

Контрольно-измерительное оборудование

Каталог 2013

14 dBm



1.2 GHz  
1.5 uSec

100  
mV  
/div  
100  
mV  
Start: 100 nSec  
Trig: Ch1  
B: Ch1 Main Time



Agilent Technologies

# Содержание

<b>1 Содержание, указатель номеров изделий</b>		
<b>2 Программное обеспечение EEsaf EDA для проектирования и моделирования</b>	2	
<b>3 Генераторы сигналов</b>		
Обзор	18	
Аналоговые генераторы сигналов	20	
Модули миллиметрового диапазона OML Inc.	42	
Векторные генераторы сигналов	43	
Генератор модулирующих сигналов и эмулятор канала N5106A	61	
Программное обеспечение Signal Studio	63	
Модуль интерфейса цифровых сигналов N5102A	92	
НГ и векторные генераторы сигналов в формате PXIe	93	
Система моделирования сигналов N7502A и набор программных инструментов для генерации модулирующих сигналов N7509A	94	
Модули синтетических приборов - генераторов сигналов произвольной формы N8241A/42A	94	
Изделия, снятые с производства, и рекомендуемые замены	95	
<b>4 Анализаторы сигналов</b>		
Обзор и руководство по выбору	96	
Базовый анализатор сигналов (BSA) N9322C	100	
Портативный анализатор спектра N9320B	102	
Анализаторы спектра серии ESA	103	
Недорогой анализатор сигналов CXA серии X (N9000A)	107	
Анализатор сигналов экономичного класса EXA серии X (N9010A)	112	
Анализатор сигналов среднего ценового класса MXA серии X (N9020A)	118	
Анализатор сигналов высшего класса PXA серии X (N9030A)	124	
Анализаторы спектра реального времени	132	
Прикладные измерительные программы для анализаторов сигналов серии X	134	
Настольные анализаторы спектра с высокими характеристиками серии PSA	137	
Программное обеспечение векторного анализа сигналов 89600 VSA	140	
Система измерительного приемника N5531S на базе анализатора спектра серии PSA	144	
Измерительные приёмники для ЭМП, удовлетворяющие требованиям CISPR	145	
Смесители и принадлежности для анализаторов сигналов	146	
Принадлежности для анализаторов сигналов, ВЧ и микроволновые усилители	148	
Аудиоанализатор U8903A	149	
Система спектрального мониторинга E3238S/N6820E	150	
ВЧ сенсор (N6841A)	151	
Ручные анализаторы сигналов	152	
Анализаторы сигналов, снятые с производства, и рекомендуемые замены	170	
Анализаторы спектра и сигналов в формате PXI	151	
<b>Анализаторы цепей</b>		
Обзор	174	
Информация об анализаторах цепей, снятых с производства, и рекомендуемых заменах	177	
ВЧ анализаторы цепей серии ENA	178	
СВЧ анализаторы цепей серии PNA-L	182	
ВЧ и СВЧ анализаторы цепей серии PNA	184	
Анализаторы цепей СВЧ серии PNA-X	185	
Измерительные приложения анализаторов цепей серий PNA-X, PNA и PNA-L	188	
Анализаторы цепей миллиметрового диапазона от 10 МГц до 110 ГГц с расширением до 1,1 ТГц	191	
Принадлежности анализаторов цепей	193	
<b>Анализатор источников сигналов</b>	197	
<b>Измерители мощности</b>	199	
<b>Измерители коэффициента шума</b>	212	
<b>5 Принадлежности для испытания ВЧ и микроволновых устройств</b>	214	
<b>6 Модульные приборы и системы</b>		
Обзор	232	
Руководство по выбору	234	
Встроенные контроллеры, совместимые с ПК, в форматах PXIe и AXIe	240	
Кабельный интерфейс шины PCIe и интерфейсные платы PCIe для подключения к ПК	241	
Высокоскоростной цифровой осциллограф и широкополосные дигитайзеры сигналов ПЧ	242	
Цифровые 6,5-разрядные мультиметры в формате PXI	243	
Источник напряжения/тока в формате PXI и 8-канальный дигитайзер в формате AXIe	244	
Семейство оптических удлинителей в формате PXI	245	
Дигитайзеры Agilent Acqiris в формате PCI	246	
Дигитайзеры Agilent Acqiris в формате PXI	247	
Измерители временных интервалов Agilent Acqiris	248	
Высокоскоростные модули U1083A Acqiris с разрешением от 10 до 14 бит и шиной VME/VXS	249	
Дигитайзеры Agilent Acqiris с шиной CompactPCI	250	
Высокоскоростные многоканальные системы преобразования данных	251	
<b>Модульные устройства с шиной USB</b>	252	
<b>Дискретизаторы с высоким разрешением в стандарте LXI</b>	264	
<b>7 Осциллографы</b>		
Обзор	266	
Портативные осциллографы серии 1000	268	
Осциллографы серий 2000X, 3000X и 4000X семейства InfiniiVision	270	
Архитектура глубокой памяти MegaZoom IV	276	
Осциллографы серии DSO/MSO6000 семейства InfiniiVision	277	
Осциллографы серии DSO/MSO7000B семейства InfiniiVision	279	
Приложение для испытаний импульсных источников питания	280	
Прикладные программы для осциллографов семейства InfiniiVision	281	
Пробники для осциллографов семейства InfiniiVision	282	
Информация для заказа осциллографов семейства InfiniiVision	284	
Осциллографы серии Infinium 9000A	285	
Осциллографы серии Infinium 9000H	286	
Свойства осциллографов серий Infinium 9000A и 9000H	287	
Прикладные программы для осциллографов серий Infinium 9000A и 9000H	289	
Информация для заказа осциллографов серий Infinium 9000A и 9000H	292	
Осциллографы серии Infinium 90000A	293	
Информация для заказа осциллографов серии Infinium 90000A	294	
Система пробников InfiniiMax II	296	
Осциллографы серии Infinium 90000X	298	
Осциллографы серии 300 Infinium 90000Q	300	
Система пробников InfiniiMax III	302	
СБИС на фосфиде индия (InP) в осциллографах серии Infinium 90000X и системе пробников InfiniiMax III	304	
Прикладное программное обеспечение для осциллографов серий Infinium 90000A/90000X/90000Q	305	
86100D Infinium DCA-J – многофункциональный инструмент анализа	311	
<b>Логические анализаторы</b>		
Обзор	315	
Логические анализаторы U4154A	316	
Логические анализаторы серии 16800	317	
Модульные системы логического анализа серии 16900	318	
Модуль генератора кодовых последовательностей 16720A, программа View Scope	319	
Пробники логических анализаторов	320	
Технические решения для испытания систем памяти на основе технологии DDR	321	
ПЛИС, ядра ARM, процессоры, шины и технические решения для конкретных приложений	323	
Анализаторы протоколов шин USB 2.0/3.0	324	
Модуль анализатора и генератора протоколов HDMI 1.4b в формате AXIe U4998A	325	
Анализатор протоколов PCI Express 3.0 в формате AXIe U4301A	326	
Модуль имитатора и анализатора протоколов для интерфейсов MIPI D-PHY в формате AXIe U4421A	327	
<b>8 Ручные приборы</b>		
Ручные осциллографы серии U1600	328	
Ручные 3,5-разрядные цифровые мультиметры серии U1230	330	
Ручные цифровые 4-разрядные мультиметры серии U1240	331	
Ручные цифровые 4,5-разрядные мультиметры серии U1250 с двухстрочным дисплеем	332	
Пыле- и влагозащищенные ручные цифровые 4,5-разрядные мультиметры серии U1270	333	
Токоизмерительные клещи для ручных цифровых мультиметров и ручных цифровых осциллографов компании Agilent U1583B	334	
Адаптер ИК-Bluetooth® U1177A	334	
Ручной многофункциональный калибратор/измеритель U1401B	335	
Ручные измерители иммитанса (LCR) серии U1700	336	
Ручной измеритель ёмкости U1701B	337	
Токоизмерительные клещи серии U1210	338	
Токоизмерительные клещи серии U1190	339	
<b>9 Базовые электронные измерительные приборы</b>		
<b>Электронно-счетные частотомеры</b>	340	
<b>Цифровые мультиметры</b>	346	
<b>Источники питания</b>	355	
<b>Генераторы сигналов стандартной/произвольной формы</b>	368	
<b>Генераторы импульсов</b>	379	
<b>Последовательные тестеры коэффициентов битовых ошибок</b>	381	
<b>Системы сбора данных/коммутиации</b>	384	
<b>Приборы для измерения импеданса, иммитанса и сопротивления</b>	389	
<b>Анализаторы параметров полупроводников/полупроводниковых приборов</b>	399	
<b>Програмное обеспечение автоматизации испытаний</b>		
Agilent VEE Pro 9.3	410	
Концепция Agilent Open: средства подключения к ПК	411	
<b>10 Средства тестирования коммуникаций</b>	412	
<b>11 Сервисные решения и техническая поддержка</b>		
Обзор	424	

# Указатель номеров изделий

10070D – 34932A

## 1

<b>10070D</b>	Пассивный пробник	269, 282, 284, 292
<b>10073D</b>	Пассивный пробник	282, 284, 292
<b>10074D</b>	Пассивный пробник	282, 284, 292
<b>10076B</b>	Высоковольтный пробник	282, 284
<b>10085-68701</b>	40-канальный логический кабель	283, 284
<b>10833A</b>	Кабель GPIB, 1 м	411
<b>10833B</b>	Кабель GPIB, 2 м	411
<b>10833C</b>	Кабель GPIB, 4 м	411
<b>10833D</b>	Кабель GPIB, 0,5 м	411
<b>10833F</b>	Кабель GPIB, 6 м	411
<b>10833G</b>	Кабель GPIB, 8 м	411
<b>10834A</b>	Адаптер GPIB/GPIB	411
<b>11058A</b>	Пара измерительных проводников с малой термо-ЭДС	354
<b>11059A</b>	Набор кельвиновских пробников	348, 351, 354
<b>11060A</b>	Пробник для устройств с монтажом на поверхность	351
<b>11062A</b>	Набор кельвиновских зажимов	348, 351, 354
<b>1130A</b>	Усилитель пробника серии InfiniiMax I, 1,5 ГГц	295-296
<b>1131A</b>	Усилитель пробника InfiniiMax I, 3,5 ГГц	295-296
<b>1132A</b>	Усилитель пробника InfiniiMax I, 5 ГГц	295-296
<b>1134A</b>	Усилитель пробника InfiniiMax I, 7 ГГц	295-296
<b>1141A</b>	Активный дифференциальный пробник, 200 МГц	282
<b>1146A</b>	Токовый пробник постоянного и перемен. тока, 100 кГц, 100 А	283
<b>1147B</b>	Токовый пробник постоянного и переменного тока, 50 МГц, 15А	283
<b>1153A</b>	Активный дифференциальный пробник, 1:1, 200 MHz	282
<b>1156A</b>	Активный пробник, 1,5 ГГц	284
<b>1157A</b>	Активный пробник, 2,5 ГГц	282
<b>11581A</b>	Набор коаксиальных аттенуаторов	227
<b>11582A</b>	Набор коаксиальных аттенуаторов	227
<b>11583C</b>	Набор коаксиальных аттенуаторов	227
<b>1158A</b>	Активный пробник, 4 ГГц	282, 284
<b>1165A</b>	Пассивный пробник, 600 МГц	282
<b>1168A</b>	Усилитель пробника InfiniiMax II, 10 ГГц	295-296
<b>1169A</b>	Усилитель пробника InfiniiMax II, 12 ГГц	295-296
<b>11713B/C</b>	Драйвер аттенуатора/ коммутатора	215
<b>11716A/C</b>	Комплекты для соединения аттенуаторов	225
<b>11852B</b>	Согласующий переход 50 Ом/75 Ом	148, 196
<b>11867A</b>	Ограничитель, 0-1,8 ГГц	148
<b>11930A/B</b>	Ограничители мощности	196
<b>11970</b>	Серия смесителей на гармониках	146
<b>11974</b>	Серия смесителей с преселекцией миллиметрового диапазона	146
<b>16008B</b>	Ячейка для измерения удельного сопротивления	398
<b>16060A</b>	Устройство подключения для испытания трансформаторов	391
<b>16117B</b>	Комплект измерительных кабелей с малым уровнем шума	398
<b>16117C</b>	Комплект измерительных кабелей с малым уровнем шума	398
<b>16117E</b>	Измерительный кабель с малым уровнем шума	398
<b>16339A</b>	Устройство подключения для испытания компонентов	398
<b>16442B</b>	Устройство подключения	400, 402

<b>16720A</b>	Модуль генератора кодовых последовательностей	319
<b>16801A</b>	34-канальный портативный логический анализатор	317
<b>16802A</b>	68-канальный портативный логический анализатор	317
<b>16803A</b>	102-канальный портативный логический анализатор	317
<b>16804A</b>	136-канальный портативный логический анализатор	317
<b>16806A</b>	204-канальный портативный логический анализатор	317
<b>16821A</b>	34-канальный портативный логический анализатор с генератором кодовых последовательностей	317
<b>16822A</b>	68-канальный портативный логический анализатор с генератором кодовых последовательностей	317
<b>16823A</b>	102-канальн. портативный логический анализатор с генератором кодовых последовательностей	317
<b>16901A</b>	2-слотовое шасси системы логического анализа	318
<b>16902B</b>	6-слотовое шасси системы логического анализа	318
<b>16910A/11A</b>	Модуль логического анализа, 68/68 каналов, 250 МГц	318
<b>16950/51B</b>	Модуль логического анализа 102/68 каналов, 667 МГц	318
<b>16950B</b>	68-канальный модуль АВД 4 ГГц/ АЛС 667 МГц	322
<b>16962A</b>	Модуль логического анализа, 68 каналов, 2 ГГц	318
<b>16962A</b>	68-канальный модуль АВД 2/4/8 ГГц, АЛС 2 ГГц	322
<b>16962A</b>	Модуль логического анализа, 68 каналов, 2 ГГц	321
<b>2</b>		
<b>2000X</b>	Серия осциллографов	270-275
<b>3</b>		
<b>3000X</b>	Серия осциллографов	270-275
<b>33210A</b>	Генератор сигналов стандартной/ произв. формы, 10 МГц	368, 369
<b>33220A</b>	Генератор сигналов стандартной/ произв. формы, 20 МГц	368, 369
<b>33250A</b>	Генератор сигналов стандартной/ произв. формы, 80 МГц	368, 370
<b>33503A</b>	Программное обеспечение BenchLink Waveform Builder Pro	375, 377, 378
<b>33509B</b>	Генератор сигналов стандартной формы, Trueform, 20 МГц, 1 канал	368, 371-372
<b>33510B</b>	Генератор сигналов стандартной формы, Trueform, 20 МГц, 2 канала	368, 371-372
<b>33511B</b>	Генератор сигналов стандартной/ произвольной формы, Trueform, 20 МГц, 1 канал	368, 371-372
<b>33512B</b>	Генератор сигналов стандартной/ произвольной формы, Trueform, 20 МГц, 2 канала	368, 371-372
<b>33519B</b>	Генератор сигналов стандартной формы, Trueform, 30 МГц, 1 канал	368, 371-372
<b>33520B</b>	Генератор сигналов стандартной формы, Trueform, 30 МГц, 2 канала	368, 371-372
<b>33521B</b>	Генератор сигналов стандартной/ произвольной формы, Trueform, 30 МГц, 1 канал	368, 371-372
<b>33521A</b>	Генератор сигналов стандартной/ произвольной формы, 30 МГц, 1 канал	368, 371-372

<b>33522B</b>	Генератор сигналов стандартной/ произвольной формы, Trueform, 30 МГц, 2 канала	368, 371-372
<b>33522A</b>	Генератор сигналов стандартной/ произвольной формы, 30 МГц, 2 канала	368, 371-372
<b>34102A</b>	Входной соединитель и кабель с плоским наконечником и низким уровнем термо-ЭДС	353
<b>34103A</b>	4-проводная закорачивающая вставка с низким уровнем термо-ЭДС	353
<b>34104A</b>	Входной соединитель (заглушка) с низким уровнем термо-ЭДС	353
<b>34133A</b>	Комплект прецизионных измерительных щупов	347, 348, 349
<b>34138A</b>	Комплект измерит. щупов	347, 350
<b>34171B</b>	Соединительный блок для входных клемм	351
<b>34172B</b>	Короткозамыкатель клемм при калибровке	351
<b>34330A</b>	Токовый шунт, 30 А	347, 349, 351
<b>34401A</b>	Цифровой мультиметр, 6,5 разряда	340, 351
<b>34405A</b>	Цифровой мультиметр, 5,5 разряда	340, 349
<b>34410A</b>	Цифровой мультиметр, 6,5 разряда	340, 352
<b>34411A</b>	Цифровой мультиметр, 6,5 разряда	340, 352
<b>34420A</b>	Нановольтметр/микроомметр, 7,5 разряда	340, 353
<b>34450A</b>	Быстродействующий цифровой мультиметр, 5,5 разряда	340, 350
<b>3458A</b>	Прецизионный цифровой мультиметр, 8,5 разряда	340, 354
<b>346A</b>	Серия 346, источник шума, 10 МГц - 18 ГГц, ENR 5 дБ	212, 213
<b>346B</b>	Серия 346, источник шума, 10 МГц - 18 ГГц, ENR 15 дБ	212, 213
<b>346C</b>	Серия 346, источник шума, 10 МГц - 26,5 ГГц, ENR 15 дБ	212, 213
<b>34825A</b>	Программа BenchLink Data Logger 3 для 34970A/72A	385
<b>34830A</b>	Программа BenchLink Data Logger Pro для 34970A/72A	384, 385
<b>34832A</b>	Программа BenchLink Data Logger	387
<b>34901A</b>	20-канальный мультиплексор на электромагнитных реле	384
<b>34902A</b>	16-канальный мультиплексор на язычковых реле	384
<b>34903A</b>	20+канальный коммутатор привода/общего назначения	384
<b>34904A</b>	Матричный коммутатор 4 x 8	384
<b>34905A</b>	Два 4-канальных ВЧ мультиплексора, 50 Ом	384
<b>34906A</b>	Два 4-канальных ВЧ мультиплексора, 75 Ом	384
<b>34907A</b>	Многофункциональный модуль	384
<b>34908A</b>	40-канальный однопроводный мультиплексор	384
<b>34921A</b>	40-канальный мультиплексор на основе якорных реле с малым термосмещением	387
<b>34922A</b>	70-канальный мультиплексор на основе якорных реле	387
<b>34923A</b>	40/80-канальный мультиплексор на основе язычковых реле	387
<b>34924A</b>	70-канальный мультиплексор на основе язычковых реле	387
<b>34925A</b>	40/80+канальный мультиплексор на основе полевых транзисторов с оптоэлектронной развязкой	387
<b>34931A</b>	Сдвоенная матрица 4x8 на основе якорных реле	387
<b>34932A</b>	Сдвоенная матрица 4x16 на основе якорных реле	387

<b>34933A</b>	Сдвоенная/счетверенная матрица 4x8 на основе язычковых реле	387
<b>34934A</b>	Счетверенная матрица 4x32 на основе язычковых реле	387
<b>34937A</b>	28-канальный коммутатор с топологией типа С и 4-канальный с топологией типа А	387
<b>34938A</b>	20-канальный коммутатор на 5 А с топологией типа С	387
<b>34939A</b>	64-канальный коммутатор с топологией типа А	387
<b>34941A</b>	Счетверенный 1 x 4, 50 Ом, ВЧ мультиплексор до 3 ГГц	387
<b>34942A</b>	Счетверенный 1x4, 75-омный ВЧ мультиплексор	387
<b>34945A</b>	Драйвер микроволнового коммутатора/аттенуатора	387
<b>34946A</b>	Сдвоенный 1 x 2 нагруженный СВЧ коммутатор с однополюсной группой контактов	387
<b>34947A</b>	Строенный 1 x 2 ненагруженный СВЧ коммутатор с однополюсной группой контактов	387
<b>34950A</b>	64-разрядный цифровой модуль ввода/вывода с памятью и счетчиком	387
<b>34951A</b>	4-канальный ЦАП с изолированными каналами и памятью для хранения формы сигнала	387
<b>34952A</b>	Многофункциональный модуль с 32-разрядным цифровым вводом/выводом, 2-канальным ЦАП и суммирующим счетчиком	387
<b>34959A</b>	Модуль для макетирования	387
<b>34970A</b>	Система сбора данных/коммутации с интерфейсами GPIB, RS-232	384-385
<b>34972A</b>	Система сбора данных/коммутации с интерфейсами LAN и USB	384-385
<b>34980A</b>	Многофункциональный блок коммутации/измерения	215, 386

### 4

<b>4000X</b>	Серия осциллографов	270-275
<b>423B</b>	Коаксиальный детектор	229-230
<b>4263B</b>	Измеритель LCR	389, 391
<b>4285A</b>	Прецизионный измеритель LCR	389, 393
<b>4294A</b>	Прецизионный анализатор импеданса	389, 394
<b>4339B</b>	Измеритель высоких сопротивлений	389, 398

### 5

<b>53147A</b>	Частотомер/измеритель мощности/ цифровой вольтметр, 20 ГГц	340, 345
<b>53148A</b>	Частотомер/измеритель мощности/ цифровой вольтметр, 26,5 ГГц	340, 345
<b>53149A</b>	Частотомер/измеритель мощности/ цифровой вольтметр, 46 ГГц	340, 345
<b>53150A</b>	Микроволновый частотомер, 20 ГГц	340, 343-344
<b>53151A</b>	Микроволновый частотомер, 26,5 ГГц	340, 343-344
<b>53152A</b>	Микроволновый частотомер, 46 ГГц	340, 343-344
<b>53210A</b>	ВЧ электронно-счётный частотомер, 350 МГц, 10 разрядов/с	340-342
<b>53220A</b>	Универсальный электронно-счётный частотомер, 350 МГц, 12 разрядов/с, 100 пс	340-342
<b>53230A</b>	Универсальный электронно-счётный частотомер, 350 МГц, 12 разрядов/с, 20 пс	340-342
<b>54006A</b>	Пассивный пробник, 10:1 (500 Ом)/ 20:1 (1 кОм), 6 ГГц	282

### 6

<b>6000</b>	Серия осциллографов	277, 278
<b>6030</b>	Серия источников питания	355, 357
<b>6600</b>	Серия источников питания постоянного тока	355, 359
<b>66000</b>	Серия источников питания постоянного тока	355, 359
<b>66300</b>	Серия источников питания для тестирования мобильных устройств связи	355, 358
<b>6800</b>	Серия источников/анализаторов переменного тока	355, 367

### 7

<b>7000B</b>	Серия осциллографов	279
<b>772D</b>	Двунаправленный ответвитель	231
<b>773D</b>	Направленный ответвитель	231
<b>775D - 779D</b>	Двунаправленные ответвители	231

### 8

<b>81133A</b>	Генератор импульсов/кодовых последовательностей, 15 МГц – 3,35 ГГц, 1 канал	379, 380
<b>81134A</b>	Генератор импульсов/кодовых последовательностей, 15 МГц – 3,35 ГГц, 2 канала	379, 380
<b>81150A</b>	Генератор импульсов, сигналов стандартной/произвольной формы и шума	368, 373
<b>81160A</b>	Генератор импульсов, сигналов стандартной/произвольной формы и шума	368, 373
<b>81180A</b>	Генератор сигналов стандартной/произвольной формы, 12 бит, 4,2 Гвыб/с	368, 375
<b>82350B</b>	Интерфейс PCI/GPIB	411
<b>82351A</b>	Интерфейс PCIe™-GPIB	411
<b>82357B</b>	Интерфейс USB/GPIB	411
<b>83006A</b>	СВЧ усилитель, 10 МГц - 26,5 ГГц	214
<b>83017A</b>	СВЧ усилитель, 500 МГц - 26,5 ГГц	214
<b>83018A</b>	СВЧ усилитель, 2 - 26,5 ГГц	214
<b>83020A</b>	СВЧ усилитель, 2 - 26,5 ГГц	214
<b>83036C</b>	Широкополосный направленный детектор	229-230
<b>83050A</b>	СВЧ усилитель, 2 МГц - 26,5 ГГц	214
<b>83051A</b>	СВЧ усилитель, 45 МГц - 50 ГГц	214
<b>83496B</b>	Модуль восстановления тактового сигнала	314
<b>8470B</b>	Коаксиальный детектор	229-230
<b>8471D/E</b>	Коаксиальный детектор	229-230
<b>8472B</b>	Коаксиальный детектор	229-230
<b>8473B/C/D</b>	Коаксиальный детектор	229-230
<b>8474B/C/E</b>	Коаксиальный детектор	229-230
<b>8480</b>	Серия преобразователей мощности	208, 209
<b>84904/5/8M</b>	Серия программируемых ступенчатых аттенуаторов	224
<b>84904/6/7K/L</b>	Серия программируемых ступенчатых аттенуаторов	223
<b>8490D/G</b>	Высокочастотные фиксированные аттенуаторы	227
<b>8491A/B</b>	Коаксиальные фиксированные аттенуаторы	227
<b>8493A/B/C</b>	Коаксиальные фиксированные аттенуаторы	227
<b>8494/5/6/7</b>	Серия программируемых и ручных ступенчатых аттенуаторов	225-226
<b>8498A</b>	Аттенуатор высокой мощности	227
<b>85024A</b>	Пробник, 300 кГц - 3 ГГц	148, 196
<b>85331B</b>	Твердотельный переключатель, 45 МГц - 50 ГГц, SP2T	216
<b>85332B</b>	Твердотельный переключатель, 45 МГц - 50 ГГц, SP4T	216

<b>86100D</b>	Многофункциональный инструмент анализа Infiniium DCA-X	267, 311-314
<b>86105C</b>	Модуль с оптическим каналом 9 ГГц/электрическим каналом 20 ГГц	314
<b>86105D</b>	Модуль с оптическим каналом 20 ГГц/электрическим каналом 35 ГГц	314
<b>86108B</b>	Модуль прецизионного анализатора сигналов	314
<b>86112A</b>	Модуль со сдвоенными электрическими каналами 20 ГГц	314
<b>86115D</b>	Модуль с 2 или 4 оптическими портами 20 ГГц	314
<b>86116C</b>	Модуль с оптическим каналом от 40 до 65 ГГц/электрическим каналом 80 ГГц	314
<b>86117A</b>	Модуль со сдвоенными электрическими каналами 50 ГГц	314
<b>86118A</b>	Модуль со сдвоенными электрическими каналами с дист. головками 70 ГГц	315, 316
<b>87104</b>	Серия многопортовых коаксиальных переключателей	221-222
<b>87106</b>	Серия многопортовых коаксиальных переключателей	221-222
<b>87204</b>	Серия многопортовых коаксиальных переключателей	221-222
<b>87206</b>	Серия многопортовых коаксиальных переключателей	221-222
<b>87222</b>	Серия переключателей без прерывания тока	221-222
<b>87300</b>	Серия направл. ответвителей	231
<b>87302C</b>	Гибридный делитель мощности	231
<b>87303C</b>	Гибридный делитель мощности	231
<b>87304C</b>	Гибридный делитель мощности	231
<b>87310B</b>	Гибридный ответвитель	231
<b>87405B</b>	Предусилитель, 10 МГц – 4 ГГц	214
<b>87405B/C</b>	Предусилители, 10 МГц - 18 ГГц	148
<b>87405C</b>	Предусилитель, 100 МГц – 18 ГГц	214
<b>87415A</b>	СВЧ усилитель, 2 - 8 ГГц	214
<b>8761</b>	Серия коаксиальных переключателей	218-219
<b>8762</b>	Серия коаксиальных переключателей	218-219
<b>8763</b>	Серия коаксиальных переключателей	218-219
<b>8764</b>	Серия коаксиальных переключателей	218-219
<b>8765</b>	Серия коаксиальных переключателей	218-219
<b>8766/67/68/69K</b>	Серия многопортовых коаксиальных переключателей	221-222
<b>89601B/BN</b>	Программное обеспечение векторного анализа сигналов 89600 VSA	140-143, 291
<b>8990B</b>	Анализатор пиковой мощности	206-207

### 9

<b>9000A</b>	Серия осциллографов	285
<b>9000H</b>	Серия осциллографов	286
<b>90000A</b>	Серия осциллографов	293
<b>90000X</b>	Серия осциллографов	298
<b>90000Q</b>	Серия осциллографов	300

### B

<b>B1500A</b>	Базовый блок анализатора полупроводниковых приборов	399, 402, 403
<b>B1505A</b>	Анализатор мощных устройств/характериограф	399, 404-406
<b>B1510A</b>	Модуль источника/измерителя большой мощности (HPSMU)	402, 404-406
<b>B1511A</b>	Модуль источника/измерителя средней мощности (MPSMU)	402, 404-406

# Указатель номеров изделий

## B1512A – DSOX92004A

<b>B1512A</b>	Модуль источника/измерителя больших значений силы тока (HCSMU) 402, 404-406
<b>B1513B</b>	Модуль источника/измерителя больших значений напряжения (HVSMU) 402, 404-406
<b>B1514A</b>	Модуль источника/измерителя средних значений силы тока (MCSMU) 404-406
<b>B1517A</b>	Модуль источника/измерителя с высоким разрешением (HRSMU) 402
<b>B1520A</b>	Модуль многочастотного измерителя ёмкости (MFCMU) 402, 404-406
<b>B1525A</b>	Модуль высоковольтного генератора импульсов для полупроводников 402
<b>B1530A</b>	Модуль генерации сигналов/быстрых измерений (WGFMU) 402
<b>B1540A</b>	Программное обеспечение EasyEXPERT и библиотеки прикладных программ измерений 402-406
<b>B1541A</b>	Программное обеспечение Desktop EasyEXPERT и библиотеки прикладных программ измерений 402-406
<b>B1542A</b>	Комплект импульсных измерений вольт-амперных характеристик для B1500/EasyEXPERT 402
<b>B2200A</b>	Базовый блок матричных коммутаторов с фемтоамперными токами утечки 408
<b>B2201A</b>	Базовый блок матричных коммутаторов с малыми токами утечки, 14 каналов 408
<b>B2210A</b>	Модуль коммутации с фемтоамперными токами утечки 408
<b>B2211A</b>	Модуль коммутации с малыми токами утечки, 14 каналов 408
<b>B2901A</b>	Прецизионное устройство источника/измерителя, 1 канал 399, 400
<b>B2902A</b>	Прецизионное устройство источника/измерителя, 2 канала 399, 400
<b>B2911A</b>	Прецизионное устройство источника/измерителя, 1 канал 399, 400
<b>B2912A</b>	Прецизионное устройство источника/измерителя, 2 канала 399, 400
<b>B2961A</b>	Прецизионный 4-квadrантный источник питания/источник сигналов, 6,5 разрядов, 1 канал 399, 401
<b>B2962A</b>	Прецизионный 4-квadrантный источник питания/источник сигналов, 6,5 разрядов, 2 канала 399, 401
<b>B4621A</b>	Декодирование протокола шин DDR2 и DDR3 321
<b>B4622A</b>	Средство анализа и испытания на соответствие протоколам DDR и LPDDR 321
<b>B4623A</b>	Декодирование протокола шин LPDDR1 и LPDDR2 321
<b>B4655A</b>	Динамический пробник для ПЛИС компании Xilinx 323
<b>B4656A</b>	Динамический пробник для ПЛИС компании Altera 323

### D

<b>DSA90254A</b>	Осциллограф, 2,5 ГГц, 20 Гвыб/с, 4 канала 267, 293-294
<b>DSA90404A</b>	Осциллограф, 8 ГГц, 20 Гвыб/с, 4 канала 267, 293-294
<b>DSA90604A</b>	Осциллограф, 8 ГГц, 20 Гвыб/с, 4 канала 267, 293-294
<b>DSA90804A</b>	Осциллограф, 8 ГГц, 40 Гвыб/с, 4 канала 267, 293-294
<b>DSA91204A</b>	Осциллограф, 12 ГГц, 40 Гвыб/с, 4 канала 267, 293-294
<b>DSA91304A</b>	Осциллограф, 13 ГГц, 40 Гвыб/с, 4 канала 267, 293-294
<b>DSAX91304A</b>	Осциллограф, 13 ГГц, 80 Гвыб/с, 4 канала 267, 298-299

<b>DSAX91604A</b>	Осциллограф, 16 ГГц, 80 Гвыб/с, 4 канала 267, 298-299
<b>DSAX92004A</b>	Осциллограф, 20 ГГц, 80 Гвыб/с, 4 канала 267, 298-299
<b>DSAX92004Q</b>	Осциллограф, 20 ГГц, 80 Гвыб/с, 4 канала 267, 300-301
<b>DSAX92504A</b>	Осциллограф, 25 ГГц, 80 Гвыб/с, 4 канала 267, 298-299
<b>DSAX92504Q</b>	Осциллограф, 25 ГГц, 80 Гвыб/с, 4 канала 267, 300-301
<b>DSAX92804A</b>	Осциллограф, 28 ГГц, 80 Гвыб/с, 4 канала 267, 298-299
<b>DSAX93204A</b>	Осциллограф, 33 ГГц, 80 Гвыб/с, 4 канала 267, 298-299
<b>DSAX93304Q</b>	Осциллограф, 33 ГГц, 80 Гвыб/с, 4 канала 267, 300-301
<b>DSAX95004Q</b>	Осциллограф, 50 ГГц, 160 Гвыб/с, 4 канала 267, 300-301
<b>DSAX96204Q</b>	Осциллограф, 63 ГГц, 160 Гвыб/с, 4 канала 267, 300-301
<b>DSO1004A</b>	Осциллограф, 60 МГц, 2 Гвыб/с, 4 канала 266, 268-269
<b>DSO1014A</b>	Осциллограф, 100 МГц, 2 Гвыб/с, 4 канала 266, 268-269
<b>DSO1022A</b>	Осциллограф, 200 МГц, 2 Гвыб/с, 2 канала 266, 268-269
<b>DSO1024A</b>	Осциллограф, 200 МГц, 2 Гвыб/с, 4 канала 266, 268-269
<b>DSO1052B</b>	Осциллограф, 50 МГц, 1 Гвыб/с, 2 канала 266, 268-269
<b>DSO1072B</b>	Осциллограф, 70 МГц, 1 Гвыб/с, 2 канала 266, 268-269
<b>DSO1102B</b>	Осциллограф, 100 МГц, 1 Гвыб/с, 2 канала 266, 268-269
<b>DSO1152B</b>	Осциллограф, 150 МГц, 1 Гвыб/с, 2 канала 266, 268-269
<b>DSO6012A</b>	Осциллограф, 100 МГц, 2 Гвыб/с, 2 канала 266, 277, 284
<b>DSO6014A</b>	Осциллограф, 100 МГц, 2 Гвыб/с, 4 канала 266, 277, 284
<b>DSO6014L</b>	Осциллограф, 100 МГц, 2 Гвыб/с, 4 канала 266, 278, 284
<b>DSO6032A</b>	Осциллограф, 300 МГц, 2 Гвыб/с, 2 канала 266, 277, 284
<b>DSO6034A</b>	Осциллограф, 300 МГц, 2 Гвыб/с, 4 канала 266, 277, 284
<b>DSO6052A</b>	Осциллограф, 500 МГц, 4 Гвыб/с, 2 канала 266, 277, 284
<b>DSO6054A</b>	Осциллограф, 500 МГц, 4 Гвыб/с, 4 канала 266, 277, 284
<b>DSO6054L</b>	Осциллограф, 500 МГц, 4 Гвыб/с, 4 канала 266, 278, 284
<b>DSO6102A</b>	Осциллограф, 1 ГГц, 4 Гвыб/с, 2 канала 266, 277, 284
<b>DSO6104A</b>	Осциллограф, 1 ГГц, 4 Гвыб/с, 4 канала 266, 277, 284
<b>DSO6104L</b>	Осциллограф, 1 ГГц, 4 Гвыб/с, 4 канала 266, 278, 284
<b>DSO7012B</b>	Осциллограф, 100 МГц, 2 Гвыб/с, 2 канала 266, 279, 284
<b>DSO7014B</b>	Осциллограф, 100 МГц, 2 Гвыб/с, 4 канала 266, 279, 284
<b>DSO7032B</b>	Осциллограф, 350 МГц, 2 Гвыб/с, 2 канала 266, 279, 284
<b>DSO7034B</b>	Осциллограф, 350 МГц, 2 Гвыб/с, 4 канала 266, 279, 284
<b>DSO7052B</b>	Осциллограф, 500 МГц, 4 Гвыб/с, 2 канала 266, 279, 284
<b>DSO7054B</b>	Осциллограф, 500 МГц, 4 Гвыб/с, 4 канала 266, 279, 284
<b>DSO7104B</b>	Осциллограф, 1 ГГц, 4 Гвыб/с, 4 канала 266, 279, 284
<b>DSO9024H</b>	Осциллограф, 250 МГц, 1,25 Гвыб/с, 4 канала 267, 286-292
<b>DSO90254A</b>	Осциллограф, 2,5 ГГц, 20 Гвыб/с, 4 канала 267, 293-299

<b>DSO90404A</b>	Осциллограф, 8 ГГц, 20 Гвыб/с, 4 канала 267, 293-294
<b>DSO9054H</b>	Осциллограф, 500 МГц, 2,5 Гвыб/с, 4 канала 267, 286-292
<b>DSO90604A</b>	Осциллограф, 8 ГГц, 20 Гвыб/с, 4 канала 267, 293-294
<b>DSO9064A</b>	Осциллограф, 600 МГц, 20 Гвыб/с, 4 канала 267, 285, 287-292
<b>DSO90804A</b>	Осциллограф, 8 ГГц, 40 Гвыб/с, 4 канала 267, 293-294
<b>DSO9104A</b>	Осциллограф, 1 ГГц, 20 Гвыб/с, 4 канала 267, 285, 287-292
<b>DSO9104H</b>	Осциллограф, 1 ГГц, 5 Гвыб/с, 4 канала 267, 286-292
<b>DSO91204A</b>	Осциллограф, 12 ГГц, 40 Гвыб/с, 4 канала 267, 293-294
<b>DSO91304A</b>	Осциллограф, 13 ГГц, 40 Гвыб/с, 4 канала 267, 293-294
<b>DSO9204H</b>	Осциллограф, 2 ГГц, 10 Гвыб/с, 4 канала 267, 286-292
<b>DSO9254A</b>	Осциллограф, 2,5 ГГц, 20 Гвыб/с, 4 канала 267, 285, 287-292
<b>DSO9404A</b>	Осциллограф, 4 ГГц, 20 Гвыб/с, 4 канала 267, 285, 287-292
<b>DSOX2002A</b>	Осциллограф, 70 МГц, 2 Гвыб/с, 2 канала 266, 270-275
<b>DSOX2004A</b>	Осциллограф, 70 МГц, 2 Гвыб/с, 4 канала 266, 270-275
<b>DSOX2012A</b>	Осциллограф, 100 МГц, 2 Гвыб/с, 2 канала 266, 270-275
<b>DSOX2014A</b>	Осциллограф, 100 МГц, 2 Гвыб/с, 4 канала 266, 270-275
<b>DSOX2022A</b>	Осциллограф, 200 МГц, 2 Гвыб/с, 2 канала 266, 270-275
<b>DSOX2024A</b>	Осциллограф, 200 МГц, 2 Гвыб/с, 4 канала 266, 270-275
<b>DSOX3012A</b>	Осциллограф, 100 МГц, 4 Гвыб/с, 2 канала 266, 270-275
<b>DSOX3014A</b>	Осциллограф, 100 МГц, 4 Гвыб/с, 4 канала 266, 270-275
<b>DSOX3024A</b>	Осциллограф, 200 МГц, 4 Гвыб/с, 4 канала 266, 270-275
<b>DSOX3032A</b>	Осциллограф, 350 МГц, 4 Гвыб/с, 2 канала 266, 270-275
<b>DSOX3034A</b>	Осциллограф, 350 МГц, 4 Гвыб/с, 4 канала 266, 270-275
<b>DSOX3052A</b>	Осциллограф, 500 МГц, 4 Гвыб/с, 2 канала 266, 270-275
<b>DSOX3054A</b>	Осциллограф, 500 МГц, 4 Гвыб/с, 4 канала 266, 270-275
<b>DSOX3102A</b>	Осциллограф, 1 ГГц, 4 Гвыб/с, 2 канала 266, 270-275
<b>DSOX3104A</b>	Осциллограф, 1 ГГц, 4 Гвыб/с, 4 канала 266, 270-275
<b>DSOX4022A</b>	Осциллограф, 200 МГц, 5 Гвыб/с, 2 канала 266, 270-275
<b>DSOX4024A</b>	Осциллограф, 200 МГц, 5 Гвыб/с, 4 канала 266, 270-275
<b>DSOX4032A</b>	Осциллограф, 350 МГц, 5 Гвыб/с, 2 канала 266, 270-275
<b>DSOX4034A</b>	Осциллограф, 350 МГц, 5 Гвыб/с, 4 канала 266, 270-275
<b>DSOX4052A</b>	Осциллограф, 500 МГц, 5 Гвыб/с, 2 канала 266, 270-275
<b>DSOX4054A</b>	Осциллограф, 500 МГц, 5 Гвыб/с, 4 канала 266, 270-275
<b>DSOX4104A</b>	Осциллограф, 1 ГГц, 5 Гвыб/с, 2 канала 266, 270-275
<b>DSOX4154A</b>	Осциллограф, 1,5 ГГц, 5 Гвыб/с, 4 канала 266, 270-275
<b>DSOX91304A</b>	Осциллограф, 13 ГГц, 80 Гвыб/с, 4 канала 267, 298-299
<b>DSOX91604A</b>	Осциллограф, 16 ГГц, 80 Гвыб/с, 4 канала 267, 298-299
<b>DSOX92004A</b>	Осциллограф, 20 ГГц, 80 Гвыб/с, 4 канала 267, 298-299

<b>DSOX92004Q</b>	Осциллограф, 20 ГГц, 80 Гвыб/с, 4 канала	267, 300-301
<b>DSOX92504A</b>	Осциллограф, 25 ГГц, 80 Гвыб/с, 4 канала	267, 298-299
<b>DSOX92504Q</b>	Осциллограф, 25 ГГц, 80 Гвыб/с, 4 канала	267, 300-301
<b>DSOX92804A</b>	Осциллограф, 28 ГГц, 80 Гвыб/с, 4 канала	267, 298-299
<b>DSOX93204A</b>	Осциллограф, 33 ГГц, 80 Гвыб/с, 4 канала	267, 298-299
<b>DSOX93304Q</b>	Осциллограф, 33 ГГц, 80 Гвыб/с, 4 канала	267, 300-301
<b>DSOX95004Q</b>	Осциллограф, 50 ГГц, 160 Гвыб/с, 4 канала	267, 300-301
<b>DSOX96204Q</b>	Осциллограф, 63 ГГц, 160 Гвыб/с, 4 канала	267, 300-301

### E

<b>E1368A</b>	СВЧ переключатель, до 18 ГГц	215
<b>E1369A</b>	Драйвер СВЧ коммутатора	215
<b>E1370A</b>	Драйвер СВЧ коммутатора/ ступенчатого аттенуатора	215
<b>E1963A</b>	Приложение для тестирования мобильных устройств W-CDMA/HSPA	415
<b>E1968A</b>	Приложение для тестирования мобильных устройств GSM/GPRS/EGPRS	415
<b>E1987A</b>	Приложение для быстрого переключения между форматами	416
<b>E1991B</b>	Комплект приложений для тестирования мобильных устройств	416
<b>E1993A</b>	Комплект приложений для тестирования UMTS	416
<b>E1996A</b>	Комплект приложений для тестирования cdma2000/1xEV-DO	416
<b>E2308A</b>	Термисторный пробник	347, 349, 350
<b>E2625A</b>	Комплект масок для испытания телекоммуникационного оборудования	291, 306
<b>E2668A</b>	Комплект подключения пробника InfiniiMax для несимметричных измерений	295-297
<b>E2669A</b>	Комплект подключения пробника InfiniiMax для дифференциальных/ несимметричных измерений	295-297
<b>E2675A</b>	Головка-браузер для дифференциальных сигналов, 6 ГГц	295-297
<b>E2676A</b>	Головка-браузер для несимметричных сигналов, 6 ГГц	295-297
<b>E2677A</b>	Впаиваемая головка пробника для дифференциальных сигналов, 12 ГГц	295-297
<b>E2678A</b>	Головка пробника для дифференциальных сигналов с наконечниками в виде розеток, 12 ГГц	295-297
<b>E2679A</b>	Впаиваемая головка пробника для несимм. сигналов, 6 ГГц	295-297
<b>E2681A</b>	Программа EZJIT Jitter Analysis анализа джиттера	290, 309
<b>E2688A</b>	Анализ данных высокоскоростных последовательных шин/испытание на соответствие маске с восстановлением тактового сигнала	306
<b>E2695A</b>	Головка пробника с соединителями SMA для дифференциальных сигналов, 8 ГГц	295-297
<b>E3238S</b>	Система спектрального мониторинга 99, 150	
<b>E3600</b>	Серия источников питания	355, 357
<b>E4356A</b>	Источник питания постоянного тока для телекоммуникационного оборудования	355, 363

<b>E4360A</b>	Серия модульных имитаторов солнечных батарей	355, 364
<b>E4402B</b>	Серия ESA-E, P4 анализатор спектра, 9 кГц – 3,0 ГГц	98, 103-106
<b>E4403B</b>	Серия ESA-L, P4 анализатор спектра, 9 кГц – 3,0 ГГц	98, 103-106
<b>E4404B</b>	Серия ESA-E, P4 анализатор спектра, 9 кГц – 6,7 ГГц	98, 103-106
<b>E4405B</b>	Серия ESA-E, СВЧ анализатор спектра, 9 кГц – 13,5 ГГц	98, 103-106
<b>E4407B</b>	Серия ESA-E, СВЧ анализатор спектра, 9 кГц – 26,5 ГГц	98, 103-106
<b>E4408B</b>	Серия ESA-L, СВЧ анализатор спектра, 9 кГц – 26,5 ГГц	98, 103-106
<b>E4411B</b>	Серия ESA-L, P4 анализатор спектра, 9 кГц – 1,5 ГГц, 75 Ом	98, 103-106
<b>E4416A</b>	Серия EPM-P, измеритель пиковой и средней мощности, 1 канал	203
<b>E4417A</b>	Серия EPM-P, измеритель пиковой и средней мощности, 2 канала	203
<b>E4428C</b>	P4 аналоговый генератор сигналов ESG	18, 27-29
<b>E4428C-503</b>	P4 аналоговый генератор сигналов, ESG, 250 кГц - 3 ГГц	18, 27-29
<b>E4428C-506</b>	P4 аналоговый генератор сигналов, ESG, 250 кГц - 6 ГГц	18, 27-29
<b>E4438C</b>	P4 векторный генератор сигналов ESG	19, 51-54
<b>E4438C-400</b>	Встроенная программа Signal Studio для 3GPP W-CDMA FDD	65, 66
<b>E4438C-401</b>	Встроенная программа Signal Studio для cdma2000 и IS-95-A	70
<b>E4438C-402</b>	Встроенная программа Signal Studio для TDMA	73, 74
<b>E4438C-403</b>	Встроенная программа Signal Studio для генерации калиброванного белого гауссова шума	89
<b>E4438C-407</b>	Встроенная программа Signal Studio для S-DMB	82
<b>E4438C-419</b>	Встроенная программа Signal Studio для 3GPP W-CDMA HSPA	65, 68
<b>E4438C-501</b>	P4 векторный генератор сигналов ESG, 250 кГц -1 ГГц	19, 51-54
<b>E4438C-502</b>	P4 векторный генератор сигналов ESG, 250 кГц -2 ГГц	19, 51-54
<b>E4438C-503</b>	P4 векторный генератор сигналов ESG, 250 кГц -3 ГГц	19, 51-54
<b>E4438C-504</b>	P4 векторный генератор сигналов ESG, 250 кГц -4 ГГц	19, 51
<b>E4438C-506</b>	P4 векторный генератор сигналов ESG, 250 кГц -6 ГГц	19, 51-54
<b>E4438C-SP1</b>	Встроенная программа Signal Studio для введения джиттера	91
<b>E4438C-409</b>	Встроенная программа Signal Studio для GPS	83
<b>E4440A</b>	Серия PSA, анализатор спектра, 3 Гц – 26,5 ГГц	98, 137-139
<b>E4443A</b>	Серия PSA, анализатор спектра, 3 Гц – 6,7 ГГц	98, 137-139
<b>E4445A</b>	Серия PSA, анализатор спектра, 3 Гц – 13,2 ГГц	98, 137-139
<b>E4446A</b>	Серия PSA, анализатор спектра, 3 Гц – 44 ГГц	98, 137-139
<b>E4447A</b>	Серия PSA, анализатор спектра, 3 Гц – 42,98 ГГц	98, 137-139
<b>E4448A</b>	Серия PSA, анализатор спектра, 3 Гц – 50 ГГц	98, 137-139
<b>E4980A</b>	Прецизион. измеритель LCR	389, 392
<b>E4981A</b>	Измеритель емкости	389, 397
<b>E4982A</b>	P4 измеритель LCR	389, 395
<b>E4991A</b>	P4 анализатор импеданса/ материалов	389, 396
<b>E5052B</b>	Анализатор источников сигналов, 10 МГц – 7 ГГц	99, 197-198
<b>E5053A</b>	СВЧ преобразователь с понижением частоты, 3 – 26,5 ГГц,	197-198

<b>E5061B</b>	Серия ENA, P4 анализатор цепей, 100 кГц – 3 ГГц	176, 178
<b>E5061B-3L5</b>	Серия ENA, анализатор цепей НЧ-ВЧ диапазона, 5 Гц – 3 ГГц, с источником смещения напряжения постоянного тока	176, 178
<b>E5071C</b>	Серия ENA, анализатор цепей, 2/4 порта, 9 кГц - 4,5/6,5/8,5 ГГц, 100 кГц - 4,5/6,5/8,5 ГГц (смещение), 300 кГц - 14/20 ГГц	176, 177, 179
<b>E5072A</b>	Серия ENA, анализатор цепей, конфигурируемый 2-портовый измерительный блок, 30 кГц - 4,5/8,5 ГГц	176, 181
<b>E5250A</b>	Базовый блок матричных коммутаторов с малыми токами утечки	408
<b>E5252A</b>	Модуль коммутации 10 x 12	408
<b>E5255A</b>	24-канал. модуль мультиплексора	408
<b>E5260A</b>	8-слотовый базовый блок для высокоскоростных измерений	399, 407
<b>E5262A</b>	2-канальный SMU (MPSMU + MPSMU)	399, 407
<b>E5263A</b>	2-канальный SMU (HPSMU + MPSMU)	399, 407
<b>E5270B</b>	8-слотовый базовый блок для прецизионных измерений	407
<b>E5280B</b>	Прецизионный модуль источника/ измерителя большой мощности (HPSMU)	407
<b>E5281B</b>	Прецизионный модуль источника/ измерителя средней мощности (MPSMU)	407
<b>E5287A</b>	Модуль источника/измерителя с высоким разрешением (HRSMU)	407
<b>E5288A</b>	Модуль коммутатора и измерителя аттоамперных токов (ASU)	402, 407
<b>E5290A</b>	Высокоскоростной модуль источника/ измерителя большой мощности (HPSMU)	407
<b>E5291A</b>	Высокоскоростной модуль источника/ измерителя средней мощности (MPSMU)	407
<b>E5346A</b>	Пробник для соединителя Mictor	320
<b>E5378A</b>	Пробник для соединителя Samtec	320
<b>E5379A</b>	Пробник для соединителя Samtec	320
<b>E5380A</b>	Пробник для соединителя Mictor	320
<b>E5381A/ E5382A/ E5383A</b>	Пробник с отдельными проводниками	320
<b>E5384A</b>	46-канальный несимметричный ZIF-пробник	320
<b>E5385A</b>	Пробник для соединителя Samtec	320
<b>E5387A</b>	Пробник Soft Touch	320
<b>E5390A</b>	Пробник Soft Touch	320
<b>E5394A</b>	Пробник Soft Touch	320
<b>E5396A</b>	Пробник Soft Touch	320
<b>E5398A</b>	Пробник Soft Touch	320
<b>E5402A</b>	Пробник Soft Touch Pro	320
<b>E5404A</b>	Пробник Soft Touch Pro	320
<b>E5405A</b>	Пробник Soft Touch Pro	320
<b>E5406A</b>	Пробник Soft Touch Pro	320
<b>E5505A</b>	Решение для измерения фазового шума, 50 кГц - 110 ГГц	99, 198
<b>E5515C/E</b>	Система для тестирования беспроводных соединений 8960 серии 10	412
<b>E5810A</b>	Шлюз LAN/GPIB	411
<b>E6567E</b>	ПО Wireless Test Manager для стандартов LTE FDD/TDD, cdma2000, IS-95, AMPS и 1xEV-DO	414
<b>E6568E</b>	ПО Wireless Test Manager для LTE FDD/TDD, W-CDMA, HSDPA, HSUPA, HSPA+, DC-HSDPA, GSM, GPRS и EGPRS	414

# Указатель номеров изделий

## E6569E – M9381A-F06

<b>E6569E</b>	Комплект ПО (включает E6567E и E6568E)	414	<b>L4411A</b>	Системный цифровой мультиметр, 6,5 разрядов	388	<b>M9153A</b>	PC мультиметр 1 x 16 в формате PXI	236
<b>E6571E</b>	ПО Wireless Test Manager	414	<b>L4421A</b>	40-канальный мультиметр на основе якорных реле с малым температурным смещением	388	<b>M9155C</b>	Сдвоенный переключатель SPDT в формате PXI-H	235
<b>E6584A</b>	Приложение Wireless Protocol Advisor	413	<b>L4433A</b>	Сдвоенная/четверенная матрица 4x8 на основе язычковых реле	388	<b>M9156C</b>	Сдвоенный коммутатор передачи в формате PXI-H	235
<b>E6607A/B/C</b>	Измерительный блок для тестирования беспроводных соединений серии EXT	419	<b>L4437A</b>	28-канальный с топологией типа C и 4-канальный с топологией типа A	388	<b>M9157C</b>	Одиночный переключатель SP6T в формате PXI-H	235
<b>E6621A</b>	Измерительный блок для тестирования беспроводных соединений LTE серии PXT	418	<b>L4445A</b>	Драйвер микроволнового коммутатора/аттенюатора	388	<b>M9168C</b>	Модуль программируемого ступенчатого аттенюатора в формате PXI-Hybrid, от 0 до 26,5 ГГц	171, 173
<b>E67011</b>	Лабораторное приложение для тестирования мобильных устройств GSM/GPRS/EGPRS	413	<b>L4450A</b>	64-разрядное цифровое устройство ввода/вывода с памятью и счетчиком	388	<b>M9170A</b>	Модуль управления коммутаторами/аттенюаторами в формате PXI	236
<b>E6703H</b>	Лабораторное приложение для тестирования мобильных устройств WCDMA/HSPA	413	<b>L4451A</b>	4-канальный ЦАП с изолир. каналами и памятью для хранения формы сигнала	388	<b>M9181A</b>	Цифровой мультиметр с базовыми функциями в формате PXI	236, 243
<b>E8257D</b>	СВЧ аналоговый генератор сигналов PSG	18, 36-41	<b>L4452A</b>	Многофункциональное устройство с 32-разрядным цифровым вводом/выводом, 2-канальным ЦАП и суммирующим счетчиком	388	<b>M9182A</b>	Цифровой мультиметр с высокими характеристиками в формате PXI	236, 243
<b>E8257D-520</b>	СВЧ аналоговый генератор сигналов PSG, 250 кГц – 20 ГГц	18, 36-41	<b>L4532A</b>	Дигитайзер в формате LXI	264-265	<b>M9183A</b>	Цифровой мультиметр с улучшенными характеристиками в формате PXI	236, 243
<b>E8257D-521</b>	СВЧ аналоговый генератор сигналов PSG, 10 МГц – 20 ГГц	18, 36-41	<b>L4534A</b>	Дигитайзер в формате LXI	264-265	<b>M9185A</b>	Цифро-аналоговый преобразователь в формате PXI	237
<b>E8257D-532</b>	СВЧ аналоговый генератор сигналов PSG, 250 кГц – 31,8 ГГц	18, 36-41	<b>M</b>			<b>M9186A</b>	Источник напряжения/тока в формате PXI	237, 244
<b>E8257D-540</b>	СВЧ аналоговый генератор сигналов PSG, 250 кГц – 40 ГГц	18, 36-41	<b>M1970E/V/W</b>	Волноводные смесители на гармониках	147	<b>M9187A</b>	32-канальный цифровой ввод-вывод в формате PXI	235
<b>E8257D-550</b>	СВЧ аналоговый генератор сигналов PSG, 250 кГц – 50 ГГц	18, 36-41	<b>M8190A</b>	Генератор сигналов произвольной формы в формате AXIe, 14/12 бит, 8/12 Гвыб/с	239, 368, 376-377	<b>M9202A</b>	Дигитайзер сигнала ПЧ в формате PXIe: 12 бит, 2 Гвыб/с	171, 173, 237, 238, 242
<b>E8257D-567</b>	СВЧ аналоговый генератор сигналов PSG, 250 кГц – 67 ГГц	18, 36-41	<b>M9018A</b>	18-слотовое шасси PXIe	171, 233, 234	<b>M9210A</b>	Цифровой осциллограф в формате PXI-H	237, 242
<b>E8257D-S02</b>	WR-02, модуль источника	18, 42	<b>M9021A</b>	Кабельный интерфейс PCIe	234, 241	<b>M9211A</b>	Дигитайзер в формате PXI-H	237, 242
<b>E8257D-S03</b>	WR-03, модуль источника	18, 42	<b>M9036A</b>	Встроенный контроллер в формате PXIe	171, 234, 240	<b>M9216A</b>	Высокоскоростной модуль сбора данных в формате PXI	235
<b>E8257D-S05</b>	WR-05, модуль источника	18, 42	<b>M9045B</b>	Адаптер PCIe в формате ExpressCard: Gen 1	234, 239, 241	<b>M9300A</b>	Генератор опорной частоты в формате PXIe	93, 238
<b>E8257D-S06</b>	WR-06, модуль источника	18, 42	<b>M9048A</b>	Адаптер PCIe для настольного ПК: Gen 1, 2 или 3	234, 239, 241	<b>M9301A</b>	Синтезатор в формате PXIe	93
<b>E8257D-S08</b>	WR-08, модуль источника	18, 42	<b>M9101A</b>	Мультиметр с высокой плотностью каналов в формате PXI	236	<b>M9302A</b>	Гетеродин в формате PXI: от 3 до 10 ГГц	171, 172, 238
<b>E8257D-S10</b>	WR-10, модуль источника	18, 42	<b>M9102A</b>	Мультиметр с высокой плотностью каналов в формате PXI	236	<b>M9310A</b>	Устройство вывода сигналов источника в формате PXIe	93
<b>E8257D-S12</b>	WR-12, модуль источника	18, 42	<b>M9103A</b>	Мультиметр с высокой плотностью каналов в формате PXI	236	<b>M9311A</b>	Цифровой векторный модулятор в формате PXIe	93
<b>E8257D-S15</b>	WR-15, модуль источника	18, 42	<b>M9120A</b>	Матричный коммутатор в формате PXI	235	<b>M9330A</b>	Генератор сигналов произвольной формы в формате PXI-H	94, 237
<b>E8267D</b>	СВЧ векторный генератор сигналов PSG, 250 кГц -20 ГГц	19, 55-60	<b>M9121A</b>	Матричный коммутатор с высокой плотностью каналов в формате PXI	235	<b>M9330A</b>	Генератор сигналов произвольной формы в формате PXI-H: 15 бит, 1,25 Гвыб/с	94, 237, 368, 374
<b>E8267D-403</b>	Встроенная программа Signal Studio для генерации калиброванного белого гауссова шума	89	<b>M9122A</b>	Матричный коммутатор в формате PXI	235	<b>M9331A</b>	Генератор сигналов произвольной формы в формате PXI-H: 10 бит, 1,25 Гвыб/с	237, 368, 374
<b>E8267D-520</b>	СВЧ векторный генератор сигналов PSG, 250 кГц -20 ГГц	19, 55-60	<b>M9128A</b>	PC матричный коммутатор 8 x 12 в формате PXI	236	<b>M9351A</b>	Преобразователь с понижением частоты в формате PXI: от 50 МГц до 2,9 ГГц	172, 238
<b>E8267D-532</b>	СВЧ векторный генератор сигналов PSG, 250 кГц -31,8 ГГц	19, 55-60	<b>M9130A</b>	Переключатели SPDT в формате PXI	235	<b>M9352A</b>	Усилитель/аттенюатор в формате PXI-H: 1 ГГц	171, 173, 238
<b>E8267D-544</b>	СВЧ векторный генератор сигналов PSG, 250 кГц -44 ГГц	19, 55-60	<b>M9131A</b>	Переключатели SPDT в формате PXI	235	<b>M9360A</b>	Аттенюатор/преселектор в формате PXI: от 100 кГц до 26,5 ГГц	172, 238
<b>E8267D-SP1</b>	Signal Studio для введения джиттера	64, 91	<b>M9132A</b>	Переключатели SPDT в формате PXI	235	<b>M9361A</b>	Преобразователь с понижением частоты в формате PXI: от 2,75 до 26,5 ГГц	171, 172, 238
<b>E8663D</b>	PC аналоговый генератор сигналов PSG	18, 30-33	<b>M9133A</b>	Переключатели SPDT в формате PXI	235	<b>M9362A-D01</b>	4-канальный преобразователь с понижением частоты в формате PXI	173, 238
<b>E8663D-503</b>	PC аналоговый генератор сигналов PSG, 100 кГц – 3,2 ГГц	18, 30-33	<b>M9135A</b>	Переключатели SPST, реле мощности в формате PXI	235	<b>M9380A</b>	НГ генератор в формате PXIe	93, 238
<b>E8663D-509</b>	PC аналоговый генератор сигналов PSG, 100 кГц – 9 ГГц	18, 30-33	<b>M9146A</b>	Сдвоенный PC мультиметр 1 x 4 в формате PXI	236	<b>M9380A-F03</b>	НГ генератор в формате PXIe, 1 МГц - 3 ГГц	93
<b>E-серия</b>	Серия преобразователей мощности	208, 209	<b>M9147A</b>	Счетверенный PC мультиметр 1 x 4 в формате PXI	236	<b>M9380A-F06</b>	НГ генератор в формате PXIe, 1 МГц - 6 ГГц	93
<b>I</b>			<b>M9148A</b>	PC мультиметр 1 x 8 в формате PXI	236	<b>M9381A</b>	Векторный генератор сигналов в формате PXIe	19, 93, 238
<b>InfiniiMax I</b>	Система пробников	295-297	<b>M9149A</b>	PC мультиметр 1 x 16 с высокой плотностью каналов в формате PXI	236	<b>M9381A-F03</b>	Векторный генератор сигналов в формате PXIe, 1 МГц - 3 ГГц	19, 93
<b>InfiniiMax II</b>	Система пробников	295-297	<b>M9150A</b>	Сдвоенный PC мультиметр 1 x 4 в формате PXI	236	<b>M9381A-F06</b>	Векторный генератор сигналов в формате PXIe, 1 МГц - 6 ГГц	19, 93
<b>InfiniiMax III</b>	Система пробников	302-303	<b>M9151A</b>	Счетверенный PC мультиметр 1 x 4 в формате PXI	236			
<b>IO Libraries Suite 16.3</b>	Набор библиотек ввода-вывода	411	<b>M9152A</b>	PC мультиметр 1 x 8 в формате PXI	236			
<b>L</b>								
<b>L-серия</b>	Многопортовые коаксиальные переключатели	220						
<b>L4400</b>	Серия измерительных приборов в формате LXI	388						
<b>L4411A</b>	Цифровой мультиметр, 6,5 разряда, в формате LXI	340, 352						

<b>M9392A</b>	Векторный анализатор сигналов в формате PXI, 50 МГц - 26,5 ГГц, 99, 171-173, 238	<b>MSOX3024A</b>	Осциллограф, 200 МГц, 4 Гвыб/с, 4+16 каналов 266, 270-275	<b>N1913A</b>	Серия EPM, измеритель средней мощности, 1 канал 205
<b>M9403A</b>	Передачик оптического диапазона в формате PXIe 237, 245	<b>MSOX3032A</b>	Осциллограф, 350 МГц, 4 Гвыб/с, 2+16 каналов 266, 270-275	<b>N1914A</b>	Серия EPM, измеритель средней мощности, 2 канала 205
<b>M9404A</b>	Оптический приёмник в формате PXIe 237, 245	<b>MSOX3034A</b>	Осциллограф, 350 МГц, 4 Гвыб/с, 4+16 каналов 266, 270-275	<b>N1960A</b>	Система GS-8800 для проверки правильности проектных решений и аттестационных испытаний мобильных устройств 420
<b>M9405A</b>	Усилитель в формате PXIe 237, 245	<b>MSOX3052A</b>	Осциллограф, 500 МГц, 4 Гвыб/с, 2+16 каналов 266, 270-275	<b>N2099A</b>	ВЧ синтезатор и источник тактового сигнала в формате PXI-H 234, 383
<b>M9406A</b>	Оптический удлинитель порта USB 2.0 в формате PXIe 237, 245	<b>MSOX3054A</b>	Осциллограф, 500 МГц, 4 Гвыб/с, 4+16 каналов 266, 270-275	<b>N2100B</b>	Анализатор сигналов цифровой связи до 10,3125 Гбайт/с в формате PXI-H 234, 237, 383
<b>M9407A</b>	Оптический удлинитель 4-портового концентратора USB 2.0 в формате PXIe 237, 245	<b>MSOX3102A</b>	Осциллограф, 1 ГГц, 4 Гвыб/с, 2+16 каналов 266, 270-275	<b>N2101B</b>	Тестер коэффициента битовых ошибок в формате PXI 234, 383
<b>M9408A</b>	PC рефлектометр в формате PXIe 237, 245	<b>MSOX3104A</b>	Осциллограф, 1 ГГц, 4 Гвыб/с, 4+16 каналов 266, 270-275	<b>N2102B</b>	Генератор кодовых последовательностей в формате PXI-H 234, 237, 383
<b>M9502A</b>	2-слотовое шасси AXIe 233, 239	<b>MSOX4022A</b>	Осциллограф, 200 МГц, 5 Гвыб/с, 2+16 каналов 266, 270-275	<b>N2750A</b>	Активный дифференциальный пробник, 10:1/2:1, 1,5 ГГц 275, 282, 292
<b>M9505A</b>	5-слотовое шасси AXIe 233, 239	<b>MSOX4024A</b>	Осциллограф, 200 МГц, 5 Гвыб/с, 4+16 каналов 266, 270-275	<b>N2751A</b>	Активный дифференциальный пробник, 10:1, 3,5 ГГц 282, 292
<b>M9536A</b>	Встроенный контроллер, совместимый с ПК, в формате AXIe 239, 240	<b>MSOX4032A</b>	Осциллограф, 350 МГц, 5 Гвыб/с, 2+16 каналов 266, 270-275	<b>N2752A</b>	Активный дифференциальный пробник, 10:1, 6 ГГц 282, 292
<b>M9703A</b>	Дигитайзер в формате AXIe 239, 244	<b>MSOX4034A</b>	Осциллограф, 350 МГц, 5 Гвыб/с, 4+16 каналов 266, 270-275	<b>N2771B</b>	Высоковольтный пробник 1000:1, 50 МГц, 30 кВ 269, 275, 282, 284, 292
<b>MegaZoom IV</b>	Архитектура глубокой памяти 276	<b>MSOX4052A</b>	Осциллограф, 500 МГц, 5 Гвыб/с, 2+16 каналов 266, 270-275	<b>N2780B</b>	Токовый пробник постоянного и переменного тока, 2 МГц, 500 А (СКЗ) 275, 280, 283, 284, 292
<b>MSO6012A</b>	Осциллограф, 100 МГц, 2 Гвыб/с, 2+16 каналов 266, 277, 284	<b>MSOX4054A</b>	Осциллограф, 500 МГц, 5 Гвыб/с, 4+16 каналов 266, 270-275	<b>N2781B</b>	Токовый пробник постоянного и переменного тока, 10 МГц, 150 А (СКЗ) 275, 280, 283, 284, 292
<b>MSO6014A</b>	Осциллограф, 100 МГц, 2 Гвыб/с, 4+16 каналов 266, 277, 284	<b>MSOX4104A</b>	Осциллограф, 1 ГГц, 5 Гвыб/с, 4+16 каналов 266, 270-275	<b>N2782B</b>	Токовый пробник постоянного и переменного тока, 50 МГц, 30 А (СКЗ) 275, 280, 283, 284, 292
<b>MSO6032A</b>	Осциллограф, 300 МГц, 2 Гвыб/с, 2+16 каналов 266, 277, 284	<b>MSOX4154A</b>	Осциллограф, 1,5 ГГц, 5 Гвыб/с, 4+16 каналов 266, 270-275	<b>N2783B</b>	Токовый пробник постоянного и переменного тока, 100 МГц, 30 А (СКЗ) 275, 280, 283, 284, 292
<b>MSO6034A</b>	Осциллограф, 300 МГц, 2 Гвыб/с, 4+16 каналов 266, 277, 284	<b>MSOX91304A</b>	Осциллограф, 13 ГГц, 80 Гвыб/с, 4+16 каналов 267, 298-299	<b>N2784A</b>	Одинрный позиционер 283, 284, 292
<b>MSO6052A</b>	Осциллограф, 500 МГц, 4 Гвыб/с, 2+16 каналов 266, 277, 284	<b>MSOX91604A</b>	Осциллограф, 16 ГГц, 80 Гвыб/с, 4+16 каналов 267, 298-299	<b>N2785A</b>	Сдвоенный позиционер 283, 284, 292
<b>MSO6054A</b>	Осциллограф, 500 МГц, 4 Гвыб/с, 4+16 каналов 266, 277, 284	<b>MSOX92004A</b>	Осциллограф, 20 ГГц, 80 Гвыб/с, 4+16 каналов 267, 298-299	<b>N2786A</b>	Двухкоординатный позиционер 283, 284, 292
<b>MSO6102A</b>	Осциллограф, 1 ГГц, 4 Гвыб/с, 2+16 каналов 266, 277, 284	<b>MSOX92504A</b>	Осциллограф, 25 ГГц, 80 Гвыб/с, 4+16 каналов 267, 298-299	<b>N2787A</b>	Трёхкоординатный позиционер 283, 284, 292
<b>MSO6104A</b>	Осциллограф, 1 ГГц, 4 Гвыб/с, 4+16 каналов 266, 277, 284	<b>MSOX92804A</b>	Осциллограф, 28 ГГц, 80 Гвыб/с, 4+16 каналов 267, 298-299	<b>N2790A</b>	Высоковольтный дифференциальный пробник, 100 МГц, 1,4 кВ 275, 280, 282, 284
<b>MSO7012B</b>	Осциллограф, 100 МГц, 2 Гвыб/с, 2+16 каналов 266, 279, 284	<b>MSOX93204A</b>	Осциллограф, 33 ГГц, 80 Гвыб/с, 4+16 каналов 267, 298-299	<b>N2791A</b>	Высоковольтный дифференциальный пробник, 25 МГц, 700 В 269, 275, 280, 282, 284
<b>MSO7014B</b>	Осциллограф, 100 МГц, 2 Гвыб/с, 4+16 каналов 266, 279, 284	<b>N</b>		<b>N2792A</b>	Дифференциальный пробник, 200 МГц, 10:1, 20 В 275, 280, 282, 284
<b>MSO7032B</b>	Осциллограф, 350 МГц, 2 Гвыб/с, 2+16 каналов 266, 279, 284	<b>N1045A</b>	Модуль удалённых головок сбора данных, 60 ГГц, 2/4 электрических порта 314	<b>N2793A</b>	Дифференциальный пробник, 800 МГц, 10:1, 15 В 275, 280, 282, 284
<b>MSO7034B</b>	Осциллограф, 350 МГц, 2 Гвыб/с, 4+16 каналов 266, 279, 284	<b>N1259A</b>	Устройство подключения 404-406	<b>N2795A</b>	Несимметричный активный пробник, 1 ГГц, 1 пФ, 1 МОм 275, 282, 284, 292
<b>MSO7052B</b>	Осциллограф, 500 МГц, 4 Гвыб/с, 2+16 каналов 266, 279, 284	<b>N1265A</b>	Расширитель для сверхбольших значений тока/устройство подключения 404-406	<b>N2796A</b>	Несимметричный активный пробник, 2 ГГц, 1 пФ, 1 МОм 275, 282, 284, 292
<b>MSO7054B</b>	Осциллограф, 500 МГц, 4 Гвыб/с, 4+16 каналов 266, 279, 284	<b>N1266A</b>	Расширитель для больших значений силы тока HVSMU 404-406	<b>N2800A</b>	Усилитель пробника InfiniiMax III, 16 ГГц 302-303
<b>MSO7104B</b>	Осциллограф, 1 ГГц, 4 Гвыб/с, 4+16 каналов 266, 279, 284	<b>N1267A</b>	Быстрый переключатель между модулями HVSMU и HCSMU 404-406	<b>N2801A</b>	Усилитель пробника InfiniiMax III, 20 ГГц 302-303
<b>MSO9064A</b>	Осциллограф, 600 МГц, 20 Гвыб/с, 4+16 каналов 267, 285, 287-292	<b>N1268A</b>	Расширитель для сверхбольших значений напряжения 404-406	<b>N2802A</b>	Усилитель пробника InfiniiMax III, 25 ГГц 302-303
<b>MSO9104A</b>	Осциллограф, 1 ГГц, 20 Гвыб/с, 4+16 каналов 267, 285, 287-292	<b>N1269A</b>	Адаптер, обеспечивающий подключение устройства для сверхбольших значений напряжения (HVU) к установке зондового контроля 404-406	<b>N2803A</b>	Усилитель пробника InfiniiMax III, 30 ГГц 302-303
<b>MSO9254A</b>	Осциллограф, 2,5 ГГц, 20 Гвыб/с, 4+16 каналов 267, 285, 287-292	<b>N1295A</b>	Устройство подключения для испытания компонентов 400	<b>N2806A</b>	Калибровочный генератор импульсов 308
<b>MSO9404A</b>	Осциллограф, 4 ГГц, 20 Гвыб/с, 4+16 каналов 267, 285, 287-292	<b>N1810TL</b>	1-портовый коаксиальный переключатель, 0 - 67 ГГц, SPDT 217	<b>N2807A</b>	Расширенный комплект PrecisionProbe для осциллографов Infiniium 90000A/90000X/90000Q 308
<b>MSOX2002A</b>	Осциллограф, 70 МГц, 2 Гвыб/с, 2+8 каналов 266, 270-275	<b>N1810UL</b>	1-портовый коаксиальный переключатель, 0 - 67 ГГц, SPDT 217	<b>N2808A</b>	Программа PrecisionProbe для осциллографов серий 9000A и 9000H 290
<b>MSOX2004A</b>	Осциллограф, 70 МГц, 2 Гвыб/с, 4+8 каналов 266, 270-275	<b>N1811TL</b>	4-портовый коаксиальный переключатель, 0 - 67 ГГц, SPDT 217		
<b>MSOX2012A</b>	Осциллограф, 100 МГц, 2 Гвыб/с, 2+8 каналов 266, 270-275	<b>N1811UL</b>	4-портовый коаксиальный переключатель, 0 - 67 ГГц, SPDT 217		
<b>MSOX2014A</b>	Осциллограф, 100 МГц, 2 Гвыб/с, 4+8 каналов 266, 270-275	<b>N1812UL</b>	5-портовый коаксиальный переключатель, 0 - 67 ГГц, SPDT 217		
<b>MSOX2022A</b>	Осциллограф, 200 МГц, 2 Гвыб/с, 2+8 каналов 266, 270-275	<b>N1911A</b>	Серия P, широкополосный измеритель мощности, 1 канал 210		
<b>MSOX2024A</b>	Осциллограф, 200 МГц, 2 Гвыб/с, 4+8 каналов 266, 270-275	<b>N1912A</b>	Серия P, широкополосный измеритель мощности, 2 канала 210		
<b>MSOX3012A</b>	Осциллограф, 100 МГц, 4 Гвыб/с, 2+16 каналов 266, 270-275				
<b>MSOX3014A</b>	Осциллограф, 100 МГц, 4 Гвыб/с, 4+16 каналов 266, 270-275				



# Указатель номеров изделий

N2809A – N5442A

<b>N2809A</b>	Программа PrecisionProbe для осциллографов Infiniium 9000A/9000X	308
<b>N2820A</b>	Высокочувствительный токовый пробник, 2 канала, динамический диапазон 20000:1, 3 МГц/500 кГц, от 50 мкА до 5 А	275, 283, 292
<b>N2821A</b>	Высокочувствительный токовый пробник, 1 канал, динамический диапазон 1000:1, 3 МГц/500 кГц, от 50 мкА до 5 А	275, 283, 292
<b>N2836A</b>	Впаиваемая головка для пробников InfiniiMax III, 26 ГГц	302-303
<b>N2838A</b>	ZIF наконечник на печатной плате, 450 Ом (до 25 ГГц)	302-303
<b>N2862B</b>	Пассивный пробник, 10:1, 150 МГц	269, 275, 282
<b>N2863B</b>	Пассивный пробник, 10:1, 300 МГц	269, 275, 282, 284
<b>N2870A</b>	Пассивный пробник, 1:1, 35 МГц	280, 282, 284, 292
<b>N2870A</b>	Пассивный пробник, 1:1, 35 МГц	342
<b>N2871A</b>	Пассивный пробник, 10:1, 200 МГц	282, 284, 292
<b>N2872A</b>	Пассивный пробник, 10:1, 350 МГц	282, 284, 292
<b>N2873A</b>	Пассивный пробник, 10:1, 500 МГц	282, 284, 292
<b>N2873A</b>	Пассивный пробник, 10:1, 500 МГц	342
<b>N2874A</b>	Пассивный пробник, 10:1, 1,5 ГГц	282, 284, 292, 342
<b>N2875A</b>	Пассивный пробник, 20:1, 500 МГц	282, 284, 292
<b>N2876A</b>	Пассивный пробник, 100:1, 1,5 ГГц	282, 284, 292
<b>N2880A</b>	Комплект подключаемых аттенуаторов для пробников InfiniiMax	295-297
<b>N2881A</b>	Разделительные конденсаторы для блокировки постоянного тока	295-297
<b>N2884A</b>	Дифференциальный тонкопроволочный наконечник пробника, 12 ГГц	295-297
<b>N2889A</b>	Пассивный пробник, 1:1, 10:1, 350 МГц	282
<b>N2890A</b>	Пассивный пробник, 10:1, 500 МГц	275, 282
<b>N2891A</b>	Высоковольтный дифференциальный пробник, 70 МГц, 7 кВ	269, 282
<b>N2893A</b>	Токовый пробник постоянного и переменного тока, 100 МГц, 15 А	275, 283, 292
<b>N2894A</b>	Пассивный пробник, 10:1, 700 МГц	275, 282
<b>N2918B</b>	Оценочный комплект для осциллографов 9000A и 9000H	291
<b>N3300</b>	Серия электронных нагрузок	355, 367
<b>N4000A</b>	Серия SNS, источник шума, 10 МГц - 18 ГГц, ENR 6 дБ	212, 213
<b>N4001A</b>	Серия SNS, источник шума, 10 МГц - 18 ГГц, ENR 15 дБ	212, 213
<b>N4002A</b>	Серия SNS, источник шума, 10 МГц - 26,5 ГГц, ENR 15 дБ	212, 213
<b>N4010A</b>	Измерительный блок для тестирования беспроводных соединений Bluetooth и WLAN	417
<b>N4018C</b>	ПО Wireless Test Manager для Bluetooth/WLAN	414
<b>N4019C</b>	ПО Wireless Test Manager для Bluetooth/WLAN Wireless Test Manager	414
<b>N4865A</b>	Адаптер GPIB/LAN	284
<b>N4903B</b>	Высокопроизводительный последовательный тестер J-BERT до 7, 12,5 или 14,2 Гбит/с	382
<b>N5102A</b>	Модуль интерфейса цифровых сигналов	18, 19, 92
<b>N5106A</b>	Генератор модулирующих сигналов и эмулятор канала PXB	18, 19, 61

<b>N5171B</b>	PC аналоговый генератор сигналов EXG серии X	18, 21-22
<b>N5171B-501</b>	PC аналоговый генератор сигналов EXG серии X, 9 кГц - 1 ГГц	18, 21-22
<b>N5171B-503</b>	PC аналоговый генератор сигналов EXG серии X, 9 кГц - 3 ГГц	18, 21-22
<b>N5171B-506</b>	PC аналоговый генератор сигналов EXG серии X, 9 кГц - 6 ГГц	18, 21-22
<b>N5172B</b>	PC векторный генератор сигналов EXG серии X	19, 43-44
<b>N5172B-503</b>	PC векторный генератор сигналов EXG серии X, 9 кГц - 3 ГГц	19, 43-44
<b>N5172B-506</b>	PC векторный генератор сигналов EXG серии X, 9 кГц - 6 ГГц	19, 43-44
<b>N5181A</b>	PC аналоговый генератор сигналов MXG	18, 23-24
<b>N5181A-501</b>	PC аналоговый генератор сигналов MXG, 9 кГц - 1 ГГц	18, 23-24
<b>N5181A-503</b>	PC аналоговый генератор сигналов MXG, 9 кГц - 3 ГГц	18, 23-24
<b>N5181A-506</b>	PC аналоговый генератор сигналов MXG, 9 кГц - 6 ГГц	18, 23-24
<b>N5181B</b>	PC аналоговый генератор сигналов MXG серии X	18, 25-26
<b>N5181B-503</b>	PC аналоговый генератор сигналов MXG серии X, 9 кГц - 3 ГГц	18, 25-26
<b>N5181B-506</b>	PC аналоговый генератор сигналов MXG серии X, 9 кГц - 6 ГГц	18, 25-26
<b>N5182A-403</b>	Встроенная программа Signal Studio для генерации калиброванного белого гауссова шума	89
<b>N5182B</b>	PC векторный генератор сигналов MXG серии X	19, 49-50
<b>N5182B-503</b>	PC векторный генератор сигналов MXG серии X, 9 кГц - 3 ГГц	19, 49-50
<b>N5182B-506</b>	PC векторный генератор сигналов MXG серии X, 9 кГц - 6 ГГц	19, 45-50
<b>N5182A</b>	PC векторный генератор сигналов MXG	19, 45-48
<b>N5182A-503</b>	PC векторный генератор сигналов MXG, 100 кГц - 3 ГГц	19, 45-48
<b>N5182A-506</b>	PC векторный генератор сигналов MXG, 100 кГц - 6 ГГц	19, 45-48
<b>N5183A</b>	СВЧ аналоговый генератор сигналов MXG	18, 34-35
<b>N5183A-520</b>	СВЧ аналоговый генератор сигналов MXG, 100 кГц - 20 ГГц	18, 34-35
<b>N5183A-532</b>	СВЧ аналоговый генератор сигналов MXG, 100 кГц - 31,8 ГГц	18, 34-35
<b>N5183A-540</b>	СВЧ аналоговый генератор сигналов MXG, 100 кГц - 40 ГГц	18, 34-35
<b>N5221A</b>	СВЧ анализатор цепей PNA, 10 МГц - 13,5 ГГц	176, 177, 184
<b>N5222A</b>	СВЧ анализатор цепей PNA, 10 МГц - 26,5 ГГц	176, 177, 184
<b>N5224A</b>	СВЧ анализатор цепей PNA, 10 МГц - 43,5 ГГц	176, 177, 184
<b>N5225A</b>	СВЧ анализатор цепей PNA, 10 МГц - 50 ГГц	176, 177, 184
<b>N5227A</b>	СВЧ анализатор цепей PNA, 10 МГц - 67 ГГц	176, 177, 184
<b>N5230C</b>	ВЧ/СВЧ анализатор цепей PNA-L, 2/4 порта, 300 кГц - 6/13,5 ГГц/20 ГГц, 10 МГц - 20/40/50 ГГц	176, 177, 183
<b>N5231A</b>	СВЧ анализатор цепей PNA-L, 300 кГц - 13,5 ГГц	176, 182
<b>N5232A</b>	СВЧ анализатор цепей PNA-L, 300 кГц - 20 ГГц	176, 182
<b>N5234A</b>	СВЧ анализатор цепей PNA-L, 10 МГц - 43,5 ГГц	176, 182
<b>N5235A</b>	СВЧ анализатор цепей PNA-L, 10 МГц - 50 ГГц	176, 182
<b>N5239A</b>	СВЧ анализатор цепей PNA-L, 300 кГц - 8,5 ГГц	176, 182
<b>N5241A</b>	СВЧ анализатор цепей PNA-X, 10 МГц - 13,5 ГГц	176, 184-187

<b>N5242A</b>	СВЧ анализатор цепей PNA-X, 10 МГц - 26,5 ГГц	176, 184-187
<b>N5244A</b>	СВЧ анализатор цепей PNA-X, 10 МГц - 43,5 ГГц	176, 184-187
<b>N5245A</b>	СВЧ анализатор цепей PNA-X, 10 МГц - 50 ГГц	176, 184-187
<b>N5247A</b>	СВЧ анализатор цепей PNA-X, 10 МГц - 67 ГГц	176, 184-187
<b>N5251A</b>	Анализатор цепей мм диапазона от 10 МГц до 110 ГГц с расширением до 1,1 ТГц	176, 191-192
<b>N5380A</b>	Головка пробника серии InfiniiMax II для дифференциальных сигналов, SMA, 12 ГГц	295-297
<b>N5381A</b>	Впаиваемая головка пробника серии InfiniiMax II для дифференциальных сигналов, 12 ГГц	295-297
<b>N5382A</b>	Головка-браузер серии InfiniiMax II для дифференциальных сигналов, 12 ГГц	295-297
<b>N5384A</b>	Программа анализа высокоскоростных последовательных потоков данных	290
<b>N5391A</b>	Программа анализа низкоскоростных последовательных потоков данных	306
<b>N5391B</b>	Программа анализа низкоскоростных последовательных потоков данных	289
<b>N5392A</b>	Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам шины Ethernet	290, 307
<b>N5393B</b>	Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам шины PCI Express	306
<b>N5397A</b>	Динамический пробник для ПЛИС компании Xilinx	290
<b>N5399B</b>	Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандарту HDMI 1.4 (до 740 Мбит/с)	289, 306
<b>N5400A</b>	Программа для анализа джиттера EZJIT Plus	290, 309
<b>N5406A</b>	Динамический пробник ПЛИС компании Xilinx	281, 284
<b>N5413B</b>	Прикладная программа для испытания на соответствие стандартам DDR2 и LPDDR2	306
<b>N5414B</b>	Программа идентификации событий InfiniiScan+ для осциллографов Infiniium 9000A/9000X/9000Q	310
<b>N5415B</b>	Программа идентификации событий InfiniiScan+ для осциллографов Infiniium 9000A/9000H	289, 310
<b>N5416A</b>	Программа проверки соответствия электрических характеристик стандарту USB 2.0	290, 306
<b>N5425A</b>	Впаиваемая головка пробника серий InfiniiMax I и II для дифференциальных сигналов с нулевым усилением сочленения (ZIF), 12 ГГц	295-297
<b>N5426A</b>	Комплект из 10 заменяемых впаиваемых наконечников серий InfiniiMax I и II с нулевым усилением сочленения (ZIF), 12 ГГц	295-297
<b>N5430A</b>	Функция осциллографа Infiniium, определяемая пользователем	291, 306
<b>N5439A</b>	Головка пробника ZIF InfiniiMax III	302-303
<b>N5440A</b>	Наконечник для пробника ZIF, 450 Ом (обычная чувствительность)	302-303
<b>N5441A</b>	Впаиваемая головка для пробников InfiniiMax III	302-303
<b>N5441A</b>	Впаиваемая головка для пробников InfiniiMax III, 16 ГГц	302-303
<b>N5442A</b>	Прецизионный 50-омный адаптер с соединителем BNC	302-303

<b>N5443A</b>	Устройство подключения и держатель для проверки рабочих характеристик и устранения временного сдвига между каналами	302-303	<b>N6075A</b>	Комплект для аттестационного тестирования сигнализации LTE	418	<b>N7612B</b>	Signal Studio для TD-SCDMA/HSDPA	72
<b>N5444A</b>	Головка пробника InfiniiMax III для подключения кабелей с соединителями 2,92 мм/3,5 мм/SMA	302-303	<b>N6141A</b>	Предкалификационные измерения помех излучения и помех проводимости (ЭМС)	136	<b>N7613A</b>	Signal Studio для Fixed WiMAX™	77
<b>N5445A</b>	Головка-браузер для пробников InfiniiMax III	302-303	<b>N6152A</b>	Приложение для измерения сигналов цифрового кабельного ТВ	135	<b>N7615B</b>	Signal Studio для Mobile WiMAX™	78
<b>N5447A</b>	ZIF наконечник с высокой чувствительностью на керамической подложке, 200 Ом (до 28 ГГц)	302-303	<b>N6153A</b>	Приложение для измерения сигналов DVBT/H с T2	135	<b>N7617B</b>	Signal Studio для 802.11 WLAN	75, 76
<b>N5448A</b>	Гибкие удлинительные кабели с соединителями 2,92 мм	302-303	<b>N6155A</b>	Приложение для измерения сигналов ISDBT	135	<b>N7619A</b>	Signal Studio для Multiband OFDM UWB	80
<b>N5449A</b>	Высокоимпедансный адаптер	302-303	<b>N6158A</b>	Приложение для измерения сигналов CMMB	135	<b>N7620B</b>	Signal Studio для создания импульсов	64
<b>N5450A</b>	Удлинительный кабель для использования в условиях экстремальных температур	295-297	<b>N6171A</b>	MATLAB	136	<b>N7621A</b>	Signal Studio для многоканальных искажений	64, 90, 91
<b>N5451A</b>	Комплект из 10 заменяемых впаиваемых наконечников серий InfiniiMax I и II с удлинительными проводниками с нулевым усилением сочленения (ZIF, 9 ГГц/5 ГГц)	295-297	<b>N6422C</b>	ПО Wireless Test Manager для стандарта WiMAX	414	<b>N7621B</b>	Signal Studio для многоканальных искажений	64, 90, 91
<b>N5451A</b>	Наконечник с нулевым усилением сочленения, 9 ГГц/5 ГГц	295-297	<b>N6423C</b>	ПО Wireless Test Manager для WiMAX	414	<b>N7622B</b>	Набор инструментальных средств Signal Studio	64, 88
<b>N5452A</b>	Интерфейс дистанционного управления исполнением прикладных программ осциллографа Infiniium	289	<b>N6431A-2FP</b>	Среда TTCN-3 для разработчика	418	<b>N7623B</b>	Signal Studio для цифрового видеовещания	64, 81
<b>N5461A и N5465A</b>	Коррекция последовательных данных и набор инструментов InfiniiSim для преобразования сигналов	289	<b>N6450-60001</b>	16-канальный логический пробник	275	<b>N7624B</b>	Signal Studio для LTE/LTE-Advanced FDD	64, 69
<b>N5462B</b>	Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин RSB232/UART	289	<b>N6459-60001</b>	8-канальный кабель MSO	275	<b>N7625B</b>	Signal Studio для LTE/LTE-Advanced TDD	64
<b>N5463B</b>	Запуск по сигналам последовательной шины PCI Express® и просмотрщик протокола	289	<b>N6465A</b>	Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам eMMC	291	<b>N8241A</b>	Генератор сигналов произвольной формы в формате LXI	94
<b>N5464B</b>	Запуск по сигналам последовательной шины USB и просмотрщик протокола	289	<b>N6700</b>	Серия низкопрофильных модульных источников питания	355, 360	<b>N8242A</b>	Генератор сигналов произвольной формы в формате LXI	94
<b>N5465A-001/002</b>	Набор инструментов InfiniiSim для преобразования сигналов для осциллографов Infiniium	307	<b>N6700B</b>	Базовый блок низкопрофильной модульной системы источников питания, 400 Вт	355, 360	<b>N8480</b>	Серия преобразователей мощности	208, 209
<b>N5467A</b>	Программное обеспечение создания приложений для осциллографов Infiniium, определяемых пользователем	289, 307	<b>N6701A</b>	Базовый блок низкопрофильной модульной системы источников питания, 600 Вт	355, 360	<b>N8700</b>	Серия системных источников питания постоянного тока, 3300 или 5000 Вт, один выход	355, 366
<b>N5477A</b>	Адаптер осциллографа с дискретизацией	302-303	<b>N6702A</b>	Базовый блок низкопрофильной модульной системы источников питания, 1200 Вт	355, 360	<b>N8801A</b>	Запуск по сигналам и декодирование данных последовательной шины SATA	289
<b>N5531S</b>	Система измерительного приемника на базе PSA	99, 144	<b>N6705B</b>	Модульный анализатор источников питания постоянного тока, 600 Вт, 4 слота	355, 361	<b>N8802A</b>	Запуск по сигналам и декодирование данных последовательной шины MIPI D-Phy	289
<b>N5700</b>	Серия системных источников питания постоянного тока, 750 или 1500 Вт, один выход	355, 365	<b>N673xB</b>	Модули источников постоянного тока серии N6700, 50 Вт	360	<b>N8803B</b>	Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин CAN, LIN и FlexRay	289
<b>N5792A</b>	Интерактивное приложение для функционального тестирования	413	<b>N674xB</b>	Модули источников постоянного тока серии N6700, 100 Вт	360	<b>N8808A</b>	Программа декодирования и запуска по условиям протокола MIPI UniPro	310
<b>N5880A</b>	Расширенная версия ПО Wireless Test Manager для cdma2000, IS-95 и AMPS	414	<b>N675xA</b>	Модули источников постоянного тока серии N6700 с высокими техническими характеристиками	360	<b>N8809A</b>	Программа декодирования и запуска по условиям протокола MIPI LL1 (M-PHY)	310
<b>N5882A</b>	Расширенная версия ПО Wireless Test Manager для стандартов W-CDMA, HSDPA, HSUPA	414	<b>N676xA</b>	Модули прецизионных источников питания серии N6700	360	<b>N8900A</b>	Программа для анализа сигналов осциллографа InfiniiView	281
<b>N5884A</b>	Расширенная версия ПО Wireless Test Manager для стандарта 1xEV-DO	414	<b>N677xA</b>	Модули источников постоянного тока серии N6700, 300 Вт	362	<b>N8973A</b>	Измеритель коэффициента шума NFA, 10 МГц - 3,0 ГГц	212, 213
<b>N5980A</b>	Последовательный тестер BERT, 3,125 Гбит/с	381	<b>N6781A</b>	2-квadrантный модуль источника/измерителя для анализа тока потребления от батареи	362	<b>N8974A</b>	Измеритель коэффициента шума NFA, 10 МГц - 6,7 ГГц	212, 213
<b>N6050A</b>	ПО для тестирования мобильных устройств LTE	418	<b>N6782A</b>	2-квadrантный модуль источника/измерителя для функциональных испытаний	362	<b>N8975A</b>	Измеритель коэффициента шума NFA, 10 МГц - 26,5 ГГц	212, 213
<b>N6051A</b>	Параметрическое тестирование LTE с сигнализацией тестового режима	418	<b>N6783A-BAT</b>	Модуль заряда/разряда батареи	362	<b>N8993A</b>	Настольная система GS-8800 для проверки правильности проектных решений при разработке беспроводных устройств	421
<b>N6052A</b>	Функциональное и прикладное тестирование LTE	418	<b>N6783A-MFG</b>	Модуль источника питания постоянного тока для устройств мобильной связи	362	<b>N9000A</b>	Анализатор сигналов CXA 98, 107-111	
<b>N6061A</b>	Регистрация и анализ протоколов	418	<b>N6784A</b>	4-квadrантный модуль источника/измерителя общего назначения	362	<b>N9000A-503</b>	Анализатор сигналов CXA, 9 кГц - 3,0 ГГц	98, 107-111
<b>N6062A</b>	Редактор сообщений протоколов	418	<b>N6820E</b>	Программное обеспечение системы спектрального мониторинга	99, 150	<b>N9000A-507</b>	Анализатор сигналов CXA, 9 кГц - 7,5 ГГц	98, 107-111
<b>N6072A</b>	Адаптеры и тестовые случаи для аттестационного тестирования сигнализации LTE	418	<b>N6841A</b>	PC сенсор	99, 151	<b>N9000A-513</b>	Анализатор сигналов CXA, 9 кГц - 13,6 ГГц	98, 107-111
			<b>N7509A</b>	Система моделирования сигналов	94	<b>N9000A-526</b>	Анализатор сигналов CXA, 9 кГц - 26,5 ГГц	98, 107-111
			<b>N7600B</b>	Signal Studio для W-CDMA/HSPA+	64, 65, 67	<b>N9010A</b>	Анализатор сигналов EXA 98, 112-117	
			<b>N7601B</b>	Signal Studio для cdma2000/1xEV-DO	64, 71	<b>N9010A-503</b>	Анализатор сигналов EXA, 10 Гц -3,6 ГГц	98, 112-117
			<b>N7602B</b>	Signal Studio для GSM/EDGE/EVO	64, 73, 74	<b>N9010A-507</b>	Анализатор сигналов EXA, 10 Гц -7,0 ГГц	98, 112-117
			<b>N7606B</b>	Signal Studio для Bluetooth™	64, 79	<b>N9010A-513</b>	Анализатор сигналов EXA, 10 Гц -13,6 ГГц	98, 112-117
			<b>N7609B</b>	Signal Studio для глобальных навигационных спутниковых систем	64, 84	<b>N9010A-526</b>	Анализатор сигналов EXA, 10 Гц -26,5 ГГц	98, 112-117
			<b>N7611B</b>	Signal Studio для радиовещания	64, 82			

# Указатель номеров изделий

## N9010A-532 – U1193A

<b>N9010A-532</b>	Анализатор сигналов EXA, 10 Гц -32 ГГц	98, 112-117
<b>N9010A-544</b>	Анализатор сигналов EXA, 10 Гц -44 ГГц	98, 112-117
<b>N9020A</b>	Анализатор сигналов MXA	98, 118-123
<b>N9020A-503</b>	Анализатор сигналов MXA, 10 Гц -3,6 ГГц	98, 118-123
<b>N9020A-508</b>	Анализатор сигналов MXA, 10 Гц -8,4 ГГц	98, 118-123
<b>N9020A-513</b>	Анализатор сигналов MXA, 10 Гц -13,6 ГГц	98, 118-123
<b>N9020A-526</b>	Анализатор сигналов MXA, 10 Гц -26,5 ГГц	98, 118-123
<b>N9030A</b>	Анализатор сигналов PXA	98, 124-131
<b>N9030A-503</b>	Анализатор сигналов PXA, 3 Гц - 3,6 ГГц	98, 124-131
<b>N9030A-508</b>	Анализатор сигналов PXA, 3 Гц - 8,4 ГГц	98, 124-131
<b>N9030A-513</b>	Анализатор сигналов PXA, 3 Гц - 13,6 ГГц	98, 124-131
<b>N9030A-526</b>	Анализатор сигналов PXA, 3 Гц - 26,5 ГГц	98, 124-131
<b>N9030A-543</b>	Анализатор сигналов PXA, 3 Гц - 43 ГГц	98, 124-131
<b>N9030A-544</b>	Анализатор сигналов PXA, 3 Гц - 44 ГГц	98, 124-131
<b>N9030A-550</b>	Анализатор сигналов PXA, 3 Гц - 50 ГГц	98, 124-131
<b>N9030AK-RT1</b>	Анализатор спектра реального времени с полосой анализа до 85 МГц	98, 132-133
<b>N9030AK-RT2</b>	Анализатор спектра реального времени с полосой анализа до 160 МГц	98, 132-133
<b>N9038A</b>	Приёмник MXE для измерения ЭМП	99, 145
<b>N9038A-508</b>	Приёмник MXE для измерения ЭМП, 20 Гц - 8,4 ГГц	99, 145
<b>N9038A-526</b>	Приёмник MXE для измерения ЭМП, 20 Гц - 26,5 ГГц	99, 145
<b>N9049A</b>	Приложение для измерения сигналов iDEN/WIDEN/MotoTalk	134
<b>N9051A</b>	Приложение для измерения параметров импульсов	136
<b>N9061A-1FP</b>	Эмуляция анализаторов спектра Agilent 8566/88	136
<b>N9061A-2FP</b>	Эмуляция анализаторов спектра Agilent 856xE/EC	136
<b>N9062A-2FP</b>	Эмуляция анализаторов спектра R&S FSP/FSU/FSE	136
<b>N9063A</b>	Приложение для аналоговой демодуляции	136
<b>N9064A</b>	Приложение векторного анализа сигналов (VSA)	136
<b>N9068A</b>	Приложение для измерения фазового шума	136
<b>N9069A</b>	Приложение для измерения коэффициента шума	136
<b>N9071A</b>	Приложение для измерения сигналов GSM/EDGE/ EDGE Evolution	134
<b>N9072A</b>	Приложение для измерения сигналов cdma2000@/cdmaOne	134
<b>N9073A</b>	Приложение для измерения сигналов W-CDMA/HSPA	134
<b>N9074A</b>	Приложение для измерения сигналов Fixed WiMAX	135
<b>N9075A</b>	Приложение для измерения сигналов 802.16 OFDMA	135
<b>N9076A</b>	Приложение для измерения сигналов 1xEVDO	134
<b>N9077A</b>	Приложение для измерения сигналов 802.11 WLAN	135
<b>N9079A</b>	Приложение для измерения сигналов TDSCDMA/HSPA	134
<b>N9080A</b>	Приложение для измерения сигналов LTE-FDD	134

<b>N9081A</b>	Приложение для измерения сигналов Bluetooth®	135
<b>N9082A</b>	Приложение для измерения сигналов LTE-TDD	134
<b>N9310A</b>	PC аналоговый генератор сигналов, 9 кГц - 3 ГГц	18, 20
<b>N9320B</b>	PC анализатор спектра, 9 кГц - 3 ГГц	98, 102
<b>N9322C</b>	PC анализатор спектра, 9 кГц - 7 ГГц	98, 100-101
<b>N9330B</b>	Портативный тестер для проверки кабелей и антенн, 25 МГц - 4 ГГц	99, 154-155
<b>N9340B</b>	Ручной анализатор спектра, 100 кГц - 3,0 ГГц	99, 152-153
<b>N9342C</b>	Ручной анализатор спектра, 100 кГц - 7 ГГц	99, 166-169
<b>N9343C</b>	Ручной анализатор спектра, 1 МГц - 13,6 ГГц	99, 166-169
<b>N9344C</b>	Ручной анализатор спектра, 1 МГц - 20 ГГц	99, 166-169
<b>N9355</b>	Серия ограничителей мощности	228
<b>N9355/56</b>	Ограничители мощности, 10 МГц - 18/26,5/50 ГГц	148
<b>N9356</b>	Серия ограничителей мощности	228
<b>N9398</b>	Серия устройств блокировки постоянного тока	229
<b>N9399</b>	Серия устройств блокировки постоянного тока	229
<b>N9910X</b>	Принадлежности для ручных PC/SVЧ анализаторов сигналов	165
<b>N9911X</b>	Принадлежности для недорогих настольных и ручных PC/SVЧ анализаторов сигналов	169
<b>N9912A</b>	Ручной PC анализатор FieldFox, 2 МГц - 4 /6 ГГц	99, 156-157
<b>N9913A</b>	PC комбинированный анализатор FieldFox, 30 кГц - 4 ГГц	99, 160-165
<b>N9914A</b>	PC комбинированный анализатор FieldFox, 30 кГц - 6,5 ГГц	99, 160
<b>N9915A</b>	SVЧ комбинированный анализатор FieldFox, 30 кГц - 9 ГГц	99, 160
<b>N9916A</b>	SVЧ комбинированный анализатор FieldFox, 30 кГц - 14 ГГц	99, 160
<b>N9917A</b>	SVЧ комбинированный анализатор FieldFox, 30 кГц - 18 ГГц	99, 160
<b>N9918A</b>	SVЧ комбинированный анализатор FieldFox, 30 кГц - 26,5 ГГц	99, 160
<b>N9923A</b>	Ручной PC векторный анализатор цепей FieldFox, 2 МГц - 4/6 ГГц	99, 158-159
<b>N9925A</b>	SVЧ векторный анализатор цепей FieldFox, 30 кГц - 9 ГГц	99, 160
<b>N9926A</b>	SVЧ векторный анализатор цепей FieldFox, 30 кГц - 14 ГГц	99, 160
<b>N9927A</b>	SVЧ векторный анализатор цепей FieldFox, 30 кГц - 18 ГГц	99, 160
<b>N9928A</b>	SVЧ векторный анализатор цепей FieldFox, 30 кГц - 26,5 ГГц	99, 160
<b>N9935A</b>	SVЧ анализатор спектра FieldFox, 30 кГц - 9 ГГц	99, 160
<b>N9936A</b>	SVЧ анализатор спектра FieldFox, 30 кГц - 14 ГГц	99, 160
<b>N9937A</b>	SVЧ анализатор спектра FieldFox, 30 кГц - 18 ГГц	99, 160
<b>N9938A</b>	SVЧ анализатор спектра FieldFox, 30 кГц - 26,5 ГГц	99, 160

### P

<b>P-серия</b>	Серия преобразователей мощности,	206-211
----------------	----------------------------------	---------

### S

<b>S02MS-AG</b>	WR-02, модуль источника	18, 42
<b>S03MS-AG</b>	WR-03, модуль источника	18, 42
<b>S05MS-AG</b>	WR-05, модуль источника	18, 42
<b>S06MS-AG</b>	WR-06, модуль источника	18, 42

<b>S08MS-AG</b>	WR-08, модуль источника	18, 42
<b>S10MS-AG</b>	WR-10, модуль источника	18, 42
<b>S12MS-AG</b>	WR-12, модуль источника	18, 42
<b>S15MS-AG</b>	WR-15, модуль источника	18, 42
<b>SxxMS-AG</b>	Модули миллиметрового диапазона компании OML Inc.	18, 42

### T

<b>T4010S</b>	Система для аттестационных PC испытаний устройств LTE	422
<b>T4020S</b>	Система для тестирования RRM стандарта LTE	423
<b>T4110S</b>	Система для тестирования протоколов стандарта LTE	423

### U

<b>U1050A</b>	sPCI, измеритель временных интервалов	248
<b>U1051A</b>	sPCI, измеритель временных интервалов	248
<b>U1056B</b>	Многоканальная система преобразования данных	251
<b>U1061A</b>	PCI, дигитайзер, 8 бит	247
<b>U1062A</b>	PCI, дигитайзер, 10 бит	247
<b>U1063A</b>	sPCI, дигитайзер, 8 бит	250
<b>U1064A</b>	sPCI, дигитайзер, 8 бит	250
<b>U1065A</b>	sPCI, дигитайзер, 10 бит	250
<b>U1066A</b>	sPCI, дигитайзер, 12 бит	250
<b>U1067A</b>	PCI, дигитайзер, 8 бит	246
<b>U1068A</b>	PCI, дигитайзер, 8 бит	246
<b>U1069A</b>	PCI, дигитайзер, 8 бит	246
<b>U1070A</b>	PCI, дигитайзер, 12 бит	246
<b>U1071A</b>	PCI, дигитайзер, 8 бит	246
<b>U1080A</b>	sPCI, дигитайзер, 8 бит	246
<b>U1080A</b>	sPCI, дигитайзер, 8 бит	250
<b>U1082A</b>	PCI, дигитайзер, 8 бит	246
<b>U1083A</b>	VME, высокоскоростные преобразователи данных	249
<b>U1084A</b>	PCI, дигитайзер, 8 бит	246
<b>U1161A</b>	Расширенный комплект измерительных щупов	332, 335
<b>U1162A</b>	Два зажима типа "крокодил"	331
<b>U1163A</b>	Два зажима для подключения к выводам ИС для монтажа на поверхность	331
<b>U1164A</b>	Два пробника с тонкими наконечниками	331
<b>U1168A</b>	Стандартный комплект измерительных щупов	330, 335, 339
<b>U1171A</b>	Магнитный подвесной комплект	330
<b>U1173A</b>	Кабель IR-USB	330, 332, 333
<b>U1176A</b>	3-доймовый светодиодный фонарик, прикрепляемый к пробнику с помощью зажима	339
<b>U1179A</b>	Адаптер ИК-Bluetooth	334
<b>U1180A</b>	Адаптер, комплект проводов, термопары типа J и K	333, 338
<b>U1181A</b>	Погружной пробник для измерения температуры	331, 335, 339
<b>U1182A</b>	Промышленный датчик для измерения температуры поверхностей твердых тел	331, 335, 339
<b>U1183A</b>	Датчик температуры воздуха	331, 335, 339
<b>U1184A</b>	Адаптер температурного пробника	331, 339
<b>U1185A</b>	Термопарный пробник (типа J) и адаптер	331
<b>U1186A</b>	Термопарный пробник (типа K) и адаптер	331, 335, 338, 339
<b>U1191A</b>	Токоизмерительные клещи	339
<b>U1192A</b>	Токоизмерительные клещи	339
<b>U1193A</b>	Токоизмерительные клещи	339

<b>U1194A</b>	Токоизмерительные клещи	339
<b>U1211A</b>	Токоизмерительные клещи	338
<b>U1212A</b>	Токоизмерительные клещи	338
<b>U1213A</b>	Токоизмерительные клещи	338
<b>U1231A</b>	Ручной цифровой мультиметр, 3,5 разряда	330
<b>U1232A</b>	Ручной цифровой мультиметр, 3,5 разряда	330
<b>U1233A</b>	Ручной цифровой мультиметр, 3,5 разряда	330
<b>U1241B</b>	Ручной цифровой мультиметр, 4 разряда	331
<b>U1242B</b>	Ручной цифровой мультиметр, 4 разряда	331
<b>U1251B</b>	Ручной цифровой мультиметр, 4,5 разряда	332
<b>U1252B</b>	Ручной цифровой мультиметр, 4,5 разряда	332
<b>U1253B</b>	Ручной цифровой мультиметр, 4,5 разряда, с OLED дисплеем	332
<b>U1271A/ U1272A</b>	Пыле- и влагозащищенный ручной цифровой мультиметр, 4,5 разряда	333
<b>U1273A/ U1273AX</b>	Пыле- и влагозащищенный ручной цифровой мультиметр, 4,5 разряда, с OLED дисплеем	333
<b>U1401B</b>	Ручной многофункциональный калибратор/измеритель	335
<b>U1560A</b>	Осциллографический пробник, 1:1, CAT III, 300 V	328, 329
<b>U1561A</b>	Осциллографический пробник 10:1, CAT III, 600 V	328, 329
<b>U1562A</b>	Осциллографический пробник (100:1), CAT III, 600 V	328, 329
<b>U1571A</b>	Ni-MH батарея, 7,2 В, 4500 мА	328
<b>U1572A</b>	Литий-полимерная батарея	329
<b>U1573A</b>	Настольное зарядное устройство и литий-полимерная батарея	329
<b>U1574A</b>	Адаптер сети переменного тока	329
<b>U1575A</b>	Настольное зарядное устройство	329
<b>U1577A</b>	Кабель USB 2.0 (вилка Type-A - вилка Type-A)	329
<b>U1580A</b>	Измерительные щупы для мультиметра	328
<b>U1583A</b>	Токовые клещи для измерения силы переменного тока	328
<b>U1583A</b>	Токовые клещи	331
<b>U1583B</b>	Токоизмерительные клещи для ручных цифровых мультиметров и ручных осциллографов	334
<b>U1586A</b>	Адаптер для измерения температуры	328
<b>U1602B</b>	Ручной цифровой осциллограф, 20 МГц	328
<b>U1604B</b>	Ручной цифровой осциллограф, 40 МГц	328
<b>U1610A</b>	Ручной цифровой осциллограф, 100 МГц	329
<b>U1620A</b>	Ручной цифровой осциллограф, 200 МГц	329
<b>U1661A</b>	Расширенный комплект измерительных щупов	347
<b>U1701B</b>	Ручной измеритель ёмкости	337
<b>U1731C</b>	Ручной измеритель LCR	336
<b>U1732C</b>	Ручной измеритель LCR	336
<b>U1733C</b>	Ручной измеритель LCR	336
<b>U1782A</b>	Пинцет для измерения устройств с монтажом на поверхность	336, 337
<b>U1818A</b>	Активный дифференциальный пробник, 100 кГц - 7 ГГц	148
<b>U1818B</b>	Активный дифференциальный пробник, 100 кГц - 12 ГГц	148
<b>U1880A</b>	Устройство подключения для компенсации временного сдвига между пробниками, измеряющими напряжение и ток	280

<b>U1881A</b>	Приложение для измерения и анализа мощности для осциллографов серий 3000X, 4000X, 6000 и 7000	280
<b>U1882A</b>	Приложение для измерения и анализа мощности для осциллографов серий 8000, 9000A и 9000H	280, 289
<b>U1905A</b>	Настольная система GS-8800 для проверки правильности проектных решений при разработке беспроводных устройств серии PXT 421	421
<b>U2000</b>	Серия измерителей мощности с шиной USB	199-200
<b>U2021XA</b>	Серия X, измеритель пиковой и средней мощности с шиной USB, 50 МГц - 18 ГГц	201
<b>U2022XA</b>	Серия X, измеритель пиковой и средней мощности с шиной USB, 50 МГц - 40 ГГц	201
<b>U2100A</b>	Серия оптоизолированных устройств цифрового ввода-вывода с шиной USB	256
<b>U2300A</b>	Серия многофункциональных модульных устройств сбора данных с шиной USB	253
<b>U2500A</b>	Серия многофункциональных модульных устройств одновременного сбора данных с шиной USB	255
<b>U2600A</b>	Серия оптоизолированных устройств цифрового ввода-вывода с шиной USB	256
<b>U2701A</b>	Осциллограф с шиной USB, 100 МГц, 2 канала	257
<b>U2702A</b>	Осциллограф с шиной USB, 200 МГц, 2 канала	257
<b>U2722A</b>	Устройство источника/измерителя с шиной USB	259
<b>U2722P</b>	Комплексное техническое решение для параметрических измерений	261
<b>U2723A</b>	Устройство источника/измерителя с шиной USB	259
<b>U2723P</b>	Комплексное техническое решение для параметрических измерений	261
<b>U2741A</b>	Цифровой мультиметр 5,5 разрядов с шиной USB	258
<b>U2751A</b>	Коммутационная матрица с шиной USB	262
<b>U2761A</b>	Генератор сигналов стандартной/произвольной формы с шиной USB	263
<b>U2781A</b>	6-слотовое шасси модульных приборов с шиной USB	252
<b>U2802A</b>	31-канальное устройство преобразования сигналов термомпар	254
<b>U2901A</b>	Клеммный блок, 68 конт., 1 м	255
<b>U2902A</b>	Клеммный блок, 68 конт., 2 м	255
<b>U2903A</b>	Клеммный блок, 100 конт., 1 м	255
<b>U2904A</b>	Клеммный блок, 100 конт., 2 м	255
<b>U2941A</b>	Устройство подключения для параметрических испытаний	260
<b>U2942A</b>	Программа Parametric Measurement Manager Pro	261
<b>U3401A</b>	Цифровой мультиметр, 4,5 разряда	346, 347
<b>U3402A</b>	Цифровой мультиметр, 5,5 разряда	346, 347
<b>U3606A</b>	Мультиметр/источник питания постоянного тока	340, 348
<b>U4154A</b>	Модуль логического анализатора в формате AXIe	239
<b>U4301A</b>	Анализатор протоколов PCIe Gen3 в формате AXIe	239, 326
<b>U4421A</b>	Анализатор/имитатор протокола MIPI D-PHY в формате AXIe	239, 327
<b>U4611A</b>	Анализатор протоколов шин USB 2.0/3.0	324
<b>U4611B</b>	Анализатор протоколов шин USB 2.0/3.0	324

<b>U4612A</b>	Генератор помех для испытания устройств на соответствие USB 3.0	324
<b>U4998A</b>	Анализатор и генератор протоколов HDMI 1.4b в формате AXIe	239, 325
<b>U5402A</b>	Желтый измерительный щуп для режима имитации токовой петли	335
<b>U5481A</b>	Кабель IR-USB	335, 336, 337
<b>U7233A/ N5413B/ U7231A</b>	Испытание на соответствие стандартам DDR1/DDR2/DDR3	289
<b>U7238A</b>	Испытание на соответствие стандартам MIPI	289
<b>U8001A</b>	Источник питания постоянного тока, 90 Вт, один выход	355, 356
<b>U8002A</b>	Источник питания постоянного тока, 150 Вт, один выход	355, 356
<b>U8031A</b>	Источник питания постоянного тока, 375 Вт, три выхода	355, 356
<b>U8032A</b>	Источник питания постоянного тока, 375 Вт, три выхода	355, 356
<b>U8201A</b>	Комбинированный комплект измерительных щупов	348
<b>U8481A</b>	Термопарный измеритель средней мощности с шиной USB, 0/10 МГц – 18 ГГц	202
<b>U8485A</b>	Термопарный измеритель средней мощности с шиной USB, 0/10 МГц – 33 ГГц	202
<b>U8903A</b>	Аудиоанализатор	149
<b>U9397A</b>	Твердотельный переключатель, 300 кГц - 8 ГГц, SPDT	216
<b>U9397C</b>	Твердотельный переключатель, 300 кГц - 18 ГГц, SPDT	216
<b>W</b>		
<b>W362x</b>	Серия пробников BGA для DDR2	321-322
<b>W363x</b>	Серия пробников BGA для DDR3	321-322
<b>W4000C-PRO</b>	Программное обеспечение Agilent VEE Pro 9.3	410
<b>W6141A</b>	Предквалификационные измерения помех излучения и помех проводимости (ЭМС)	136
<b>W6152A</b>	Приложение для измерения сигналов цифрового кабельного ТВ	135
<b>W6153A</b>	Приложение для измерения сигналов DVB/T с T2	135
<b>W6155A</b>	Приложение для измерения сигналов ISDBT	135
<b>W6158A</b>	Приложение для измерения сигналов CMMB	135
<b>W9063A</b>	Приложение для аналоговой демодуляции	136
<b>W9064A</b>	Приложение векторного анализа сигналов (VSA)	136
<b>W9068A</b>	Приложение для измерения фазового шума	136
<b>W9069A</b>	Приложение для измерения коэффициента шума	136
<b>W9071A</b>	Приложение для измерения сигналов GSM/EDGE/ EDGE Evolution	134
<b>W9073A</b>	Приложение для измерения сигналов W-CDMA/HSPA	134
<b>W9075A</b>	Приложение для измерения сигналов 802.16 OFDMA	135
<b>W9079A</b>	Приложение для измерения сигналов TDSCDMA/HSPA	134
<b>W9081A</b>	Приложение для измерения сигналов Bluetooth	135

## Agilent EEsof Платформы



Agilent Technologies Inc. является ведущим мировым производителем измерительного оборудования и технологическим лидером в области химического анализа, биотехнологий, диагностики, электроники и телекоммуникаций. В компании работает 20 500 сотрудников, которые обслуживают заказчиков более чем в 110 странах мира.

Компания Agilent Technologies является поставщиком систем автоматизированного проектирования (САПР) для разработки радиоэлектронных устройств. Инженеры, занятые разработкой и моделированием высокочастотных и высокоскоростных цифровых устройств, созданием моделей компонентов и проектированием сигнальных процессоров смогут быстрее создавать свои инновационные продукты, используя технологическую платформу на основе средств проектирования систем, компонентов и элементов физического уровня. Мы предлагаем полные интегрированные решения для проектирования таких устройств, как сотовые телефоны, беспроводные сети, радиолокационные системы, системы спутниковой связи и высокоскоростные цифровые проводные интерфейсы. Решения включают САПР проектирования системного уровня (ESL), средства проектирования высокоскоростных цифровых схем, радиочастотных ИС и ИС смешанного сигнала, ВЧ- и СВЧ-устройств, а также ПО моделирования для беспроводной связи, аэрокосмической и оборонной промышленности. Наше программное обеспечение совместимо с собственным контрольно-измерительным оборудованием Agilent и используется для его разработки.

Производство систем автоматизированного проектирования (САПР) выросло из собственной потребности в совершенствовании процесса разработки контрольно-измерительных приборов ВЧ- и СВЧ-диапазона. А теперь средства проектирования Agilent, которые используют инженеры Agilent Technologies для разработки собственного контрольно-измерительного оборудования (генераторы, анализаторы сигналов, анализаторы цепей, осциллографы и пр.), состоящего из большого количества блоков, модулей и микросхем, доступно для всех разработчиков ВЧ/СВЧ-устройств.

САПР Agilent Technologies позволяют реализовать все этапы создания радиоэлектронных устройств (РЭУ): от разработки архитектуры и до проведения испытаний прототипов устройств. Современные методы моделирования позволяют значительно ускорить и автоматизировать процесс разработки систем, уменьшить объем физического макетирования на начальных этапах разработки радиоэлектронных устройств и использовать при проектировании обширные библиотеки компонентов электронных схем.

Программные средства Agilent Technologies позволяют создавать библиотечные модели полупроводниковых устройств, проектировать цифровую и аналоговую части устройства, проводить электромагнитный (ЭМ) анализ, проверять устройства на электромагнитную совместимость (ЭМС), оценивать целостность сигнала и мощность в схеме, проводить

точный ЭМ-расчет 3D пассивных объектов (3D корпуса устройств, разъемы, жгуты, шарики припоя, 3D конические сквозные отверстия), проектировать и проводить моделирование волноводов, переходов, антенн и антенных систем. Все САПР Agilent содержат детальные руководства пользователя и обучающие видеоматериалы. Программные продукты поддерживают многоядерные, многопроцессорные и распределенные вычислительные комплексы, что позволяет значительно сократить время моделирования и разработки РЭУ устройств. Все пакеты САПР могут расширяться, предлагая широчайший спектр гибких решений, легко адаптируемых к нужным технологическим процессам и бюджету. По мере роста потребностей можно добавлять необходимые симуляторы, модели и библиотеки. Компания Agilent предоставит нужное программное обеспечение и поддержку, необходимые для повышения производительности проектирования и достижения долговременного успеха на рынке.

Agilent Technologies предлагает широкий выбор решений для различных бюджетов:

**Advanced Design System (ADS)** является ведущей в мире системой автоматизированного проектирования ВЧ/СВЧ электронных устройств и высокоскоростных цифровых приложений. В САПР ADS впервые использованы такие инновационные и коммерчески успешные технологии, как X-параметры и 3D ЭМ моделирование, применяемые ведущими компаниями в сфере беспроводной связи, компьютерных сетей, в аэрокосмической и оборонной промышленности. С помощью ADS можно быстро и точно спроектировать как алгоритм работы радиоэлектронного устройства в среде ADS Ptolemy, так и принципиальную схему и топологию, провести ЭМ-анализ. ADS предлагает полную интеграцию разработки приемо-передающих трактов, состоящих из различных типов ВЧ/СВЧ блоков (фильтров, смесителей, усилителей, ФАПЧ и т.п.), интегральных схем, выполненных по нескольким технологиям и с учетом навесных соединений и корпусирования, а также позволяет проектировать и моделировать более сложные РЭУ: радары, коммуникационные системы различных электронных устройств, таких как мобильные телефоны, беспроводные сети, радары, спутниковые коммуникационные системы.

Комбинация САПР ADS, Genesys, SystemVue и измерительных приборов Agilent, образующая так называемые "взаимосвязанные решения", открывают новые возможности для исследований и разработок. Примером взаимосвязанных решений может служить создание ВЧ-устройства и его тестирование с помощью различных входных воздействий. САПР позволяет загрузить любое из входных воздействий (модулированных сигналов) в векторный генератор для тестирования прототипа ВЧ-блока, что дает возможность сопоставить реальные измерения и виртуальное проектирование. Этот способ

разработки позволяет решать сложные задачи по проверке адекватности моделей устройств и управлять работой измерительного оборудования.

В ADS включен 2,5D планарный электромагнитный симулятор **Momentum**, используемый для анализа монолитных СВЧ интегральных схем и печатных плат. Momentum является интегрированным компонентом среды ADS, что позволяет снизить время настройки моделирования и повысить производительность.

**FEM** (один из модулей САПР ADS и EMPro) - 3D моделирование пассивных структур произвольной формы в частотной области, таких как ВЧ-цепи, соединительные элементы, разъемы, корпуса и пр. методом конечных элементов.

**САПР Electromagnetic Professional (EMPro)** представляет собой конструкторскую среду создания 3D устройств и моделирования с целью анализа объемного электромагнитного взаимодействия ВЧ, СВЧ и высокоскоростных компонентов. EMPro отличается наличием конструкторской графической среды проектирования, анализа и моделирования высокопроизводительными технологиями в частотной (FEM) и временной (FDTD) областях. Кроме того, благодаря технологии OpenAccess, модели устройств в EMPro легко интегрируются с САПР ADS. Для этого необходимо сохранить проект в виде библиотеки, которую нужно будет подключить к проекту в САПР ADS. Таким образом, все созданные в EMPro 3D компоненты (например, разъемы, корпуса и экраны) могут быть интегрированы со схемами или топологиями в ADS для совместного моделирования с учетом активных и пассивных компонентов.

**SystemVue** представляет собой специализированную среду САПР, предназначенную для проектирования на системном уровне систем (ESL) и позволяющую системным инженерам и разработчикам алгоритмов совершенствовать физический уровень (PHY) беспроводных систем следующего поколения и средств связи в аэрокосмической/оборонной отраслях. Являясь специализированной платформой для системного проектирования электронного оборудования и разработки сигнальных процессоров, SystemVue заменяет цифровые, аналоговые и математические среды общего назначения и предлагает уникальные интегрированные возможности для разработчиков ВЧ-устройств, ЦСП и ПЛИС/специализированных ИС. В состав SystemVue может быть включена библиотека радиолокационных приложений (библиотека **SystemVue Radar Model Library**), которая предлагает всестороннюю обработку сигналов для многоантенных радиолокационных приложений, таких как фазированные антенные решетки и РЛС с синтезированной апертурой. С помощью данной библиотеки разработчики могут оценивать архитектуру РЛС с помощью примерно 70 эталонных библиотечных блоков и 30 встроенных примеров. Кроме того, они могут использовать собственные алгоритмы обработки сигналов, написанные на C++, MathLang, VHDL/Verilog и SytemC.

Библиотека навигационных приложений - **GNSS Model Library** была представлена в последней версии САПР SystemVue 2013. Библиотека создана для разработчиков навигационных устройств, работающих в системах ГЛОНАСС, GPS, Galileo, Beidou, и обладает гибкостью в задании настроек пользователем, а также наличием готовых примеров. В библиотеку встроены блоки передатчиков/приемников и сред распространения навигационных сигналов.

**Genesys** - доступное по цене, высокопроизводительное средство проектирования, специально предназначенное для разработчиков ВЧ и СВЧ плат и модулей. Genesys содержит уникальный модуль синтеза радиоэлектронных блоков - встроено 11 различных ВЧ/СВЧ устройств (Synthesis). С помощью Genesys можно проводить электромагнитное моделирование Методом Моментов с уникальной технологией разбиения объекта на многоугольную сетку. Благодаря оптимальному балансу возможностей проектирования и простоты использования, разработчики могут быстро овладеть всеми навыками, необходимыми для работы с этим инструментом, и в кратчайшие сроки достичь непревзойденной производительности. Записано более трех десятков обучающих видеороликов, которые позволят инженерам быстро овладеть САПР Genesys. Экономическую эффективность пакета могут подтвердить более 5000 пользователей, поскольку за счет сокращения затрат на тестирование прототипов и их доработку САПР Genesys окупается уже в первый год эксплуатации. Программа Genesys легко интегрируется с САПР ADS и EMPro с помощью прямого экспорта проектов и генерации скриптов на языке Python для EMPro.

Интерфейс и руководства пользователя САПР Genesys и SystemVue переведены на русский язык.

**GoldenGate** предлагает базовую систему для разработчиков ВЧ ИС и ИС смешанных сигналов, позволяющую быстро моделировать схемы, контролировать технические характеристики и проводить анализ выхода годных устройств при изготовлении сложных ВЧ ИС высокой

степени интеграции. Программа полностью интегрирована в среду Cadence Analog Design Environment. Разработчики могут с уверенностью моделировать блоки, комбинации блоков и полные тракты приема/передачи, анализировать влияние шума, искажений, паразитных сигналов и многих других эффектов, встречающихся в современных интегральных схемах.

САПР для измерения характеристик и анализа интегральных схем (**IC-CAP**) является промышленным стандартом моделирования поведения полупроводниковых устройств на постоянном токе и высоких частотах и создания их поведенческих моделей/библиотек для других САПР. IC-CAP позволяет извлекать точные компактные модели, которые можно использовать в высокоскоростных/цифровых, аналоговых и силовых ВЧ-приложениях. IC-CAP представляет собой наиболее передовое и адаптируемое ПО для создания моделей и содержит средства для измерения, моделирования, оптимизации и статистического анализа. Существует возможность написания управляющих программ на скрипте Python, что позволяет значительно ускорить проведение процесса экстракции параметров, работы с данными и измерительными приборами. Среди новых возможностей - автоматизация измерений на полупроводниковых пластинах с помощью блока **IC-CAP WaferPro** и модуль **DataPro** для хранения и обработки результатов измерений.

Программа обеспечения качества моделей **Model Quality Assurance (MQA)** полупроводниковых компонентов предоставляет собой полное решение и основу для проверки и отладки *SPICE библиотек моделей*, их сравнения и создания документации для производственных фабрик и крупных международных производителей элементной базы. MQA используется для верификации качества и отладки готовой SPICE модели компонента.

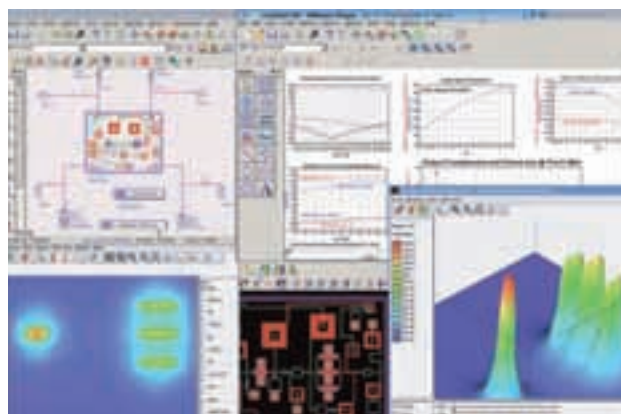
Программа построения моделей **Model Builder Program (MBP)** представляет собой универсальное решение, которое обеспечивает автоматизацию измерений и гибкость для моделирования устройств на основе кремния. MBP включает в себя мощные встроенные методы характеристики и моделирования, а также открытый интерфейс для настройки и управления всем процессом моделирования.

Для проверки качества модели и анализа ее функциональности с учетом эффектов, связанных с топологией (геометрией) полупроводникового прибора, может быть использована платформа расширенного анализа моделей **Advanced Model Analysis (AMA)**. Это решение выполняет совместную проверку соответствия *SPICE модели и топологии компонента*. Программа AMA включает в себя все блоки, необходимые для верификации описаний технологических условий производства (process design kit (PDK)), включая генерацию тестовой структуры, экстракцию топологии, SPICE моделирование и анализ данных.

Все САПР Agilent имеют блочную структуру формирования лицензий, что позволяет приобретать только необходимые для разработки модули ПО и добавлять новые блоки, симуляторы и пр. по мере усложнения проектов.

Для пользователей САПР доступно несколько типов лицензий: ограниченные по времени (удобны при необходимости выполнения краткосрочных/единичных заказов) и бессрочные. Кроме того, лицензии могут быть фиксированными (лицензия прикрепляется к USB-ключу для ПК) и серверными (лицензии раздаются по сети различным пользователям). Серверная лицензия обеспечивает более полное использование блоков, входящих в комплектацию САПР.

Таким образом, программные продукты Agilent Technologies позволяют организовать законченный цикл разработки РЭА, начиная от проектирования на системном уровне и заканчивая тестированием готового прототипа устройства. Для получения более подробной информации о системах автоматизированного проектирования Agilent посетите сайт [www.eesof-eda.com](http://www.eesof-eda.com)



- Проектирование схемотехники и топологии
- Большое количество методов моделирования: линейное и нелинейное
- Возможности ручной подстройки параметров и оптимизация (в т.ч. элементов топологии)
- Генерация и моделирование X-параметров
- Электротермическое моделирование
- Электромагнитный анализ методом Моментов (Momentum) и методом Конечных элементов (FEM)
- Интеграция с 3D ЭМ моделями САПР EMPro
- Разработка цифровых схем и алгоритмов
- Библиотеки современных стандартов связи WiMAX, DVB, 1xEV, 3GPP, CDMA, EDGE, GSM, HSDPA, HSUPA, LTE, UMB, UWB и т.д.
- Использование при моделировании программ, написанных на C, M-code, VHDL, Verilog
- Совместное моделирование аналоговой и цифровой частей устройства

### Обзор

Система автоматизированного проектирования ADS компании Agilent помогает разработчикам решать многоплановые проблемы проектов со смешанными сигналами (аналоговыми и цифровыми), от высокочастотных до цифровых. Имея широкий выбор высокоэффективных средств проектирования компании Agilent, группы разработчиков могут моделировать электрические и физические характеристики наиболее перспективных проектов. ADS предлагает полную интеграцию проекта для разработок в диапазоне от отдельных элементов и блоков до сотовых телефонов, беспроводных сетей передачи данных и радарных систем (проекты, созданные в программах SystemVue, EMPro, Genesys, могут быть интегрированы в среду проектирования ADS).

САПР ADS предлагает мощный набор программных средств для автоматизации проектирования электронных устройств, который позволяет моделировать весь радиотехнический тракт. Система объединяет широкое разнообразие проверенных средств проектирования ВЧ/СВЧ систем, устройств со смешанными сигналами и электромагнитного моделирования в единую гибкую среду. Сквозная интеграция минимизирует потребность в пересылке данных моделирования из проекта в проект, кроме того, в ADS существует возможность импорта/экспорта данных САПР других производителей. Система ADS и ее средства связи с контрольно-измерительным оборудованием являются основой для проверки проектных решений. ADS может использоваться для виртуального макетирования, отладки или оказания помощи при проведении производственных испытаний.

ADS - это среда для проектирования дискретных и интегральных ВЧ- и СВЧ-устройств, поддерживающая различные технологии изготовления (например, GaAs, SiGe, GaN или кремниевые КМОП-технологии). В САПР ADS заложены функции электромагнитного моделирования (Momentum и FEM), что позволяет получить более точные результаты при разработке блоков и узлов радиоэлектронных устройств. При этом создан новый редактор топологии для упрощения проектирования, внедрены десятки усовершенствований, направленных на повышение функциональности платформы и удобства ее использования. Имея в своем распоряжении САПР ADS, инженеры могут объединять в одном проекте модели интегральных схем, созданные по различным технологиям. Таким образом, больше не нужно ограничиваться лишь одной технологией изготовления интегральной схемы или модуля при верификации проектов.

Ведущие производители компонентов, выполняемых по технологиям GaAs/GaN и ВЧ SiGe/БиКМОП/КМОП ИС, приветствовали появление новой версии САПР ADS. В течение последних шести месяцев были обновлены и проверены в ходе предварительного тестирования большинство существующих в ADS библиотек и Design Kit (библиотека компонентов, выполненных по определенному технологическому процессу). В ближайшее время обновленные Design Kit и библиотеки будут общедоступны для компаний, занимающихся разработкой интегральных схем и компонентов, что позволит им воспользоваться новыми функциями САПР ADS.

Новые библиотеки полностью совместимы с ADS 2012, ADS 2009 Update 1 и предыдущими версиями ADS. В результате пользователям нужно только загрузить и установить необходимую библиотеку, независимо от используемой версии ADS. Запросы на специальные комплекты должны быть направлены соответствующим поставщикам компонентов или производителям ИС.

САПР ADS отличается высоким уровнем автоматизации проектирования, анализа и тестирования прототипов устройств. Для ускорения процесса моделирования САПР ADS задействует все ресурсы ПК или рабочей станции, возможно использование многоядерных, многопроцессорных и распределенных систем.

### Оптимизация системных характеристик и разрешение конфликтов при проектировании

С помощью совместного моделирования можно исследовать взаимодействие ВЧ и видеосигналов. Так, исследовав возможные альтернативные варианты, можно решить, реализовывать ли фильтрацию в полосе видеосигнала или в высокочастотной области. Это обеспечивает уникальную возможность проверки с использованием совместного моделирования полностью на уровне транзисторов, не ограничиваясь только поведенческими или полученными моделями. Такая проверка может быть расширена с помощью интеграции САПР ADS и испытательного оборудования. Источники и анализаторы сигналов могут быть подключены к макету аппаратных средств, давая возможность осуществлять проверку, с использованием тех же самых источников и измерений, что и в процессе проектирования. САПР ADS позволяет выбирать поток данных в полосе частот видеосигнала и/или аналогового/ВЧ тракте.

В ADS можно создать физическую реализацию для высокочастотного блока, а затем перенести проект в САПР другого производителя. К ADS можно также добавить пакет GENESYS/RF Architect, который обеспечивает доступ к инструментальным средствам архитектуры ВЧ-систем в GENESYS (Synthesis, Spectrasys и WhatIf) внутри ADS. При объединении с ADS эти инструментальные средства обеспечивают уникальный способ корректного проектирования архитектуры системы для частотного планирования и распределения мощности/усиления, а также идентификации причин потенциальных проблем. Кроме того, доступны модули синтеза (блок Synthesis). После оптимизации проекта он может быть передан в ADS для дальнейшего проектирования, проверки и реализации.

### Передовые технологии моделирования - от схем до систем, от простого к сложному

Разработка схем разных функциональных блоков часто требует применения нескольких технологий моделирования. ADS предлагает наиболее полный комплект технологий моделирования в одном программном пакете. В совокупности они позволяют полностью охарактеризовать и оптимизировать работу схемы в разных условиях без каких-либо ограничений, накладываемых имитатором на точность, глубину или детальность анализа.

### Электромагнитный (ЭМ) анализ в среде проектирования ADS

САПР ADS содержит 2 методики электромагнитного моделирования: Momentum (метод Моментов) и FEM (Метод конечных элементов). Использование этих методов при проектировании позволяет всесторонне проанализировать разрабатываемое устройство, оценить ЭМ совместимость, получить параметры и ДН антенн и т.д. Так, САПР ADS позволяет провести совместное моделирование многослойной печатной платы, с учетом навесного монтажа, корпусирования, а также учесть влияние на характеристики устройства разъемов, соединительных элементов и экранирующих блоков.

### Momentum (метод Моментов)

Методика 2.5D планарного электромагнитного (EM) моделирования, которая используется для анализа пассивных схем. Поскольку Momentum является встраиваемым компонентом в поток проектирования системы ADS, уменьшается время настройки моделирования, увеличивается производительность проектирования. Momentum позволяет ВЧ и СВЧ разработчикам значительно расширить диапазон и точность пассивных схем и схемных моделей. Возможность анализа произвольных форм на множестве слоев и рассмотрения реальной геометрии проекта при моделировании паразитных эффектов и эффектов взаимодействия делает Momentum необходимым средством для настройки проекта пассивной схемы. Она допускает произвольную геометрию проекта (включая многослойные структуры) и точно моделирует сложные электромагнитные эффекты, включая взаимодействие и паразитные явления. Высокая точность электромагнитного моделирования достигается адаптивным разбиением сеткой, позволяющей учесть все возникающие физические эффекты, и дает возможность разработчикам ВЧ/СВЧ интегральных схем совершенствовать характеристики пассивной схемы и повышать достоверность того, что изготовленное изделие будет функционировать так, как это было промоделировано.

Momentum RF является второй технологией решения в блоке Momentum EM, которая уменьшает время моделирования без ущерба точности на больших структурах, меньших половины длины волны.

Momentum работает совместно с ADS для вычисления S-, Y- и Z-параметров обычных планарных схем. Momentum позволяет быстро и точно анализировать микрополосковую линию, полосковую линию, щелевую линию, копланарный волновод и другие топологические элементы схем. Также могут быть промоделированы переходные отверстия, которые соединяют один слой с другим, что позволяет разработчикам проекта более полно и точно моделировать

многослойные ВЧ/СВЧ интегральные схемы, печатные платы, гибридные платы и многокристальные модули (MCMs).

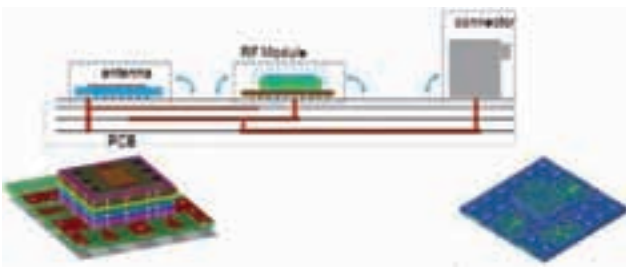
### FEM (Метод конечных элементов)

представляет собой полнофункциональное решение для электромагнитного моделирования пассивных трёхмерных структур произвольной формы. Полноценное трёхмерное электромагнитное моделирование (3D EM) привлекательно для разработчиков высокочастотных схем, монолитных СВЧ микросхем (ММИС), печатных плат, модулей, приложений достоверных сигналов. Блок FEM предоставляет лучшую сходимость результатов моделирования произвольных трёхмерных объектов, таких как соединители, обработанные детали, компоненты, соединения проводов, антенны, корпуса микросхем, по сравнению с конкурентами.

Блок FEM полностью интегрируется в систему автоматизированного проектирования ADS, что даёт доступ ВЧ и СВЧ разработчикам к наиболее полным средствам электромагнитного моделирования. Средства EM моделирования отличаются высокой точностью. Система электромагнитного проектирования дополняет это широкой областью прикладного применения, от обработанных компонент волноводов до схем на микронном уровне, в т.ч.:

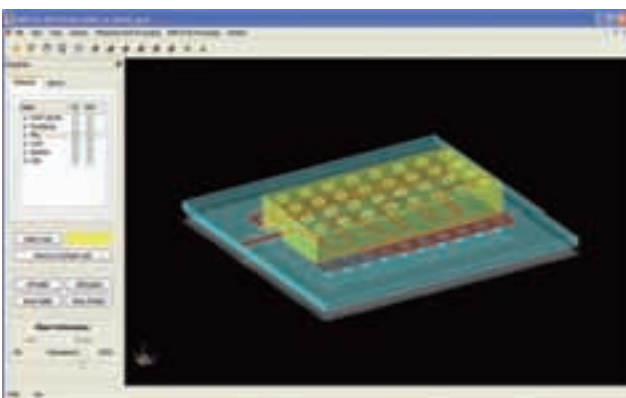
- Микрополосковые линии, полосковые линии, CPW-элементы (фильтры, ответвители, спиральные индуктивности, переходные отверстия, воздушные перемычки, меандровые линии и т.д.)
- Многослойные структуры
- Возбудители/переходы (с коаксиальной линии на микрополосковую, микрополосковой линии на полосковую)
- Керамические фильтры
- Компоненты поверхностного монтажа
- Волноводные фильтры
- Адаптеры/переходы
- Антенны, антенные решетки
- Ответвители
- Мощные ответвители/сумматоры
- Соединители
- Модовые преобразователи
- Сосредоточенные неоднородности щелевых микрополосковых линий связи.

В версии ADS 2012.08 была усовершенствована методика FEM для расчетов в НЧ области. Новый алгоритм низкочастотного анализа с применением метода конечных элементов позволяет получать более стабильные и точные результаты на самых низких частотах (ниже 100 МГц, вплоть до постоянного тока). Кроме того, алгоритм позволяет измерять напряжения и может использоваться в симуляторах ВЧ-цепей.



### Новый генератор X-параметров

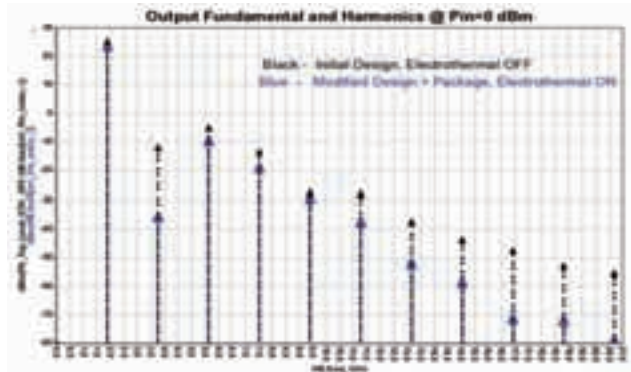
В новую версию САПР ADS встроено уникальное запатентованное решение - автоматический генератор X-параметров. Программа позволяет быстро сгенерировать файл X-параметров любой схемы и топологии. Файл будет полностью описывать поведение тестируемого устройства в нелинейном режиме работы (например, для усилителя



мощности). Использование данной технологии позволит каскадировать устройства в процессе моделирования и выявлять все недостатки схемы без производства прототипа. Важным аспектом также является защита интеллектуальной собственности: сгенерировав в САПР ADS файл X-параметров радиоэлектронного блока, не нужно передавать принципиальную схему другим разработчикам или субподрядчикам, так как полученный файл X-параметров полностью описывает устройство. Сгенерированный файл можно использовать при дальнейшем моделировании в САПР ADS и Genesys.

### Электротермический симулятор

В версии ADS 2012.08 включена возможность температурного анализа печатных плат и МИС. В результате моделирования отображается распределение температуры по плате, можно найти и проанализировать места локального нагрева. Кроме того, термический симулятор может работать совместно с другими методами моделирования.



### Области применения САПР ADS

#### Разработка СВЧ ИС

ADS поддерживает весь цикл проектирования, объединяя Layout (средство разработки топологии) и все технологии моделирования ADS (моделирование систем, цепей и электромагнитное моделирование) в единый интегрированный процесс проектирования. Сегодня все ведущие изготовители микросхем из арсенала галлия активно сопровождают комплекты для проектирования, поддерживающие мощные технологии моделирования ADS.

В диапазоне СВЧ электрическая схема и физическая топология должны быть тесно связаны между собой. ADS позволяет начать проектирование СВЧ ИС либо с топологии, либо со схемы.

Система синхронизации проектирования (LVS) отслеживает изменения схемы и топологии, поддерживает несколько режимов синхронизации в соответствии с требуемой методологией.

Пользователи могут перенести топологию прямо в схемотехническую среду, что предоставляет доступ к электромагнитному моделированию в пределах схемы. Также можно ввести печатную плату тестируемого устройства, описанную параметрами, полученными с помощью анализатора цепей или в результате электромагнитного моделирования, для совместного моделирования схемы с учетом влияния печатной платы или корпуса.

#### Целостность сигнала и высокоскоростные цифровые схемы

При проектировании высокоскоростных интерфейсов, таких Infiniband, PCI Express и RapidIO, основной задачей является обеспечение целостности сигнала, серьезные проблемы могут вызвать растущая скорость работы схем и повышение тактовых частот.

Высокочастотные аналоговые эффекты, такие как отражение, перекрестные помехи, скачки потенциала земли и задержка распространения через межблочные соединения, отрицательно сказываются на качестве и временных характеристиках сигнала. САПР ADS предлагает необходимые средства моделирования и библиотеки, в том числе библиотеку многослойных соединений, позволяющие точно моделировать и анализировать проблемы высокоскоростных линий до этапа изготовления.

#### Проектирование ВЧ ИС

С ростом скорости и частоты современных проводных и беспроводных устройств разработчикам ВЧ ИС необходимы точные и эффективные средства ВЧ моделирования. Компания Agilent предлагает наиболее исчерпывающий набор средств моделирования, моделей и функций проверки, повышающих надежность разрабатываемых ВЧ ИС. Если процесс проектирования основан на системе Cadence, вы можете воспользоваться мощными технологиями Agilent для моделирования в частотной области прямо в среде Cadence, используя для этого Agilent GoldenGate. С помощью Dynamic Link можно переносить таблицы соединений из среды Cadence в ADS для выполнения анализа. Agilent



Agilent ADS

предлагает решение для проектирования с синхронизированными схемой/топологией, отображением данных, методом гармонического баланса, линейным и электромагнитным моделированием, транслятором файлов GDSII, Gerber, DXF/DWG, EGS, IFF, IGES и др. В любом случае вы получаете возможность эффективного проектирования ВЧ ИС с характеристиками и производительностью, позволяющими выстоять в конкурентной борьбе.

### Проектирование коммуникационных систем

Сегодня проектирование систем все более усложняется. Разработчикам, работающим с недавно появившимися и готовящимися стандартами, такими как 3GPP LTE, HSPA, Мобильный/Фиксированный WiMAX™, DTMB, CMMB, WWAN, CDMA, GSM, DTV, 802.11n, TD SCDMA, WLAN, W-CDMA, CDMA2000/1xEV, EDGE и WiMedia, нужно сокращать циклы проектирования и ускорять вывод на рынок готовых систем, отвечающих требованиям ВЧ, аналоговых и НЧ приложений. Разработчикам, работающим в аэрокосмической/оборонной промышленности, тоже нужно сокращать циклы проектирования и ускорять проверку схем в условиях, когда технические характеристики еще полностью не определены, а измерения носят узкоспециализированный характер. Беспроводные коммуникационные системы нужно разделять на секции модулирующего и ВЧ сигнала. Для ВЧ секций ADS предлагает поведенческих моделей больше, чем любые другие системы САПР, - более 1800 библиотечных моделей.

Библиотеки моделей и проектов ADS заранее подготовлены к моделированию и содержат наиболее полный из имеющихся наборов измерений. В ситуациях, где требуются дополнительные измерения, этот пробел позволяет заполнить Connected Solutions (Взаимосвязанные решения), предлагая средства генерации, обмена и анализа сигналов через приборно-программные связи.

### Проектирование ВЧ-плат

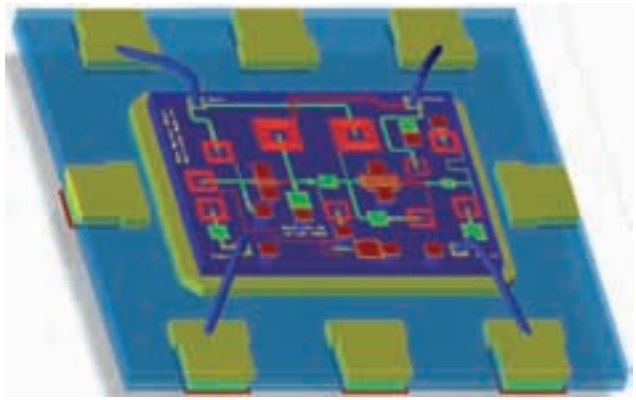
Современные проектировщики печатных плат ВЧ-устройств хотят сократить число переделок и повысить выход полезной продукции. Входящие в состав САПР ADS интегрированные системы, схемы, средства электромагнитного моделирования и создания топологии, а также мощные оптимизаторы помогают повысить производительность и эффективность за счет проверки конструкции до этапа изготовления. Ориентация на интеграцию процесса разработки означает, что ADS может работать с другими интегрированными продуктами, такими как Mentor, Cadence и Zuken. Кроме того, интеграция означает, что средство ADS Layout привязано к схемотехнической среде. Эта обратная связь, в сочетании с интегрированным электромагнитным моделированием, позволяет учитывать физические эффекты, которые могут оказывать существенное влияние на характеристики проектируемой схемы. Система проверки физических соединений определяет информацию об электрических связях, которая очень важна для правильной топологии платы, и передает ее в функцию контроля соединений в ADS для точного представления соединений между компонентами.

Для проектирования ВЧ-плат в ADS имеется постоянно расширяющийся список библиотек компонентов. Компания Agilent, изготовители компонентов и моделей регулярно обновляют эти библиотеки, загрузить которые можно с сайта Agilent EESof EDA (Agilent, Analog Devices, Altera, American Technical Ceramics (ATC), Astra MTL, AVX, Banphil Photonics, Coilcraft, Cree, DT Microcircuits, LTCC, Dupont LTCC, Epcos, Excelics, Freescale, Hittite Microwave, HRL Laboratories, LLC, Huber+Suhner AG, Infineon, Johanson Technologies, KOA Speer, Mitsubishi, Murata, MwT, NEC, NXP, On Semiconductors, Panasonic, Philips, Polyfet, Presidio Components Inc., Samsung, Samtec, SAMYOUNG, Skyworks, Taiyo Yuden, Temwell, TDK, Thin Film Technology (TFT), Toko, Toshiba, Transcom, Vishay).

### Тестирование готовых устройств / прототипов - связь с приборами

Проверка схем с применением сложных современных коммуникационных сигналов порождает определенные трудности. Схемы можно анализировать на ранних этапах в имитаторах, а проверять их можно позже, когда все оборудование будет изготовлено.

Однако большинство разработчиков предпочитают проводить проверку на промежуточном уровне, чтобы сократить общее время разработки и снизить риск ошибок. Взаимосвязанные решения компании Agilent позволяют выполнять проверку на ранних этапах подготовки прототипа для широкого спектра приложений, от средств беспроводной связи до аэрокосмических/оборонных систем, за счет интеграции ADS с контрольно-измерительными приборами Agilent, такими как генераторы и анализаторы сигналов. Такая комбинация обеспечивает свободный обмен сигналами, измерениями, алгоритмами и данными между программным обеспечением и контрольно-измерительными приборами. Разработчики используют эти связи для моделирования, оценки компромиссов и проверки разных вариантов, а затем превращают имитируемые сигналы в испытательные ВЧ-сигналы для тестирования оборудования. И наоборот, разработчики могут взять измеренный выходной сигнал тестируемого устройства и ввести его в САПР ADS для дополнительного анализа в среде моделирования.



### Особенности и усовершенствования версий САПР Advanced Design System 2012.08, 2011.10:

САПР ADS 2012 обладает новыми возможностями для повышения эффективности всех поддерживаемых приложений, а также революционными технологиями, используемыми при создании многокристалльных модулей ВЧ усилителей мощности на основе GaAs, GaN и кремния.

- Усовершенствование интерфейса пользователя, направленное на повышение эффективности проектирования, например, закладка поиска компонентов схемы и т.д.
- Глубокая интеграция с САПР EMPro, позволяющая сохранять 3D ЭМ модели СВЧ-компонентов и устройств в библиотеку для моделирования в ADS
- Новый Электротермический симулятор, основанный на 3D полноволновой термической методике расчета, интегрированной в ADS. Это новая возможность динамического расчета зависимости электрических параметров схемы от изменения ее температуры.
- Улучшения в настройках ЭМ анализа со многими технологиями (Multi technology EM)
  1. 2x кратное ускорение при моделировании методом FEM с помощью новой многопоточной итерационной технологии расчетов
  2. единое определение параметров подложки может использоваться для расчетов методами Momentum и FEM
  3. улучшение пользовательского интерфейса
  4. упростилось создание воздушных мостов топологий в редакторе подложки для проведения 3D ЭМ анализа
- Схемотехническое моделирование - 4x кратное ускорение расчетов с помощью Линейных Симуляторов в режиме свипирования и ручной подстройки
- Обновленные библиотеки компонентов
- Новые DesignGuide RF Power Amplifier Design (автоматический помощник в проектировании РЧ усилителей мощности) и DesignGuide LoadPull (помощник в проектировании цепей согласования нагрузки)
- Улучшения для моделирования печатных плат, усовершенствования в импорте ODB++; улучшены поиск и выделение ключевых узлов при разбиении сеткой во время ЭМ анализа
- Улучшения для схем с высокоскоростной передачей данных, добавлены новые библиотеки; поддержка моделей IBIS Series
- Расширенные возможности для проведения Оценки целостности сигнала в схеме (включены новые блоки)
- Documentation Notebook - новое средство для создания документации и оперативных отчетов по проекту: проще создавать и обмениваться проектной документацией, включая схемы, топологии, графики. Генерация документов в форматах pdf и .ps (postscript).
- Полностью переработанная система встроенной документации - Help System, быстрый поиск необходимой документации, более подробные материалы
- Поддержка нового ПО векторного анализа Agilent 89601B VSA (Glacier)
- Поддержка новой искусственной нейронной модели Agilent NeuroFET, которая может быть получена при помощи ПО моделирования и экстракции параметров транзисторов Agilent IC-CAP, для обеспечения более точного моделирования полевых транзисторов.

### Импорт данных в ADS Momentum из сторонних топологических редакторов

Импорт топологий в Momentum является ключевой частью интеграции ЭМ моделирования в общий маршрут проектирования P&A. Усовершенствована интеграция с Cadence Allegro и Advanced Package Designer (APD). В планах - модернизация средств импорта/экспорта проектов из САПР других производителей (Mentor, Zuken).

### Импорт данных в ADS из EMPro - Open Access

Благодаря технологии OpenAccess, модели устройств в EMPro легко интегрируются с САПР ADS. Требуется лишь сохранить проект в виде библиотеки, которую нужно будет подключить к проекту в ADS - тем

самым все созданные в EMPro 3D компоненты (например, разъемы, корпуса и экраны) могут быть интегрированы со схемами или топологиями в ADS для совместного моделирования с учетом активных и пассивных компонентов.

### Видеокурс - быстрое начало работы в САПР ADS

Хотите узнать больше о возможностях последней версии САПР ADS? Новый курс электронного обучения по САПР ADS 2012 является прекрасным введением для пользователей. Курс продемонстрирует, как воспользоваться нашими новыми функциями и возможностями программы. Курс содержит презентации и демонстрации возможностей САПР ADS.

[http://wireless.agilent.com/flash/eesof/ads\\_quick\\_start\\_2011\\_existing/player.html](http://wireless.agilent.com/flash/eesof/ads_quick_start_2011_existing/player.html)

<http://edocs.soco.agilent.com/display/public/ADS+30Second+Demos>

Для сокращения сроков проектирования САПР ADS содержит более 300 встроенных примеров, охватывающих все сферы применения - от отдельных цепей и функциональных узлов до учебных пособий и руководств, рассказывающих, как наиболее эффективно использовать САПР ADS.

Поддерживаемые ОС:

- Windows 7: 32 и 64 бит
- Linux RHEL 4 и 5: 32 и 64 бит
- Suse Linux SLES 9 и 10: 32 и 64 бит
- Solaris 10: 64 бит

### Конфигурации

Каждая конфигурация САПР Agilent ADS составляется в соответствии с требованиями заказчика к методикам моделирования и типу разрабатываемого устройства. Систему ADS можно настроить для проектирования потоков данных от ВЧ-микросхем и плат до ВЧ-схем и элементов прямой/цифровой обработки сигналов. Все программные пакеты проектирования используют общий интерфейс пользователя и отображения данных, библиотеку элементов. Гибкая структура системы ADS позволяет начинать с любой конфигурации и затем добавлять необходимые возможности/методики расчета. Для получения дополнительной информации о доступных программных пакетах следует связаться с представителем Agilent. Далее представлены основные доступные конфигурации САПР ADS.

**W2200** ADS Core

**W2201** ADS Core, Layout Bundled

**W2202** ADS Core, Layout, Harmonic Balance Bundled

**W2203** ADS Core, Layout, Momentum G2 Bundled

**W2205** ADS Core, Layout, Harmonic Balance, Momentum G2 Bundled

**W2206** ADS Core, Layout, Harmonic Balance, Momentum G2, FEM Bundled

**W2207** ADS Core, Circuit Sim, Layout, Momentum G2, Ptolemy Bundled

**W2204** ADS Core, Circuit Sim, Layout, Momentum G2, Ptolemy, Verilog A Bundled

**W2208** ADS Core, Circuit Sim, Layout, Momentum G2, Ptolemy, Verilog A, Mature Wireless Libraries Bundled

**W2209** ADS Core, Circuit Sim, Layout, Momentum G2, Ptolemy, Verilog A, Mature Wireless Libraries, FEM Bundled

**НОВИНКА! W2215** ADS + EMPro: Core, Layout, Harmonic Balance, Momentum G2 Bundled, FEM Bundled

**W2231** ADS Core, Ptolemy Bundled

**W2232** ADS Core, Circuit Sim, Ptolemy, Mature Wireless Libraries Bundled

**W2210** ADS Core, Transient Convolution Bundled

**W2211** ADS Core, Transient Convolution, Layout, Momentum G2 Bundled

**W2213** ADS Core, Transient Convolution, Layout, Momentum G2, Harmonic Balance Bundled

**W2250** ADS Inclusive Bundle

Для получения более подробной информации о САПР Agilent ADS посетите страницу <http://www.agilent.com/find/eesofads>

Для получения ознакомительной 30 или 45 дневной версии (неограниченной по функциональности) необходимо заполнить анкету на сайте.

Free ADS Evaluation license <http://www.agilent.com/find/eesofads-latest-downloads>

### Литература о САПР ADS

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5988-3326EN.pdf>

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-6464EN.pdf>

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-3132EN.pdf>

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-3916EN.pdf>

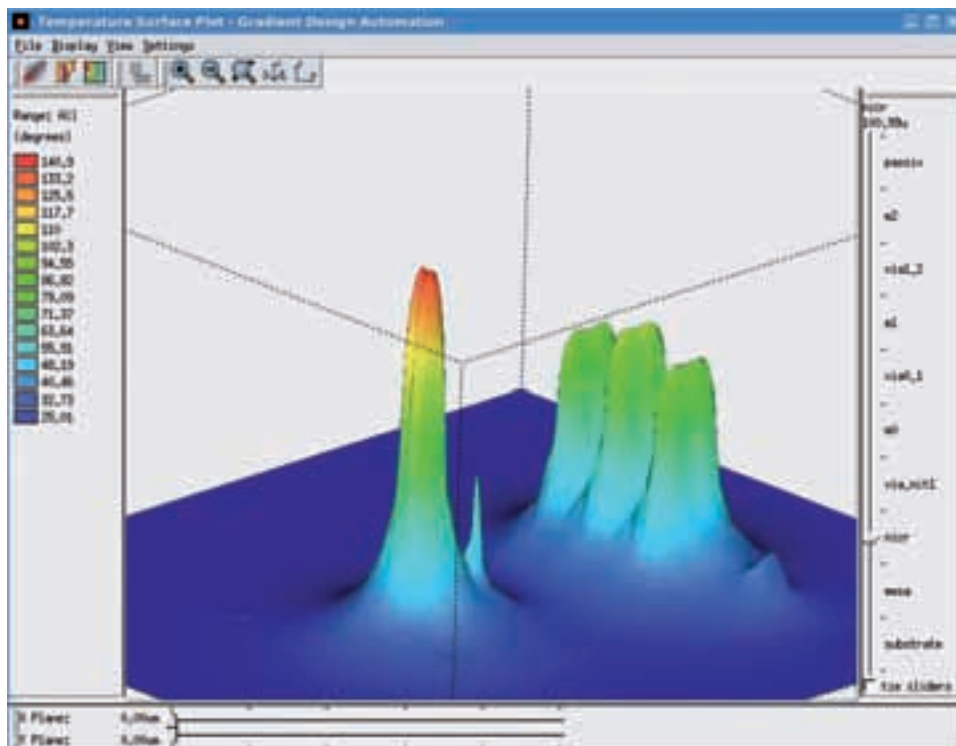
<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-4475EN.pdf>

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5989-8392EN.pdf>

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-3633EN.pdf>

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-3632EN.pdf>

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-4902EN.pdf>



- Современная точная среда 3D ЭМ анализа
- Методики расчета: FEM (Метод конечных элементов), Eigenmode Solver и FDTD (Метод конечных разностей во временной области)
- Удобные графические средства по созданию геометрий (встроенный трехмерный конструкторский графический редактор)
- Полная совместимость с САПР Agilent: прямой импорт/экспорт файлов для совместного моделирования
- OpenAccess - модели устройств в EMPro 2012.09 легко интегрируются с САПР ADS при помощи открытой библиотеки
- Простой импорт CAD-файлов из других программ
- Передовые технологии разбиения объектов сеткой
- Проверка на соответствие стандартам по ЭМ совместимости
- Моделирование ВЧ устройств, корпусов
- Моделирование антенн совместно с объектами, на которые они устанавливаются (машины, корабли, самолеты и т.п.)

При разработке новых устройств с ростом их рабочих частот все большее внимание уделяется проведению электромагнитного анализа. Компания Agilent Technologies предлагает самый широкий спектр различных ЭМ методик расчета, список которых постоянно расширяется. САПР EMPro (Electromagnetic Professional) - единое средство для 3D EM моделирования, специально созданное для разработчиков антенн, печатных плат, разъемов и корпусов. В САПР EMPro были интегрированы две более ранние программы Agilent по ЭМ-анализу: EMDS (методика FEM) и AMDS (методика FDTD). EMPro эффективно импортирует, разбивает и моделирует все устройства, включая их реальную окружающую среду, и анализирует многообразие антенн на соответствие стандартам, таким как SAR (удельная мощность излучения), HAC и MIMO. Это сокращает время проектирования и риски перед длительными и дорогостоящими физическими испытаниями. В программу EMPro встроены следующие методики расчета: FEM (Метод конечных элементов, Eigenmode Solver (точный расчет мод для объемных структур) и FDTD (Метод конечных разностей во временной области). В САПР EMPro создана удобная для пользователей графическая среда (GUI) по созданию геометрии объектов и их последующему моделированию. Есть возможность и импорта/экспорта из других САПР.

### Поддержка форматов файлов импорта/экспорта:

- Файлы SAT, SAB
- Файлы STEP
- Файлы IGES
- Файлы ProE
- Файлы VDA FS (.vda)
- Файлы Inventor (.ipt, .iam)
- Файлы SolidWorks (.sldprt, .sldasm)
- Файлы VariPosa (.mmf)
- Файлы .DXF
- Файлы ODB++

При создании геометрии объекта есть возможность его параметризации, которая осуществляется заданием простого набора численных значений любой размерности для переменной в уравнении, значение которой может в дальнейшем зависеть от множества других переменных. Программа EMPro содержит готовую базу данных материалов с заданными электрическими и магнитными параметрами, которая может быть расширена. При необходимости можно задать параметры своего собственного материала, добавить их в библиотеку и использовать при моделировании устройств. Большое внимание компания Agilent уделяет способам разбиения объектов сеткой. Разбиение на сетку является первым шагом в процессе электромагнитного моделирования, когда 3D модель разбивают на крошечные ячейки сетки. Правильное разбиение 3D структур позволяет получить более точные результаты. Некоторые из технологий запатентованы компанией Agilent Technologies.

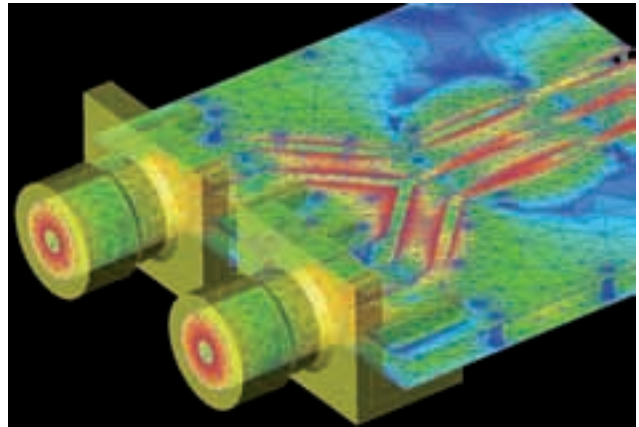
### Для разработчиков МИС, РЧИС

- Моделирование ИС, корпусов, кристаллов
- Анализ переходов и разъемов
- Учет экранов, проверка качества экранирования на этапе моделирования

### Для разработчиков антенн и антенных систем

Моделирование с помощью метода FDTD обладает очень высокой производительностью и позволяет справляться со сложными задачами в аэрокосмической и оборонной отраслях. Например, метод FDTD можно применять для оптимизации расположения антенны на корпусе самолета или для анализа эффективности поверхности рассеяния объектов.

- Анализ антенн, антенных систем, волноводов, переходов
- Моделирование антенн совместно с объектами, на которые они устанавливаются (машины, корабли, самолеты и т.п.)
- Гарантированная работа антенны в соответствии со стандартами типа Over The Air, SAR и HAC



- Оптимизация качества работы конечного изделия путём анализа MIMO и пространственного разнесения антенн с помощью введения реального взаимодействия близости тела человека к антенне с помощью ЭМ моделирования

### Возможность изучения влияния электромагнитного поля на организм (BIO EM)

- SAR с усреднением по 1 и 10 грамм, в целом по телу человека, определение места пиковых значений SAR
- Следование протоколу последнего стандарта C95.3 для большинства современных анализов
- Возрастание температуры в теле человека
- Использование головы человекоподобного манекена (SAM) для соответствия спецификациям FCC
- Ручное/автоматическое задание значения SAR
- Соответствие HAC

Платформа проектирования EMPro добавляет мощные средства 3D ЭМ моделирования в САПР ADS, считающуюся промышленным стандартом разработки радиоэлектронных устройств и блоков. Специализированная среда 3D конструирования в EMPro позволяет создавать параметризованные компоненты, такие как металлические экраны, элементы корпусирования, многослойные подложки, диэлектрические блоки и переходные разъемы для последующего экспорта в САПР ADS. В результате комбинированного ЭМ моделирования схемы и 3D объекта можно выявить взаимодействия между отдельными компонентами схемы.

### Современные технологии ускорения ЭМ моделирования

- Технология многопоточного моделирования
- Поддержка Графических ускорителей компании NVIDIA (GPU accelerator), работающих по технологии CUDA

EMPro позволяет использовать новые технологии разбиения объекта на сетку для методик расчета, работающих и во временной (FDTD), и в частотной областях (FEM).

Для симулятора, использующего метод конечных разностей во временной области, в EMPro добавлен новый вариант сетки (Conformal Mesh), который создает ячейку сетки, более точно соответствующую изогнутым поверхностям и неортогональным ребрам. Эта технология позволяет получить более точные результаты при меньшем количестве необходимых ячеек сетки, а также сократить занимаемый объем памяти и время моделирования.

Для симулятора, использующего метод конечных разностей в частотной области, в EMPro добавлены несколько новых вариантов разбиения на сетку, позволяющих более точно задать желаемую структуру сетки с помощью ребер, граней и вершин. Это уменьшает время, необходимое для окончательной сходимости алгоритмов нанесения сетки, при одновременном повышении их точности. Дополнительные варианты нанесения сетки повышают точность моделирования во всем диапазоне рабочих частот устройства за счет автоматической оптимизации сетки на критических резонансных частотах.

EMPro - обновленная платформа для создания объемных моделей и 3D ЭМ моделирования - отличается повышенной скоростью работы и улучшенными технологиями разработки и проверки ВЧ устройств. САПР EMPro включает моделирование 2D портов, RLC пассивные нагрузки для FEM моделирования, более быструю итерационную методику FEM, прямой экспорт смоделированных смоделированных S-параметров объектов в ADS, схемотехнический компонент, прямой импорт топологий из САПР Genesys для полного 3D ЭМ анализа в EMPro (начиная с версии Genesys 2012)

Версия **EMPro 2012.09** отличается усовершенствованиями симулятора FEM, использующего метод конечных элементов. Последняя версия дополнена следующими возможностями:

- Улучшенная интеграция между EMPro и ADS, позволяющая сохранять проекты EMPro в виде библиотек ADS
- Алгоритм низкочастотного анализа, позволяющий получать точные результаты на низких частотах (ниже 100 МГц, вплоть до постоянного тока)
- Ускорение расчета методом FEM за счет применения новых технологий разбиения сеткой (скорость увеличена в 2-3 раза)

Существенные улучшения последних версий EMPro:

- Быстрый итерационный симулятор на основе метода FEM удваивает скорость моделирования устройств с внутренними портами с помощью новой многопоточной итерационной технологии расчетов на 4х ядерном CPU.
- Быстрый симулятор для двухмерных (плоских) портов, упрощающий настройку портов для симулятора FEM, позволяет быстро и просто определять количество узлов, а также эталонный импеданс и положение линии для получения оптимального импеданса.
- 10x кратное ускорение расчетов методом FDTD (при разбиении конформной сеткой (conformal mesh)) с помощью GPU для более быстрого моделирования во временной области криволинейных объектов
- Возможность самостоятельно задавать значения пассивной нагрузки. Это позволяет включать идеальные пассивные нагрузки непосредственно в симулятор FEM для представления согласующих цепей и компонентов поверхностного монтажа. (Нагрузки определяются в среде настройки ЭМ параметров, состоящей из последовательно и параллельно включенных элементов RCL. Эта возможность позволяет получать точные результаты визуализации поля и диаграммы направленности с учетом пассивных компонентов.)
- Прямой импорт проектов печатных плат из Cadence Allegro PCB
- Новые панели инструментов, горячие клавиши, секущие плоскости и другие доступные полезные функции

Эти стабильные улучшения отражают стремление Agilent к совершенствованию технологий ЭМ моделирования.

### Agilent EM Applications Center -

#### Новый ресурс примеров по электромагнитному анализу

Создан новый ресурс EM Applications Center, позволяющий упростить изучение системы и работу в САПР EMPro. EM Applications Center содержит примеры готовых проектов, которые любой пользователь может загрузить и использовать в работе. Список примеров постоянно

расширяется. Одним из последних был добавлен пример проекта высокоомощного магнетрона, устройства, часто используемого в радиолокационных системах. Его с легкостью можно смоделировать в САПР EMPro и провести расчет резонансных частот при различных режимах и настройках. В данном проекте использовался Eigenmode симулятор, включенный в EMPro с версии 2011.07.

Благодаря технологии OpenAccess, модели устройств в EMPro 2012.09 легко интегрируются с САПР ADS. Требуется лишь сохранить проект в виде библиотеки, которую нужно будет подключить к проекту в ADS - тем самым все созданные в EMPro3D компоненты (например, разъемы, корпуса и экраны) могут интегрированы со схемами или топологиями в ADS для совместного моделирования с учетом активных и пассивных компонентов.

### EM Applications Center

<http://edocs.soco.agilent.com/display/eesofapps/EM+Applications>

Поддерживаемые ОС:

- Windows 7, Vista, XP
- Redhat RHEL WS 4
- Novell SUSE SLES 10

### Конфигурации

**W2401** EMPro Core Environment

**W2402** EMPro Core + FEM Bundle

**W2403** EMPro Core + FDTD + Compliance Bundle

**W2404** EMPro Core + FEM + FDTD + Compliance Bundle

Для получения более подробной информации о САПР Agilent EMPro посетите страницу

<http://www.agilent.com/find/eesof-empro>

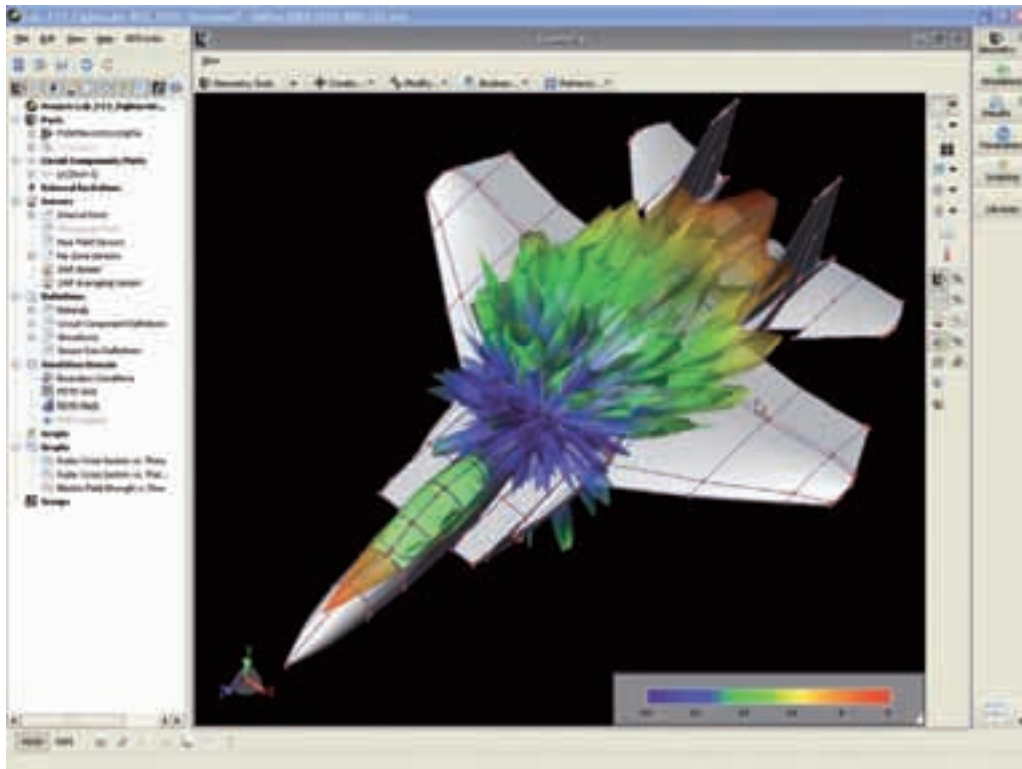
Для получения ознакомительной 30- или 45-дневной версии заполните анкету на сайте: *Free EMPro Evaluation license*

<http://www.agilent.com/find/eesof-empro-latest-downloads>

### Литература о САПР EMPro

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-4819EN.pdf>

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-3632EN.pdf>





- Проектирование алгоритмов цифровой обработки и преобразования сигналов
- Моделирование систем связи современных стандартов
- Библиотеки блоков стандартов WiMAX, LTE Advanced, DVB x2, ISDB T, WPAN, DVB, ZigBee
- Библиотека Radar Model Library
- Библиотека GNSS Model Library
- Моделирование и анализ MIMO систем
- Автоматическая генерация Verilog/VHDL файлов для разработчиков ПЛИС (FPGA)
- Автоматическая генерация C кода
- Моделирование аналоговых систем на функциональном уровне
- Поддержка моделей на основе X-параметров
- Взаимосвязанные решения - связь с измерительным оборудованием Agilent Technologies

**САПР SystemVue** - платформа для проектирования на системном уровне (ESL проектирование). SystemVue позволяет вдвое сократить время проектирования на физическом уровне высокопроизводительных алгоритмов связи и системной архитектуры как в области беспроводных приложений, так и для аэрокосмической и оборонной промышленности. Платформа компании Agilent SystemVue предоставляет собой простую в использовании среду разработки с передовыми технологиями моделирования, с возможностью подключения к аппаратной реализации и проведения испытаний. Она позволяет создавать алгоритмы и прототипы архитектур для сложных систем связи. Платформа SystemVue дополняет существующие средства автоматизации проектирования электроники общего назначения, используемые при проектировании FPGA, цифровых сигнальных процессоров (DSP), прикладных интегральных схем (ASIC) и аналоговых/радиочастотных компонентов. Платформа SystemVue идеально подходит для разработчиков систем протоколов физического уровня, а также разработчиков алгоритмов для развивающихся беспроводных протоколов физического уровня, например, WiMAX, 4G, LTE. В последней версии SystemVue добавлена возможность моделирования MIMO систем. SystemVue может использоваться для аэрокосмических и оборонных приложений, таких как программно определяемая радиосвязь (SDR), спутниковая связь и радиолокация.

Тестирование радиолокационных систем может быть весьма трудоемким и дорогим. Радиолокационные системы должны быть спроектированы и протестированы в реальной среде, должны быть учтены вопросы помехоустойчивости, которые часто связаны с дорогостоящими испытательными установками для тестирования поведения прототипа в режиме реального времени. Испытательное оборудование Agilent и САПР SystemVue могут моделировать многие из сценариев работы радиосистем. Для разработчиков радарных систем в программу добавлена специальная библиотека **Radar Model Library**, которая содержит более 50 параметризованных блоков, таких как источники сигналов, передатчики, антенны, среды распространения, цели, приемники, блоки измерения основных параметров и т.д. Возможен учет статических и динамических факторов многолучевого распространения (доплеровское смещение, групповая задержка и помехи от земной поверхности), в условиях паразитных отражений, преднамеренных и естественных помех. Для удобства пользователей в программу включены готовые примеры проектов. **GNSS Model Library** - библиотека, созданная для разработчиков навигационных устройств, работающих в системах ГЛОНАСС, GPS, Galileo, Beidou, и обладающая гибкостью в задании настроек пользователем, а также наличием готовых примеров. В библиотеку встроены блоки передатчиков/приемников и сред распространения навигационных сигналов.

### Ключевые особенности платформы SystemVue:

#### Расширенное моделирование

- Моделирование потока данных - обработка сигналов с различными скоростями и частотами, с учетом реальных радиочастотных эффектов со скоростью в 10 раз выше, чем решения моделирования общего назначения
- Обширный набор точных ВЧ/аналоговых моделей
- Сотни пополняемых библиотек экономят время при работе с функциями обработки сигналов, радиочастотными блоками, функциями с фиксированной запятой и блоками различных стандартов связи
- Поддержка моделей на основе X-параметров для совместного моделирования аналоговой и цифровой частей устройства
- Полиморфизм позволяет легко переключаться между блоками, написанными на языке C++, реализованными в m коде, Verilog/VHDL, что позволяет работать с потоками ESL проектирования.

#### Поддержка языков программирования C, Matlab

- Обеспечивает совместимость блоков нового проекта с уже существующими алгоритмами и методами, написанными заранее или в ходе других разработок



- Поддержка разработки, моделирования, отладки, возможность подключения и написания сценариев для аппаратуры TCP/IP.

#### Простая в использовании среда

- Среда создана для быстрого проектирования систем связи с возможностью проведения верификации
- Автоматическая генерация VHDL/Verilog позволяет быстро изготавливать опытные образцы на основе FPGA

#### Связь с ПО AGI STK для моделирования летных испытаний

В последней версии SystemVue реализована связь с ПО STK компании STK. Данная интеграция позволяет моделировать работу радиолокационной станции - приемника и передатчика - с учетом среды распространения, подстилающей поверхности и движения цели. Эта связка САПР позволяет эмулировать реальные летные испытания существующих и разрабатываемых РЛС с учетом блоков ЦОС, помех и движущихся целей. Например, ко-симуляция SystemVue и STK позволяет эмулировать полет истребителя с заданными параметрами и над определенной подстилающей поверхностью. Определяются участки траектории, когда цель находится в зоне видимости наземной РЛС.

#### Особенности SystemVue 2013.01

- Встроена новая библиотека навигационных стандартов GPS, GLONASS, Beidou (широкий набор функциональных блоков и готовых примеров)
- Интеграция с ПО Aldec Rivera-Pro для разработчиков ПЛИС
- Поддержка новых измерительных приборов (генератор N5182B, анализатор M9392A)
- Обновлены функциональные библиотеки стандартов связи 4G LTE, WLAN 802.11ac, 3G HSPA (поддержка HSDPA), а также радиолокационная библиотека Radar Modeling Library
- Обновлен модуль проектирования ПЛИС, новый генератор HDL кода (GUI), улучшен поток программирования Xilinx Virtex непосредственно из SystemVue

#### Конфигурации

- W1461** Communication Architect
- W1462** FPGA Architect
- W1464** RF System Architect
- W1465** System Architect

#### Дополнительные библиотеки и модули для SystemVue:

- W1715** MIMO Channel Modeling Kit
- W1716** Digital Pre Distortion Modeling Kit
- W1905** SystemVue Radar Model Library
- W1910** LTE Baseband Verification Library
- W1911** WiMAX Baseband Verification Library
- W1912** LTE Baseband Exploration Library
- W1913** WiMAX Baseband Exploration Library
- W1914** DVB x2 Baseband Verification Library
- W1915** mmWave WPAN Baseband Verification Lib
- W1916** 3G Baseband Verification Library
- W1917** WLAN Baseband Verification Library
- W1918** LTE Advanced Baseband Verification Library
- W19191** GNSS Model Library

Поддерживаемые ОС: Windows 7, Vista, XP: 32- и 64-бит  
 Для получения более подробной информации о САПР Agilent SystemVue посетите страницу <http://www.agilent.com/find/eesof-systemvue>  
 Для получения ознакомительной 30- или 45-дневной версии (неограниченной по функциональности) необходимо заполнить анкету на сайте: [Free SystemVue Evaluation license](http://www.agilent.com/find/eesof-systemvue-latest-downloads)  
<http://www.agilent.com/find/eesof-systemvue-latest-downloads>

#### Литература о САПР SystemVue

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-4731EN.pdf> h

- Проектирование ВЧ/СВЧ устройств
- Автоматический синтез схем и топологий (фильтров, смесителей, усилителей, ФАПЧ и т.д.)
- Большое количество методик расчета схем
- Использование измеренных X-параметров в проектировании
- Точное ЭМ моделирование методом Momentum
- Интеграция с САПР ADS с помощью прямого экспорта проектов
- Генерация скриптов на языке Python для связи с EMPro
- Русскоязычный интерфейс и руководство пользователя на русском языке

**Genesys** - специализированная САПР для разработчиков высокочастотных и сверхвысокочастотных компонентов, блоков, устройств и систем. Genesys содержит обширные возможности по синтезу и всестороннему исследованию/тестированию с помощью различных методик моделирования (линейное, нелинейное, электромагнитное и др. виды моделирования). Разработчики ВЧ/СВЧ устройств могут проектировать как на функциональном уровне, где схема собирается из готовых блоков, и задаются лишь их параметры, так и на транзисторном уровне, где используется элементная база различных производителей. Библиотека элементов в САПР Genesys может быть расширена с помощью Технологических библиотек (Design Kits) различных производителей, моделей SPICE, файлов S- и X-параметров, необходимых для конструирования. САПР Genesys поддерживает использование библиотечных элементов или целых устройств, описанных с помощью X-параметров. Файл измеренных значений, учитывающих все возможные нелинейности, может быть получен с помощью анализатора цепей серии PNA-X и загружен напрямую в среду проектирования Genesys.

Genesys предоставляет современный уровень проектирования, который сочетает в себе простоту использования, мощность и высокую точность моделирования. Программа обладает современными алгоритмами оптимизации схематики и топологии. В последней версии алгоритмы оптимизации были усовершенствованы, что позволило ускорить весь процесс примерно в 10 раз. Для моделирования сложного устройства и ускорения процесса разработки можно использовать ресурсы многоядерных, многопроцессорных ПК, находящихся в сети предприятия. Блок 2.5D ЭМ моделирования Momentum распараллеливает задачу, используя все ядра и процессоры ПК. Все описанные возможности по ВЧ-проектированию предлагаются по доступным ценам, с 9 конфигурациями.

Genesys полностью совместим по форматам файлов с САПР ADS, так что проекты, созданные в Genesys, можно импортировать в ADS для последующего, более подробного моделирования.

В новой версии САПР Genesys 2012 доступны возможности по экспорту топологий напрямую в САПР EMPro для анализа методами FEM и FDTD. Эта технология экспорта схожа с экспортом ADS-EMPro: так, одним щелчком мыши весь проект топологии (со всеми параметрами материалов, описанием портов и т.д.) передается в EMPro. Это намного быстрее и проще использования промежуточных форматов или применения других средств моделирования.

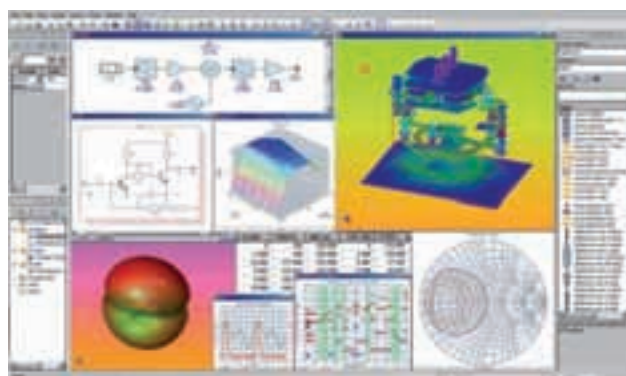
### Genesys

**W1320 Genesys Core** - основа для любой конфигурации, ядро программного комплекса, включающее среду (оболочку схематики и топологии) проектирования, средства линейного частотного моделирования, визуализацию данных и протоколы связи с контрольно-измерительным оборудованием W1701 TestLink ("взаимосвязанные" решения).

### Средства синтеза ВЧ/СВЧ блоков

Блок Synthesis - автоматический проектировщик, используемый для синтеза ВЧ/СВЧ устройств по параметрам, характеризующим работу данного блока. При подключении к проекту модуля Synthesis разработчик автоматически получает готовую схему, топологию. Использование блока Synthesis позволяет значительно сократить время проектирования сложных ВЧ/СВЧ устройств и систем.

- **W1501 Filter, W1502 M/Filter, W1503 S/Filter, W1504 A/Filter** - синтез фильтров на основе сосредоточенных, распределенных элементов, на операционных усилителях. Доступны различные типы характеристик фильтра (Баттерворта, Бесселя, Чебышева, характеристика, заданная пользователем и многие др.)
- **W1505 Equalize** - синтез цепей компенсации задержки
- **W1506 Match** - синтез цепей согласования импедансов
- **W1507 Oscillator** - проектирование генераторов
- **W1508 Advanced Tline** - синтез линий передачи и схем преобразования сигнала
- **W1509 PLL** - проектирование цепей ФАПЧ
- **W1510 Signal Control** - разработка аттенуаторов, ответвителей
- **W1511 Mixer** - проектирование смесителей с различной конфигурацией



### Средства моделирования

После разработки схемы или топологии устройства можно использовать средства линейного, нелинейного и электромагнитного (ЭМ) моделирования параметров схемы.

Структура системы Genesys состоит из 6 основных компонентов:

**W1601 Spectrasys** - средство построения спектральных моделей для анализа прохождения сигнала.

**W1602 Harbec** - блок для моделирования методом гармонического баланса, позволяющий анализировать нелинейные характеристики ВЧ и СВЧ схем.

**W1603 Empower** - блок ЭМ моделирования планарных схем: микрополосковых и волноводно-щелевых линий, а также анализа схем, включающих элементы со сосредоточенными параметрами.

**W1604 Cayenne** - средство моделирования электронных компонентов во временной и частотной областях, анализа переходных процессов в схемах.

**W1605 WhatIF** - графическое средство планирования частот для расчета преобразователей сигналов и гетеродинов и поиска свободных полос частот от генерации (например, комбинационных частот).

**W1609 Momentum GXF** - 2.5D ЭМ моделирование планарных устройств методом Моментов (есть поддержка многоядерных и многопроцессорных систем, блок также встраивается в САПР ADS)

### Конфигурации\*

**W1320 Genesys Core** - ядро программного комплекса, включающее среду (оболочку схематики и топологии) проектирования, средства линейного частотного моделирования, визуализацию данных и протоколы связи с контрольно-измерительным оборудованием.

**W1322 Genesys** - к W1320 Genesys Core добавлен набор средств синтеза блок Synthesis.

**W1325 Genesys** - к конфигурации W1322 добавлены средства ЭМ анализа планарных структур (EMPower, Momentum GX, GXF).

**W1326 Genesys** - к W1322 Genesys добавлены средства моделирования Spectrasys, Harbec, Cayenne, WhatIF.

**W1328 Genesys** - наиболее полный по функциональности пакет Genesys, включающий все технологии синтеза, моделирования и анализа ВЧ/СВЧ устройств.

\* представлены наиболее распространенные конфигурации.

Список всех возможных комплекций САПР Genesys на <http://www.agilent.com/find/eesof-genesys>

Поддерживаемые ОС: Windows 7, Vista, XP: 32- и 64-бит

### Обучение и техническая поддержка

Для получения руководства пользователя на русском языке обратитесь в представительство Agilent Technologies: +7 (495) 797 3921 (Борис Петренко).

Для получения более подробной информации о САПР Agilent Genesys посетите сайт <http://www.agilent.com/find/eesof-genesys>

Для получения ознакомительной 30- или 45-дневной версии (неограниченной по функциональности) необходимо заполнить анкету на сайте: [Free Genesys Evaluation license](http://www.agilent.com/find/eesof-genesys-latest-downloads) <http://www.agilent.com/find/eesof-genesys-latest-downloads>

### Литература о САПР Genesys

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5989-7014EN.pdf>  
<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-6999EN.pdf>

- ВЧ симуляторы Agilent в Cadence
- Анализ во временной и частотной областях
- Электромагнитный анализ (метод моментов Momentum)
- Проектирование для производства (DFM)
- Удобное отображение результатов моделирование в Data Display
- Библиотеки современных стандартов связи для тестирования работы устройств (Virtual Testbench)

Agilent предлагает весь спектр средств моделирования и верификации для разработчиков ВЧ интегральных схем. Мощное средство моделирования GoldenGate предназначено для быстрого моделирования схем, проверки технических характеристик и анализа выхода годных изделий. Разработчики могут моделировать блоки, комбинации блоков и каналы приёма/передачи, чтобы оценить влияние шума, искажений, паразитных и множества других эффектов, встречающихся при проектировании ВЧ интегральной схемы. Кроме того, GoldenGate позволяет анализировать технологичность схем с помощью проверенных на производстве методов, таких как анализ Монте-Карло, а также учитывать краевые эффекты при ЭМ-моделировании. GoldenGate сочетает в себе самые современные технологии моделирования Agilent, наборы моделей и библиотек. Эти средства предоставляют всеобъемлющую методологию моделирования схем, которая интегрирована в Cadence Analog Design Environment. Разработчики могут беспрепятственно переходить через этапы ввода описания схемы, настройки испытательного стенда, моделирования и анализа для получения исчерпывающей информации о характеристиках проекта.

### Улучшенная производительность проектирования

По мере увеличения скорости передачи данных, несущих частот и усложнения характеристик, разработчикам нужен все более широкий спектр быстрых и точных средств автоматизации для проектирования электроники. Обширный набор средств моделирования компании Agilent для ВЧ интегральных схем, моделирования смешанного типа, статистических расчётов, оптимизаций и возможностей анализа постмоделирования облегчает задачу проектирования в хорошо известной структуре ПО Cadence.

### Использование проверенных принципов

Agilent предлагает уникальную комбинацию проверенных технологий моделирования. Механизм ВЧ моделирования, библиотеки компонентов и моделей, анализ постмоделирования и механизмы отображения включены в платформу ADS. GoldenGate предоставляет дополнительные возможности моделирования для проверки "радиодиапазона" и анализа выхода годных изделий.

### Комплексный поток проектирования интегральных схем с ВЧ/смешанным сигналом

GoldenGate является частью всеобъемлющего потока проектирования интегральных схем ВЧ/смешанного типа, который начинается с ввода описания проекта, плавно переходящего к тестированию прототипа. Проекты изначально создаются в Cadence Virtuoso Schematic Composer. Затем схемы моделируются непосредственно в GoldenGate, задействуя при этом плавный переход от схемы к моделированию. GoldenGate дополняет среду проектирования Cadence следующими видами моделирования: DC, AC, S-Parameter, Large Signal S-Parameter, Carrier Analysis (Harmonic Balance), Intercept Point Analysis (IP), GC (Gain

Compression), SSNA, Envelope Transient (ET), TR (Transient) и Momentum. Расширенные опции моделирования, включая оптимизацию, свипирование параметров, измерения с заранее заданной конфигурацией и статистические анализы, обеспечивают реальный взгляд на характеристики и выход годных. Результаты моделирования рассматриваются с помощью богатого набора возможностей отображения данных (Data Display, как в ADS).

После того, как топология интегральной схемы завершена, найденные паразитные эффекты могут быть промоделированы заново и проанализированы в GoldenGate.

Моделирование дополнительных паразитных и пассивных топологических компонентов производится с помощью ADS Momentum и Momentum RF. Совместное моделирование в системе моделирования Agilent Ptolemy (доступна через RFIC Dynamic Link) используется для подтверждения того, что работа всей системы отвечает заданным характеристикам.

Окончательные измерения прототипа и создание моделей дополнительных схем и устройств производятся с помощью оборудования компании Agilent и программного обеспечения IC-CAP.

### Особенности версии GoldenGate 2013

- Усовершенствованы основные методики расчета, в том числе и симуляторы Momentum, Yield, Circuit Envelope
- Больше возможностей по отображению данных в Data Display
- Добавлена библиотека LTE 8.9.0, HSPDA и примеры проектов

### Поддерживаемые ОС:

- Linux RHEL 4: 32- и 64-бит
- Linux RHEL 5: 32- и 64-бит
- Suse Linux: 32-бит 9.3.x и 10.x.x
- Solaris 10

### Конфигурации

- W2001 GoldenGate RFIC Simulator
- W1112 GoldenGate Design & Verify
- W2013 GoldenGate Enterprise
- W2005 GoldenGate PLL Simulator
- W2007 Jivaro for GoldenGate
- W2008 GoldenGate Parallel Corners/MonteCarlo Simulation
- W2341 Momentum G2 Element for Cadence® Virtuoso®
- W2361 Ptolemy Element for GoldenGate RF Simulator

Для получения более подробной информации о САПР Agilent GoldenGate посетите сайт

<http://www.agilent.com/find/eesof-goldengate>

Для получения ознакомительной 30- или 45-дневной версии (неограниченной по функциональности) необходимо заполнить анкету на сайте [Free GoldenGate Evaluation license](http://www.agilent.com/find/eesof-goldengate-latest-downloads)

<http://www.agilent.com/find/eesof-goldengate-latest-downloads>

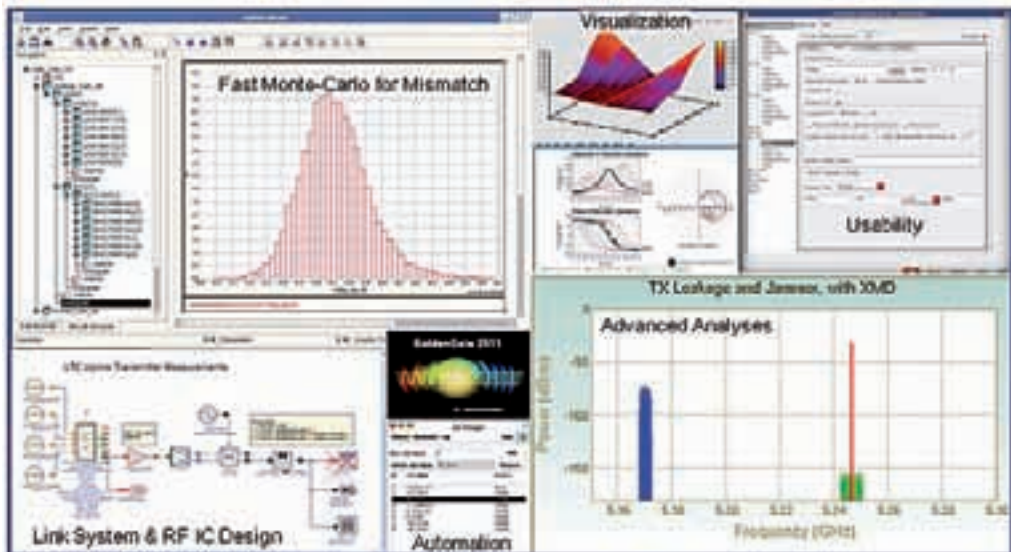
### Литература о САПР GoldenGate

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5989-9484EN.pdf>

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5989-8888EN.pdf>

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-3637EN.pdf>

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-3708EN.pdf>





- Удобная в использовании программная среда
- Широкий набор драйверов измерительного оборудования
- Управление измерениями ВАХ, ВФХ, S-параметров и т.д.
- Автоматизация измерений на пластине - новый модуль WaferPro
- Создание собственных моделей экстракции с помощью встроенного языка программирования (PEL)
- Экстракция параметров всего многообразия моделей полупроводниковых устройств
- Статистический анализ

**Agilent IC-CAP** - программный комплекс для измерения характеристик и моделирования полупроводниковых приборов в радиочастотных диапазонах и на постоянном токе. САПР IC-CAP производит экстракцию параметров моделей, которые можно использовать в других САПР для моделирования в высокоскоростных/цифровых, аналоговых и ВЧ приложениях. IC-CAP предлагает инженерам и разработчикам современные средства моделирования, включая автоматическое управление измерительными приборами, сбор данных, извлечение параметров, графический анализ, моделирование, оптимизацию и статистический анализ. При этом все эти возможности объединены в гибкой, автоматизированной и интуитивно понятной программной среде, обеспечивающей эффективное и точное извлечение активных, пассивных и определяемых пользователем устройств и цепей. IC-CAP предоставляет мощные возможности по подключению к контрольно-измерительному оборудованию ведущих мировых производителей. Большинство современных производителей полупроводниковых компонентов и интегральных схем используют IC-CAP для моделирования кремниевых КМОП и биполярных транзисторов, структур на основе арсенида галлия (GaAs) и нитрида галлия (GaN) и многих других полупроводниковых технологий. IC-CAP также предоставляет возможность для построения библиотек моделей для САПР ADS и других средств автоматизированного проектирования.

### Полное решение проблемы создания модели устройства

Успешное создание модели устройства требует досконального понимания интеграции измерительного оборудования и программного обеспечения для создания модели. IC-CAP предоставляет полный набор средств для инженеров, создающих библиотечные модели полупроводниковых устройств.

### Измерения

САПР IC-CAP предоставляет мощные возможности по проведению измерений, включая измерения на постоянном токе, измерения индуктивностей, емкостей, сопротивлений, импедансов, измерения зависимости емкости от напряжения, ВЧ-измерения и измерения шумов типа 1/f.

Для точного учета ВЧ-эффектов необходимы точные результаты измерений. Опираясь на богатый опыт ВЧ- и СВЧ-измерений, разработчики ПО IC-CAP включили драйверы для многих радиочастотных приборов, таких как анализаторы цепей Agilent серий PNA, PNA-X и ENA. Чтобы полностью автоматизировать процесс измерения, ПО Agilent IC-CAP может управлять установкой зондового контроля полупроводниковых пластин.

### Модули, встраиваемые в ПО IC-CAP

САПР IC-CAP позволяет проводить исследования любых моделей полупроводниковых устройств, изготовленных по самым современным технологиям. Множество моделей устройств включает в себя большое



разнообразие технологий, при этом каждая из них имеет свою определенную область применения (диапазон рабочих частот). Для каждой модели существуют дополнительные интерфейсы, позволяющие значительно упростить и ускорить весь процесс исследования и получения библиотечных моделей.

### Гибкая программная среда

IC-CAP использует открытую и гибкую программную архитектуру: Помимо наличия готовых решений для стандартных и специальных моделей полупроводников, большинство измерений и алгоритмов извлечения может настраиваться пользователем. С помощью языка извлечения параметров (PEL) можно определять и добавлять собственные модели или методы извлечения прямо в IC-CAP. При необходимости открытый интерфейс измерений IC-CAP позволяет создавать собственные драйверы для управления измерительными приборами и процессом измерений. Можно также создавать собственные пакеты моделирования для других пользователей путем создания специального пользовательского интерфейса в ПО IC-CAP GUI Studio.

### Решения для создания моделей КМОП

Процесс эффективного создания моделей является важным фактором для успешного моделирования и производства ВЧ/СВЧ узлов и блоков. Использование программного комплекса IC-CAP совместно с другими САПР Agilent, такими как ADS и Genesys, позволяет обнаруживать неисправности в работе ВЧ/СВЧ устройств и исправлять их в процессе моделирования.

IC-CAP является первым средством создания моделей, предоставляющим полную совокупность решений для получения всех стандартных моделей устройств: BSIM3, BSIM4, PSP, BSIMSOI, HiSIM и др. в единой платформе. Единообразный измерительный подход IC-CAP позволяет использовать данные из одной технологии для получения данных в другой технологии без выполнения новых измерений. Этот подход единой платформы к созданию моделей позволяет переходить от одной технологии производства к другой.

### Проведение измерений на полупроводниковых пластинах - модуль WaferPro

Входящее в состав пакета IC-CAP приложение IC-CAP Wafer Professional (WaferPro) предлагает передовое решение для автоматизации измерений на пластине. Специальная среда для планирования испытаний в рамках платформы IC-CAP позволяет выполнять измерения и обрабатывать результаты с помощью различных средств, предлагаемых компанией Agilent и сторонними производителями.

WaferPro позволяет управлять измерительным оборудованием Agilent (от настольных приборов до параметрических анализаторов), а также пробниками, коммутаторами, зондовыми станциями и термокамерами сторонних производителей, что позволяет выполнять эффективные автоматизированные измерения на пластинах в широком диапазоне температур.

### Особенности

- Автоматизированные измерения на полу- и полностью автоматизированных зондовых станциях. Драйверы для всех зондов, термических камер и матриц коммутации.
- Поддержка параметрических анализаторов Agilent серии 407х/408х
- Поддержка автоматических температурных измерений
- Точечные измерения и режим свипирования
- Сохранение данных в файл (MDM and .csv) и поддержка баз данных SQL (beta).
- Отображение на экране местоположения пробника, статуса измерения, результаты тестирования и т.п. В ОС UNIX могут быть посланы сообщения о статусе/этапе измерения в процессе тестирования пластины на email





- Поддержка DC/CV и ВЧ-измерений
- Измерение любого p-контактного полупроводникового прибора (МОП, КМОП, диод, пассивные устройства и т.д.)

Новый релиз IC-CAP 2012 радикально меняет способ хранения данных, их анализа и выбора для задач моделирования, что значительно повышает эффективность работы и обеспечивает целостность данных. Решение в IC-CAP, которое позволяет получить доступ к базе данных SQL при проведении автоматизированных измерений на пластине с помощью модуля Wafer Professional, называется IC-CAP Database. Работа с базами данных является основой при проведении всего маршрута проектирования, новая опция работы с базами данных может упростить процесс моделирования устройств в команде разработчиков. Новый модуль от Agilent W8503 IC CAP DataPro подключается к базе данных или файловому хранилищу. Удобный пользовательский интерфейс позволяет инженерам выбрать цели для статистического анализа и проводить экстракцию параметров.

### Особенности IC-CAP 2013.01

Одним из ключевых улучшений является готовое решение для экстракции модели Angelov-GaN - стандартной компактной модели полупроводниковых приборов на основе нитрида галлия.

Модуль Agilent W8533 для экстракции моделей Angelov-GaN, входящий в состав САПР IC-CAP, разработан в сотрудничестве с промышленными партнерами и проверен в реальных производственных условиях. Он предлагает специальную программную среду, позволяющую выполнять необходимые измерения и экстракцию модели Angelov-GaN. Модуль поддерживает типовые анализаторы цепей, которые используются для измерения S-параметров, характеристик по постоянному току и для исключения элементов. Удобный интерфейс позволяет выполнять пошаговую экстракцию параметров модели. Готовая методика позволяет быстро начать моделирование нитрид-галлиевых приборов. Кроме того, все параметры модуля являются настраиваемыми, что позволяет адаптировать его к различным производственным технологиям, использующим GaN. Моделирование выполняется в САПР ADS.

IC-CAP 2013.01 предлагает новую среду программирования Python, которая до 100 раз ускоряет выполнение таких типовых задач, как экстракция параметров, анализ данных, управление приборами и интерфейсами. Она обеспечивает лучшую организацию кода и поддерживает широкий набор библиотек для математических расчетов,

управления приборами и статистического анализа. Благодаря IC-CAP Python пользователи могут эффективнее разрабатывать свои программы. Программы на языке Python совместимы с существующими программами, гарантируя совместимость с текущими проектами IC-CAP. САПР IC-CAP 2013 .01 включают поддержку симуляторов Smartspice и измерение динамического диапазона и двухтональной интермодуляции с помощью анализатора цепей Agilent PNA-X. Эта возможность играет ключевую роль, поскольку измерение характеристик нелинейных устройств очень важно для проверки точности модели в реальных приложениях.

Поддерживаемые ОС:

- Windows 7, Vista, XP: 32- и 64-бит
- Linux RHEL 4: 32- и 64-бит
- Linux RHEL 5: 32- и 64-бит
- Solaris 10: 32- и 64-бит

### Конфигурации

**W8500B** IC-CAP Device Modeling Platform Bundle

**W8511** IC-CAP Wafer Professional Measurement Bundle

Структура программного продукта IC-CAP изменилась, некоторые блоки были объединены, кроме того, появились новые DataPro, Agilent NeuroFET и т.д.

Для получения более подробной информации о САПР Agilent IC-CAP посетите страницу <http://www.agilent.com/find/eesof-iccap>

Для получения ознакомительной 30- или 45-дневной версии (неограниченной по функциональности) необходимо заполнить анкету на сайте

Free IC-CAP Evaluation license <http://www.agilent.com/find/eesof-iccap-latest-downloads>

### Литература о САПР IC-CAP

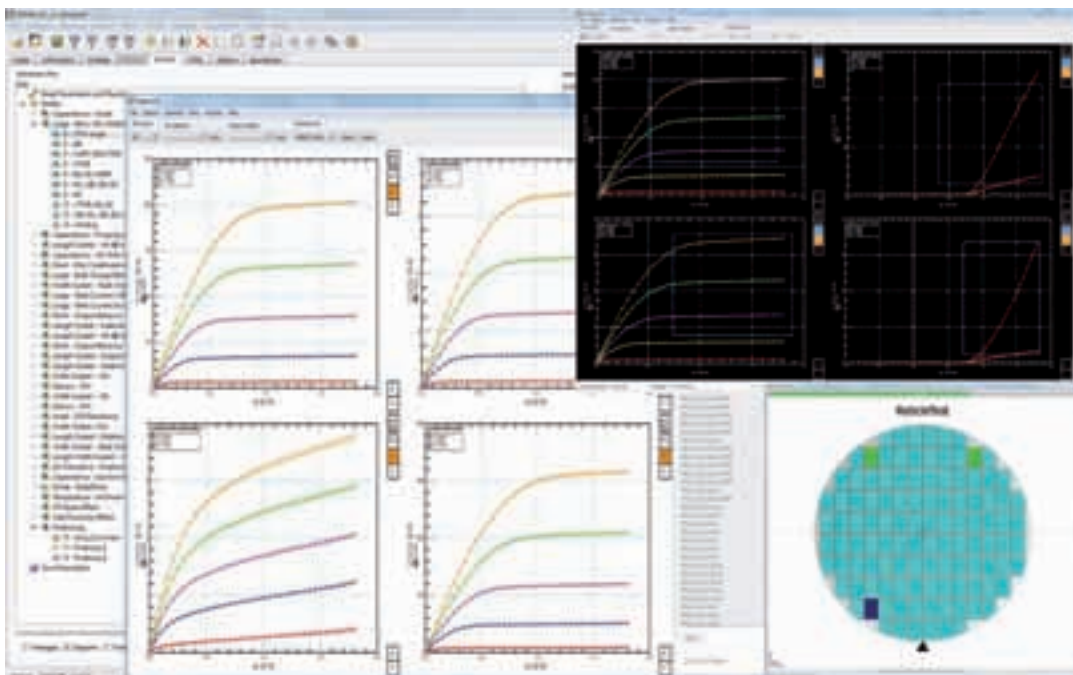
<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5996-494EN.pdf>

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5989-9975EN.pdf>

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5965-7742EN.pdf>

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5988-3983EN.pdf>

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5989-9552EN.pdf>



### Agilent MBP

- Экстракция параметров транзисторов на основе кремния
- Поддержка моделей BSIM6, BSIM-IMG, BSIM-CMG
- Исследование старения полупроводниковых компонентов



Программа построения моделей Model Builder Program (MBP) представляет собой универсальное решение, которое обеспечивает автоматизацию измерений и гибкость для моделирования устройств на основе кремния. MBP включает мощные встроенные методы характеристики и моделирования, а также открытый интерфейс для настройки и управлением всем процессом моделирования.

#### Основные преимущества MBP

- SPICE моделирование - решение для генерации моделей в промышленных объемах
- Полные пакеты экстракции для МОП-транзисторов, биполярных транзисторов, диодов и пассивных устройств
- Поддержка стандартизованных современных моделей, таких как BSIM6, BSIM-IMG, BSIM-CMG и т.д.
- Модели старения, стресс моделирование
- Автоматическая и настраиваемая вручную экстракция параметров
- Удобный графический интерфейс и богатый набор утилит моделирования

По мере увеличения скорости передачи данных, несущих частот и усложнения характеристик, разработчикам нужен все более широкий спектр быстрых и точных средств автоматизации для проектирования электроники. Обширный набор средств моделирования компании Agilent для ВЧ интегральных схем, моделирования смешанного типа, статистических расчетов, оптимизаций и возможностей анализа постмоделирования облегчает задачу проектирования в хорошо известной структуре ПО Cadence.

#### Основные характеристики MBP

- Наиболее полная экстракция моделей PSP
- Наиболее полный набор модулей для экстракции моделей высоко-мощных HiSIM\_HV (SC4), Level 66 и макро модели
- HiSIM2 модели пакета добычи и единственный квалифицированный STARC HiSIM / HiSIM\_HV модели QA потока

Поддерживаемые ОС: Windows 7, XP

#### Конфигурации

- W8601** MBP Core
- W8611** MBP Stress Model Extraction Software
- W8612** MBP RF Model Extraction Software
- W8613** MBP Verilog-A Model Support Software
- W8614** MBP Reliability Module MOSRA - TMI Software
- W8620** MBP Statistical Model Generation Software
- W8619** MBP Viewer Software
- CMOS and BJT Modeling Packages:** BSIMSOI, PSP, HiSIM2, HiSIM\_HV, BSIM6, BSIM-CMG, BSIM-IMG, MOS66, VBIC, HICUM, MEXTRAM.

Для получения более подробной информации о САПР Agilent MBP посетите сайт

<http://www.agilent.com/find/eesof-mbp>

Для получения ознакомительной 30- или 45-дневной версии (неограниченной по функциональности) необходимо заполнить анкету на сайте [Free MBP Evaluation license](http://www.agilent.com/find/eesof-mbp-latest-downloads)

<http://www.agilent.com/find/eesof-mbp-latest-downloads>

#### Литература о САПР MBP

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5991-0400EN.pdf>

### Agilent MQA

- Проверка и отладка SPICE моделей полупроводниковых приборов

Программа обеспечения качества моделей Model Quality Assurance (MQA) полупроводниковых компонентов предоставляет полное решение и основу для проверки и отладки SPICE библиотек моделей, их сравнения и создания документации для производственных фабрик и крупных международных производителей элементной базы. MQA используется для верификации качества и отладки готовой SPICE модели компонента.

#### Основные преимущества MQA

- Комплексное решение для обеспечения качества SPICE модели, полностью настраиваемое
- Возможность автоматически проверить и обеспечить высокое качество модели SPICE
- Отладка результатов моделирования SPICE модели
- Проверка производственных моделей; генерация подробных отчетов о моделях и обеспечение качества результатов
- Сравнение различий между версиями модели, SPICE симуляторов и технологии производства
- Мощные и гибкие функции создания отчетов.

#### Основные характеристики MQA

- Быстрое получение результатов
- Интеграция комплексных наборов правил для обеспечения точной модели SPICE
- Гибкие и полностью настраиваемые правила и функции проверки
- Быстрая настройка качественных измерений, сравнение моделей
- Мощный редактор уравнений, функции настройки модели
- Мощные функции рисования
- Открытый интерфейс, обеспечивающий большую гибкость
- Генерация отчетов
- Простой обмен информацией о модели

Поддерживаемые ОС: Windows 7, XP

#### Конфигурации

- W8631** Model Quality Assurance Core Environment
- MQA Bulk/SOI/HV/MG MOSFET Model Validation:** BSIMSOI, PSP, HiSIM2, HiSIM\_HV, BSIM6, BSIM-CMG, BSIM-IMG
- W8636** MQA VBIC Model Support
- W8641** MQA TCL Support
- W8642** MQA Perl Support Software
- W8640** MQA Viewer Site Software

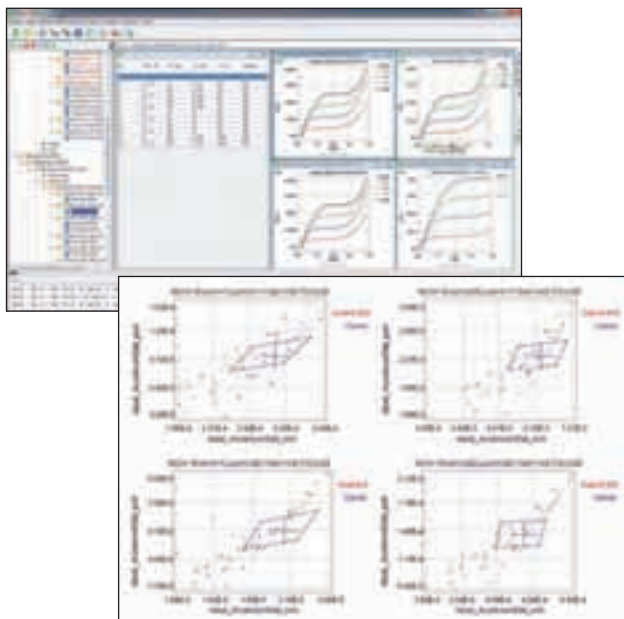
Для получения более подробной информации о САПР Agilent MQA посетите сайт <http://www.agilent.com/find/mqa>

Для получения ознакомительной 30- или 45-дневной версии (неограниченной по функциональности) необходимо заполнить анкету на сайте [Free MQA Evaluation license](http://www.agilent.com/find/eesof-mqa-latest-downloads)

<http://www.agilent.com/find/eesof-mqa-latest-downloads>

#### Литература о САПР MQA

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/599-401EN.pdf>



### Agilent AMA

- **верификация соответствия SPICE модели компонента и его топологии**

Для проверки качества модели и анализа ее функциональности с учетом эффектов, связанных с топологией (геометрией) полупроводникового прибора может быть использована платформа расширенного анализа моделей **Advanced Model Analysis (AMA)**. Это решение выполняет *совместную проверку соответствия SPICE модели и топологии компонента*. Программа AMA включает в себя все блоки, необходимые для верификации описаний технологических условий производства (process design kit (PDK)), включая генерацию тестовой структуры, экстракцию топологии, SPICE моделирование и анализ данных.

Поддерживаемые ОС: Windows 7, XP

Для получения более подробной информации о САПР Agilent AMA посетите сайт

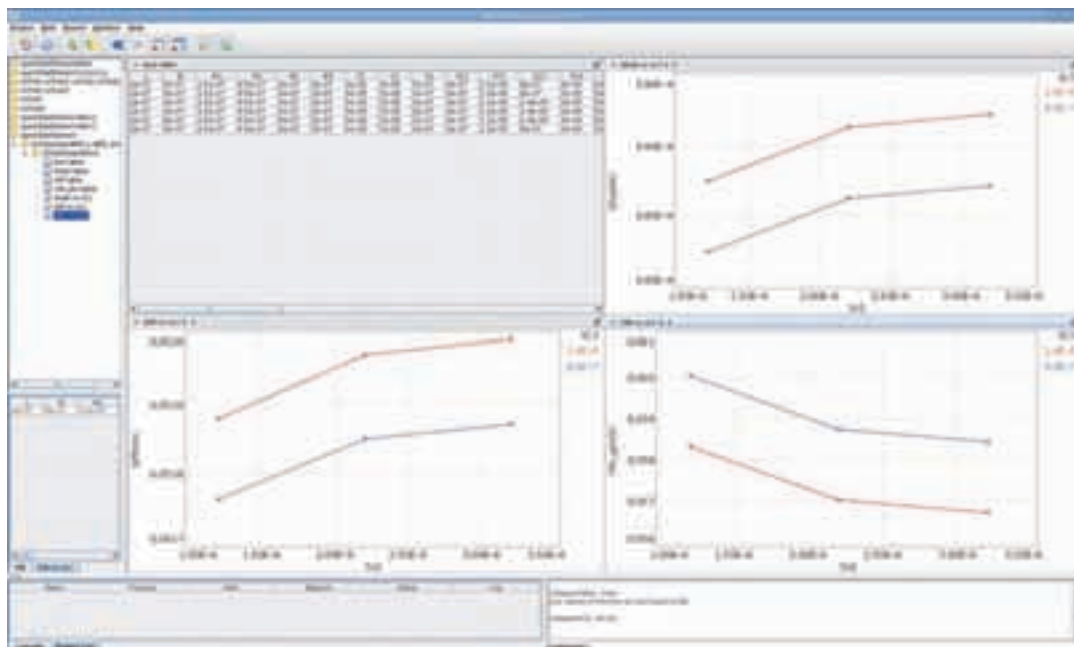
<http://www.agilent.com/find/eesof-ama>

Для получения ознакомительной 30- или 45-дневной версии (неограниченной по функциональности) необходимо заполнить анкету на сайте *Free AMA Evaluation license*

<http://www.agilent.com/find/eesof-ama-latest-downloads>

### Литература о САПР MQA

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5991-0402EN.pdf>



## Помощь и решение всех проблем заказчиков для скорейшего выпуска продукции и выхода ее на рынок!

### Поддержка мирового класса

Компания Agilent Technologies стремится полностью удовлетворить потребности всех своих заказчиков. Мы предлагаем программное обеспечение, поддержку и консультации, повышающие продуктивность работы инженеров и открывающие дорогу к долговременному успеху.

Новичок вы или опытный пользователь, служба поддержки Agilent EESof EDA поможет вам на любом этапе цикла проектирования. Поддержка осуществляется по телефону, факсу, электронной почте и через интернет из любой точки мира. В условиях развитого международного сотрудничества коллектив разработчиков нередко распределяется по нескольким странам. При этом вам нужны гарантии того, что поддержка будет оказана в любом месте, где бы она ни потребовалась. Agilent EESof EDA имеет специальных инженеров поддержки во многих странах, предоставляющих услуги на местном языке.

**Служба технической поддержки** [eesof-europe\\_support@agilent.com](mailto:eesof-europe_support@agilent.com)

### База знаний (Knowledge Center)

На сайте поддержки Agilent EESof EDA есть База знаний Agilent EESof, представляющая собой круглосуточно доступный ресурс для разработчиков. База знаний содержит тысячи справочных документов и сотни загружаемых примеров, созданных специалистами службы поддержки в дополнение к прикладным примерам и документам, входящим в состав ADS.

В Базе знаний вы можете загрузить Руководства пользователя по работе с программным обеспечением. Функция поиска позволяет быстро найти в Базе знаний имеющиеся решения и отсортировать их по дате, популярности или пользовательскому рейтингу. Кроме того, База знаний содержит форумы, посвященные обсуждению продуктов, на которых вы можете общаться с другими пользователями, специалистами службы поддержки и разработчиками, а также знакомиться с записанными информационными сессиями и краткими вводными курсами электронного обучения.

**Видеодемонстрации на YouTube** [www.youtube.com/user/AgilentEESof](http://www.youtube.com/user/AgilentEESof)

### Быстрое получение результатов за счет квалифицированной помощи

Каждая группа разработчиков отличается своими уникальными методами проектирования. Чтобы сэкономить время и сосредоточиться на своих конкретных нуждах, воспользуйтесь услугами консультантов компании Agilent EESof EDA. Мы предлагаем полный спектр консультаций по проектированию СВЧ ИС, ВЧ ИС, ВЧ плат/модулей и систем.

**Помощь в моделировании** - исключите процесс проб и ошибок. Пройдите профессиональное обучение и узнайте о передовой практике проектирования сложных схем и систем.

**Консультации по процессу проектирования** - мы выполним анализ вашей технологии проектирования и дадим рекомендации по экономии времени и денег.

### Обучение

Глубокие знания ПО EDA позволяют сэкономить драгоценное время в процессе проектирования. Повышенная производительность и дополнительные знания непосредственно способствуют получению удовлетворения от работы и позволяют уложиться в установленные сроки.

Agilent EESof EDA предлагает **обширный перечень учебных курсов**, а также **программы электронного обучения** и самоучители, обучающие применению САПР Agilent в широком спектре приложений. Кроме того, программа обучения может быть подстроена по определенным требованиям и пожеланиям заказчика - **специализированные индивидуальные курсы**. Обучение ведут опытные проектировщики, которые в процессе обучения фокусируются на тонкостях работы программного обеспечения и примерах проектирования, а также охватывают начальный и расширенный курс по проектированию ВЧ/СВЧ схем и систем и методам обеспечения целостности сигнала.

Если Вам необходима более полная информация по обучению, свяжитесь с представительством компании Agilent Technologies в Москве по тел. +7 (495) 797 3954

Более подробную информацию можно найти на сайте [www.eesof-eda.com](http://www.eesof-eda.com)





Генераторы сигналов PSG



Генераторы сигналов EXG



Программное обеспечение Signal Studio



Генераторы сигналов MXG



Генераторы сигналов N9310A



N5106A PXB



Генераторы сигналов ESG

## Аналоговые и векторные генераторы сигналов

Компания Agilent Technologies предлагает широчайший выбор генераторов сигналов от постоянного тока до 67 ГГц с возможностью расширения до 500 ГГц. Предоставляя выбор функциональных возможностей от базовых до расширенных, каждый генератор имеет эталонные технические характеристики в своём классе для соответствия требованиям, предъявляемым при разработке и производстве приёмопередающих радиостанций и их компонентов. Они закрывают области применения от низкочастотных навигационных сигналов и сотовой связи до спутниковых систем миллиметрового диапазона длин волн. Каждый из них обладает синтезированной точностью и стабильностью частоты, а также калиброванным уровнем мощности и дистанционным управлением. Возможности модуляции простираются от AM, FM, ЧМ и I/Q-модуляции до стандартных форматов, таких как GSM, W-CDMA, HSPA, LTE, cdma2000, WiMAX.

## Программное обеспечение Signal Studio

Компания Agilent, мировой лидер в компьютерном моделировании сложных сигналов, с гордостью представляет наиболее полный набор из доступных программных продуктов для создания сигналов, предназначенных для специализированных применений. Используя испытанные новейшие технические решения, компания Agilent продолжает помогать своим заказчикам оставаться на переднем фронте разработки изделий для современных систем связи, включая LTE FDD и TDD, W-CDMA, цифровое видео, а также для систем GPS, ГЛОНАСС и Galileo.

Особенностью векторных генераторов сигналов компании Agilent является то, что Signal Studio может исполняться как во внешнем ПК, так и в качестве встроенного программного обеспечения – непосредственно в генераторе сигналов. Гибкие и простые в использовании программные средства для создания сигналов позволяют сэкономить время при моделировании сигналов и оптимизировать разработку за счёт более качественной оценки функционирования схем в условиях параметрических и функциональных испытаний. Можно создавать опорные сигналы для популярных видов сотовой связи и стандартов радиосвязи, тестовые последовательности для сложных радиолокационных систем, испытательные сигналы с добавленными искажениями для тестирования компонентов и многое другое.

## Генерация модулирующих сигналов

Изделия для генерации модулирующих сигналов позволяют разработчикам PC и модулирующих устройств генерировать, захватывать, искажать, воспроизводить и эмулировать сигналы для реально существующих условий. Генератор модулирующих сигналов и эмулятор канала N5106A PXB можно использовать для испытания на соответствие стандартам обработки сигнала приёмником и решения других задач. PXB является единственным прибором, который объединяет возможности генерации мультимедийных модулирующих сигналов, имитации замирания в реальном времени и захвата сигнала в одном приборе. На любом этапе НИОКР можно использовать PXB для быстрой диагностики и отладки схем.

Модуль интерфейса цифровых сигналов N5102A обеспечивает быстродействующие и удобные цифровые входы и выходы для векторных генераторов сигналов N5172B, N5182B, E4438C, E8267D и генератора модулирующих сигналов и эмулятора канала N5106A PXB.

## Аналоговые генераторы сигналов

Модель	Диапазон частот	Основные особенности и сферы применения	Страница
N9310A	От 9 кГц до 3 ГГц	Базовые характеристики: экономичная генерация PC сигналов для задач общего назначения и испытаний современных потребительских товаров; встроенные функции аналоговой модуляции и дополнительные аналоговые входы I/Q; многоязычный интерфейс пользователя.	20
N5171B EXG серии X	От 9 кГц до 1/3/6 ГГц	Оптимизирован для производства, переключение частоты и амплитуды 800 мкс; упрощенное обслуживание, уровень выходной мощности от -144 до +21 дБм, фазовый шум < -122 дБн/Гц	21
N5181A MXG	От 100 кГц до 1/3/6 ГГц	Средние рабочие характеристики: оптимизирован для производства, высокая скорость переключения частоты и амплитуды; упрощенное обслуживание, соответствие классу В стандарта LXI.	23
N5181B MXG серии X	От 9 кГц до 3/6 ГГц	Чистые и точные сигналы, переключение частоты и амплитуды 800 мкс; упрощенное обслуживание, выходная мощность от -144 до +24 дБм, фазовый шум < -146 дБн/Гц, погрешность уровня ±0,6 дБ	25
N5183A MXG	От 100 кГц до 20/31,8/40 ГГц	Средние рабочие характеристики: для широкого круга СВЧ измерений, которые требуют высокой выходной мощности и быстрой настройки; компактный корпус высотой 2U	34
E4428C ESG	От 250 кГц до 3/6 ГГц	Высокие рабочие характеристики: идеален для задач НИОКР общего назначения, включая замену гетеродина, испытание приёмников и компонентов; обеспечивает превосходную спектральную чистоту, большую выходную мощность и удобный двоярный внутренний генератор функций.	27
E8663D PSG	От 100 кГц до 3,2/9 ГГц	Высокие рабочие характеристики: для наиболее ответственных применений, таких как разработка радиолокационных систем и оценка параметров оборудования спутниковой связи; использование в качестве очень маломощного гетеродина; обеспечивает самый низкий уровень и пьедестал на ближних отстройках, высокую выходную мощность и превосходную точность её установки	30
E8257D PSG	От 250 кГц до 20/31,8/40/50/67 ГГц	Высокие рабочие характеристики: идеален при разработке радиолокационных систем, оборудования спутниковых систем связи; наземных микроволновых систем связи и их компонентов; лидирующий в отрасли уровень фазового шума, большая выходная мощность и превосходная точность установки мощности при использовании в качестве замены гетеродина; испытание компонентов и приемников.	36
Модули источников мм диапазона OML Inc.	От 50 до 325 ГГц	Расширение диапазона частот до 500 ГГц для генераторов сигналов E8257D и E8267D серии PSG	42

### Источники сигналов

#### Векторные генераторы сигналов

Модель	Диапазон частот	Основные особенности и сферы применения	Страница
<b>N5172B EXG серии X</b>	От 9 кГц до 1/ 3/ 6 ГГц	Экономически эффективный генератор сигналов; оптимизирован для производственных испытаний, быстрое переключение частоты и амплитуды; упрощенное самообслуживание; генерация необходимых сигналов для базового параметрического тестирования компонентов и функционального тестирования приёмников, лидирующие в отрасли характеристики фазового шума, чистоты спектра, полосы модуляции, EVM, ACPR, выходной мощности; множество форматов аналоговой и I/Q модуляции; рекомендуется использовать вместе с программным обеспечением Signal Studio для создания сигналов систем сотовой и беспроводной связи, видеовещания и спутниковых навигационных систем, соответствующих стандартам; работает с N5106A PXB при имитации замирания в реальном времени, захвате сигналов, использовании цифровых входов и выходов.	43
<b>N5182A MXG</b>	От 250 кГц до 3/ 6 ГГц	Средние рабочие характеристики: оптимизирован для производства и решения основных задач при исследованиях и разработках, включая разработку усилителей мощности с несколькими несущими и приемопередатчиков для систем LTE и WLAN; обеспечивает генерацию сигналов произвольной формы, наименьший в отрасли коэффициент ACPR, высокую скорость переключения и упрощенное самообслуживание; соответствие классу В стандарта LXI; рекомендуется использовать вместе с программным обеспечением Signal Studio для создания сигналов систем сотовой и беспроводной связи, соответствующих стандартам; работает с N5106A PXB при имитации замирания в реальном времени, захвате сигналов, использовании цифровых входов и выходов.	45
<b>N5182B MXG серии X</b>	От 9 кГц до 3/ 6 ГГц	Чистые и точные сигналы для НИОКР, генерация сигналов произвольной формы и в реальном времени; лидирующие в отрасли характеристики фазового шума, чистоты спектра, полосы модуляции, EVM, ACPR, выходной мощности; множество форматов аналоговой и I/Q модуляции; рекомендуется использовать вместе с программным обеспечением Signal Studio для создания сигналов систем сотовой и беспроводной связи, видеовещания и спутниковых навигационных систем, соответствующих стандартам; работает с N5106A PXB при имитации замирания в реальном времени, захвате сигналов, использовании цифровых входов и выходов.	49
<b>E4438C ESG</b>	От 250 кГц до 1/ 2/ 3/ 4/ 6 ГГц	Высокие рабочие характеристики: предлагает гибкие возможности генерации РЧ сигналов при исследованиях и разработках; обеспечивает генерацию сигналов произвольной формы и в реальном времени; рекомендуется использовать вместе с программным обеспечением Signal Studio для создания широкого диапазона сигналов, соответствующих стандартам, для аудио/видеовещания, мобильной и беспроводной связи и других приложений; работает с N5106A PXB при имитации замирания в реальном времени, захвате сигналов, использовании цифровых входов и выходов.	51
<b>E8267D PSG</b>	От 250 кГц до 20/ 31,8/ 44 ГГц	Высокие рабочие характеристики: идеален при разработке радиолокационных систем, оборудования спутниковых систем связи; наземных микроволновых систем связи и их компонентов; обеспечивает лидирующий в отрасли уровень фазового шума, специальные виды I/Q-модуляции в диапазоне СВЧ; работает с программным обеспечением Signal Studio для генерации сложных импульсов, двухтоновых и многотоновых сигналов для определения искажений; работает с N5106A PXB при имитации замирания в реальном времени, захвате сигналов, использовании цифровых входов и выходов.	55
<b>M9381A</b>	От 1 МГц до 3,0/ 6,0 ГГц	Векторный генератор сигналов в формате PXIe. Компактное модульное техническое решение. M9381A увеличивает производительность испытаний, обладая самой быстрой в отрасли скоростью переключения частоты и амплитуды (менее, чем за 10 мкс). Управление прибором осуществляется через программную переднюю панель и программные интерфейсы, настроенные к выбранной среде разработки приложений (ADE).	93

#### Программное обеспечение Signal Studio

Отрасль	Диапазон частот	Виды сигналов	Страница
<b>Системы мобильной связи</b>	Зависит от генератора сигналов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– LTE, W-CDMA, HSDPA, HSUPA</li> <li>– GSM, EDGE, GPRS, EGPRS</li> <li>– cdmaOne, cdma2000, 1xEV-DO</li> <li>– TD-SCDMA</li> <li>– NADC, PDC, PHS, DECT, TETRA</li> </ul>	65
<b>Системы беспроводной связи</b>	Зависит от генератора сигналов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 802.16 WiMAX (фиксированные и мобильные)</li> <li>– 802.11 WLAN (a/b/g/i/p/n)</li> <li>– Bluetooth</li> <li>– MB-OFDM UWB</li> </ul>	75
<b>Аудио/видеовещание</b>	Зависит от генератора сигналов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– DVB-T/T2/H/C/S/S2</li> <li>– J.83 A/B (DOCSIS DS)/C</li> <li>– ATSC</li> <li>– ISDB-T</li> <li>– CMMB</li> <li>– DTMB</li> <li>– T/S-DMB</li> <li>– FM Stereo/RDS</li> <li>– DAB/DAB+</li> </ul>	81
<b>Обнаружение, определение местоположения, слежение и навигация</b>	Зависит от генератора сигналов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Создание импульсов</li> <li>– GPS, ГЛОНАСС и Galileo</li> </ul>	83
<b>РЧ и СВЧ сигналы общего назначения</b>	Зависит от генератора сигналов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Набор инструментальных средств</li> <li>– Многотоновые искажения</li> <li>– Калиброванный белый гауссов шум (AWGN)</li> <li>– Введение джиттера</li> </ul>	88

#### Генерация модулирующих сигналов

Модель	Диапазон частот	Основные особенности и сферы применения	Страница
<b>N5102A Модуль интерфейса цифровых сигналов</b>	Аппаратное средство	Обеспечивает цифровые входы и цифровые выходы для генератора модулирующих сигналов эмулятор канала N5106A, векторных и генераторов сигналов E4438C серии ESG и E8267D серии PSG и приёмопередатчиков пользователя.	92
<b>N5106A PXB Генератор модулирующих сигналов и эмулятор канала</b>	Аппаратное средство	Генератор модулирующих сигналов и эмулятор канала является идеальным техническим решением для испытания на соответствие стандартам обработки сигнала приёмником и решения других задач. PXB является единственным прибором, который объединяет мультиматричную генерацию модулирующих сигналов, имитацию замирания в реальном времени и захват сигналов в одном приборе. Рекомендуется использовать PXB для быстрой для быстрой диагностики и отладки схем на любом этапе НИОКР.	61



N9310A

- Высокие технические характеристики для удовлетворения потребностей испытаний
- Функциональные возможности: свипирование по частоте от 9 кГц до 3 ГГц/по уровню мощности от -127 до +13 дБм, свипирование НЧ от 20 Гц до 80 кГц; полный набор аналоговых видов модуляции (AM, ЧМ, ФМ и ИМ); опциональный I/Q-модулятор, полоса 40 МГц
- Простота управления с передней панели и дистанционного управления: интуитивно-понятный графический интерфейс пользователя с возможностью выбора одного из 11 языков, включая русский;
- Стандартный USB интерфейс для автоматизации испытаний и использования флэш-памяти; набор команд языка SCPI для дистанционного управления



### N9310A ВЧ генератор сигналов

#### Высокие технические характеристики, компактность, низкий ценовой диапазон

Генератор N9310A является идеальным прибором для проведения производственных испытаний современных потребительских товаров, в том числе беспроводных телефонов, цифровых передатчиков, модулей системы GPS, устройств радиочастотной идентификации и устройств беспроводных локальных сетей. Данный генератор - первый из серии базовых ВЧ приборов начального уровня с характеристиками, надежностью и уровнем цен, востребованных потребителями.

#### Простота генерации НГ сигналов, AM/ЧМ/ФМ/ИМ сигналов и I/Q-модулированных сигналов

Новый генератор сигналов очень прост в эксплуатации. Он генерирует стандартные ВЧ сигналы в диапазоне от 9 кГц до 3 ГГц. Обладая встроенными функциями аналоговой модуляции, он может легко генерировать модулированные сигналы (AM, ЧМ, ФМ или ИМ). Добавление опции аналогового I/Q входа позволяет генерировать сложные I/Q модулированные сигналы таких форматов, как GSM, cdma и OFDM из I/Q входов, сформированных пользователем под свои потребности.

#### Основные технические характеристики

##### Частота

- Диапазон частот: от 9 кГц до 3,0 ГГц
- Разрешающая способность: 0,1 Гц
- Скорость переключения: < 10 мс в пределах  $0,1 \times 10^{-6}$  от значения частоты

##### Внутренний генератор опорной частоты

- Нестабильность:
  - <  $\pm 1 \times 10^{-6}$ /1 год (старение)
  - <  $\pm 1 \times 10^{-6}$  (при изменении температуры от 0 до 45 °C)

##### Выход сигнала опорной частоты

- Частота и амплитуда: 10 МГц; > 0,35 В СКЗ на нагрузку 50 Ом
- Соединитель: BNC (розетка)

##### Вход внешнего опорного сигнала

- Входная частота и амплитуда: 2 МГц, 5 МГц, 10 МГц; 0,5 - 2 В СКЗ
- Соединитель и импеданс: BNC (розетка), 50 Ом

##### Выходной уровень

- Мощность: от -127 до +13 дБм (с возможностью установки до +20 дБм)
- Разрешающая способность: 0,1 дБ
- Погрешность: <  $\pm 1$  дБ, при  $f_s \leq 100$  кГц, уровне от -120 до +13 дБм и температуре от 20 до 30 °C
- Скорость переключения: < 10 мс при девиации < 0,3 дБ
- КСВ (тип.):
  - < 1,6 ( $1,5 \text{ МГц} \leq f_c < 2,5 \text{ ГГц}$ );
  - < 1,8 ( $2,5 \leq f_c < 3 \text{ ГГц}$ )

- Выходной соединитель Типа N, 50 Ом

##### Защита от обратной мощности

Напряжение постоянного тока: 30 В  
 Мощность ВЧ-сигнала: +36 дБм (защита действует в течение 1 минуты, предупр. сигнал возникает номинально на уровне +25 дБм)

#### Спектральная чистота

- Однополосный фазовый шум: < -95 дБн/Гц (тип. значение,  $f_c = 1$  ГГц при отстройке 20 кГц)
- Гармоники: < -30 дБн (уровень мощности  $\leq 0$  дБм,  $f_c \geq 1$  МГц)
- Негармонические составляющие: < -50 дБн (уровень мощности  $\leq 0$  дБм, отстройка > 10 кГц)

#### Режимы свипирования

- НЧ: от 20 Гц до 80 кГц;
- ВЧ: от 9 кГц до 3 ГГц
- Число точек: от 2 до 1001
- Время выдержки: от 10 мс до 1 с
- Свипирование по уровню: от -127 до 13 дБм, от 2 до 1001 точек

#### Одновременная модуляция

		AM		I/Q		ЧМ		ФМ		ИМ	
		Внутр.	Внешн.	Внутр.	Внешн.	Внутр.	Внешн.	Внутр.	Внешн.		
AM	Внутр.	-	•	-	•	•	•	-	-	-	-
	Внешн.	•	-	•	•	•	•	-	-	-	-
I/Q	Внутр.	-	-	•	•	•	•	•	•	•	•
	Внешн.	•	•	•	•	-	-	-	-	•	•
ЧМ	Внутр.	•	•	•	•	-	-	-	-	•	•
	Внешн.	•	•	•	•	-	-	-	-	•	•
ФМ	Внутр.	•	•	•	•	-	-	-	-	•	•
	Внешн.	-	-	•	•	•	•	•	•	-	-
ИМ	Внутр.	-	-	•	•	•	•	•	•	-	-
	Внешн.	-	-	•	•	•	•	•	•	-	-

#### Амплитудная модуляция ( $f_c > 100$ кГц)

- Рабочие режимы: внутренняя/внешняя модуляция при откр./закр. входе
- Диапазон: от 0 до 100% (пик огибающей < макс. заданной мощности)
- Разрешающая способность: 0,1%
- Частота модуляции: откр. вход от 0 до 20 кГц/закр. вход от 20 Гц до 20 кГц
- Внешний вход: соединитель MOD IN, BNC, вх. импеданс > 100 кОм

#### Частотная модуляция

- Рабочие режимы: внутренняя/внешняя модуляция при откр./закр. входе
- Девиация частоты: от 20 Гц до 100 кГц; закр. вход: от 20 Гц до 80 кГц
- Разрешающая способность: < 1% (минимально 1 Гц)
- Девиация частоты несущей: < 200 Гц (внешний режим модуляции)
- Внешний вход: соединитель MOD IN, BNC, вх. импеданс > 100 кОм

#### Фазовая модуляция (частота модуляции от 300 Гц до 20 кГц)

- Рабочие режимы: внутренняя модуляция
- Девиация фазы:
  - < от 0 до 10 радиан (при частоте модуляции  $\leq 10$  кГц)
  - < от 0 до 5 радиан (при частоте модуляции от > 10 кГц до 20 кГц)
- Разрешающая способность: < 1%
- Внешний вход: соединитель MOD IN, BNC, вх. импеданс > 100 кОм

#### Импульсная модуляция

- Рабочие режимы: внутренняя/внешняя модуляция при откр./закр. входе
- Подавление в паузе:  $\geq 40$  дБ
- Время нарастания/спада: < 3 мкс
- Длительность импульса: от 100 мкс до 1 с (при внутр./внеш. модуляции)
- Период повторения импульсов: от 200 мкс до 2 с (внутренняя модуляция)
- Разрешающая способность: 1 мкс
- Входной соединитель и уровни: BNC (розетка), TTL

#### Внутр. источник модуляции (сигналы для AM, ЧМ, ФМ и НЧ выхода)

- Сигнал: синусоидальный
- Диапазон частот: от 20 Гц до 80 кГц
- Разрешающая способность: 0,1 Гц
- Погрешность: 0,005% (типовое значение)

#### НЧ выход (внутренний источник модулирующих сигналов)

- Амплитуда: от 0 до 3 В на нагрузку 50 Ом
- Разр. способность вых. напр-я: < 1% (минимальное разрешение 1 мВ)
- Равномерность АЧХ: <  $\pm 0,2$  дБ в диапазоне от 20 Гц до 20 кГц
- Соединитель и импеданс: BNC (розетка), < 1 Ом (передняя панель)

#### I/Q модуляция (только при наличии опции 001)

- Рабочий режим: внешние входы I/Q
- КСВ: < 1,5
- Диапазон частот модуляции: от 0 до 40 МГц в точках по уровню 3 дБ
- Соединитель и импеданс: BNC (розетка); 50 Ом (на задней панели)

#### Соединители USB

- Интерфейс USB хоста: три вилки A Plug (протокол V1.1)
- Интерфейс USB устройства: одна вилка B Plug (протокол V1.1)

#### Общие характеристики

- Требования к питанию: от 100 до 240 В (от 50 до 60 Гц) перем. тока;
- Потребляемая мощность: 65 Вт
- Диапазон рабочих температур: от 5 до 45 °C
- Диапазон температур хранения: от -20 до 70 °C
- Масса и габаритные размеры: 9,2 кг; 132 мм (В) x 320 мм (Ш) x 400 мм (Д)

#### Информация для заказа

- N9310A Генератор ВЧ сигналов, диапазон от 9 кГц до 3 ГГц
- N9310A-001 Опция аналог. входа I/Q, необходим источник внешних сигналов
- N9310A-1CM Комплект для монтажа в стойку
- N9310A-1TC Жесткий футляр для транспортировки

#### Основная литература и связь в сети Интернет

[www.agilent.com/find/N9310A](http://www.agilent.com/find/N9310A)



N5171B

### Характеристики сигналов

- Диапазон частот от 9 кГц до 1, 3 или 6 ГГц
- Нормированное значение выходной мощности до +21 дБм в диапазоне частот до 3 ГГц с электронным аттенуатором
- Одновременное переключение частоты и уровня мощности меньше, чем за 900 мкс
- Повторяемость уровня <math>< 0,1\text{ дБ}</math>

### Режимы модуляции и свипирования

- АМ, ЧМ, ФМ и модуляция короткими импульсами
- Генератор последовательностей (пачек) импульсов
- Многофункциональный генератор с диапазоном частот до 10 МГц и выход НЧ (LF OUT)
- Режимы цифрового пошагового свипирования и свипирования по списку

### Интерфейсы для автоматизации и связи

- Интерфейсы: LAN (1000Base-T), LXI, USB 2.0 и GPIB
- Драйверы SCPI, IV-COM, MATLAB
- Обратная совместимость по коду со всеми генераторами сигналов серий ESG, MXG, PSG и 8648x
- Совместимость измерителей мощности с шиной USB компании Agilent со встроенным дисплеем генератора и управлением с помощью команд SCPI



**N5171B Аналоговый генератор сигналов семейства EXG серии X**

### Экономически эффективные генераторы сигналов

Учитывая необходимость повышения производительности и времени безотказной работы, экономически эффективные генераторы сигналов семейства ESG серии X оптимизированы для производственных испытаний. Аналоговые генераторы сигналов семейства EXG обеспечивают генерацию необходимых сигналов для базового параметрического тестирования компонентов и функционального тестирования приёмников. Получите функциональные возможности тестирования, в точности соответствующие Вашим потребностям, по доступной цене.

Максимальное увеличение объёма выпуска продукции за счёт использования измерительных приборов с превосходными характеристиками

- Высокие значения абсолютной точности и воспроизводимости уровня сигналов гарантируют получение надёжных результатов при тестировании компонентов
  - Компенсация потерь в испытательной системе за счёт возможности использования высокого уровня выходной мощности
  - Увеличение производительности испытаний за счёт высокой скорости переключения значений частоты и уровня мощности
  - Сокращение размеров испытательного стенда за счёт компактного корпуса генератора, занимающего только 2U высоты стойки
  - Получение требуемого уровня рабочих характеристик и функциональных возможностей с возможностью их удобного наращивания в будущем
- Максимальное использование ресурсов при низкой стоимости владения
- Увеличение времени безотказной работы при высоком значении средней наработки на отказ (MTBF), которое получено с использованием достижений первого поколения генераторов семейства MXG
  - Минимизация времени простоя и затрат за счёт использования стратегии упрощенного самообслуживания и недорогих ремонтов

### Гарантированные технические характеристики

#### Диапазон частот

- Опция 501: от 9 кГц до 1 ГГц
- Опция 503: от 9 кГц до 3 ГГц
- Опция 506: от 9 кГц до 6 ГГц
- Разр. способность: 0,01 Гц
- Сдвиг фазы: регулируется с номинальным шагом 0,01°

#### Скорость переключения частоты (режим НГ) <sup>1, 2</sup>

	Станд. комплектация	Опция UNZ <sup>3</sup>	Опция UNZ (тип)
Режим SCPI	≤ 5 мс (тип)	≤ 1,15 мс	≤ 950 мкс
Режим свипирования пошаговый/по списку	≤ 5 мс (тип)	≤ 900 мкс	≤ 800 мкс

#### Скорость старения внутреннего генератора опорной частоты (кварцевый генератор с температурной компенсацией - ТСХО)

- ≤ ±5 × 10<sup>-6</sup> за 10 лет, <math>< \pm 1 \times 10^{-6}</math> за год (ном) <sup>4</sup>

### Вход внешнего сигнала опорной частоты

- Стандартная комплектация: 10 МГц
- Опция 1ER: от 1 до 50 МГц (с кратностью 0,1 Гц)

### Выходная мощность

- Минимальный устанавливаемый уровень выходной мощности: -144 дБм

### Максимальный уровень выходной мощности <sup>5</sup> ( ) = тип. значение

Диапазон частот	Станд. комплектация	Опция 1EA
От 9 кГц до 10 МГц	+13 дБм	+17 дБм (+18 дБм)
> 10 МГц до 3 ГГц	+18 дБм	+21 дБм (+26 дБм)
> 3 до 6 МГц	+16 дБм	+18 дБм (+19 дБм)

### Скорость переключения уровня мощности (режим НГ) <sup>6</sup>

	Станд. комплектация	Опция UNZ	Опция UNZ (тип)
Режим SCPI	≤ 5 мс (тип)	≤ 750 мкс	≤ 650 мкс
Режим свипирования пошаговый/по списку	≤ 5 мс (тип)	≤ 500 мкс	≤ 300 мкс

### Абс. погрешность установки уровня мощности (режим НГ) <sup>7</sup> (APM вкл) ( ) = тип. значение

Диапазон частот	От +21 до -60 дБм	От <math>-60</math> до -110 дБм	От <math>-110</math> до -127 дБм
От 9 до 100 кГц	±0,6 дБ (±0,6)	±0,9 дБ (±0,9)	
От 100 кГц до 5 МГц	±0,8 дБ (±0,3)	±0,9 дБ (±0,3)	
> 5 МГц до 3 ГГц	±0,6 дБ (±0,3)	±0,8 дБ (±0,3)	(±0,5)
> 3 до 6 ГГц	±0,6 дБ (±0,3)	±1,1 дБ (±0,3)	(±0,6)

### Чистота спектра

#### Абсолютный однополосный фазовый шум (дБн/Гц, режим НГ, отстройка от несущей 20 кГц, тип. значение)

- От 5 МГц до <math>< 250\text{ МГц}</math>: -119
- 250 МГц: -133
- 500 МГц: -128
- 1 ГГц: -122
- 2 ГГц: -115
- 3 ГГц: -110
- 4 ГГц: -109
- 6 ГГц: -103

### Гармоники (режим НГ, уровень выхода)

Диапазон	Станд. компл. (<math>< +4\text{ дБм}</math>)	Опция 1EA (<math>< +12\text{ дБм}</math>)
от 9 кГц до 3 ГГц	<math>< -35\text{ дБн}</math>	<math>< -30\text{ дБн}</math>
> 3 до 4 ГГц	<math>< -35\text{ дБн (тип.)}</math>	<math>< -35\text{ дБн (тип.)}</math>
> 4 до 6 ГГц	<math>< -53\text{ дБн (тип.)}</math>	<math>< -40\text{ дБн (тип.)}</math>

### Негармонические составляющие (НГ, отстройка > 10 кГц)

Диапазон частот	Станд. компл., дБн
От 9 кГц до <math>< 5\text{ МГц}</math>	-65 (ном)
От 5 до <math>< 250\text{ МГц}</math>	-75
От 250 до <math>< 750\text{ МГц}</math>	-75
От 750 МГц до <math>< 1,5\text{ ГГц}</math>	-72
От 1,5 до <math>< 3,0\text{ ГГц}</math>	-66
От 3 до 6 ГГц	-60

### Аналоговая модуляция

#### Полосы частот

Полоса	Диапазон частот	N
1	от 9 кГц до <math>< 5\text{ МГц}</math>	1 (цифровой синтез)
1	от 5 до <math>< 250\text{ МГц}</math>	1
2	от 250 до <math>< 375\text{ МГц}</math>	0,25
3	от 375 до <math>< 750\text{ МГц}</math>	0,5
4	от 750 до <math>< 1500\text{ МГц}</math>	1
5	от 1500 до <math>< 3000,001\text{ МГц}</math>	2
6	от 3000,001 до 6000 МГц	4

### Частотная модуляция (опция UNT) (см. значение N выше)

- Максимальная девиация: N × 10 МГц (ном)
- Частотная характеристика модуляции (при девиации 100 кГц)

	Полоса (-1 дБ)	Полоса (-3 дБ)
Связь по пост. току	От 0 до 3 МГц (ном)	От 0 до 7 МГц (ном)
Связь по перем. току	От 5 Гц до 3 МГц (ном)	От 1 Гц до 7 МГц (ном)

### Фазовая модуляция (опция UNT) (см. значение N выше)

Девиация и частотная характеристика модуляции

	Макс. девиация	Полоса (-3 дБ)
Режим нормальной полосы	N × 5 радиан (ном)	От 0 до 1 МГц (ном)
Режим широкой полосы	N × 0,5 радиан (ном)	От 1 Гц до 4 МГц (ном)

### Амплитудная модуляция (опция UNT) <sup>8</sup>

- Максимальная глубина: 100%
- Частотная характеристика модуляции (глубина 30%, полоса -3 дБ)
  - Связь по постоянному току: от 0 до 50 кГц
  - Связь по переменному току: от 10 Гц до 50 кГц



N5171B

### Одновременная и комбинированная модуляция

- Одновременная модуляция: все виды модуляции (ЧМ, АМ, ФМ и ИМ) могут быть включены одновременно, за следующими исключениями: не могут совмещаться ЧМ и ФМ и два вида модуляции не могут генерироваться одним и тем же источником модулирующего сигнала.
- Комбинированная модуляция: АМ, ЧМ и ФМ имеют по два тракта модуляции, которые суммируются внутри и образуют комбинированную модуляцию; модуляция может быть результатом любой комбинации внутренних или внешних источников

### Внешние входы модуляции

Прибор комплектуется внешними входами ЧМ, АМ и ФМ при заказе опции UNT; прибор комплектуется внешними входами ИМ при заказе опции UNW

### Внутренний источник аналоговой модуляции (станд. комплектация)

- Один генератор сигналов синусоидальной формы; для использования с ЧМ, АМ и ФМ требуется опция UNT или 303
- Форма сигнала: синусоидальная
  - Диапазон частот: от 0,1 Гц до 2 МГц (с возможностью настройки до 3 МГц)
  - Разрешающая способность: 0,1 Гц
  - Погрешность частоты Соответствует погрешности источника опорной частоты (ном)
  - LF OUT (выход НЧ): от 0 до 5 В пик на нагрузке 50 Ом, смещение от -5 до 5 В (ном)

### Многофункциональный генератор (опция 303)

Опция многофункционального генератора состоит из семи генераторов сигналов: генератор сигналов стандартной формы 1, генератор сигналов стандартной формы 2, генератор сигналов стандартной формы со свипированием, генератор сигналов стандартной формы, генератор шума 1, генератор шума 2, напряжение постоянного тока. Генераторы можно настраивать независимо, и до пяти из них одновременно использовать для функций комбинированной модуляции в АМ, ЧМ/ФМ и на выходе НЧ (LF OUT).

- Формы сигналов: синусоидальный, треугольный, прямоугольный, пилообразный с положительным наклоном, пилообразный с отрицательным наклоном, а также импульсный - только для выхода НЧ (LF OUT)
- Сигналы генераторов шума: шумоподобный с равномерным распределением или распределением Гаусса
- Напряжение постоянного тока (только для выхода НЧ (LF OUT)): от -5 до 5 В (ном)

### Частотные параметры

- Синусоидальный сигнал: от 0,1 Гц до 10 МГц (ном)
- Треугольный, прямоугольный, пилообразный, импульсный сигналы: от 0,1 Гц до 1 МГц (ном)
- Полоса частот шума: 10 МГц (ном)
- Разрешающая способность: 0,1 Гц
- Погрешность частоты: соответствует погрешности источника опорной частоты (ном)

### Модуляция короткими импульсами (опция UNW) <sup>9</sup>

- Подавление в паузе: > 80 дБ (тип)
- Время нарастания/спада (Tr, Tf): < 10 нс (7 нс, тип)
- Миним. длительность импульса, АРМ вкл/выкл: ≥ 2 мкс/≥ 20 нс
- Частота повторения импульсов, АРМ вкл/выкл: от 10 Гц до 500 кГц/от 0 до 10 МГц

### Внутренний генератор импульсов (включён в состав прибора при заказе опции UNW)

- Режимы генерации: периодический импульсный сигнал (автоматический или ждущий запуск), периодический сигнал прямоугольной формы (меандр), парные импульсы с настройкой положения первого импульса относительно сигнала запуска или без неё (ждущий запуск), стробируемая импульсная последовательность, вывод импульсного сигнала через внешний соединитель
- Частота следования прямоугольных импульсов: от 0,1 Гц до 10 МГц, разрешающая способность 0,1 Гц (ном)
- Период повторения импульсов: от 30 нс до 42 с (ном)
- Длительность импульса: от 20 нс до периода повторения импульсов - 10 нс (ном)
- Разрешающая способность 10 нс

### Генератор последовательностей (пачек) импульсов (опция 320) (требуется опция UNW)

- Максимальное число циклов импульсов (элементов) в импульсной последовательности (пачке импульсов): 2047
- Диапазон длительности включенного/выключенного состояния: от 20 нс до 42 с

### Защита конфиденциальных данных и съёмная карта памяти (опция 006)

- Съёмный твердотельный накопитель объёмом 8 Гбайт на базе флэш-памяти (карта памяти формата SD), доступный с задней панели прибора
- Пользователь может принудительно задать, чтобы все файлы сохранялись только на внешней карте памяти, включая состояния прибора, файлы данных пользователя, файлы свипирования по спискам, сигналы, последовательности сигналов и другие файлы.
- Очистка памяти, очистка памяти при включении питания и гашение экрана
- Запрещение портов USB

### Общие характеристики

#### Интерфейсы

- GPIO, IEEE 488-2, 1987 с функциями приёмника и передатчика
- LAN: интерфейс 100BaseT, совместим с классом С стандарта LXI
- USB: версия 2.0
- Языки управления: SCPI, версия 1997.0

#### Совместимость с приборами, поддерживающими подмножество общих команд

- Agilent Technologies: N5181A/61A, N5183A, E4428C, E442xB, E443xB, E8241A, E8244A, E8251A, E8254A, E8247C, E8257C/D, серия 8648, 8656B, E8663B, 8657A/B

#### Масса

- ≤ 13,6 кг нетто; ≤ 28,6 кг в транспортной упаковке

#### Габаритные размеры

- 88 мм (В) x 426 мм (Ш) x 489 мм (Г)

#### Рекомендуемый межкалибровочный интервал

- 36 месяцев

#### Стандартный гарантийный срок: 3 года

- Время от приёма команды SCPI или сигнала запуска до установления частоты в пределах  $0,1 \times 10^{-6}$  или в пределах 100 Гц от конечного значения (выбирается большая величина), а также до установления уровня в пределах 0,2 дБ в диапазоне температур от 20 до 30°C. Подразумевает одновременное переключение частоты и уровня мощности.
- При включённой внутренней коррекции канала скорость переключения частоты < 1,3 мс при измерении в режиме свипирования по списку и режиме SCPI с учётом того, что частотные точки хранятся в кэш-памяти. Для начальной частотной точки в режиме SCPI это значение < 3,3 мс (изм.). Прибор будет автоматически помещать в кэш-память последние по времени использования 1024 значения частотных точек. В случае изменения только уровня мощности ухудшения скорости переключения не происходит
- Гарантированные технические характеристики применимы только в том случае, если обновления регистра состояния выключены.
- Скорость старения определяется схемой построения кварцевого генератора с температурной компенсацией (ТСХО), используемого в качестве генератора опорной частоты.
- Заявленные характеристики гарантируются в диапазоне температур от 20 до 30°C. Максимальный уровень выходной мощности обычно уменьшается на 0,01 дБ/30°C для температур за пределами этого диапазона.
- Время от приёма команды SCPI или сигнала запуска до установления уровня мощности в пределах 0,2 дБ. Гарантированные характеристики скорости переключения уровня мощности применимы в том случае, если обновления регистра состояния выключены.
- Заявленные характеристики гарантируются в диапазоне температур от 20 до 30°C. Для температур за пределами этого диапазона абсолютная погрешность установки уровня мощности обычно уменьшается на 0,01 дБ/°C. Уход уровня выходной мощности может составлять до 0,003 дБ при изменении абсолютной влажности на 1 г/кг (ном).
- Технические характеристики АМ применимы при уровнях мощности, которые по крайней мере на 6 дБ ниже максимальной нормированной мощности в диапазоне температур от 20 до 30°C.
- Характеристики ИМ гарантируются на частотах > 500 МГц при сохранении работоспособности до 10 МГц.

### Информация для заказа

**N5171B** Аналоговый генератор сигналов семейства EXG серии X

#### Опции по диапазонам частот

**N5171B-501** Диапазон частот от 9 кГц до 1 ГГц

**N5171B-503** Диапазон частот от 9 кГц до 3 ГГц

**N5171B-506** Диапазон частот от 9 кГц до 6 ГГц

#### Опции конфигурации соединителей

**N5171B-1EM** Перемещение всех соединителей на заднюю панель

#### Опции повышения технических характеристик

**N5171B-UNT** АМ, ЧМ, ФМ

**N5171B-UNW** Модуляция короткими импульсами

**N5171B-303** Многофункциональный генератор

**N5171B-320** Генератор последовательностей (пачек) импульсов (требуется опция UNW)

**N5171B-006** Защита конфиденциальных данных и съёмная карта памяти

**N5171B-UNZ** Быстрое переключение

**N5171B-1EA** Большая выходная мощность

**N5171B-1ER** Адаптивный вход сигнала опорной частоты (от 1 до 50 МГц)

**N5171B-099** <sup>1</sup> Расширенная возможность модернизации с помощью лицензионного ключа

#### Опции принадлежности и документации

**1CR012A** Комплект направляющих для монтажа в стойку

**1CN006A** Комплект ручек передней панели

**1CM010A** Комплект фланцев для монтажа в стойку

**1CP004A** Комплект фланцев и передних ручек для монтажа в стойку

**N5171B-AXT** Транспортный ящик

**N5171B-CD1** CD-ROM, содержащий комплект документации на английском языке

**N5171B-0BW** Печатная копия руководства по обслуживанию на уровне узлов и компонентов

**N5171B-ABA** Печатная копия комплекта документации на английском языке

#### Опции гарантии

**R-51B-001-3C** Стандартный гарантийный срок 3 года

**R-51B-001-5C** Расширение гарантии до 5 лет

<sup>1</sup> Опция 099 обеспечивает возможность будущих модернизаций посредством активирования опций 1EA, UNZ с помощью лицензионного ключа.



- Диапазон частот от 250 кГц до 1, 3 или 6 ГГц (с возможностью настройки вниз до 100 кГц)
- Выходная мощность от -127 до +13 дБм (с возможностью установки до -144 дБм)
- Фазовый шум  $\leq -121$  дБн/Гц (тип. значение) на частоте 1 ГГц и отстройке 20 кГц
- Скорость переключения  $\leq 1,2$  мс в режиме SCPI;  $\leq 900$  мкс в режиме свипирования по списку
- Виды модуляции: AM, ЧМ, ФМ и ИМ
- Цифровое пошаговое свипирование и свипирование по списку с возможностью одновременного переключения частоты и уровня мощности
- Интерфейсы: USB, GPIB и LAN (100Base-T)
- Соответствие классу C стандарта LXI
- Драйверы SCPI и IVI-COM
- Обратная совместимость по коду со всеми генераторами сигналов серий ESG, PSG и 8648 компании Agilent и генераторами сигналов других компаний



### N5181A Аналоговый генератор сигналов серии MXG

#### Генераторы сигналов для наиболее ответственных производственных линий

Выполненные в компактном корпусе высотой 2U, аналоговые генераторы серии MXG компании Agilent предлагают характеристики, которые применимы для решения прикладных задач общего назначения. Обладая высокими скоростями переключения, превосходной повторяемостью уровня сигналов и режимами аналоговой модуляции, аналоговые генераторы серии MXG компании Agilent являются надежными источниками испытательных сигналов для широкого круга приложений, начиная от моделирования тактового сигнала до генерации помехи с целью оценки приемника.

#### Сокращение времени простоя производственной линии

Генераторы серии MXG компании Agilent разработаны с целью увеличения коэффициента готовности за счет улучшения надежности и упрощенного автоматического самообслуживания. Благодаря простой конструкции, обеспечивающей достоверность рабочих характеристик, и эффективным (с точки зрения стоимости и временных затрат) средствам, упрощающим обслуживание прибора на месте установки, генераторы серии MXG компании Agilent являются идеальным решением для производителей, работающих в современной, чрезвычайно чувствительной к стоимости выпускаемой продукции, отрасли связи.

#### Надежность

Генераторы серии MXG компании Agilent обеспечивают высокий уровень надежности и в результате общий высокий уровень качества. За счет этого резко увеличивается среднее время между отказами и обеспечивается одна из самых низких в отрасли частота отказов по итогам года. Надежность достигается и использованием электронного аттенюатора, не подверженного износу, для частот до 6 ГГц с целью обеспечения быстрых и надежных результатов.

#### Калибровка и ремонт

Стратегия обслуживания генераторов серии MXG компании Agilent позволяет пользователю решить, как обращаться со своим оборудованием, чтобы увеличить коэффициент использования системы. Выбор варианта автоматического самообслуживания генератора серии MXG обеспечивает быстрый возврат прибора на производственную линию.

Упрощенное автоматическое обслуживание генераторов серии MXG компании Agilent является альтернативой традиционным способам обслуживания и ремонта.

Обслуживание генератора серии MXG собственными силами дает возможность пользователю предпринимать активные действия по снижению времени простоя для увеличения коэффициента использования и снижения общей стоимости владения.

С помощью анализатора спектра, измерителя мощности и программы калибровки компании Agilent пользователь может проверить рабочие характеристики генератора серии MXG вниз до -110 дБм менее чем за один час.

В случае отказа генератора серии MXG его можно быстро и легко отремонтировать. Узлы для ремонта могут быть заказаны пользователем. Они поставляются полностью настроенными и сертифицированными. Ремонт на месте установки может быть выполнен менее чем за 30 минут.

#### Быстрая и точная генерация аналоговых сигналов

Время испытания является критической величиной при производстве компонентов. Обеспечивая наивысшие в отрасли скорости переключения частоты и уровня мощности, аналоговый генератор сигналов серии MXG компании Agilent позволяет уменьшить время испытаний и максимально увеличить объем производства. Кроме того, гибкая структура опций позволяет точно настроить рабочие характеристики генератора сигналов серии MXG компании Agilent под текущие потребности на всех этапах от разработки до производства продукции.

Серия MXG компании Agilent обеспечивает характеристики, требуемые от аналогового генератора сигналов в широком диапазоне применений: от замены гетеродина до испытаний приемников. Это точные и повторяющиеся стимулы для испытаний с превосходной повторяемостью уровня сигналов, фазовым шумом  $\leq -121$  дБн/Гц и электронным аттенюатором до 6 ГГц. Улучшенное качество сигналов приводит к большей достоверности измерений, что, в свою очередь, позволяет увеличить выход годных изделий из общего числа подвергшихся испытаниям.

#### Масштабирование рабочих характеристик

- Диапазон частот от 250 кГц до 6 ГГц (работоспособность сохраняется при расширении диапазона частот вниз до 100 кГц) для тестирования радиоаппаратуры производственного, научного и медицинского назначения (ISM).
- Точные режимы аналоговой модуляции, включающие AM, ЧМ, ФМ и ИМ, для решения задач испытаний общего назначения.

#### Простота использования

- Цветной дисплей и хорошо знакомый интерфейс пользователя компании Agilent облегчают использование прибора.
- Встроенная справочная система помогает новым пользователям освоить основные функции прибора и команды SCPI.
- Порт USB предназначен для быстрой пересылки файлов, включая файлы состояний прибора и лицензионных ключей, во флэш-память.

#### Возможности встраивания в систему

- Совместимость с классом C стандарта LXI поможет пользователю эффективно интегрировать генератор серии MXG в систему на базе локальной сети (LAN)
- Интерфейсы USB, GPIB и LAN обеспечивают возможность дистанционного доступа.
- Возможность настройки опорного входного сигнала на разные частоты от 1 до 50 МГц для обеспечения синхронизации с частотой системного тактового сигнала.
- Выход сигнала внутреннего источника опорной частоты 10 МГц обеспечивает стабильный опорный сигнал для испытательной системы пользователя.
- Обратная совместимость по коду обеспечивает быструю и удобную замену генераторов сигналов E4438C, E4428C, E442XB, E443XB и с генераторами серий 8648, 8656B, 8657A/B компании Agilent, а также генераторами сигналов других компаний.

#### Экономия пространства внутри стойки

Компактный корпус высотой 2U для эффективного использования пространства внутри стойки.

#### Надежность и простота технического обслуживания

Простота конструкции обеспечивает высокую надежность и возможность быстрого обслуживания и ремонта.

### Основные гарантированные технические характеристики

#### Диапазон частот

- От 250 кГц до 1, 3 или 6 ГГц
- Разр. способность: 0,01 Гц
- Сдвиг фазы: регулируется с номинальным шагом 0,01°

#### Скорость переключения

	Стандартная	Опция UNZ
<b>Частота</b>		
Режим SCPI	≤ 5 мс	≤ 1,15 мкс
Режим свипирования по списку	≤ 5 мс	≤ 900 мкс
<b>Уровень</b>		
Режим SCPI	≤ 5 мс	≤ 750 мкс
Режим свипирования пошаговой/по списку	≤ 5 мс	≤ 500 мкс

#### Режимы цифрового свипирования

- Режимы работы: пошаговое свипирование (с равномерным шагом или по логарифмическому закону), свипирование по списку (произвольный список значений частот). Возможно также одновременное свипирование по уровню.
- Диапазон свипирования: в пределах полосы рабочих частот прибора
- Время выдержки: от 100 мкс до 100 с
- Число точек:
  - от 2 до 65535 (пошаговое свипирование)
  - от 1 до 1601 (свипирование по списку)
- Закон свипирования: линейный или логарифмический
- Запуск: автоматический, от клавиши запуска, внешний, по таймеру, по шине (GPIB, LAN, USB)

#### Уровень

Диапазон	Стандартный	Опция 1EQ <sup>3</sup>	Опция 1EA
от 100 до 250 кГц	от -110 до +13 дБм	от -127 до +13 дБм	от -110 до +15 дБм
> 250 кГц до 50 МГц	от -110 до +13 дБм	от -127 до +13 дБм	от -110 до +15 дБм
> 50 МГц до 3,0 ГГц	от -110 до +13 дБм	от -127 до +13 дБм	от -110 до +23 дБм
> 3,0 до 5 ГГц	от -110 до +13 дБм	от -127 до +13 дБм	от -110 до +17 дБм
> 5,0 ГГц	от -110 до +11 дБм	от -127 до +11 дБм	от -110 до +16 дБм

Разреш. способность: 0,01 дБ (ном)

Ступенчатый аттенуатор: от 0 до 130 дБ с шагом 5 дБ, электронный

Выходное сопротивление: 50 Ом (ном)

#### KCB

- ≤ 1,7 ГГц: 1,4:1
- 1,7 до 3 ГГц: 1,55:1
- 3 до 4 ГГц: 1,7:1
- 4 до 6 ГГц: 1,6:1

Абс. погр-сть установки уровня мощности (APM вкл.) (от 20 до 30 °C)

Диапазон	Стандартно	Опция 1EQ
	от +23 до -60 дБм	<-60 до -110 дБм
от 100 до 250 кГц	±0,6 дБ	±1,0 дБ
> 250 кГц до 1 МГц	±0,6 дБ	±0,7 дБ
> 1 МГц до 1 ГГц	±0,6 дБ	±0,7 дБ
> 1 до 3 ГГц	±0,6 дБ	±0,8 дБ
> 3 до 4 ГГц	±0,6 дБ	±0,8 дБ
> 4 до 6 ГГц	±0,6 дБ	±1,1 дБ

#### Однополосный фазовый шум (типовой при отстройке 20 кГц)

- 500 МГц: ≤ -126 дБн/Гц
- 1 ГГц: ≤ -121 дБн/Гц
- 2 ГГц: ≤ -115 дБн/Гц
- 3 ГГц: ≤ -110 дБн/Гц
- 4 ГГц: ≤ -109 дБн/Гц
- 6 ГГц: ≤ -104 дБн/Гц

#### Гармоники (режим НГ, уровень выхода)

Диапазон	<+4 дБм	Опция 1EA (<+12 дБм)
от 100 кГц до 3 ГГц	<-35 дБн	<-30 дБн
> 3 до 4 ГГц	<-41 дБн (тип.)	<-30 дБн (тип.)
> 4 до 6 ГГц	<-53 дБн (тип.)	<-40 дБн (тип.)

#### Аналоговая модуляция

**AM** (опция UNT): характеристики AM гарантируются на несущих частотах от 500 кГц до 3 ГГц, при уровнях мощности ≤ ±4 дБм и глубинах ≤ 90%.

- Глубина (макс.): 90%
- Разрешающая способность: 0,1% от глубины (ном)
- Частота модуляции (полоса по уровню 3 дБ)
  - открытый вход (DC): от 0 до до 10 кГц (тип)
  - закрытый вход (AC): от 5 Гц до 10 кГц (тип)
- Искажения (частота модуляции 1 кГц): < 2% (тип)

**ЧМ** (опция UNT)

- Макс. девиация (6 ГГц) 20 МГц (ном)

**ФМ** (опция UNT)

- Макс. девиация (6 ГГц) 20 радиан

#### ИМ

	Опция UNU	Опция UNW
Время нараст./спада:	< 50 нс (тип)	< 6 нс (тип)
Мин. длит. импульса	≥ 500 нс (APM выкл.)	20 нс (APM выкл.)
Подавление в паузе	> 80 дБ (тип)	> 80 дБ (тип)
Частота повтор. импульсов	От 0 до 2 МГц	От 0 до 10 МГц
Внутр. генератор импульсов	Режимы: автоматический, прямоугольный, ждущий, регулируемый дуплет, ждущий дуплет, стробируемый и внешний импульс (APM выкл.)	
	Частота следования импульсов: от 0,1 Гц до 10 МГц, разрешение 0,1 Гц (ном)	

#### Внутренний источник аналоговой модуляции (опция UNT)

- Форма: синус
- Диапазон частот: от 100 мГц до 2 МГц
- Разрешающая способность: 1 мГц

#### Внешние входы модуляции

- Типы модуляции: ЧМ, АМ, ФМ, ИМ

**Одновременная модуляция** (если включена АМ или ИМ, технические характеристики ФМ и ЧМ не применимы)

Все виды модуляции могут быть включены одновременно за следующими исключениями: не могут совмещаться ЧМ и ФМ; два вида модуляции не могут генерироваться одним и тем же источником модулирующего сигнала. Например, АМ и ЧМ могут работать и модулировать выходной ВЧ сигнал одновременно. Это полезно для моделирования искажений сигналов.

#### Основная литература и связь в сети Интернет

Agilent MXG Signal Generator Brochure, p/n 5989-5074EN

Agilent MXG Analog Signal Generator Data Sheet, p/n 5989-5361EN

Agilent MXG Signal Generator Configuration Guide, p/n 5989-5485EN

Improving Throughput with Fast RF Signal Generator Switching

Application Note, p/n 5989-5487EN

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

[www.agilent.com/find/mxg](http://www.agilent.com/find/mxg)

#### Информация для заказа

**N5181A** Аналоговый генератор сигналов серии MXG

#### Опции по диапазонам частот

**501** Диапазон частот от 100 кГц до 1 ГГц

**503** Диапазон частот от 100 кГц до 3 ГГц

**506** Диапазон частот от 100 кГц до 6 ГГц

#### Опции повышения технических характеристик

**UNZ** Быстрое переключение

**UNT** АМ, ЧМ, ФМ

**UNU** Импульсная модуляция

**1EQ** Низкие уровни мощности (< -100 дБм)

**006** Скрытность при работе с прибором

**UNW** Модуляция короткими импульсами

**1EA** Большая выходная мощность

**099<sup>1</sup>** Расширенная возможность модернизации с помощью лицензионного ключа

#### Опции ввода-вывода

**1EM** Перенос ВЧ выхода на заднюю панель

**1ER** Адаптивный вход сигнала опорной частоты (от 1 до 50 МГц)

#### Опции принадлежностей и документации

**1CM** Комплект для монтажа в стойку

**1CN** Комплект ручек передней панели

**1CP** Комплект для монтажа в стойку и ручек передней панели

**1CR** Комплект направляющих

**CD1** Комплект документации на английском языке, включая руководство по эксплуатации (User's Guide), руководство по установке (Installation Guide), руководство по программированию (Programming Guide), руководство по обслуживанию (Service Guide), справочник по командам SCPI (SCPI Command Reference), сообщения об ошибках, примеры программирования и технические данные

<sup>1</sup> Опция 099 обеспечивает возможность будущих модернизаций посредством активирования опций 1EA, 1EQ, UNZ, UNU, UNW и UNT с помощью лицензионного ключа.

<sup>1</sup> Технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

<sup>2</sup> Возможность настройки вниз до 100 кГц

<sup>3</sup> Возможность установки до -144 дБм



N5181B

### Характеристики сигналов

- Диапазон частот от 9 кГц до 3 или 6 ГГц
- Нормированное значение выходной мощности до +24 дБм в диапазоне частот до 3 ГГц с электронным аттенуатором
- Низкий уровень фазового шума: -146 дБн/Гц (тип. значение) на частоте 1 ГГц и при отстройке 20 кГц
- Низкий уровень гармонических составляющих: -96 дБн на частоте 1 ГГц и при отстройке > 10 кГц

### Режимы модуляции и свипирования

- AM, ЧМ, ФМ, ИМ и модуляция короткими импульсами
- Генератор последовательностей (пачек) импульсов
- Многофункциональный генератор с диапазоном частот до 10 МГц и НЧ выход (LF OUT)
- Режимы цифрового пошагового свипирования и свипирования по списку

### Интерфейсы для автоматизации и связи

- Интерфейсы: LAN (1000Base-T), LXI, USB 2.0 и GPIB
- Драйверы SCPI, IVI-COM, MATLAB
- Обратная совместимость по коду со всеми генераторами сигналов серий ESG, MXG, PSG и 8648х
- Совместимость измерителей мощности с шиной USB компании Agilent со встроенным дисплеем генератора и управлением с помощью команд SCPI



## N5181B Аналоговый генератор сигналов семейства MXG серии X

### Чистые и точные сигналы, обеспечиваемые генераторами сигналов семейства MXG

Работаете ли Вы на том, чтобы добиться расширения динамического диапазона или оптимального подавления приёмником внеполосных излучений, генераторы сигналов семейства MXG предоставят Вам всё, что необходимо: низкий уровень фазового шума и негармонических составляющих, высокий уровень выходной мощности и многое другое. Испытайте Ваши устройства и схемы при предельных условиях с помощью генераторов семейства MXG.

Генерация требуемых сигналов с помощью приборов, обладающих превосходными характеристиками

- Тестирование чувствительности приёмника радиолокационной станции, определение характеристик АЦП или отношения сигнал-шум смесителя с помощью сигналов, имеющих исключительно низкий уровень фазового шума и паразитных составляющих
- Возбуждение входных каскадов приёмника с использованием лидирующего в отрасли высокого уровня выходной мощности для подавления внеполосных излучений
- Воспроизведение многоканальной композитной аналоговой модуляции с помощью встроенного многофункционального генератора
- Создание сигналов РЛС с изменяющимся периодом повторения и длительностью импульсов с помощью встроенного генератора последовательностей (пачек) импульсов

Максимальное использование ресурсов при низкой стоимости владения

- Увеличение времени безотказной работы при высоком значении средней наработки на отказ (MTBF), которое получено с использованием достижений первого поколения генераторов семейства MXG
- Минимизация времени простоя и затрат за счёт использования стратегии упрощенного самообслуживания и недорогих ремонтов

### Гарантированные технические характеристики

#### Диапазон частот

- Опция 503: от 9 кГц до 3 ГГц
- Опция 506: от 9 кГц до 6 ГГц

#### Скорость переключения частоты (режим НГ) <sup>1, 2</sup>

	Станд. комплектация	Опция UNZ <sup>3</sup>	Опция UNZ (тип)
Режим SCPI	≤ 5 мс (тип)	≤ 1,15 мс	≤ 950 мкс
Режим свипирования пошаговый/по списку	≤ 5 мс (тип)	≤ 900 мкс	≤ 800 мкс

#### Скорость старения внутреннего генератора опорной частоты (термостатированный кварцевый генератор - ОСХО)

- ≤ ±1 × 10<sup>-7</sup> за 1 год, < ±5 × 10<sup>-10</sup> после 30 суток (ном) <sup>4</sup>

#### Вход внешнего сигнала опорной частоты

- Стандартная комплектация: 10 МГц
- Опция 1ER: от 1 до 50 МГц (с кратностью 0,1 Гц)

### Выходная мощность

- Минимальный устанавливаемый уровень выходной мощности: -144 дБм

#### Максимальный уровень выходной мощности <sup>5</sup> () = тип. значение

Диапазон частот	Станд. комплектация	Опция 1EA
От 9 кГц до 10 МГц	+13 дБм	+17 дБм (+18 дБм)
> 10 МГц до 3 ГГц	+18 дБм	+21 дБм (+26 дБм)
> 3 до 5 МГц	+16 дБм	+19 дБм (+20 дБм)
> 3 до 6,0 МГц	+16 дБм	+18 дБм (+19 дБм)

#### Скорость переключения уровня мощности (режим НГ) <sup>6</sup>

	Станд. комплектация	Опция UNZ	Опция UNZ (тип)
Режим SCPI	≤ 5 мс (тип)	≤ 750 мкс	≤ 650 мкс
Режим свипирования пошаговый/по списку	≤ 5 мс (тип)	≤ 500 мкс	≤ 300 мкс

#### Абс. погрешность установки уровня мощности (режим НГ) <sup>7</sup> (APM вкл) () = тип. значение

Диапазон частот	От +21 до -60 дБм	От < -60 до -110 дБм	От < -110 до -127 дБм
От 9 до 100 кГц	(±0,6 дБ)	(±0,9 дБ)	(±0,9 дБ)
От 100 кГц до 5 МГц	±0,8 дБ (±0,3)	±0,9 дБ (±0,3)	
> 5 МГц до 3 ГГц	±0,6 дБ (±0,3)	±0,8 дБ (±0,3)	±1,5 дБ (±0,5)
> 3 до 6 ГГц	±0,6 дБ (±0,3)	±1,1 дБ (±0,3)	±1,6 дБ (±0,6)

### Чистота спектра

#### Абсолютный однополосный фазовый шум (дБн/Гц, режим НГ, отстройка от несущей 20 кГц) () = тип. значение <sup>8</sup>

	Станд. комплектация	Опция UNX
От 5 МГц до < 250 МГц	-129 (-133)	-140 (-143)
250 МГц	-140 (-143)	-144 (-150)
500 МГц	-135 (-139)	-143 (-150)
1 ГГц	-131 (-134)	-141 (-146)
2 ГГц	-124 (-127)	-135 (-141)
3 ГГц	-123 (-127)	-131 (-137)
4 ГГц	-118 (-122)	-118 (-122)
6 ГГц	-116 (-121)	-117 (-121)

#### Опция UNY: абсолютный однополосный фазовый шум (дБн/Гц, режим НГ) () = изм. значение <sup>8</sup>

Частота	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц
100 МГц (-91)	(-113)	(-124)	(-137)	(-142)	(-142)	(-142)
249 МГц (-85)	-93 (-110)	-103 (-112)	-130 (-135)	-139 (-142)	-138 (-142)	-138 (-142)
250 МГц (-85)	-96 (-110)	-104 (-118)	-127 (-139)	-144 (-148)	-147 (-152)	-147 (-152)
500 МГц (-74)	-89 (-100)	-98 (-109)	-125 (-139)	-139 (-149)	-145 (-149)	-145 (-149)
1 ГГц (-70)	-87 (-97)	-93 (-106)	-123 (-136)	-141 (-146)	-140 (-143)	-140 (-143)
2 ГГц (-65)	-79 (-90)	-85 (-101)	-114 (-131)	-135 (-140)	-134 (-137)	-134 (-137)
3 ГГц (-61)	-74 (-88)	-81 (-98)	-112 (-126)	-132 (-136)	-131 (-135)	-131 (-135)
4 ГГц (-61)	-73 (-84)	-79 (-95)	-110 (-124)	-130 (-134)	-127 (-131)	-127 (-131)
6 ГГц (-57)	-69 (-81)	-76 (-91)	-107 (-121)	-126 (-130)	-125 (-129)	-125 (-129)

#### Гармоники (режим НГ, уровень выхода)

Диапазон	Станд. компл. <+4 дБм	Опция 1EA (<+12 дБм)
От 9 кГц до 3 ГГц	<-35 дБн	<-30 дБн
> 3 до 4 ГГц	<-35 дБн (тип.)	<-35 дБн (тип.)
> 4 до 6 ГГц	<-53 дБн (тип.)	<-40 дБн (тип.)

#### Негармонические составляющие (НГ, отстройка > 10 кГц) () = тип

Диапазон частот	Станд. компл., дБн	Опция UNX или UNY, дБн
От 9 кГц до < 5 МГц	-65 (ном)	-65 (ном)
От 5 до < 250 МГц	-75	-75 (-80)
От 250 до < 750 МГц	-87	-96 (-100)
От 750 МГц до < 1,5 ГГц	-87	-92 (-96)
От 1,5 до < 3,0 ГГц	-81	-86 (-90)
От 3 до 6 ГГц	-75	-80 (-84)

### Аналоговая модуляция

#### Полосы частот

Полоса	Диапазон частот	N
1	от 9 кГц до < 5 МГц	1 (цифровой синтез)
1	от 5 до < 250 МГц	1
2	от 250 до < 375 МГц	0,25
3	от 375 до < 750 МГц	0,5
4	от 750 до < 1500 МГц	1
5	от 1500 до < 3000,001 МГц	2
6	от 3000,001 до 6000 МГц	4

#### Частотная модуляция (опция UNT) (см. значение N выше)

- Максимальная девиация: N × 10 МГц (ном)
- Частотная характеристика модуляции (при девиации 100 кГц)

	Полоса (-1 дБ)	Полоса (-3 дБ)
Связь по пост. току	От 0 до 3 МГц (ном)	От 0 до 7 МГц (ном)
Связь по перем. току	От 5 Гц до 3 МГц (ном)	От 1 Гц до 7 МГц (ном)

#### Фазовая модуляция (опция UNT) (см. значение N выше)

Девиация и частотная характеристика модуляции

	Макс. девиация	Полоса (-3 дБ)
Режим нормальной полосы	N × 2 радиан (ном)	От 0 до 1 МГц (ном)
Режим широкой полосы	N × 0,2 радиан (ном)	От 1 Гц до 4 МГц (ном)

### Амплитудная модуляция (опция UNT) <sup>9</sup>

- Максимальная глубина: 100%
- Частотная характеристика модуляции (глубина 30%, полоса –3 дБ)
  - Связь по постоянному току: от 0 до 50 кГц
  - Связь по переменному току: от 10 Гц до 50 кГц

### Одновременная и композитная модуляция

- Одновременная модуляция: все виды модуляции (ЧМ, АМ, ФМ и ИМ) могут быть включены одновременно, за следующими исключениями: не могут совмещаться ЧМ и ФМ и два вида модуляции не могут генерироваться одним и тем же источником модулирующего сигнала.
- Композитная модуляция: АМ, ЧМ и ФМ имеют по два тракта модуляции, которые суммируются внутри и образуют композитную модуляцию; модуляция может быть результатом любой комбинации внутренних или внешних источников

### Внешние входы модуляции

Прибор комплектуется внешними входами ЧМ, АМ и ФМ при заказе опции UNT; прибор комплектуется внешними входами ИМ при заказе опции UNW

### Внутренний источник аналоговой модуляции (станд. комплектация)

Один генератор сигналов синусоидальной формы; для использования с ЧМ, АМ и ФМ требуется опция UNT или 303

- Форма сигнала: синусоидальная
- Диапазон частот: от 0,1 Гц до 2 МГц (с возможностью настройки до 3 МГц)
- Разрешающая способность: 0,1 Гц
- LF OUT (выход НЧ): от 0 до 5 В пик на нагрузке 50 Ом, смещение от –5 до 5 В (ном)

### Многофункциональный генератор (опция 303)

Опция многофункционального генератора состоит из семи генераторов сигналов: генератор сигналов стандартной формы 1, генератор сигналов стандартной формы 2, генератор сигналов стандартной формы со свипированием, генератор сигналов стандартной формы, генератор шума 1, генератор шума 2, напряжение постоянного тока. Генераторы можно настраивать независимо, и до пяти из них одновременно использовать для функций композитной модуляции в АМ, ЧМ/ФМ и на выходе НЧ (LF OUT).

- Формы сигналов: синусоидальный, треугольный, прямоугольный, пилообразный с положительным наклоном, пилообразный с отрицательным наклоном, а также импульсный - только для выхода НЧ (LF OUT)
- Сигналы генераторов шума: шумоподобный с равномерным распределением или распределением Гаусса
- Напряжение постоянного тока (только для выхода НЧ (LF OUT)): от –5 до 5 В (ном)

### Частотные параметры

- Синусоидальный сигнал: от 0,1 Гц до 10 МГц (ном)
- Треугольный, прямоугольный, пилообразный, импульсный сигналы: от 0,1 Гц до 1 МГц (ном)
- Полоса частот шума: 10 МГц (ном)
- Разрешающая способность: 0,1 Гц

### Модуляция короткими импульсами (опция UNW) <sup>10</sup>

- Подавление в паузе: > 80 дБ (тип)
- Время нарастания/спада (Tr, Tf): < 10 нс (7 нс, тип)
- Миним. длительность импульса, АРМ вкл/выкл: ≥ 2 мкс/≥ 20 нс
- Частота повторения, АРМ вкл/выкл: от 10 Гц до 500 кГц/от 0 до 10 МГц

### Внутренний генератор импульсов (включён в состав прибора при заказе опции UNW)

- Режимы генерации: периодический импульсный сигнал (автоматический или ждущий запуск), периодический сигнал прямоугольной формы, парные импульсы с настройкой положения первого импульса относительно сигнала запуска или без неё (ждущий запуск), стробируемая импульсная последовательность, вывод импульсного сигнала через внешний соединитель
- Частота следования прямоугольных импульсов: от 0,1 Гц до 10 МГц, разрешающая способность 0,1 Гц (ном)
- Период повторения импульсов: от 30 нс до 42 с (ном)
- Длительность импульса: от 20 нс до периода повторения импульсов – 10 нс (ном)
- Разрешающая способность 10 нс

### Генератор последовательностей (пачек) импульсов (опция 320) (требуется опция UNW)

- Максимальное число циклов импульсов (элементов) в импульсной последовательности (пачке импульсов): 2047
- Диапазон длительности включенного/выключенного состояния: от 20 нс до 42 с

### Интерфейсы

- GPIB, IEEE 488-2, 1987 с функциями приёмника и передатчика
- LAN: интерфейс 100BaseT, совместим с классом С стандарта LXI
- USB: версия 2.0
- Языки управления: SCPI, версия 1997.0

### Совместимость с приборами, поддерживающими

#### подмножество общих команд

- Agilent Technologies: N5181A/61A, N5183A, E4428C, E442xB, E443xB, E8241A, E8244A, E8251A, E8254A, E8247C, E8257C/D, серия 8648, 8656B, E8663B, 8657A/B

### Защита конфиденциальных данных и съёмная карта памяти (опция 006)

- Съёмный твердотельный накопитель объёмом 8 Гбайт на базе флэш-памяти (карта памяти формата SD), доступный с задней панели прибора
- Пользователь может принудительно задать, чтобы все файлы сохранялись только на внешней карте памяти, включая состояния прибора, файлы данных пользователя, файлы свипирования по спискам, сигналы, последовательности сигналов и другие файлы.
- Очистка памяти, очистка памяти при включении питания и гашение экрана
- Запрещение портов USB

### Масса

- ≤ 13,6 кг нетто; ≤ 28,6 кг в транспортной упаковке

### Габаритные размеры

- 88 мм (В) x 426 мм (Ш) x 489 мм (Г)

### Рекомендуемый межкалибровочный интервал

- 36 месяцев

- <sup>1</sup> Время от приёма команды SCPI или сигнала запуска до установления частоты в пределах  $0,1 \times 10^{-6}$  или в пределах 100 Гц от конечного значения (выбирается большая величина), а также до установления уровня в пределах 0,2 дБ в диапазоне температур от 20 до 30°C. Подразумевает одновременное переключение частоты и уровня мощности.
- <sup>2</sup> При включённой внутренней коррекции канала скорость переключения частоты < 1,3 мс при измерении в режиме свипирования по списку и режиме SCPI с учётом того, что частотные точки хранятся в кэш-памяти. Для начальной частотной точки в режиме SCPI это значение < 3,3 мс (изм.). Прибор будет автоматически помещать в кэш-память последние по времени использования 1024 значения частотных точек. В случае изменения только уровня мощности ухудшения скорости переключения не происходит
- <sup>3</sup> Гарантированные технические характеристики применимы только в том случае, если обновления регистра состояния выключены.
- <sup>4</sup> Скорость старения определяется схемой построения кварцевого генератора с температурной компенсацией (ОСХО), используемого в качестве генератора опорной частоты.
- <sup>5</sup> Заявленные характеристики гарантируются в диапазоне температур от 20 до 30°C. Максимальный уровень выходной мощности обычно уменьшается на 0,01 дБ/30°C для температур за пределами этого диапазона.
- <sup>6</sup> Время от приёма команды SCPI или сигнала запуска до установления уровня мощности в пределах 0,2 дБ. Гарантированные характеристики скорости переключения уровня мощности применимы в том случае, если обновления регистра состояния выключены.
- <sup>7</sup> Заявленные характеристики гарантируются в диапазоне температур от 20 до 30°C. Для температур за пределами этого диапазона абсолютная погрешность установки уровня мощности обычно уменьшается на 0,01 дБ/°C. Уход уровня выходной мощности может составлять до 0,003 дБ при изменении абсолютной влажности на 1 г/кг (ном).
- <sup>8</sup> Значения фазового шума гарантированы в диапазоне температур от 20 до 30°C, при отсутствии механических вибраций. Измерено для выходного уровня +10 дБм или максимального нормированного уровня мощности (меньшее из значений).
- <sup>9</sup> Технические характеристики АМ применимы при уровнях мощности, которые по крайней мере на 6 дБ ниже максимальной нормированной мощности в диапазоне температур от 20 до 30°C.
- <sup>10</sup> Характеристики ИМ гарантируются на частотах > 500 МГц при сохранении работоспособности до 10 МГц.

### Информация для заказа

**N5181B** Аналоговый генератор сигналов семейства MXG серии X

#### Опции по диапазонам частот

**N5181B-503** Диапазон частот от 9 кГц до 3 ГГц

**N5181B-506** Диапазон частот от 9 кГц до 6 ГГц

#### Опции конфигурации соединителей

**N5181B-1EM** Перемещение всех соединителей на заднюю панель

#### Опции повышения технических характеристик

**N5181B-UNT** АМ, ЧМ, ФМ

**N5181B-UNX** Низкие характеристики фазового шума

**N5181B-UNY** Улучшенные низкие характеристики фазового шума

**N5181B-UNW** Модуляция короткими импульсами

**N5181B-303** Многофункциональный генератор

**N5181B-320** Генератор последовательностей (пачек) импульсов (требуется опция UNW)

**N5181B-006** Защита конфиденциальных данных и съёмная карта памяти

**N5181B-UNZ** Быстрое переключение

**N5181B-1EA** Большая выходная мощность

**N5181B-1EQ** Низкий задаваемый уровень мощности (< –110 дБм)

**N5181B-1ER** Адаптивный вход сигнала опорной частоты (от 1 до 50 МГц)

**N5181B-099** <sup>1</sup> Расширенная возможность модернизации с помощью лицензионного ключа

#### Опции принадлежностей и документации

**1CR012A** Комплект направляющих для монтажа в стойку

**1CN006A** Комплект ручек передней панели

**1CM010A** Комплект фланцев для монтажа в стойку

**1CP004A** Комплект фланцев и передних ручек для монтажа в стойку

**N5181B-AXT** Транспортный ящик

**N5181B-CD1** CD-ROM, содержащий комплект документации на английском языке

**N5181B-0BW** Печатная копия руководства по обслуживанию на уровне узлов и компонентов

**N5181B-ABA** Печатная копия комплекта документации на английском языке

#### Опции гарантии

**R-51B-001-3C** Стандартный гарантийный срок 3 года

**R-51B-001-5C** Расширение гарантии до 5 лет

<sup>1</sup> Опция 099 обеспечивает возможность будущих модернизаций посредством активирования опций 1EA, 1EQ и UNZ с помощью лицензионного ключа.



E4428C

- Широкое перекрытие частот от 250 кГц до 3 или 6 ГГц
- Превосходная чистота спектра
- Высокостабильный источник опорной частоты в стандартной комплектации
- Высокая выходная мощность и исключительная точность установки мощности
- Широкополосная ЧМ и ФМ
- Встроенный источник комплексных модулирующих сигналов
- Интерфейсы LAN, GPIB и RS-232



### Аналоговый генератор сигналов E4428C серии ESG

Сочетание широкого диапазона частот до 6 ГГц, выдающихся характеристик фазового шума и полного набора аналоговых видов модуляции, включая АМ, ЧМ, ФМ и ИМ, делает аналоговый генератор сигналов E4428C серии ESG прекрасным выбором для удовлетворения требований, предъявляемых к испытательному оборудованию.

Этот ВЧ генератор сигналов с высокими техническими характеристиками помогает исключить ошибки измерений и делает проектирование достоверным.

#### Перекрытие частот, удовлетворяющее современным требованиям рынка

Поскольку частоты ВЧ устройств непрерывно повышаются, измерительное оборудование должно удовлетворять растущим требованиям. Эта проблема легко решается с аналоговым генератором сигналов E4428C серии ESG. В каком бы частотном диапазоне - систем сотовой связи, оборудования промышленного, научного и медицинского назначения (ISM) или в нелицензируемом диапазоне американской национальной информационной инфраструктуры (UNII) - ни работало устройство пользователя, компания Agilent имеет для него подходящий генератор сигналов.

#### ЖИГ-генераторы обеспечивают превосходную чистоту спектра

Стандартный малощумящий ЖИГ-генератор обеспечивает лидирующие позиции среди промышленных аналогов в части фазового шума, типовое значение составляет -134 дБн/Гц (при отстройке 20 кГц от несущей 1 ГГц). Эта особенность делает прибор E4428C серии ESG идеально подходящим для использования в качестве гетеродина или источника тактовой частоты с малым джиттером, источника сигналов блокировки/ радиопомех, для проведения испытаний на селективность по отношению к соседнему каналу и измерения откликов на стимулирующие воздействия.

В дополнение к высокому качеству спектра E4428C серии ESG в стандартной комплектации поставляется с высокостабильным термостатированным кварцевым генератором в качестве источника опорной частоты, который повышает точность установки частоты вследствие медленного старения.

#### Технические характеристики по частоте и мощности

##### Частота

##### Диапазон частот

##### Опции

- 503: от 250 кГц до 3 ГГц [стандартная комплектация с электронным аттенуатором]
- 506: от 250 кГц до 6 ГГц [только механический аттенуатор]

**Минимальная частота:** 100 кГц<sup>1</sup>

**Разрешающая способность по частоте:** 0,01 Гц

**Скорость переключения частоты**<sup>2</sup>

Опция 503		Опция 506	
Частота <sup>3</sup>	Част./Ампл. <sup>4</sup>	Частота <sup>3</sup>	Част./Ампл. <sup>4</sup>
(<9 мс)	(<9 мс)	(<16 мс)	(<17 мс)
Для перескоков <5 МГц в пределах диапазона (<9 мс)			
		(<12 мс)	(<14 мс)

#### Смещение фазы

Фаза настраивается дистанционно (LAN, GPIB, RS-232) или с передней панели с номинальным приращением 0,1°.

#### Режимы свипирования

- Режимы работы: пошаговый по частоте, пошаговый по амплитуде и произвольный по списку
- Время выдержки: от 1 мс до 60 с
- Число точек: от 2 до 401

#### Внутренний опорный генератор

#### Стабильность<sup>4</sup>

	Стандартная комплектация
Старение	<±0,1 x 10 <sup>-7</sup> /год или <±0,0005 x 10 <sup>-6</sup> /сутки через 45 суток
Темп. [от 0 до 55 °С]	(<±0,05 x 10 <sup>-6</sup> )
Напряжение сети	(<±0,002 x 10 <sup>-6</sup> )
Диапазон напряжения сети	(от +5% до -10%)

#### Выход ВЧ опоры

- Частота: 10 МГц
- Амплитуда: 4 дБм ±2 дБ

#### Требования ко входу ВЧ опоры

	Стандартная комплектация
Частота	1, 2, 5, 10 МГц ±0,2 x 10 <sup>-6</sup>

#### Выходная мощность

Мощность	Опция 503	Опция UNB	Опция 506
От 250 кГц до 250 МГц	От +11 до -136 дБм	От +15 до -136 дБм	От +12 до -136 дБм
>250 МГц до 1 ГГц	От +13 до -136 дБм	От +17 до -136 дБм	От +14 до -136 дБм
>1 до 3 ГГц	От +10 до -136 дБм	От +16 до -136 дБм	От +13 до -136 дБм
>3 до 4 ГГц	От +7 до -136 дБм	От +13 до -136 дБм	От +10 до -136 дБм
>4 до 6 ГГц	Нет данных	Нет данных	От +10 до -136 дБм

#### Разрешающая способность по уровню мощности

0,02 дБ

#### Диапазон мощностей с активной функцией удержания аттенуатора

	Опция 503	Опция UNB	Опция 506
От 250 кГц до 1 ГГц	23 дБ	27 дБ	24 дБ
>1 до 3 ГГц	20 дБ	26 дБ	23 дБ
>3 до 4 ГГц	17 дБ	23 дБ	20 дБ
>4 до 6 ГГц	Неприменимо	Неприменимо	20 дБ

#### Точность установки мощности (дБ)

Опция 503<sup>2, 5</sup>

	Уровень мощности			
	От +7 до -50 дБм	От -50 до -120 дБм	От -120 до -127 дБм	<-127 дБм
От 250 кГц до 2,2 ГГц	±0,5	±0,5	±0,6	(±1,5)
От 2,2 до 3 ГГц	±0,5	±0,6	±0,7	(±2,5)
От 3 до 4 ГГц	±0,6	±0,7	±0,8	(±2,5)

Опция UNB<sup>2, 5</sup>

	Уровень мощности			
	От +7 до -50 дБм	От -50 до -120 дБм	От -120 до -127 дБм	<-127 дБм
От 250 кГц до 2,2 ГГц	±0,5	±0,5	±0,6	(±1,5)
От 2,2 до 3 ГГц	±0,6	±0,7	±0,9	(±2,5)
От 3 до 4 ГГц	±0,8	±0,9	±1,5	(±2,5)

<sup>1</sup> Технические характеристики ниже 250 кГц не гарантируются.

<sup>2</sup> В скобках указаны типовые значения.

<sup>3</sup> В пределах 0,1 x 10<sup>-6</sup> от конечной частоты выше 250 МГц или в пределах 100 Гц ниже 250 МГц.

<sup>4</sup> Время переключения частоты с погрешностью установки амплитуды ±0,1 дБ.

<sup>5</sup> Технические характеристики приведены для 23 °С ± 5 °С, точность ухудшается не более, чем на 0,03 дБ/°С во всем температурном диапазоне, точность ухудшается на 0,3 дБ при мощности более +7 дБм, и на 0,8 дБ при мощности более +10 дБм.

**Опция 506<sup>1,2</sup>**

	Уровень мощности			
	От +7 до -50 дБм	От -50 до -120 дБм	От -120 до -127 дБм	<-127 дБм
От 250 кГц до 2,2 ГГц	±0,6	±0,6	±0,7	(±1,5)
От 2,2 до 3 ГГц	±0,6	±0,7	±1,0	(±2,5)
От 3 до 4 ГГц	±0,8	±0,9	±1,5	(±2,5)
От 4 до 6 ГГц	±0,8	±0,9	(±2,5)	

**Точность установки мощности с выключенной АРМ<sup>1</sup>**

(±0,20 дБ) (по сравнению с включенной АРМ)

Условия: после выполнения операции поиска мощности, при выключенном режиме формирования пакетов импульсов.

**Скорость переключения мощности<sup>1</sup>**

	Опция 503	Опция UNB	Опция 506
Нормальная работа (АРМ включена)	(<15 мс)	(<21 мс)	(<21 мс)
При ручном режиме поиска мощности	(<83 мс)	(<95 мс)	(<95 мс)
При автомат. режиме поиска мощности	(<103 мс)	(<119 мс)	(<119 мс)

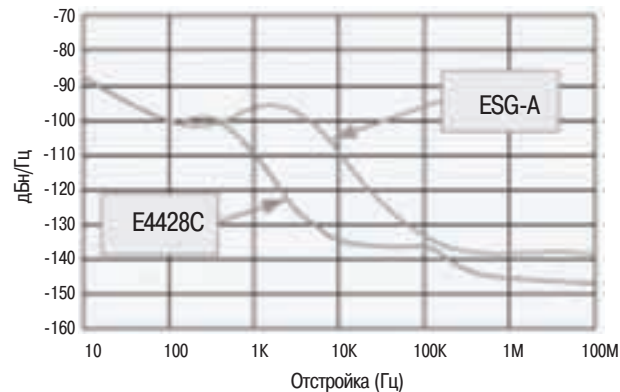
**Чистота спектра**

**Фазовый шум** (при отстройке 20 кГц)<sup>4</sup>

**В стандартной комплектации**

На 500 МГц	<-135 дБн/Гц, (<-138 дБн/Гц)
На 1 ГГц	<-130 дБн/Гц, (<-134 дБн/Гц)
На 2 ГГц	<-124 дБн/Гц, (<-128 дБн/Гц)
На 3 ГГц	<-121 дБн/Гц, (<-125 дБн/Гц)
На 4 ГГц	<-118 дБн/Гц, (<-122 дБн/Гц)
На 6 ГГц	<-113 дБн/Гц, (<-117 дБн/Гц)

**Типовой фазовый шум на 1 ГГц**



**Технические характеристики аналоговой модуляции**

**Частотные диапазоны**

Номер	Частотный диапазон	Коэффициент N
1	От 250 кГц до ≤ 250 МГц	1
2	От >250 МГц до ≤ 500 МГц	0,5
3	От >500 МГц до ≤ 1 ГГц	1
4	От >1 ГГц до ≤ 2 ГГц	2
5	От >2 ГГц до ≤ 4 ГГц	4
6	От >4 ГГц до ≤ 6 ГГц	8

**Частотная модуляция<sup>3</sup>**

**Максимальная девиация<sup>4</sup>**

N x 1 МГц

**Разрешающая способность**

Большее из значений: 0,1% от девиации или 1 Гц

**Модулирующая частота<sup>4</sup>** (девиация = 100 кГц)

Вход	Полоса по уровню 1 дБ	Полоса по уровню 3 дБ
ЧМ канал 1 [откр. вход]	От 0 до 100 кГц	(От 0 до 10 МГц)
ЧМ канал 2 [откр. вход]	От 0 до 100 кГц	(От 0 до 0,9 МГц)
ЧМ канал 1 [закр. вход]	От 20 Гц до 100 кГц	(От 5 Гц до 10 МГц)
ЧМ канал 2 [закр. вход]	От 20 Гц до 100 кГц	(От 5 Гц до 0,9 МГц)

**Погрешность задания девиации<sup>4</sup>**

(модулирующая частота 1 кГц, девиация <N x 100 кГц)

<±3,5% от девиации частоты + 20 Гц

**Фазовая модуляция<sup>3</sup>**

**Разрешающая способность**

0,1% от установленного значения девиации

**АЧХ канала модуляции<sup>1,4</sup>**

Стандартная комплектация

Режим	Максимальная девиация	Допустимая частота модуляции (полоса по уровню 3 дБ)	
		ФМ канал 1	ФМ канал 2
Нормальная полоса	N x 10 радиан	От 0 до 100 кГц	От 0 до 100 кГц
Широкая полоса	N x 1 радиан	(От 0 до 1 МГц)	(От 0 до 0,9 МГц)

**Погрешность девиации**

(модулирующая частота 1 кГц, режим нормальной полосы)

<±5% от девиации + 0,01 радиан

**Искажения<sup>4</sup>** (модулирующая частота 1 кГц, девиация <10N радиан, режим нормальной полосы) <1%

**Амплитудная модуляция<sup>3,4</sup>** (fc > 500 кГц)

**Диапазон**

от 0 до 100%

**Разрешающая способность**

0,1%

**Модулирующая частота** (полоса по уровню 3 дБ)

• открытый вход: от 0 до 10 кГц

• закрытый вход: от 10 Гц до 10 кГц

**Погрешность<sup>6,7</sup>**

Модулир. частота 1 кГц <±(6% от установленного значения + 1%)

**Искажения<sup>6,7</sup>** (Модулир. частота 1 кГц, сумм. гармонические искажения)

Стандартная комплектация Опция 506

30% AM <1,5%

90% AM (<4%)

<1,5%

(<5%)

**Импульсная модуляция**

**Подавление в паузе<sup>1</sup>**

≤ 4 ГГц (>80 дБ)

> 4 ГГц (>64 дБ)

**Время нарастания/спада<sup>1</sup>**

(150 ns)

**Минимальная длительность<sup>1</sup>**

АРМ вкл (2 мкс)

АРМ выкл (0,4 мкс)

**Частота следования импульсов<sup>1</sup>**

АРМ вкл (от 10 Гц до 250 кГц)

АРМ выкл (от 0 до 1,0 МГц)

**Точность установки мощности<sup>1,8</sup>** (относительно НГ при мощности

≤ 4 дБм, ≤ 7,5 дБм с опцией UNB, ≤ 4,5 дБм с опцией 506) (<±1 дБ)

**Внутренний импульсный генератор**

• Частота сигнала типа меандр: от 0,1 Гц до 20 кГц

• Импульс

Период: от 8 мкс до 30 с

Длительность: от 4 мкс до 30 с

Разрешающая способность: 2 мкс

<sup>1</sup> В скобках заключены типовые значения.

<sup>2</sup> Технические характеристики приведены для 23 °C ± 5 °C, точность ухудшается не более, чем на 0,01 дБ/°C во всем температурном диапазоне, точность ухудшается на 0,2 дБ при мощности более +10 дБм, и на 0,8 дБ при мощности более +13 дБм.

<sup>3</sup> Все аналоговые параметры выше 3 ГГц являются типовыми.

<sup>4</sup> См. диапазоны частот на этой странице для нахождения конкретного значения N.

<sup>5</sup> Полоса выбирается автоматически в зависимости от девиации.

<sup>6</sup> Параметры AM выше 3 ГГц являются типовыми.

<sup>7</sup> Пиковая мощность посылки AM должна быть на 3 дБ меньше, чем максимальная выходная мощность ниже 250 МГц.

<sup>8</sup> При выключенной АРМ технические характеристики гарантируются после выполнения функции поиска мощности. При включенной АРМ технические характеристики гарантируются для частот следования импульсов ≤ 10 кГц при длительности импульсов ≥ 5 мкс.

### Внутренний источник аналоговой модуляции

(формирует сигналы ЧМ, АМ, ИМ и ФМ и выход НЧ)

#### Формы сигналов

Синус, меандр, пилообразный, треугольный, импульсный, шумовой

#### Диапазон модулирующих частот

Синус: от 0,1 Гц до 100 кГц

Меандр, пилообразный, треугольный: от 0,1 Гц до 20 кГц

#### Разрешающая способность

0,1 Гц

#### Точность установки частоты

Такая же, как у опорного источника

#### Режим синусоидального свипирования (частота, непрерывная фаза)

Рабочие режимы: внешний запуск или непрер. свипирование

Диапазон частот: от 0,1 Гц до 100 кГц

Время свипирования: от 1 мс до 65 с

Разрешающая способность: 1 мс

#### Двойной режим синусоидального сигнала

Диапазон частот: от 0,1 Гц до 100 кГц

Отношение амплитуд: от 0 до 100%

Разр. способность отношения амплитуд: 0,1%

Внешние входы модуляции

#### Внешние входы модуляции

##### Виды модуляции

Ext 1: ЧМ, ФМ, АМ и ИМ

Ext 2: ЧМ, ФМ, АМ и ИМ

Индикатор high/low (высокий/низкий) (полоса от 100 Гц до 10 МГц, только закрытый вход), активизируется, если ошибка входного уровня превышает 3% (номинальное значение).

#### Внешняя огибающая пачки импульсов

##### Входное напряжение

ВЧ вкл.: 0 В

ВЧ выкл.: -1,0 В

Диапазон линейного управления: от 0 до -1 В

##### Подавление в паузе<sup>4</sup>

Условие:  $V_{вх}$  менее -1,05 В

≤ 4 ГГц: > 75 дБ

> 4 ГГц: (> 64 дБ)

##### Время нарастания/спада<sup>1</sup>

Условие: при входном сигнале типа меандр (<2 мкс)

##### Минимальная частота повторения пачек импульсов<sup>1</sup>

АРМ вкл.: (10 Гц)

АРМ выкл.: 0

##### Входной порт

Внешний 1

##### Входной импеданс

50 Ом, номинальное значение

#### Композитная модуляция

АМ, ЧМ и ФМ имеют по два канала модуляции, которые суммируются внутри и образуют композитную модуляцию. Источником модулирующего сигнала может быть любой из следующих: Внутренний, Внешний 1, Внешний 2.

#### Одновременная модуляция

Одновременно могут быть разрешены несколько видов модуляции с некоторыми исключениями. Два вида модуляции не могут использоваться с одним и тем же источником модулирующего сигнала.

### Общие характеристики

#### Рабочие условия

<b>Требования к питанию</b>	От 90 до 254 В, 50 или 60 Гц, 300 Вт максимум, коррекция фактора мощности. Не предназначен для использования с частотой 400 Гц. <sup>2</sup>
<b>Диапазон рабочих температур<sup>3</sup></b>	От 0 до 55 °С
<b>Удары и вибрация</b>	Удовлетворяет требованиям MIL-STD-28800E Тип III, класс 3.
<b>Экранировка</b>	Кондуктивные и излучаемые помехи удовлетворяют требованиям MIL-STD-461C CE02 Часть 2 и CISPR 11. Типовое значение излучения < 1 мкВ (типовое значение 0,1 мкВ для 2-витковой петли) на частотах ≤ 1000 МГц, измеряется резонансной дипольной антенной на расстоянии 1 дюйм от любой поверхности при выходной мощности < 0 дБм (все входы/выходы нагружены на согласованные нагрузки).
<b>Регистры хранения</b>	Память совместно используется для хранения состояний прибора, файлов данных пользователя, файлов списков свипирования и последовательностей НЧ сигналов. В зависимости от количества и размеров этих файлов, можно использовать до 100 регистров запоминания и до 1000 последовательностей (по 10 в каждом регистре).
<b>Масса</b>	< 16 кг нетто, < 23 кг в транспортной упаковке
<b>Габаритные размеры</b>	133 мм (В) x 426 мм (Ш) x 432 мм (Д)
<b>Дистанционное программирование</b>	
Интерфейсы	GPIB (IEEE-488.2-1987) с функциями приёмника и передатчика, RS-232, LAN (10BaseT).
Языки управления <sup>4</sup>	SCPI, версия 1996.0, также совместим с мнемоникой команд 8656В и 8657А/В/С/Д/Ј1.
Функции управления	Все функции передней панели за исключением сетевого выключателя и вращающейся ручки.

#### Основная литература и связь в сети Интернет

E4428C ESG Analog Signal Generator, Datasheet (Аналоговый генератор сигналов E4428C серии ESG. Технические данные). Номер публикации 5989-1992EN

Signal Generator Spectral Purity Considerations in RF Communications Testing, Application Note 388 (О чистоте спектра генераторов сигналов в применении к испытаниям устройств ВЧ радиосвязи. Руководство по применению 388). Номер публикации 5952-2019E

RF Source Basics, a self-paced tutorial (Основы источников сигналов, учебное пособие) (CD-ROM). Номер публикации 5980-2060E

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

[www.agilent.com/find/esg](http://www.agilent.com/find/esg)

#### Информация для заказа

##### E4428C Аналоговый генератор сигналов

##### Опции по диапазонам частот

**E4428C-503** Диапазон частот от 250 кГц до 3 ГГц (стандартный электронный аттенуатор)

**E4428C-506** Диапазон частот от 250 кГц до 6 ГГц (только механический аттенуатор)

##### Опции повышения технических характеристик

**E4428C-UNB** Высокая выходная мощность с механическим аттенуатором (только для моделей с опцией 503)

**E4428C-1EM** Перемещает все соединители на заднюю панель

##### Руководства и принадлежности

**E4428C-CD1** Руководство по эксплуатации и руководство по обслуживанию на уровне блоков на английском языке на CD-ROM (станд. комплектация прибора)

**E4428C-ABA** Набор документации на английском языке в печатном виде

**E4428C-0BW** Сервисная документация, уровень блоков

**E4428C-UK6** Коммерческий сертификат калибровки с тестовыми данными

**E4428C-1CM** Набор для монтажа в стойку без ручек

**E4428C-1CP** Набор для монтажа в стойку с ручками

**E4428C-1CN** Набор для монтажа ручек к передней панели

<sup>1</sup> В скобках заключены типовые значения.

<sup>2</sup> Для систем с частотой питания 400 Гц следует заказать трансформатор 70001-60066.

<sup>3</sup> Запоминание и вызов из энергонезависимой памяти файлов пользователя гарантируется только в диапазоне температур от 0 до 40 °С.

<sup>4</sup> Серия ESG не поддерживает мнемоники команд прибора 8657А/В R0 и R1 ("Standby" - установка в ждущий режим питания и "On" - включение питания, соответственно).







## Фазовая модуляция (опция UNT)

Макс. девиация <sup>1</sup>	Частота	Режим норм. полосы	Широкополосный режим
	От 250 кГц до 250 МГц	20 рад	2 рад
	От > 250 до 500 МГц	10 рад	1 рад
	От > 500 МГц до 1 ГГц	20 рад	2 рад
	От > 1 ГГц до 2 ГГц	40 рад	4 рад
	От > 2 до 3,2 ГГц	80 рад	8 рад
	От > 3,2 ГГц до 9 ГГц	160 рад	16 рад
<b>Опция UNX: режим ультранизких характеристик фазового шума</b>			
	> 0,98 до 1,953 МГц	0,03906 радиан	0,003906 радиан
	> 1,953 до 3,906 МГц	0,078125 радиан	0,0078125 радиан
	> 3,906 до 7,813 МГц	0,15625 радиан	0,015625 радиан
	> 7,813 до 15,63 МГц	0,3125 радиан	0,03125 радиан
	> 15,63 до 31,25 МГц	0,625 радиан	0,0625 радиан
	> 31,25 до 62,5 МГц	1,25 радиан	0,125 радиан
	> 62,5 до 125 МГц	2,5 радиан	0,25 радиан
	> 125 до 250 МГц	5 радиан	0,5 радиан
<b>Разрешающая способность</b>	0,1% от установленного значения девиации		
<b>Погрешность девиации</b>	<±5% от девиации + 0,01 радиана (частота модуляции 1 кГц, режим норм. полосы)		
<b>Полоса пропускания канала модуляции <sup>2</sup></b>			
<b>Режим</b>	<b>Модулир. частоты (полоса по уровню 3 дБ)</b>		
<b>Норм. полоса</b>	От 0 до 100 кГц		
<b>Широкая полоса</b>	От 0 до 1 МГц (типовое значение) <sup>3</sup>		
<b>Искажения</b>	< 1% (частота модуляции 1 кГц, суммарные гармонические искажения, девиация < N x 80 рад, режим нормальной полосы)		
<b>Чувствительность</b>	±1 В <sub>пик</sub> для отображаемой девиации		
<b>Тракты</b>	ФМ1 и ФМ2 суммируются внутри прибора для получения комбинированной модуляции. Каждый тракт может быть переключен на любой из источников модуляции: Ext1, Ext2, internal1, internal2. Тракт ФМ2 должен устанавливаться на значение девиации, меньшее чем у ФМ1.		

## Амплитудная модуляция (опция UNT) <sup>3,4</sup>

Глубина	Линейный режим	Экспоненц. (log) режим (только модуляция в сторону уменьшения амплит.)	
		Опция UNT	Опция UNT + 1SM <sup>4</sup>
<b>Максимальная</b>			
АРМ включена	> 90%	> 20 дБ	> 20 дБ
АРМ выключена с поиском мощности <sup>5</sup> или АРМ включена с глубокой АМ <sup>6</sup>	> 95%	> 50 дБ <sup>7</sup>	> 60 дБ <sup>7</sup>
Пределы установки	от 0 до 100%	от 0 до 40 дБ	от 0 до 40 дБ
Чувствительность	от 0 до 100%/В	от 0 до 40 дБ/В	от 0 до 40 дБ/В
Разр. способность	0,1%	0,01 дБ	0,01 дБ
<b>Погрешность глубины модуляции (при частоте модуляции 1 кГц)</b>			
АРМ включена	<±(6% от устан. значения + 1%)	<±(2% от устан. знач. + 0,2 дБ)	<±(2% от устан. значения + 0,2 дБ)
АРМ выключена с поиском мощности <sup>4</sup> или АРМ включена с глубокой АМ <sup>5</sup>	—	—	±0,5 дБ (глубина < 2 дБ) ±1 дБ (глубина < 10 дБ) ±2 дБ (глубина < 40 дБ) ±3 дБ (глубина < 50 дБ) ±5 дБ (глубина < 60 дБ)
<b>Внешний вход (возможность установки полярности)</b>			
Чувствительность для индицируемой глубины	1 В пик.	-1 В или +1 В	-1 В или +1 В
Макс. допустимое напряжение	±1 В	±3,5 В <sup>8</sup>	±3,5 В <sup>8</sup>
<b>Оценки (полоса на уровне 3 дБ, глубина модуляции 30%)</b>			
Связь по пост. току	от 0 до 100 кГц		
Связь по перем. току	от 10 Гц до 100 кГц (возможность использования до 1 МГц)		
<b>Искажения (частота модуляции 1 кГц, АРМ включена, линейный режим, суммарные гармонические искажения)</b>			
30% АМ	< 1,5%		
90% АМ	< 2%		
<b>Тракты</b>	Тракты АМ1 и АМ2 суммируются внутри для получения суммарной модуляции. Каждый тракт может быть переключен на любой из источников модуляции: Ext1 (внешний 1), Ext2 (внешний 2), Internal1 (внутренний 1), Internal2 (внутренний 2).		

<sup>1</sup> При любой комбинации каналов: канал1, канал2 или канал1 + канал2.  
<sup>2</sup> Гарантированные технические характеристики применимы в режимах НГ и свипирования по списку пошагового изменения. Во время работы в режиме плавного свипирования (опция 007), полоса на уровне 3 дБ имеет ширину от 50 кГц до 1 МГц (тип. значение) (режим широкой полосы).  
<sup>3</sup> Для внешних сигналов менее 0,3 В<sub>пик</sub> канал 1 можно использовать до частоты 4 МГц.  
<sup>4</sup> Все характеристики амплитудной модуляции (АМ) являются типовыми параметрами. Для частот несущей ниже 2 МГц или выше 50 ГГц АМ может использоваться, но не нормируется. Если не указано иначе, технические характеристики применимы для условий: АРМ включена, режим глубокой АМ (Дер АМ) выключен, а максимумы огибающей находятся в пределах рабочего диапазона АРМ (от -20 дБм до максимальной выходной мощности без учёта установки ступенчатого аттенуатора).  
<sup>5</sup> Режим выключенной АРМ используется для модуляции короткими импульсами и/или при больших значениях глубины АМ с максимумами огибающей в пределах рабочего диапазона АРМ. Уровень мощности несущей становится точным после выполнения поиска мощности.  
<sup>6</sup> Режим глубокой АМ (Дер АМ) при включённой АРМ обеспечивает увеличенную глубину АМ и уменьшенный уровень искажений совместно с внутренней регулировкой уровня замкнутой системы. Этот режим должен использоваться в случае повторяющихся сигналов с АМ (частота > 10 Гц) с максимумами > -5 дБм (номинальное значение, без учёта установки ступенчатого аттенуатора).  
<sup>7</sup> Глубина модуляции, превышающая 40 дБ, требует, чтобы внешнее входное напряжение было больше чем ±1 В, и недоступно при использовании внутреннего источника модуляции.  
<sup>8</sup> При установке входного импеданса 600 Ом максимальное входное напряжение составляет ±6 В.

## Внешние входы модуляции (Ext1 и Ext2) (опция UNT)

**Виды модуляции:** АМ, ЧМ и ФМ  
**Входной импеданс:** 50 или 600 Ом (ном.) (переключаемый)  
**Индикатор high/low** (высокий/низкий) (полоса от 100 Гц до 10 МГц, только закрытые входы). Активируется, если ошибка входного уровня > 3% (ном.).

## Внутренний источник модуляции (опция UNT)

Сдвоенный генератор функций формирует два независимых сигнала (внутренний1 и внутренний2) для использования с АМ, ЧМ, ФМ или в качестве НЧ выхода.

### Формы сигналов

Синус, меандр, положительная пила, отрицательная пила, треугольный, гауссов шум, равномерный шум, свипированный синус, сдвоенный синус <sup>1</sup>

### Диапазон частот

Синус: от 0,5 Гц до 1 МГц  
 Меандр, пила, треугольный: от 0,5 Гц до 100 кГц  
 Разрешающая способность: 0,5 Гц  
 Погрешность: такая же, как у источника опорной частоты

### НЧ выход

Выход: внутренний1 и внутренний2. Обеспечивает также контроль сигналов внутреннего1 и внутреннего2, когда они используются для АМ, ЧМ или ФМ. Амплитуда: от 0 до 3 В<sub>пик</sub> на нагрузке 50 Ом (номинальное значение) Выходной импеданс: 50 Ом (номинальное значение)

### Режим свипирования синуса: (частота, непрерывная фаза)

Режимы работы: внешний запуск или непрерывное свипирование  
 Диапазон частот: от 1 Гц до 1 МГц  
 Скорость свипирования: от 0,5 Гц до 100 кГц циклов/с, эквивалентна времени свипирования от 10 мкс до 2 с  
 Разрешающая способность: 0,5 Гц (0,5 циклов свипирования в секунду)

<sup>1</sup> В режимах свипированного синуса и сдвоенного синуса сигнал внутреннего2 недоступен.

## Импульсная модуляция <sup>1</sup>

	Стандартный режим импульсной модуляции	Опция UNW (модуляция короткими импульсами)
<b>Подавление в паузе</b>	80 дБ (тип.)	80 дБ
<b>Время нарастания/спада (Tr, Tf)</b> Опции 503, 509		
от 50 до 400 МГц	10 нс (тип.)	15 нс (10 нс, тип.)
выше 400 МГц	6 нс (тип.)	10 нс (6 нс, тип.)
<b>Минимальная длительность импульса</b>		
АРМ включена	1 мкс	1 мкс
АРМ выключена, включен режим поиска мощности <sup>2</sup> Опции 503, 509		
от 50 до 400 МГц	150 нс	30 нс
выше 400 МГц	150 нс	20 нс
<b>Частота повторения</b>		
АРМ включена	от 10 Гц до 500 кГц	от 10 Гц до 500 кГц
АРМ выключена	от 0 до 3 МГц	от 0 до 10 МГц
<b>Дополнительная погрешность установки уровня (относительно режима НГ)</b>		
АРМ включена	±0,5 дБ (0,15 дБ, тип.)	
АРМ выключена, включен режим поиска мощности <sup>2</sup>		
от 50 МГц до 3,2 ГГц	±0,7 дБ (тип.)	
выше 3,2 ГГц	±0,5 дБ (тип.)	
<b>Сжатие по длительности (длительность ВЧ сигнала относительно видеовыхода)</b>	±5 нс (тип.)	
<b>Пролетание видеосигнала <sup>3</sup></b>		
от 50 до 250 МГц	< 3% (тип.)	
> 250 до 400 МГц	< 10% (тип.)	
> 0,4 до 3,2 ГГц	< 5% (тип.)	
выше 3,2 ГГц	< 2 мВ (тип.)	
<b>Задержка видеосигнала (от входа внешней модуляции до модулятора)</b>	50 нс (ном.)	
<b>Задержка ВЧ сигнала (от модулятора до ВЧ выхода)</b>		
от 50 до 250 МГц	35 нс (ном.)	
> 0,25 до 3,2 ГГц	25 нс (ном.)	
выше 3,2 ГГц	30 нс (ном.)	
<b>Выброс на фронте импульса</b>	< 10% (тип.)	
<b>Входной уровень</b>	+1 В = ВЧ вкл.	
<b>Входной импеданс</b>	50 Ом (ном.)	

<sup>1</sup> При выключенной АРМ технические характеристики гарантируются после выполнения процедуры поиска мощности. В приборах со ступенчатым аттенуатором технические характеристики гарантируются при выключенном удержании аттенуатора, либо при уровне АРМ в пределах от минус 5 до +10 дБм, либо до максимальной нормированной выходной мощности, в зависимости от того, какая из последних двух величин меньше. Ниже 50 МГц импульсная модуляция может использоваться, но технические характеристики не нормируются. Импульсная модуляция не работает, если включен режим ультранизких характеристик фазового шума (опция UNX).  
<sup>2</sup> Поиск мощности - это процедура калибровки, которая повышает точность установки выходной мощности в режиме выключенной АРМ.  
<sup>3</sup> С опцией 1E1 при положении аттенуатора 0 дБ. Выше 3,2 ГГц пролетание видеосигнала уменьшается при вводе ослабления аттенуатора. Ниже 3,2 ГГц пролетание видеосигнала выражается в виде процента от уровня выходной ВЧ мощности.

### Внутренний генератор импульсов

#### Режимы

Свободный, по запуску, запуск с задержкой, дуплет и с временной селекцией. Режимы запуск с задержкой, дуплет и с временной селекцией требуют внешнего источника запуска.

**Период** (интервал повторения импульсов) (Tr)

От 70 нс до 42 с (частота повторения: от 0,024 Гц до 14,28 МГц)

**Длительность импульса** (Tw)

От 10 нс до 42 с

**Задержка** (Td)

Свободный режим: от 0 до ±42 с

Режимы запуск с задержкой и дуплет: от 75 нс до 42 с джиттером ±10 нс

**Разрешающая способность**

10 нс (длительность, задержка и интервал повторения импульсов)

#### Одновременная модуляция

Все виды модуляции могут быть разрешены одновременно за исключением: ЧМ с ФМ, линейная АМ с экспоненциальной АМ. АМ, ЧМ и ФМ могут суммировать одновременные входы любых двух источников (Ext1 (внешний1), Ext2 (внешний2), внутренний1 или внутренний 2). Любой данный источник (Ext1, Ext2, внутренний1 или внутренний 2) может быть направлен только на один активизированный вид модуляции.

### Дистанционное управление

#### Интерфейсы

GPIV (IEEE-488.2,1987) с функциями приёмника и передатчика, RS-232 и 10BaseT LAN.

#### Языки управления

SCPI, версия 1997.0. Полная совместимость по коду с E8663B. Эмулирует наиболее применимые команды для Agilent 8662/3A, обеспечивая в основном совместимость с автоматизированными контрольно-измерительными системами и системами измерения фазовых шумов E5500, которые содержат такие генераторы сигналов.

#### Функции IEEE-488

SH1, AH1, T6, TE0, L4, LE0, SR1, RL1, PP0, DC1, DT0, C0, E2.

#### Соответствие ISO

Генераторы этой серии производятся на заводе Agilent Technologies, зарегистрированном как удовлетворяющем требованиям стандарта ISO9001. Это полностью соответствует обязательству компании по обеспечению высокого качества своих приборов.

#### Набор библиотек

Набор библиотек ввода-вывода компании Agilent поставляется в стандартной комплектации генератора сигналов E8663D, чтобы помочь пользователю быстро установить безошибочное соединение между компьютером и приборами, независимо от производителя. За счёт этого обеспечивается надёжное управление прибором и возможность работы в той среде разработки программного обеспечения, которая предпочтительна для пользователя.

### Общие характеристики

#### Требования к питанию

100/120 В переменного тока частотой от 50/60/400 Гц или 220/240 В переменного тока частотой 50/60 Гц (выбирается автоматически), < 250 Вт типовое значение, 300 Вт максимум.

#### Диапазон рабочих температур

От 0 до 55 °C

#### Диапазон температур хранения <sup>1</sup>

От -40 до 70 °C

#### Удары и вибрация <sup>2</sup>

Удовлетворяет требованиям MIL-PRF-28800F для оборудования класса 3.

#### ЭМС

По кондуктивным и излучаемым помехам и стойкости к внешним помехам удовлетворяет требованиям IEC/EN 61326-1. Удовлетворяет требованиям по излучениям стандарта CISPR, Публикация 11/1997 группа 1, класс А.

#### Защита конфиденциальных данных

Гашение экрана. Функции очистки памяти

#### Совместимость

Совместим с измерителями мощности серии EPM компании Agilent Technologies.

#### Масса

<22 кг нетто, <30 кг в транспортной упаковке

#### Габаритные размеры

178 мм (В) x 426 мм (Ш) x 515 мм (Д)

#### Рекомендуемый межповерочный интервал

24 месяца

<sup>1</sup> Хранение при температуре ниже -20 °C может привести к потере запомненных состояний прибора.

<sup>2</sup> Общепринято, что в условиях вибрации для всего оборудования генерации сигналов характеристики фазового шума не гарантируются.

### Основная литература и связь в сети Интернет

E8663D PSG RF Analog Signal Generator Data Sheet (Аналоговый ВЧ генератор сигналов E8663D. Технические данные). Номер публикации 5990-4136EN

[www.agilent.com/find/E8663D](http://www.agilent.com/find/E8663D)

### Информация для заказа

**E8663D** Аналоговый ВЧ генератор сигналов

**E8663D-503** Диапазон частот от 100 кГц до 3,2 ГГц

**E8663D-509** Диапазон частот от 100 кГц до 9 ГГц

**E8663D-007** Плавное (аналоговое) свипирование

**E8663D-008** Сменный накопитель на базе флэш-памяти 8 Гбайт

**E8663D-063** Набор опций обратной совместимости с E8663B

(1EU, 1E1, 1EH, UNX, UNT)

**E8663D-UNX** Ультранизкие характеристики фазового шума

**E8663D-UNY** Улучшенные ультранизкие характеристики фазового шума

АМ, FM, ФМ и НЧ выход

**E8663D-UNT** Модуляция короткими импульсами

**E8663D-UNW** Модуляция короткими импульсами

**E8663D-1E1** Ступенчатый аттенуатор

**E8663D-1EH** Улучшенные характеристики по гармоническим составляющим на частотах ниже 2 ГГц (фильтры

нижних частот)

**E8663D-1EM** Перемещение всех соединителей с передней панели

на заднюю панель

**E8663D-1EU** Высокая выходная мощность

**E8663D-1SM** Сканирующая модуляция

**E8663D-1CN** Комплект передних ручек

**E8663D-1CM** Комплект фланцев для монтажа в стойку

**E8663D-1CP** Комплект фланцев и передних ручек для монтажа

в стойку

**E8663D-C09** Перемещение всех соединителей с передней панели

на заднюю панель, кроме соединителя RF output

**E8663D-H1S** Вход и выход внешнего опорного сигнала частотой 1 ГГц

**E8663D-HCC** Соединения для обеспечения когерентности по фазе

на частотах > 250 МГц

**E8663D-UK6** Сертификат коммерческой калибровки с данными

испытаний

**E8663D-CD1** CD-ROM, содержащий комплект документации на

английском языке

**E8663D-ABA** Печатная копия комплекта документации на английском

языке

**E8663D-OBW** Печатная копия руководства по обслуживанию на уровне

узлов

**8120-8806** Интерфейсный кабель ведущий/ведомый

**9211-2656** Транспортный ящик

**9211-7481** Транспортный ящик на колесиках



Спец. раздел

N5183A

- Диапазон частот от 100 кГц до 20; 31,8 или 40 ГГц
- Выходная мощность + 18 дБм для компенсации потерь в испытательных системах
- Время переключения частоты ≤ 900 мкс для повышения производительности измерений
- Высокая надежность и простое техническое обслуживание снижают стоимость владения



### СВЧ аналоговый генератор сигналов N5183A

Генератор N5183A серии MXG обладает характеристиками, которые требуются при решении множества задач широкополосных измерений. Прибор выполнен в компактном корпусе высотой 2U, что делает его действительно полезным инструментом для применения в испытаниях при производстве СВЧ компонентов и систем, включая замену гетеродина, проверку усилителя на лампе бегущей волны и антенные измерения.

#### Мощность для компенсации потерь в системе

Каждый инженер, работающий в области СВЧ, знает, что при увеличении частоты возникают потери мощности в кабелях, переключателях, фильтрах и других компонентах испытательной системы. Аналоговый генератор сигналов N5183A серии MXG обеспечивает +18 дБм до 20 ГГц, чтобы компенсировать эти потери и обеспечить достаточную мощность для испытываемого устройства.

#### Повышение производительности

Требования производственного плана обязывают, чтобы современные испытательные системы обеспечивали высокую производительность измерения. Генератор N5183A серии MXG обеспечивает выдачу быстрых надежных стимулов с временем переключения частоты менее 900 мкс (типично менее 600 мкс) и временем переключения амплитуды менее 5 мс (типично менее 2 мс) в режиме цифрового ступенчатого свипирования.

#### Более низкая стоимость владения

Каждый элемент генератора N5183A серии MXG разработан так, чтобы максимально увеличить коэффициент использования и снизить стоимость владения прибором. Был реализован ряд мер, начиная от создания более простой конструкции, обеспечивающей высокую надежность, до разработки средств упрощенного технического обслуживания, эффективного (с точки зрения стоимости и временных затрат). Выбор варианта автоматического обслуживания генератора серии MXG обеспечивает быстрый возврат прибора на производственную линию. Генератор серии MXG обеспечивает возможность 100%-ой внутренней диагностики и состоит из пяти легко заменяемых и предварительно откалиброванных блоков, благодаря чему любое потенциальное время простоя составляет менее одного рабочего дня.

#### Обширная кодовая совместимость

Генератор серии MXG позволяет увеличить срок службы автоматизированных испытательных систем без потери существенных инвестиций в программное обеспечение. Обеспечивая совместимость с языками программирования указанных ниже генераторов сигналов HP/Agilent, генератор серии MXG позволяет легко обновить существующие испытательные системы.

- Серия 8340
- Серия 8370
- Серия ESG
- Серия 8360
- Серия 8662A/8663A
- Серия PSG

#### Технические характеристики

##### Частота

##### Диапазон

Опция 520: от 100 кГц до 20 ГГц

Опция 532: от 100 кГц до 32 ГГц

Опция 540: от 100 кГц до 40 ГГц

##### Минимальная частота

100 кГц<sup>1</sup>

##### Разрешающая способность

0,01 Гц

##### Сдвиг фазы

Регулируется с номинальным приращением 0,01°.

#### Время переключения частоты<sup>2,3</sup>

Режим	Станд. компл.	Опция UNZ/HNZ
Режим SCPI	≤ 5 мс (тип.)	≤ 1,15 мс/1,4 мс; 750 мкс/1 мс (тип.)
Сви́пир. по списку/пошаговое	≤ 5 мс (тип.)	≤ 900 мкс/1,15 мс; 600 мкс/850 мкс (тип.)

#### Нестабильность частоты

Старение ± температурная зависимость ± зависимость от напряжения сети

#### Внутренний опорный генератор, старение

≤ ±1 × 10<sup>-6</sup>/год

#### Температурный коэффициент

±1 × 10<sup>-6</sup> от 0 до 55 °C (тип.)

#### Влияние напряжения сети питания

±0,1 × 10<sup>-6</sup> для изменения +5% -10% (ном.)

#### Выход опорного сигнала

Частота: 10 МГц

Уровень: ≥ +4 дБм (ном.) на нагрузке 50 Ом

#### Вход внешнего опорного сигнала

	Фиксированная частота	Перем. частота (опция 1ER)
Входная частота	10 МГц	от 1 до 50 МГц
Полоса захвата	± 10 МГц	
Уровень	> -3,5 до 20 дБм (ном. значение)	
Импеданс	50 Ом (ном.)	

#### Цифровое свипирование

Режимы работы: пошаговое свипирование (с равномерным шагом или по логарифмическому закону)

Свипирование по списку (произвольный список значений частот).

Возможно также одновременное свипирование по уровню.

Диапазон свипирования: в пределах полосы рабочих частот прибора

Время выдержки: от 100 мкс до 100 с

Число точек:

– от 2 до 65535 (пошаговое свипирование)

– от 1 до 1601 (свипирование по списку)

Закон свипирования: линейный или логарифмический

Запуск: автоматический, от клавиши запуска, внешний, по таймеру, по шине (GPIB, LAN, USB)

<sup>1</sup> Характеристики ниже 250 кГц не гарантированы, за исключением оговоренных случаев.

<sup>2</sup> Время от момента получения команды SCPI или сигнала запуска до установления частоты в пределах 0,1 × 10<sup>-6</sup> от конечного значения, или в пределах 100 Гц (любое большее значение), и уровня в пределах 0,2 дБ.

<sup>3</sup> Технические характеристики не применимы при переключении на/из диапазона частот < 500 кГц, если уровень АРМ < -5 дБм для опции 540 или < 0 дБм для опции 520, когда частота пересекает значения 0,002, 0,02, 0,1, 2,0, 3,2, 20,0, 25,6 или 32,0 ГГц.

#### Уровень

#### Выходная мощность<sup>1</sup> (дБм)

Диапазон частот	Станд. компл. <sup>2</sup>	Опция 1EA <sup>3</sup>
<b>Опция 520:</b>		
От 100 до 250 кГц	+11	+14
> 250 кГц до 3,2 ГГц	+11	+15
> 3,2 до 20 ГГц	+11	+18
<b>Опция 532 и 540:</b>		
От 100 до 250 кГц	+11	+14
> 250 кГц до 3,2 ГГц	+7	+14
> 3,2 до 17 ГГц	+7	+15
> 17 до 31,8 ГГц	+7	+13
> 31,8 до 40 ГГц	+7	+12

#### Минимальная выходная мощность

Стандартная комплектация: - 20 дБм

Опция 1E1: - 90 дБм<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Технические характеристики приведены для диапазона температур от 15 до 35 °C. Максимальная выходная мощность обычно уменьшается на 0,2 дБ/°C для температур вне этого диапазона.

<sup>2</sup> Возможность установки уровня мощности на 2 дБ выше, чем указано.

<sup>3</sup> Возможность установки уровня мощности до +30 дБ.

<sup>4</sup> Возможность установки уровня мощности до -130 дБ.

#### Разрешение: 0,01 дБ

Шаговый аттенуатор (опция 1E1): от 0 до 115 дБ, шаг 5 дБ

#### Скорость переключения уровня<sup>1,2</sup>

Режим	Станд. компл.
Режим SCPI	2 мс (тип.)
Свипирования по списку/пошаговое	2 мс (тип.)

#### Абсолютная погрешность уровня [дБ]<sup>3,4</sup>

Диапазон частот	от -20 до < -10 дБм	от -10 до +10 дБм	> +10 дБм
от 250 кГц до 2 ГГц	±1,4	±0,6	±0,6
от 2 до 20 ГГц	±1,3	±0,9	±0,9
от 20 до 40 ГГц	±1,3	±0,9	±1,0

#### Абсолютная погрешность уровня с опцией 1E1 [дБ]<sup>4</sup>

Диапазон частот	от -90 до < -75 дБм	от -75 до < -10 дБм	от -10 до +10 дБм	> +10 дБм
от 250 кГц до 2 ГГц	±1,4	±0,7	±0,6	±0,6
от 2 до 20 ГГц	±1,6	±1,0	±0,9	±0,9
от 20 до 40 ГГц	±2,0	±1,1	±0,9	±1,0

<sup>1</sup> Время от приема команды SCPI или сигнала запуска до установления уровня в пределах 0,2 дБ.

<sup>2</sup> Характеристика неприменима при переключении из уровня или на уровень, при которых уровни АРМ < -5 дБм для опции 540 или < 0 дБм для опции 520.

<sup>3</sup> Абсолютная погрешность уровня применима от -20 дБм до макс. выходной мощности для диапазона температур от 15 до 35 °C.

<sup>4</sup> Для температур вне этого диапазона абсолютная погрешность уровня увеличивается на 0,01 дБ/°C (для частот до 4,5 ГГц) и на 0,02 дБ/°C (для частот свыше 4,5 ГГц). Для приборов с соединителями типа N (опция 1ED) технические характеристики обычно ухудшаются на 0,2 дБ на частотах выше 18 ГГц. Технические характеристики не нормируются при уровнях мощности, превышающих указанную максимальную выходную мощность.





E8257D

- Высокая выходная мощность до 67 ГГц
- Улучшенные ультранизкие характеристики фазового шума
- Плавное свипирование и возможность подключения к скалярному анализатору
- Перекрытие частот до 325 ГГц для применений НГ и аналоговых видов модуляции



## Генератор сигналов НГ и аналоговых видов модуляции E8257D

Генератор сигналов НГ E8257D предназначен для использования в качестве источника гетеродина или испытаний компонентов

- Лидирующий в отрасли высокий уровень выходной мощности
- Улучшенные ультранизкие характеристики фазового шума
- Превосходная точность установки мощности
- Кодовая совместимость с другими генераторами СВЧ сигналов
- Возможность аналогового свипирования с высокой скоростью
- Автоматическая работа с анализатором цепей 8757D

### Испытания качества приёмников, чувствительности и избирательности передатчиков новейших систем связи

Выбор дополнительных видов модуляции и приёма:

- Гибкие форматы аналоговой модуляции: АМ, ЧМ, ФМ и ИМ
- Внутренние модулирующие сигналы вида синус, меандр, треугольник, пила и шум
- Модуляция короткими импульсами (20 нс) частот вплоть до нижней границы 10 МГц

### Технические характеристики

#### Частота

##### Диапазон <sup>1</sup>

- Опция 520: от 250 кГц до 20 ГГц
- Опция 521: от 10 МГц до 20 ГГц, сверхвысокая выходная мощность
- Опция 532: от 250 кГц до 31,8 ГГц
- Опция 540: от 250 кГц до 40 ГГц
- Опция 550: от 250 кГц до 50 ГГц
- Опция 567: от 250 кГц до 67 ГГц

##### Разрешающая способность

- НГ: 0,001 Гц
- Все режимы свипирования: 0,01 Гц <sup>2</sup>

##### Скорость переключения НГ <sup>3, 4, 5</sup>

- < 11 мс (тип.) (7 мс (ном.))

##### Смещение фазы

- Регулируется с номинальным приращением 0,1°.

##### Частотные диапазоны

Номер	Диапазон частот	Коэффициент N <sup>6</sup>
1	От 250 кГц до 250 МГц	1/8
2	> 250 до 500 МГц	1/16
3	> 500 до 1 ГГц	1/8
4	> 1 до 2 ГГц	1/4
5	> 2 до 3,2 ГГц	1/2
6	> 3,2 до 10 ГГц	1
7	> 10 до 20 ГГц	2
8	> 20 до 40 ГГц	4
9	> 40 ГГц	8

##### Точность установки

± фактор старения ± доп. погрешность при при изменении температуры ± влияние изменений напряжения питания (ном.) ± погрешность калибровки

##### Внутренний опорный генератор

##### Фактор старения

- < ±3 x 10<sup>-9</sup>/год или < ±2,5 x 10<sup>-10</sup>/сутки после 30 суток

##### Доп. погрешность при изменении температуры (тип.)

- ±4,5 x 10<sup>-9</sup> от 0 до 55 °С

##### Влияние изменений напряжения питания (тип.)

- < ±2 x 10<sup>-10</sup> для изменения ±10%

##### Частота внешнего опорного генератора

- Только 10 МГц (при полосе захвата ±1,0 x 10<sup>-6</sup>)

##### Выход опорной частоты

- Частота: 10 МГц; амплитуда: > +4 дБм на нагрузку 50 Ом (тип.)

### Пошаговое (цифровое) свипирование

#### Режимы работы

Пошаговое свипирование по частоте или по амплитуде или и то и другое (от начальной до конечной точки). Свипирование по списку частот или по амплитуде или и то и другое (произвольный список)

#### Диапазон свипирования

- Свипирование по частоте: в пределах диапазона рабочих частот прибора
- Свипирование по амплитуде: в пределах изменения мощности с зафиксированным аттенуатором (см. раздел **Выход**)

**Время выдержки:** от 1 мс до 60 с

#### Число точек

- От 2 до 65535 (пошаговое свипирование);
- От 2 до 1601 (свипирование по списку)

**Запуск:** авто, внешний, однократный или через GPIB

**Время установления:** частота: <8 мс (тип.); амплитуда: <5 мс (тип.)

### Плавное (аналоговое) свипирование (Опция 007) <sup>7</sup>

#### Режимы работы

- Свипирование с синтезом частоты (старт/стоп), (центр/обзор), (НГ со свипированием)
- Свипирование по мощности (амплитуде) (старт/стоп);
- Ручное свипирование
- Ручкой управления на передней панели между начальной и конечной частотами
- Попеременное свипирование
- Попеременное свипирование, использующее текущие и запомненные параметры

#### Диапазон свипирования

- Устанавливается от минимального <sup>8</sup> до полного диапазона

#### Запуск

- Авто, внешний, однократный или через GPIB

#### Маркеры

- 10 независимых плавно перестраиваемых частотных маркеров

#### Двухтоновые (ведущий/ведомый) измерения <sup>9</sup>

- Два прибора серии PSG могут синхронно следить друг за другом с независимым управлением начальных/конечных частот

#### Совместимость с анализаторами цепей

- Полная совместимость со скалярным анализатором цепей Agilent 8757D
- Может также использоваться со скалярными анализаторами Agilent 8757A/C/E для проведения основных панорамных измерений. <sup>10</sup>

<sup>1</sup> Работоспособность сохраняется (но характеристики не нормируются) при снижении частоты до 100 кГц, за исключением опции 521. Для опции 521 рабочие характеристики ухудшаются на частотах ниже 500 МГц.  
<sup>2</sup> В режиме плавного свипирования (Опция 007) разрешающая способность ограничена при узких бзорах и низких скоростях свипирования.  
<sup>3</sup> Время от запуска GPIB до установки частоты в пределах 0,1 x 10<sup>-6</sup> от конечного значения при частотах выше 250 МГц или в пределах 100 Гц при частотах ниже 250 МГц.  
<sup>4</sup> Добавить 12 мс (тип.) при переключении с частоты > 3,2 ГГц, на частоту меньше 3,2 ГГц.  
<sup>5</sup> С опцией 1ЕН фильтры подавления гармоник нижней полосы выключены. Если с опцией 1ЕН фильтры включены, добавить 4 мс.  
<sup>6</sup> N - нормирующий коэффициент, используемый при определении технических характеристик.  
<sup>7</sup> В режиме аналогового свипирования режимы модуляции АМ, ЧМ, ФМ и ИМ возможны, но технические характеристики в этом случае не гарантируются.  
<sup>8</sup> Минимальный устанавливаемый диапазон свипирования пропорционален частоте несущей и времени свипирования. Действительный диапазон свипирования может незначительно отличаться от требуемой установки для диапазонов, значение которых меньше чем [0,00004% от частоты несущей или 140 Гц] x [время свипирования в секундах]. Действительное значение диапазона свипирования всегда отображается правильно.  
<sup>9</sup> Для работы в режиме ведущий/ведомый следует использовать интерфейсный кабель с кодовым номером 8120-8806 компании Agilent.  
<sup>10</sup> Системный интерфейс GPIB поддерживается только в модели 8757D, но не поддерживается в моделях 8757A/C/E. Поэтому некоторые функции 8757A/C/E (отображение частот, режим ретрансляции и режим попеременного свипирования) не реализуются при работе с генераторами сигналов серии PSG.

### Выход

#### Минимальная устанавливаемая выходная мощность

- Стандартная комплектация: -20 дБм
- Со ступенчатым аттенуатором (опция 1Е1)
  - Опции 520, 521, 532 и 540: -135 дБм
  - Опции 550 и 567: -110 дБм

#### Максимальная выходная мощность (дБм) <sup>1</sup>: гарант. (тип.)

Диапазон частот <sup>2</sup>	Станд. компл.	Опция 1ЕU	Опция 1Е1	Опции 1Е1 + 1ЕU
Режим низкого фазового шума включен				
от 10 до 250 МГц (фильтры вкл.)	+11	+11 (+13)	+11	+11 (+13)
от 1 до 250 МГц (фильтры выкл.) <sup>3</sup>	+15	+16 (+17)	+15	+16 (+17)
Режим низкого фазового шума выключен				
от 10 до 250 МГц (фильтры вкл.)	+15	+15 (+17)	+15	+15 (+17)
> 0,25 до 2 ГГц (фильтры вкл.)	+15	+16 (+17)	+15	+16 (+17)
> 250 кГц до 10 МГц	+14	+14 (+17)	+14	+14 (+17)
> 10 до < 60 МГц	+15	+16 (+19)	+15	+16 (+19)
> 60 до 250 МГц	+15	+20 (+21)	+15	+20 (+21)
> 0,4 до 3,2 ГГц <sup>4</sup>	+15	+21 (+23)	+15	+21 (+23)
> 3,2 до 10 ГГц	+15	+22 (+23)	+14	+21 (+22)
> 10 до 20 ГГц	+15	+21 (+23)	+14	+19 (+21)







**Полоса пропускания канала модуляции** (при девиации 100 кГц) <sup>1</sup>

Канал (связь)	Полоса по уровню (-1 дБ) Станд., UNX, UNY, HNY	Полоса по уровню (-3 дБ) (тип) Станд. и UNX/UNY и HNY
ЧМ 1 (откр. вход)	От 0 до 100 кГц	От 0 до 10 МГц/9,3 МГц
ЧМ 2 (откр. вход)	От 0 до 100 кГц	От 0 до 1 МГц/1 МГц
ЧМ 1 (закр. вход)	От 20 Гц до 100 кГц	От 5 Гц до 10 МГц/9,3 МГц
ЧМ 2 (закр. вход)	От 20 Гц до 100 кГц	От 5 Гц до 1 МГц/1 МГц

**Постоянное смещение несущей при ЧМ** <sup>2</sup>  
±0,1% от установленного значения девиации + (N x 8 Гц)  
**Искажения:** <1% (частота модуляции 1 кГц, девиация <N x 800 кГц)

**Чувствительность:** ±1 В пик для отображаемой девиации  
**Тракты:** ЧМ1 и ЧМ2 суммируются внутри прибора для получения комбинированной модуляции. Любой из трактов может подключаться к любому из следующих источников модулирующих сигналов: Ext1, Ext2, internal1, internal2. Канал ЧМ2 ограничен максимальной частотой модуляции 1 МГц. Канал ЧМ2 должен устанавливаться на значение девиации, меньшее чем у ЧМ1.

<sup>1</sup> Гарантированные технические характеристики применимы в режимах НГ и свипирования по сплиску/пошаговому свипированию. Во время работы в режиме плавного (аналогового) свипирования (опция 007), полоса на уровне 3 дБ имеет ширину от 50 кГц до 10 МГц (тракт FM1) и от 50 кГц до 1 МГц (тракт FM2) (тип. значения).  
<sup>2</sup> При калиброванных значениях девиации и несущей частоты в пределах 5 °С от температуры окружающей среды в момент калибровки.

**Фазовая модуляция (опция UNT) <sup>1</sup>**  
**Макс. девиация** <sup>2</sup>  
**РЧ тракт стандартной комплектации и опции UNX (режим по умолчанию)/ РЧ тракт опции UNY или HNY (режим по умолчанию)**

Частота	Режим полосы 100 кГц (станд. и UNX)/ 1 МГц (UNY и HNY), рад	Режим полосы 1 МГц (станд. и UNX)/ 10 МГц (UNY и HNY), рад
От 250 кГц до 250 МГц	20/2	2/0,2
> 250 до 500 МГц	10/1	1/0,1
> 500 МГц до 1 ГГц	20/2	2/0,2
> 1 ГГц до 2 ГГц	40/4	4/0,4
> 2 до 3,2 ГГц	80/8	8/0,8
> 3,2 ГГц до 10 ГГц	160/16	16/1,6
> 10 ГГц до 20 ГГц	320/32	32/3,2
> 20 ГГц до 40 ГГц	640/64	64/6,4
> 40 ГГц до 67 ГГц	1280/128	128/12,8

**Тракт опции UNX (режим низких характеристик фазового шума)/ тракт опции UNY или HNY (режим низких характеристик фазового шума)**  
**Частота**

Частота	Режим полосы 100 кГц (UNX)/ 1 МГц (UNY и HNY), рад	Режим полосы 1 МГц (станд. и UNX)/ 10 МГц (UNY и HNY), рад
> 0,98 до 1,953 МГц	0,03906/0,003906	0,003906/0,0003906
> 1,953 до 3,906 МГц	0,078125/0,0078125	0,0078125/0,00078125
> 3,906 до 7,813 МГц	0,15625/0,015625	0,015625/0,0015625
> 7,813 до 15,63 МГц	0,3125/0,03125	0,03125/0,003125
> 15,63 до 31,25 МГц	0,625/0,0625	0,0625/0,00625
> 31,25 до 62,5 МГц	1,25/0,125	0,125/0,0125
> 62,5 до 125 МГц	2,5/0,25	0,25/0,025
> 125 до 250 МГц	5/0,5	0,5/0,05

**Разрешающая способность** 0,1% от установленного значения девиации  
**Погрешность девиации** <±5% от девиации + 0,01 радиана (частота модуляции 1 кГц, режим норм. полосы)  
**Полоса пропускания канала модуляции** <sup>3</sup>

Частота модуляции (полоса -3 дБ)	Станд. компл.	UNX	UNY/HNY
Режим полосы 100 кГц	От 0 до 100 кГц	Норм.	Норм.
Режим полосы 1 МГц	От 0 до 1 МГц (тип) <sup>4</sup>	Широкая	Широкая
Режим полосы 10 МГц	От 0 до 1 МГц (тип)	—	Широкая

**Искажения** <1% (частота модуляции 1 кГц, суммарные гармонические искажения, девиация <N x 80 рад, режим нормальной полосы)  
**Чувствительность** ±1 В пик для отображаемой девиации  
**Тракты** Тракты FM1 и FM2 суммируются внутри прибора для получения комбинированной модуляции. Каждый тракт может быть переключен на любой из источников модуляции: Ext1, Ext2, internal1, internal2. Тракт FM2 должен устанавливаться на значение девиации, меньшее чем у FM1.

<sup>1</sup> На частотах выше 50 ГГц возможность применения фазовой модуляции сохраняется, но технические характеристики не гарантируются.  
<sup>2</sup> Посредством любой комбинации FM1, FM2 или FM1 + FM2.  
<sup>3</sup> Гарантированные технические характеристики применимы в режимах НГ и свипирования по сплиску/пошаговому свипированию. Во время работы в режиме плавного (аналогового) свипирования (опция 007) полоса на уровне 3 дБ имеет ширину от 50 кГц до 1 МГц (тип. значение) (режим широкой полосы частот).  
<sup>4</sup> Тракт 1 можно использовать до 4 МГц для напряжений на внешних входах < 0,3 В (пик.), до 8 МГц для напряжений на внешних входах < 0,1 В (пик.). Во время работы в режиме (аналогового) свипирования (опция 007) полоса на уровне 3 дБ имеет ширину от 50 кГц до 1 МГц (тип. значение).

### Амплитудная модуляция (опция UNT) <sup>1,2</sup> (тип.)

Глубина	Линейный режим	Экспоненц. (log) режим (только модуляция в сторону уменьшения амплит.)	
		Опция UNT	Опция UNT + 1SM <sup>3</sup>
Максимальная АРМ включена > 90% > 95% с поиском мощности <sup>4</sup> или АРМ включена с глубокой АМ <sup>5</sup>		> 20 дБ	> 20 дБ
		> 50 дБ <sup>7</sup>	> 60 дБ <sup>6</sup>
Пределы установки	от 0 до 100%	от 0 до 40 дБ	от 0 до 40 дБ
Чувствительность	от 0 до 100%/В	от 0 до 40 дБ/В	от 0 до 40 дБ/В
Разр. способность	0,1%	0,01 дБ	0,01 дБ
<b>Погрешность глубины модуляции (при частоте модуляции 1 кГц)</b>			
АРМ включена	<±(6% от устан. значения + 1%)	<±(2% от устан. знач. + 0,2 дБ)	<±(2% от устан. значения + 0,2 дБ)
АРМ выключена с поиском мощности <sup>4</sup>	—	—	±0,5 дБ (глубина < 2 дБ)
или АРМ включена с глубокой АМ <sup>5</sup>	—	—	±1 дБ (глубина < 10 дБ)
	—	—	±2 дБ (глубина < 40 дБ)
	—	—	±3 дБ (глубина < 50 дБ)
	—	—	±5 дБ (глубина < 60 дБ)
<b>Внешний вход (возможность установки полярности)</b>			
Чувствительность для индицируемой глубины	1 В пик.	-1 В или +1 В	-1 В или +1 В
Макс. допустимое напряжение	±1 В	±3,5 В <sup>7</sup>	±3,5 В <sup>7</sup>
<b>Частота модуляции (полоса на уровне 3 дБ, глубина модуляции 30%)</b>			
Связь по пост. току	от 0 до 100 кГц		
Связь по перемен. току	от 10 Гц до 100 кГц	(возможность использования до 1 МГц) <sup>8</sup>	
<b>Искажения</b> <sup>9</sup> (частота модуляции 1 кГц, АРМ включена, линейный режим, суммарные гармонические искажения)			
		30% АМ	< 1,5%
		90% АМ	< 2%
<b>Тракты</b>		Тракты АМ1 и АМ2 суммируются внутри прибора для получения суммарной модуляции. Каждый тракт может быть переключен на любой из источников модуляции: Ext1 (внешний 1), Ext2 (внешний 2), Internal1 (внутренний 1), Internal2 (внутренний 2).	

<sup>1</sup> Все характеристики амплитудной модуляции (АМ) являются типовыми параметрами. Для частот несущей ниже 2 МГц или выше 50 ГГц АМ может использоваться, но не нормируется. Если не указано иначе, технические характеристики применимы для следующих условий: АРМ включена, режим глубокой АМ (Deer АМ) включен, а максимумы огибающей находятся в пределах рабочего диапазона АРМ (от -20 дБм до максимальной выходной мощности без учёта установки ступенчатого аттенюатора).  
<sup>2</sup> Ниже 250 МГц с включённым режимом ультранизких характеристик фазового шума (опция UNX) АМ можно использовать, но не рекомендуется, либо характеристики не нормируются.  
<sup>3</sup> Сканирующая модуляция (опция 1SM) доступна только с опцией 520, и обеспечивает экспоненциальный (log) режим АМ с улучшенной точностью. В этом режиме максимальная выходная мощность снижается на значение до 3 дБ на частотах ниже 3,2 ГГц.  
<sup>4</sup> Режим выключенной АРМ используется для модуляции короткими импульсами и/или при больших значениях глубины АМ с максимумами огибающей в пределах рабочего диапазона АРМ. Уровень мощности несущей становится точным после выполнения поиска мощности (Power Search).  
<sup>5</sup> Режим глубокой АМ (Deer АМ) при включённой АРМ обеспечивает увеличенную глубину АМ и уменьшенный уровень искажений совместно с внутренней регулировкой уровня замкнутой системы. Этот режим должен использоваться в случае повторяющихся сигналов с АМ (частота > 10 Гц) с максимумами > -5 дБм (номинальное значение, без учёта установки ступенчатого аттенюатора).  
<sup>6</sup> Глубина модуляции, превышающая 40 дБ, требует, чтобы внешнее входное напряжение было больше чем ±1 В, и недоступно при использовании внутреннего источника модуляции.  
<sup>7</sup> При установке входного импеданса 600 Ом максимальное входное напряжение составляет ±6 В.  
<sup>8</sup> Для опций 550 и 567 максимальная частота модуляции равна 80 кГц на частотах от 20 до 40 ГГц.  
<sup>9</sup> Для опции 521 технические характеристики искажений применимы только к пикам огибающей в диапазоне от -15 до +24 дБм без учёта установки ступенчатого аттенюатора.

### Внутренний источник модуляции (опция UNT)

Сдвоенный генератор функций формирует 2 независимых сигнала (внутренний1 и внутренний2) для использования с АМ, ЧМ, ФМ или в качестве НЧ выхода.

**Формы сигналов**  
Синус, меандр, положительная пила, отрицательная пила, треугольный, гауссов шум, равномерный шум, свипированный синус, сдвоенный синус <sup>1</sup>

**Диапазон частот**  
Синус: от 0,5 Гц до 1 МГц  
Меандр, пила, треугольный: от 0,5 Гц до 100 кГц  
Разрешающая способность: 0,5 Гц  
Погрешность: такая же, как у источника опорной частоты

**НЧ выход**  
Выход: внутренний1 и внутренний2. Обеспечивает также контроль сигналов внутренний1 и внутренний2, когда они используются для АМ, ЧМ или ФМ. Амплитуда: от 0 до 3 В пик. на нагрузке 50 Ом (номинальное значение)  
Выходной импеданс: 50 Ом (номинальное значение)

**Режим свипирования синуса:** (частота, непрерывная фаза)  
Режимы работы: внешний запуск или непрерывное свипирование  
Диапазон частот: от 1 Гц до 1 МГц  
Скорость свипирования: от 0,5 Гц до 100 кГц циклов/с, эквивалентна времени свипирования от 10 мкс до 2 с  
Разрешающая способность: 0,5 Гц (0,5 циклов свипирования в секунду)

<sup>1</sup> В режимах свипированного синуса и сдвоенного синуса тракт внутренний2 недоступен.

**Внешние входы модуляции (Ext1 и Ext2) (опция UNT)**  
**Виды модуляции:** АМ, ЧМ и ФМ  
**Входной импеданс:** 50 или 600 Ом (ном.) (переключаемый)  
**Индикатор high/low (высокий/низкий)** (полоса от 100 Гц до 10 МГц, только закрытые входы). Активируется, если ошибка входного уровня > 3% (ном.).

## Импульсная модуляция (опции HNS, UNU или UNT) <sup>1</sup>

	Опция UNU (стандартный режим импульсной модуляции)	Опция UNW/HNS (модуляция короткими импульсами)
<b>Подавление в паузе</b>	80 дБ (тип.)	80 дБ
<b>Время нарастания/спада</b> (Tr, Tf) Опции 520, 532, 540, 550, 567 от 50 до 400 МГц выше 400 МГц	10 нс (тип.) 6 нс (тип.)	15 нс (10 нс, тип.) 10 нс (6 нс, тип.)
Опция 521 от 50 МГц до 1 ГГц от 1 до 3,2 ГГц выше 3,2 ГГц	25 нс (тип.) 12 нс (тип.) 6 нс (тип.)	30 нс (25 нс, тип.) 15 нс (12 нс, тип.) 10 нс (6 нс, тип.)
<b>Минимальная длительность импульса</b>		
АРМ включена	1 мкс	1 мкс
АРМ выключена, включен режим поиска мощности <sup>2</sup> Опции 520, 532, 540, 550, 567 от 50 до 400 МГц выше 400 МГц	150 нс 150 нс	30 нс/150 нс (> 31,8 ГГц) 20 нс/150 нс (> 31,8 ГГц)
Опция 521 от 50 МГц до 1 ГГц от 1 до 3,2 ГГц выше 3,2 ГГц	150 нс 150 нс 150 нс	60 нс 30 нс 20 нс
<b>Частота повторения</b>		
АРМ включена	от 10 Гц до 500 кГц	от 10 Гц до 500 кГц
АРМ выключена	от 0 до 3 МГц	от 0 до 10 МГц
<b>Дополнительная погрешность установки уровня (относительно режима HF)</b> АРМ включена АРМ выключена, включен режим поиска мощности <sup>2</sup> от 50 МГц до 3,2 ГГц <sup>3</sup> выше 3,2 ГГц	±0,5 дБ (0,15 дБ, тип.) ±0,7 дБ (тип.) ±0,5 дБ (тип.)	±0,5 дБ (0,15 дБ, тип.) ±0,7 дБ (тип.) ±0,5 дБ (тип.)
<b>Сжатие по длительности</b> (длительность ВЧ сигнала относительно видеовыхода)	±5 нс (тип.)	±5 нс (тип.)
<b>Просачивание видеосигнала</b> <sup>4</sup> от 50 до 250 МГц > 250 до 400 МГц > 0,4 до 3,2 ГГц выше 3,2 ГГц (без опции 521) выше 3,2 ГГц (с опцией 521)	< 3% (тип.) < 11% (тип.) < 6% (тип.) < 2 мВ (размах) (тип.) < 50 мВ (размах) (тип.)	< 3% (тип.) < 11% (тип.) < 6% (тип.) < 2 мВ (размах) (тип.) < 50 мВ (размах) (тип.)
<b>Задержка видеосигнала</b> (от ввода внешней модуляции до модулятора)	50 нс (ном.)	50 нс (ном.)
<b>Задержка ВЧ сигнала</b> (от модулятора до ВЧ выхода) от 50 до 250 МГц > 0,25 до 3,2 ГГц выше 3,2 ГГц	35 нс (ном.) 25 нс (ном.) 30 нс (ном.)	35 нс (ном.) 25 нс (ном.) 30 нс (ном.)
<b>Выброс на фронте импульса</b> Без опции 521 С опцией 521	< 10% (тип.) < 20% (тип.)	< 10% (тип.) < 20% (тип.)
<b>Входной уровень</b>	+1 В = ВЧ вкл.	+1 В = ВЧ вкл.
<b>Входной импеданс</b>	50 Ом (ном.)	50 Ом (ном.)

<sup>1</sup> При выключенной АРМ технические характеристики гарантируются после выполнения процедуры поиска мощности. В приборах со ступенчатым аттенуатором технические характеристики гарантируются при выключенном удержании аттенуатора, либо при уровне АРМ в пределах от минус 5 до +10 дБм, либо до максимальной нормированной выходной мощности в зависимости от того, какая из последних двух величин меньше. Выше 50 ГГц или ниже 50 МГц импульсная модуляция может использоваться, но технические характеристики не нормируются. Импульсная модуляция не работает, если включен режим ультразвуковых характеристик фазового шума (опция UNX).  
<sup>2</sup> Поиск мощности - это процедура калибровки, которая повышает точность установки выходной мощности в режиме выключенной АРМ.  
<sup>3</sup> ±0,8 дБ (тип.) для опции 550 и 567.  
<sup>4</sup> С опцией 1Е1 при положении аттенуатора 0 дБ. Выше 3,2 ГГц пролезание видеосигнала уменьшается при вводе ослабления аттенуатора. Ниже 3,2 ГГц пролезание видеосигнала выражается в виде процента от уровня выходной ВЧ мощности.

## Внутренний генератор импульсов (опции HNS, UNU, UNW)

**Режимы**  
Свободный, по запуску, запуск с задержкой, дуплет и с временной селекцией. Режимы запуска с задержкой, дуплет и с временной селекцией требуют внешнего источника запуска.

**Период** (интервал повторения импульсов) (Tr )  
От 70 нс до 42 с (частота повторения: от 0,024 Гц до 14,28 МГц)

**Длительность импульса** (Tw )  
От 10 нс до 42 с

**Задержка** (Td )  
Свободный режим: от 0 до ±42 с  
Режимы запуска с задержкой и дуплет: от 75 нс до 42 с джиттером ±10 нс

**Разрешающая способность**  
10 нс (длительность, задержка и интервал повторения импульсов)

**Одновременная модуляция**  
Все виды модуляции могут быть разрешены одновременно за исключением: ЧМ с ФМ, линейная АМ с экспоненциальной АМ, ЧМ, ЧМ и ФМ могут суммировать одновременные входы любых двух источников (Ext1 (внешний1), Ext2 (внешний2), внутренний1 или внутренний 2). Любой данный источник (Ext1, Ext2, внутренний1 или внутренний 2) может быть направлен только на один активированный вид модуляции.

## Дистанционное управление

### Интерфейсы

GPIB (IEEE-488.2, 1987) с функциями приёмника и передатчика, RS-232 и интерфейс локальной сети 10BaseT LAN.

### Языки управления прибором

SCPI, версия 1997.0.

Обеспечивается полная совместимость по коду с предыдущими моделями генераторов сигналов серии PSG: E8241A, E8244A, E8251A, E8254A, E8247C, E8257C

E8257D также эмулирует соответствующие команды для следующих серий генераторов сигналов компании Agilent, обеспечивая общую совместимость с АИС, в которые входят эти приборы: серия 8340 (8340/41В), серия 8360 (836xxВ/L), серия 83700 (837xxВ), 8662А/63А, 8643А/8644В

### Функции IEEE-488

SH1, AH1, T6, TE0, L4, LE0, SR1, RL1, PP0, DC1, DT0, C0, E2.

### Набор библиотек ввода-вывода

Набор библиотек ввода-вывода компании Agilent поставляется в стандартной комплектации генератора сигналов E8257D, чтобы помочь пользователю быстро установить безошибочное соединение между компьютером и приборами, независимо от производителя. За счёт этого обеспечивается надёжное управление прибором и возможность работы в той среде разработки программного обеспечения, которая предпочтительна для пользователя.

## Общие характеристики

### Требования к питанию

100/120 В переменного тока частотой 50/60/400 Гц или 220/240 В переменного тока частотой 50/60 Гц (выбирается автоматически); < 250 Вт (тип.), 350 Вт макс.

**Диапазон рабочих температур:** от 0 до 55 °С

**Диапазон температур хранения:** от -40 до 70 °С <sup>1</sup>

**Высота над уровнем моря:** < 4572 м (15000 футов)

**Относительная влажность:** протестированы при 95% и +40 °С (без конденсации влаги)

### Испытания на воздействие окружающей среды

Образцы данного изделия были испытаны в соответствии с руководством по испытаниям на воздействие окружающей среды компании Agilent (Agilent Environmental Test Manual) и проверены на устойчивость к воздействиям окружающей среды при хранении, транспортировании и в условиях конечного пользователя. Эти воздействия включают (но не ограничиваются только ими) следующие факторы: температуру, влажность, удары, вибрации, высоту над уровнем моря и параметры сети питания. Методы испытаний настроены в соответствии со стандартом IEC 60068-2, а уровни воздействий подобны принятым в стандарте MIL-PRF-28800F Class 3.<sup>2</sup>

### Соответствие ISO

Генераторы этой серии производятся на заводе Agilent Technologies, зарегистрированном, как удовлетворяющем требованиям стандарта ISO9001. Это полностью соответствует обязательству компании по обеспечению высокого качества своих приборов.

### ЭМС

По защите от наводок и электромагнитного излучения соответствует IEC/EN 61326-1. По электромагнитному излучению соответствует требованиям стандарта CISPR Pub 11/2003, группа 1, класс А.

### Акустический шум

Обычный режим: 51 дБА (ном.); наихудший случай: 62 дБА (ном.) <sup>3</sup>

### Регистры запоминания

Память используется для запоминания состояния прибора и файлов списков свипирования. В генераторе сигналов E8257D имеется флэш-память объёмом 14 Мбайт. В зависимости от того, как используется память, можно запомнить максимум 1000 состояний прибора.

### Защита конфиденциальных данных

Гашение экрана, функции очистки памяти (см. рекомендации по применению "Security of Agilent Signal Generators Issues and Solutions", номер публикации 59891091EN). С опцией 008 все файлы пользователя сохраняются в съёмном накопителе 8 Гбайт на базе карты флэш-памяти.

### Совместимость

Головки миллиметрового диапазона серии 83550 компании Agilent и модули источников миллиметрового диапазона компании OML  
 Скалярные анализаторы цепей 8757D компании Agilent  
 Измерители мощности серии EPM компании Agilent

### Самотестирование

Встроенная диагностическая программа проверяет большинство модулей (включая микросхемы) в состоянии предварительной установки. Если при диагностике какого-либо модуля напряжения в контрольных точках находятся в допустимых пределах, то модуль считается прошедшим тестирование.

**Масса:** <22 кг нетто, <30 кг в транспортной упаковке

**Габаритные размеры:** 178 мм (В) x 426 мм (Ш) x 515 мм (Д)

**Рекомендуемый межкалибровочный интервал:** 24 месяца

<sup>1</sup> При температуре хранения ниже -20 °С состояние прибора могут быть потеряны.

<sup>2</sup> Как и для любого оборудования генерации сигналов, технические характеристики фазового шума не гарантируются при воздействии вибрации.

<sup>3</sup> Это выше, чем для типового оборудования компании Agilent: 60 дБА (ном.).

### Соединители передней панели

<b>RF output</b> (ВЧ выход)	Выходной импеданс: 50 Ом (ном)
<b>Опции 520 и 521</b>	Прецизионный соединитель APC-3,5 (вилка) или соединитель тип N (опция 1E1)
<b>Опции 532, 540 и 550</b>	Прецизионный соединитель 2,4 мм (вилка) плюс переходы 2,4 (розетка) - 2,4 (розетка) и 2,4 (розетка) - 2,9 (розетка)
<b>Опции 567</b>	Прецизионный соединитель 1,85 мм (вилка) плюс переходы 1,85 (розетка) - 1,85 (розетка) и 2,4 (розетка) - 2,9 (розетка)
<b>ALC input</b> (вход APM)	Используется для автоматической регулировки мощности совместно с внешним детектором отрицательной полярности.
<b>LF output</b> (НЧ выход)	Выход внутреннего источника НЧ сигнала.
<b>Ext 1 Input</b> (внешний вход 1)	Вход внешней АМ, ЧМ или ФМ.
<b>Ext 2 Input</b> (внешний вход 2)	Вход внешней АМ, ЧМ или ФМ.
<b>Pulse/Trigger Gate</b> (вход ИМ/запуск)	Принимает входной сигнал для внешней скоростной импульсной модуляции. Также является входом внешнего импульса запуска для внутренней импульсной модуляции.
<b>Pulse Video Out</b> (выход видеоимпульса)	Выход сигнала, который сопровождает огибающую во всех импульсных режимах.
<b>Pulse Sync Out</b> (выход импульса синхронизации)	Выход импульса синхронизации, номинально 50 нс, при внутренней ИМ и ИМ с внешним запуском.

### Соединители задней панели

<b>Auxiliary interface</b> (дополнительный интерфейс) (два режима)	Используется для последовательной передачи по RS232 и для синхронизации источника в режиме ведущий/ведомый (9-контактная субминиатюрная розетка).
<b>GPiB</b>	Взаимодействие с совместимыми устройствами.
<b>LAN</b> (локальная сеть)	Взаимодействие по локальной сети 10BaseT.
<b>10 MHz input</b> (вход 10 МГц)	Вход внешней опорной частоты 10 МГц
<b>10 MHz output</b> (выход 10 МГц)	Выход внешней или внутренней опорной частоты.
<b>Sweep output</b> (выход свипа) (два режима)	Вырабатывает напряжение, пропорциональное фазе свипирования по мощности или по частоте: от 0 В в начале цикла свипирования до +10 В (ном. значение) в конце цикла свипирования, независимо от диапазона свипирования. При работе в режиме НГ вырабатывает напряжение, пропорциональное частоте выходного сигнала. Напряжение +10 В соответствует макс. нормированной частоте. При подсоединении в скалярному анализатору 8757D вырабатывает соответствующее число эквидистантных по времени импульсов номинальной длительностью 1 мкс на протяжении цикла плавного (аналогового) свипирования. Число импульсов: от 101 до 1601, устанавливается дистанционно от 8757D.
<b>Stop sweep In/Out</b> (вход/выход остановки свипирования)	Вход/выход с открытым коллектором, совместим с уровнями ТТЛ. В режиме плавного свипирования выдаёт низкий логический уровень (0 В, ном.) во время обратного хода и переключения диапазонов, а высокий логический уровень во время свипирования в прямом направлении.
<b>Trigger output</b> (выход запуска) (два режима)	Вырабатывает ТТЛ сигнал. Высокий логический уровень в начале установившегося режима или в течение ожидания команды на переход к следующей точке; низкий логический уровень при окончании установившегося режима или при запуске процесса перехода к следующей точке. В режиме плавного свипирования вырабатывает 1601 эквидистантных по времени импульсов номинальной длительностью 1 мкс на протяжении цикла плавного свипирования. При использовании НЧ выхода (LF Out) вырабатывает импульс длительностью 2 мкс в начале свипирования в соответствии с НЧ сигналом.
<b>Trigger input</b> (вход запуска)	Вход сигнала КМОП с питанием 3,3 В, для запуска перехода к следующей точке в режиме ручного свипирования, либо для запуска цикла свипирования в соответствии с НЧ сигналом.
<b>Source module interface</b> (интерфейс модулей источников)	Обеспечивает подачу питания и информации о коррекции неравномерности на модули источников сигналов миллиметрового диапазона: модули серии 83550 компании Agilent и модули серии SxxMS-AG компании OML.

**Source settled** (источник установлен)

Выход, который работает в триггерном режиме и показывает, когда новая частота или мощность в генераторе сигналов установилась. Высокий логический уровень означает, что режим в приборе не установился, низкий логический уровень соответствует установившемуся режиму. В процессе плавного свипирования вырабатывает напряжение +5 В (ном. значение) во время обратного хода и во время переключения диапазонов. Вырабатывает напряжение -5 В (ном. значение) в момент совпадения частоты на ВЧ выходе с частотой маркера. (Только опция UNX/UNY/HNY). Принимает внешнее напряжение постоянного тока в диапазоне от -5 до +5 В для электронного управления частотой внутреннего опорного генератора 10 МГц. (Только опции UNX/UNY/HNY). Опорный выходной сигнал 1 ГГц с низким уровнем шума, приблизительно +5 дБм (ном.). Принимает компактную карту флэш-памяти объемом 8 Гбайт в качестве дополнительной энергонезависимой памяти (только опция 008). Вся информация пользователя (состояния прибора, файлы калибровки неравномерности и т. д.) запоминаются на сменной карте памяти.

**Z-axis Blank/Markers** (гашение оси Z/маркеры)

**10 MHz EFC** (электронное управление частотой опорного генератора)

**1 GHz Out** (выход 1 ГГц)

**Removable flash memory drive** (сменный накопитель на базе флэш-памяти)

### Основная литература и связь в сети Интернет

PSG Signal Generators Brochure. (Брошюра "Генераторы сигналов серии PSG"). Номер публикации 5989-1324EN  
 E8257D PSG Analog Signal Generator. Data Sheet (Аналоговый генератор сигналов E8267D серии PSG. Технические данные). Номер публикации 5989-0698EN  
 E8257D PSG Analog Signal Generator Configuration Guide (Руководство по комплектованию аналогового генератора сигналов E8267D серии PSG. Номер публикации 5989-1325EN  
[www.agilent.com/find/psg](http://www.agilent.com/find/psg)

### Информация для заказа

<b>E8257D</b>	Аналоговый генератор сигналов серии PSG
<b>E8257D-520</b>	Диапазон частот от 250 кГц до 20 ГГц
<b>E8257D-521</b>	Сверхвысокая выходная мощность, диапазон частот от 10 МГц до 20 ГГц
<b>E8257D-532</b>	Диапазон частот от 250 кГц до 31,8 ГГц
<b>E8257D-540</b>	Диапазон частот от 250 кГц до 40 ГГц
<b>E8257D-550</b>	Диапазон частот от 250 кГц до 50 ГГц
<b>E8257D-567</b>	Диапазон частот от 250 кГц до 67 ГГц
<b>E8257D-007</b>	Аналоговое (плавное) свипирование
<b>E8257D-008</b>	Съёмный накопитель на базе флэш-памяти объемом 8 Гбайт
<b>E8257D-HNS</b>	Модифицированная модуляция короткими импульсами (на частотах ниже 31,8 ГГц обеспечивает характеристики опции UNW, выше 31,8 ГГц - характеристики опции UNU) Для опций 540, 550 и 567. Не требует экспортной лицензии.
<b>E8257D-HNY</b>	Улучшенные ультранизкие характеристики фазового шума (характеристики ФШ, приблизительно соответствующие середине между уровнями характеристик опций UNX и UNY) Для опций 520 и 540. Не требует экспортной лицензии.
<b>E8257D-UNX</b>	Ультранизкие характеристики фазового шума
<b>E8257D-UNY</b>	Улучшенные ультранизкие характеристики фазового шума
<b>E8257D-UNT</b>	АМ, FM, ФМ и НЧ выход
<b>E8257D-UNU</b>	Импульсная модуляция
<b>E8257D-UNW</b>	Модуляция короткими импульсами (требует 1E1)
<b>E8257D-1E1</b>	Ступенчатый аттенуатор
<b>E8257D-1ED</b>	Соединитель ВЧ выхода типа N (розетка) (только опция 520 или 521)
<b>E8257D-1EH</b>	Улучшенные характеристики по гармоническим составляющим на частотах ниже 2 ГГц (фильтры нижних частот включены в состав опции 521)
<b>E8257D-1EM</b>	Перемещение всех соединителей с передней панели на заднюю панель
<b>E8257D-1EU</b>	Высокая выходная мощность (стандартно с опцией 521)
<b>E8257D-1CN</b>	Комплект передних ручек
<b>E8257D-1CM</b>	Комплект фланцев для монтажа в стойку
<b>E8257D-1CP</b>	Комплект фланцев и передних ручек для монтажа в стойку
<b>E8257D-1SM</b>	Сканирующая модуляция (требуются опции 520 и UNT)
<b>E8257D-C09</b>	Перемещение всех соединителей с передней панели на заднюю панель, кроме соединителя RF output
<b>E8257D-H1S</b>	Вход и выход внешнего опорного сигнала частотой 1 ГГц
<b>E8257D-HCC</b>	Соединения для обеспечения когерентности по фазе на частотах > 250 МГц
<b>E8257D-UK6</b>	Сертификат коммерческой калибровки с данными испытаний
<b>E8257D-CD1</b>	CD-ROM, содержащий комплект документации на английском языке
<b>E8257D-ABA</b>	Печатная копия комплекта документации на английском языке
<b>E8257D-0BW</b>	Печатная копия руководства по обслуживанию на уровне узлов

E8257D

- Диапазон частот от 50 до 500 ГГц
- Большая выходная мощность
- Работают совместно с генераторами сигналов серии PSG
- Могут располагаться на расстоянии до 1 м от генератора
- Низкая стоимость



Восемь модулей источников миллиметрового диапазона длин волн компании Oleson Microwave Labs, Inc. (OML) предлагают простой подход к расширению диапазона частот 20-гигагерцового генератора сигналов серии PSG компании Agilent до диапазонов частот от 50 до 500 ГГц. Модули источников компании OML обладают большой мощностью и превосходной точностью установки частоты и разрешающей способностью, присущей используемым совместно с ними генераторами сигналов серии PSG.

### Высокая точность и разрешающая способность

Модули источников миллиметрового диапазона длин волн компании OML Inc. используют для генерации миллиметровых сигналов метод умножения частоты, поэтому их частотные характеристики прямо пропорциональны аналогичным характеристикам источника умножаемой частоты. Поскольку частотное разрешение синтезатора компании Agilent составляет 0,001 Гц, а коэффициент умножения модуля, работающего в частотном диапазоне WR-05, равен 12, разрешающая способность по частоте этого модуля источника в диапазоне WR-05 (140 - 220 ГГц) равна 0,012 Гц.

### Технические характеристики <sup>1</sup>

Модель компании OML	S15MS-AG	S12MS-AG	S10MS-AG	S08MS-AG	S06MS-AG	S05MS-AG	S03MS-AG	S02MS-AG
Входная частота (ГГц)	12,5 - 18,7	10,0 - 15,0	12,5 - 18,4	11,2 - 17,5	9,1 - 14,1	11,6 - 18,4	12,2 - 18,1	10,8 - 16,7
Выходная частота (ГГц)	50,0 - 75,0	60,0 - 90,0	75,0 - 110,0	90,0 - 140,0	110,0 - 170,0	140,0 - 220,0	220,0 - 325,0	325,0 - 500,0
ВЧ вход (дБм)	Обеспечивается прибором E8277C/D серии PSG с опцией 1EA (большая мощность)							
ВЧ вход, предельно допуст. мощность (дБм)	+36	+36	+36	+36	+36	+36	+36	+36
ВЧ выход (дБм) тип. <sup>2</sup>	+8	+6	+5	-2	-6	-12	-25	-35
Гармоники и субгармоники (дБн) тип. <sup>3</sup>	≤ -20	≤ -20	≤ -20	≤ -20	≤ -20	≤ -20	≤ -20	≤ -20
Паразитные составл. в диапазоне (дБн) тип. <sup>4</sup>	≤ -20	≤ -20	≤ -20	≤ -20	≤ -20	≤ -20	≤ -20	≤ -20
КСВН ВЧ входа	≤ 2,0	≤ 2,0	≤ 2,0	≤ 2,0	≤ 2,0	≤ 2,0	≤ 2,0	≤ 2,0
КСВН ВЧ выхода	≤ 1,7	≤ 1,7	≤ 1,7	≤ 1,7	≤ 1,7	≤ 1,7	≤ 3,0	≤ 3,0
Порт ВЧ входа	SMA, розетка	SMA, розетка	SMA, розетка	SMA, розетка	SMA, розетка	SMA, розетка	SMA, розетка	SMA, розетка
Порт ВЧ выхода <sup>5</sup>	WR-15	WR-12	WR-10	WR-08	WR-06	WR-05	WR-03	WR-02.2
Питание	От прибора E8277C/D серии PSG (+8 В при токе 1,2 А макс., +15 В при токе 150 мА макс.)							
Температура	От +20 до +30 °С							
Масса	1,13 кг типовое значение							
Размеры <sup>6</sup>	71 мм (В) x 109 мм (Ш) x 145 мм (Д)							

### Принадлежности

#### Стандартные принадлежности

- 2-метровый кабель питания постоянного тока
- ВЧ кабель SMA(вилка) - SMA(вилка), 1 м

#### Основная литература и связь в сети Интернет

Millimeter-Wave Source Modules, Technical Overview (Модули источников миллиметрового диапазона. Технический обзор).  
 Номер публикации 5989-2923EN  
 Agilent PSG Signal Generators Brochure. (Брошюра "Генераторы сигналов серии PSG"). Номер публикации 5989-1324EN  
 Agilent E8257D PSG Analog Signal Generator. Data Sheet (Аналоговый генератор сигналов E8267D серии PSG. Технические данные.)  
 Номер публикации 5989-0698EN

[www.agilent.com/find/psg](http://www.agilent.com/find/psg)  
[www.oml-mmw.com](http://www.oml-mmw.com)

#### Информация для заказа <sup>7</sup>

##### Информация для заказа OML

- S15MS-AG** WR-15 Модуль источника
- S12MS-AG** WR-12 Модуль источника
- S10MS-AG** WR-10 Модуль источника
- S08MS-AG** WR-08 Модуль источника
- S06MS-AG** WR-06 Модуль источника

### Чистота спектра

Модули источников миллиметрового диапазона компании OML имеют типичное подавление гармоник и субгармоник 20 дБ во всём диапазоне. Высокая стабильность и низкий фазовый шум генераторов сигналов серии PSG компании Agilent переносятся в миллиметровый диапазон частот при смещении их на величину 20 log N (где N - коэффициент умножения в модуле).

### Большая выходная мощность

Модуль источника миллиметрового диапазона может использоваться при измерениях в качестве гетеродина смесителя, обеспечивая дополнительный динамический диапазон для измерений вносимых потерь/коэффициента усиления (8 дБм до 75 ГГц и 5 дБм до 110 ГГц). Выходная мощность равномерна в диапазоне волновода. Выходная мощность может изменяться тремя способами: 1) фиксированный аттенуатор, 2) механический плавный аттенуатор и 3) электронный плавный аттенуатор.

### Низкая стоимость

Модули источников миллиметрового диапазона компании OML совмещают высокие технические характеристики с низкой стоимостью. Это возможно благодаря тому, что они работают совместно с генераторами сигналов серии PSG, которые уже могут иметься у потребителя. Совместимыми моделями являются E8257D, E8267D, E8247C, E8257C и E8267C. Если потребитель ещё не обладает прибором серии PSG, стоимость оправдывается исключительными техническими характеристиками и надёжностью генератора сигналов.

**S05MS-AG** WR-05 Модуль источника

**S03MS-AG** WR-03 Модуль источника

**S02MS-AG** WR-02 Модуль источника

#### Информация для заказа Agilent

**E8257D-S15** WR-15 Модуль источника

**E8257D-S12** WR-12 Модуль источника

**E8257D-S10** WR-10 Модуль источника

**E8257D-S08** WR-08 Модуль источника

**E8257D-S06** WR-06 Модуль источника

**E8257D-S05** WR-05 Модуль источника

**E8257D-S03** WR-03 Модуль источника

**E8257D-S02** WR-02 Модуль источника

<sup>1</sup> Технические характеристики могут изменяться без уведомления.

<sup>2</sup> Не привязан метрологически к эталонам NIST выше 110 ГГц.

<sup>3</sup> По отношению к сигналу требуемой выходной частоты.

<sup>4</sup> Попадающие в диапазон продукты преобразования. Типовое значение ≤ -15 дБн в нижних 10% от волнового диапазона WR-15, WR-12 или WR10.

<sup>5</sup> Присоединительные размеры фланца выходного ВЧ порта соответствуют MIL-F-3922-67B-xx.

<sup>6</sup> Высота не включает регулируемую длину резиновых ножек, а длина не включает длину выходного волновода

<sup>7</sup> Каждый заказываемый модуль источника содержит по одной стандартной принадлежности из перечисленных ниже (2-метровый кабель питания постоянного тока и метровый ВЧ кабель)



N5172B

3

### Характеристики сигналов

- Диапазон частот от 9 кГц до 3 или 6 ГГц
- Нормированное значение выходной мощности до +21 дБм в диапазоне частот до 3 ГГц с электронным аттенуатором
- Одновременное переключение частоты, уровня мощности и типа сигнала меньше, чем за 900 мкс
- Относительный уровень мощности в соседнем канале  $\leq -73$  дБм для сигналов W-CDMA с 4 несущими (64 DPCH) и модуль вектора ошибки  $< 0,4\%$  для сигналов 802.11 ас с полосой частот 80 МГц

### Режимы модуляции и свипирования

- АМ, ЧМ, ФМ и модуляция короткими импульсами
- Генератор последовательностей (пачек) импульсов
- Многофункциональный генератор с диапазоном частот до 10 МГц и НЧ выход (LF OUT)
- Режимы цифрового пошагового свипирования и свипирования по списку
- Форматы I/Q модуляции: ASK, FSK, MSK, PSK, QAM, специализированные

### Генерация форматов модуляции и создание сигналов

- Генератор модулирующих сигналов с полосой частот 120 МГц (неравномерность АЧХ  $\pm 0,2$  дБ): сигналы произвольной формы и сигналы I/Q в реальном времени
- Память модулирующего сигнала произвольной формы с максимальной ёмкостью для воспроизведения 512 Мвыб, внутренний твёрдотельный накопитель 30 Гбайт или внешний съёмный твёрдотельный накопитель объёмом 8 Гбайт
- Возможность генерации сигналов произвольной формы и в реальном времени стандартов LTE, HSPA+, WLAN, GNSS, DVB и многих других с использованием встроенных возможностей, а также программного обеспечения Signal Studio или MATLAB
- Многоканальная генерация модулирующих сигналов с модулем интерфейса цифровых сигналов N5102A, сигналов MIMO и имитация замираний с использованием генератора модулирующих сигналов и эмулятора канала N5106A PXB

### Интерфейсы для автоматизации и связи

- Интерфейсы: LAN (1000Base-T), LXI, USB 2.0 и GPIB
- Драйверы SCPI, IVI-COM, MATLAB
- Обратная совместимость по коду со всеми генераторами сигналов серий ESG, MXG, PSG и 8648x
- Совместимость измерителей мощности с шиной USB компании Agilent со встроенным дисплеем генератора и управлением с помощью команд SCPI



## N5172B Векторный генератор сигналов семейства MXG серии X

### Экономически эффективные генераторы сигналов

Учитывая необходимость повышения производительности и времени безотказной работы, экономически эффективные генераторы сигналов семейства ESG серии X оптимизированы для производственных испытаний. Векторные генераторы сигналов семейства EXG обеспечивают генерацию необходимых сигналов для базового параметрического тестирования компонентов и функционального тестирования приёмников. Получите функциональные возможности тестирования, в точности соответствующие Вашим потребностям, по доступной цене.

Максимальное увеличение объёма выпуска продукции за счёт использования измерительных приборов с превосходными характеристиками

- Лидирующие в отрасли характеристики относительного уровня мощности в соседнем канале, модуля вектора ошибки и выходной мощности обеспечивают надёжные результаты при тестировании компонентов
  - Увеличение производительности испытаний за счёт высокой скорости переключения
  - Сокращение размеров испытательного стенда за счёт компактного корпуса генератора, занимающего только 2U высоты стойки
  - Получение требуемого уровня рабочих характеристик и функциональных возможностей с возможностью их удобного наращивания в будущем
- Возможность создания сигналов для наиболее сложных приложений
- Поддержка широкого круга технологий для сотовой и беспроводной связи, видеовещания и глобальных спутниковых навигационных систем с использованием программного обеспечения Signal Studio

- Возможность имитации в реальном времени сигналов LTE, GNSS, DVB и многих других
  - Возможность приобретения только тех сигналов, которые необходимы, за счёт использования пакета, включающего 5 или 50 лицензий
- Максимальное использование ресурсов при низкой стоимости владения
- Увеличение времени безотказной работы при высоком значении средней наработки на отказ (MTBF), которое получено с использованием достижений первого поколения генераторов семейства MXG
  - Минимизация времени простоя и затрат за счёт использования стратегии упрощённого самообслуживания и недорогих ремонтов

### Технические характеристики и функциональные возможности генерации аналоговых сигналов

- Генератор N5172B обеспечивает такие же технические характеристики и функциональные возможности генерации аналоговых сигналов, что и генератор N5171B (см. страницу 21).

### Технические характеристики и функциональные возможности генерации векторных сигналов

#### Диапазон частот

- Опция 503: от 9 кГц (от 5 МГц в режиме I/Q модуляции) до 3 ГГц
- Опция 506: от 9 кГц (от 5 МГц в режиме I/Q модуляции) до 6 ГГц

#### Внешние входы I/Q модулятора<sup>1</sup>

- Полоса частот: модулирующие сигналы (I или Q) - до 100 МГц (ном); РЧ сигналы (I + Q) - до 200 МГц (ном)
- Смещение I или Q:  $\pm 100$  мВ (разрешение 200 мкВ)
- Баланс усиления I/Q:  $\pm 4$  дБ (разрешение 0,001 мкВ)
- Ослабление I/Q: от 0 до 50 дБ (разрешение 0,01 дБ)
- Настройка угла квадратуры:  $\pm 200$  единиц
- Уровень возбуждения на входе, соответствующий полной шкале (I+Q): 0,5 В на нагрузке 50 Ом (ном)

#### Настройки внутреннего генератора I/Q модулирующих сигналов (опции 653 и 655)<sup>1,2</sup>

- Смещение I/Q:  $\pm 20\%$  (разрешение 0,025%)
- Усиление I/Q:  $\pm 1$  дБ (разрешение 0,001 дБ)
- Настройка угла квадратуры:  $\pm 10^\circ$  (разрешение 0,01°)
- Фаза I/Q:  $\pm 360^\circ$  (разрешение 0,01°)
- Перекос I/Q:  $\pm 500$  нс (разрешение 1 пс)
- Задержка I/Q:  $\pm 250$  нс (разрешение 1 пс)

#### Внешние выходы I/Q

- Импеданс: 50 Ом (ном) на выход; 100 Ом (ном), дифференциальный выход
- Тип: несимметричные или дифференциальные (опция 1EL)
- Полоса частот: модулирующие сигналы (I или Q) - до 60 МГц (ном) (опции 653 и 655); РЧ сигналы (I + Q) - 120 МГц (ном) (опции 653 и 655)

#### Генератор модулирующих сигналов (опции 653 и 655)

- Каналы 2 [I и Q]
- Разрешение: 12 бит; 16 бит (опция UNV)

	Частота дискретизации	Полоса частот
Опция 653	от 100 выб/с до 75 Мвыб/с	60 МГц (ном)
Опция 653 и 655	от 100 выб/с до 150 Мвыб/с	120 МГц (ном)

#### Скорость переключения модулирующих сигналов

	Станд. комплектация	Опция UNZ
Режим SCPI	$\leq 5$ мс (изм)	$\leq 1,2$ мс (изм)
Режим свипирования пошаговый/по списку	$\leq 5$ мс (изм)	$\leq 900$ мкс (изм)

#### Память модулирующего сигнала произвольной формы

- Макс. объём для воспроизведения: 32 Мвыб (станд. комплектация); 256 Мвыб (опция 021); 512 Мвыб (опция 022)
- Макс. объём для запоминания, включая маркеры: 3 Гбайт/800 Мвыб (станд. комплектация); 30 Гбайт/7,5 Гвыб (опция 009); 8 Гбайт/2 Гвыб (опция 006)

#### Сегменты сигнала

- Длина сегмента: от 60 выб до 32 Мвыб (станд. компл.); от 60 выб до 256 Мвыб (опция 021); от 60 выб до 512 Мвыб (опция 022)
- Минимальное выделение памяти на сегмент: 256 выб
- Максимальное число сегментов: 8192

#### Последовательности сигналов

- Макс. число последовательностей:  $> 2000$ , в зависимости от использования энергонезависимой памяти
- Макс. число сегментов в последовательности: 32000 (станд. комплектация); 4 миллиона (опция 021 или 022)
- Макс. число повторений: 65535

#### Режим синхронизации нескольких генераторов модулирующих сигналов (несколько источников)

Коэффициент разветвления по выходу: 1 ведущий и до 15 ведомых  
Повторяемость запуска:  $< 1$  нс (ном)

<sup>1</sup> Настройки I/Q соответствуют диапазонам параметров интерфейса пользователя, а не гарантируемым значениям.

<sup>2</sup> Внутренние настройки I/Q применяются к ВЧ выходу (RF output) и выходам I и Q одновременно.

**Внутренние комплексные цифровые фильтры реального времени (включены с опцией 656)**

**Заводская коррекция канала (256 точек)**

Корректирует нелинейность АЧХ и ФЧХ выходов I/Q модулирующих сигналов и сигнала РЧ выхода, используя заводские массивы калибровочных коэффициентов (по умолчанию выключена).

- Нелинейность АЧХ (160 МГц): ±0,2 дБ (изм)
- Нелинейность ФЧХ: ±2 градуса (изм)

**Пользовательская коррекция канала (256 точек)**

Автоматическая подпрограмма использует измеритель мощности с шиной USB для коррекции нелинейности АЧХ и ФЧХ испытываемого устройства.

- Макс. коррекция АЧХ: ±15 дБ
- Макс. коррекция ФЧХ: ±20 градусов

**Корректирующий фильтр (256 точек)**

Пользователь может загрузить и применить инверсные или собственные (специализированные) корректирующие коэффициенты АЧХ и ФЧХ, используя такие инструменты, как MATLAB, 89600 VSA или SystemVue.

**Модернизация генератора модулирующих сигналов для обеспечения возможности работы в режиме реального времени (опция 660)**

Генератор модулирующих сигналов, работающий в реальном времени, требуется для приложений Signal Studio реального времени

- Приложения сотовой связи реального времени: LTE-FDD, LTE-TDD, HSPA+/W-CDMA, GSM/EDGE, cdma2000®
- Приложения спутниковой навигации реального времени: GPS, ГЛОНАСС, Galileo
- Приложения видеовещания реального времени: DVB-T/T2/H/S/S2/C/ J.83 Annex A/C, ISDB-T
- Опция 660 не требуется для специализированной цифровой модуляции реального времени (опция 431)
- Память: совместно использует память с опциями 653 и 655

**Калиброванный аддитивный белый гауссов шум (AWGN) (опция 403)**

- Полоса частот: от 1 Гц до 60 МГц (опцией 653)/до 120 МГц (опции 653 и 655)
- Пик-фактор: 15 дБ
- Показатель случайности: 90-битовая ПСП, период повторения 313 x 10<sup>9</sup> лет

**Многоотонный и двухтоновый сигналы (опция 430)**

- Число тонов: от 2 до 64 с выборочным включением/выключением каждого тона
- Разнос частот: от 100 Гц до 120 МГц (опции 653 и 655))
- Фаза (каждого тона): фиксированная или случайная

**Специализированная цифровая модуляция (опция 431)**

Характеристики режима воспроизведения сигналов (режим ARB)

- Символьные скорости от 50 символов/с до 75 Мсимволов/с
- Сигналы с множеством несущих: до 100 несущих
- Форматы модуляции: PSK, QAM, FSK, MSK и ASK
- Режимы быстрой настройки для стандартов: Bluetooth®, EDGE, GSM, TETRA и многих других

Характеристики режима реального времени

- Символьные скорости от 1000 символов/с до 75 Мсимволов/с
- Форматы модуляции: PSK, QAM, FSK, MSK и ASK
- Типы данных: псевдослучайные последовательности PN9, PN11, PN15, PN20, PN23, 4-битовые последовательности, непосредственные последовательности и файлы пользователя
- Режимы быстрой настройки для стандартов: Bluetooth®, EDGE, GSM, TETRA и многих других

**Имитация искажений фазового шума в реальном времени (опция 432)**

- Установка начальной и конечной частоты отстройки области пьедестала фазового шума (от 0 до 77 МГц)
- Установка уровня пьедестала добавленного фазового шума
- Добавление фазового шума в реальном времени, независимо от воспроизводимого сигнала

**Характеристики искажений 3GPP W-CDMA 1,2**

Диапазон частот: от 1800 до 2200 МГц

Уровень мощности	Станд. комплектация	Опция UNV		Опция UNV с опцией 1EA	
	≤ 2 дБм <sup>2</sup>	≤ 2 дБм <sup>2</sup>	≤ 2 дБм <sup>2</sup>	≤ 5 дБм <sup>2</sup>	≤ 5 дБм <sup>2</sup>
<b>Отстройка</b>	<b>TX</b>	<b>Тип</b>	<b>TX</b>	<b>Тип</b>	<b>TX</b>
<b>Конфигурация: 1 DPCH, 1 несущая</b>					
Соседний (5 МГц)	-69 дБн	-73 дБн	-71 дБн	-75 дБн	-71 дБн
Альтернативный (10 МГц)	-70 дБн	-75 дБн	-72 дБн	-77 дБн	-71 дБн
<b>Конфигурация: 64 DPCH, 1 несущая</b>					
Соседний (5 МГц)	-68 дБн	-70 дБн	-71 дБн	-73 дБн	-71 дБн
Альтернативный (10 МГц)		-73 дБн	-72 дБн	-76 дБн	-71 дБн
<b>Конфигурация: 64 DPCH, 4 несущих</b>					
Соседний (5 МГц)		-63 дБн	-65 дБн	-67 дБн	-64 дБн
Альтернативный (10 МГц)		-64 дБн	-66 дБн	-68 дБн	-66 дБн

<sup>1</sup> Характеристики относительного уровня мощности в соседнем канале (ACPR) применимы, если прибор эксплуатируется в диапазоне температур от 20 до 30 °C.

<sup>2</sup> Среднеквадратическое значение (СКЗ) уровня мощности.

**Общие характеристики**

**Интерфейсы**

- GPIB, IEEE 488-2, 1987 с функциями приёмника и передатчика
- LAN: интерфейс 100BaseT, совместим с классом С стандарта LXI
- USB: версия 2.0
- Языки управления: SCPI, версия 1997.0

**Совместимость с приборами, поддерживающими подмножество общих команд**

- Agilent Technologies: N5181A/61A, N 5182A/62A, N5183A, E4438C, E4428C, E442xB, E443xB, E8241A, E8244A, E8251A, E8254A, E8247C, E8257C/D, E8267C/D, серия 8648, 8656B, E8663B, 8657A/B

**Масса:** ≤ 15,9 кг нетто; ≤ 30,8 кг в транспортной упаковке

**Габаритные размеры:** 88 мм (В) x 426 мм (Ш) x 489 мм (Г)

**Рекомендуемый межкалибровочный интервал:** 36 месяцев

**Гарантия:** 3 года

**Информация для заказа**

**N5172B** Векторный генератор сигналов семейства EXG серии X

**Опции по диапазонам частот**

**N5172B-503** Диапазон частот от 9 кГц до 3 ГГц

**N5172B-506** Диапазон частот от 9 кГц до 6 ГГц

**Опции конфигурации соединителей**

**N5172B-1EM** Перемещение всех соединителей на заднюю панель

**N5172B-1EL** Дифференциальные выходы I/Q сигналов

**Опции повышения технических характеристик**

**N5172B-UNT** AM, ЧМ, ФМ

**N5172B-UNV** Расширенный динамический диапазон

**N5172B-UNW** Модуляция короткими импульсами

**N5172B-UNZ** Быстрое переключение

**N5172B-303** Многофункциональный генератор

**N5172B-320** Генератор последовательностей (пачек) импульсов (требуется опция UNW)

**N5172B-006** Защита конфиденциальных данных и съёмная карта памяти

**N5172B-009** Внутренний твёрдотельный накопитель

**N5172B-1EA** Большая выходная мощность

**N5172B-1ER** Адаптивный вход сигнала опорной частоты (от 1 до 50 МГц)

**N5172B-012** Вход и выход гетеродина для фазо-когерентных систем

**N5172B-099** <sup>1</sup> Расширенная возможность модернизации с помощью лицензионного ключа

**Опции генератора модулирующих сигналов**

**N5172B-653** Генератор модулирующих сигналов произвольной формы (полоса частот РЧ сигнала 60 МГц, глубина памяти 32 Мвыб)

**N5172B-655** Расширение полосы частот генератора модулирующих сигналов с 60 до 120 МГц (требуется опция 653)

**N5172B-021** Увеличение глубины памяти генератора модулирующих сигналов с 32 до 256 Мвыб (требуется опция 653)

**N5172B-022** Увеличение глубины памяти генератора модулирующих сигналов с 32 до 512 Мвыб (требуется опция 653)

**N5172B-660** Модернизация генератора модулирующих сигналов для обеспечения возможности работы в режиме реального времени (требуется опция 653)

**Программное обеспечение общего назначения**

**N5172B-403** Калиброванный аддитивный белый гауссов шум (AWGN) требуемые опции: 653

**N5172B-430** Многоотонный и двухтоновый сигналы; требуемые опции: 653

**N5172B-431** Специализированная цифровая модуляция требуемые опции: 653

**N5172B-432** Имитация искажений фазового шума; требуемые опции: 653

**N6171A** Программное обеспечение MATLAB рекомендуемые опции: 653, 503, UNV

**Программное обеспечение Signal Studio**

См. раздел "Программное обеспечение Signal Studio" на странице 63.

**Опции принадлежностей и документации**

**1CRO12A** Комплект направляющих для монтажа в стойку

**1CN006A** Комплект ручек передней панели

**1CM010A** Комплект фланцев для монтажа в стойку

**1CP004A** Комплект фланцев и передних ручек для монтажа в стойку

**N5172B-AXT** Транспортный ящик

**N5172B-CD1** CD-ROM, содержащий комплект документации на английском языке

**N5172B-OBW** Печатная копия руководства по обслуживанию на уровне узлов и компонентов

**N5172B-AVA** Печатная копия комплекта документации на английском языке

**Опции гарантии**

**R-51B-001-3C** Стандартный гарантийный срок 3 года

**R-51B-001-5C** Расширение гарантии до 5 лет

<sup>1</sup> Опция 099 обеспечивает возможность будущих модернизаций посредством активирования опций 1EA, UNV и UNZ с помощью лицензионного ключа.



- Диапазон частот от 100 кГц до 3 или 6 ГГц
- Наилучший среди промышленных образцов относительный уровень мощности в соседнем канале (ACPR)
- Высокая скорость переключения
- Упрощенное самообслуживание
- Частота дискретизации генератора модулирующего сигнала 125 МГц
- LAN, совместимая с классом C стандарта LXI, порты USB и GPIB



### N5182A Векторный генератор сигналов серии MXG

Отличающийся высокой скоростью переключения частоты, уровня и формы сигнала, наилучшим среди промышленных образцов уровнем мощности в соседнем канале, высокой надёжностью и простотой самообслуживания - всё это в компактном корпусе (2RU) - векторный генератор сигналов MXG компании Agilent оптимален для производства аппаратуры сотовой связи и её беспроводных компонентов. Генератор MXG обеспечивает более высокую доходность капиталовложений за счёт повышения производительности, увеличения объёма выполняемых испытаний, максимального коэффициента использования и сокращения площади рабочего места. Расширяемость рабочих характеристик в ВЧ и модуляционных областях облегчает конфигурирование генератора MXG для удовлетворения специфических требований к испытаниям.

#### Наилучший среди промышленных образцов ACPR

- Относительный уровень мощности в соседнем канале минус 70 дБн для W-CDMA с четырьмя несущими
- Уменьшение неопределённости результатов испытаний в условиях производства и увеличение выхода годных изделий
- Более качественное определение характеристик устройств в процессе НИОКР

#### Высокая скорость переключения

- Увеличение производительности в условиях производства
- Самое быстрое определение характеристик устройства в процессе НИОКР
- Время произвольного переключения частоты, уровня или формы сигнала не более 1,2 мс
- Время одновременного переключения частоты, уровня и формы сигнала не более 900 мкс

#### Упрощенное самообслуживание

- Выполнение любого ремонта на месте установки путём замены узлов занимает не более 30 минут
- Время проверки прибора не более 1 часа с использованием только анализатора спектра и измерителя мощности

#### Частота дискретизации генератора модулирующего сигнала 125 МГц

- Генерация широкополосных сигналов с полосой до 100 МГц
- 64М точек памяти для воспроизведения формы сигнала
- 16-разрядный ЦАП, обеспечивающий отличный динамический диапазон
- Аппаратные средства восстановления сигнала, не требующие нескольких восстанавливающих фильтров

#### Эффективные свойства

- Высокая скорость переключения
- Высочайшие характеристики по уровню ACPR
- Отличные характеристики по вектору ошибки (EVM)
- Электронный аттенуатор до 6 ГГц
- Синхронизация нескольких генераторов MXG для конфигурирования системы с несколькими входами и выходами (MIMO)
- Вход опорного сигнала с возможностью настройки в диапазоне от 1 до 50 МГц
- Полоса I/Q модуляции 160 МГц
- Полоса генератора модулирующего сигнала 100 МГц
- Встроенная информационно - справочная система
- Дифференциальный и несимметричный I/Q выходы
- Набор настроек для I/Q составляющих: усиление, смещение, перекося квадратурного канала, перекося I/Q, задержка I/Q
- Запоминание и вызов состояний прибора
- Кодовая совместимость сверху вниз с генератором компании Agilent и генераторами других компаний
- Интерфейс 100Base-T, совместимый с классом C стандарта LXI, интерфейсы USB 2,0 и GPIB

#### Программное обеспечение для создания сигналов специализированных форматов

- 3GPP W-CDMA HSPA
- LTE
- 3GPP2 CDMA
- IS-95 и cdma2000
- TD-SCDMA
- EDGE/GSM
- Создание сигналов специализированных цифровых форматов модуляции
- Создание многотоновых сигналов
- AWGN
- 802.16 WiMAX
- 802.11 WLAN
- 802.11a/b/g WLAN
- DVB-T/H/C/S
- ATSC
- ISDB-T
- DTMB
- NADC/PDC
- PHS
- DECT
- TETRA
- С импульсной модуляцией
- M/AM/FM
- T-DMB
- Создание улучшенных многотоновых сигналов
- С заданным коэффициентом мощности шума

#### Гарантированные характеристики частоты и уровня

##### Частота

##### Диапазон частот

- Опция 503: от 100 кГц до 3 ГГц
- Опция 506: от 100 кГц до 6 ГГц

##### Минимальная частота<sup>1</sup>: 100 кГц

##### Разрешение: 0,01 Гц

##### Сдвиг фазы: регулируемый с шагом 0,01°

##### Время переключения частоты<sup>2,3</sup>

Режим работы	Стандартно	Опция UNZ
Цифровая модуляция выключена		
Режим SCPI	≤5 мс (тип.)	≤1,15 мс
Сви́пирование по списку/пошаговое	≤5 мс (тип.)	≤900 мкс
Цифровая модуляция включена		
Режим SCPI	≤5 мс (тип.)	≤1,15 мс
Сви́пирование по списку/пошаговое	≤5 мс (тип.)	≤900 мкс

##### Нестабильность частоты

##### Внутренний опорный генератор, старение

≤ ±5 × 10<sup>-6</sup> за 10 лет, < ±1 × 10<sup>-6</sup> за год

**Температурный коэффициент:** ± 1 × 10<sup>-6</sup> (ном.) в интервале температур от 0 до + 55 °С

**Влияние напряжения сети питания:** ± 0,1 × 10<sup>-6</sup> при изменении напряжения в пределах от + 5 до минус 10 % (ном.)

##### Выход опорного сигнала

- Частота: 10 МГц
- Уровень: не менее + 4 дБм (ном.) на нагрузке 50 Ом

##### Вход внешнего опорного сигнала

- Частота
  - в стандартной конфигурации: 10 МГц
  - опция 1ER: от 1 до 50 МГц (с кратностью 0,1 Гц)
- Полоса захвата: ± 1 × 10<sup>-6</sup>
- Уровень сигнала: от 3,5 до 20 дБм (ном.)
- Входной импеданс: 50 Ом (ном.)

<sup>1</sup> Характеристики ниже 250 кГц не гарантированы за исключением оговоренных случаев.

<sup>2</sup> Время от момента получения команды SCPI или сигнала запуска до установления частоты в пределах 0,1-10-6 от конечного значения, или в пределах 100 Гц (любое большее значение), и уровня в пределах 0,2 дБ.

<sup>3</sup> При переключении частот ниже 500 кГц или уровней выше + 5 дБм для установления уровня в пределах 0,2 дБ может потребоваться дополнительное время.





### Внутренний источник аналоговой модуляции (опция UNT)

**Форма сигнала:** синус

**Диапазон частот:** от 100 МГц до 2 МГц

**Разрешение:** 1 МГц

**Погрешность частоты:** такая же как у опорного источника (ном.)

### Входы внешней модуляции

**Виды модуляции:** ЧМ, АМ, ФМ, ИМ

**Входной импеданс:** 50 Ом (ном.)

### Одновременная модуляция<sup>1</sup>

Все виды модуляции (ЧМ, АМ, ФМ и ИМ) могут быть включены одновременно, за следующими исключениями: ЧМ и ФМ не могут комбинироваться; два вида модуляции не могут выполняться одновременно используя один и тот же источник модулирующего сигнала. Например, генераторы модулирующего сигнала, АМ и ЧМ могут работать одновременно и все будут модулировать выходной ВЧ сигнал. Это полезно для имитации искажений сигнала.

### Характеристики I/Q модуляции

#### Полоса частот I/Q модуляции

#### Входы для I/Q модуляции

• Входной импеданс: 50 Ом (ном.)

• Уровень сигнала на полную шкалу: 1,0 В (пик.) ( $\sqrt{I^2 + Q^2} = 0,15$  В СКЗ) (ном)

#### Настройки I/Q модуляции

#### Параметры входа и выхода I/Q сигнала<sup>2</sup>

- Внешние I/Q входы
  - импеданс: 50 Ом (ном.)
  - полоса: 100 МГц модулирующий сигнал (ном.), 200 МГц модулированный ВЧ сигнал (ном.)
  - смещение I:  $\pm 100$  мВ
  - смещение Q:  $\pm 100$  мВ
  - регулировка перекоса квадратуры:  $\pm 200$  единиц
- Внутренние I/Q входы от генератора модулирующего сигнала
  - смещение I:  $\pm 20$  %
  - смещение Q:  $\pm 20$  %
  - баланс усиления I/Q:  $\pm 1$  дБ
  - регулировка перекоса квадратуры:  $\pm 10$  °
  - перекос I/Q:  $\pm 800$  нс
  - задержка I/Q:  $\pm 400$  нс
- Внешние I/Q выходы
  - импеданс: 50 Ом (ном.) для каждого выхода; 100 Ом (ном.) для дифференциального выхода
  - тип выхода: несимметричный или дифференциальный (опция 1EL)
  - макс. напряжение на каждом выходе:  $\pm 2$  В (размах) на высокоомной нагрузке
  - полоса: 50 МГц модулирующий сигнал (ном.), 100 МГц модулированный ВЧ сигнал (ном.)
  - синфазное смещение I/Q:  $\pm 5$  В на высокоомной нагрузке
  - дифференциальное смещение I:  $\pm 50$  мВ на высокоомной нагрузке
  - дифференциальное смещение Q:  $\pm 50$  мВ на высокоомной нагрузке

<sup>1</sup> Если включена АМ или ЧМ, характеристики, относящиеся к ФМ и ИМ, не применяются.  
<sup>2</sup> Данные настроек I/Q представляют области значений доступные для пользователя, но не "гарантированные технические характеристики".

### Генератор модулирующего сигнала (опции 651, 652 и 654)

**Число каналов:** 2 (I и Q)

#### Частота дискретизации и ширина полосы

Опция	Частота дискретизации	Полоса сигнала
651	от 1 кГц до 30 МГц	24 МГц
652	от 1 кГц до 60 МГц	48 МГц
654	от 1 кГц до 125 МГц	100 МГц

**Эффективное разрешение ЦАП:** 11 разрядов; 16 разрядов (опция UNV)

**Частота среза восстанавливающего фильтра:** 50 МГц

**Пределы смещения полосы модулирующего сигнала:**  $\pm 50$  МГц

#### Время переключения сигнала

Режим	Стандартно	Опция UNZ
SCPI <sup>1</sup>	не более 5 мс (тип.)	не более 1,2 мс (тип.)
Свириров. по списку/пошаговое	не более 5 мс (тип.)	не более 900 мкс (тип.)

#### Режимы цифрового свипирования

В режиме свипирования по списку каждая позиция в списке может представлять независимые сигналы вместе с заданными пользователем частотами и уровнями. Более подробно см. в подразделах, относящихся к уровню и частоте.

#### Скорость передачи данных

- Через порт LAN к энергонезависимой памяти: 161 Квыборок/с (данные измерений)
- Через порт LAN к генератору модулирующего сигнала: 265 Квыборок/с (данные измерений)
- От энергонезависимой памяти к генератору модулирующего сигнала: 262 Квыборок/с (данные измерений)

#### Память сигнала произвольной формы

- Макс. ёмкость воспроизведения: 8 Мвыборок, 64 Мвыборок (опция 019)
- Макс. ёмкость хранения, включая маркеры: 100 Мвыборок

### Сегменты сигнала

- Длина сегмента:
  - от 60 до 8 Мвыборок
  - от 60 до 64 Мвыборок (опция 019)
- Макс. число сегментов в памяти воспроизведения: 1024, 8192 (опция 019)
- Макс. число сегментов в энергонезависимой памяти: 1024
- Миним. выделенная память для сегмента: 256 точек

### Последовательности сигналов

- Макс. число последовательностей: до 2000 в зависимости от использования памяти
- Макс. число сегментов в последовательности: 1024
- Макс. число повторений: 65535

### Запуск

- Виды запуска: непрерывный, однократный, стробированный, с продвижением на сегмент
- Источник запуска: от клавиши, внешний, программный (GPIB, LAN, USB)
- Режимы запуска
  - непрерывный: автоматический, по сигналу запуска, по сбросу
  - однократный: отсутствие перезапуска, буферизированный запуск, ждущий запуск
  - стробированный: отрицательной или положительной полярностью
  - с продвижением на сегмент: однократный или непрерывный
- Внешняя задержка: от 8 нс до 30 с
- Разрешение по внешней задержке: 8 нс
- Запаздывание запуска: 490 нс + 1 такт (ном.)
- Погрешность запуска:  $\pm 4$  нс (ном.)

### Маркеры

(Маркеры определяются в сегменте в процессе генерации сигнала или устанавливаются с передней панели. Маркер может быть также связан с функцией выключения ВЧ сигнала и удержания АРМ)

- Полярность маркера: отрицательная, положительная
- Число маркеров: 4

**Отношение уровней пакет/пауза:** более 80 дБ

### Аддитивный белый гауссов шум (AWGN) (опция 403)

- Генерация: в реальном времени с непрерывным вычислением и воспроизведением с помощью цифрового сигнального процессора (DSP)
- Режимы работы: автономный или цифровое суммирование с сигналом произвольной формы
- Полоса частот<sup>2</sup>: от 1 Гц до 100 МГц
- Пик-фактор: 15 дБ
- Показатель стохастичности: генератор псевдо-случайной последовательности длиной 90 бит, период повторения последовательности 313 x 10<sup>9</sup> лет
- Отношение сигнал/шум:  $\pm 100$  дБ при цифровом суммировании шума с сигналом произвольной формы
- Погрешность отношения сигнал/шум: не более 0,2 дБ на I/Q выходах в полосе модулирующего сигнала

### Специальные форматы модуляции (опция 431)

#### Форматы модуляции:

- PSK, BPSK, QPSK, OQPSK, p4DQPSK, 8PSK, 16PSK, D8PSK
- QAM: 4, 16, 32, 64, 128, 256
- FSK: выбираемый уровень 2, 4, 8, 16
- MSK
- ASK

**Характер данных:** только случайные

**Частота модуляции:** от 1 Кбит/с до 50 Мбит/с

**Тип фильтра:** корень из Найквиста, Найквиста, гауссов, прямоугольный, определяемый пользователем

### Имитация искажений фазового шума (опция 432)

- Создание точных профилей фазового шума
- Режимы работы: автономный или с цифровой добавкой к сигналу произвольной формы
- Установка начальной и конечной частот пьедестала фазового шума
- Установка уровня пьедестала фазового шума

### Многокановый и двухтоновый сигналы (опция 430)

**Число тонов:** от 2 до 64 с выборочным включением/выключением каждого тона

**Разнос частот:** от 100 Гц до 100 МГц

**Фаза (каждого тона):** фиксированная или случайная

<sup>1</sup> Время переключения в режиме SCPI требует предварительной загрузки сигнала в список свипирования.

<sup>2</sup> Максимальная ширина полосы зависит от установленной опции генератора модулирующего сигнала.

### Общие характеристики

#### Дистанционное программирование

- Интерфейсы
  - GPIB: IEEE-488.2, 1987 г. с функциями приёмника и передатчика
  - LAN: 100Base-T, совместимость с классом C стандарта LXI
  - USB: версия 2.0
- Язык программирования
  - SCPI, версия 1997.0
- Языковая совместимость, поддерживающая подсистему общих команд<sup>1</sup>
  - Agilent Technologies: E4438C, E4428C, E442xB, E443xB, E8241A, E8244A, E8251A, E8254A, E8247C, E8257C/D, E8267C/D, серия 8648, 8656B, E8663B, E8657A/B
- Aeroflex: серия 3410
- Rohde & Schwarz: SMU200A, SMJ100A, SMATE200A, SMIQ, SML, SMV

#### Требования к электропитанию

- Сеть переменного тока от 100 до 120 В, от 50 до 60 Гц
- Сеть переменного тока от 220 до 240 В, от 50 до 60 Гц
- Потребляемая мощность 250 Вт максимум

#### Требования безопасности

Соответствуют European Low Voltage Directive 73/23/EEC, скорректированной на основании 93/68/EEC

- IEC/EN 61010-1
- Канада: CSA C22.2 No. 61010-1
- США: UL 61010-1

#### Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Соответствуют European EMC Directive 89/336/EEC, скорректированной на основании 93/68/EEC

- IEC / EN 61326
- CISPR, публикация 11 группа 1, класс A
- AS / NZS CISPR 11:2002
- ICES / NMB-001

#### Память

Память распределена между данными состояния прибора, файлами данных пользователя, файлами списка свипирования, последовательностей сигнала и другими файлами. В N5182A MXG доступно 512 МБ флэш - памяти. В зависимости от того, как используется эта память, может быть заломлено до 1000 состояний прибора

#### Режим защищенной среды (опция 006)

Очистка памяти. Память очищается при включении питания, и экранное изображение гасится

**Масса:** не более 12,5 кг (27,5 фунтов) без упаковки; не более 27,2 кг (60 фунтов) в упаковке

**Габаритные размеры** (В x Ш x Г):

103 x 426 x 432 мм (4,07 x 16,8 x 17 дюймов)

**Рекомендуемый межкалибровочный интервал:** 24 месяца

<sup>1</sup> Версия микропрограммы A.01.10 и более поздние.

#### Основная литература и связь в сети Интернет

Agilent MXG Signal Generators Brochure, p/n 5989-5074EN (генератор сигналов Agilent MXG), брошюра, номер публикации 5989-5074EN

Agilent MXG Vector Signal Generator Data Sheet, p/n 5989-5261EN (технические данные векторного генератора сигналов Agilent MXG), номер публикации 5989-5261EN

Agilent MXG Signal Generators Configuration Guide, p/n 5989-5485EN (руководство по конфигурированию генератора сигналов Agilent MXG), номер публикации 5989-5485EN

Accurate Amplifier ACLR and ACPR Testing with the Agilent MXG Vector Signal Generator Application Note, p/n 5989-5471EN (точные испытания усилителя на ACLR и ACPR с помощью векторного генератора сигналов MXG; заметки по применению), номер публикации 5989-5471EN

Improving Throughput with Fast RF Signal Generator Switching Application Note, p/n 5989-5487EN (повышение производительности с помощью быстрого переключения ВЧ генератора сигналов; заметки по применению), номер публикации 5989-5487EN

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

[www.agilent.com/find/mxg](http://www.agilent.com/find/mxg)

### Информация для заказа

**N5182A** Векторный генератор сигналов серии MXG

#### Опции по диапазонам частот

**N5182A-503** Диапазон частот от 100 кГц до 3 ГГц

**N5182A-506** Диапазон частот от 100 кГц до 6 ГГц

#### Опции конфигурации соединителей

**N5182A-1EM** Перемещение всех соединителей на заднюю панель

**N5182A-1EL** Дифференциальные выходы I/Q сигналов

#### Опции повышения технических характеристик

**N5182A-UNT** AM, ЧМ, ФМ

**N5182A-UNV** Расширенный динамический диапазон; требуемые опции: 651, 652 или 654

**N5182A-UNU** Импульсная модуляция

**N5182A-UNW** Модуляция короткими импульсами

**N5182A-UNZ** Быстрое переключение

**N5182A-320** Генератор последовательностей (пачек) импульсов (требуется опция UNU или UNW)

**N5182A-006** Защита конфиденциальных данных и съёмная карта памяти

**N5182A-009** Внутренний твёрдотельный накопитель

**N5182A-1EA** Большая выходная мощность

**N5182A-1EQ** Низкий задаваемый уровень мощности (< -110 дБм)

**N5182A-1ER** Адаптивный вход сигнала опорной частоты (от 1 до 50 МГц)

**N5182A-012** Вход и выход гетеродина для фазо-когерентных систем

**N5182A-099** Расширенная возможность модернизации с помощью лицензионного ключа

#### Опции генератора модулирующих сигналов

**N5182A-651** Внутренний генератор модулирующего сигнала (30 Мвыборок/с, память 8 Мвыборок)

**N5182A-652** Внутренний генератор модулирующего сигнала (60 Мвыборок/с, память 8 Мвыборок)

**N5182A-654** Внутренний генератор модулирующего сигнала (125 Мвыборок/с, память 8 Мвыборок)

**N5182A-019** Расширение памяти генератора модулирующего сигнала до 64 Мвыборок; требуемые опции: 651, 652 или 654

#### Программное обеспечение общего назначения

**N5182A-403** Калиброванный аддитивный белый гауссов шум (AWGN) требуемые опции: 651, 652 или 654

**N5182A-430** Многокановый и двухкановый сигналы; требуемые опции: 651, 652 или 654

**N5182A-431** Специализированная цифровая модуляция требуемые опции: 651, 652 или 654

**N5182A-432** Имитация искажений фазового шума; требуемые опции: 651, 652 или 654

#### Программное обеспечение Signal Studio

См. раздел "Программное обеспечение Signal Studio" на странице 63.

#### Опции принадлежностей и документации

**N5182A-1CM** Комплект для установки в стойку

**N5182A-1CN** Комплект передних ручек

**N5182A-1CP** Комплект для установки в стойку с передними ручками

**N5182A-1CR** Комплект направляющих для стойки

**N5182A-AXT** Транспортный ящик

**N5182A-CD1** CD-ROM, содержащий комплект документации на английском языке

**N5182A-0BW** Печатная копия руководства по обслуживанию на уровне узлов и компонентов

**N5182A-ABA** Печатная копия комплекта документации на английском языке

#### Опции гарантии

**R-51B-001-3C** Стандартный гарантийный срок 3 года

**R-51B-001-5C** Расширение гарантии до 5 лет

<sup>1</sup> Опция 099 обеспечивает возможность будущих модернизаций посредством активирования опций 1EA, 1EQ, UNU, UNW, UNT, UNV и UNZ с помощью лицензионного ключа.



N5182B

### Характеристики сигналов

- Диапазон частот от 9 кГц до 3 или 6 ГГц
- Нормированное значение выходной мощности до +24 дБм в диапазоне частот до 3 ГГц с электронным аттенуатором
- Низкий уровень фазового шума: -146 дБн/Гц (тип. значение) на частоте 1 ГГц и при отстройке 20 кГц
- Относительный уровень мощности в соседнем канале  $\leq -73$  дБм для сигналов W-CDMA с 4 несущими (64 DPCH) и модуль вектора ошибки  $< 0,4\%$  для сигналов 802.11ас с полосой частот 160 МГц

### Режимы модуляции и свипирования

- AM, ЧМ, ФМ и модуляция короткими импульсами
- Многофункциональный генератор с диапазоном частот до 10 МГц и НЧ выход (LF OUT)
- Режимы цифрового пошагового свипирования и свипирования по списку
- Форматы I/Q модуляции: ASK, FSK, MSK, PSK, QAM, специализированные

### Генерация форматов модуляции и создание сигналов

- Генератор модулирующих сигналов с полосой частот 160 МГц (неравномерность АЧХ  $\pm 0,2$  дБ): сигналы произвольной формы и сигналы I/Q в реальном времени
- Память модулирующего сигнала произвольной формы с максимальной ёмкостью для воспроизведения 1 Гвыб, внутренний твёрдотельный накопитель 30 Гбайт или внешний съёмный твёрдотельный накопитель объёмом 8 Гбайт
- Возможность генерации сигналов произвольной формы и в реальном времени стандартов LTE, HSPA+, WLAN, GNSS, DVB и многих других с использованием встроенных возможностей, а также программного обеспечения Signal Studio или MATLAB
- Многоканальная генерация модулирующих сигналов с модулем интерфейса цифровых сигналов N5102A, сигналов MIMO и имитация замираний с использованием генератора модулирующих сигналов и эмулятора канала N5106A PXB

### Интерфейсы для автоматизации и связи

- Интерфейсы: LAN (100VBase-T), LXI, USB 2.0 и GPIB
- Драйверы SCPI, IVI-COM, MATLAB
- Обратная совместимость по коду со всеми генераторами сигналов серий ESG, MXG, PSG и 8648x
- Совместимость измерителей мощности с шиной USB компании Agilent со встроенным дисплеем генератора и управлением с помощью команд SCPI



## N5182B Векторный генератор сигналов семейства MXG серии X

### Чистые и точные сигналы, обеспечиваемые генераторами сигналов семейства MXG

Работаете ли Вы над тем, чтобы добиться высоких характеристик линейной РЧ цепи или оптимизировать коэффициент передачи канала связи, генераторы сигналов семейства MXG предоставят Вам всё, что необходимо: лидирующие в отрасли характеристики фазового шума и относительного уровня мощности в соседнем канале, канальное кодирование и многое другое. Испытайте Ваши устройства и схемы при предельных условиях с помощью генераторов семейства MXG.

Генерация требуемых сигналов с помощью приборов, обладающих превосходными характеристиками

- Тестирование чувствительности приёмника радиолокационной станции, определение характеристик АЦП или отношения сигнал-шум смесителя с помощью сигналов, имеющих исключительно низкий уровень фазового шума и паразитных составляющих
  - Возбуждение усилителей мощности и исследование их нелинейного поведения с использованием лидирующих в отрасли характеристик относительного уровня мощности в соседнем канале и высокой выходной мощности
  - Тестирование широкополосных приёмников и компонентов для сетей стандарта 802.11ас WLAN с помощью одноблочного технического решения, обеспечивающего полосу модуляции 160 МГц с заводской коррекцией АЧХ
- Возможность создания сигналов для наиболее сложных приложений
- Поддержка широкого круга технологий для сотовой и беспроводной связи, видеовещания и глобальных спутниковых навигационных систем с использованием программного обеспечения Signal Studio

- Возможность имитации в реальном времени сигналов LTE, GNSS, DVB и многих других
  - Использование памяти воспроизведения сигналов объёмом 1 Гвыб для длительного, изменяющегося во времени функционального тестирования приёмников с использованием специализированных сигналов
- Максимальное использование ресурсов при низкой стоимости владения
- Увеличение времени безотказной работы при высоком значении средней наработки на отказ (MTBF), которое получено с использованием достижений первого поколения генераторов семейства MXG
  - Минимизация времени простоя и затрат за счёт использования стратегии упрощённого самообслуживания и недорогих ремонтов

### Технические характеристики и функциональные возможности генерации аналоговых сигналов

- Генератор N5182B обеспечивает такие же технические характеристики и функциональные возможности генерации аналоговых сигналов, что и генератор N5181B (см. страницу 63).

### Технические характеристики и функциональные возможности генерации векторных сигналов

#### Диапазон частот

- Опция 503: от 9 кГц (от 5 МГц в режиме I/Q модуляции) до 3 ГГц
- Опция 506: от 9 кГц (от 5 МГц в режиме I/Q модуляции) до 6 ГГц

#### Внешние входы I/Q модулятора<sup>1</sup>

- Полоса частот: модулирующие сигналы (I или Q) - до 100 МГц (ном); РЧ сигналы (I + Q) - до 200 МГц (ном)
- Смещение I или Q:  $\pm 100$  мВ (разрешение 200 мкВ)
- Баланс усиления I/Q:  $\pm 4$  дБ (разрешение 0,001 мкВ)
- Ослабление I/Q: от 0 до 50 дБ (разрешение 0,01 дБ)
- Настройка угла квадратуры:  $\pm 200$  единиц
- Уровень возбуждения на входе, соответствующий полной шкале (I+Q): 0,5 В на нагрузке 50 Ом (ном)

#### Настройки внутреннего генератора I/Q модулирующих сигналов (опции 656 и 657)<sup>1,2</sup>

- Смещение I/Q:  $\pm 20\%$  (разрешение 0,025%)
- Усиление I/Q:  $\pm 1$  дБ (разрешение 0,001 дБ)
- Настройка угла квадратуры:  $\pm 10^\circ$  (разрешение 0,01°)
- Фаза I/Q:  $\pm 360^\circ$  (разрешение 0,01°)
- Перекос I/Q:  $\pm 800$  нс (разрешение 1 пс)
- Задержка I/Q:  $\pm 250$  нс (разрешение 1 пс)

#### Внешние выходы I/Q

- Импеданс: 50 Ом (ном) на выходе; 100 Ом (ном), дифференциальный выход
- Тип: несимметричные или дифференциальные (опция 1EL)
- Полоса частот: модулирующие сигналы (I или Q) - до 60 МГц (ном) (опции 653 и 655); РЧ сигналы (I + Q) - 120 МГц (ном) (опции 653 и 655)

#### Генератор модулирующих сигналов (опции 656 и 657)

- Каналы 2 [I и Q]
- Разрешение: 12 бит; 16 бит (опция UNV)

	Частота дискретизации	Полоса частот
Опция 656	от 100 выб/с до 75 Мвыб/с	100 МГц (ном)
Опция 656 и 657	от 100 выб/с до 150 Мвыб/с	200 МГц (ном)

#### Скорость переключения модулирующих сигналов

	Станд. комплектация	Опция UNZ
Режим SCPI	$\leq 5$ мс (изм)	$\leq 1,2$ мс (изм)
Режим свипирования пошаговый/по списку	$\leq 5$ мс (изм)	$\leq 900$ мкс (изм)

#### Память модулирующего сигнала произвольной формы

- Макс. объём для воспроизведения: 32 Мвыб (станд. комплектация); 512 Мвыб (опция 022); 1024 Мвыб (опция 023)
- Макс. объём для запоминания, включая маркеры: 3 Гбайт/800 Мвыб (станд. комплектация); 30 Гбайт/7,5 Гвыб (опция 009); 8 Гбайт/2 Гвыб (опция 006)

#### Сегменты сигнала

- Длина сегмента: от 60 выб до 32 Мвыб (станд. компл.); от 60 выб до 512 Мвыб (опция 022); от 60 выб до 1024 Мвыб (опция 022)
- Минимальное выделение памяти на сегмент: 256 выб
- Максимальное число сегментов: 8192

#### Последовательности сигналов

- Макс. число последовательностей:  $> 2000$ , в зависимости от использования энергонезависимой памяти
- Макс. число сегментов в последовательности: 32000 (станд. комплектация); 4 миллиона (опция 022 или 023)
- Макс. число повторений: 65535

#### Режим синхронизации нескольких генераторов модулирующих сигналов (несколько источников)

Коэффициент разветвления по выходу: 1 ведущий и до 15 ведомых  
Повторяемость запуска:  $< 1$  нс (ном)

<sup>1</sup> Настройки I/Q соответствуют диапазонам параметров интерфейса пользователя, а не гарантируемым значениям.

<sup>2</sup> Внутренние настройки I/Q применяются к ВЧ выходу (RF output) и выходам I и Q одновременно.





E4438C

- Диапазон частот 6 ГГц
- Полоса модуляции 160 МГц
- Память НЧ сигнала 320 Мбайт
- Энергонезависимая память хранения НЧ сигналов 6 Гбайт



### E4438C Векторный генератор ВЧ сигналов серии ESG

Векторный генератор сигналов E4438C серии ESG компании Agilent удовлетворяет потребностям инженеров, которые занимаются исследованиями и разработкой беспроводных систем связи нового поколения, а также хорошо подходят для производственных испытаний. Набор программных продуктов для создания сигналов облегчает генерацию широкого диапазона специализированных тестовых сигналов, используемых при испытаниях приёмников и компонентов для 3G и появляющихся форматов беспроводной связи. Технические характеристики векторного генератора сигналов E4438C серии ESG, расширенный диапазон частот, увеличенная память воспроизведения и хранения формы НЧ сигналов, а также проблемно ориентированные программные приложения делают его предпочтительным при выборе генератора для разработки и производства как компонентов, так и систем.

#### Диапазон частот 6 ГГц

Для прибора E4438C серии ESG предусмотрены опции с различными диапазонами частот: 1, 2, 3, 4 или 6 ГГц

#### Полоса модуляции 160 МГц

- Идеально подходит для сигналов с несколькими несущими
- Полоса модуляции до 160 МГц при использовании внешних I/Q-входов
- Полоса модуляции 80 МГц при использовании внутреннего НЧ генератора

#### Память НЧ сигнала 320 Мбайт

- 64 миллиона выборок (320 Мбайт) для воспроизведения формы НЧ сигнала
- В 64 раза больше памяти по сравнению с предыдущими семействами
- Создание более длинных и сложных сигналов

#### Энергонезависимая память хранения НЧ сигналов 6 Гбайт

- 1,2 миллиарда выборок (6 Гбайт) для хранения НЧ сигналов и состояний прибора
- Экономия времени на создание сигналов при производстве и разработке

#### Мощные стандартные функции

- Превосходная чистота спектра
- Электронный аттенуатор
- Простая структура меню программируемых клавиш облегчает доступ к сложным функциям
- Встроенная справочная система
- Дифференциальные и несимметричные I/Q-выходы
- Набор настроек I/Q: усиление, постоянное смещение, устранение рассогласования квадратурного канала
- Запоминание и воспроизведение настроек прибора
- Программа IntuiLink облегчает обмен данными с приложениями Microsoft®
- Интерфейсы 10BaseT LAN и GPIB

#### Превосходный двухрежимный генератор НЧ сигналов

- Функция двух режимов поддерживает как воспроизведение формы сигналов, так и генерацию сигналов в реальном времени
- Полоса модуляции 80 МГц
- 64 миллиона выборок (320 Мбайт) для воспроизведения сигнала
- Генерирование сигналов до 100 миллионов выборок в секунду
- Аппаратное решение проблемы изменения частоты дискретизации устраняет необходимость применения множества сглаживающих фильтров
- 16-разрядный ЦАП для расширения динамического диапазона
- Гибко изменяемая опорная тактовая частота НЧ сигнала от 250 кГц до 100 МГц
- Фильтры, соответствующие отраслевым стандартам, или определяемые пользователем КИХ-фильтры
- Настройка отношения Eb/No или C/N для W-CDMA, cdma2000, WiMAX, DVB
- Генерация аддитивного белого гауссова шума (AWGN) с полосой до 80 МГц
- Генерирование когерентных по фазе несущих
- Полярная модуляция

#### Программное обеспечение для создания сигналов

Это ПО используется для создания и генерации сигналов следующих ниже форматов с помощью внутреннего НЧ генератора.

- TD-SCDMA (TSM)
- W-CDMA
- EDGE/GSM
- 1xEV-DO/1xEV-DV
- cdma2000/cdmaOne
- NADC/PDC
- PHS
- DECT
- TETRA
- GPS, ГЛОНАСС, Galileo
- 802.11a/b/g WLAN
- Bluetooth™
- T-DMB
- AWGN
- Коэффициент распыления спектра
- Сложные сигналы с многолучевым распространением
- По специальному заказу
- ИМ
- ФМ/АМ/ЧМ
- S-DMB
- HSDPA
- Создание импульсных сигналов
- Введение джиттера
- 802.16-2004 (WiMAX)
- Цифровое видео
- DVB-T/H/C/S, ISDB-T, ATSC, DTMB

#### Технические характеристики по частоте и мощности

##### Частотные характеристики

##### Частотные диапазоны

Опции:

- 501: от 250 кГц до 1 ГГц
- 502: от 250 кГц до 2 ГГц
- 503: от 250 кГц до 3 ГГц
- 504: от 250 кГц до 4 ГГц
- 506: от 250 кГц до 6 ГГц (требует установки опции UNJ)

##### Минимальная частота

100 кГц<sup>1</sup>

##### Разрешающая способность по частоте

0,01 Гц

##### Скорость переключения частоты<sup>4</sup>

	Опции 501-504		Опции 501-504 с UNJ		С опцией 506	
	Част. <sup>2</sup>	Част./Ампл. <sup>3</sup>	Част. <sup>2</sup>	Част./Ампл. <sup>3</sup>	Част. <sup>2</sup>	Част./Ампл. <sup>3</sup>
Цифровая модуляция						
вкл.	(<35 мс)	(<49 мс)	(<35 мс)	(<52 мс)	(<41 мс)	(<57 мс)
выкл.	(<9 мс)	(<9 мс)	(<9 мс)	(<9 мс)	(<16 мс)	(<17 мс)
[Для переключений <5 МГц в пределах диапазона]						
Цифровая модуляция						
вкл.	(<9 мс)	(<9 мс)	(<9 мс)	(<9 мс)	(<33 мс)	(<53 мс)
выкл.	(<9 мс)	(<9 мс)	(<9 мс)	(<9 мс)	(<12 мс)	(<14 мс)

##### Смещение фазы

Фаза настраивается дистанционно (LAN, GPIB, RS-232) или с передней панели с номинальным шагом 0,1°

##### Сви́ривание

##### Режимы

Пошаговое по частоте, пошаговое по амплитуде и произвольное по списку

##### Время выдержки

От 1 мс до 60 с

##### Количество точек

От 2 до 65 535

##### Встроенный опорный генератор (опция 1E5)

##### Нестабильность<sup>4</sup>

Старение	<±1 x 10 <sup>-6</sup> /год
	<±0,0005 x 10 <sup>-6</sup> /сутки через 45 суток
Темп. [0 до 55 °C]	<±0,05 x 10 <sup>-6</sup>
Напряжение сети	<±0,002 x 10 <sup>-6</sup>
Диапазон напр. сети	от +5% до -10% (от +5% до -10%)

##### Выход ВЧ опоры

- Частота: 10 МГц
- Амплитуда: 4 дБм ±2 дБ

##### Требования к входу ВЧ опоры

Частота	1, 2, 5, 10 МГц ±0,2 x 10 <sup>-6</sup>
Амплитуда	от -3,5 дБм до 20 дБм
Входной импеданс	50 Ом

<sup>1</sup> Технические характеристики на частотах ниже 250 кГц не гарантируются.

<sup>2</sup> В пределах 0,1 x 10<sup>-6</sup> от конечной частоты выше 250 МГц или в пределах 100 Гц ниже 250 МГц.

<sup>3</sup> Время переключения частоты с погрешностью установки амплитуды ±0,1 дБ.

<sup>4</sup> В скобки заключены типовые значения.







E4438C

**НЧ генератор** (режим реального времени) (Опция 601 или 602)

**Основные виды модуляции** (общепринятые форматы)

- PSK: BPSK, QPSK, OQPSK,  $\pi/4$ DQPSK, 8PSK, 16PSK, D8PSK
- MSK: определяемое пользователем смещение фазы от 0 до 100°
- ASK: определяемая пользователем глубина от 0,001 до 100%
- QAM: 4, 16, 32, 64, 128, 256
- FSK
  - Возможность выбора: 2, 4, 8, 16 симметричных по уровню, C4FM
  - Определяется пользователем: заказная карта до 16 уровней девиации:
 

Частота следования символов	Максимальная девиация
<5 МГц	4 частоты следования символов
>5 МГц, <50 МГц	20 МГц
  - Разрешающая способность: 0,1 Гц

**I/Q**

Заказная карта из 256 уникальных значений

**КИХ-фильтр**

Найквиста, корень из Найквиста, гауссов, прямоугольный, APCO 25, с произвольной КИХ,  $\alpha$ : от 0 до 1,  $B_0T$ : от 0,1 до 1

**Частота следования символов**

Регулируемая до 50 Мбит/с

**Типы данных**

- Сгенерированные внутри данные
  - Псевдослучайные последовательности
    - PN9, PN11, PN15, PN20, PN23
  - Повторяющаяся последовательность
    - Любая 4-битовая последовательность
    - Другие фиксированные последовательности
- ОЗУ (программируемое ОЗУ) непосредственной последовательности
  - Максимальный размер
    - 8 Мбит (опция 601)
    - 64 Мбит (каждый бит использует полное пространство выборки) (опция 602)
  - Применение
    - Разбиение на нестандартные кадры
- Файл пользователя
  - Максимальный размер
    - 800 кбайт (опция 601)
    - 6,4 Мбайт (опция 602)
  - Применение
    - непрерывная модуляция или генерируемый внутри стандарт TDMA
- Внешние сгенерированные данные
  - Тип
    - Последовательные данные
  - Входы
    - Данные, синхроимпульсы битов, синхросигналы символов
    - Допускают частоты следования данных  $\pm 5\%$  от нормированной частоты их следования

**Внутреннее управление формой пачек импульсов**

Диапазон времени нарастания/спада: до 30 бит

Диапазон задержки нарастания/спада: от 0 до 63,5 бит

**Основная литература и связь в сети Интернет**

E4438C ESG Vector Signal Generator, Datasheet,

номер публикации 5988-4093EN

Agilent E4438C ESG Vector Signal Generator, Brochure,

номер публикации 5988-3935EN

E4438C ESG Vector Signal Generator, Configuration Guide,

номер публикации 5988-4085EN

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

[www.agilent.com/find/esg](http://www.agilent.com/find/esg)

**Информация для заказа**

**Опции по диапазонам частот**

**E4438C-501** диапазон частот 1 ГГц

**E4438C-502** диапазон частот 2 ГГц

**E4438C-503** диапазон частот 3 ГГц

**E4438C-504** диапазон частот 4 ГГц

**E4438C-506** диапазон частот 6 ГГц (требуется установка опции UNJ, включает механический аттенюатор)

**Опции повышения технических характеристик**

**E4438C-UNB** Большая выходная мощность с механическим аттенюатором (только для опций 501-504)

**E4438C-UNJ** Улучшенный фазовый шум (включает опцию 1E5)

**E4438C-1E5** Высокостабильная опора (теперь входит во все генераторы E4438C)

**E4438C-1EM** Все соединители перемещает на заднюю панель

**E4438C-601** Внутренний НЧ генератор с 8 миллионами выборок с функцией цифровой шины

**E4438C-602** Внутренний НЧ генератор с 64 миллионами выборок с функцией цифровой шины

**E4438C-003** Разрешает совместимость цифровых выходов с N5102A

**E4438C-004** Разрешает совместимость цифровых входов с N5102A

**E4438C-005** Внутренний НЧМД емкостью 6 Гбайт

**E4438C-UN7** Внутренний анализатор коэффициентов битовых ошибок (BER) для базовых станций стандарта GSM/EDGE

**E4438C-300** Шлейфовый тестер коэффициентов битовых ошибок (BERT) для базовых станций стандарта GSM/EDGE

**E4438C-HEC** Вход внешней тактовой частоты НЧ генератора

**E4438C-HBC** Когерентные по фазе несущие до 6 ГГц

**E4438C-HCC** Когерентные по фазе несущие до 4 ГГц

**Встроенные приложения Signal Studio для создания сигналов**

**E4438C-400** 3GPP W-CDMA FDD

**E4438C-401** cdma2000 и IS-95A

**E4438C-402** TDMA (включает GSM, GPRS, EDGE, EGPRS, NADC, PCD, PHS, TETRA, DECT)

**E4438C-403** Калиброванный аддитивный белый гауссов шум (AWGN)

**E4438C-407** S-DMB

**E4438C-409** GPS

**E4438C-419** 3GPP W-CDMA HSPA

**E4438C-422** Генератор сценариев для GPS (требуется опция E4438C-409)

**E4438C-SP1** Введение джиттера

**E4438C-SP2** Динамическое управление последовательностью

**Программное обеспечение Signal Studio**

См. раздел "Программное обеспечение Signal Studio" на странице 63.

**Руководства и принадлежности**

**E4438C-1CM** Комплект для установки в стойку

**E4438C-1CN** Комплект передних ручек

**E4438C-1CP** Комплект для установки в стойку с передними ручками

**E4438C-CD1** CD-ROM, содержащий комплект документации на английском языке

**E4438C-ABA** Комплект документации на английском языке в твердой копии

**E4438C-0BV** Руководство по обслуживанию на уровне компонентов в твердой копии

**E4438C-0BW** Руководство по обслуживанию на уровне узлов в твердой копии



E8267D

- Первый генератор сигналов СВЧ со встроенной векторной модуляцией до 44 ГГц
- Наличие универсальных средств создания форм сигналов и программы их коррекции
- Наивысший в отрасли уровень выходной мощности
- Улучшенные ультранизкие характеристики фазового шума
- Плавное свипирование и возможность подключения к скалярному анализатору



Генераторы сигналов серии PSG компании Agilent предлагают функции, которые требуются для достижения успеха в современных условиях научно-технического прогресса. В какой бы области ни использовалась серия PSG - радиолокационных системах, спутниковой связи, наземной СВЧ радиосвязи для широкополосного беспроводного доступа или для проведения испытаний компонентов - она является верным решением возникающих перед пользователем проблем.

### E8267D Векторный генератор сигналов серии PSG

Моделирование сигналов для радиолокации, спутниковой связи и широкополосной беспроводной связи.

- Функциональная полнота векторных генераторов СВЧ сигналов, работающих в диапазоне до 44 ГГц
- Полоса модуляции внутреннего генератора НЧ достигает 80 МГц
- Внешние входы I/Q обеспечивают полосу модуляции 160 МГц и 2 ГГц ( $f_c > 3,2$  ГГц)
- Гибкое планирование последовательностей форм сигналов
- Гибкие форматы аналоговой модуляции: AM, ЧМ, ФМ и ИМ
- Модуляция короткими импульсами (20 нс) с нижней границей до 10 МГц
- Наивысший в отрасли уровень выходной мощности
- Улучшенные ультранизкие характеристики фазового шума

### Векторные генераторы сигналов серии PSG обеспечивают универсальность, удовлетворяющую любое применение

Многие системы, которые работают в СВЧ диапазоне, требуют широких полос модуляции от десятков до сотен мегагерц, являются ли они импульсными радиолокационными установками или системами широкополосной беспроводной связи. E8267D обладает указанными ниже функциями генерации сигналов с векторной модуляцией.

- Возможность внутренней I/Q-модуляции
- Опциональные входы I/Q, обеспечивающие полосу модуляции 2 ГГц
- Опциональный внутренний НЧ генератор, который работает в двух режимах, совмещая функции генератора сигналов произвольной формы с глубокой памятью в 64 Мвыборок и реальновременного НЧ генератора, обладающего развитой схемой кодирования
- В опциональный внутренний НЧ генератор векторного генератора сигналов серии PSG встроены стандартные функции двухтоновых и многотоновых сигналов. Пользователи имеют возможность путём нажатия нескольких программируемых клавиш легко создать многотоновые сигналы и определить относительное расположение тонов, относительные мощности тонов и фазовые соотношения между ними. Эти возможности устраняют сложные проблемы, связанные с необходимостью объединения нескольких генераторов сигналов НГ, и значительно снижают затраты на испытания.
- Совместимость с распространенными в отрасли стандартными программными пакетами, включая Advanced Design System (ADS) компании Agilent и другими стандартными пакетами, такими как MATLAB и Excel®, что упрощает создание и загрузку файлов с формами сигналов пользователя.

### Программное обеспечение для создания сигналов

Программное обеспечение создания сигналов предназначено для формирования и генерации сигналов с помощью внутреннего НЧ генератора. Включены следующие возможности.

- 3GPP W-CDMA FDD
- cdma2000 и IS-95-A
- Signal Studio для 802,11 WLAN
- Signal Studio для введения джиттера
- Калиброванный шум (AWGN)
- Создание импульсов
- 802.16-2004 (WiMAX)
- Сигналы для OFDM UWB со многими несущими
- Искажение многотоновых сигналов (расширенные возможности создания многотоновых сигналов и задание относительного уровня собственных шумов для узкополосных или широкополосных сигналов с использованием генераторов сигналов произвольной формы N8241A)

Подробнее см. на странице 63.

### Технические характеристики

#### Частота

##### Диапазон<sup>1</sup>

Опция 520: от 250 кГц до 20 ГГц

Опция 532: от 250 кГц до 31,8 ГГц

Опция 544: от 250 кГц до 44 ГГц

##### Разрешающая способность<sup>2</sup>

НГ: 0,001 Гц

Все режимы свипирования: 0,01 Гц

##### Точность установок

Старение:  $\pm$  температурная зависимость  $\pm$  зависимость от напряжения сети

##### Скорость переключения<sup>3</sup>

<16 мс (типовое значение)

##### Смещение фазы

Регулируется с номинальным приращением 0,1°

#### Частотные диапазоны

Номер	Диапазон частот	Коефф-т N <sup>4</sup>
1	От 250 кГц до 250 МГц	1/8
2	От > 250 до 500 МГц	1/16
3	От >500 МГц до 1 ГГц	1/8
4	От >1 до 2 ГГц	1/4
5	От >2 до 3,2 ГГц	1/2
6	От >3,2 до 10 ГГц	1
7	От >10 до 20 ГГц	2
8	От >20 до 28,5 ГГц	3
9	От >28,5 до 44 ГГц	5

#### Внутренний опорный генератор

##### Стандартный вариант

Фактор старения	$< \pm 3 \times 10^{-8}$ /год или $< \pm 2,5 \times 10^{-10}$ /сутки после 30 суток
-----------------	---

<sup>1</sup> Может использоваться до 100 кГц.

<sup>2</sup> В режиме главного свипирования (опция 007), разрешающая способность ограничена при узких полосах обзора и низких скоростях свипирования. См. дополнительную информацию в технических характеристиках главного свипирования.

<sup>3</sup> В пределах до  $0,1 \times 10^{-6}$  от конечной частоты выше 250 МГц или в пределах 100 Гц ниже 250 МГц.

<sup>4</sup> N является нормирующим коэффициентом, используемым в разных местах при описании технических характеристик.

Температурная зависимость (тип.):  $< \pm 4,5 \times 10^{-9}$  от 0 до 55 °C

Зависимость от напряжения сети (тип.):  $< \pm 2 \times 10^{-10}$  для изменения  $\pm 10\%$

Внешняя опорная частота: 10 МГц (полоса захватывания частоты:  $\pm 1 \times 10^{-6}$ )

#### Пошаговое (цифровое) свипирование

##### Режимы работы

Пошаговое свипирование по частоте/амплитуде или то и другое (от начальной до конечной точки)

Свипирование по списку частот/амплитуде или то и другое (произвольный список)

##### Диапазон свипирования

Свипирование по частоте: в пределах диапазона рабочих частот прибора

Свипирование по амплитуде: в пределах изменения мощности с зафиксированным аттенуатором

Время выдержки: от 1 мс до 60 с

Время установления частоты: 9 мс (типовое значение)

Время установления амплитуды: 5 мс (типовое значение)

##### Число точек

Пошаговое свипирование: от 2 до 65535

Свипирование по списку: от 2 до 1601 в таблице

##### Запуск

Авто, внешний, однократный или через GPIB



Чистота спектра

Гармоники 1 (дБн при меньшем из значений: +10 дБм или максимальной мощности, указанной в технических характеристиках)

Table with 2 columns: Frequency range and Harmonic level (dBm)

1 Технические характеристик для гармоник выше максимальной рабочей частоты прибора являются типовыми значениями.

2 В режиме плавного свивирования (Опция 007) ниже 200 МГц фильтры опции 1ЕН всегда выключены.

3 См. технические характеристики для случая, когда фильтры выключены.

Субгармоники 1 (дБн, при меньшем из значений: +10 дБм или макс. норм. мощности)

Table with 2 columns: Frequency range and Sub-harmonic level (dBm)

Негармонические составляющие 2, 3 (дБн, при меньшем из значений: +10 дБм или макс. нормированной мощности)

Table with 5 columns: Frequency, Offset, Harmonic level > 3 GHz, Harmonic level > 3 GHz UNX/UNY, Harmonic level > 3 GHz UNY, and Power dependence

Остаточная ЧМ

(СКЗ, в полосе модулирующих частот от 50 Гц до 15 кГц)

Table with 2 columns: Mode and Residual FM (kHz)

Широкополосный шум

Table with 2 columns: Frequency range and Broadband noise level (dBm or dBm/Hz)

1 Субгармоники определяются как (несущая частота) x (X/Y), где X и Y - целые числа, а X не является целым кратным Y. Уровни субгармоник за пределами нормированного диапазона частот являются типовыми значениями.

2 Уровни негармонических спектральных составляющих за пределами нормированного диапазона частот являются типовыми значениями. Эти характеристики гарантируются только в режиме НГ без модуляции.

3 Без учёта внешней механической вибрации.

4 Для отстройок > 10 кГц.

Измеренный среднеквадратический джиттер 1

Стандартная комплектация

Table with 5 columns: Carrier frequency, Data rate, Frequency band, Unit intervals, and Time (ms)

Опция UNX

Table with 5 columns: Carrier frequency, Data rate, Frequency band, Unit intervals, and Time (ms)

Опция UNY

Table with 5 columns: Carrier frequency, Data rate, Frequency band, Unit intervals, and Time (ms)

1 Вычисляется, исходя из фазового шума только в режиме НГ при уровне мощности +10 дБм. Для получения информации об этом параметре для других значений частот, скоростей передачи данных или полос частот следует обращаться в представительство Agilent.

Фазовый шум (НГ) 1

При смешении от несущей (дБн/Гц)

Table with 3 columns: Frequency range, Phase noise at 20 kHz, Phase noise at 100 kHz

Опция UNX: ультранизкий уровень фазового шума (НГ), отстройка от несущей (дБн/Гц)

Table with 5 columns: Frequency range, Offset, Phase noise at 100 GHz, Phase noise at 1 kHz, Phase noise at 10 kHz, Phase noise at 100 kHz

Опция UNY: улучшенные ультранизкие характеристики фазового шума (НГ), отстройка от несущей (дБн/Гц)

Table with 5 columns: Frequency range, Offset, Phase noise at 100 GHz, Phase noise at 1 kHz, Phase noise at 10 kHz, Phase noise at 100 kHz

1 Технические характеристики фазового шума гарантируются в температурном диапазоне от 15 до 35 °C без учёта внешней механической вибрации.

2 Измерения выполнены на уровне +10 дБм или при максимальной нормированной мощности, выбиралось наименьшее из этих значений.

Частотная модуляция (опция UNT)

Максимальная девиация 1 (нормальный режим)

N x 16 МГц

Разрешающая способность

Большее из значений: 0,1% от значения девиации или 1 Гц

Погрешность установки девиации

<±3,5% девиации частоты + 20 Гц (частота модуляции 1 кГц, девиация < N x 800 кГц)

Полоса пропускания канала модуляции (при девиации 100 кГц) 2

Table with 3 columns: Channel (связь), Bandwidth at -1 dB, Bandwidth at -3 dB (тип)

Постоянное смещение несущей при ЧМ 3

±0,1% от установленного значения девиации + (N x 8 Гц)

Искажения: <1% (частота модуляции 1 кГц, девиация <N x 800 кГц)

Чувствительность: ±1 В пик для отображаемой девиации

Тракты: ЧМ1 и ЧМ2 суммируются внутри прибора для получения комбинированной модуляции. Любую из трактов может подключаться к любому из следующих источников модулирующих сигналов: Ext1, Ext2, internal1, internal2.

Фазовая модуляция (опция UNT)

Максимальная девиация 1 (нормальный режим): N x 16 МГц

Разрешающая способность: 0,1% от установленного значения девиации

Погрешность установки девиации

<±5% от девиации + 0,01 радиана (частота модуляции 1 кГц, режим полосы 1 МГц для опции UNY или режим полосы 100 кГц в других случаях).

1 Через любую комбинацию path1, path2 или path1 + path2.

2 Гарантированные технические характеристики применимы в режимах НГ и свивирования по списку/пошаговому свивированию. Во время работы в режиме плавного (аналогового) свивирования (опция 007), полоса на уровне 3 дБ имеет ширину от 50 кГц до 10 МГц (тракт FM1) и от 50 кГц до 1 МГц (тракт FM2) (тип. значения).

3 При калиброванных значениях девиации и несущей частоты в пределах 5°C от температуры окружающей среды в момент калибровки.

Полоса пропускания канала модуляции <sup>1</sup>

	Частота модуляции (полоса -3 дБ)	Станд. компл.	UNX	UNY
Режим полосы 100 кГц	От 0 до 100 кГц	Норм.	Норм.	—
Режим полосы 1 МГц	От 0 до 1 МГц (тип) <sup>2</sup>	Широкая	Широкая	Норм.
Режим полосы 10 МГц	От 0 до 10 МГц (тип)	—	—	Широкая
<b>Искажения</b>				
Станд. компл./UNX	<1 % (частота модуляции 1 кГц, суммарные гармонические искажения, девиация <N x 80 рад, режим полосы 100 кГц)			
Опция UNY	<1 % (частота модуляции 1 кГц, суммарные гармонические искажения, девиация <N x 8 рад, режим полосы 1 МГц)			
<b>Чувствительность</b>	±1 В <sub>пик</sub> для отображаемой девиации			
<b>Тракты</b>	Тракты ФМ1 и ФМ2 суммируются внутри прибора для получения комбинированной модуляции. Каждый тракт может быть переключен на любой из источников модуляции: Ext1, Ext2, internal1, internal2. Тракт ФМ2 должен устанавливаться на значение девиации, меньшее чем у ФМ1.			

<sup>1</sup> Гарантированные технические характеристики применимы в режимах НГ и свипирования по сплуск/пошаговому изменению. Во время работы в режиме плавного (аналогового) свипирования (опция 007) полоса на уровне 3 дБ имеет ширину от 50 кГц до 1 МГц (тип. значение) (режим широкой полосы частот).  
<sup>2</sup> Тракт 1 можно использовать до 4 МГц для напряжений на внешних входах < 0,3 В (пик.).

Амплитудная модуляция (опция UNT) (тип.)

Глубина	Линейный режим	Экспоненц. (log) режим (модуляция только в сторону уменьшения)
Максимальная АРМ вкл.	> 90%	> 20 дБ
АРМ выкл. с поиском мощности <sup>2</sup> или АРМ вкл. с глубокой АМ <sup>3</sup>	> 95%	> 20 дБ
Пределы установки	От 0 до 100%	От 0 до 40 дБ
Разрешение	0,1 %	0,01 дБ
Чувствительность	от 0 до 100%/В	От 0 до 40 дБ/В
Погрешность (частота модул. 1 кГц)	<±6 % от устан. значения + 1 %	<±2% от устанол. значения + 0,2 дБ

Внешняя чувствительность

Линейный режим: ±1 В<sub>пик</sub> для отображаемой глубины  
 Экспоненциальный (log) режим: -1 В для отображаемой глубины  
**Частота модуляции** (полоса по уровню 3 дБ, глубина 30%) <sup>6</sup>  
 От 0 до 100 кГц (тип.) (возможность использования до 1 МГц)  
**Искажения** (частота модуляции 1 кГц, линейный режим, суммарные гармонические искажения): < 1,5% (30% АМ), < 4 % (90% АМ)  
**Тракты** Тракты АМ1 и АМ2 суммируются внутри для получения суммарной модуляции. Каждый тракт может быть переключен на любой из источников модуляции: Ext1 (внешний 1), Ext2 (внешний 2), Internal1 (внутренний 1), Internal2 (внутренний 2).

Внешние входы модуляции (Ext1 и Ext2) (опция UNT)

**Виды модуляции:** АМ, ЧМ и ФМ  
**Входной импеданс:** 50 или 600 Ом (ном.) (переключаемый)  
**Индикатор high/low** (высокий/низкий) (полоса от 100 Гц до 10 МГц, только закрытые входы). Активируется, если ошибка входного уровня > 3% (ном.).

Внутренний источник модуляции (опция UNT)

Сдвоенный генератор функций формирует 2 независимых сигнала (внутренний1 и внутренний2) для использования с АМ, ЧМ, ФМ или в качестве НЧ выхода.  
**Формы сигналов**

Синус, меандр, положительная пила, отрицательная пила, треугольный, гауссов шум, равномерный шум, свипированный синус, сдвоенный синус <sup>1</sup>  
**Диапазон частот**  
 Синус: от 0,5 Гц до 1 МГц; меандр, пила, треугольный: от 0,5 Гц до 100 кГц  
 Разрешение: 0,5 Гц; погрешность: как у источника опорной частоты  
**НЧ выход**

Выход: внутренний1 и внутренний2. Обеспечивает также контроль сигналов внутреннего1 и внутреннего2, когда они используются для АМ, ЧМ или ФМ.  
 Амплитуда: от 0 до 3 В<sub>пик</sub> на нагрузке 50 Ом (номинальное значение)  
 Выходной импеданс: 50 Ом (номинальное значение)

Режим свипирования синуса: (частота, непрерывная фаза)

Режимы работы: внешний запуск или непрерывное свипирование  
 Диапазон частот: от 1 Гц до 1 МГц  
 Скорость свипирования: от 0,5 Гц до 100 кГц циклов/с, эквивалентна времени свипирования от 10 мкс до 2 с  
 Разрешающая способность: 0,5 Гц (0,5 циклов свипирования в секунду)

<sup>1</sup> Все характеристики амплитудной модуляции (АМ) являются типовыми параметрами. Для частот несущей ниже 2 МГц АМ может использоваться, но не нормируется. Если не указано иначе, технические характеристики применимы для следующих условий: АРМ включена, режим глубокой АМ (Deer АМ) выключен, а максимумы огибающей находятся в пределах рабочего диапазона АРМ (от -20 дБм до максимальной выходной мощности без учёта установки ступенчатого аттенюатора).  
<sup>2</sup> Режим выключенной АРМ используется для модуляции короткими импульсами и/или при больших значениях глубины АМ с максимумами огибающей в пределах рабочего диапазона АРМ. Уровень мощности несущей становится точным после выполнения поиска мощности (Power Search).  
<sup>3</sup> Режим глубокой АМ (Deer АМ) при включенной АРМ обеспечивает увеличенную глубину АМ и уменьшенный уровень искажений совместно с внутренней регулировкой уровня замкнутой системы. Этот режим должен использоваться в случае повторяющихся сигналов с АМ (частота > 10 Гц) с максимумами > -5 дБм (номинальное значение, без учёта установки ступенчатого аттенюатора).  
<sup>4</sup> В режимах свипированного синуса и сдвоенного синуса тракт внутренний2 недоступен.

Широкополосная АМ

**Частота модуляции (тип. значение, полоса по уровню 1 дБ)**  
 АРМ вкл.: от 1 кГц до 80 МГц; АРМ выкл.: от 0 до 80 МГц

Внешний вход Ext1

Чувствительность: 0,5 В = 100%; входной импеданс: 50 Ом (ном.)

Импульсная модуляция <sup>1</sup> (опции HNS, UNU или UNT)

	Опция UNU	Опция UNW/HNS
<b>Подавление в паузе</b>	80 дБ (тип.)	80 дБ
<b>Время нарастания/спада (Tr, Tf)</b>		
от 50 до 400 МГц	10 нс (тип.)	15 нс (10 нс, тип.)
выше 400 МГц	6 нс (тип.)	10 нс (6 нс, тип.)
<b>Минимальная длительность импульса</b>		
АРМ включена	1 мкс	1 мкс
АРМ выключена		
от 50 до 400 МГц	150 нс	30 нс/150 нс (> 31,8 ГГц)
выше 400 МГц	150 нс	20 нс/150 нс (> 31,8 ГГц)
<b>Частота повторения</b>		
АРМ включена	от 10 Гц до 500 кГц	от 10 Гц до 500 кГц
АРМ выключена	от 0 до 3 МГц	от 0 до 10 МГц
<b>Дополнительная погрешность установки уровня (относительно режима НГ)</b>		
АРМ включена	±0,5 дБ (0,15 дБ, тип.)	±0,5 дБ (0,15 дБ, тип.)
АРМ выключена, включен режим поиска мощности <sup>3</sup>		
от 50 МГц до 3,2 ГГц <sup>2</sup>	±0,7 дБ (тип.)	±0,7 дБ (тип.)
выше 3,2 ГГц	±0,5 дБ (тип.)	±0,5 дБ (тип.)
<b>Сжатие по длительности</b> (длительность ВЧ сигнала относительно видеовыхода)		
	±5 нс (тип.)	±5 нс (тип.)
<b>Просачивание видеосигнала <sup>3</sup></b>		
от 50 до 250 МГц	< 3% (тип.)	< 3% (тип.)
> 250 до 400 МГц	< 11% (тип.)	< 11% (тип.)
> 0,4 до 3,2 ГГц	< 6% (тип.)	< 6% (тип.)
выше 3,2 ГГц	< 2 мВ (размах) (тип.)	< 2 мВ (размах) (тип.)
<b>Задержка видеосигнала</b> (от входа внешней модуляции до модулятора)		
	50 нс (ном.)	50 нс (ном.)
<b>Задержка ВЧ сигнала</b> (от модулятора до ВЧ выхода)		
от 50 до 250 МГц	35 нс (ном.)	35 нс (ном.)
> 0,25 до 3,2 ГГц	25 нс (ном.)	25 нс (ном.)
выше 3,2 ГГц	30 нс (ном.)	30 нс (ном.)
<b>Выброс на фронте импульса</b>		
С опцией 521	< 10% (тип.)	< 10% (тип.)
	< 20% (тип.)	< 20% (тип.)
<b>Входной импеданс</b>	+1 В = ВЧ вкл.	+1 В = ВЧ вкл.
	50 Ом (ном.)	50 Ом (ном.)

<sup>1</sup> При выключенной АРМ технические характеристики гарантируются после выполнения процедуры поиска мощности. В приборах со ступенчатым аттенюатором технические характеристики гарантируются при выключенном удержании аттенюатора, либо при уровне АРМ в пределах от минус 5 до +10 дБм, либо до максимальной нормированной выходной мощности в зависимости от того, какая из последних двух величин меньше. Ниже 50 МГц импульсная модуляция может использоваться, но технические характеристики не нормируются.  
<sup>2</sup> Поиск мощности - это процедура калибровки, которая повышает точность установки выходной мощности в режиме выключенной АРМ.  
<sup>3</sup> При положении аттенюатора 0 дБ. Выше 3,2 ГГц пролезание видеосигнала уменьшается при вводе ослабления аттенюатора. Ниже 3,2 ГГц пролезание видеосигнала выражается в виде процента от уровня выходной ВЧ мощности.

Внутренний генератор импульсов (опции HNS, UNU, UNW)

**Режимы**  
 Свободный, по запуску, запуск с задержкой, дуплет и с временной селекцией требуют внешнего источника запуска.

**Период** (интервал повторения импульсов) (Tr)  
 От 70 нс до 42 с (частота повторения: от 0,024 Гц до 14,28 МГц)  
**Длительность импульса** (Tw)  
 От 10 нс до 42 с

**Задержка** (Td)  
 Свободный режим: от 0 до ±42 с  
 Режимы запуска с задержкой и дуплет: от 75 нс до 42 с джиттером ±10 нс  
**Разрешающая способность**  
 10 нс (длительность, задержка и интервал повторения импульсов)

**Одновременная модуляция**  
 Все виды модуляции могут быть разрешены одновременно за исключением: ЧМ с ФМ, линейной АМ с экспоненциальной АМ и широкополосной АМ с I/Q. АМ, ЧМ и ФМ могут суммировать одновременные входы любых двух источников (Ext1 (внешний1), Ext2 (внешний2), внутренний1 или внутренний2). Любой данный источник (Ext1, Ext2, внутренний1 или внутренний2) может быть направлен только на один активизированный вид модуляции.

Векторная модуляция <sup>1</sup> (стандартные I/Q входы)

**Внешние I/Q входы**  
 Входной импеданс (переключаемый): 50 или 600 Ом (ном.)  
 Входной диапазон <sup>2</sup>: минимум 0,1 В СКЗ, максимум 1 В<sub>пик</sub>  
 Неравномерность: ±1 дБ в пределах ±40 МГц от несущей (с выкл. АРМ) (тип.)

<sup>1</sup> С опцией 007 векторная модуляция не может быть использована в режиме плавного свипирования. С опцией IEN технические характеристики нормируются с выключенными фильтрами.  
<sup>2</sup> Различные уровни (СКЗ) подгоняются посредством настройки аттенюатором внутреннего I/Q модулятора, который может устанавливаться автоматически или вручную. Минимальный входной уровень, требуемый для поддержания точности уровня мощности РЧ сигнала, равен:  $\sqrt{I^2 + Q^2} = 0,1$  В СКЗ.

### Фильтры тракта РЧ

Несущая частота	Частоты среза фильтра (ном.)
≤ 250 МГц	300 МГц (фильтр нижних частот)
> 250 до 396 МГц	От 220 до 420 МГц (полосовой фильтр)
> 396 до 628 МГц	От 350 до 650 МГц (полосовой фильтр)
> 628 до 1000 МГц	1040 МГц (фильтр нижних частот)
> 1,0 до 1,5 ГГц	1,6 ГГц (фильтр нижних частот)

### Настройки I/Q

- Смещения I и Q
  - Внешние входы (600 Ом) ±5 В
  - Внешние входы (50 Ом) ±50 %
  - Внутренний НЧ генератор ±50 %
- Ослабление I/Q: от 0 до 40 дБ
- Баланс усиления I/Q: ±4 дБ
- Перекося квадратуры I/Q: ±10° (тип.)
- Фильтр нижних частот: выбираемый (40 ) или без фильтрации

### Выходы I/Q модуляции

- Дифференциальные: I, I bar, Q, Q bar
- Несимметричные: I, Q
- Диапазон частот: От 0 до 40 МГц
- Выходное напряжение на нагрузку 50 Ом: 1,5 В размах (тип.)
- Регулировка постоянного смещения: ±3 В
- Разрешающая способность постоянного смещения: 1 мВ
- Фильтр нижних частот: выбираемый (40 МГц) или без фильтрации

### Широкополосные внешние дифференциальные I/Q входы <sup>1</sup> (опция 016)

Вход	От 250 кГц до 3,2 ГГц	От 3,2 до 44 ГГц
Диапазон частот модуляции	От 0 до 130 МГц (ном)	От 0 до 1,0 ГГц <sup>2</sup>
Входной импеданс	50 Ом (ном.)	50 Ом (ном.)
Рекомендуемый входной уровень	-1 дБм	0 дБм (пот)
Макс. входное напряжение	±1 В пост. тока	±1 В пост. тока
Настройки смещения I/Q	±50%	±50%
Перекося квадратуры I/Q	±10 градусов	±10 градусов

<sup>1</sup> С опцией 007 векторная модуляция не может быть использована в режиме плавного свивирования.

<sup>2</sup> Частотная характеристика модуляции в пределах ±1 ГГц относительно несущей частоты может быть ограничена частотами среза РЧ канала.

### Фильтры тракта РЧ <sup>1</sup>

Несущая частота	Частоты среза фильтра (ном.)
> 3,2 до 5 ГГц	5,5 ГГц (фильтр нижних частот)
> 5 до 8 ГГц	8,9 ГГц (фильтр нижних частот)
> 8 до 12,8 ГГц	13,9 ГГц (фильтр нижних частот)
> 12,8 до 20 ГГц	22,5 ГГц (фильтр нижних частот)
> 20 до 24 ГГц	19,6 до 24,5 ГГц (полосовой фильтр)
> 24 до 28,5 ГГц	23,5 до 29,0 ГГц (полосовой фильтр)
> 28,5 до 32 ГГц	28 до 32,5 ГГц (полосовой фильтр)
> 32 до 36 ГГц	31,7 до 36,5 ГГц (полосовой фильтр)
> 36 до 40 ГГц	35,5 до 40,4 ГГц (полосовой фильтр)
> 40 до 44 ГГц	39,5 до 44,3 ГГц (полосовой фильтр)

<sup>1</sup> Частотная характеристика модуляции в пределах ±1 ГГц относительно несущей частоты может быть ограничена частотами среза РЧ канала. Для работы за пределами частоты среза фильтры можно обойти, используя программные команды для увеличения полосы частот модуляции.

### Внутренний генератор модулирующих сигналов, режим сигналов произвольной формы (опция 602)

- Каналы 2 [I и Q]
- Разрешение: 16 бит [1/65536]

### Память модулирующего сигнала

- Глубина памяти для воспроизведения: от 60 до 64 Мвыб
- Глубина энергонезависимой памяти для запоминания: 1,2 Гвыб на съёмной карте флэш-памяти (опция 009)

### Сегменты сигнала

- Длина сегмента: от 60 выб до 62 Мвыб
- Максимальное число сегментов: 8192
- Минимальное выделение памяти на сегмент: 256 выб или блоки 1 Кбайт

### Последовательности сигналов (непрерывно повторяющаяся)

- Макс. число последовательностей: 16384
- Макс. число сегментов в последовательности: 32768
- Макс. число повторений сегментов: 65535
- Минимальная отводимая память: блоки по 256 выборки или 1 Кбайт

### Тактовый сигнал

- Частота выборок: от 1 Гц до 100 МГц
- Разрешающая способность: 0,001 Гц
- Точность: как у источника опорной частоты +2<sup>-42</sup> (в нецелочисленных применениях)

### Фильтр реконструкции: [фиксированный]

- 50 МГц [используется для всех частот следования символов]

### Чистота спектра [синусоидальный сигнал полного размаха]

- Гармонические искажения: от 100 кГц до 2 МГц: <-65 дБн (тип.)
- Фазовый шум: <-127 дБн/Гц (тип.) (выход модулирующего сигнала: синусоидальный сигнал 10 МГц, при отстройке 20 кГц)
- Интермодуляционные искажения: <-74 дБ (тип.)

### Запуск

- Виды: непрерывный, однократный, с временной селекцией, с продвижением на один сегмент
- Источник: клавиша Trigger, внешний, дистанционный (LAN, GPIB, RS-232)
- Полярность внешнего запуска: отрицательная, положительная
- Время задержки внешнего запуска: от 10 нс до 40 с плюс фикс. задержка
- Разрешающая способность задержки внешнего запуска: 10 нс

### Маркеры

- Маркеры устанавливаются в сегменте в процессе генерации формы сигнала или с передней панели прибора серии PSG. Установка маркера может быть также привязана к функции гашения ВЧ в приборе серии PSG.
- Полярность маркера: отрицательная, положительная
- Число маркеров: 4

### Несколько несущих

- Число несущих: до 100 (ограничено максимальной полосой 80 МГц в зависимости от частоты следования символов и вида модуляции)
- Смещение частоты (на каждую несущую): от -40 МГц до +40 МГц
- Смещение мощности (на каждую несущую): от 0 дБ до -40 дБ

### Виды модуляции

- PSK: BPSK, QPSK, OQPSK, π/4DQPSK, 8PSK, 16PSK, D8PSK
- QAM: 4, 16, 32, 64, 128, 256
- FSK: возможность выбора: 2, 4, 8, 16; MCK, ASK
- Данные: ТОЛЬКО случайные

### Многоканальные сигналы

- Число тонов: от 2 до 64 с выборочным включением/выключением каждого тона
- Разнос частот: от 100 Гц до 80 МГц
- Фаза (каждого тона): фиксированная или случайная
- Уровень мощности (на тон): от 0 до -40 дБ

### Двухканальные сигналы

- Разнос по частоте: от 100 Гц до 80 МГц
- Настройка: слева, центр, справа
- Интермодуляционные искажения
  - От 250 кГц до 3,2 ГГц: <-45 дБн (тип.)
  - От >3,2 ГГц до 20 ГГц: <-55 дБн (тип.)
  - От 20 до 40 ГГц: <-50 дБн (тип.)
  - От 40 до 44 ГГц: <-45 дБн (тип.)

### Внутренний генератор модулирующих сигналов, режим реального времени (опция 602)

#### Основные виды модуляции (общепотребительные форматы)

- PSK: BPSK, QPSK, OQPSK, π/4DQPSK, 8PSK, 16PSK, D8PSK
- MSK: смещение фазы определяется пользователем от 0 до 100°
- QAM: 4, 16, 32, 64, 128, 256
- FSK: по выбору: 2, 4, 8, 16 симметрия по уровню; ASK
- Определяемая пользователем: до 16 уровней отклонений
- Разрешающая способность: 0,1 Гц

Символьная скорость	Максимальное отклонение
<5 МГц:	в 4 раза выше символьной скорости
От 5 МГц до 50 МГц	20 МГц

- I/Q модуляция, определяемая пользователем: произвольная карта из 256 уникальных значений

### КИХ-фильтр

- По выбору: Найквиста, корень из Найквиста, гауссов, прямоугольный, с произвольной КИХ, где  $\alpha$ : от 0 до 1, BbT: от 0,1 до 1

### Символьная скорость

- Для внешних последовательных данных: регулируемая от 1000 символов/с до макс. символьной скорости 50 Мбит/с, деленной на число битов/символ.
- Для генерируемых внутри данных: регулируемая от 1000 символов/с до макс. символьной скорости 50 Мсимволов/с при максимальном числе 8 бит в символе. Точность модуляции может ухудшаться при высокой частоте следования символов.

### Типы данных

- Сгенерированные внутри данные
  - Псевдослучайные последовательности: PN9, PN11, PN15, PN20, PN23
  - Повторяющаяся последовательность: любая 4-битовая последовательность, другие фиксированные последовательности
  - ОЗУ (память с псевдослучайным доступом) прямой последовательности
    - Макс. размер: 64 Мбит (каждый бит использует полное пространство выборок)
    - Применение: формирование нестандартных кадров
- Файл пользователя
  - Макс. размер: 3,2 Мбайта
  - Применение: непрерывная модуляция или генерируемый внутри сигнал стандарта TDMA
- Внешние сгенерированные данные
  - Тип: последовательные данные
  - Входы: данных, битовых синхронимпульсов, синхросигналов символов. [Допускает частоты следования данных в пределах ±5% от их нормир. частоты.]

E8267D

### Генерация до восьми когерентных по фазе сигналов

Испытания систем с несколькими приёмниками, используемыми в РЛС с фазированными антенными решётками, сетях связи и РЛС с синтезом апертуры, традиционно сложны и дороги. Полевые испытания, как правило, необходимые для окончательной проверки системы, на этапе разработки являются дорогостоящей процедурой. Система моделирования с фазовой когерентностью, включающая до восьми приборов E8267D серии PSG и некоторого дополнительного оборудования, обеспечивает более повторяемое и гибкое при настройке альтернативное решение для лабораторных и полётных условий. Как показано на рисунке, один прибор серии PSG является ведущим, формируя опорный сигнал гетеродина, который подается на схему разветвления. В этой схеме происходит его разветвление на несколько сигналов, один из которых поступает обратно в ведущий прибор, а остальные - во все ведомые в качестве общей опоры. Для внешней синхронизации встроенных НЧ генераторов каждого прибора серии PSG используется генератор сигналов E4438 серии ESG. Система обеспечивает полную фазовую когерентность, которая является обязательной для испытаний систем с несколькими приёмниками, а также полное управление временными, фазовыми, амплитудными и частотными характеристиками.

### Динамическое изменение порядка следования сегментов в процессе воспроизведения сигнала

При испытаниях на системном уровне возможность оперативно и без разрыва изменять стимулирующее воздействие является существенным достоинством испытательной аппаратуры. Специальная опция E8267D по динамическому секвенсированию (опция SP2) расширяет возможности генераторов сигналов произвольной формы (опция 601 или 602), позволяя перескакивать на любой из 256 различных сегментов сигнала в памяти воспроизведения. Расширение возможностей секвенсирования позволяет определять следующий исполняемый сегмент динамически с помощью 8-битового значения строб-сигнала, подаваемого на соединитель типа D с обозначением AUXILIARY I/O (дополнительный вход-выход) на задней панели.

### Дистанционное управление

#### Интерфейсы

GPIO (IEEE-488.2, 1987) с функциями приёмника/передатчика, RS-232 и 10BaseT.

#### Языки управления: SCPI, версия 1997.0.

Эмулирует наиболее употребимые команды для приборов: Agilent 36xxB, Agilent 837xxB, Agilent 8340/41B и 8662/3A, обеспечивая в основном совместимость с АИС, которые содержат такие генераторы.

#### Функции IEEE-488

SH1, AH1, T6, TE0, L4, LE0, SR1, RL1, PP0, DC1, DT0, C0, E2.

#### Общие характеристики

##### Требования к питанию

От 90 до 267 В напряжения переменного тока частотой от 50 до 60 Гц (выбирается автоматически), 400 Вт типовое значение, 650 Вт максимум.

##### Диапазон рабочих температур: От 0 до 55 °С<sup>1</sup>

##### Диапазон температур хранения<sup>2</sup>: от -40 до 70 °С

С опцией 005: от -4° до 65 °С, изменение менее 20 °С/час

##### Удары и вибрация

Удовлетворяет требованиям MIL-PRF-28800F для оборудования класса 3.

##### ЭМС

По кондуктивным и излучаемым помехам и защищенности от внешних помех удовлетворяет требованиям IEC/EN 61326-1. Удовлетворяет требованиям по излучению стандарта CISPR, Публикация 11/1997 группа 1, класс А.

**Режим защищенной среды:** Гашение экрана, функции очистки памяти

##### Совместимость

OML Inc. - Модули источников миллиметрового диапазона серии AG Миллиметровые головки серии 83550 компании Agilent (не предназначены для использования с I/Q-модуляцией), скалярные анализаторы цепей 8757D компании Agilent, измерители мощности серии EPM компании Agilent  
**Масса:** <25 кг нетто, <33 кг в транспортной упаковке.  
**Габаритные размеры:** 178 мм (В) x 426 мм (Ш) x 515 мм (Д)

### Информация для заказа

#### Диапазон частот (требуемая опция)

**E8267D-520** От 250 кГц до 20 ГГц

**E8267D-532** От 250 кГц до 31,8 ГГц

**E8267D-544** От 250 кГц до 44 ГГц

#### Опции повышения технических характеристик

**E8267D-UNX** Ультранизкие характеристики фазового шума

**E8267D-UNY** Улучшенные ультранизкие характеристики фазового шума

**E8267D-1EN** Улучшенные характеристики по гармоническим составляющим на частотах ниже 2 ГГц

**E8267D-UNT** AM, ЧМ, ФМ и НЧ выход

**E8267D-UNU** Импульсная модуляция

**E8267D-UNW** Модуляция короткими импульсами

**E8267D-007** Обеспечивает аналоговое (плавное) свипирование и интерфейс для подключения к скалярному анализатору цепей

**E8267D-602** Внутренний НЧ генератор с памятью 64 Мвыборки

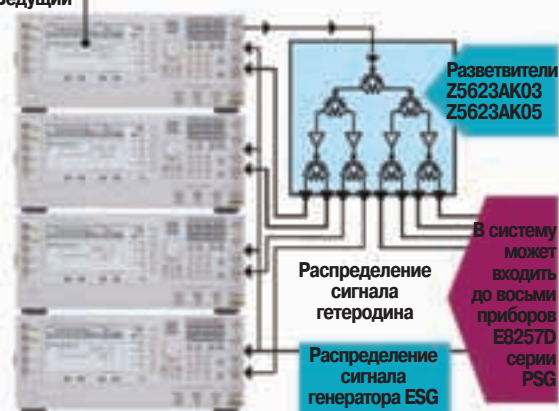
**E8267D-009** Съёмная карта флэш-памяти

**E8267D-016** Широкополосные внешние дифференциальные I/Q входы

**E8267D-H18** Широкополосная модуляция на частотах ниже 3,2 ГГц

Фазовая автоподстройка до восьми векторных генераторов серии PSG для достижения фазовой когерентности с помощью опции HCC.

Ведущий



Векторный генератор сигналов E8267D серии PSG с динамическим изменением порядка следования сегментов, специальная опция SP2

8-битовый индекс секвенсирования



**E8267D-HBQ (замена опции 016)** Ограниченные по полосе пропускания широкополосные внешние дифференциальные I/Q входы. Полоса пропускания ограничена до 300 МГц для несущих частот > 3,2 ГГц. Не требует экспортной лицензии.

**E8267D-HCC** Вход/выход гетеродина для обеспечения фазовой когерентности сигналов нескольких генераторов

**E8267D-H1G** Вход и выход внешнего опорного сигнала частотой 1 ГГц

**E8267D-H1S** Вход и выход внешнего опорного сигнала частотой 1 ГГц

**E8267D-HNS (замена опции UNW)** Модифицированная модуляция короткими импульсами (на частотах ниже 31,8 ГГц обеспечивает характеристики опции UNW, выше 31,8 ГГц - характеристики опции UNU) Для опции 544. Не требует экспортной лицензии.

**E8267D-HFA** Ограничение макс. верхней частоты значением 10,35 ГГц. Требуется опция 520, HBR. Не требует экспортной лицензии.

**E8267D-HBR (замена опции 016)** Ограниченные по полосе пропускания широкополосные внешние дифференциальные входы I/Q. Полоса пропускания 1,3 ГГц в диапазоне частот от 3,2 до 10,35 ГГц. Требуется опция HFA. Не требует экспортной лицензии.

**E8267D-003** Обеспечивает совместимость цифровых выходов с N5102A

**E8267D-004** Обеспечивает совместимость цифровых входов с N5102A

**E8267D-1ED** Выходной соединитель типа N (розетка) (только опция 520)

**E8267D-1EM** Перемещает все соединители на заднюю панель

**Встроенные приложения Signal Studio для создания сигналов**  
**E8267D-403** Калиброванный аддитивный белый гауссов шум (AWGN)  
**E8267D-409** GPS

**E8267D-422** Генератор сценариев для GPS (требуется опция E8267D-409)

**E8267D-SP1** Введение джиттера  
**E8267D-SP2** Динамическое управление последовательностью

**Программное обеспечение Signal Studio**  
 См. раздел "Программное обеспечение Signal Studio" на странице 63.

**Опции принадлежности и документации**  
**E8267D-CD1** CD-ROM, содержащий комплект документации на английском языке

**E8267D-0BW** Печатная копия руководства по обслуживанию на уровне узлов и компонентов

**E8267D-ABA** Печатная копия комплекта документации на английском языке

**Опции гарантии**  
**R-51B-001-3C** Стандартный гарантийный срок 3 года  
**R-51B-001-5C** Расширение гарантии до 5 лет

<sup>1</sup> Запоминание и вызов из памяти параметров фильтров пользователя и состояний прибора при установленной опции 005 (НЖМД) гарантируется только в диапазоне температур от 0 до 40 °С.  
<sup>2</sup> Хранение ниже -20 °С может привести к потере запомненных состояний прибора.

### Характеристики генератора модулирующих сигналов

- Ширина полосы частот модуляции и захвата сигналов до 120 МГц
- Глубина памяти для воспроизведения и захвата сигналов 512 Мвыб на канал
- До шести генераторов модулирующих сигналов и до восьми имитаторов замираний для испытаний систем MIMO с учётом воздействия помех и разделения

### Создание сигналов, соответствующих стандартам

- Возможность исполнения программного обеспечения Signal Studio внутри PXB в знакомой среде Windows®
- Форматы беспроводной связи: LTE, HSPA, W-CDMA, GSM/EDGE, TD-SCDMA, Mobile WiMAX™, WLAN, цифровое видео и сигналы GPS, ГЛОНАСС, Galileo
- Возможность подключения к программному обеспечению SystemVue и воспроизведения сигналов, разработанных пользователем в среде MATLAB®

### Расширенные возможности эмуляции каналов

- Ширина полосы частот замирания до 120 МГц
- До 24 трактов на один имитатор замираний
- Размерность каналов: одиночный канал, сдвоенный канал, 1x2, 1x4, 2x1, 2x2, 2x4 и 4x2 MIMO
- Возможность подключения к испытательной установке беспроводной связи 10 (E5515C) серии 8960 компании Agilent

### Исчерпывающие установки параметров корреляции канала

- Выбор моделей каналов, основанных на стандартах, или их адаптация к последним форматам беспроводной связи
- Вычисление коэффициентов корреляции на основе установленных параметров антенн
- Ввод коэффициентов корреляции в корреляционную матрицу пользователя



## N5106A Генератор модулирующих сигналов и эмулятор канала

### Проблемы обработки и сигналов приёмником и испытаний

Инженеры, занимающиеся разработкой, интеграцией и/или проверкой компонентов обработки сигналов модуляции, находятся под сильным давлением необходимости вывода своих изделий на рынок первыми. К сожалению, разрабатываемые или нечётко сформулированные стандарты приводят к неопределённости при разработке технических решений и трудностям согласования технических условий.

При изменениях стандартов инженерам требуется быстро менять контент сигналов. Однако проведение испытаний на соответствие стандартам не является достаточным. Испытания с использованием граничных условий на ранних стадиях разработки требуют установки параметров в более широком диапазоне. В противном случае устройства могут отказать в реальных условиях эксплуатации, что потребует их значительной переработки.

### Полная диагностика обработки сигналов приёмником

Генератор модулирующих сигналов и эмулятор канала N5106A PXB компании Agilent является идеальным техническим решением для испытаний обработки сигналов приёмником, позволяющим вовремя отслеживать частые изменения в конструктивных решениях и разрабатываемых стандартах. PXB является единственным прибором, который объединяет до 12 блоков цифровой обработки сигналов с целью создания более 20 калиброванных конфигураций для мультиматричной генерации модулирующих сигналов, имитации замирания в реальном времени и захвата сигналов (размерностью до 4x2 MIMO).

1. **Генерация модулирующих сигналов:** обеспечивая ширину полосы частот модуляции до 120 МГц и глубину памяти воспроизведения 512 Мвыб, PXB является идеальным средством для воспроизведения длительных сценариев испытаний с целью наибольшего приближения к реальным сигналам.
2. **Замирание в реальном времени:** обеспечивая ширину полосы частот замирания до 120 МГц и до 24 трактов распространения сигналов на один канал замирания, PXB поддерживает модели каналов, основанные на стандартах. Инженеры могут изменять их или создавать свои собственные сценарии корреляции каналов, используя корреляционную матрицу пользователя и меню установки параметров антенн.
3. **Захват сигналов:** ВЧ сигналы и цифровые сигналы I/Q от испытываемого устройства могут быть захвачены и запомнены в памяти PXB глубиной до 512 Мвыб. Захваченные сигналы могут контролироваться с использованием программного обеспечения векторного анализа сигналов 89600 компании Agilent и подвергнуты затем дальнейшей обработке.

Обладая такими возможностями, PXB может быть использован для решения следующих задач.

- Минимизация неопределённостей при разработке за счёт большей гибкости, позволяющей проводить испытания при более жёстких условиях, чем требования стандартов
- Сокращение времени испытаний, уменьшение стоимости и сложности испытательной установки и калибровки
- Получение максимальной отдачи от инвестиций за счёт более эффективного использования и простой модернизации прибора

### Минимизация неопределённостей при разработке за счёт большей гибкости, позволяющей проводить испытания при более жёстких условиях, чем требования стандартов

PXB позволяет пользователю настроить сценарий и условия испытаний в соответствии с его конкретными требованиями и оценить правильность технических решений в реальных условиях, используя широкий диапазон параметров испытаний. Можно создать полностью параметризованные сигналы, соответствующие действующим и разрабатываемым стандартам с помощью программного обеспечения Signal Studio компании Agilent. Форматы беспроводной связи включают: LTE, HSPA, W-CDMA, GSM/EDGE, TD-SCDMA, Mobile WiMAX™, WLAN, цифровое видео и GPS.

Программное обеспечение SystemVue компании Agilent может быть использовано для разработки архитектуры и алгоритмов электронных систем, либо для воспроизведения сигналов, разработанных пользователем в среде MATLAB®. PXB позволяет моделировать среду распространения сигналов с полностью параметризованной эмуляцией канала в реальном времени (с учётом замираний). В дополнение к этому, пользователь может использовать встроенные модели каналов, основанные на стандартах, изменять или конфигурировать их по своему усмотрению.

С помощью PXB пользователи могут сконфигурировать в одном приборе самое большое число сценариев и условий испытаний, учитывающих воздействия помех и замираний, используя до 6 генераторов модулирующих сигналов и до 8 имитаторов замираний. Имея самую глубокую память воспроизведения сигналов, пользователь может исполнять более длительные тестовые последовательности и за счёт этого более точно моделировать реальные сигналы. Пользователь может также захватывать сигналы длиной до 512 Мвыб от испытываемого устройства для их последующей обработки.



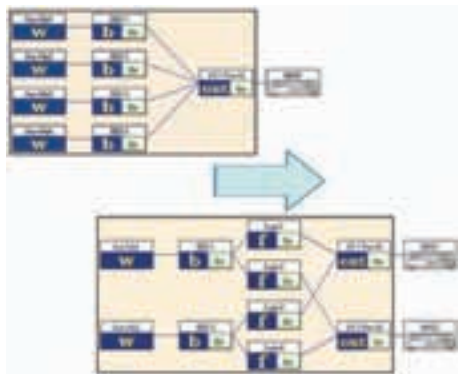
Исполнение программного обеспечения Signal Studio внутри PXB в знакомой среде Windows®



N5106A

### Сокращение времени испытаний, уменьшение стоимости и сложности испытательной установки и калибровки

Испытания устройств, способных работать с несколькими форматами сигналов, могут быть дорогими и потребовать больших затрат времени. Чтобы не срывать график выполнения работ, инженерам требуются простые способы подключения и калибровки приборов и генерации независимых калиброванных сигналов. За счет того, что требуется управлять меньшим числом измерительных приборов, PXB упрощает измерительную установку. Теперь пользователю требуется только один прибор для генерации мультиматричных модулирующих сигналов, имитации замирания в реальном времени и захвата сигналов. Используя этот прибор, пользователь может создать более 20 конфигураций, соответствующих его требованиям испытаний. Эти конфигурации, даже если в них используются соединения с внешними измерительными приборами, могут быть переопределены в течение нескольких секунд с помощью интерфейса пользователя PXB. PXB исключает необходимость выполнения работ, требующих больших затрат времени, по соединению кабелей, делителей мощности и измерителей мощности для подключения и калибровки измерительных приборов. В дополнение к этому, маршрутизация сигналов, суммирование, синхронизация и калибровка выполняются незаметно для пользователя внутри PXB.



PXB поддерживает более 20 конфигураций, которые могут переопределены в течение нескольких секунд

Пользователи могут использовать операционную среду PXB на базе Windows для исполнения программного обеспечения Signal Studio или 89600A компании Agilent внутри прибора. В этом случае отпадает необходимость в использовании внешнего ПК. Кроме того, PXB позволяет согласовать характеристики и оценить работоспособность ВЧ имитаторов замираний посредством прямого подключения по цифровому интерфейсу к испытательной установке беспроводной связи 10 (E5515C) серии 8960 компании Agilent.

### Получение максимальной отдачи от инвестиций за счёт более эффективного использования и простой модернизации прибора

Испытание функций обработки сигналов приёмников сегодня и в будущем требует набора инструментальных средств, который мог бы адаптироваться к вновь разрабатываемым стандартам. Для получения максимальной отдачи от инвестиций используемый измерительный прибор должен поддерживать множество функций, будущие технологии и обеспечивать возможность простой модернизации.

В случае с PXB пользователь может выиграть за счёт использования одного многоцелевого диагностического набора инструментальных средств на всех стадиях НИОКР: проектирование, интеграция, проверка правильности технических решений и предварительные испытания на соответствие стандартам. PXB является единственным техническим решением, которое позволяет создавать многочисленные конфигурации для генерации модулирующих сигналов, замирания и захвата сигналов в реальном времени в одном приборе.



PXB позволяет инженерам получить максимальную отдачу от инвестиций

С целью расширения срока службы PXB обеспечивает возможность модернизации с использованием лицензионных ключей для добавления новых функций и форматов сигналов, а также модернизации на месте эксплуатации с целью добавления аппаратных средств для получения более высокопроизводительных конфигураций. В дополнение к этому, пользователь может использовать имеющиеся у него ВЧ генераторы и анализаторы сигналов, либо в нужный момент добавлять их к измерительной установке, а затем перебрасывать для выполнения другой работы, когда они больше не требуются.

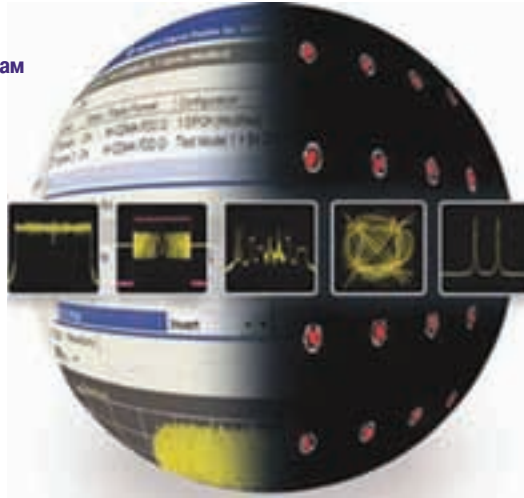


Возможность быстрой модернизации на месте эксплуатации, которая не требует калибровки

В таблице ниже показаны отдельные опции и наборы опций, созданные для удобства пользователя. При создании новой конфигурации или модернизации PXB рекомендуется использовать программу N5106A PXB Configuration Assistant.

Продукты и опции	Описание
N5106S	Набор, включающий PXB, анализатор сигналов серии MXA и генератор сигналов серии MXG/ESG
2B2	Набор опций для испытаний канала 2x2 MIMO
2B4	Набор опций для испытаний канала 2x4 MIMO
4B2	Набор опций для испытаний канала 4x2 MIMO
185	Набор опций для испытаний приёмников GPS, ГЛОНАСС, и Galileo
186	Набор опций для испытаний систем цифрового телевидения

- Создание эталонных сигналов, аттестованных компанией Agilent и оптимизированных по характеристикам
- Конфигурирование сигналов с использованием удобного специализированного интерфейса пользователя
- Возможность использования широкого набора прикладных программ для создания сигналов
- Масштабирование функциональных возможностей и характеристик для приведения их в соответствие с конкретными потребностями испытаний
- Подтверждение функциональной совместимости с изделиями независимых (третьих) поставщиков



### Сотовая связь

3GPP LTE FDD/TDD  
3GPP W-CDMA  
HSPA/HSPA+  
TD-SCDMA  
cdmaOne  
cdma2000/1xEV  
GSM/EDGE/EDGE Evo

### Беспроводные сети

802.11 WLAN (a/b/g/p/j/n)  
802.16e Mobile WiMAX™  
802.16d Fixed WiMAX  
Bluetooth®  
802.15 MB-OFDM UWB

### Аудио/видео вещание

DVB-C/H/S/S2/T/T2  
J.83 A/B(DOCSIS DS)/C  
ISDB-T  
ATSC  
DTMB  
CMMB  
T/S-DMB  
FM Stereo/RDS  
DAB, DAB+

### Обнаружение, определение местоположения, слежение и навигация

Создание импульсных последовательностей  
Многоспутниковые системы  
GPS, ГЛОНАСС, Galileo

### ВЧ и СВЧ сигналы общего назначения

Набор инструментальных средств  
Расширенные возможности создания многотоновых сигналов  
Коэффициент мощности шума (NRP)

## Программное обеспечение Signal Studio

Signal Studio компании Agilent представляет пакет гибкого, простого в использовании программного обеспечения для создания сигналов, который позволяет сократить время, затрачиваемое на моделирование сигналов. И, как показывают достижения по опережающему выводу изделий на рынок, программное обеспечение по созданию сигналов компании Agilent продолжает помогать пользователям оставаться на переднем крае разработки продукции по мере продолжающегося развития беспроводных систем.

### Сотовая связь

Программный пакет Signal Studio приобрёл репутацию надёжного средства формирования эталонных тестовых стимулов в индустрии сотовой связи, предлагая всеобъемлющий набор технических решений, совместимых со стандартами, для существующих и развивающихся систем сотовой связи поколений 2G, 3G и 3,9G. По мере развития технологий для поддержки большего количества речевых каналов, широкополосных каналов передачи данных и мобильных видеосервисов Signal Studio тоже совершенствуется, чтобы позволить пользователям браться за решение всё более и более сложных задач испытаний в процессе разработки и производства.

### Беспроводные сети

Скорость перехода на средства широкополосного беспроводного доступа увеличивается. Поэтому компания Agilent упорно работает над тем, чтобы помочь пользователям оставаться на переднем крае, предлагая технические решения по созданию сигналов на самых ранних этапах разработки технологий. Так как появление и быстрое развитие стандартов беспроводных сетей идёт опережающими темпами в направлении поддержки всё более высоких скоростей передачи данных, Signal Studio стремится опередить события, чтобы обеспечить пользователей средствами, необходимыми для оптимизации разработок и увеличения выпуска продукции.

### Аудио/видеовещание

Широкополосные системы связи и современные ручные беспроводные устройства сделали мобильные видеосервисы реальностью. Спутниковые, наземные, кабельные и мобильные аудио/видео широкополосные системы и соответствующие стандарты интенсивно совершенствуются в направлении поддержки более высоких скоростей передачи данных для телевидения высокой чёткости, более надёжного качества обслуживания и мобильности; пользователь может рассчитывать на Signal Studio с целью создания экономичных технических решений для проверки правильности проектных решений и испытаний в процессе производства.

### Обнаружение, определение местоположения, слежение и навигация

Современные системы обнаружения, определения местоположения, слежения и навигации требуют развитых средств создания сигналов для моделирования реалистичных рабочих сред при верификации приёмников. К таким сигналам могут относиться импульсные последовательности сканирования антенны и сигналы GPS, ГЛОНАСС или Galileo со сценариями, имитирующими движение. Стойки, содержащие испытательное оборудование, которые раньше требовались для разработки и производства радаров и систем глобальной спутниковой навигации, могут быть сегодня заменены более дешёвыми коммерческими, имеющимися в продаже приборами и пакетом Signal Studio.

### ВЧ и СВЧ сигналы общего назначения

Прикладные программы Signal Studio для ВЧ и СВЧ сигналов общего назначения позволяют сократить срок разработки за счёт упрощения испытательной установки и снижения общей трудоёмкости испытаний. Компания Agilent представляет передовые программные средства создания сигналов и оптимизации их рабочих характеристик для использования в разработках и производстве ВЧ и СВЧ передатчиков и компонентов, входящих в их состав. Создание многотоновых сигналов и сигналов с известным коэффициентом мощности шума (NRP) для определения уровня искажений и использования возможности коррекции сигнала с целью минимизации нелинейных искажений испытательных стимулов и в конечном счёте уменьшения погрешности измерений.

Сводная таблица по программным продуктам Signal Studio и совместимым приборам

Номер модели	Продукт Signal Studio	Возможность работы в реальном времени <sup>1</sup>	N5182B MXG	N5172B EXG	E8267D PSG	M9381A PXIe	N5106A PXB	E6607A EXT	Тестеры DigRF	Генераторы сигналов произвольной формы
<b>Сотовая связь</b>										
N7600B	W-CDMA/HSPA+	Да	•	•	•	•	•	•	•	
N7601B	cdma2000/1xEV-DO	Да (только cdma2000)	•	•	•	•	•	•	•	
N7602B	GSM/EDGE/Evo	Да (только GSM/EDGE)	•	•	•	•	•	•	•	
N7612B	TD-SCDMA/HSDPA		•	•	•	•	•	•	•	
N7624B	LTE/LTE-Advanced FDD	Да (только LTE)	•	•	•	•	•	• <sup>2</sup>	•	
N7625B	LTE/LTE-Advanced TDD	Да (только LTE)	•	•	•	•	•	• <sup>2</sup>	•	
<b>Беспроводные сети</b>										
N7606B	Bluetooth		•	•	•	•	•	•		
N7613A	Fixed WiMAX				•					
N7615B	Mobile WiMAX		•	•	•	•	•	•	•	
N7617B	WLAN 802.11a/b/g/n/ac		•	•	•	•	•			
<b>Аудио/видеовещание</b>										
N7611B	Радиовещание		•	•		•	•	•		
N7623B	Цифр. видеовещание	Да	•	•	•	•	•	•		
<b>Обнаружение, определение местоположения, слежение и навигация</b>										
N7609B	Системы глобальной спутниковой навигации	Да	•	•	•		•	•		
N7620B	Создание импульсных последовательностей		•	•	•					•
<b>РЧ и СВЧ сигналы общего назначения</b>										
E8267D-SP1	Введение джиттера				•					
N7621A/B	Многотоновые искажения (широкая/узкая полоса)				•					•
N7622B	Набор инструментальных средств		•	•	•		•	•		

<sup>1</sup> Не совместима со всеми приборами.

<sup>2</sup> LTE-Advanced не поддерживается комплексным испытательным прибором для беспроводных сетей EXT.

### Системы мобильной связи

Векторные генераторы сигналов компании Agilent завоевали твёрдую репутацию эталонных источников тестовых стимулирующих сигналов в отрасли систем мобильной связи. Развитый набор программ Signal Studio и встроенные программы создания сигналов позволяют проектировать и производить существующие и новые системы мобильной связи поколений 1G, 2G, 3G и 4G. Имеется возможность быстро и легко создавать опорные сигналы для параметрических

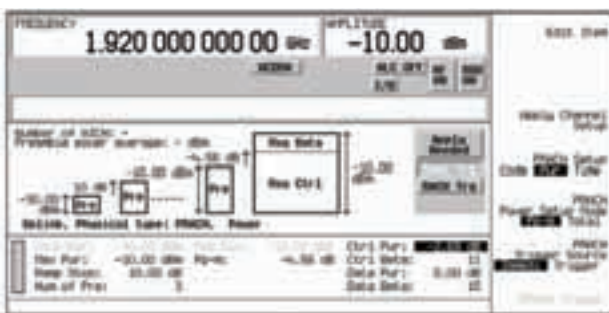
испытаний на уровне компонентов, проверять кодирование НЧ подсистем (заказные СБИС, процессоры ЦОС и др.), а также определять характеристики и проводить расширенную функциональную оценку приёмников. С учетом развития систем и стандартов, предназначенных для поддержки услуг широкополосной передачи данных и видео, векторные генераторы сигналов серий MXG, EXG и PSG компании Agilent с помощью программ семейства Signal Studio и встроенных программ создания сигналов готовы к решению возникающих задач разработки и производственных испытаний.

E4438C-400  
N7600B  
E4438C-419

### Сравнительная таблица продуктов для W-CDMA

	E4438C-400	N7600B	E4438C-419
	<b>Воспроизведение сигнала W-CDMA произвольной формы</b>	<b>Генерация сигнала W-CDMA в реальном времени</b>	<b>Signal Studio для W-CDMA/HSPA+</b>
<b>Тип прогн. обеспечения (ПО)</b>	Встроенное	Встроенное	ПО для ПК
<b>Поддерж. методы доступа</b>	Частотное разделение, дуплекс	Частотное разделение, дуплекс	Частотное разделение, дуплекс
<b>Версия спецификации</b>	Обновляется при изменении спецификаций	Обновляется при изменении спецификаций	Обновляется при изменении спецификаций
<b>Основное применение</b>	Тестирование элементов усилителей W-CDMA и HSDPA	Тестирование приёмников W-CDMA	Тестирование элементов усилителей W-CDMA с технологией HSDPA
	Пример: проверка проникновения в соседний канал и модуля вектора ошибки, для которых требуются сигналы с корректным спектром	Пример: определение чувствительности приёмника (BER/BLER) или проверка НЧ СБИС	Пример: проверка проникновения в соседний канал и модуля вектора ошибки, для которых требуются сигналы с корректным спектром
<b>Уровень кодирования</b>	Частично кодированный Поддерживает физический уровень кодирования, то есть только расширение спектра и скремблирование	Полностью кодированный Поддерживает транспортный и физический уровни кодирования, то есть CRC, свёрточное/турбокодирование, перемежение, огласование частот и др.	Частично кодированный Поддерживает физический уровень кодирования, то есть только расширение спектра и скремблирование
	Пример: проверка проникновения в соседний канал и модуля вектора ошибки, для которых требуются сигналы с корректным спектром	Пример: определение чувствительности приёмника (BER/BLER)	Пример: проверка проникновения в соседний канал и модуля вектора ошибки, для которых требуются сигналы с корректным спектром
<b>Длина НЧ сигнала</b>	Непрерывн. повторение через 10 мс	Не ограничена	Непрерывн. повторение через 10 мс
<b>Фильтры</b>	Стандартные и пользовательские	Стандартные и пользовательские	Стандартные и пользовательские
<b>Ограничение НЧ</b>	Да	Нет	Да
<b>Добавления к сигналу белого гауссова шума</b>	Да	Да	Да
<b>Режим компрессии</b>	Нет	Да	Нет
<b>Разнесение передаваемых сигналов</b>	Нет	Да	Да
<b>Управление мощность в реальном времени</b>	Нет	Управление в реальном времени битами DL TPC Управление в реальном времени уровнем мощности UL RF	Нет
<b>Число несущих</b>	16	1	16
<b>Число каналов DPCH</b>	512	16	512
<b>Типы данных</b>	PN9, случайные, 8-битовая последовательность	PN9, PN15, файл пользователя, 4-битовая последовательность	PN9, случайные, последовательность, определяемая пользователем
<b>Стандартные настройки</b>	Пять тестовых моделей с 1 по 5	Опорные измерительные каналы и настройки испытаний на соответствие нормативным требованиям	Пять тестовых моделей с 1 по 5
<b>Каналы линии "вниз"</b>	C-PICH, P-SCH, S-SCH, P-CCPCH, S-CCPCH, PICH, DPCH, OCNS, HS-SCCH, HS-PDSCH	C-PICH, P-SCH, S-SCH, P-CCPCH, PICH, DPCH, OCNS	C-PICH, P-SCH, S-SCH, P-CCPCH, S-CCPCH, PICH, DPCH, OCNS, HS-SCCH, HS-PDSCH, E-AGCH, E-RGCH, E-HICH
<b>Каналы линии "вверх"</b>	DPCH, DPDCH	DPCH, DPDCH, PRACH	DPCH, DPDCH, HS-DPCH, E-DPCH, E-DPDCH

Более полную информацию можно найти на сайте компании: [www.agilent.com/find/signalcreation](http://www.agilent.com/find/signalcreation)



Настройка E4438C серии ESG для канала PRACH линии "вверх" 3GPP W-CDMA.

E4438C-400

### Создание сигналов

- Создание сигналов 3GPP W-CDMA с одной или несколькими несущими с технологией HSDPA
- Конфигурирование параметров каналов линий “вверх” и “вниз”
- Предварительная настройка для стандартных тестовых моделей (1 – 5), опорных измерительных каналов и испытаний на соответствие нормативным требованиям
- Кодирование на физическом и транспортном уровнях позволяет проводить испытание компонентов/усилителей и приемников/чувствительности

### Дополнительные искажения

- Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени

### Интерфейсы автоматизации и связи

- Автоматизация испытаний с использованием SCPI
- LAN и GPIB

### Другие свойства

- Графики: CCDF и CDF
- Встроенная прикладная программа
- Встроенная оперативная справочная система
- Расширенные свойства: разнесение передаваемых каналов, режим компрессии, выравнивание мощности DPCH/OCNS и управление мощностью в реальном времени

## E4438C-400 Встроенное программное обеспечение Signal Studio для создания сигналов W-CDMA

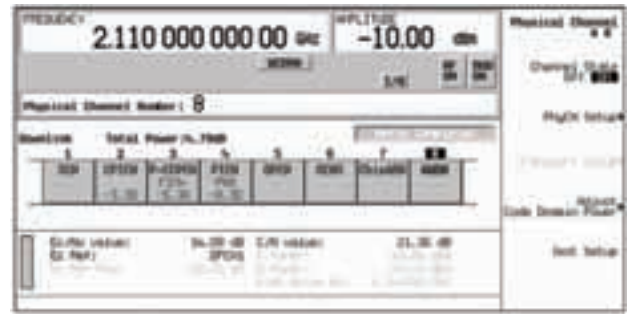
Создание различных тестовых сигналов W-CDMA FDD с одной или несколькими несущими в линии “вверх”/линии “вниз” на НЧ и ВЧ. Эта опция генерирует кодированные сигналы физического и транспортного уровней, требуемые для оценки как усилителей, так и приёмников в мобильных телефонных трубках и базовых станциях. Эта опция непрерывно обновляется с целью обеспечения пользователю доступа к новейшим функциям W-CDMA.

### Технические характеристики

См. таблицу на странице 65

### Информация для заказа

E4438C-400



Настройка добавления белого гауссова шума к сигналу W-CDMA в генераторе E4438C.

### Создание сигналов

- Создание сигналов W-CDMA, HSPA и HSPA+ 3GPP Releases 6, 7 и 8 с одной или несколькими несущими с технологией HSDPA
- Конфигурирование параметров каналов линий “вверх” и “вниз”
- Предварительная настройка для стандартных тестовых моделей (1 – 5)
- Возможность задания больших значений пик-фактора, смещения, сдвига времени/фазы и ограничения для испытаний усилителей/компонентов

### Управление генератором сигналов и дополнительные искажения

- Совместимые генераторы сигналов: векторные генераторы сигналов N5182B MXG, N5172B EXG, N5182A MXG, ESG и PSG, генератор модулирующих сигналов и эмулятор канала N5106A PXB, комплексный испытательный прибор для беспроводных сетей E6607A EXT, M9381A PXIe, тестеры DigRF
- Управление частотой, амплитудой, APM, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами
- Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени

### Интерфейсы автоматизации и связи

- Автоматизация испытаний с использованием .NET API
- Справочная система API HELP
- LAN и GPIB

### Другие свойства

- Графики: I(t), Q(t), I(t)+Q(t), P(t), спектр, CCDF, CDP
- Диалоговая документация и встроенная справочная система
- Гибкая политика лицензирования: фиксированные и перемещаемые, бессрочные и ограниченные по времени действия лицензии
- БЕСПЛАТНАЯ 14-дневная пробная лицензия

## N7600B Программное обеспечение Signal Studio для создания сигналов W-CDMA/HSPA+

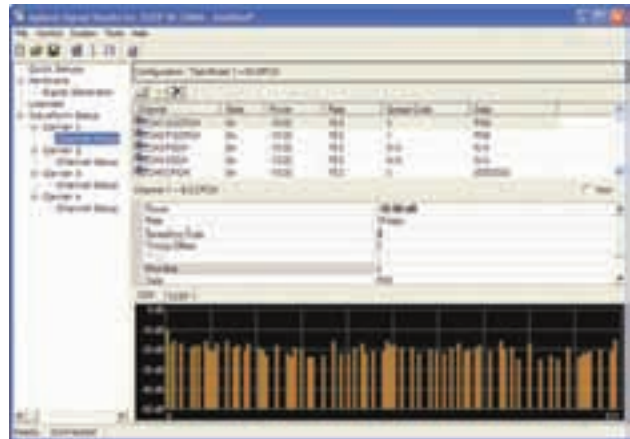
Создание различных тестовых сигналов W-CDMA FDD с одной или несколькими несущими в линии “вверх”/линии “вниз” на НЧ и ВЧ. Эта опция генерирует кодированные сигналы физического и транспортного уровней, требуемые для оценки усилителей в мобильных телефонных трубках и базовых станциях. Для создания сигналов с реалистичным значением пик-фактора включены последние версии каналов с поддержкой технологии HSDPA в линиях “вверх”/линиях “вниз”. Эта опция непрерывно обновляется с целью обеспечения пользователю доступа к новейшим испытательным сигналам W-CDMA для испытания компонентов.

### Лидирующие в отрасли характеристики ВЧ сигналов при использовании программного обеспечения N7600B вместе с векторным генератором сигналов N5182A/B серии MXG компании Agilent

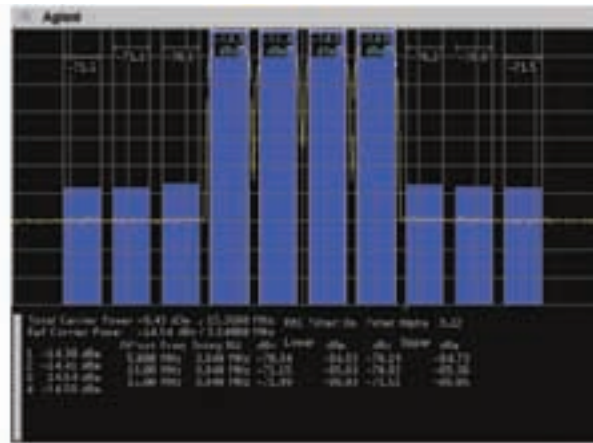
Возможность достижения самых высоких характеристик по точности при разработке усилителей мощности с одной или несколькими несущими за счет непревзойденных характеристик ACLR в случае совместного использования с векторными генераторами серии MXG.

### Технические характеристики

См. таблицу на странице 65



Интерфейс пользователя Signal Studio для W-CDMA/HSPA+, сконфигурированный для сигнала W-CDMA с 4 несущими с использованием модели испытаний 1



Экранное изображение анализатора спектра E4440A серии PSA, показывающее результаты измерения ACLR для сигнала 3GPP W-CDMA с четырьмя несущими

### Информация для заказа

#### Конфигурация и лицензирование программного обеспечения

Для программного обеспечения Signal Studio N7600B предлагаются фиксированные и перемещаемые лицензии, а также лицензии на сигналы. За подробностями о лицензировании и формах помощи рекомендуется обратиться к web-странице вариантов лицензирования (Licensing Options): [www.agilent.com/find/signalstudio\\_licensing](http://www.agilent.com/find/signalstudio_licensing)

#### Модель-опция Описание

- N7600B-1FP** Подключение к генератору сигналов E4438C, фиксированная бессрочная лицензия
- N7600B-2FP** Подключение к генератору сигналов E8267D, фиксированная бессрочная лицензия
- N7600B-3FP** Подключение к генератору сигналов N5182/72 MXG/EXG, фиксированная бессрочная лицензия
- N7600B-6FP** Подключение к генератору модулирующих сигналов и эмулятору канала N5106A PXB, фиксированная бессрочная лицензия
- N7600B-7FP** Подключение к программному обеспечению имитационного моделирования компании Agilent
- N7600B-8FP** Подключение к комплексному испытательному прибору для беспроводных сетей E6607 EXT, фиксированная бессрочная лицензия
- N7600B-9FP** Подключение к M9381A или M9252A
- N7600B-R7L** Подключение к 16800/16900/N5343A, фиксированная бессрочная лицензия
- N7600B-EFP** Базовые возможности воспроизведения сигналов W-CDMA/HSPA R7
- N7600B-FFP** Базовые возможности воспроизведения сигналов W-CDMA/HSPA+ R8
- N7600B-QFP** Расширенные возможности воспроизведения сигналов W-CDMA/HSPA+ R8 UL, HSDPA R6 DL
- N7600B-WFP** Расширенные возможности воспроизведения сигналов W-CDMA/HSPA+ R8 UL (в реальном времени)
- N7600B-R7Z** Базовые возможности воспроизведения сигналов W-CDMA/HSPA R7 для 16800/16900/N5343A
- N7600B-R80** Базовые возможности воспроизведения сигналов W-CDMA/HSPA+ R8 для 16800/16900/N5343A
- N7600B-R89** Расширенные возможности воспроизведения сигналов W-CDMA/HSPA+ R8 UL, HSDPA R6 DL для 16800/16900/N5343A

E4438C-419

### Создание сигналов

- Создание сигналов 3GPP W-CDMA с одной несущей, поддерживающих технологии HSDPA/HSUPA
- Конфигурирование параметров каналов линий “вверх” и “вниз”
- Выполнение тестирования с использованием гибридной схемы повторной передачи (HARQ) и адаптивных методов модуляции и кодирования (AMC)
- Управление мощностью ВЧ сигнала на линии “вверх” в реальном времени
- Режим компрессии сигналов на линии “вверх”
- Разнесение передаваемых сигналов
- Оценка параметров BER/BLER с помощью кодированных сигналов транспортного уровня

### Управление генератором сигналов и дополнительные искажения

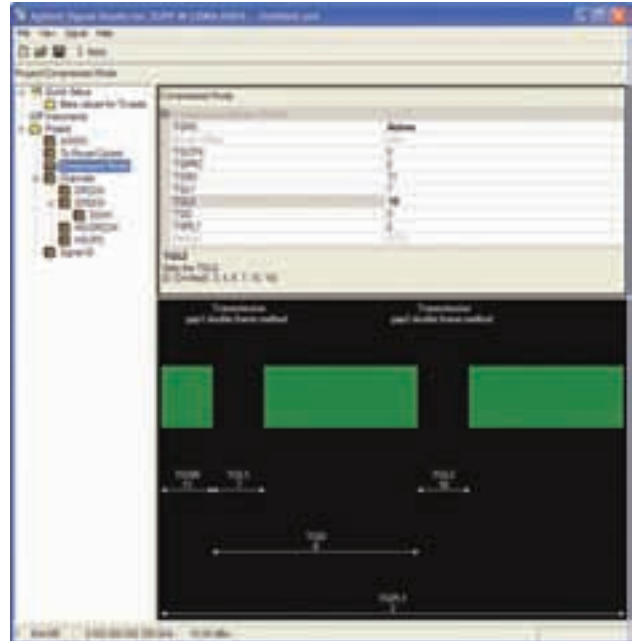
- Управление частотой, амплитудой, фильтрацией I/Q и другими параметрами
- Добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени

### Интерфейсы автоматизации и связи

- Автоматизация воспроизведения сигналов с использованием SCPI
- LAN и GPIB

### Другие свойства

- Графики: CDP, код CQI, код ACK/NACK/DTX
- Диалоговая документация и встроенная справочная система
- БЕСПЛАТНАЯ 14-дневная пробная лицензия



Интерфейс пользователя Signal Studio для W-CDMA HSPA, сконфигурированный для сигнала W-CDMA на линии “вверх” в режиме компрессии

3

## E4438C-419 Программное обеспечение Signal Studio для создания сигналов 3GPP W-CDMA HSPA

Создание различных тестовых сигналов W-CDMA FDD HSPA с одной или несколькими несущими в линии “вверх”/линии “вниз” на НЧ и ВЧ. Эта опция генерирует кодированные сигналы физического и транспортного уровней, требуемые для оценки коэффициента битовых ошибок (BER) и коэффициента блочных ошибок (BLER) приемников, поддерживающих технологии HSDPA/HSUPA. Программное обеспечение поддерживает разнесение передаваемых сигналов, режим компрессии, управление мощностью в реальном времени, а также возможности гибридной схемы повторной передачи (HARQ) и адаптивных методов модуляции и кодирования (AMC) для испытаний новейших функций приемников. Эта опция непрерывно обновляется с целью обеспечения пользователю доступа к новейшим испытательным сигналам W-CDMA для испытания компонентов.

### Технические характеристики

См. таблицу на странице 65

### Информация для заказа

**E4438C-419** Signal Studio для 3GPP W-CDMA HSPA

### Создание сигналов

- Создание сигналов LTE/LTE-Advanced FDD с одной или несколькими несущими
- Конфигурирование параметров каналов линий “вверх” и “вниз”
- Возможность задания больших значений пик-фактора, смещения, сдвига времени/фазы для испытаний усилителей/компонентов

### Управление генератором сигналов и дополнительные искажения

- Совместимые генераторы сигналов: векторные генераторы сигналов N5182B MXG, N5172B EXG, N5182A MXG, ESG и PSG, генератор модулирующих сигналов и эмулятор канала N5106A PXB, комплексный испытательный прибор для беспроводных сетей E6607A EXT, M9381A PXIe, тестеры DigRF
- Управление частотой, амплитудой, APM, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами
- Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени

### Интерфейсы автоматизации и связи

- Автоматизация испытаний с использованием .NET API
- Справочная система API HELP
- LAN и GPIB

### Другие свойства

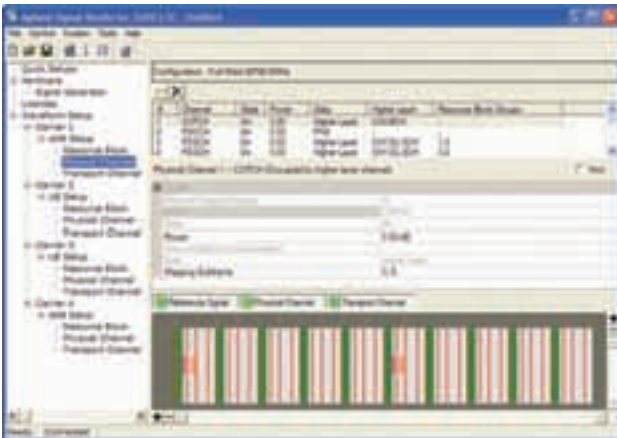
- Графики: I(t), Q(t), I(t)+Q(t), P(t), спектр, CCDF, CDP
- Диалоговая документация и встроенная справочная система
- Фиксированные и перемещаемые, бессрочные и ограниченные по времени действия лицензии
- БЕСПЛАТНАЯ 14-дневная пробная лицензия

## N7624B Программное обеспечение Signal Studio для создания сигналов LTE/LTE-Advanced FDD

### Аттестованные компанией Agilent и оптимизированные опорные сигналы LTE/LTE-Advanced FDD

Программное обеспечение Signal Studio для LTE/LTE-Advanced FDD (N7624B) является эффективным программным средством, которое облегчает создание сигналов, соответствующих стандартам LTE/LTE-Advanced FDD. Оно позволяет генерировать сложные опорные сигналы, которые аттестованы и оптимизированы для НЧ и ВЧ. Интуитивно понятный графический интерфейс позволяет пользователю создавать собственные сигналы.

Генератор сигналов N5182A/B серии MXG обеспечивает самые лучшие в отрасли характеристики коэффициента утечки мощности в соседний канал (ACLR) и скорости переключения, что делает его идеальным средством для измерения характеристик и оценки усилителей мощности сигналов с одной или несколькими несущими. Генератор E4438C серии ESG обеспечивает более низкий уровень фазовых шумов, превосходную точность установки уровня, цифровые входы и выходы I/Q с возможностями замирания. За счет этого он лучше всего подходит для испытаний приемников на ранних стадиях проектирования.



Интерфейс пользователя Signal Studio для LTE/LTE-Advanced FDD, показывающий конфигурацию блока ресурсов сигнала на линии “вниз”.

### Технические характеристики

#### Общие характеристики

Ширина полосы пропускания: 1,4; 3,0; 3,2; 5; 10; 15; 20 МГц  
 Циклический префикс: нормальный, расширенный  
 Длина генерации сигнала: 1 субфрейм, 1 фрейм, 2 фрейма  
 Смещение нескольких несущих:  $\pm 37,5$  МГц  
 Установка мощности аддитивного белого гауссова шума (AWGN): настраивается как отношение C/N  
 Установка полосы частот AWGN: от 1 Гц до 100 МГц

### Свойства сигналов линии “вверх”

#### Опорные каналы и каналы синхронизации

Мощность опорного сигнала: от  $-60$  до  $20$  дБ  
 Последовательность опорного сигнала: настраивается в соответствии со стандартом

Мощность первичного сигнала синхронизации: от  $-60$  до  $20$  дБ

Мощность вторичного сигнала синхронизации: от  $-60$  до  $20$  дБ

#### Физические каналы

##### ССРСН

Мощность:  $-60$  до  $20$  дБ

Типы данных: PN9, PN15, файл пользователя

Отображение субфрейма: настраивается в соответствии со стандартом PDCCH

Мощность:  $-60$  до  $20$  дБ

Типы данных: PN9, PN15, файл пользователя

##### PDSCH

Мощность:  $-60$  до  $20$  дБ

Форматы модуляции: QPSK, 16QAM, 64QAM

Типы данных: PN9, PN15, файл пользователя

Конфигурация блока ресурсов: настраивается в соответствии со стандартом

### Свойства сигналов линии “вниз”

#### Опорные сигналы

Мощность опорного сигнала демодуляции: от  $-60$  до  $20$  дБ

Число опорных последовательностей демодуляции: настраивается в соответствии со стандартом

Смещение опорного сигнала демодуляции: от  $0$  до  $99$

Размер опорного сигнала демодуляции: 1 to 100

#### Физические каналы

##### PUSCH

Мощность:  $-60$  до  $20$  дБ

Форматы модуляции: QPSK, 16QAM, 64QAM

Типы данных: PN9, PN15, файл пользователя

Конфигурация блока ресурсов: настраивается в соответствии со стандартом

##### PUSCH

Мощность:  $-60$  до  $20$  дБ

Форматы модуляции: QPSK, 16QAM, 64QAM

Типы данных: PN9, PN15, файл пользователя

Конфигурация блока ресурсов: настраивается в соответствии со стандартом

### Информация для заказа

#### Конфигурация и лицензирование программного обеспечения

Для программного обеспечения Signal Studio N7624B предлагаются фиксированные и перемещаемые лицензии, а также лицензии на сигналы. За подробностями о лицензировании и формах помощи рекомендуется обратиться к web-странице вариантов лицензирования (Licensing Options): [www.agilent.com/find/signalstudio\\_licensing](http://www.agilent.com/find/signalstudio_licensing)

#### Модель-опция Описание

**N7624B-1FP** Подключение к генератору сигналов E4438C ESG

**N7624B-2FP** Подключение к генератору сигналов E8267D PSG

**N7624B-3FP** Подключение к генератору сигналов N5182/72 MXG/EXG

**N7624B-6FP** Подключение к генератору модулирующих сигналов и эмулятору канала N5106A PXB

**N7624B-7FP** Подключение к программному обеспечению имитационного моделирования компании Agilent

**N7624B-8FP** Подключение к комплексному испытательному прибору для беспроводных сетей E6607 EXT

**N7624B-9FP** Подключение к M9381A и M9252A

**N7624B-R7L** Подключение к 16800/16900/N5343A

**N7624B-HFP** Базовые возможности воспроизведения сигналов LTE FDD Release 9

**N7624B-JFP** Базовые возможности воспроизведения сигналов LTE-Advanced FDD Release 10

**N7624B-SFP** Расширенные возможности воспроизведения сигналов LTE FDD Release 9

**N7624B-TFP** Расширенные возможности воспроизведения сигналов LTE-Advanced FDD Release 10

**N7624B-WFP** Расширенные возможности имитации сигналов LTE FDD Release 9 в реальном времени

**N7624B-R82** Базовые возможности воспроизведения сигналов LTE FDD Release 9 для 16800, 16900 и N5343A

**N7624B-R83** Базовые возможности воспроизведения сигналов LTE-Advanced FDD Release 10 for 16800, 16900 и N5343A

**N7624B-R8B** Расширенные возможности воспроизведения сигналов LTE FDD Release 9 для 16800, 16900 и N5343A

**N7624B-R8C** Расширенные возможности воспроизведения сигналов LTE-Advanced FDD Release 10 для 16800, 16900 и N5343A



E4438C-401

### Создание сигналов

- Генерация сигналов cdma2000 реального времени и произвольной формы; генерация сигналов IS-95 произвольной формы
- Тестовые сигналы линий “вверх” и “вниз” с одной и несколькими несущими
- До 12 несущих в полосе 30 МГц
- Оценка параметров приемников BER, FER и BLER с помощью полностью кодированных тестовых сигналов

### Дополнительные искажения

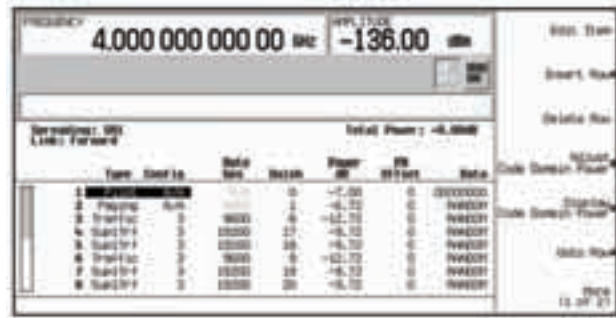
- Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальное время

### Интерфейсы автоматизации и связи

- Автоматическое воспроизведение сигналов с помощью SCPI
- 10baseT LAN и GPIB

### Другие свойства

- Встроенное программное приложение



Настройка E4438C серии ESG для генерации сигнала линии “вниз” системы cdma2000, предназначенного для испытаний компонентов.

3

## E4438C-401 Встроенное программное обеспечение для создания сигналов cdma2000 и IS-95-A

Программа предназначена для создания различных тестовых сигналов линий “вверх” и “вниз” систем cdma2000 и IS-95-A с одной/несколькими несущими на НЧ и ВЧ. Она генерирует кодированные сигналы физического и транспортного уровней, необходимые для оценки параметров усилителей и приёмников мобильных телефонных трубок и базовых станций.

Программа непрерывно обновляется для обеспечения доступа пользователям к новейшим функциям систем cdma2000 и IS-95-A.

### Основные свойства

	E4438C-401		
	Воспроизведение произвольного сигнала IS-95-A	Воспроизведение произвольного сигнала cdma2000	Генерация сигнала cdma2000 в реальном времени
<b>Тип программы</b>	Встроенная	Встроенная	Встроенная
<b>Основное применение</b>	Тестирование компонентов	Тестирование компонентов	Проверка приёмников и специализированных НЧ СБИС
<b>Уровень кодирования</b>	Частично кодированный Поддерживает физический уровень кодирования, то есть только расширение спектра и скремблирование	Частично кодированный Поддерживает физический уровень кодирования, то есть только расширение спектра и скремблирование	Полностью кодированный Поддерживает CRC, свёрточное/турбокодирование, перемежение, управление мощностью и комплексное скремблирование
<b>Длина НЧ сигнала</b>	26,67 мс	26,67 мс	Бесконечная
<b>Фильтры</b>	Стандартные и пользовательские	Стандартные и пользовательские	Стандартные и пользовательские
<b>Ограничение НЧ</b>	Да	Да	Нет
<b>Добавления к сигналу белого гауссова шума</b>	Да	Да	Да
<b>Число несущих</b>	12	12	1
<b>Число каналов для каждой несущей</b>	До 256	До 256	До 8 линий “вниз” До 5 линий “вверх”
<b>Линия “вниз”</b>	Пилот-сигнал, пейджинг, синхросигнал, трафик	Пилот-сигнал, пейджинг, синхросигнал, трафик, дополнительные 1 и 2 трафик	F-PICH, F-SYNCH, F-QPCH, F-PCH, F-FCH, F-SCH1, F-SCH2, OCNS
<b>Линия “вверх”</b>	Пилот-сигнал, пейджинг, синхросигнал, трафик	Пилот-сигнал, пейджинг, синхросигнал, трафик, дополнительные 1 и 2 трафик	R-PICH, R-ACH, R-EACH, R-DDCH, R-CCCH, R-SCH1, R-SCH2

См. подробнее [www.agilent.com/find/signalcreation](http://www.agilent.com/find/signalcreation)

### Создание сигналов

- Создание сигналов 3GPP2 cdma2000 и 1xEV-DO (Rev. 0 & A) с одной или несколькими несущими
- Конфигурирование параметров каналов линий “вверх” и “вниз”
- Базовые опции: создание частично кодированных сигналов для испытаний компонентов
- Расширенные опции: создание полностью кодированных сигналов 1xEV-DO FTM для испытаний приемников

### Управление генератором сигналов и дополнительные искажения

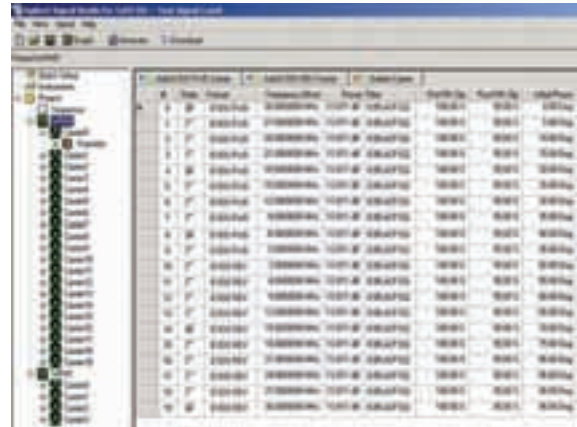
- Совместимые генераторы сигналов: векторные генераторы сигналов N5182B MXG, N5172B EXG, N5182A MXG, ESG и PSG, генератор модулирующих сигналов и эмулятор канала N5106A PXB, комплексный испытательный прибор для беспроводных сетей E6607A EXT, M9381A PXIe, тестеры DigRF
- Управление частотой, амплитудой, APM, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами
- Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени

### Интерфейсы автоматизации и связи

- Предварительно заданные конфигурации для быстрой установки
- Автоматизация испытаний с использованием .NET API
- Справочная система API HELP
- LAN и GPIB

### Другие свойства

- Графики: I(t), Q(t), I(t)+Q(t), P(t), спектр, CCDF, CDP
- Диалоговая документация и встроенная справочная система
- Фиксированные и перемещаемые, бессрочные и ограниченные по времени действия лицензии
- БЕСПЛАТНАЯ 14-дневная пробная лицензия



Интерфейс пользователя Signal Studio для 1xEV-DO, показывающий конфигурацию с несколькими несущими.

### N7601B Программное обеспечение Signal Studio для создания сигналов cdma2000/1xEV-DO

Создает базовые тестовые сигналы линий “вверх” и “вниз” систем IS-95A/cdma2000/1xEV-DO с одной/несколькими несущими на НЧ и ВЧ. Сигналы IS-95A и cdma2000/1xEV-DO генерируются с кодированием на физическом уровне с целью получения правильной огибающей спектра и статистических данных для оценки рабочих характеристик усилителей. Тестовые сигналы 1xEV-DO линий “вниз” могут быть также сгенерированы с кодированием на более высоком уровне для определения рабочих параметров приемника.

#### N7601B

	Воспроизведение сигнала IS-95-A (базовые опции)	Воспроизведение сигнала cdma2000 (базовые опции)	Воспроизведение сигнала 1xEV-DO Rev 0 & Rev A, (базовые опции)	Воспроизведение сигнала 1xEV-DO Rev 0 & Rev A (расширенные опции)
Тип прогр. обеспечения (ПО)	ПО для ПК	ПО для ПК	ПО для ПК	ПО для ПК
Версия спецификации	Обновляется при изменении спецификаций	Обновляется при изменении спецификаций	Обновляется при изменении спецификаций	Обновляется при изменении спецификаций
Основное применение	Тестирование усилителей/компонентов Пример: проверка проникновения в соседний канал и модуля вектора ошибки, для которых требуются сигналы с корректным спектром	Тестирование усилителей/компонентов Пример: проверка проникновения в соседний канал и модуля вектора ошибки, для которых требуются сигналы с корректным спектром	Тестирование усилителей/компонентов Пример: проверка проникновения в соседний канал и модуля вектора ошибки, для которых требуются сигналы с корректным спектром	Тестирование приемников/1xEV-DO Пример: определение чувствительности приёмника (PER)
Уровень кодирования	Частично кодированный Поддерживает физический уровень кодирования, то есть только расширение спектра и скремблирование	Частично кодированный Поддерживает физический уровень кодирования, то есть только расширение спектра и скремблирование	Частично кодированный Поддерживает физический уровень кодирования, то есть только расширение спектра и скремблирование	Полностью кодированный Поддерживает транспортный и физический уровни кодирования, то есть CRC, свёрточное/турбокодирование, перемежение, согласование частот и др.
Сигналы линий “вниз”/“вверх”	Да	Да	Да	Да
Фильтры	Стандартные и пользовательские	Стандартные и пользовательские	Стандартные и пользовательские	Стандартные и пользовательские
Ограничение НЧ	Да	Да	Да	Да
Добавления к сигналу белого гауссова шума	Да	Да	Да	Да
Конфигурация несущей	Смешанный режим	Смешанный режим	Смешанный режим	Смешанный режим
Число несущих	25	25	25	25
Число каналов на несущую	64 (“вниз”), 1 (“вверх”)	256 (“вниз”), 8 (“вверх”)	1	1
Типы данных	PN9, случайные, последовательность, определяемая пользователем	PN9, случайные, последовательность, определяемая пользователем	PN9, PN15, последовательность, определяемая пользователем	PN9, PN15, последовательность, определяемая пользователем
Стандартные настройки	Да	Да	Да	Да
Каналы линии “вниз”	Пилот-сигнал, пейджинг, трафик, синхросигнал	Пилот-сигнал, пейджинг, трафик, трафик Supplemental1, трафик Supplemental2	Стандартные каналы с выбираемой скоростью передачи данных для канала трафика	Стандартные каналы с выбираемой скоростью передачи данных для канала трафика
Каналы линии “вверх”	Трафик	Пилот-сигнал, специализированное управление, трафик, трафик Supplemental1, трафик Supplemental2	Стандартные каналы с выбираемой скоростью передачи данных для канала трафика	Стандартные каналы с выбираемой скоростью передачи данных для канала трафика

Более полную информацию можно найти на сайте компании: [www.agilent.com/find/signalcreation](http://www.agilent.com/find/signalcreation)

### Информация для заказа

#### Программное обеспечение Signal Studio для cdma2000/1xEV-DO

- N7601B-1FP** Подключение к генератору сигналов E4438C
- N7601B-2FP** Подключение к генератору сигналов E8267D
- N7601B-3FP** Подключение к генератору сигналов N5182 MXG, N5172 EXG
- N7601B-6FP** Подключение к N5106A PXB
- N7601B-7FP** Подключение к программному обеспечению имитационного моделирования компании Agilent
- N7601B-8FP** Подключение к комплексному испытательному прибору для беспроводных сетей E6607A EXT
- N7601B-9FP** Подключение к M9381A и M9252A
- N7601B-R7L** Подключение к 16800/16900/N5343A

**N7601B-EFP/QFP** Базовые/расширенные возможности воспроизведения сигналов cdma2000

**N7601B-FFP/RFP** Базовые/расширенные возможности воспроизведения сигналов 1xEV-DO

**N7601B-WFP** Расширенные возможности имитации сигналов cdma2000 в реальном времени

**N7601B-R7Z/R89** Базовые/расширенные возможности воспроизведения сигналов cdma2000 для 16800/16900/N5343A

**N7601B-R80/R8A** Базовые/расширенные возможности воспроизведения сигналов 1xEV-DO для 16800/16900/N5343A

### Создание сигналов

- Создание сигналов 3GPP TD-SCDMA LCR с поддержкой HSDPA с одной или несколькими несущими
- Конфигурирование параметров каналов на транспортном и физическом уровнях линий “вверх” и “вниз”
- Базовые опции: создание частично кодированных сигналов для испытаний компонентов
- Расширенные опции: создание полностью кодированных сигналов для испытаний приемников

### Управление генератором сигналов и дополнительные искажения

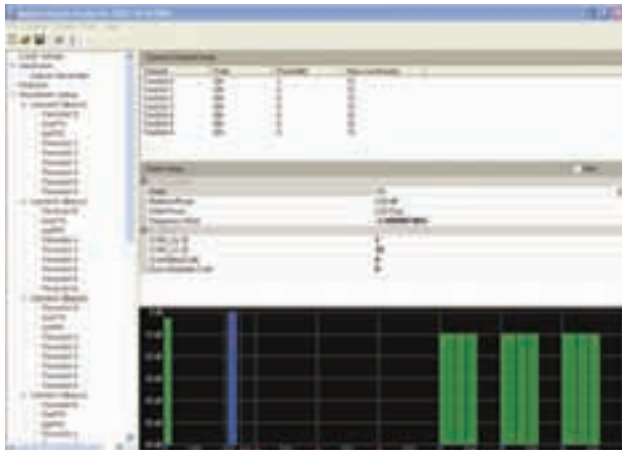
- Совместимые генераторы сигналов: векторные генераторы сигналов N5182B MXG, N5172B EXG, N5182A MXG, ESG и PSG, генератор модулирующих сигналов и эмулятор канала N5106A PXB, комплексный испытательный прибор для беспроводных сетей E6607A EXT, M9381A PXIe, тестеры DigRF
- Управление частотой, амплитудой, APM, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами
- Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени

### Интерфейсы автоматизации и связи

- Предварительно заданные конфигурации для быстрой установки
- Автоматизация испытаний с использованием .NET API и SCPI
- Справочная система API HELP
- LAN и GPIB

### Другие свойства

- Графики: I(t), Q(t), I(t)+Q(t), P(t), спектр, CCDF, CDP
- Диалоговая документация и встроенная справочная система
- Гибкая политика лицензирования: фиксированные и перемещаемые, бессрочные и ограниченные по времени действия лицензии
- БЕСПЛАТНАЯ 14-дневная пробная лицензия



Интерфейс пользователя Signal Studio для TD-SCDMA, показывающий конфигурацию сигнала линии “вниз” с 6 несущими.



Коэффициент утечки мощности в соседний канал (ACLR) сигнала TD-SCDMA с 6 несущими на линии “вниз”.

## N7612B Программное обеспечение Signal Studio для создания сигналов TD-SCDMA/HSDPA

Программное обеспечение N7612B семейства Signal Studio используется для конфигурирования частично или полностью кодированных сигналов I/Q произвольной формы для тестирования компонентов систем TD-SCDMA/HSDPA (усилители, фильтры и так далее), передатчиков, приемников и наборов микросхем. Это программное обеспечение соответствует стандартам 3GPP TDD LCR и стандартам TD-SCDMA/HSDPA (CWTS), принятым в КНР, и может генерировать сигналы с несколькими несущими (до 12 несущих) как для технологии LCR, так и HSDPA.

Это программное обеспечение поддерживает соединение с векторными генераторами сигналов N5182A серии MXG и E4438C серии ESG компании Agilent и обеспечивает самые лучшие характеристики коэффициента утечки мощности в соседний канал (ACLR) для испытаний компонентов, а также высокие скорости переключения, необходимые при производстве, если работает в паре с генератором серии MXG.

### Технические характеристики

#### Рабочие характеристики <sup>1</sup>

**EVM – Векторный генератор сигналов E4438C серии ESG <sup>2</sup>**

Настройки несущей	Справочное значение <sup>3</sup>	Рабочий диапазон <sup>4</sup>
2,01 ГГц/–10 дБм	–43,7 дБ (0,65%)	от –49,4 до –43,2 дБ (от 0,34 до 0,69%)

**ACLR – Векторный генератор сигналов E4438C серии ESG <sup>2</sup>**

Настройки несущей <sup>5</sup>	Справочное значение <sup>3</sup>	Рабочий диапазон <sup>4</sup>
Одна несущая: 2,01 ГГц/–10 дБм	–68,21 дБ	от –70,0 до –68,2 дБ
3 несущих: 2,01 ГГц/–10 дБм	–60,05 дБ	от –64,6 до –58,9 дБ
6 несущих: 2,01 ГГц/–10 дБм	–58,02 дБ	от –61,3 до –57 дБ

**EVM – Векторный генератор сигналов N5182A серии MXG <sup>6</sup>**

Настройки несущей	Справочное значение <sup>3</sup>	Рабочий диапазон <sup>4</sup>
2,01 ГГц/–10 дБм	–43,7 дБ (0,65%)	от –50,4 до –42,4 дБ (от 0,30 до 0,76%)

**ACLR – Векторный генератор сигналов N5182A серии MXG <sup>6</sup>**

Настройки несущей <sup>5</sup>	Справочное значение <sup>3</sup>	Рабочий диапазон <sup>4</sup>
Одна несущая: 2,01 ГГц/–10 дБм	–76,10 дБ	от –76,9 до –76,1 дБ
3 несущих: 2,01 ГГц/–10 дБм	–69,34 дБ	от –73 до –68,5 дБ
6 несущих: 2,01 ГГц/–10 дБм	–66,13 дБ	от –70,2 до –65,3 дБ

<sup>1</sup> Рабочие характеристики применимы к сигналам TD-SCDMA, использующим модуляцию 16QAM.  
<sup>2</sup> Векторный генератор сигналов E4438C серии ESG с опцией UNB.  
<sup>3</sup> Негарантируемое значение, основанное на результатах испытаний в процессе разработки этой продукции. Большинство проверенных приборов удовлетворяют этим значениям.  
<sup>4</sup> Негарантируемый диапазон, основанный на результатах испытаний в процессе разработки этой продукции. Диапазоны всех проверенных приборов соответствуют этим значениям.  
<sup>5</sup> Установки несущей TD-SCDMA для измерения ACLR включают: тайм-слот 0 с 2 кодами плюс DWPPTS. Для нескольких несущих: SYNC-DL ID, код скремблирования и основной обучающий код, используемые для разных несущих, отличаются.  
<sup>6</sup> Векторный генератор сигналов N5182A серии MXG с опцией UNV.

### Информация для заказа

#### Конфигурация и лицензирование программного обеспечения

Для программного обеспечения Signal Studio N7612B предлагаются фиксированные и перемещаемые лицензии, а также лицензии на сигналы. За подробностями о лицензировании и формах помощи рекомендуется обратиться к web-странице вариантов лицензирования (Licensing Options): [www.agilent.com/find/signalstudio\\_licensing](http://www.agilent.com/find/signalstudio_licensing)

**N7612B-1FP** Подключение к генератору сигналов E4438C

**N7612B-2FP** Подключение к генератору сигналов E8267D

**N7612B-3FP** Подключение к генератору сигналов N5182 MXG, N5172 EXG

**N7612B-6FP** Подключение к генератору модулирующих сигналов и эмулятору канала N5106A PXB

**N7612B-7FP** Подключение к программному обеспечению имитационного моделирования компании Agilent

**N7612B-8FP** Подключение к комплексному испытательному прибору для беспроводных сетей E6607A EXT

**N7612B-9FP** Подключение к M9381A и M9252A

**N7612B-R7L** Подключение к 16800/16900/N5343A

**N7612B-EFP** Базовые возможности воспроизведения сигналов TD-SCDMA/HSDPA

**N7612B-QFP** Расширенные возможности воспроизведения сигналов TD-SCDMA/HSDPA

**N7612B-R8Z** Базовые возможности воспроизведения сигналов TD-SCDMA/HSDPA для 16800, 16900 и N5343A

**N7612B-R89** Расширенные возможности воспроизведения сигналов TD-SCDMA/HSDPA для 16800, 16900 и N5343A

### Сравнительная таблица продуктов для GSM/EDGE

	<b>E4438C-402</b>	<b>N7602B</b>
	<b>Набор программ TDMA (GSM, GPRS, EDGE, EGPRS, NADC, PDC, PHS, TETRA, DECT)</b>	<b>Signal Studio для GSM/EDGE/EVO</b>
<b>Тип программного обеспечения (ПО)</b>	Встроенное	ПО для ПК
<b>Версия спецификации</b>	Обновляется при изменении спецификаций	Обновляется при изменении спецификаций
<b>Основное назначение</b>	Стимулирующие воздействия при испытаниях приемников и СБИС	Стимулирующие воздействия при испытаниях компонентов (например, усилителей мощности с несколькими несущими (MCPA) и создание сигналов помех
<b>Типовые тесты</b>	Коэффициенты битовых ошибок (BER), кадровых ошибок (FER), блочных ошибок (BLER), остаточный коэффициент битовой ошибки (RBER)	Уровень мощности передачи, точность модуляции, занимаемая полоса частот (OBW), уровень мощности от соседних каналов (ACP), выходной ВЧ спектр (ORFS)
<b>Число несущих</b>	1	25
<b>Типы несущих</b>	Кадрованная, непрерывная последовательность	Кадрованная, непрерывная последовательность
<b>Кодирование в канале</b>	TCH/FS, CS-1, MCS-1, MCS-5, MCS-9, E-TCH/43.2NT	Отсутствует
<b>Типы пакетов</b>	GSM, EDGE, смешанный GSM и EDGE, синхронизации, Fctrl, управление доступом, определяемые пользователем	GSM, EDGE, EDGE Evolution, смешанный GSM и EDGE, синхронизации, Fctrl, управление доступом, пустой, определяемые пользователем
<b>Типы данных</b>	PN9, PN11, PN15, PN20, PN23 фиксированные 4, 8, 16, 32, 64-битовые последовательности, определяемые пользователем	PN9, PN15, определяемые пользователем
<b>Ограничение с использованием пре- или постфильтра с КИХ</b>	Нет	Да
<b>Добавления к сигналу белого гауссова шума</b>	Не	Да
<b>Поддерживаемые платформы</b>	E4438C ESG	E4438C ESG, N5182A MXG, E8267C PSG
<b>Автоматическое конфигурирование параметров сигнала</b>	SCPI	.NET API
<b>Автоматическое воспроизведение сигнала</b>	SCPI	-

Более полную информацию можно найти на сайте компании: [www.agilent.com/find/signalcreation](http://www.agilent.com/find/signalcreation)

E4438C-402  
N7602B

### Создание сигналов

- Создание сигналов GSM, GPRS, EDGE, EGPRS, NADC, PDC, PHS, TETRA и DECT с одной несущей
- Формирование кадров или использование некадрированных данных
- Изменение параметров сигналов в реальном времени: типа данных, вида модуляции, частоты следования символов, типа фильтра, формы пачки импульсов и др.
- Оценка BER/FER/BLER при полностью кодированных тестовых сигналах GSM и EDGE
- Создание канальных интервалов GSM и EDGE в одном и том же кадре
- Импорт или выбор встроенных последовательностей данных: псевдослучайной битовой последовательности, фиксированных битовых последовательностей, файла пользователя

### Управление генератором сигналов и дополнительные искажения

- Совместимые генераторы сигналов: E4438C серии ESG
- Искажения I/Q

### Интерфейсы автоматизации и связи

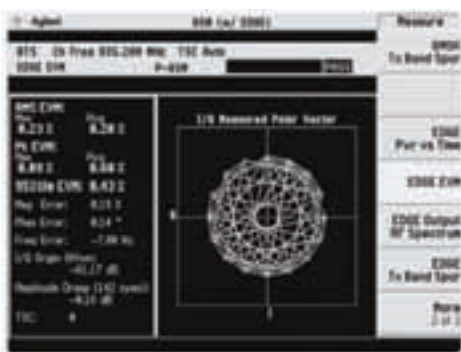
- Запоминание конфигураций для быстрой установки
- Автоматическое воспроизведение сигналов с помощью SCPI
- 10baseT LAN и GPIB

### Другие свойства

- Встроенное программное приложение - не требуется ПК

## E4438C-402 Встроенный набор программ для систем связи, использующих технологию TDMA

Набор программ TDMA создаёт тестовые сигналы реального времени в системах связи технологии TDMA поколений 2G и 2,5G для испытания приёмников мобильных радиоустройств, базовых станций и их компонентов. Управление параметрами сигналов осуществляется в реальном времени непосредственно с передней панели прибора серии ESG с использованием простого основанного на таблицах интерфейса или путём программирования с помощью команд SCPI через интерфейс локальной сети или GPIB. Эта опциональная реальная функция дополняет функцию генерации сигналов TDMA произвольной формы с одной или несколькими несущими, которая поставляется бесплатно с опцией НЧ генератора для E4438C. Сигналы произвольной формы предназначены, прежде всего, для тестирования компонентов и, следовательно, не требуют функций канального кодирования, кадрирования или режима формирования пачек импульсов, которые поставляются вместе с этим комплектом программ TDMA.



Вид экрана E4440 серии PSA, показывающий диаграмму созвездий сигнала формата EDGE, сгенерированного E4438C серии ESG.

### Информация для заказа

**E4438C-402** Набор программ для систем связи, использующих технологию TDMA (GSM, EDGE, NADC, PDC, PHS, DECT, TETRA)

### Создание сигналов

- Создание тестовых сигналов GSM/EDGE/Evo произвольной формы с одной или несколькими несущими
- Уменьшение пик-фактора сигналов с несколькими несущими за счет ограничения при использовании пре- или постфильтра с конечной импульсной характеристикой (КИХ)
- Частично кодированные сигналы для тестирования компонентов
- Предварительно заданные конфигурации несущей GMSK и 8PSK
- Возможность настройки параметров канального интервала: уровень мощности, тип пакета и другие

### Управление генератором сигналов и дополнительные искажения

- Совместимые генераторы сигналов: векторные генераторы сигналов N5182B MXG, N5172B EXG, N5182A MXG, ESG и PSG, генератор модулирующих сигналов и эмулятор канала N5106A PXB, комплексный испытательный прибор для беспроводных сетей E6607A EXT, M9381A PXLe
- Управление частотой, амплитудой, АРМ, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами
- Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени

### Интерфейсы автоматизации и связи

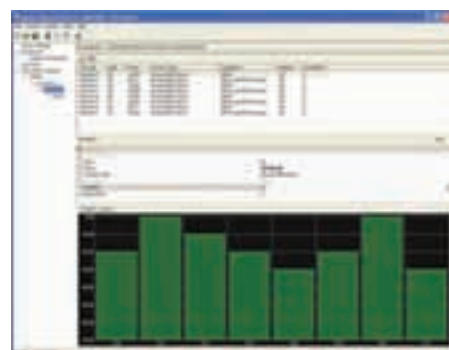
- Запоминание конфигураций для быстрой установки
- Автоматизация испытаний с использованием .NET API
- Справочная система API HELP
- LAN и GPIB

### Другие свойства

- Графики: I(t), Q(t), I(t)+Q(t), P(t), спектр, CCDF
- Диалоговая документация и встроенная справочная система
- Гибкая политика лицензирования: фиксированные и перемещаемые, бессрочные и ограниченные по времени действия лицензии
- **БЕСПЛАТНАЯ 14-дневная пробная лицензия**

## N7602B Программное обеспечение Signal Studio для создания сигналов GSM/EDGE/Evo

Программное обеспечение Signal Studio для GSM/EDGE/Evo (N7602B) является эффективным программным средством, которое облегчает создание тестовых сигналов произвольной формы GSM, EDGE и EDGE Evolution, соответствующих стандарту 3GPP Release 7. Оно позволяет генерировать опорные сигналы GSM/EDGE/Evo, которые аттестованы и оптимизированы для НЧ и ВЧ. Можно выбрать нужную конфигурацию из широкого набора предварительно заданных установок физического уровня или использовать интуитивный графический интерфейс (GUI) для быстрого конфигурирования различных параметров сигнала для эффективных испытаний устройства.



Интерфейс пользователя Signal Studio для GSM/EDGE, показывающий индивидуальное управление мощностью в канальных интервалах.

Программное обеспечение Signal Studio использует режим воспроизведения сигналов для создания и изменения в соответствии с требованиями заказчика файлов сигналов, необходимых для тестирования компонентов и передатчиков. Дружественный интерфейс пользователя этого режима позволяет конфигурировать параметры сигналов, производить расчёты результирующих сигналов и загружать файлы для воспроизведения.

Для тестирования приёмников программное обеспечение Signal Studio позволяет создавать сигналы с полностью кодированными каналами для анализа частоты появления ошибочных битов (BER) и частоты появления ошибочных фреймов (FER).

Помимо режима воспроизведения сигналов, расширенные возможности имитации сигналов позволяют работать в режиме реального времени, который используется для задания параметров неповторяющихся и динамически изменяющихся сигналов, необходимых при тестировании приёмников. Графический интерфейс этого режима обеспечивает непосредственное подключение к прибору для пересылки параметров и обратную связь или возможность интерактивного управления во время генерации сигналов.

### Информация для заказа

#### Конфигурация и лицензирование программного обеспечения

Для программного обеспечения Signal Studio N7602B предлагаются фиксированные и перемещаемые лицензии, а также лицензии на сигналы. За подробностями о лицензировании и формах помощи рекомендуется обратиться к web-странице вариантов лицензирования (Licensing Options): [www.agilent.com/find/signalstudio\\_licensing](http://www.agilent.com/find/signalstudio_licensing)

- N7602B-1FP** Подключение к генератору сигналов E4438C, фиксированная бессрочная лицензия
- N7602B-2FP** Подключение к генератору сигналов E8267D, фиксированная бессрочная лицензия
- N7602B-3FP** Подключение к генератору сигналов N5182 MXG, N5172 EXG, фиксированная бессрочная лицензия
- N7602B-6FP** Подключение к генератору модулирующих сигналов и эмулятору канала N5106A PXB, фиксированная бессрочная лицензия
- N7602B-7FP** Подключение к программному обеспечению имитационного моделирования компании Agilent
- N7602B-8FP** Подключение к комплексному испытательному прибору для беспроводных сетей E6607A EXT, фиксированная бессрочная лицензия
- N7602B-9FP** Подключение к M9381A и M9252A
- N7602B-R7L** Подключение к 16800/16900/N5343A, фиксированная бессрочная лицензия
- N7602B-EFP** Базовые возможности воспроизведения сигналов GSM/EDGE
- N7602B-FFP** Базовые возможности воспроизведения сигналов EDGE Evo
- N7602B-QFP** Расширенные возможности воспроизведения сигналов GSM/EDGE/Evo
- N7602B-WFP** Расширенные возможности имитации сигналов GSM/EDGE в реальном времени
- N7602B-R7Z** Базовые возможности воспроизведения сигналов GSM/EDGE для 16800/16900/N5343A
- N7602B-R80** Базовые возможности воспроизведения сигналов EDGE R8 для 16800/16900/N5343A
- N7602B-R81** Вывод символов GSM/EDGE для 16800/16900/N5343A
- N7602B-R89** Расширенные возможности воспроизведения сигналов GSM/EDGE/Evo для 16800/16900/N5343A

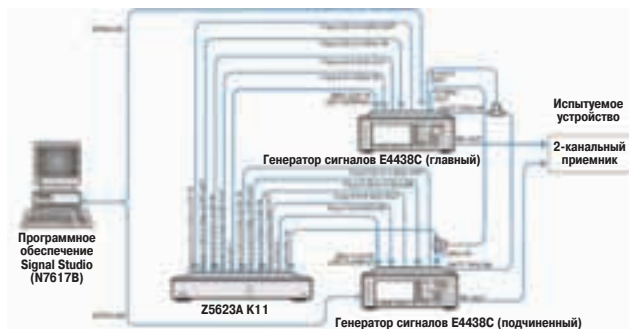
### Беспроводная связь

Скорость перехода на средства широкополосного беспроводного доступа увеличивается. Поэтому компания Agilent помогает своим пользователям соответствовать требованиям рынка, предлагая технические решения по созданию сигналов именно тогда, когда они им необходимы. При использовании совместно с векторными генераторами сигналов N5182B MXG, N5172B EXG, N5182A MXG, ESG и PSG, генератором модулирующих сигналов и эмулятором канала N5106A PXB, M9381A PXIe компании Agilent, программное обеспечение Signal Studio обеспечивает интуитивно понятный графический интерфейс пользователя для создания аттестованных и оптимизированных по своим характеристикам опорных сигналов для систем беспроводной связи WiMAX, WLAN, Bluetooth и UWB. Программное обеспечение Signal Studio предлагает базовые возможности для создания частично кодированных, статистически корректных сигналов, предназначенных для испытаний компонентов и передатчиков, а также расширенные возможности для создания полностью кодированных сигналов, предназначенных для анализа параметров BER/PER/FER приемников. Возможно удобное введение калиброванных искажений сигнала и аддитивного белого гауссова шума (AWGN) для оценки устойчивости приемника к эффектам "грязного" передатчика (излучающего сигнал с недопустимыми искажениями) и канала. Таким образом, при продвижении пользователей к новым стандартам беспроводной связи компания Agilent расширяет им путь, предлагая технические решения типа семейства программ Signal Studio.

3



Конфигурация для сигнала WLAN 802.11n



Подключение генераторов сигналов для фазокогерентного испытания системы стандарта MIMO с конфигурацией каналов 2 x 2

### Создание сигналов

- Создание сигналов беспроводной локальной сети (WLAN) стандарта 802.11 a/b/g/j/p с одной или несколькими несущими
- Испытания систем множественного приема-передачи (MIMO) стандарта 802.11n MIMO с моделированием конфигураций каналов: 2 x 2, 2 x 3, 2 x 4, 3 x 3, 3 x 4 и 4 x 4
- Базовые опции: создание частично кодированных сигналов для испытаний компонентов
- Расширенные опции: создание полностью кодированных сигналов для испытаний приемников

### Управление генератором сигналов и дополнительные искажения

- Совместимые генераторы сигналов: векторные генераторы сигналов N5182B MXG, N5172B EXG, N5182A MXG, ESG и PSG, генератор модулирующих сигналов и эмулятор канала N5106A PXB, M9381A PXIe
- Управление частотой, амплитудой, APM, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами
- Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени

### Интерфейсы автоматизации и связи

- Предварительно заданные конфигурации для быстрой установки
- Автоматизация испытаний с использованием .NET API и SCPI
- Справочная система API HELP
- LAN и GPIB

### Другие свойства

- Графики: I(t), Q(t), I(t)+Q(t), P(t), спектр, CCDF, CDP
- Диалоговая документация и встроенная справочная система
- Гибкая политика лицензирования: фиксированные и перемещаемые, бессрочные и ограниченные по времени действия лицензии
- БЕСПЛАТНАЯ 14-дневная пробная лицензия

## N7617B Программное обеспечение Signal Studio для создания сигналов 802.11 WLAN

### Создание сигналов беспроводных локальных сетей стандарта 802.11

Программное обеспечение Signal Studio для 802.11 WLAN (N7617B) является удобным программным средством создания стандартных опорных сигналов ВВ и RF для испытаний приемников и компонентов беспроводных локальных сетей стандартов 802.11a/b/g/j/p/n с использованием векторных генераторов сигналов N5182A серии MXG, E4438C серии ESG и E8267D серии PSG. При испытаниях приемников эта прикладная программа обеспечивает полное кодирование канала для определения BER/BLER/FER. При испытаниях компонентов эта прикладная программа генерирует частично кодированные, статистически корректные сигналы для испытаний типа "стимул/отклик". Возможность бесплатного апгрейда обеспечивает расширенные функциональные возможности создания сигналов стандартов 802.11a/b/g/j/p для ранее приобретенных опций E4438C-417 и E8267D-H17.

### Гарантированные технические характеристики

#### Сравнение EVM (модуль вектора ошибки)

##### 802.11a/g/j/p OFDM

E4438C	<1% (тип. значение)	при 2,4/5,8 ГГц	≤ -1 дБм
E8267D	<0,8% (тип. значение)	при 2,4 ГГц	≤ -1 дБм
N5812A	<0,6% (тип. значение)	при 2,4/5,8 ГГц	≤ -2 дБм
N5812A	<0,6% (тип. значение)	при 5,8 ГГц	≤ -7 дБм
E8267D	<0,6% (тип. значение)	при 5,8 ГГц	≤ 6 дБм

##### 802.11b/g DSSS

E4438C	<1% (тип. значение)	при 2,4 ГГц	≤ -1 дБм
N5812A	<0,6% (тип. значение)	при 2,4 ГГц	≤ 0 дБм
E8267D	<0,7% (тип. значение)	при 2,4 ГГц	≤ 8 дБм

##### 802.11n OFDM

E4438C	<1% (тип. значение)	при 2,4 ГГц	≤ 5 дБм
E4438C	<1% (тип. значение)	при 5,8 ГГц	≤ 0 дБм

- EVM 1% = 0,40 дБ, 0,5% = 0,46 дБ

### Рабочие характеристики

#### 802.11a/g/j/p OFDM

##### Векторный генератор сигналов N5182A

- EVM <0,6% (тип. значение) при 2,4 ГГц 2 дБм
- <0,6% (тип. значение) при 5,8 ГГц -7 дБм
- <1% (тип. значение) при 5,8 ГГц 0 дБм

### Установки программного обеспечения

- Скорость передачи данных: 54 Мбит/с
- Модуляция: 64 QAM
- Кодировщик: 3/4
- Скремблер: включен
- Чередувание: включено
- Инициализация скремблера: 5D
- Поддержка установки несущей: все каналы активны
- Интервал ожидания: 100 мкс
- OSR: 2
- длина окна: 8
- Тип данных: PN15
- Длина данных: 1024

### Установки генератора сигналов

- Фильтр реконструкции: пропущен
- APM: включена
- Гашение ВЧ: выключено
- Ослабление модуляции: от 8 до 10 дБм

### Установки 89641A

- Частота: 2,4/5,8 ГГц
- Полоса обзора: 20 МГц
- Предел: оптимальный
- СКЗ усреднение видеосигнала: 20

### 802.11b/g DSSS

#### Векторный генератор сигналов N5182A

- EVM < 0,6% (тип. значение) при 2,412 ГГц 0 дБм
- Установки прибора и программного обеспечения приведены ниже. Параметр EVM был измерен с помощью векторного анализатора сигналов 89641A с опцией B7R

- Скорость передачи данных: 11 Мбит/с
- Высокоскоростная модуляция: CCK
- Скремблер DSSS: включен
- Чередувание: включен
- Интервал ожидания: 100 мкс
- OSR: 2
- Тип данных: PN15
- Длина данных: 1024

### Установки генератора сигналов

- Фильтр реконструкции: пропущен
- APM: включена
- Гашение ВЧ: выключено
- Ослабление модуляции: от 8 до 10 дБм

### Установки 89641A

- Частота: 2,4/5,8 ГГц
- Полоса обзора: устанавливается по умолчанию для стандарта
- Предел: оптимальный
- СКЗ усреднение видеосигнала: 20

### Информация для заказа

#### Конфигурация и лицензирование программного обеспечения

Для программного обеспечения Signal Studio N7615B предлагаются фиксированные и перемещаемые лицензии, а также лицензии на сигналы. За подробностями о лицензировании и формах помощи рекомендуется обратиться к web-странице вариантов лицензирования (Licensing Options): [www.agilent.com/find/signalstudio\\_licensing](http://www.agilent.com/find/signalstudio_licensing)

#### Модель-опция Описание

- N7617B-1FP** Подключение к генератору сигналов E4438C ESG
- N7617B-2FP** Подключение к генератору сигналов E8267D PSG
- N7617B-3FP** Подключение к генератору сигналов N5182/72 MXG/EXG
- N7617B-6FP** Подключение к генератору модулирующих сигналов и эмулятору канала PXB
- N7617B-7FP** Подключение к программному обеспечению имитационного моделирования компании Agilent
- N7617B-9FP** Подключение к M9381A и M9252A
- N7617B-AFP** Подключение к генератору сигналов произвольной формы M8190A
- N7617B-EFP** Базовые возможности воспроизведения сигналов, соответствующих стандарту 802.11a/b/g/j/p WLAN
- N7617B-FFP** Базовые возможности воспроизведения сигналов, соответствующих стандарту 802.11n WLAN
- N7617B-GFP** Базовые возможности воспроизведения сигналов, соответствующих стандарту 802.11ac WLAN
- N7617B-QFP** Расширенные возможности воспроизведения сигналов, соответствующих стандарту 802.11a/b/g/j/p WLAN
- N7617B-RFP** Расширенные возможности воспроизведения сигналов, соответствующих стандарту 802.11n WLAN
- N7617B-TFP** Расширенные возможности воспроизведения сигналов, соответствующих стандарту 802.11ac WLAN

### Создание сигналов

- Создание сигналов 802.16-2004 (fixed WiMAX) с одной несущей
- Конфигурирование параметров каналов линий "вверх" и "вниз"
- Установка отношения циклических префиксов (G), коэффициент растривания (n), длины фрейма, преамбулы, управляющего заголовка фрейма (FCH) и пакетов данных
- Выбор необработанных или полностью кодированных данных (с рандомизацией, сверточным кодированием Рида-Соломона и чередованием) и создание блоков данных MAC PDU, включающих заголовки и CRC

### Управление генератором сигналов и дополнительные искажения

- Совместимые генераторы сигналов: N5182A MXG, E4438C ESG, E8267D PSG
- Управление частотой, амплитудой, APM, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами
- Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени
- Замирание сигнала в реальном времени при использовании Baseband Studio

### Интерфейсы автоматизации и связи

- Автоматическое воспроизведение сигналов с помощью SCPI
- LAN и GPIB

### Другие свойства

- Графики: I(t), Q(t), I(t)+Q(t), P(t), спектр, CCDF, структура фрейма
- Диалоговая документация и встроенная справочная система
- БЕСПЛАТНАЯ 14-дневная пробная лицензия - включается автоматически



Сводные данные структуры кадра WiMAX, показывающие типы пакетов, форматы модуляции, типы данных и др. График кадра, кривые интегральной функции распределения и спектр модулирующего сигнала.



Интуитивно понятный интерфейс пользователя позволяет быстро создавать удовлетворяющие стандарту WiMAX сигналы при помощи выпадающих меню, а также управлять большинством настроек генератора сигналов.

## N7613A Программное обеспечение Signal Studio для 802.16-2004 (WiMAX)

Программное обеспечение Signal Studio для 802.16-2004 (WiMAX) позволяет создавать модулирующие сигналы WiMAX, соответствующие стандарту IEEE, и загружать их для воспроизведения в векторные генераторы сигналов N5182A серии MXG, E4438C серии ESG или E8267D серии PSG. Эта программа имеет простой графический интерфейс пользователя, предназначенный для конфигурирования модулирующих сигналов линии "вверх" и линии "вниз" с параметрами сигналов, которые удовлетворяют специфическим требованиям пользователя для испытаний компонентов и приёмников.

### Гарантированные технические характеристики

- **Полоса**  
1,25 - 28 МГц
- **Форматы модуляции**  
BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM
- **Отношения циклических префиксов (G)**  
1/4, 1/8, 1/16, 1/32
- **Настройки фреймов**  
Физический уровень или MAC PDU
- **Типы данных полезной нагрузки**  
Все1, все 0, последовательности 01, 10, BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, PN9, PN15, файл пользователя
- **Длина данных полезной нагрузки**  
23 байта
- **Максимальная длина данных пользователя**  
349 056 байт или 2 972 448 бит
- **Коэффициенты кодирования**  
1/2, 2/3, 3/4
- **Выходные режимы**  
TDD, FDD, полудуплекс FDD
- **Модуль вектора ошибки (EVM) - векторный генератор сигналов E4438C серии ESG**  

Настройки несущей	Справочное значение <sup>1</sup>	Рабочий диапазон <sup>2</sup>
2,5 МГц/-20 дБм	-46 дБ (0,5%)	-49,2 до -42,5 дБ
3,5 МГц/-20 дБм	-42 дБ (0,7%)	-46,4 до -38,7 дБ
5,8 МГц/-20 дБм	-48 дБ (0,4%)	-50,4 до -45,8 дБ
- **Модуль вектора ошибки (EVM) - векторный генератор сигналов E8267D серии PSG <sup>3</sup>**  

Настройки несущей	Справочное значение <sup>1</sup>	Рабочий диапазон <sup>2</sup>
2,5 МГц/-20 дБм	-44 дБ (0,6%)	-49,2 до -40,2 дБ
3,5 МГц/-20 дБм	-42,5 дБ (0,7%)	-48,6 до -36,8 дБ
5,8 МГц/-20 дБм	-44 дБ (0,6%)	-49,1 до -37,1 дБ
- **Модуль вектора ошибки (EVM) - векторный генератор сигналов N5162A/82A серии MXG**  

Настройки несущей	Справочное значение <sup>1</sup>	Рабочий диапазон <sup>2</sup>
2,5 МГц/-20 дБм	-45 дБ (0,6%)	-50,9 до -42,1 дБ
3,5 МГц/-20 дБм	-45 дБ (0,6%)	-50,3 до -42,2 дБ (от 0,3 до 0,8%)
5,8 МГц/-20 дБм	-43,6 дБ (0,7%)	-48,3 до -41,7 дБ (от 0,4 до 0,8%)

### Информация для заказа

**N7613A-101** Лицензия для генератора сигналов E4438C серии ESG с внутренним генератором модулирующего сигнала

**N7613A-102** Лицензия для генератора сигналов E8267D серии PSG с внутренним генератором модулирующего сигнала

**N7613A-103** Лицензия для генератора сигналов N5162A/82A серии MXG с внутренним генератором модулирующего сигнала

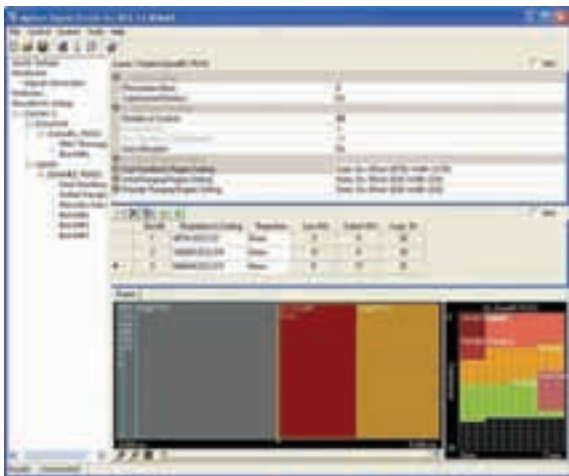
<sup>1</sup> Негарантируемое значение, основанное на результатах испытаний в процессе разработки этой продукции. Большинство проверенных приборов удовлетворяют этим значениям.

<sup>2</sup> Негарантируемый диапазон, основанный на результатах испытаний в процессе разработки этой продукции. Диапазоны всех проверенных приборов соответствуют этим значениям.

<sup>3</sup> Рабочие характеристики генераторов сигналов серии PSG со стандартной опцией импульсной модуляции E8267D-UNU. С этой опцией характеристики EVM ухудшаются.



- Создание сигналов 802.16 mobile WiMAX и WiBro с одной или несколькими несущими
- Возможность гибкого конфигурирования параметров каналов линий "вверх" и "вниз" (или обеих): зоны, пакеты и блоки данных MAC PDU
- Зоны перестановки: PUSC, FUSC, OPUSC, AMC, OFUSC
- Зоны AMC 2 x 3, выбор диапазона, быстрая обратная связь
- Поддержка Matrix A (STC), Matrix B (2x2 MIMO) и совместное пространственное мультиплексирование сигналов линии "вверх"
- Пакеты и зоны, размещаемые подканалами и символами
- Подканалы, подразделяемые на сегменты (сектора BTS)
- Базовые опции: создание частично кодированных сигналов для испытаний компонентов
- Расширенные опции: создание полностью кодированных сигналов для испытаний приемников
- Управление частотой, амплитудой, APM, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами
- Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени
- Автоматизация испытаний с использованием .NET API и SCPI
- Справочная система API HELP
- Гибкая политика лицензирования: фиксированные и перемещаемые, бессрочные и ограниченные по времени действия лицензии
- LAN и GPIB



Сводные данные структуры кадра WiMAX, показывающие типы пакетов, форматы модуляции, типы данных и др.

### Информация для заказа

#### Конфигурация и лицензирование программного обеспечения

Для программного обеспечения Signal Studio N7615B предлагаются фиксированные и перемещаемые лицензии, а также лицензии на сигналы. За подробностями о лицензировании и формах помощи рекомендуется обратиться к web-странице вариантов лицензирования (Licensing Options): [www.agilent.com/find/signalstudio\\_licensing](http://www.agilent.com/find/signalstudio_licensing)

#### Модель-опция Описание

- N7615B-1FP** Подключение к генератору сигналов E4438C ESG
- N7615B-2FP** Подключение к генератору сигналов E8267D PSG
- N7615B-3FP** Подключение к генератору сигналов N5182/72 MXG/EXG
- N7615B-6FP** Подключение к генератору модулирующих сигналов и эмулятору канала N5106A PXB
- N7615B-7FP** Подключение к программному обеспечению имитационного моделирования компании Agilent
- N7615B-8FP** Подключение к комплексному испытательному прибору для беспроводных сетей E6607 EXT
- N7615B-9FP** Подключение к M9381A и M9252A
- N7615B-R7L** Подключение к 16800/16900/N5343A
- N7615B-EFP** Базовые возможности воспроизведения сигналов, соответствующих стандарту Mobile WiMAX
- N7615B-QFP** Расширенные возможности воспроизведения сигналов, соответствующих стандарту Mobile WiMAX
- N7615B-R7Z** Базовые возможности воспроизведения сигналов, соответствующих стандарту Mobile WiMAX для 16800/16900/N5343A
- N7615B-R89** Расширенные возможности воспроизведения сигналов, соответствующих стандарту Mobile WiMAX для 16800/16900/N5343A

### N7615B Программное обеспечение Signal Studio для 802.16 (WiMAX)

Программное обеспечение Signal Studio for 802.16 WiMAX (N7615B) является удобным программным средством создания сигналов, которое облегчает разработку и испытания компонентов и приемников стандартов WiBro и mobile WiMAX (802.16e). Это дружественное программное обеспечение обладает интуитивным графическим интерфейсом пользователя, которое позволяет легко создавать сигналы, соответствующие стандартам IEEE 802.16-2004 и 802.16e-2005, и обеспечивает удобный доступ к параметрам физического уровня и основным параметрам уровня MAC. Обеспечивается простая загрузка файлов сигналов WiMAX в векторные генераторы сигналов N5182B MXG, N5172B EXG, N5182A MXG, ESG и PSG, EXT, генератор модулирующих сигналов и эмулятор канала N5106A PXB, M9381A PXIe для мгновенного воспроизведения.

Дополнительные возможности обеспечивают настройку для конкретного приложения. Базовые возможности имеют целью проектирование и испытание компонентов, а расширенные возможности - проектирование и испытание приемников. Гибкая политика лицензирования обеспечивает структуру продукта, которая включает фиксированные и перемещаемые, а также бессрочные и ограниченные по времени действия лицензии, поэтому пользователь может приобрести только те возможности, которые ему необходимы.

#### Гарантированные технические характеристики

- **Полоса**  
1,25 - 28 МГц
- **Форматы модуляции**  
BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM
- **Отношения циклических префиксов (G)**  
1/4, 1/8, 1/16, 1/32
- **Настройки фреймов**  
Физический уровень или MAC PDU
- **Типы данных полезной нагрузки**  
Все 1, все 0, последовательности 01, 10, BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, PN9, PN15, файл пользователя
- **Длина данных полезной нагрузки**  
23 байта
- **Максимальная длина данных пользователя**  
349 056 байт или 2 972 448 бит
- **Коэффициенты кодирования**  
1/2, 2/3, 3/4
- **Выходные режимы**  
TDD, FDD, полудуплекс FDD
- **Модуль вектора ошибки (EVM) <sup>1</sup> - векторный генератор сигналов N5182A серии MXG**  

Настройки несущей	Справочное значение <sup>2</sup>	Рабочий диапазон <sup>3</sup>
2,5 МГц/-20 дБм	-48,5 дБ (0,4%)	-51,2 до -48,4 дБ (от 0,27 до 0,38%)
3,5 МГц/-20 дБм	-46,0 дБ (0,5%)	-48,6 до -45,7 дБ (от 0,37 до 0,52%)
- **Модуль вектора ошибки (EVM) <sup>1</sup> - векторный генератор сигналов E4438C серии ESG**  

Настройки несущей	Справочное значение <sup>2</sup>	Рабочий диапазон <sup>3</sup>
2,5 МГц/-20 дБм	-48,5 дБ (0,4%)	-51,4 до -48,0 дБ (от 0,27 до 0,4%)
3,5 МГц/-20 дБм	-46,0 дБ (0,5%)	-50,2 до -44,7 дБ (от 0,31 до 0,58%)
- **Модуль вектора ошибки (EVM) <sup>1</sup> - векторный генератор сигналов E8267D серии PSG <sup>3</sup>**  

Настройки несущей	Справочное значение <sup>2</sup>	Рабочий диапазон <sup>3</sup>
2,5 МГц/-20 дБм	-48,1 дБ (0,4%)	-52,4 до -47,4 дБ (от 0,24 до 0,43%)
3,5 МГц/-20 дБм	-48,9 дБ (0,5%)	-42,7 до -48,3 дБ (от 0,23 до 0,38%)

<sup>1</sup> Установки параметров сигнала: было использовано несколько сигналов DL-PUSC с различными установками: Полосы пропускания/число точек БПФ = 5 МГц/512, 10 МГц/1024 и 20 МГц/2048  
Длина пакета = 30 символов, длина фрейма 5 мс  
Виды модуляции = QPSK и 64QAM  
Ослабление символов = 2,78% (полоса пропускания 5 МГц или 20 МГц), 5,56% (полоса пропускания 10 МГц)

<sup>2</sup> Негарантируемое значение, основанное на результатах испытаний в процессе разработки этой продукции. Большинство проверенных приборов удовлетворяют этим значениям.

<sup>3</sup> Негарантируемый диапазон, основанный на результатах испытаний в процессе разработки этой продукции. Диапазоны всех проверенных приборов соответствуют этим значениям.

### Создание сигналов

- Конфигурирование полностью кодированных пакетов Bluetooth™ и модулированных потоков данных Bluetooth™
- Конфигурирование меню грязного передатчика для испытаний чувствительности приемника с использованием типов пакетов DH1, DH3 и DH5
- Оптимизация анализа BER с использованием построения зависимости BER относительно задержки стробирования полезной нагрузки
- Типы потоков данных и полезной нагрузки пакетов: PN9, PN15, 8-битовая последовательность, файл пользователя

### Управление генератором сигналов и дополнительные искажения

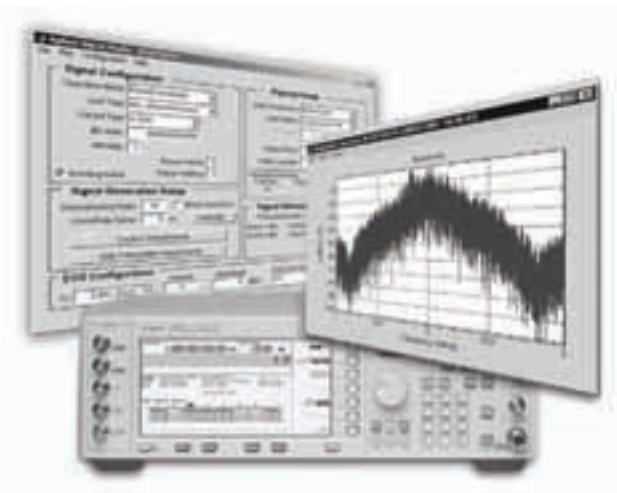
- Управление частотой, амплитудой, APM, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами
- Добавление искажений сигнала: смещение частоты несущей, ошибка синхронизации символа, индекс модуляции, добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) и другое

### Интерфейсы автоматизации и связи

- Автоматическое воспроизведение сигналов с помощью SCPI
- 10baseT LAN и GPIB

### Другие свойства

- Графики: I(t), Q(t), I(t)+Q(t) с наложением, CCDF
- Диалоговая документация
- БЕСПЛАТНАЯ возможность опробования интерфейса пользователя



Интерфейс пользователя программного обеспечения Signal Studio для Bluetooth™ с распечаткой спектра генерируемого сигнала.

## N7606B Программное обеспечение Signal Studio для Bluetooth™

Программа создания полностью кодированных, основанных на стандартах Bluetooth, пакетов и потоков модулирующих данных Bluetooth в ПК и загрузка модулирующих сигналов для воспроизведения во внутренний генератор модулирующих сигналов приборов N5182B MXG, N5172B EXG, N5182A MXG, ESG и PSG, EXT, генератор модулирующих сигналов и эмулятор канала N5106A PXB, PXE M9381A. Всестороннее тестирование ВЧ и НЧ частей приёмопередатчика Bluetooth с помощью полностью кодированных пакетов Bluetooth и непрерывных последовательностей данных PN с целью определения и анализа коэффициентов битовых (BER) и пакетных ошибок (PER). Для упрощения настройки по определению BER в программе предусмотрена процедура оптимизации регулировки задержки такта/стробирования/полезной нагрузки.

### Гарантированные технические характеристики

- **Потоки данных**  
Все 0, все 1, последовательности 01, 10, 8-битовая последовательность, PN9, PN15
- **Типы пакетов**  
ACL: DH1, DH3, DH5, DM1, DM3, DM5, AUX1  
SCO: HV1, HV2, HV3, DM1  
Управление: NULL, POLL, ID
- **Адрес устройства Bluetooth**  
Допустимый диапазон: от 0000 0000 0000 до FFFF FFFF FFFF (шестнадцатичный)

- **Адрес активного объекта**  
Допустимый диапазон: от 0 до 7
- **Последовательности данных полезной нагрузки**  
Все 0, все 1, последовательности 01, 10, 8-битовая последовательность, PN9, PN15, файл пользователя
- **Сви́пирование по мощности пачек импульсов**  
Допустимый временной диапазон сви́пирования мощности: от 1 до 10 мкс  
Допустимый диапазон для установления времени сви́пирования: от 1 до 20 мкс (не может быть более чем на 10 мкс больше, чем установленный параметр для сви́пирования мощности)  
Тестовое меню грязного передатчика (передатчика, излучающего сигнал с недопустимыми искажениями)  
– Допустимый временной диапазон сви́пирования мощности: от 1 до 100 мкс  
– Допустимый диапазон для установления времени сви́пирования: от 1 до 120 мкс (не может быть более чем на 20 мкс больше, чем установленный параметр для сви́пирования мощности)  
Разрешающая способность: 1 мкс
- **Искажение в виде смещения частоты**  
Допустимый диапазон: от -100 кГц до 100 кГц  
Допустимый диапазон для тестирования грязного передатчика: от -150 до 150 кГц  
Разрешающая способность: 1 кГц
- **Дрейф частоты**  
Допустимый диапазон для линейного изменения: от -100 кГц до 100 кГц  
Разрешающая способность: 1 кГц  
Допустимый диапазон для синусоидального изменения: от -100 кГц до 100 кГц  
Разрешающая способность: 1 кГц  
Частота изменения: 300 Гц, 500 Гц, 1,6 кГц
- **Индекс модуляции**  
Допустимый диапазон: от 0,250 до 0,400  
Допустимый диапазон для тестирования грязного передатчика: от 0,200 до 0,400  
Разрешающая способность: 0,001
- **Ошибка синхронизации символов**  
Допустимый диапазон: -50 x 10<sup>-6</sup> до 50 x 10<sup>-6</sup>  
Допустимый диапазон для тестирования грязного передатчика: от -150 x 10<sup>-6</sup> до 150 x 10<sup>-6</sup>  
Разрешающая способность: 1 x 10<sup>-6</sup>
- **Белый гауссов шум**  
Допустимый диапазон отношения сигнал/шум: от 10 дБ до 40 дБ  
Разрешающая способность: 1 дБ  
Допустимый диапазон начальных чисел: от 1 до 65535
- **Задержка такта и синхронизации**  
Допустимый диапазон: от 0 до 100 мкс  
Разрешающая способность: (1 мкс/коэффициент передискретизации)
- **Коэффициент передискретизации**  
Допустимый диапазон: от 2 до 20

### Информация для заказа

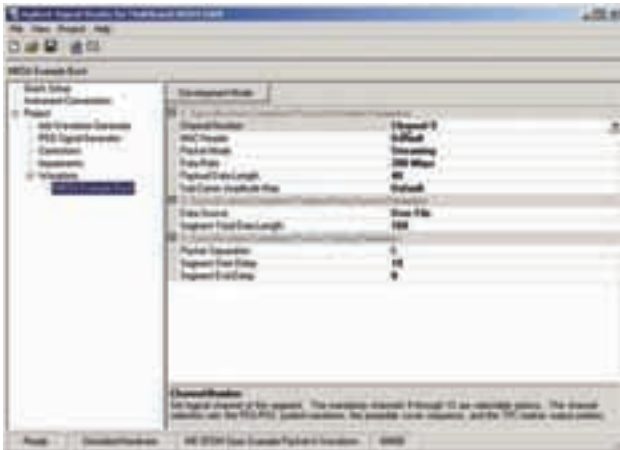
#### Конфигурация и лицензирование программного обеспечения

Для программного обеспечения Signal Studio N7606B предлагаются фиксированные и перемещаемые лицензии, а также лицензии на сигналы. За подробностями о лицензировании и формах помощи рекомендуется обратиться к web-странице вариантов лицензирования (Licensing Options): [www.agilent.com/find/signalstudio\\_licensing](http://www.agilent.com/find/signalstudio_licensing)

#### Модель-опция Описание

- N7606B-1FP** Подключение к генератору сигналов E4438C ESG
- N7606B-2FP** Подключение к генератору сигналов E8267D PSG
- N7606B-3FP** Подключение к генератору сигналов N5182/72 MXG/EXG
- N7606B-6FP** Подключение к генератору модулирующих сигналов и эмулятору канала N5106A PXB
- N7606B-7FP** Подключение к программному обеспечению имитационного моделирования компании Agilent
- N7606B-8FP** Подключение к комплексному испытательному прибору для беспроводных сетей E6607 EXT
- N7606B-9FP** Подключение к M9381A и M9252A
- N7600B-R7L** Подключение к 16800/16900/N5343A, фиксированная, бессрочная лицензия
- N7606B-QFP** Расширенные возможности воспроизведения сигналов, соответствующих стандарту Bluetooth v 1.1
- N7606B-RFP** Расширенные возможности воспроизведения сигналов, соответствующих стандарту Bluetooth v 2.1 + EDR (требуется опция N7606B-QFP)
- N7606B-SFP** Расширенные возможности воспроизведения сигналов, соответствующих стандарту Bluetooth low energy (Bluetooth с низким энергопотреблением)

- Генерация многополосных сигналов OFDM UWB, соответствующих стандарту сверхширокополосной беспроводной связи (UWB), предложенному альянсом WiMedia
- Создание модулирующих НЧ сигналов I/Q из цифрового файла, загруженного в генератор сигналов произвольной формы N6030/31A
- Генерация полного ВЧ сигнала посредством управления широкополосными входами генератора E8267D серии PSG НЧ сигналом I/Q
- Построение индивидуальных сегментов с уникальными параметрами; затем их объединение для создания единого сигнала с пакетами, которые имеют изменяющиеся параметры, например, отличающиеся скорости передачи данных
- Создание специализированных пакетов для испытания специфических функций приемника
- Пропуск испытания поднесущей для ослабления узкополосных помех приемника
- Управление заданным числом воспроизводимых сигналов с возможностью пакетного режима
- Введение искажений в модулирующий сигнал, таких как смещение частоты, а также нарушение баланса фазы и амплитуды I/Q



Интерфейс пользователя программы Signal Studio для генерации многополосных сигналов OFDM UWB.

### N7619A Программное обеспечение Signal Studio для Multiband OFDM UWB

Создание сигналов, базирующихся на стандарте сверхширокополосной беспроводной связи (UWB), предложенном альянсом WiMedia. Программное обеспечение Signal Studio для UWB создаёт цифровую версию модулирующих НЧ сигналов I/Q, которые загружаются в контрольно-измерительное оборудование для генерации ВЧ сигналов UWB. Простой в использовании интерфейс позволяет быстро начать работу, позволяя сосредоточиться на оценке UWB приемопередатчиков и выполнять измерения их основных параметров, такие как чувствительность и подавление помех. Аналоговые модулирующие НЧ сигналы I/Q генерируются генератором сигналов произвольной формы N6030A или N6031A, а ВЧ сигналы - генератором E8267D, имеющим широкополосные входы I/Q (опция 016).

#### Гарантированные технические характеристики

- **Оптимизация коррекций (при использовании с набором инструментов Signal Studio)**  
Скорости, точности или других параметров пользователя
- **Ввод искажений**  
Нарушение амплитудного баланса I/Q  
Перекося фазы I/Q  
Частотная ошибка
- **Данные заголовка MAC**  
Все единицы, все нули, перемежающиеся 1 и 0, код PN 15, определённые пользователем
- **Пакетный режим**  
Стандартный пакетный или потоковый режим без разделения на пакеты
- **Скорость передачи данных**  
От 53,3 Мбит/с до 480 Мбит/с
- **Длина данных полезной нагрузки**  
Стандартная: целое число от 0 до 4095  
Потоковый режим: целое число от 1 до 409
- **Источник данных**  
Все 1, все 0, чередующиеся 1 и 0, код PN 15, код PN 9, определённые пользователем
- **Разделение пакетов**  
Диапазон: целые числа  $\geq 0$ , типовое значение = 6
- **Задержка начала сегмента**  
Диапазон: целые числа  $\geq 0$ , типовое значение = 3
- **Задержка конца сегмента**  
Диапазон: целые числа  $\geq 0$ , типовое значение = 3

#### Информация для заказа

N7619A-117 UWB Лицензия: внешний НЧ генератор N6030A, PXI

### Аудио/видеовещание

Широкополосные беспроводные системы связи и ручные беспроводные устройства сделали реальностью мобильное аудио/видеовещание. Обсуждаются соответствующие стандарты с целью ускорения их принятия. Со своей стороны, компания Agilent предлагает набор программных средств Signal Studio для векторных генераторов сигналов серий MXG, ESG и PSG для упрощения генерации опорных сигналов, базирующихся на стандартах аудио/видеовещания. С целью удовлетворения потребностей в испытаниях средств цифрового вещания для их своевременного вывода на рынок программное обеспечение Signal Studio обеспечивает интуитивно понятный, специализированный графический интерфейс пользователя для создания опорных сигналов, аттестованных компанией Agilent и оптимизированных по рабочим характеристикам. Обеспечивается удобное добавление искажений сигнала и аддитивного белого гауссова шума (AWGN) для оценки устойчивости приемника к эффектам "грязного" передатчика (излучающего сигнал с недопустимыми искажениями) и канала. Таким образом, с появлением стандартов пользователь может быть уверен, что он останется на передовых позициях, полагаясь на программное обеспечение Signal Studio.

#### Создание сигналов

- Создание мультимедийных цифровых видеосигналов стандартов DVB-T/H, DVB-T2, DVB-C/S/S2 и ISDB-T/TB/TSB с возможностью агрегации с учетом будущих стандартов
- Удобный модуль оперативной помощи для подстройки и редактирования файлов входного транспортного потока (TS) с целью воспроизведения видеоизображения для субъективной оценки цифрового телевизионного приемника
- Поддержка анализа BER с использованием фиксированных или определяемых пользователем данных
- Низкая стоимость при лидирующих в отрасли качестве модуляции и спектральной чистоте во время испытаний приемников видеосигнала и компонентов (приставки, тюнеры, ручные устройства)

#### Управление генератором сигналов и дополнительные искажения

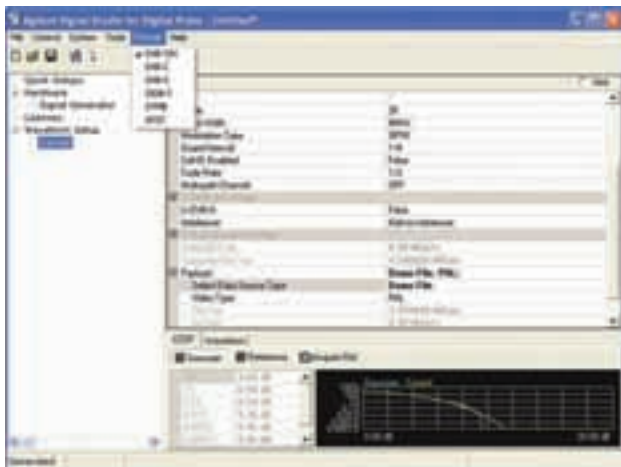
- Совместимые генераторы сигналов: N5182B MXG и N5172B EXG, N5182A MXG, ESG и PSG, EXT, генератор модулирующих сигналов и эмулятор канала N5106A PXB, PXLe M9381A
- Управление частотой, амплитудой, АРМ, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами
- Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени

#### Интерфейсы автоматизации и связи

- Предварительно заданные конфигурации для быстрой установки
- Автоматизация испытаний с использованием .NET API и SCPI
- Справочная система API HELP
- LAN и GPIB

#### Другие свойства

- Графики: I(t), Q(t), I(t)+Q(t), P(t), спектр, CCDF, CDP
- Диалоговая документация и встроенная справочная система
- Гибкая политика лицензирования: фиксированные и перемещаемые, бессрочные и ограниченные по времени действия лицензии
- БЕСПЛАТНАЯ 14-дневная пробная лицензия



Конфигурирование сигналов для многих цифровых видеоформатов, включая DVB-T/H, DVB-T2, DVB-C/S/S2 и ISDB-T/TB/TSB

### N7623B Программное обеспечение Signal Studio для цифрового видеовещания

#### Создание сигналов цифрового видеовещания, соответствующих стандартам

Для стандартов цифрового видеовещания, включая DVB-T/H, DVB-T2, DVB-C/S/S2, ISDB-T/TB/TSB/Tmm, ATSC, ATSCM/H, DTMB(CTTB), CMMB, J.83 Annex A/B/C и DOCSIS DS, опорные сигналы Signal Studio с оптимизированными характеристиками, которые были проверены компанией Agilent, расширяют возможности определения характеристик и верификации разрабатываемых устройств. Используя специализированный интерфейс пользователя, можно создавать испытательные сигналы, базирующиеся на стандартах, либо специализированные сигналы для тестирования компонентов, передатчиков и приёмников.

Программное обеспечение Signal Studio использует режим воспроизведения сигналов для создания и изменения в соответствии с требованиями заказчика файлов сигналов, необходимых для тестирования компонентов и передатчиков. Дружественный интерфейс пользователя этого режима позволяет конфигурировать параметры сигналов, производить расчёты результирующих сигналов и загружать файлы для воспроизведения.

Для тестирования приёмников программное обеспечение Signal Studio позволяет создавать сигналы с полностью кодированными каналами для анализа частоты появления ошибочных битов (BER), частоты появления ошибочных фреймов (FER) и частоты появления ошибочных пакетов (PER).

Помимо режима воспроизведения сигналов, расширенные возможности имитации сигналов DVB-T/H, DVB-T2, DVB-C/S/S2 и ISDB-T позволяют работать в режиме реального времени, который используется для задания параметров неповторяющихся и динамически изменяющихся сигналов, необходимых при тестировании приёмников. Графический интерфейс этого режима обеспечивает непосредственное подключение к прибору для пересылки параметров и обратную связь или возможность интерактивного управления во время генерации сигналов.

#### Информация для заказа

##### Конфигурация и лицензирование программного обеспечения

Для программного обеспечения Signal Studio N7623B предлагаются фиксированные и перемещаемые лицензии, а также лицензии на сигналы. За подробностями о лицензировании и формах помощи рекомендуется обратиться к web-странице вариантов лицензирования (Licensing Options): [www.agilent.com/find/signalstudio\\_licensing](http://www.agilent.com/find/signalstudio_licensing)

##### Модель-опция Описание

- N7623B-1FP** Подключение к генератору сигналов E4438C ESG
- N7623B-2FP** Подключение к генератору сигналов E8267D PSG
- N7623B-3FP** Подключение к генератору сигналов N5182/72 MXG/EXG
- N7623B-6FP** Подключение к генератору модулирующих сигналов и эмулятору канала N5106A PXB
- N7623B-7FP** Подключение к программному обеспечению имитационного моделирования компании Agilent
- N7623B-8FP** Подключение к комплексному испытательному прибору для беспроводных сетей E6607 EXT
- N7623B-9FP** Подключение к M9381A и M9252A
- N7623B-EFP** Расширенные возможности имитации сигналов DVB-T/H в реальном времени
- N7623B-FFP** Расширенные возможности имитации сигналов DVB-C/J.83 Annex A/C в реальном времени
- N7623B-GFP** Расширенные возможности имитации сигналов DVB-S/S2 в реальном времени
- N7623B-HFP** Расширенные возможности имитации сигналов DVB-T2 в реальном времени
- N7623B-JFP** Расширенные возможности имитации сигналов ISDB-T в реальном времени
- N7623B-MFP** Расширенные возможности воспроизведения сигналов ISDB-Tmm, ISDB-T (требуется опция JFP)
- N7623B-NFP** Расширенные возможности воспроизведения сигналов ATSC-M/H
- N7623B-PFP** Расширенные возможности тестирования BER (требуется опция QFP или XFP)
- N7623B-QFP** Расширенные возможности воспроизведения сигналов DVB-T/H/C/J.83 Annex A/C
- N7623B-RFP** Расширенные возможности воспроизведения сигналов ISDB-T
- N7623B-SFP** Расширенные возможности воспроизведения сигналов DTMB (CTTB)
- N7623B-UFP** Расширенные возможности воспроизведения сигналов ATSC
- N7623B-VFP** Расширенные возможности воспроизведения сигналов DVB-S
- N7623B-WFP** Расширенные возможности воспроизведения сигналов DVB-S2
- N7623B-XFP** Расширенные возможности воспроизведения сигналов J.83 Annex B
- N7623B-YFP** Расширенные возможности воспроизведения сигналов CMMB
- N7623B-ZFP** Расширенные возможности воспроизведения сигналов DVB-T2

E4438C-407  
N7611B

- Генерация до 26 суперфреймов
- Полное управление кодируемыми параметрами
- Кодирование информации пилот-сигнала
- Калиброванный белый гауссов шум (AWGN)
- Поддержка кодов скремблирования для Японии и Корея
- Предварительно заданные установки для S-DMB
- Создание специализированных последовательностей данных для поиска неисправностей
- Запоминание/вызов данных пользователя из НЖМД
- Распечка графиков мощности кодовой области, спектра и CCDF
- Полностью закодированные каналы позволяют проводить анализ BER/BLER
- Проведение функциональных испытаний приемника
- Испытания каналов CAS и EPG с использованием данных пользователя
- Экономия времени при использовании предварительных установок
- Создание статистически корректных сигналов для испытаний усилителей

- Проверенные и оптимизированные по характеристикам опорные сигналы, созданные компанией Agilent, соответствующие требованиям стандартов FM Stereo/RDS, DAB, DAB+, and T-DMB
- Независимое конфигурирование сигналов, включающих до 12 несущих и несколько каналов
- Добавление замираний сигналов в реальном времени, аддитивного белого гауссова шума (AWGN) и источников помех с помощью генератора модулирующих сигналов и эмулятора канала N5106A PXB
- Ускорение процесса создания сигналов с помощью интерфейса пользователя, который использует параметризованную и графическую конфигурацию сигнала и древовидный стиль навигации

## N7611B Программное обеспечение Signal Studio для радиовещания

Для стандартов радиовещания, включая FM Stereo/RDS, DAB, DAB+ и T-DMB, опорные сигналы Signal Studio с оптимизированными характеристиками, которые были проверены компанией Agilent, расширяют возможности определения характеристик и верификации разрабатываемых устройств. Используя специализированный интерфейс пользователя, можно создавать испытательные сигналы, базирующиеся на стандартах, либо специализированные сигналы для тестирования компонентов, передатчиков и приёмников.

### Типовые измерения

Типовые измерения параметров компонентов FM Stereo/RDS

- Коэффициент утечки мощности в соседний канал (ACLR)
- Суммарный коэффициент гармоник (THD)
- Отношение сигнала к сумме шума и искажений (SINAD)
- Мощность в канале

Типовые измерения параметров компонентов DAB/DAB+/DMB

- Коэффициент утечки мощности в соседний канал (ACLR)
- Дополняющая интегральная функция распределения (CCDF)
- Коэффициент ошибок модуляции (MER)
- Отношение сигнал/шум
- Мощность в канале
- Занимаемая полоса частот
- Спектр излучения

Типовые измерения параметров приёмников FM Stereo/RDS

- Чувствительность
- Разделение левого и правого каналов
- Частотная характеристика
- Суммарный коэффициент гармоник (THD)
- Отношение сигнала к сумме шума и искажений (SINAD)
- Подавление пилот-сигнала
- Коэффициент блочных ошибок (BLER) RDS

Типовые измерения параметров приёмников DAB/DAB+/DMB

- Чувствительность
- Максимальная входная мощность
- Избирательность
- Характеристики рэлеевского канала
- Время захвата после потери синхронизации

### Информация для заказа

#### Конфигурация и лицензирование программного обеспечения

Для программного обеспечения Signal Studio N7611B предлагаются фиксированные и перемещаемые лицензии, а также лицензии на сигналы.

За подробностями о лицензировании и формах помощи рекомендуется обратиться к web-странице вариантов лицензирования (Licensing Options): [www.agilent.com/find/signalstudio\\_licensing](http://www.agilent.com/find/signalstudio_licensing)

#### Модель-опция Описание

**N7611B-1FP** Подключение к генератору сигналов E4438C ESG

**N7611B-3FP** Подключение к генератору сигналов N5182/72 MXG/EXG

**N7611B-6FP** Подключение к генератору модулирующих сигналов и эмулятору канала N5106A PXB

**N7611B-7FP** Подключение к программному обеспечению имитационного моделирования компании Agilent

**N7611B-8FP** Подключение к комплексному испытательному прибору для беспроводных сетей E6607 EXT

**N7611B-9FP** Подключение к M9381A и M9252A

**N7611B-QFP** Расширенные возможности воспроизведения сигналов FM Stereo/RDS

**N7611B-RFP** Расширенные возможности воспроизведения сигналов DAB/DAB+/DMB

**N7611B-SFP** Поддержка EPI для DAB/DMB (требуется опция RFP)

## E4438C-407 Программное обеспечение Signal Studio для S-DMB

Программа создания сигналов для тестирования терминалов пользователей и фильтров формирования пауз S-DMB (Satellite Digital Multimedia Broadcast - спутниковое цифровое мультимедийное вещание) в производственных условиях. Всестороннее тестирование ВЧ и НЧ частей приёмника с помощью уникальных данных, содержащихся в суперкадрах в количестве до 26. Кодирование каждого канала может быть настроено в соответствии с требованиями пользователя, включая использование кода Рида-Соломона, перемежение байтов, свёрточное кодирование и перемежение битов. Тестирование демодулятора можно выполнять путём запрета уровня кодирования и ввода данных непосредственно в физический уровень до расширения спектра и скремблирования.

### Гарантированные технические характеристики

#### Обобщенная конфигурация

- Версии стандартов: ITU-R BO.1130-4 (System E section), ARIB STD-B41, V42 (2 июня 2003 г.)
- Регион кода скремблирования: Япония или Корея
- Количество суперфреймов: от 1 до 12
- Чиповая скорость: от 1 МГц до 25 МГц
- Коэффициент передискретизации: от 2 до 16
- НЧ фильтр: Найквиста, корень из Найквиста, гауссов, прямоугольный
- Параметр Filter Alpha/BT: от 0 до 1
- Отношение сигнал/шум для белого гауссова шума: от -30 до 30 дБ
- Полоса равномерности белого гауссова шума: (чиповая скорость) x (коэффициент передискретизации) x 0,8
- Графические отображения: распределение мощности по кодам, кривая интегральной функции распредел. (CCDF), спектр

#### Канал вещания

- Код Уолша: от 0 до 63
- Амплитуда: от -40 до 0 дБ
- Источник данных: PN9, PN12, PN15, или данные пользователя длиной до 1018368 битов
- Кодировщик Рида-Соломона: включен или выключен
- Байтовый перемежитель: включен или выключен
- Свёрточный кодировщик: включен или выключен
- Коэффициент свёрт. кодировщика: 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8
- Битовый перемежитель: включен или выключен
- Позиция битового перемежителя: от 0 до 7

#### Канал пилот-сигнала

- Код Уолша: 0
- Амплитуда: от -40 до 0 дБ
- Последовательность данных: PN9, PN12, PN15, или данные пользователя длиной до 479 232 битов
- Смещение данных: от 0 до 32 768
- Кодированный информационный пилот-сигнал: включен или выключен
- Полная управляющая информация: от 00 до FFh
- Кодировщик Рида-Соломона: включен или выключен
- Байтовый перемежитель: включен или выключен
- Свёрточный кодировщик: включен или выключен
- Коэф-т свёрточного кодировщика: 1/2
- Начальное подключение CRC: от 0000h до F

### Информация для заказа

E4438C-407

## Обнаружение, определение местоположения, слежение и навигация

Современные системы обнаружения, определения местоположения, слежения и навигации требуют развитых средств создания сигналов для моделирования реальных рабочих условий при тестировании и оценке параметров. Векторные генераторы сигналов серий EXG и PSG компании Agilent имеют большую глубину памяти воспроизведения НЧ сигналов, гибкие средства создания последовательностей сигналов и обеспечивают широкополосную I/Q-модуляцию. Эти функциональные возможности могут быть использованы для генерации сложных сценариев сигналов, например, при разработке импульсных последовательности для испытаний радиолокационных приёмников или длительных записей сигналов для испытаний многоспутниковых навигационных систем GPS, ГЛОНАСС и Galileo. С помощью программного обеспечения Signal Studio и встроенных программ компании Agilent формирование сигналов для реалистичных воздействий на испытываемые компоненты, устройства, подсистемы и системы становится лёгким как никогда. То, что раньше требовало специализированных испытательных систем, состоящих из стоек с оборудованием, теперь может быть достигнуто с помощью коммерческого готового к использованию оборудования.

### Создание сигналов

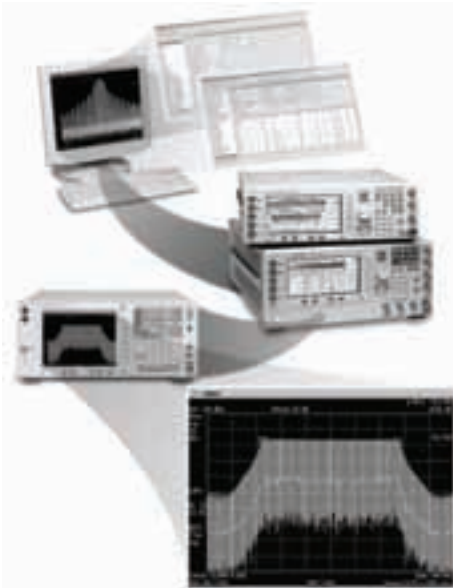
- Создание библиотеки форм импульсов пользователя путём настройки параметров или импорта импульсов
- Применение внутримпульсной модуляции: линейная и нелинейная ЛЧМ, шаг ЧМ, шаг АМ, BPSK, QPSK, коды Варкера
- Создание, запоминание и воспроизведение специализированных импульсных последовательностей с подавлением в паузе 80 дБ и полосой пропускания до 80 МГц или 1 ГГц
- Установка интервала повторения, числа повторений, а также частоты, фазы и смещения мощности от импульса к импульсу

### Управление генератором сигналов

- Автоматизация испытаний с использованием объектов COM, .NET API и набора команд SCPI
- Справочная система API HELP
- LAN и GPIB

### Другие свойства

- Диалоговая документация и встроенная справочная система
- Бесплатная 14-дневная пробная лицензия - включается автоматически



Использование программы Signal Studio для создания импульсов при построении сложных тестовых последовательностей в радиолокации.

### Создание сигналов

- Бесплатная утилита для загрузки модулирующих сигналов I/Q пользователя
- Доплеровский сдвиг от  $-125$  кГц до  $+125$  кГц
- Телеметрия, кодированные и необработанные данные

### Управление генератором сигналов:

- Анализ BER с помощью встроенного анализатора

### Интерфейсы автоматизации и связи

- Автоматическое воспроизведение сигнала с помощью SCPI

- 10baseT LAN, GPIB и RS-232

### Другие свойства

- Встроенная прикладная программа

## E4438C-409 Встроенная программа GPS

Программа создания кадрированного сигнала GPS от одного спутника после выбора спутникового идентификатора ID, доплеровского сдвига, источника данных (включая файл пользователя) и др. Использование проблемно ориентированной программы GPS для проверки функционирования встроенных кристаллов GPS в мобильных потребительских устройствах, таких как сотовые телефоны и переносные или возимые приёмники. Передача сигнала GPS от прибора серии ESG может приниматься практически любым приёмником GPS с НЧ или ВЧ входным портом. Следующий шаг - измерение отношения сигнал/шум или испытание, определяющее влияние доплеровского смещения на целостность сигнала. Поступающее по умолчанию навигационное сообщение о текущем времени, дате и дне недели упрощают измерения чувствительности; имеющиеся в приборе псевдослучайные данные предназначены для измерения вероятностных коэффициентов битовых ошибок (BER); кроме того, для тестов по обнаружению ошибок можно вставлять разряды чётности. Сигнал GPS генерируется в реальном времени прецизионным векторным генератором сигналов E4438C серии ESG. Превосходная амплитудная точность прибора серии ESG и его низкий фазовый шум позволяют проводить повторяемые и точные измерения чувствительности приемников даже при малых уровнях мощности.

### Технические характеристики

#### Код измерения дальности

Варианты выбора кода: C/A, P, C/A+P

Предварительная установка: C/A

#### Идентификатор (ID) спутника

Допустимый диапазон: от 1 до 37

Предварительная установка: 1

#### Несущая частота

Устанавливается пользователем в пределах от 250 кГц до 6 ГГц в зависимости от приобретённой опции: 501, 502, 503, 504 или 506 для ESG

#### Доплеровский сдвиг

Допустимый: от  $-125$  кГц до  $+125$  кГц

Предварительная установка: 0,0

#### Режимы данных для C/A

Выбор режима: телеметрические, необработанные, кодированные

#### Только код

Предварительная установка: необработанные

ТЛМ Выбор данных: выбор пользователем не предусмотрен

Необработанные Выбор данных: PN9, PN15, fix-4, файл пользователя

Предустановка: PN9

Кодированные Выбор данных: PN9, PN15, fix-4, файл пользователя

#### Опора GPS

Допустимый диапазон: от 1 кчип/с до 12,5 Мчип/с

#### Частота (f0)

Предварительная установка: 10,23 Мчип/с

#### Чиповая скорость

Чиповая скорость для кода C/A автоматически устанавливается равной 1/10 от значения f0; чиповая скорость для кода P устанавливается равной значению f0

Предустановка: чиповая скорость для кода C/A 1,023 Мчип/с, чиповая

скорость для кода P 10,23 Мчип/с

#### Источник опорной частоты GPS

Выбор внутреннего (частота равна f0) или внешнего (поставляется

пользователем) источника опорной частоты

Предварительная установка: внутренний источник

#### Относительная мощность кода P

Допустимый диапазон: от 0 до  $-40$  дБ

#### Типы фильтров

Прямоугольный, по стандарту IS-95, модифицированный IS-95 (улучшен

параметр проникновения мощности от соседних каналов), IS-2000, корень

из Найквиста, Найквиста, гауссов, пользователя с КИХ.

Предварительная установка: прямоугольный

#### Фаза кода для I/Q

Выбор нормальной (фаза кода P отстаёт от фазы кода C/A) или инверсной

Предварительная установка: нормальная

### Информация для заказа

E4438C-409

- Создание в реальном времени надёжных сигналов с высокой степенью повторяемости, имитирующих спутниковые сигналы американской системы GPS, российской системы ГЛОНАСС или европейской системы Galileo
- Имитация до 15 спутников с сигналами GPS L1 или ГЛОНАСС L1 с кодом C/A с обеспечением до 32 каналов для радиорелейных и многолучевых сигналов. 16 дополнительных каналов доступны для радиорелейных и многолучевых сигналов системы Galileo
- Поддержка статических сценариев для стационарных приёмников или динамических сценариев для подвижных приёмников
- Возможность управления видимостью спутника, мощностью сигнала, многолучевыми каналами и ошибками псевдодалности в реальном времени
- Создание файлов сигналов, эмулирующих один спутник для GPS, ГЛОНАСС, Galileo, Compass, SBAS или QZSS при производственных испытаниях
- Ускорение процесса создания сигналов с помощью интерфейса пользователя, использующего параметризованную и графическую

## N7609B Программное обеспечение Signal Studio для глобальных навигационных спутниковых систем

### Удобство создания тестовых сигналов для приёмников систем GPS, ГЛОНАСС и Galileo

Signal Studio N7609B для глобальных навигационных спутниковых систем (GNSS) представляет усовершенствованное ПО для создания сигналов, которое позволяет легко формировать надёжные, с высокой степенью повторяемости, сигналы, имитирующие спутниковые сигналы систем GPS, ГЛОНАСС и Galileo для верификации приёмников. Гибкость и функциональные возможности этого интуитивно-понятного ПО делают его идеальным средством в условиях НИОКР и позволяют создавать точные испытательные сигналы для проверки приёмников. Можно выполнять испытания, используя готовые сценарии, или создавать свои собственные файлы с помощью генератора сценариев для их воспроизведения в реальном времени (потребуется опция RFP для GPS, TFP - для ГЛОНАСС или VFP - для Galileo).

Это программное обеспечение (ПО) имитирует до 15 видимых спутников из каждой орбитальной группировки в зависимости от сценария и видимости спутника и обеспечивает в общей сложности 32 канала для радиорелейных и многолучевых сигналов. Возможность этого ПО работать в реальном времени позволяет изменять мощность сигнала и видимость спутника, когда сигнал активен. Можно использовать статический режим тестирования для настроек в реальном времени доплеровского сдвига частоты сигнала спутника и задержки, а также для установки мощности до 32 индивидуальных каналов.

Генератор сценариев позволяет задавать положение, дату, время и длительность сценария для моделирования стационарного или подвижного приёмника GNSS. N7609B предусматривает также маску коэффициента усиления диаграммы и направленности антенны, которая может применяться к сигналам GPS, ГЛОНАСС или Galileo. Утилита генератора траектории позволяет создавать файлы NMEA GGA, которые содержат информацию о траектории для имитируемого подвижного приёмника GPS. Информацию о траектории можно импортировать из файлов Google Earth KML, используя конвертер.

Для воспроизведения сигналов с помощью N7609B с базовыми возможностями рекомендуется использовать векторные генераторы сигналов серии X. Для генерации сигналов в реальном времени с использованием расширенных опций N7609B запускается в N5106A PXB, подключенном к ПЧ генератору сигналов N5182B MXG или N5172B EXG. Рекомендуется воспользоваться преимуществом гибких конфигураций в генераторе PXB для тестирования на радиопомехи с конфигурациями для двух независимых каналов генерации ПЧ сигналов или генерацией и суммированием двух каналов модуляционной полосы в один ПЧ сигнал.

### Две возможные конфигурации для N7609B

Конфигурирование параметров сигнала и генерация данных сценария в программе N7609B, которая работает на внешнем ПК

Загрузка данных в генератор сигналов серии X для конфигурирования ПЛИС и начала генерации сигнала в реальном времени



N5172B EXG или N5182B MXG

Программа N7609B работает на PXB для генерации данных сценария, и PXB создаёт в реальном времени модулирующие сигналы GNSS

Векторные генераторы сигналов серий EXG, MXG или ESG используются в качестве ПЧ преобразователя с повышением частоты. Генератор модулирующих сигналов в этом случае для EXG/MXG не требуется



### Краткая сводка основных свойств

#### Создание спутниковых сигналов систем GPS, ГЛОНАСС, Galileo

- Имитация до 15 спутников в зоне прямой видимости для каждой орбитальной группировки: сигнал GPS L1 с кодом C/A (опция QFP) или сигнал ГЛОНАСС L1 (опция SFP). 16 дополнительных каналов доступны для радиорелейных и многолучевых сигналов системы Galileo
  - Обеспечение 32 каналов для комбинированных сигналов спутника и многолучевого распространения
  - Поддержка статических сценариев для стационарных приёмников или динамических сценариев для подвижных приёмников
  - Обеспечение индивидуальных настроек для спутников в реальном времени:
    - включение/выключение канала и настройка мощности канала
    - добавление многолучевости (в режиме навигации)
    - в режиме статического испытания:
      - настройки доплеровского сдвига
      - настройки задержки
      - управление мощностью канала
  - Установка смещения времени запуска (Start Time Offset) в процессе работы для воспроизведения различных частей сценария
  - До 24 часов генерации сигнала, использующей файл сценария
  - Семь суток и более <sup>1</sup> генерации сигнала при использовании непрерывного воспроизведения сценария (при наличии опции RFP или TFP)
  - Добавление аддитивного белого гауссова шума калиброванного уровня для управления отношением сигнал/шум (при наличии опции N5106A-JFP)
1. При непрерывной (в реальном времени) генерации сценария точность падает, поскольку моделируемый период всё больше отдаляется от даты/времени файлов альманаха и эфемериды (совокупности параметров, характеризующих положение навигационных спутников в орбитальной группировке).

#### Генерация и редактирование сценария (опция RFP, TFP или VFP)

- Создание специализированных сценариев с выбором положения, даты, времени и продолжительности для стационарных и подвижных приёмников
- Ионосферное и тропосферное моделирование
- NMEA GGA формат входных данных траектории для генерации сценариев перемещения
- Редактор сценария для добавления каналов многолучевого распространения, смещения мощности в канале, удаления канала или урезания длительности сценария в файле
- Маска угла места для управления видимостью спутника
- Графический дисплей для отображения результатов редактирования
- Редактирование информации секундных коррекций
  - Для официально принятого режима определена коррекция 15 секунд
  - Режим, определяемый пользователем, позволяет вводить или удалять секундную коррекцию или изменять её дату и время
- Моделирование диаграммы направленности антенны
  - Определение пользователем разрешающей способности по углу места и азимуту
  - Поворот азимута
  - Конфигурирование установок диаграммы направленности антенны с помощью интерактивного графика
  - Диаграмма направленности может быть определена на основе абсолютного азимута и угла места для статических сценариев или относительно ориентации приёмника для динамических сценариев
- Генератор траектории для создания файлов сообщения в формате NMEA GGA для сценариев подвижного приёмника с помощью утилиты преобразования файла Google Earth (\*.kml) в файл сообщения NMEA GGA
- Вспомогательные данные A-GPS или A-ГЛОНАСС для каждого сценария

#### Приложения общего назначения

Сигналы GNSS, созданные с помощью N7609B, позволяют выполнять следующие проверочные тесты общего характера для системы GNSS.

- Время до первого определения местоположения (TTFF)
- Чувствительность (сбор данных и слежение)
- Точность местоположения (относительная и абсолютная точность для стационарного и подвижного приёмников)

#### Типовые испытания

##### Время до первого определения местоположения (TTFF)

- Условия холодного, тёплого и горячего старта

##### Чувствительность

- Чувствительность сбора данных
- Чувствительность слежения

##### Точность местоположения

- Относительная и абсолютная точность
- Точность положения подвижного GPS приёмника
- Точность слежения за спутником

#### Требования к испытанию

##### Имитация сигнала GNSS

- Многоспутниковые (до 12 спутников)
- Несколько каналов для многолучевых сигналов
- Стационарные и подвижные приёмники
- Генерация специализированных сценариев

##### Искажения

- Многолучевые сигналы
- Ограниченная видимость спутника
  - Частичное или полное ограничение
  - Зависимость от угла места
- Ионосферные и тропосферные эффекты
- Калиброванный аддитивный белый гауссов шум

Использование для проверки приёмника GNSS собственных сигналов спутника без выхода в эфир является ненадёжным из-за изменчивости и неповторяемости этих сигналов. Прикладное N7609B может точно и с высокой повторяемостью воспроизводить сигналы GNSS, имитируя множественные сигналы от многих различных спутников с различными временными задержками, доплеровскими сдвигами и уровнями мощности. Сигналы спутника, создаваемые для этих испытаний, должны также содержать определённые искажения. N7609B позволяет создавать и вводить искажения, свойственные многолучёвости, потере видимости спутника, ионосферному, тропосферному и атмосферному затуханию сигнала. С помощью N7609B имеется также возможность выдавать такие сигналы в присутствии калиброванного аддитивного белого гауссова шума. Возможность введения этих искажений позволяет N7609B создавать набор сигналов для полной проверки приёмников системы GNSS.

### Генерация сигналов в реальном времени по специализированным сценариям

#### Генерация сигналов GNSS в реальном времени

Способность N7609B генерировать сигналы в реальном времени позволяет быстро проверить функциональность приёмника GNSS в изменяющихся условиях сигнала. Например, при воспроизведении сигнала определённые каналы могут включаться или выключаться в реальном времени, что немедленно отражается на работе приёмника. Эти каналы могут представлять спутники в зоне прямой видимости или многолучевые сигналы, в зависимости от воспроизводимого сценария. Мощность индивидуального канала также может быть модифицирована, чтобы имитировать частичное перекрытие доступа к сигналу спутника. Возможность смещения мощности позволяет рассчитать мощность отдельного спутника на основе данных уровня сигнала генераторов EXG или MXG (мощность отдельного спутника равна смещению мощности плюс уровень мощности EXG/MXG). В процессе воспроизведения сигналов могут быть также добавлены искажения, имитирующие многолучевое распространение и ошибку определения псевдодальности.

Сигналы в реальном времени могут создаваться в двух различных режимах. Первый режим использует файл сценария, содержащий информацию о спутнике, необходимую для имитации сигналов доступных для приёмника, находящегося в определённой позиции и в определённое время. В этом режиме могут имитироваться сигналы длительностью до 24 часов. Второй режим использует установки сценария генератора для непрерывного создания новых данных сценария; при этом требуется одна из опций генераторного сценария (RFP, TFP и VFP). В этом режиме время непрерывной генерации сценария рекомендуется ограничить семью сутками, так как после этого данные сценария становятся менее точными, поскольку данные альманаха (совокупности параметров, характеризующих положение навигационных спутников в орбитальной группировке), оказываются вне даты для моделируемого интервала времени.

Когда сигнал содержит данные от обоих спутников GPS и ГЛОНАСС, управление орбитальной группировкой позволяет устанавливать такие параметры, как смещение мощности или видимость спутника для всех спутников в орбитальной группировке путём установки одного параметра.

#### Генерация сценария

С помощью опции RFP, TFP или VFP (генератор сценария для расширенной имитации сигналов GPS, ГЛОНАСС или Galileo) можно создавать или воспроизводить сценарии для любой даты, времени и местоположения. Могут легко создаваться как статические, так и динамические сценарии. Для создания статических сценариев требуются дата, время, данные местоположения (угол места, долгота, широта), длительности сигнала и файл альманаха 1, 2. Для создания сценария подвижного приёмника требуется файл сообщения NMEA (в формате GGA), содержащий информацию о траектории. Эти файлы сообщений GGA могут быть записаны с приёмника GPS или ГЛОНАСС, созданы с использованием утилиты генератора траектории, имеющейся в программном обеспечении, или получены путём преобразования из файла Google Earth формата KML.

Дополнительные параметры при создании сценария включают маску угла места и результаты моделирования ионосферных, тропосферных и атмосферных эффектов. Маска угла места позволяет выделить для использования в сценарии только те спутники, которые находятся выше определённого угла над радиогоризонтом. Параметры ионосферной модели (Klobuchar) и тропосферной модели (NATO) вводятся в навигационное сообщение, и сигнал искажается в соответствии с этими установками.

#### Редактирование секундной коррекции

В процессе создания сценария применяются два режима секундной коррекции. Официально принятый режим использует секундную коррекцию, определённую документами International Earth Rotation and Reference Systems Service (IERS) (15 секундная коррекция, как на 1 января 2010 г.), тогда как режим пользователя позволяет редактировать секундную коррекцию. Редактор секундной коррекции позволяет вводить или убирать секундную коррекцию, или изменять время и дату, когда происходит эта коррекция. Это может быть полезно при испытании функциональных модулей системы GNSS. Может использоваться как положительная, так и отрицательная секундная коррекция.

#### Редактирование сценария

Возможность введения в сигнал GNSS искажений, связанных с многолучевым распространением, важна для полной проверки работы приёмника.

Редактирование сценария составляет часть функций опций RFP, TFP и VFP и позволяет модифицировать файлы сценария с помощью следующих функций.

- Исключение канала - исключает канал из сценария
- Смещение мощности - применение функции смещения мощности к каналу в течение некоторого интервала времени
- Выравнивание мощности - установка уровней мощности одинаковых для всех каналов
- Создание эффекта многолучевого распространения - создание многолучевого сигнала на основе базового канала
- Подстройка - создание нового файла сценария, который содержит временную часть выделенного файла

При создании многолучевого канала пользователь должен указать канал источника (канал, используемый в качестве базового для нового многолучевого сигнала), канал назначения (канал приёма нового многолучевого сигнала), смещение мощности, доплеровский сдвиг и смещение задержки.

Многолучевые каналы могут быть добавлены в реальном времени в процессе воспроизведения сигнала, но их создание в файле сценария позволяет более точно определить начальное и конечное время для многолучевого сигнала и обеспечить лучшую повторяемость.

#### Средства визуализации

Графический дисплей позволяет визуализировать параметры сценария, такие как видимость спутника, время воспроизведения и обозначение канала (представляемого спутника). Он содержит также запись изменений, которые были сделаны в процессе сеанса редактирования.

#### Модель диаграммы направленности антенны

Данное ПО позволяет определить маску коэффициента усиления диаграммы направленности антенны, используя простой графический интерфейс пользователя. Эта маска коэффициента усиления применяется к сигналу GNSS. Для маски коэффициента усиления можно определить разрешение по углу места и азимуту и поворот азимута применительно к диаграмме направленности. Эта маска коэффициента усиления может также использоваться для моделирования эффектов, вызванных препятствиями в окружающей среде.

Для статических сценариев диаграмма направленности антенны базируется на абсолютных координатах, когда 0 градусов азимута соответствует направлению на север. Для динамических сценариев (подвижной приёмник) диаграмма направленности антенны определяется относительно приёмника или средства передвижения, когда 0 градусов азимута соответствует фронтальному или прямому направлению. Абсолютный угол азимута будет зависеть от направления движения приёмника.

#### Генератор траектории

Простой файл создания и редактирования траектории позволяет генерировать файлы сообщений формата GGA для создания динамических сценариев. Это позволяет легко генерировать файлы траектории путём добавления или исключения сегментов, содержащих данные ветвей ожидания, поворота или прямолинейного движения. Интуитивно понятная таблица, с возможностью предварительного просмотра траектории приёмника, позволяет указать скорость и ускорение в зависимости от времени и расстояния. Для быстрого конфигурирования имеются простые, заранее заданные формы, такие как круговая или прямоугольная. Когда траектория определена, её данные могут быть сохранены в виде файла NMEA формата GGA, файла Google Map HTML или файла Google Earth KML.

Имеется утилита для преобразования файла Google Earth KML в файл NMEA GGA. Это позволяет легко импортировать данные траектории, созданные в Google Earth, и использовать их для генерации динамического сценария.

#### Технические решения для тестирования приёмников GNSS общего назначения

Для обычных модулей или приёмников GNSS, которые интегрированы в изделия, не являющиеся устройствами сотовой связи, проверка приёмника может быть проведена с использованием конфигурации, показанной на странице 84. Для производственных испытаний, когда используется базовый режим воспроизведения сигналов, могут быть использованы векторные генераторы сигналов EXG, MXG, ESG или PSG, либо EXT.

#### Поддерживаемые стандарты и конфигурации испытаний

Программное обеспечение Signal Studio для GNSS (N7609B) поддерживает следующие стандарты.

Стандарт	Спецификация	Дата утверждения
GPS	Interface Specification IS-GPS-200E, Navstar GPS Space Segment/Navigation User Interfaces	2010
GLONASS	Global Navigation Satellite System (GLONASS) Interface Control Document, Edition 5.1	2008
Galileo	European GNSS (Galileo) Open Service Signal In Space Interface Control Document (OS SIS ICD), Issue 1.1	2010



N7609B  
N7620B

## Системы GS-9000 для проверки работы сотовых устройств в средах Assisted GPS (A-GPS) и Assisted ГЛОНАСС (A-ГЛОНАСС)

Испытательные системы GS-9000 A-GPS компании Agilent позволяют проверить, соответствуют ли мобильные устройства UMTS или cdma2000® требованиям стандартов СТТА для работы в среде A-GPS (Assisted GPS), и насколько хорошо они интегрируются в сети сотовой связи. Системы GS-9000 включают аппаратные и программные средства, позволяющие проводить испытания мобильных устройств A-GPS в среде кондуктивного излучения. Аппаратные средства включают комплексный испытательный прибор для беспроводных сетей 8960, необходимый для эмуляции базовых станций, и имитатор GNSS для эмуляции спутников GPS. Эмулятор GNSS может состоять из N7609B и генератора сигналов EXG/MXG, либо PXB с PC генератором сигналов, либо векторного генератора сигналов E4438C ESG с опцией 409. Подобное тестирование, возможно, потребует для мобильных устройств, которые поддерживают A-ГЛОНАСС. Для поддержки этого испытания генератор сценария N7609B предусматривает вспомогательные данные и файлы эфемериды. Законченные испытательные системы для A-ГЛОНАСС на основе N7609B разрабатываются компанией Agilent Technologies.

### Рабочие характеристики

Ниже приводятся расчётные значения ожидаемых рабочих характеристик. Эти данные не гарантируются и могут быть изменены без уведомления.

#### Полоса частот

Диапазон доплеровского сдвига частоты:  $\pm 125$  кГц  
 Доплеровское разрешение: 0,02 Гц  
 Погрешность доплеровской частоты:  $\pm 0,01025$  Гц  
 Опорная частота GPS (f0) по умолчанию: 1,023 МГц  
 Погрешность кода фазы: 0,016 чип

#### Динамика сигнала:

- Максимальная относительная скорость: 600 м/с (генератор сценария поддерживает и более высокие скорости, но погрешность при этом не проверена)
- Максимальное относительное ускорение: 100 м/с<sup>2</sup> для GPS или Galileo, 50 м/с<sup>2</sup> для ГЛОНАСС

Ошибка определения псевдодальности:  $\pm 0,002$  м СКЗ (среднее за 1 минуту)

Разрешение по уровню: см. технические данные генераторов сигналов (N5172B EXG, N5182A/B MXG или E4438C ESG)

Уровень выходной мощности: см. технические данные генератора сигналов (N5172B EXG, N5182A/B MXG или E4438C ESG)

Погрешность уровня мощности: см. технические данные генератора сигналов (N5172B EXG, N5182A/B MXG или E4438C ESG)

### Информация для заказа

#### Конфигурация и лицензирование программного обеспечения

Для программного обеспечения Signal Studio N7609B предлагаются фиксированные и перемещаемые лицензии, а также лицензии на сигналы.

За подробностями о лицензировании и формах помощи рекомендуется обратиться к web-странице вариантов лицензирования (Licensing Options): [www.agilent.com/find/signalstudio\\_licensing](http://www.agilent.com/find/signalstudio_licensing)

#### Модель-опция Описание

**N7609B-1FP** Подключение к генератору сигналов E4438C ESG

**N7609B-2FP** Подключение к генератору сигналов E8267D PSGr

**N7609B-3FP** Подключение к генератору сигналов N5182/72 MXG/EXG

**N7609B-6FP** Подключение к генератору модулирующих сигналов и эмулятору канала N5106A PXB

**N7609B-8FP** Подключение к комплексному испытательному прибору для беспроводных сетей E6607 EXT

**N7609B-EFP** Базовые возможности создания сигналов, включающие один спутник

**N7609B-QFP** Расширенные возможности имитации сигналов GPS в реальном времени

**N7609B-RFP** Генератор сценария для расширенной имитации сигналов GPS (необязательная опция; требуется для создания, редактирования или воспроизведения специализированных сценариев, включающих спутники GPS. Требуется опция QFP)

**N7609B-SFP** Расширенные возможности имитации сигналов ГЛОНАСС в реальном времени

**N7609B-TFP** Генератор сценария для расширенной имитации сигналов ГЛОНАСС (необязательная опция; требуется для создания, редактирования или воспроизведения специализированных сценариев, включающих спутники ГЛОНАСС. Требуется опция SFP)

**N7609B-UFPP** Расширенные возможности имитации сигналов Galileo в реальном времени

**N7609B-VFP** Генератор сценария для расширенной имитации сигналов Galileo (необязательная опция; требуется для создания, редактирования или воспроизведения специализированных сценариев, включающих спутники Galileo. Требуется опция UFP)

## N7620B Signal Studio для создания импульсов

Программа Signal Studio для создания импульсов предназначена для формирования сложных тестовых последовательностей, исходящих из одного источника, для испытания и проверки радиолокационных приёмников. Задание форм импульсов, форматов модуляции, диаграмм направленности антенн и импульсных последовательностей, определяемых пользователем, легко достигается с помощью графического интерфейса пользователя, либо собственной пользовательской программы управления испытаниями, использующей встроенный интерфейс прикладного программирования (API) на основе модели компонентных объектов (COM).

Создание импульсов достигается путём установки параметров импульсов, таких как длительность фронта/среза, длительность импульса и формат модуляции. Возможен и импорт пользовательских, патентованных или сохранённых импульсных сигналов в эту программу с использованием определений профиля импульса, либо пользовательских данных I/Q сигнала. Модуляция может быть применима также и к импортированным импульсам.

Программа работает с векторными генераторами сигналов ESG, PSG, MXG, EXG и их внутренними генераторами сигналов произвольной формы. Более расширенные возможности создания импульсов достигаются при использовании внешних широкополосных генераторов сигналов произвольной формы M8190A, N603X/M933X/N8241A/N8242A. При создании сигналов высокого качества, в которых используется более совершенный алгоритм введения предварительных искажений, потребуется также анализатор сигналов серии X (EXA, MXA или PXA), либо анализатор спектра серии PSA или ESA компании Agilent.

### Обзор программы Signal Studio для создания импульсов

Программа Signal Studio для создания импульсов использует высокую частоту дискретизации и возможности воспроизведения выбранного генератора сигналов произвольной формы для достижения гибкости при формировании импульсов. Профили импульсов, создаваемые пользователями, точно определяются с разрешением до 1 нс между выборками сигнала.

Программа Signal Studio для создания импульсов обладает также уникальной возможностью синхронизации I/Q модуляции с аналоговым импульсным модулятором. Это гарантирует, что гибкие возможности формирования импульсов, обеспечиваемые внутренним НЧ генератором модуляции, будут достигнуты не за счёт динамического диапазона. При создании импульсов с помощью этой программы обеспечивается значение подавления в паузе более 80 дБ.

### Создание библиотеки импульсов

Можно использовать эту программу для создания и архивирования библиотеки уникальных импульсов, используя четыре простых метода, которые приведены ниже.

- Выбрать вид встроенного импульса: трапецеидальный или приподнятый косинус; установить длительность фронта/среза, длительность импульса и джиттер длительности импульса
- Выбрать пользовательский профиль импульса и ввести амплитудные точки в табличном редакторе для определения профиля импульса
- Выбрать пользовательский I/Q сигнал и ввести выборки I/Q сигнала в табличном редакторе для определения профиля импульса
- Выбрать пользовательский профиль импульса или пользовательский I/Q сигнал и импортировать определения импульсов в виде файлов в формате ASCII, созданных пользователем, либо импульсов, созданных в других средах создания сигналов, таких как ADS, SystemVue компании Agilent или MATLAB

Можно легко добавить модуляцию к встроенным или импортированным импульсам, выбрав из выпадающего меню нужный формат модуляции и установив основные параметры модуляции.

### Создание библиотеки последовательностей

Используя данное программное обеспечение, можно создать библиотеку последовательностей, составленных из отдельных импульсов. Кроме того, сигналы, созданные в других средах, и/или записи сигналов от других источников также могут быть вызваны из библиотеки импульсов и смонтированы в пользовательские последовательности импульсов. Такие возможности адаптации позволяют быстро конфигурировать тестовые последовательности, определяемые пользователем, начиная от простых повторяющихся импульсов до сложных случаев, связанных с множеством уникальных импульсов (например, при сканировании антенны). Данная программа поддерживает также вложенные последовательности. Это означает, что если импульсная последовательность была создана, она может быть вложена в другую последовательность для воспроизведения. Кроме того, могут быть сгенерированы последовательности с периодом повторения импульсов, который содержит составляющие джиттера или характеризуется периодическим изменением - вобуляцией периода повторения.

Особенностью библиотеки последовательностей является удобный интерфейс для создания, запоминания и воспроизведения тестовых последовательностей РЛС, созданных пользователем.

При создании последовательностей для каждого импульса и/или вложенной последовательности можно установить следующие параметры.

- Число повторений
- Период повторения
- Джиттер периода повторения с максимальной девиацией, определяемой пользователем
- Модели изменения периода повторения импульсов <sup>1</sup> (постоянное значение, постоянное значение для пачки импульсов, линейное увеличение или уменьшение, зигзагообразное изменение, ступенчатое изменение)
- Вобуляция периода повторения импульсов (пилообразная, синусоидальная, треугольная) <sup>1</sup>
- Масштабирование по амплитуде, смещение по частоте и фазе
- Дополнительная длительность паузы

Такой уровень гибкости при определении последовательностей в сочетании с возможностью вложения значительно упрощает конфигурирование сложных импульсных последовательностей, не требуя вычисления, форматирования и выстраивания последовательности собственных файлов сигналов произвольной формы. Используя программу Signal Studio для создания импульсов, легко создать пользовательские сигналы для испытаний приёмников РЛС, включая тестовые последовательности для проверки чувствительности/избирательности, последовательности с быстрой перестройкой частоты от импульса к импульсу (в пределах полосы частот модуляции генератора сигналов произвольной формы) и диаграммы направленности антенн.

### Установка сигналов маркеров и запуска

К любой импульсной последовательности можно применить сигналы начала последовательности, начала импульса и маркер строб-импульса, а также сигналы запуска. Маршрутизация, определяемая пользователем, позволяет направить каждый сигнал маркера/запуска на один из портов event 1, event 2 или event 3 векторного генератора сигналов серии PSG.

### Модуляция сигнала диаграммой направленности антенны

Опция QFP, включающая расширенный набор функций создания импульсов, обеспечивают модуляцию в соответствии с диаграммой направленности антенны, которую можно применить к любому импульсу в последовательности. Точные амплитудные значения автоматически изменяются с учётом множества доступных параметров сканирования и модуляции. Форма диаграммы направленности антенны может быть настроена в соответствии с желаемой конфигурацией. Кроме того, можно импортировать данные диаграмм направленности антенн пользователя в качестве антенн, определяемых пользователем, и выполнить полное или частичное сканирование на основе выбранных параметров. Доступные диаграммы направленности имеют широкий диапазон и варьированность параметров, что позволяет пользователям экспериментировать с различными механическими параметрами развёртки, а также электрическими характеристиками с целью оптимизации функционирования, либо проведения испытаний в более широком диапазоне условий эксплуатации.

### Использование интерфейса прикладного программирования на основе модели компонентных объектов (COM)

Интерфейс прикладного программирования (API) на основе модели компонентных объектов (COM) обеспечивает систематизированное и эффективное конфигурирование сложных тестовых последовательностей для испытания приёмников РЛС. Он позволяет программно устанавливать параметры импульсов и последовательностей посредством импорта наборов данных пользователя, либо использовать программирование циклов и математические функции вместо того, чтобы вручную вводить данные, используя графический интерфейс пользователя программы Signal Studio. Законченный процесс конфигурирования и воспроизведения сигнала может быть легко автоматизирован в среде программирования пользователя с помощью API. Примеры программирования на языке Visual Basic приведены в встроенной справочной системе программы.

### Функция импорта/экспорта файлов в формате .CSV

Опция QFP программы Signal Studio для создания импульсов обеспечивают возможность импорта или экспорта сложных сценариев импульсных последовательностей с использованием файлов в формате .CSV (значения, разделенные запятыми). Данные в этом формате могут быть сохранены из электронных таблиц Excel. Такой файл в формате .CSV использует управление номером версии, поэтому он может быть изменён в будущем. Такая возможность предлагает простой способ как для сохранения, так и совместного использования ключевых свойств сигнала. Редактирование параметров в формате .CSV является простым и может использоваться техническими специалистами для эффективного изменения ключевых параметров с целью ускорения испытаний.

### Достижение более высокого качества сигналов

Автоматическое конфигурирование аппаратных средств позволяет пользователям быстро загружать и воспроизводить сигналы с помощью генераторов сигналов произвольной формы или генераторов сигналов с исключительной точностью. В дополнение к этому, программа Signal Studio для создания импульсов имеет возможность замены (отмены) свойств автоматического конфигурирования аппаратных средств для ещё большей оптимизации работы. Например, пользователь может настроить

перекос I/Q и баланс усиления I/Q с целью подавления зеркального отклика, что может улучшить точность в точке, в которой калибровка может не потребоваться для генерации широкополосного сигнала.

При совместном использовании с анализатором сигналов/спектра серии X или PSA компании Agilent программа Signal Studio для создания импульсов применяет ввод предварительных искажений в вычисленную форму сигнала с целью улучшения подавления зеркального отклика и оптимизации неравномерности АЧХ в полосе частот 1 Гц. Анализатор требуется для того, чтобы собрать данные калибровки генератора сигналов, необходимые для определения соответствующих коэффициентов предварительных искажений. Данный процесс полностью автоматизирован программой Signal Studio для создания импульсов. Коррекции могут также применяться к импульсам, импортированным в программу в виде файлов пользовательского профиля импульса или пользовательского I/Q сигнала.

### Технические характеристики

#### Доступные форматы внутриимпульсной модуляции

- Ступенчатая AM: возможность установки смещения амплитуды и размера шага
- Коды Баркера: семь различных кодов Баркера (2, 3, 4, 5, 7, 11, 13)
- BPSK (двоичная фазовая манипуляция): последовательность чередующихся битов "1" и "0" с определяемым пользователем размером шага
- Пользовательская BPSK: последовательность битов, определяемая пользователем, размер шага зависит от числа битов в последовательности
- FM chirp (внутриимпульсная линейная частотная модуляция): определяемая пользователем девиация до  $\pm 40$  МГц и размер шага
- Пользовательская (нелинейная) FM chirp: представление зависимости мгновенного значения частоты от времени в виде коэффициентов полинома
- Пользовательская QPSK (квадратурная фазовая манипуляция): определяемый пользователем размер шага с символами на  $45^\circ$ ,  $135^\circ$ ,  $225^\circ$ ,  $315^\circ$
- Пользовательская QPSK: определяемая пользователем последовательность битов с фазовым сдвигом в любом квадранте
- Многофазные коды: Фрэнк, P1, P2, P3, P4, Custom 1  
Это часть расширенного набора функций опции QFP.

#### Свойства сканирования и модуляции антенн <sup>1</sup>

- Тип сканирования: без сканирования, круговой, конический, определяемый пользователем, двунравленный растровый, однонаправленный растровый и двунравленный секторный

#### Свойства последовательности

- Объекты последовательности: импульс, последовательность или время паузы
- Джиттер периода повторения: без джиттера, джиттер с нормальным (гауссовским) распределением, джиттер с равномерным распределением, джиттер с U-образным распределением <sup>1</sup>
- Вобуляция периода повторения импульсов <sup>1</sup>: без вобуляции, пилообразная, треугольная или синусоидальная
- Модели изменения периода повторения импульсов <sup>1</sup>: постоянное значение, постоянное значение для пачки импульсов, линейное увеличение или уменьшение, зигзагообразное изменение, ступенчатое изменение
- Модели изменения длительности импульса: постоянное значение, джиттер с нормальным (гауссовским) распределением, джиттер с равномерным распределением <sup>1</sup>, линейное увеличение или уменьшение <sup>1</sup>, ступенчатое изменение <sup>1</sup>
- Число повторений: до 64K x 16K, если повторно используется один и тот же объект последовательности
- Длина последовательности: до 16000 уникальных импульсов, обычно ограничивающим фактором являются аппаратные средства

<sup>1</sup> Часть расширенного набора функций опции QFP

### Информация для заказа

**N7620B-1FP** Подключение к генератору сигналов E4438C ESG

**N7620B-2FP** Подключение к генератору сигналов E8267D PSG

**N7620B-3FP** Подключение к генератору сигналов N5182B/72B MXG/EXG

**N7620B-AFP** Подключение к внешнему широкополосному генератору сигналов M8190A (также с PSG и широкополосной IQ модуляцией)

**N7620B-DFP** Подключение к внешнему широкополосному генератору сигналов N603X/M933X/N8241A/N8242A (также с PSG и широкополосной IQ модуляцией)

**N7620B-EFP** Базовый набор функций

**N7620B-QFP** Расширенный набор функций

[www.agilent.com/find/n7620b](http://www.agilent.com/find/n7620b)

## ВЧ и СВЧ сигналы общего назначения

Компания Agilent предлагает мощные программные средства для создания модулирующих сигналов и оптимизации рабочих характеристик для использования совместно с векторными генераторами сигналов серий X, PSG и ESG, генератором модулирующих сигналов и эмулятором канала N5106A PXB, комплексным испытательным прибором для беспроводных сетей E6607 EXT и генераторами сигналов произвольной формы с целью испытаний ВЧ и СВЧ приемопередатчиков и компонентов, которые входят в их состав. Добавляя калиброванные искажения I/Q, аддитивный белый гауссов шум (AWGN) и фазовый шум в тестовые сигналы, можно оценить допустимые пределы работы приемника в условиях искаженных сигналов и шума.

Создание многотоновых сигналов и стимулирующих воздействий для измерения коэффициента мощности шума (NPR) с целью определения характеристик искажений и использование возможностей коррекции сигналов для минимизации нелинейных искажений в конечном итоге снижает измерительные погрешности. Программное обеспечение Signal Studio и встроенные программы для создания испытательных ВЧ и СВЧ сигналов общего назначения сокращают время разработки, упрощая измерительную установку и снижая общие накладные расходы испытаний.

### Утилита для загрузки сигналов

- Бесплатная утилита для загрузки модулирующих I/Q сигналов пользователя

- Поддержка шести различных форматов файлов

### Управление генератором сигналов и дополнительные искажения

- Совместимые приборы: генераторы сигналов серий ESG, PSG и MXG, генератор модулирующих сигналов и эмулятор канала N5106A, комплексный испытательный прибор для беспроводных сетей EXT E6607 и генераторы сигналов произвольной формы

- Управление частотой, уровнем, APM и другими параметрами

- Искажения и настройки I/Q

### Интерфейсы автоматизации и связи

- Автоматизация испытаний с использованием объектов COM, .NET API и набора команд SCPI

- Справочная система API HELP

- LAN и GPIB

### Другие свойства

- Графический интерфейс пользователя на базе ПК

## N7622B Набор инструментальных средств Signal Studio

### Удобство загрузки файлов сигналов

Набор инструментальных средств Signal Studio является бесплатной программной утилитой для векторных генераторов сигналов компании Agilent, которая загружает и воспроизводит I/Q сигналы пользователя. Модулирующие I/Q сигналы, созданные в средах разработки общего применения, таких как MATLAB® и C++, автоматически преобразуются в файл соответствующего формата для предполагаемого НЧ генератора и затем загружаются для воспроизведения. Утилита отличается простым в использовании графическим интерфейсом, предназначенным для управления всем процессом загрузки и воспроизведения.

### Возможность бесплатной загрузки файлов сигналов

Создание сигналов пользователя с использованием таких средств, как MATLAB или C++, последующая загрузка их в генератор сигналов произвольной формы, который преобразует их в I/Q сигналы. Основные функциональные возможности набора инструментальных средств отличаются простым в использовании графическим интерфейсом, предназначенным для полного управления процессом загрузки из одного места.

Утилита загрузки упрощает процедуру загрузки сигналов в генератор сигналов, автоматически преобразуя сигналы в формат файла, требуемый для НЧ генератора. Утилита поддерживает следующие форматы:

- MATLAB MAT File 5, 6, 6.5 и 7
- ASCII
- 14- и 16-битовый компании Agilent
- Формат данных с плавающей запятой и формат последовательностей генераторов сигналов произвольной формы компании Tektronix

### Функции маркеров

Программа включает до 4 маркеров для их использования в качестве сигналов запуска или управления расширенными функциями генератора сигналов, такими как пакетный режим модуляции. Масштабирование сигнала может использоваться для достижения наилучшего динамического диапазона цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП).

### Изменение частоты сбора данных

Набор инструментальных средств позволяет изменять частоту дискретизации из интерфейса пользователя, а также загружать и воспроизводить все файлы сигналов пользователя без потерь времени на их преобразование. Программа автоматически изменяет частоту дискретизации данных, используя БПФ и быстрое обратное преобразование Фурье. Этот процесс имеет целью сохранение формы сигнала, содержащегося в файле пользователя, и минимизацию искажений в конечных точках.

### Интерфейс прикладного программирования (API)

N7622B поддерживает интерфейсы прикладного программирования как Microsoft® .NET, так и COM, а это означает, что пользователь может разработать свой собственный интерфейс пользователя для систематического и эффективного конфигурирования собственных сигналов.

Создание собственного интерфейса позволяет программно устанавливать параметры сигналов посредством импорта наборов данных пользователя, либо использовать программирование циклов и математические функции вместо того, чтобы вручную вводить данные, используя графический интерфейс пользователя Signal Studio. Законченный процесс конфигурирования и воспроизведения сигнала может быть легко автоматизирован в среде программирования пользователя с помощью API. Встроенная справочная система API содержит информацию и примеры программирования, чтобы помочь пользователю создать свой собственный интерфейс.

### Информация для заказа

Бесплатная загрузка (лицензия не требуется) с сайта:

<http://www.agilent.com/find/n7622b>

### Создание сигналов

- Добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) к любому сигналу, воспроизводимому генератором модулирующих сигналов
- Генерация автономного AWGN для использования в качестве источника шума общего назначения
- Установка уровня AWGN в виде отношения C/N с передней панели
- Установка Eb/No, Es/No или C/N из программного обеспечения Signal Studio

### Режим реального времени

- Шумовая полоса: от 50 кГц до 80 МГц
- Пик-фактор: 16 дБ
- Показатель случайности: генерация 89-битовой псевдослучайной последовательности
- Период повторения:  $3 \times 10^9$  лет

### Режим воспроизведения сигнала произвольной формы

- Шумовая полоса: от 50 кГц до 15 МГц
- Показатель случайности: 14, 15, 16, 17, 18, 19 или 20-битовый псевдослучайный сигнал с фиксированным или случайным начальным числом
- Период повторения: от 0,4 мс до 2 с (зависит от комбинации параметров шумовой полосы и длины сигнала)

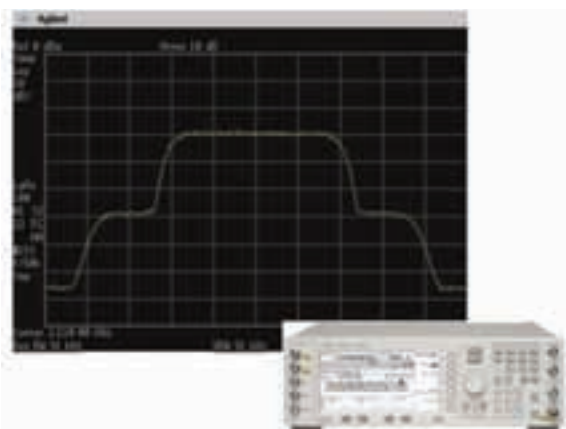
### Встроенная программа для генерации калиброванного белого гауссова шума (AWGN)

Программа для калиброванного шума имеет два режима работы: в реальном времени и воспроизведение модулирующего сигнала произвольной формы. В режиме реального времени генерируется в полном смысле некоррелированный шум с шумовой полосой частот, которая может непрерывно изменяться до 80 МГц. При воспроизведении модулирующего сигнала произвольной формы происходит генерация повторяющихся шумовых последовательностей с изменяемой до 15 МГц полосой.

Функция воспроизведения модулирующего сигнала произвольной формы преобразует приборы серии ESG или PSG в независимые универсальные источники аддитивного белого гауссова шума (AWGN). Таким образом, эта функция может использоваться для задания отношения сигнал/шум непосредственно для любого файла сигнала произвольной формы и в пределах других формирующих сигналы программ (т. е., в составе W-CDMA, cdma2000, TD-SCDMA, 1xEV-DV, DVB и WiMAX). В таком режиме воспроизведения создаются повторяемые шумовые воздействия, используемые для выявления и устранения причин ошибок в принятых битах для разных значений отношения сигнал/шум.

### Технические характеристики

	E4438C-403, E8267D-403	N5182A-403
<b>AWGN (режим реального времени)</b>		
Шумовая полоса	От 50 кГц до 80 МГц	От 1 Гц до 100 МГц
Пик-фактор	>16 дБ (уровень выходной мощности устанавливается, по крайней мере, на 16 дБ ниже максимального уровня)	15 дБ
Показатель случайности	Генерация 89-битовой псевдослучайной последовательности, период повторения $3 \times 10^9$ лет	Генерация 90-битовой псевдослучайной последовательности, период повторения $313 \times 10^9$ лет
Отношение сигнал/шум	Амплитудная ошибка $\leq 0,2$ дБ на НЧ входах I/Q	$\pm 100$ дБ при добавлении к сигналу произвольной формы
<b>AWGN (режим сигнала произвольной формы)</b>		
Шумовая полоса	От 50 кГц до 15 МГц	—
Показатель случайности	Длина сигнала: от 16384 до 1048576 с фиксированным или случайным начальным числом Период повторения: от 0,4 мс до 2 с (зависит от комбинации параметров шумовой полосы и длины сигнала)	—



Сигнал W-CDMA с калиброванным аддитивным белым гауссовым шумом (AWGN).

### Информация для заказа

E4438C-403  
E8267D-403  
N5182A-403

## Создание сигналов

- Создание многотоновых испытательных сигналов с числом тонов до 4096
- Настройка стимулирующих воздействий при измерении коэффициента мощности шума (NRP) с глубиной провала > 60 дБн и неравномерностью шумового сигнала  $\pm 0,5$  дБ
- Автоматическое введение предварительных искажений с использованием анализатора спектра для улучшения качества сигнала и минимизации погрешностей измерения

## Управление генератором сигналов

- Совместимые генераторы сигналов: N5182A серии MXG, E4438C серии ESG, E8267D серии PSG, генераторы сигналов произвольной формы N6030A и N8241A
- Управление частотой, уровнем, АРМ, маркерами, сигналами запуска и другими параметрами
- Установка индивидуальных параметров прибора из программного графического интерфейса пользователя (GUI) или API

## Интерфейсы автоматизации и связи

- Автоматизация испытаний с использованием COM или .NET API
- Управление последовательностью исполнения с помощью интерфейса API для плавного перехода между сигналами
- LAN и GPIB

## Другие свойства

- Графики: график интегральной функции распределения (CCDF)
- Диалоговая документация и встроенная справочная система

## N7621A/B Signal Studio для многотоновых искажений

Создание широкополосных (N7621A) или узкополосных (N7621B) многотоновых модулирующих I/Q сигналов. Программа N7621A/B имеет множество гибких функций, предназначенных для упрощения генерации тестовых сигналов с внутриполосными и внеполосными нелинейными искажениями. Она использует предварительные искажения для создания до 2048 тонов в одном генераторе сигналов, практически свободных от продуктов интермодуляции, улучшая, таким образом, качество сигнала и снижая измерительную погрешность. Кроме того, программа создает стимулирующие воздействия при измерении коэффициента мощности шума (NRP) для определения характера внутриполосных нелинейных искажений широкополосных компонентов и систем. Стимулирующие воздействия при измерении коэффициента мощности шума (NRP) моделируют условия наихудшего случая загруженности эфира для испытываемого устройства. Программа имеет множество удобных функций, предназначенных для настройки широкополосного шумового сигнала с позицией провала спектра (полосы подавления), определяемой пользователем. Программа N7621A/B использует анализатор спектра серии PSA для создания провала спектра и улучшения равномерности широкополосного шумового сигнала и коррекции интермодуляционных искажений. Программа работает с векторными генераторами сигналов E8267D PSG, E4438C ESG и N5182A, а также с генераторами сигналов произвольной формы N6030A или N8241A. Программное обеспечение N7621A/B заменяет продукты Signal Studio: E4438C-408, E4438C-421, E8267D-408 и E8267D-421.

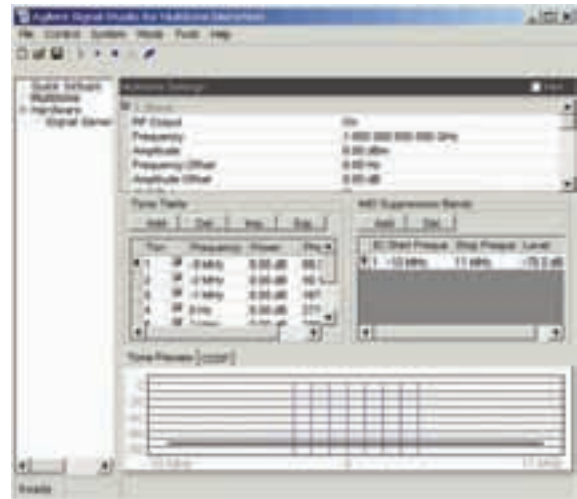
## Основные свойства

- Интуитивно понятный интерфейс пользователя
- Введение предварительных искажений для повышения качества сигнала и снижения измерительной погрешности
- Коррекция интермодуляции в полосе до 80 МГц, 100 МГц или 1 ГГц (зависит от генератора сигналов произвольной формы)
- Подавление продуктов интермодуляции
- Наблюдение статистических данных отношения пиковых к средним значениям путём построения графика интегральной функции распределения (CCDF)
- Примеры интерфейса прикладного программирования (API) на языках Visual Basic и LabVIEW
- Встроенная справочная система с примерами настроек для многотоновых сигналов
- Гибкая политика лицензирования программного обеспечения: фиксированные и перемещаемые, бессрочные и ограниченные по времени лицензии

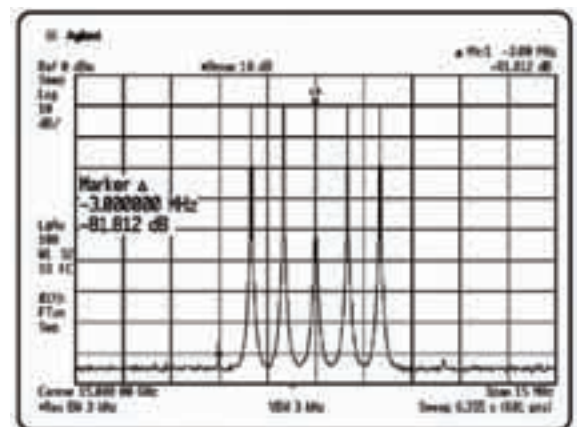
## Технические характеристики

### Многотоновые сигналы

Число тонов	От 2 до 2048
Разнос тонов	100 Гц минимум. Максимальный разнос ограничен частотой дискретизации генератора сигналов произвольной формы. Расположение тонов линейное, однако отдельные тоны могут быть запрещены.
Мощность тона (относительная)	От 0 до -50 дБ
Фазовое распределение	Фиксиров., случайное или параболическое
Полосы подавления	Настройка до 10 различных уровней подавления в разных сегментах полосы частот
Уровень подавления	От -50 до -90 дБн, в зависимости от числа тонов и допустимого времени калибровки
Межкалибровочный интервал	8 часов (рекомендуемое значение)
Время калибровки (тип.)	10 минут (8 тонов, подавление -80 дБн)
Температурная нестабильность ESG	1 дБ/°C (типичное значение для продуктов интермодуляции) 5 дБ/°C (худший случай при проникновении мощности от гетеродина и зеркальных каналов)
PSG	3 дБ/°C (типичное значение для продуктов интермодуляции) 5 дБ/°C (худший случай при проникновении мощности от гетеродина и зеркальных каналов)
Амплитудная погрешность	$\pm 0,2$ дБ (типичное значение)
Возможности подключения	Порт 10baseT LAN или IEEE-488 GPIB
Приборные настройки	ESG/PSG: частота, амплитуда, маркеры, PSA: полоса обзора, полоса пропускания, полоса видеофильтра, ослабление аттенюатора, вид детектирования, число усреднений, источник запуска
Графическое отображение	Настройки тонов, полос подавления, интегральная функция распределения (CCDF)
Интерфейс прикладного программирования (API)	Объект (COM)



Интерфейс пользователя программы N7621A/B



S-тоны, центральный тон на 15 ГГц, интермодуляция 3-го порядка, -80 дБн.

### Технические характеристики

#### Стимулирующие воздействия при измерении коэффициента мощности шума (NRP)

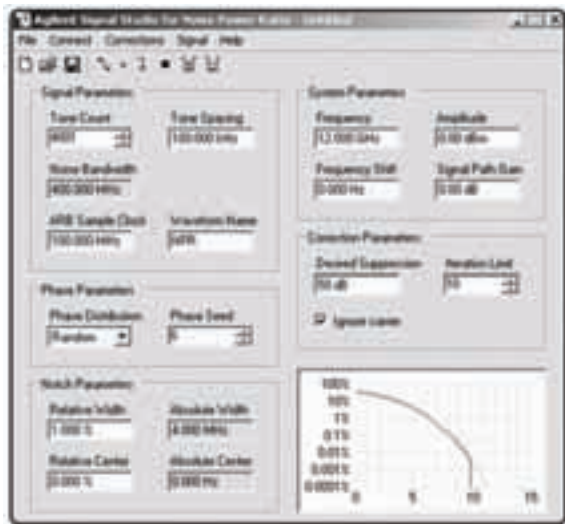
<b>Число тонов</b>	От 101 до 1000001, 2500001 или 10000001 (зависит от генератора сигналов произвольной формы) <sup>4</sup>
<b>Разнос тонов</b>	От 100 Гц до 100 кГц, 250 кГц или 1 МГц ограничен полосой ВЧ модуляции генератора сигналов произвольной формы
<b>Шумовая полоса</b>	Ограничена полосой генератора сигналов произвольной формы
<b>Ширина полосы провала (полосы подавления)</b>	От 0,00000% до 20% от шумовой полосы
<b>Центр полосы провала (полосы подавления)</b>	Отстройка ±50% от центральной частоты шумовой полосы
<b>Подавление<sup>1, 2</sup> в полосе провала</b>	
$f_c \leq 20$ ГГц	
Интегральный NPR	-66 дБн (типичное значение для 2001 тона) -61 дБн (типичное значение для 8001 тона)
Интермодуляционные тоны в полосе подавления <sup>3</sup>	-60 дБн (типичное значение для 2001 тона) -55 дБн (типичное значение для 8001 тона)
$f_c > 20$ ГГц	
Интегральный NPR	-56 дБн (типичное значение для 2001 тона) -51 дБн (типичное значение для 8001 тона)
Интермодуляционные тоны в полосе подавления <sup>3</sup>	-50 дБн (типичное значение для 2001 тона) -45 дБн (типичное значение для 8001 тона)
<b>Амплитудная погрешность</b>	±0,5 дБ в шумовой полосе 80 МГц (тип. значение)

<sup>1</sup> Зависит от числа тонов и допустимого времени калибровки.

<sup>2</sup>  $\leq 8001$  тона (со случайным соотношением фаз), шумовая полоса 80 МГц, от 1% до 10% от полосы провала (полосы подавления), смещение полосы провала (полосы подавления),  $\leq 8$  МГц. Прохождение несущей игнорируется.

<sup>3</sup> Для достижения наилучших характеристик следует использовать такие смещения полосы провала (полосы подавления), чтобы эта полоса не попадала в пределы 100 кГц от несущей.

<sup>4</sup> Большое число тонов требуют до 4 Гбайт памяти компьютера.



Интерфейс пользователя программы Signal Studio для измерения коэффициента мощности шума (N7621A/B).

### Информация для заказа

**N7621A-117** Подключение к генераторам сигналов произвольной формы N6030xA, N824xA

**N7621A-203** Бессрочная лицензия на программное обеспечение Signal Studio для многотоновых сигналов

**N7621A-204** Бессрочная лицензия на программное обеспечение Signal Studio для измерения коэффициента мощности шума (NPR)

**N7621B-1FP** Подключение к генератору сигналов E4438C, фиксированная, бессрочная лицензия

**N7621B-2FP** Подключение к генератору сигналов E8267D, фиксированная, бессрочная лицензия

**N7621B-3FP** Подключение к генератору сигналов N5182A, фиксированная, бессрочная лицензия

**N7621B-EFP** Программное обеспечение Signal Studio с расширенными возможностями создания многотоновых сигналов, фиксированная, бессрочная лицензия

**N7621B-FFP** Программное обеспечение Signal Studio для измерения коэффициента мощности шума (NPR), фиксированная, бессрочная лицензия  
Для получения дополнительной информации о фиксированных и перемещаемых, бессрочных и ограниченных по времени действия типах лицензий рекомендуется ознакомиться с брошюрой по программным продуктам Signal Studio на сайте:

[www.agilent.com/find/signalcreation](http://www.agilent.com/find/signalcreation)

### Создание сигналов

• Предварительно определённые типы джиттера: ITU-T G.8251-OC-48, OC-192 и OC-768

• Типы периодического джиттера: синусоидальный, прямоугольный, треугольный, пилообразный, экспоненциальный и задаваемый пользователем

• Частоты и отклонения джиттера, определяемые пользователем: до 20 МГц при размахе 0, 15 UI (единичного интервала)

• Настройки случайного джиттера: установка пользователем стандартного (среднеквадратического) отклонения и шумового начального числа для уменьшения показателя случайности до  $1 \times 10^{-6}$

• Комбинирование случайного и периодического джиттера: создание составного тактового сигнала

• Случайный джиттер с показателем случайности до  $1 \times 10^{-12}$ : для достижения этой характеристики смешиваются два источника (за дополнительной информацией следует обращаться в компанию Agilent)

### Интерфейсы

• 10BaseT и GPIB

### E4438C-SP1 и E8267D-SP1 Signal Studio для введения джиттера

#### Введение калиброванного джиттера с цифровой точностью для измерений допусков

Программа создания точного периодического и/или случайного джиттера. При использовании с векторными генераторами сигналов E4438C серии ESG или E8267D серии PSG доступны эти две составляющих джиттера с тактовыми частотами от 250 кбит/с до 44 Гбит/с. Программа использует развитые функции приборов серий ESG и PSG в части I/Q-модуляции при создании аддитивного джиттера с цифровой повторяемостью. Этот прогрессивный метод I/Q-модуляции имеет мгновенную ширину полосы пропускания 80 МГц во всём рабочем диапазоне частот генератора сигналов.

#### Основные свойства

• Предварительно определённые типы джиттера: ITU-T G.8251-OC-48, OC-192 и OC-768

• Типы периодического джиттера: синусоидальный, прямоугольный, треугольный, пилообразный, экспоненциальный и задаваемый пользователем

• Частоты и отклонения джиттера, определяемые пользователем: до 20 МГц при размахе 0, 15 UI (единичного интервала)

• Настройки случайного джиттера: установка пользователем стандартного (среднеквадратического) отклонения и шумового начального числа для уменьшения показателя случайности до  $1 \times 10^{-6}$

• Комбинирование случайного и периодического джиттера: создание составного тактового сигнала

• Случайный джиттер с показателем случайности до  $1 \times 10^{-12}$ : для достижения этой характеристики смешиваются два источника (за дополнительной информацией следует обращаться в компанию Agilent)

• Сохранение файлов сигналов: хранение файлов модулирующих сигналов в ПК для автоматизированных испытаний

#### Типичные сферы применения

К высокоскоростным цифровым системам связи и шинам цифрового ввода-вывода часто предъявляются требования по приёму или воссозданию данных с использованием тактового сигнала, который восстанавливается или извлекается из информационного сигнала. Изменения периода следования данных, обычно называемые джиттером, могут затруднить восстановление тактового сигнала и процесс воссоздания данных. Чтобы гарантировать высокий уровень работоспособности в условиях присутствия джиттера, компоненты и системы должны удовлетворять жёстким требованиям стандартов в части джиттера. Приборы E4438C и E8267D с программой Signal Studio для введения джиттера являются наиболее повторяемыми и точными источниками джиттера для разработки и испытаний устройств, удовлетворяющих требованиям новых и появляющихся стандартов, таких как CEI, XFP, XFI, UXPi, Fiber Channel, Gigabit Ethernet, PCI Express и Serial ATA.

#### Информация для заказа

**E4438C-SP1** Signal Studio для введения джиттера при использовании с векторным генератором сигналов E4438C серии ESG

**E8267D-SP1** Signal Studio для введения джиттера при использовании с векторным генератором сигналов E8267D серии PSG

Обеспечивает либо входы, либо выходы цифровых сигналов

Гибкие форматы данных

- Изменяемая разрядность данных от 4 до 16 бит на двоенных 16-разрядных шинах
- Последовательная, параллельная и параллельная с перемежением передача (с удвоенной скоростью)
- Система счисления: двоичный дополнительный код и двоичный код со сдвигом
- Возможность выбора наименьшего или наибольшего значащего бита
- Цифровые IQ или цифровые ПЧ<sup>1</sup> сигналы

Гибкое тактирование

- До 400 МГц в последовательном режиме, до 100 МГц в параллельном режиме передачи
- Тактирование внутреннее, внешнее или от устройства
- Независимые частоты входных и выходных данных
- Регулируемые фаза и перекося фазы тактового сигнала
- До четырёх тактов на выборку<sup>2</sup>

Гибкий интерфейс сигналов

- Низковольтные ТТЛ, КМОП (1,5 В, 1,8 В, 2,5 В, 3,3 В) и LVDS
- Соединение генератора сигналов и интерфейсного модуля одним кабелем
- Заменяемые выносные платы упрощают подсоединение устройства

Простой интерфейс пользователя



### N5102A В Модуль интерфейса цифровых сигналов Baseband Studio

Модуль интерфейса цифровых сигналов N5102A Baseband Studio является надёжным цифровым интерфейсом для векторных генераторов сигналов E4438C серии ESG и E8267D серии PSG, предназначенным для взаимодействия с испытуемым устройством на уровне обмена цифровыми сигналами. Кроме того, модуль N5102A можно подключить непосредственно к ПК, если ВЧ или аналоговые I/Q-сигналы не требуются.

В обоих случаях интерфейсный модуль подстраивается под устройство пользователя по типу логики, формату данных, особенностям тактового сигнала и методу передачи сигнала, которые необходимы. Со своим трёхметровым удлинительным кабелем и выбором типов соединителей этот интерфейсный модуль легко подключается к устройству пользователя, в большинстве случаев не требуя дополнительных устройств подключения.

При подсоединении к векторному генератору сигналов E4438C серии ESG или E8267D серии PSG он выполняет функции цифрового входа и выхода. В режиме выхода пользователь получает реалистичные комплексно-модулированные сигналы, такие как импульсы, заданные пользователем, а также сигналы, соответствующие технологиям W-CDMA, 1xEV-DV, WLAN, TDMA и многие другие непосредственно на входах своих устройств и систем. В режиме входа интерфейсный модуль подключает цифровой вход к НЧ системе генератора сигналов, обеспечивая быстрый и простой способ переноса частоты на калиброванные ПЧ, ВЧ и СВЧ.

При соединении цифрового модуля N5102A с PCI-платой N5101A имеется возможность цифровой записи и воспроизведения сигналов IQ и ПЧ пользователя, а также подключения программы 89601 для векторного анализа сигналов.

### Технические характеристики

#### Данные

##### Поддержка форматов комплексных сигналов ESG

3GPP W-CDMA, HSPDA, cdmaOne (IS-95A), cdma2000 (IS-2000), калиброванный шум (AWGN), GSM, EDGE, GPRS/EGPRS, NADC, PDC, PHS, DECT, TETRA, 1xEV-DV, 1xEV-DO с несколькими несущими, TD-SCDMA, 802.11a/b/g WLAN, Bluetooth, многотоновые сигналы, коэффициент распыления спектра, цифровая модуляция пользователя, файл пользователя с сигналом произвольной формы

##### Поддержка форматов комплексных сигналов PSG

Цифровая модуляция пользователя, двухтоновые и многотоновые сигналы, построение импульсов, коэффициент распыления спектра, файл пользователя с сигналом произвольной формы

#### Формат цифровых данных

По выбору пользователя: система счисления в двоичном дополнительном коде или в двоичном коде со сдвигом, IQ (I, I-bar, Q, Q-bar) или цифровая ПЧ<sup>1</sup> (действительная, мнимая часть)

#### Порт данных

Двоенные 16-разрядные шины данных поддерживают параллельную, параллельную IQ с перемежением, параллельную IQ с перемежением или конфигурацию порта для последовательной передачи

#### Соединитель (интерфейса устройства)

144-контактный Тусо Z-Dok+ подсоединяется к выносным платам (в комплекте), которые совместимы со следующими типами соединителей:

- 68-контактный SCSI
- 38-контактный двоенный AMP Micror
- 100-контактный двоенный Samtec
- 20-контактные двоенные 0,1-дюймовые контактирующие приспособления
- 40-контактные двоенные 0,1-дюймовые контактирующие приспособления
- Z-Dok+ согласующий соединитель также входит в комплект для реализации интерфейсов пользователя

#### Типы логики

- Несимметричные: НВТТЛ; КМОП 1,5 В; КМОП 1,8 В; КМОП 2,5В; КМОП 3,3 В
- Дифференциальные: LVDS

#### Повторная дискретизация выходных данных

НЧ выход ESG/PSG можно повторно дискретизировать в соответствии с произвольной тактовой частотой, установленной пользователем посредством интерполяционных вычислений в реальном времени.

#### Тактовый сигнал

##### Тактовый вход

По выбору пользователя: внутренний такт, такт испытуемого устройства (соединитель Device Interface), или внешний такт (соединитель Ext Clock In) типа SMA, 50 Ом, 0 дБм (номинальное значение), от 1 до 400 МГц

##### Тактовый выход

По выбору пользователя: соединитель Device Interface или соединитель Clock Out типа SMA, размах 2 В на нагрузке > 5 кОм от 1 до 100 кГц, размах 400 мВ на нагрузке 50 Ом от 100 кГц до 400 МГц

#### Частота дискретизации

- По выбору пользователя до 100 МГц максимум, но ограничена другими настройками пользователя
- В последовательном режиме передачи макс. частота равна 400 МГц/разрядность слова. В таблицах от 4-1 до 4-6 Руководства по эксплуатации (N5102-90001) представлен полный список частот для всех случаев

#### Скорость передачи в битах

- Последовательная передача до 400 Мбит/с на каждый последовательный канал (400 Мбит/с LVDS) или 150 Мбит/с на каждый последовательный канал (КМОП/НВТТЛ), доступны 32 канала
- Параллельная передача до 100 Мбит/с x разрядность слова (1,6 Гбит/с LVDS, КМОП и НВТТЛ) на каждую параллельную шину, доступны 2 параллельные шины

#### Число тактов на выборку

В параллельном выходном режиме данные могут удерживаться в течение 1, 2 или 4 циклов тактового сигнала

#### Регулировка рассогласования между данными и тактами

Грубая регулировка с шагом 90° от 0 до 270°; точная регулировка с шагом 100 пс в интервале до 5 нс

#### Полярность тактового сигнала

Тактовый сигнал можно инвертировать

#### Вход опорной частоты

От 1 до 100 МГц, BNC, 50 Ом, 3 дБм ±6 дБ

#### Источник питания (в комплекте)

- Вход: от 100 до 240 В перем.тока, 0,7 А, от 50 до 60 Гц
- Выход: 5 В, 4 А постоянного тока

### Информация для заказа

**N5102A** Модуль интерфейса цифровых сигналов Baseband Studio

<sup>1</sup> ПЧ доступна только в режиме выхода.

<sup>2</sup> Несколько тактов на выборку возможно только в параллельном и в параллельном с перемежением режимах передачи.

- Диапазон частот: от 1 МГц до 3 или 6 ГГц
- Скорость переключения РЧ сигнала: 220 мкс при изменении и частоты, и амплитуды
- Инновационная настройка модулирующего сигнала: скорость переключения 10 мкс
- Уровень мощности выходного сигнала: 18 дБн
- Погрешность уровня выходного сигнала:  $< \pm 0,4$  дБ
- ACLR для сигнала W-CDMA 64 DPCX  $\leq -70$  дБн



### Векторный генератор сигналов в формате PXIe M9381A

Векторный генератор сигналов в формате PXIe M9381A компании Agilent – компактное модульное техническое решение, которое обеспечивает перекрытие по частоте от 1 МГц до 3,0 или 6,0 ГГц. M9381A увеличивает производительность испытаний, обладая самой быстрой в отрасли скоростью переключения частоты и амплитуды. Он сокращает время испытания за счёт эксклюзивного технического решения, используемого при настройке модулирующего сигнала и позволяющего переключать значения амплитуды и частоты менее чем за 10 мкс. Управление прибором осуществляется через программную переднюю панель и программные интерфейсы, настроенные к выбранной среде разработки приложений (ADE).

#### Технические характеристики

**Диапазон частот:** от 1 МГц до 3,0 или 6,0 ГГц

**Скорость переключения РЧ сигнала:**

- 220 мкс при изменении значений и частоты, и амплитуды
- 125 мкс при изменении только амплитуды

**Инновационная настройка модулирующего сигнала:**

скорость переключения 10 мкс

**Фазовый шум:**  $< -122$  дБн/Гц (1 ГГц, отстройка 20 кГц)

**Уровень мощности выходного сигнала:**

18 дБн – по всему диапазону частот

**Погрешность уровня выходного сигнала:**  $< \pm 0,4$  дБ

**Полоса модуляции РЧ сигнала:**

40 МГц (неравномерность АЧХ:  $< \pm 0,2$  дБ, тип)

100 МГц (неравномерность АЧХ:  $< \pm 0,3$  дБ, тип)

160 МГц (неравномерность АЧХ:  $< \pm 0,5$  дБ, тип)

**Форматы модуляции:** AM, ЧМ, ФМ, импульсная, многотонавая

**Качество модуляции:**

ACLR для сигнала W-CDMA 64 DPCX  $\leq -70$  дБн;

EVM для сигнала стандарта 802.11a с полосой 160 МГц  $< 0,5\%$

**Формат:** 5-слотовый модуль в формате PXIe

#### Информация для заказа

**M9381A** Векторный генератор сигналов в формате PXIe  
Включает: синтезатор в формате PXIe M9301A, устройство вывода сигналов источника в формате PXIe M9310A, цифровой векторный модулятор в формате PXIe M9311A; поддержку при вводе в эксплуатацию (1 день); кабели для соединений между модулями; программное обеспечение, примеры программирования и информацию о продукте на CD-ROM; гарантию – 3 года

**M9381A-F03** Диапазон частот: от 1 МГц до 3 ГГц

**M9381A-F06** Диапазон частот: от 1 МГц до 6 ГГц

**M9381A-B04** Полоса модуляции РЧ сигнала: 40 МГц

**M9381A-B10** Полоса модуляции РЧ сигнала: 100 МГц

**M9381A-B16** Полоса модуляции РЧ сигнала: 160 МГц

**M9381A-M01** Глубина памяти: 32 Мвыб

**M9381A-M05** Глубина памяти: 512 Мвыб

**M9381A-M10** Глубина памяти: 1024 Мвыб

**M9381A-UNZ** Быстрое переключение

**M9381A-1EA** Высокий уровень выходной мощности

**M9381A-UNT** Аналоговая модуляция

**M9381A-300** Добавляет генератор опорной частоты M9300A; может поддерживать несколько генераторов M9381A (требуется для обеспечения гарантированных характеристик)

### НГ генератор в формате PXIe M9380A

НГ генератор в формате PXIe M9380A компании Agilent – компактное модульное техническое решение, которое обеспечивает перекрытие по частоте от 1 МГц до 3,0 или 6,0 ГГц. Типовая конфигурация M9380A включает три отдельных модуля в формате PXIe – устройство вывода сигналов источника M9310A, синтезатор M9301A и генератор опорной частоты M9300A. Все эти устройства разработаны для быстродействующих интерфейсов обмена данными и высокоскоростных автоматизированных испытательных систем. Управление прибором осуществляется через программную переднюю панель и программные интерфейсы, настроенные к выбранной среде разработки приложений (ADE).

#### Технические характеристики

**Диапазон частот:** от 1 МГц до 3,0 или 6,0 ГГц

**Уровень мощности выходного сигнала:**

18 дБн – по всему диапазону частот; 19 дБн – от 1 МГц до 2,5 ГГц

**Фазовый шум:**  $< -122$  дБн/Гц (1 ГГц, отстройка 20 кГц)

**Погрешность уровня выходного сигнала:**  $< \pm 0,4$  дБ

**Формат:** 3-слотовый модуль в формате PXIe

#### Информация для заказа

**M9380A** НГ генератор в формате PXIe

Включает: синтезатор в формате PXIe M9301A; устройство вывода сигналов источника в формате PXIe M9310A; поддержку при вводе в эксплуатацию (1 день); кабели для соединений между модулями; программное обеспечение, примеры программирования и информацию о продукте на CD-ROM; гарантию – 3 года

**M9380A-F03** Диапазон частот: от 1 МГц до 3 ГГц

**M9380A-F06** Диапазон частот: от 1 МГц до 6 ГГц

**M9380A-1EA** Высокий уровень выходной мощности

**M9380A-300** Добавляет генератор опорной частоты M9300A; может поддерживать несколько генераторов M9380A (требуется для обеспечения гарантированных характеристик)

### Генератор опорной частоты в формате PXIe M9300A

Генератор опорной частоты в формате PXIe M9300A компании Agilent – компактный модульный прибор, который может использоваться с синтезатором M9301A, устройством вывода сигналов источника M9310A и модулятором M9311A компании Agilent для создания самого быстродействующего в мире векторного генератора сигналов the M9381A.

Он также может использоваться с синтезатором M9301A и устройством вывода сигналов источника M9310A для создания НГ генератора M9380A, либо в качестве генератора опорной частоты 10 МГц или 100 МГц для других технических решений в формате PXI.

#### Технические характеристики

**Выходы:**

- Пять выходов 100 МГц – возможность использования с несколькими векторными генераторами сигналов
- Один выход 10 МГц
- Выход внутреннего термостатированного генератора с кварцевой стабилизацией частоты 10 МГц

**Выход 100 МГц:**

Амплитуда:  $\geq 10$  дБм

Соединители: 5 соединителей SMB с фиксацией

Импеданс: 50 Ом (ном)

**Выход 10 МГц:**

Амплитуда: 9,5 дБм

Соединители: 1 соединитель SMB с фиксацией

Импеданс: 50 Ом (ном)

**Выход внутреннего термостатированного генератора с кварцевой стабилизацией частоты:**

Амплитуда: 11,5 дБм

Соединители: 1 соединитель SMB с фиксацией

Импеданс: 50 Ом (ном)

**Возможность синхронизации с внешними источниками опорной частоты:** от 1 до 110 МГц

**Формат:** 1-слотовый модуль в формате PXIe

#### Информация для заказа

**M9300A** Генератор опорной частоты в формате PXIe

Включает: программное обеспечение, примеры программирования и информацию о продукте на CD-ROM; гарантию – 3 года

M9300A  
M9301A  
M9310A  
M9311A  
M9380A  
M9381A



N7509A  
N8241A  
N8242A

- Перекрытие по частоте: от 250 кГц до 20, 31,8 или 44 ГГц
- Широкая полоса: 1 ГГц для ВЧ сигналов выше 3,2 ГГц; 160 МГц для ВЧ сигналов ниже 3,2 ГГц
- Высокая скорость переключения: переключение частоты менее чем за 1 нс для сигналов в полосе частот 1 ГГц
- Уровень широкополосного шума: менее -135 дБм
- Фазовый шум: менее -109 дБн/Гц при отстройке 10 кГц, НГ
- Широкий динамический диапазон, свободный от помех



### Система моделирования сигналов и набор программных инструментов для генерации модулирующих сигналов N7509A

Система моделирования сигналов на базе векторных генераторов компании Agilent предоставляет полосу частот 1 ГГц с непревзойденным динамическим диапазоном для несущих частот до 44 ГГц, обеспечивая пользователю простоту генерации сверхширокополосных сигналов. Система содержит высокопроизводительные системные компоненты, подобранные и спроектированные с учётом оптимальной работы с комплексными сигналами, включая системы радиолокации/ радиозлектронной борьбы, спутниковую связь и наземную СВЧ радиосвязь. Если необходимы изменения, система допускает масштабирование для удовлетворения этих потребностей. При работе можно добавлять новое оборудование, новые сигналы и новые функциональные возможности с минимальными перерывами трудовых процессов.

#### Аппаратные средства

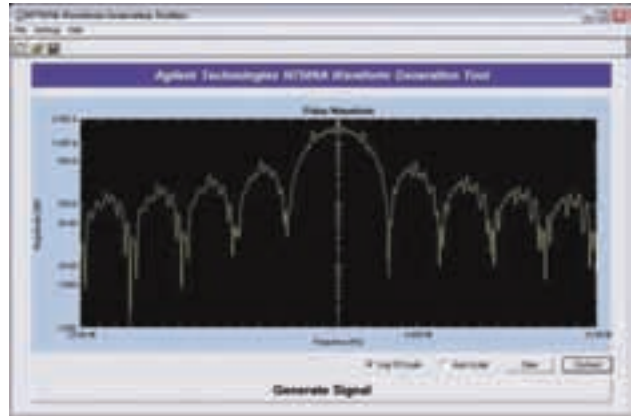
Система содержит новый двоярный генератор сигналов произвольной формы M9330A и векторный генератор сигналов E8267D серии PSG компании Agilent с опциональными НЧ входами для модуляции сигналов с полосой до 1 ГГц. Системные программные средства позволяют легко создавать даже самые сложные сигналы.

Для реализации функции анализа сигналов можно добавить анализатор спектра серии PSA с полосой до 80 МГц. Для более широких полос можно добавить функцию векторного анализа сигналов за счет совместного использования осциллографа реального времени серии Infiniium, программы векторного анализа сигналов 89600 VSA и соответствующего преобразователя с понижением частоты.

Системные приборы устанавливаются в стойку высотой 1,2 м или 1,6 м (опция), а для облегчения запуска системы программные средства предварительно загружены.

### Модули синтетических приборов - генераторов сигналов произвольной формы N8241A/42A

- Полностью соответствуют классу А стандарта LXI



#### Программное обеспечение

Прикладная программа N7509A представляет собой набор инструментальных средств для генерации модулирующих сигналов. Она имеет упрощенный интерфейс для НЧ модуляции широкополосных сигналов с полосой до 1 ГГц, смоделированных средствами компании Agilent. С помощью этого программного интерфейса легко настраиваются и создаются даже самые сложные сигналы. Сигналы могут определяться вводом основных параметров или файлами, созданными в среде MATLAB® или при помощи других сред разработки. При выборе каждого пункта в главном меню на экране появляется соответствующее изображение, позволяющее пользователю вводить параметры, необходимые для определения модулирующего сигнала и запуска встроенных процедур калибровки. Изображение на каждой субпанели показывает идеальное представление сигнала в частотной области, рассчитанное на основе введенных параметров. Имеется режим моделирования, позволяющий проводить процесс отладки без подключения к аппаратным средствам прибора.

Типы моделируемых сигналов включают: АМ, ЧМ, ФМ, многотоновые, ИМ, ЛЧМ и др.

#### Основная литература и связь в сети Интернет

M9330A Arbitrary Waveform Generator. Brochure (генератор сигналов произвольной формы M9330A, брошюра), номер публикации 5990-6426EN

[www.agilent.com/find/signalsimulation](http://www.agilent.com/find/signalsimulation)

#### Информация для заказа

Система является гибкой и может иметь множество аппаратных опций.

#### Информация для заказа

**N8241A** Генератор сигналов произвольной формы с памятью 8М точек на канал и разрешением 15 бит

**N8242A** Генератор сигналов произвольной формы с памятью 8М точек на канал и разрешением 10 бит

#### Опции

**N8241A-125** Частота дискретизации 1,25 ГГц

**N8242A-125** Частота дискретизации 1,25 ГГц

**N8241A-062** Частота дискретизации 625 МГц

**N8242A-062** Частота дискретизации 625 МГц

**N8241A-016** Расширение памяти сигнала до 16М точек на канал

**N8242A-016** Расширение памяти сигнала до 16М точек на канал

**N8241A-250** Опция аддитивного белого гауссова шума

**N8242A-250**

**N8241A-300** Программное обеспечение для динамического формирования 16-битовых последовательностей (требуется экспортная лицензия США)

**N8242A-300** Программное обеспечение для динамического формирования 16-битовых последовательностей (требуется экспортная лицензия США)

**N8241A-330** Программное обеспечение прямого цифрового синтеза (требуется экспортная лицензия США)

**N8242A-330** Программное обеспечение прямого цифрового синтеза (требуется экспортная лицензия США)

### Таблица перекрёстных ссылок для изделий, снятых с производства

В данной таблице содержатся изделия, рекомендуемые для замены.

Для получения более подробной информации о технических характеристиках изделий, предлагаемых для замены, следует обращаться к описаниям, которые приведены на страницах, указанных ниже.

Изделие, снятое с производства	Рекомендуемая замена	Опции	Страница
<b>E8241A</b> Генератор сигналов с высокими характеристиками серии PSG-L, 20 ГГц	E8257D <sup>1</sup>	520	36
<b>E8244A</b> Генератор сигналов с высокими характеристиками серии PSG-L, 40 ГГц	E8257D <sup>1</sup>	540	36
<b>E8251A</b> Генератор сигналов с высокими характеристиками серии PSG-A, 20 ГГц	E8257D	520, UNT, UNW	36
<b>E8254A</b> Генератор сигналов с высокими характеристиками серии PSG-A, 40 ГГц	E8257D	540, UNT, UNW	36
<b>E8257C</b> НГ генератор сигналов серии PSG	E8257D <sup>1</sup>		36
<b>E8257C</b> Аналоговый генератор сигналов серии PSG	E8257D	UNT, UNW	36
<b>E8267C</b> Векторный генератор сигналов серии PSG	E8267D	UNT, UNW	55
<b>83620A</b> Синтезированный свип-генератор, от 10 МГц до 20 ГГц	E8257D	520, 007, UNT <sup>2</sup> , UNU <sup>3</sup>	36
<b>83620B</b> Синтезированный свип-генератор, от 0,01 до 20 ГГц	E8257D	520, 007, UNT <sup>2</sup> , UNU <sup>3</sup>	36
<b>83622A</b> Синтезированный свип-генератор, от 2 до 20 ГГц	E8257D	520, 007, UNT <sup>2</sup> , UNU <sup>3</sup>	36
<b>83622B</b> Синтезированный свип-генератор, от 2 до 20 ГГц	E8257D	520, 007, UNT	36
<b>83623A</b> Синтезированный свип-генератор, высокая мощность, от 0,01 до 20 ГГц	E8257D	520, 007, UNT <sup>2</sup> , UNU <sup>3</sup>	36
<b>83623B</b> Синтезированный свип-генератор, высокая мощность, от 0,01 до 20 ГГц	E8257D	520, 007, UNT <sup>2</sup> , UNU <sup>3</sup>	36
<b>83623L</b> Синтезированный свип/НГ генератор, от 10 МГц до 20 ГГц	E8257D <sup>1</sup>	520, 007	36
<b>83624A</b> Синтезированный свип-генератор, высокая мощность, от 2 до 20 ГГц	E8257D	520, 007, UNT <sup>2</sup> , UNU <sup>3</sup>	36
<b>83624B</b> Синтезированный свип-генератор, высокая мощность, от 2 до 20 ГГц	E8257D	520, 007, UNT <sup>2</sup> , UNU <sup>3</sup>	36
<b>83630B</b> Синтезированный свип-генератор, от 0,01 до 26,5 ГГц	E8257D	532, 007, UNT <sup>2</sup> , UNU <sup>3</sup>	36
<b>83630L</b> Синтезированный свип/НГ генератор, от 10 МГц до 26,5 ГГц	E8257D <sup>1</sup>	532, 007	36
<b>83640A</b> Синтезированный свип-генератор, от 10 МГц до 40 ГГц	E8257D	540, 007, UNT <sup>2</sup> , UNU <sup>3</sup>	36
<b>83640B</b> Синтезированный свип-генератор, от 0,01 до 40 ГГц	E8257D	540, 007, UNT <sup>2</sup> , UNU <sup>3</sup>	36
<b>83640L</b> Синтезированный свип-генератор, от 10 МГц до 40 ГГц	E8257D <sup>1</sup>	540, 007	36
<b>83650B</b> Синтезированный свип-генератор, от 0,01 до 50 ГГц	E8257D	550, 007, UNT <sup>2</sup> , UNU <sup>3</sup>	36
<b>83650L</b> Синтезированный свип/НГ генератор, от 10 МГц до 50 ГГц	E8257D <sup>1</sup>	550, 007	36
<b>E4400B</b> Аналоговый генератор сигналов серии ESG-A, 1 ГГц	N5181B	501, UNT, UNU, 1EQ	25
<b>E4420B</b> Аналоговый генератор сигналов серии ESG-A, 2 ГГц	N5181B	503, UNT, UNU, 1EQ	25
<b>E4421B</b> Аналоговый генератор сигналов серии ESG-A, 3 ГГц	N5181B	503, UNT, UNU, 1EQ	25
<b>E4422B</b> Аналоговый генератор сигналов серии ESG-A, 4 ГГц	N5181B	506, UNT, UNU, 1EQ	25
<b>E4423B</b> Аналоговый генератор сигналов серии ESG-AP, 1 ГГц	E4428C	503	27
<b>E4424B</b> Аналоговый генератор сигналов серии ESG-AP, 2 ГГц	E4428C	503	27
<b>E4425B</b> Аналоговый генератор сигналов серии ESG-AP, 3 ГГц	E4428C	503	27
<b>E4426B</b> Аналоговый генератор сигналов серии ESG-AP, 4 ГГц	E4428C	506	27
<b>E4430B</b> Векторный генератор сигналов серии ESG-D, 1 ГГц	N5182B	503, UNT, UNU, 1EQ	49
<b>E4431B</b> Векторный генератор сигналов серии ESG-D, 2 ГГц	N5182B	503, UNT, UNU, 1EQ	49
<b>E4432B</b> Векторный генератор сигналов серии ESG-D, 3 ГГц	N5182B	503, UNT, UNU, 1EQ	49
<b>E4433B</b> Векторный генератор сигналов серии ESG-D, 4 ГГц	N5182B	506, UNT, UNU, 1EQ	49
<b>E4434B</b> Векторный генератор сигналов серии ESG-DP, 1 ГГц	E4438C	501, UNJ	51
<b>E4435B</b> Векторный генератор сигналов серии ESG-DP, 2 ГГц	E4438C	502, UNJ	51
<b>E4436B</b> Векторный генератор сигналов серии ESG-DP, 3 ГГц	E4438C	503, UNJ	51
<b>E4437B</b> Векторный генератор сигналов серии ESG-DP, 4 ГГц	E4438C	506, UNJ	51
<b>8645A</b> Генератор сигналов с быстрым переключением частоты, 1 ГГц или 2 ГГц	N5181B E4428C	501/503, UNZ 503, UNB	25 27
<b>8644B</b> Генератор сигналов с высокими характеристиками, 1 ГГц или 2 ГГц	E8663D	503, UNT, UNU, UNY	30
<b>8648A</b> Генератор синтезированных РЧ сигналов, от 100 кГц до 1 ГГц	N5181B	501, UNT, UNU, 1EQ	25
<b>8648B</b> Генератор синтезированных РЧ сигналов, от 9 кГц до 2 ГГц	N5181B	503, UNT, UNU, 1EQ	25
<b>8648C</b> Генератор синтезированных РЧ сигналов, от 9 кГц до 3,2 ГГц	N5181B	506, UNT, UNU, 1EQ	25
<b>8648D</b> Генератор синтезированных РЧ сигналов, от 9 кГц до 4 ГГц	N5181B	506, UNT, UNU, 1EQ	25
<b>8662A</b> Генератор сигналов с высокими характеристиками, 1,2 ГГц	E8663D	503, UNT, UNU, UNX	30
<b>8663A</b> Генератор сигналов с высокими характеристиками, 2,5 ГГц	E8663D	503, UNT, UNU, UNX	30
<b>8664A</b> Генератор сигналов с высокими характеристиками, 3 ГГц	E8663D	503, UNT, UNW, UNX	30
<b>8665B</b> Генератор сигналов с высокими характеристиками, 6 ГГц	E8663D	509, UNT, UNW, UNX	30

<sup>1</sup> При использовании E8257D только в режиме НГ его следует заказывать без опции аналоговой модуляции.

<sup>2</sup> Для добавления сканирующей модуляции для E8257D следует заказать опцию 1SM.

<sup>3</sup> Для эквивалентного режима работы E8257D на частотах ниже 3,2 ГГц опция UNW должна быть заменена опцией UNU.



### Анализаторы сигналов

Компания Agilent Technologies предлагает законченный ряд анализаторов сигналов, способных измерять частотные, временные, порядковые и фазовые параметры сигналов, а также параметры в модуляционной области. Этот раздел посвящен главным образом измерениям в частотной области.

Здесь рассмотрены анализаторы спектра, векторные анализаторы сигналов и анализаторы в модуляционной области. Каждый тип анализатора имеет свои характерные особенности, делающие его применение предпочтительным для решения тех или иных конкретных измерительных задач.

Анализатор спектра представляет собой супергетеродинный приемник со свипируемой частотой настройки, который отображает амплитуды спектральных компонент в зависимости от частоты. По существу это селективный пиковый вольтметр, откалиброванный в среднеквадратических значениях (СКЗ) уровня синусоидального сигнала. Анализатор спектра отображает индивидуальные частотные компоненты, из которых состоит сложный сигнал. Принцип приемника со свипируемой частотой настройки, используемый в анализаторах спектра компании Agilent, позволяет выполнять измерения в частотной области с широким динамическим диапазоном и в широком диапазоне частот (от 3 Гц до 325 ГГц).

Векторные анализаторы используют дискретизацию сигнала с преобразованием его в цифровую форму с последующей математической обработкой для получения спектра Фурье. Этот метод пригоден для измерения сигналов в диапазоне частот от нескольких микрогерц до более 6 ГГц и позволяет получить информацию об амплитуде, частоте и фазе каждой спектральной компоненты.

Благодаря возможности анализа сигналов в реальном времени, анализаторы на основе преобразования Фурье могут захватывать как периодические, так и случайно возникающие однократные сигналы.

Анализатор модуляции основан на технологии счетчика/таймера компании Agilent и предлагает другой подход к измерению частоты или временных интервалов. Такой анализатор отображает результаты измерения частоты или временных интервалов в зависимости от времени в модуляционной области.

### Анализаторы спектра

Анализаторы спектра используют все положительные свойства преобразования частоты супергетеродинного приемника со свипируемой настройкой, что вносит существенный вклад в технику анализа сигналов в частотной области. Ниже перечислены некоторые виды измерений, которые могут выполнять анализаторы спектра.

- Абсолютное и относительное измерение частоты
- Абсолютное и относительное измерение уровня
- Измерение шума
- Измерение комбинационных, побочных составляющих и продуктов искажений
- Измерение параметров РЧ сигналов с AM, ЧМ, ИМ и сигналов с цифровой модуляцией
- Измерение по принципу стимул-отклик (скалярные измерения)
- Измерение электромагнитной совместимости (ЭМС)

Все эти измерения возможны благодаря следующим характеристикам анализаторов спектра.

- Перекрытие широкого диапазона частот от 3 Гц до 325 ГГц
- Широкий диапазон уровней сигнала: пределы измерения от минус 168 до +30 дБм, что обеспечивает очень высокую чувствительность, необходимую для обнаружения сигналов низкого уровня, и широкий динамический диапазон для анализа искажений
- Отличная стабильность частоты и точность измерения уровня
- Высокая разрешающая способность по частоте и уровню благодаря цифровым фильтрам ПЧ, формирующим полосы пропускания
- Полосы анализа от 10 Гц до 160 МГц
- Наличие следящих генераторов и управление внешним источником для скалярных измерений
- Специализированные измерительные программы, позволяющие выполнять специфические измерения фазового шума, коэффициента шума и побочных составляющих, локализовать место повреждения (неоднородности), измерять характеристики систем кабельного телевидения, уровень электромагнитных помех, выполнять гибкий анализ модуляции, измерять характеристики беспроводных систем связи поколений 2G, 3G, 3,5G и 4G (LTE), а также характеристики беспроводных локальных сетей WLAN, Bluetooth и систем цифрового телевидения.

Эти возможности позволяют анализаторам спектра выполнять анализ сигналов в частотной области для решения многочисленных прикладных задач, включая производство и техническое обслуживание оборудования беспроводных цифровых систем, микроволновых линий связи, радиолокаторов, телекоммуникационного оборудования, кабельного телевидения, радиовещания, систем мобильной связи, диагностические испытания аппаратуры на уровень электромагнитных помех, испытания радиокомпонентов, измерения в области световых волн, контроль эфира и идентификацию сигналов.

Кроме работы в режиме со свипированием частоты настройки анализаторы спектра могут использоваться в режиме с фиксированной частотой настройки (нулевой обзор); это позволяет выполнять измерения во временной области, подобно тому, как это делается с помощью осциллографа.

Поставляемые по отдельному заказу широкополосные дигитайзеры (устройства для преобразования сигналов в цифровую форму) обеспечивают широкий динамический диапазон сбора данных и цифровое преобразование квадратурных (I/Q) составляющих комплексного вектора, а также широкополосных сигналов во временной и частотной областях.

Возможности анализаторов спектра могут быть значительно расширены с помощью внешнего компьютера. Компьютеры можно использовать для непосредственного управления анализатором спектра через GPIB или LAN.

Сферы применения, где требуется высокая точность и скорость измерений, выполнение повторяющихся измерений, где оператор и анализатор физически разделены большим расстоянием, где измерения должны выполняться без участия оператора или персоналом, не имеющим достаточных технических навыков, являются явными кандидатами на внедрение автоматизации измерений.

Ниже перечислены сферы применения, где автоматизация спектрального анализа может дать существенный выигрыш.

- Испытание на электромагнитную совместимость (ЭМС)
- Мониторинг частотного спектра
- Испытание ВЧ и микроволновых радиокомпонентов, узлов и систем в процессе производства
- Дистанционные испытания

Базовые измерительные возможности анализатора спектра в сочетании с возможностью автоматизации и сопряжения с другими приборами и периферийными устройствами, имеющими интерфейс GPIB, делают эти анализаторы идеальным средством для многих специализированных применений и для общего применения.

### Анализаторы спектра реального времени

С помощью опции RTSA анализатор сигналов PXA компании Agilent преобразуется в анализатор спектра реального времени, который обладает самыми высокими характеристиками в отрасли.

Он обеспечивает не имеющие себе равных характеристики вероятности обнаружения (захвата) сигнала (POI), полосы анализа, чувствительности и диапазона частот - те возможности, благодаря которым он становится наилучшим средством для обнаружения, захвата и интерпретации самых трудноуловимых сигналов. Анализаторы спектра реального времени обладают уникальными свойствами, обеспечивая непрерывный захват РЧ сигналов и функции условного запуска для распознавания трудноуловимых сигналов, таких как переходные, перемежающиеся сигналы или сигналы низкого уровня в присутствии других сигналов более высокого уровня.

Другая уникальная особенность опции RTSA заключается в том, что она является опцией модернизации для новых и существующих анализаторов PXA серии X. Поэтому PXA является единственным анализатором сигналов с самыми высокими характеристиками, который предлагает также анализ сигналов в реальном времени.

После обнаружения сигнала часто требуется провести более глубокий анализ, чтобы определить тип сигнала и в итоге его источник, особенно если это сигнал помехи. Для более глубокого анализа и всестороннего исследования характеристик сложных сигналов можно использовать анализатор сигналов PXA в режиме реального времени в сочетании с ПО 89600 VSA. Объединение их возможностей позволяет обнаружить основную причину проблем с сигналами, используя самые передовые средства отладки, поддерживающие проведение измерений во временной, частотной и модуляционной областях.

### Анализаторы ЭМС

Анализаторы ЭМП/ЭМС, такие как измерительные приёмники для ЭМП N9038A, созданные на основе анализаторов сигналов серии X, обеспечивают необходимые функциональные возможности для предварительных квалификационных измерений на соответствие нормативным требованиям к излучаемым ЭМП (напряженность электромагнитного поля) и наводимым в проводах сети питания (напряжение радиопомех) в диапазоне до 26,5 ГГц. Квазипиковые детекторы и полосы пропускания, удовлетворяющие нормативным требованиям к измерению ЭМП, в сочетании с необходимым для ЭМП набором видов измерений, облегчают оценку уровня ЭМП на стадии разработки продукции. Технические решения для поиска неисправности становятся более совершенными благодаря функциональным возможностям анализатора спектра и использованию таких принадлежностей, как пробники ближнего поля.

### Векторные анализаторы сигналов

Векторные анализаторы сигналов расширяют возможности, имеющиеся у анализаторов спектра. И хотя они подобны анализаторам Фурье, векторные анализаторы работают во всем ВЧ диапазоне, обеспечивая быстрые измерения спектра с высоким разрешением, демодуляцию и усовершенствованный анализ во временной области. Они особенно полезны при определении характеристик сложных сигналов, таких как пакетные сигналы, переходные процессы или модулированные сигналы систем связи, телевидения, радиовещания, гидроакустики, а также в области ультразвуковой акустоскопии.

Векторный анализатор может выполнять глубокий анализ модуляции. Поскольку он определяет модуль и фазу сигнала, он исключительно хорошо подходит для анализа сигналов с цифровой модуляцией. Эта способность проявляется в нескольких формах. Она может использоваться в приложениях общего назначения, обеспечивая гибкость демодуляции широкого круга модулированных сигналов. Она может быть полезной при испытаниях беспроводных систем связи на соответствие требованиям стандартов, одновременно предоставляя дополнительные возможности диагностики. И, наконец, эта способность может использоваться при испытаниях на соответствие стандартам связи по принципу "годен - негоден". Векторные анализаторы сигналов особенно полезны, когда требуется большой набор видов измерений, например, в процессе разработки цифровых систем связи.

### Анализаторы в модуляционной области

Анализаторы в модуляционной области представляют расширение технологии счетчик/таймер компании Agilent. Эти анализаторы обеспечивают информативное отображение частоты, фазы или временных соотношений сигнала в зависимости от времени. Они могут строить гистограммы и выполнять статистический анализ, позволяя тем самым быстро анализировать результаты измерения. Анализаторы в модуляционной области позволяют непосредственно видеть процесс переключения и установления частоты в генераторах, управляемых напряжением (ГУН), в системах фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ) и в синтезаторах частот. Они облегчают анализ сигналов со сложной фазовой и частотной модуляцией, имеющей место в системах связи.

### Анализаторы спектра <sup>1</sup> (данные приведены для центральной частоты 1 ГГц)

Диапазон частот	Полоса пропускания/анализа	Чувств-сть (средн. уровень собств. шумов)	Макс. динамич. диапазон (по 2/3 гармон.)	Погрешность измерения уровня (±)	Имеющиеся в наличии специализированные измерительные программы и другие программные средства	Номер модели	Страница	
<b>Базовый анализатор сигналов N9322C</b>								
от 9 кГц до 7 ГГц	от 10 Гц до 3 МГц	-152 дБм	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) 10 дБм	0,6 дБ	Одноклавишные измерения: мощность в рабочем канале, занимаемая полоса частот (OBW), уровень мощности в соседнем канале (ACP), интермодуляц. искажения (TOI), спектральная маска излучения (SEM)	N9322C	100	
<b>Портативный анализатор спектра серии N9320B</b>								
от 9 кГц до 3 ГГц	от 10 Гц до 1 МГц	-148 дБм	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) 13 дБм	0,5 дБ	Одноклавишные измерения: мощность в рабочем канале, занимаемая полоса частот (OBW), уровень мощности в соседнем канале (ACP), интермодуляц. искажения (TOI), спектральная маска излучения (SEM)	N9320B	102	
<b>Портативный с базовыми характеристиками серии ESA</b>								
от 9 кГц до 1,5 ГГц	от 1 кГц до 5 МГц	-117 дБм	76/83 дБ	1,1 дБ	Кабельное ТВ, программа BenchLink Web Remote	E4411B <sup>2</sup>	103	
от 9 кГц до 3,0 ГГц	от 1 кГц до 5 МГц	-117 дБм	78,5/83 дБ	1,1 дБ		Программа BenchLink Web Remote	E4403B	103
от 9 кГц до 26,5 ГГц	от 1 кГц до 5 МГц	-116 дБм	78/82 дБ	1,1 дБ		Программа BenchLink Web Remote	E4408B	103
<b>Портативный с характеристиками среднего уровня серии ESA</b>								
от 100 Гц до 3,0 ГГц	от 1 Гц до 5 МГц	-136/-152 дБм <sup>1</sup>	90,5/99 дБ (-150/-166 дБм <sup>1</sup> , тип. значение)	1,0 дБ (0,4 дБ, достов. 95%)	Фазовый шум, Bluetooth, GSM, GPRS, EDGE, cdma One, анализ модуляции, кабельное/широковещ. ТВ, локализация повреждения, коэфф. шума	E4402B	103	
от 100 Гц до 6,7 ГГц	от 1 Гц до 5 МГц	-135/-151 дБм <sup>1</sup>	90/98 дБ (-149/-167 дБм <sup>1</sup> , тип. значение)	1,0 дБ (0,4 дБ, достов. 95%)		E4404B	103	
от 100 Гц до 13,2 ГГц	от 1 Гц до 5 МГц	-135/-151 дБм <sup>1</sup>	90/98 дБ (-149/-167 дБм <sup>1</sup> , тип. значение)	1,0 дБ (0,4 дБ, достов. 95%)		E4405B	103	
от 100 Гц до 26,5 ГГц	от 1 Гц до 5 МГц (до 325 ГГц с внешн. преобразователем)	-135/-151 дБм <sup>1</sup>	90/98 дБ (-149/-167 дБм <sup>1</sup> , тип. значение)	1,0 дБ (0,4 дБ, достов. 95%)		E4407B	103	
<b>Недорогой анализатор сигналов SXA серии X</b>								
от 9 кГц до 3,0; 7,5; 13,5; 26,5 ГГц	от 1 Гц до 3 МГц с шагом 10%; 4, 5, 6, 8 МГц; полоса анализа: 10/25 МГц (опция)	-147/-163 дБм <sup>2</sup>	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) 17 дБм	0,60 дБ (0,50 дБ, достов. 95%)	Набор одноклавишных измерений мощности Прикладные измерительные программы для аналоговой демодуляции, измерения фазового шума, коэффициента шума; ПО векторного анализа сигналов 89600 VSA	N9000A	107	
<b>Анализатор сигналов экономического класса EXA серии X</b>								
от 10 Гц до 3,6; 7,0; 13,6; 26,5; 32; 44 ГГц	от 1 Гц до 3 МГц с шагом 10%; 4, 5, 6, 8 МГц; полоса анализа: 25 (станд.) или 40 МГц (опция)	-150/-163 дБм <sup>2</sup>	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) +15 дБм	0,40 дБ (0,27 дБ, достов. 95%)	Набор одноклавишных измерений мощности Прикладные измерительные программы для аналоговой демодуляции, измерения фазового шума, коэффициента шума и другие, ПО векторного анализа сигналов 89600 VSA	N9010A	112	
<b>Анализатор сигналов среднего ценового класса MXA серии X</b>								
от 10 Гц до 3,6; 8,4; 13,6 и 26,5 ГГц	от 1 Гц до 3 МГц с шагом 10%; 4, 5, 6 и 8 МГц; полоса анализа: 25 (станд.) или 40 МГц (опция)	-154/-166 дБм <sup>2</sup>	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) +19 дБм	0,33 дБ (0,23 дБ, достов. 95%)	Набор одноклавишных измерений мощности Прикладные измерительные программы для аналоговой демодуляции, измерения фазового шума, коэффициента шума и другие, ПО векторного анализа сигналов 89600 VSA	N9020A	118	
<b>Анализатор сигналов среднего ценового класса PXA серии X</b>								
от 3 Гц до 3,6; 8,4; 13,6; 26,5; 43; 44; 50 МГц	от 1 Гц до 3 МГц с шагом 10%; 4, 5, 6 и 8 МГц; полоса анализа: 10 (станд.), либо 25, 40 или 160 МГц (опция)	-160/-172 дБм <sup>2</sup>	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) +22 дБм	0,24 дБ (0,19 дБ, достов. 95%)	Набор одноклавишных измерений мощности Прикладные измерительные программы для аналоговой демодуляции, измерения фазового шума, коэффициента шума и другие, ПО векторного анализа сигналов 89600 VSA	N9030A	124	
<b>Анализаторы спектра реального времени на базе анализаторов сигналов PXA серии X</b>								
от 3 Гц до 3,6; 8,4; 13,6; 26,5; 43; 44; 50 МГц	Полоса анализа в реальном времени: 85/160 МГц				Обнаружение сигналов со 100%-ой вероятностью захвата длительностью от 3,57 мкс ПО векторного анализа сигналов 89600 VSA	N9030AK-RT1 N9030AK-RT1	132 132	
<b>Настольные анализаторы спектра с высокими характеристиками серии PSA</b>								
от 3 Гц до 6,7 ГГц	от 1 Гц до 8 МГц	-155/-168 дБм <sup>2</sup>	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) +19 дБм	0,30 дБ (0,19 дБ, достов. 95%)	Коэфф. шума, фазовый шум; W-CDMA, HSDPA, GSM/EDGE, 1xEV-DO, cdma2000, cdmaOne, NADC, PDC, 1xEV-DV, TD-SCDMA; гибкая демодуляция, WLAN, управление внешним источником, набор совместимых кодов	E4443A	137	
от 3 Гц до 13,2 ГГц	от 1 Гц до 8 МГц	-155/-168 дБм <sup>2</sup>	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) +19 дБм	0,30 дБ (0,19 дБ, достов. 95%)	Коэфф. шума, фазовый шум; W-CDMA, HSDPA, GSM/EDGE, 1xEV-DO, cdma2000, cdmaOne, NADC, PDC, 1xEV-DV, TD-SCDMA; гибкая демодуляция, WLAN, управление внешним источником, набор совместимых кодов	E4445A	137	
от 3 Гц до 26,5 ГГц (до 325 ГГц с внешн. преобразователем)	от 1 Гц до 8 МГц	-155/-168 дБм <sup>2</sup>	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) +19 дБм	0,30 дБ (0,19 дБ, достов. 95%)	Коэфф. шума, фазовый шум; W-CDMA, HSDPA, GSM/EDGE, 1xEV-DO, cdma2000, cdmaOne, NADC, PDC, 1xEV-DV, TD-SCDMA; гибкая демодуляция, WLAN, управление внешним источником, набор совместимых кодов	E4440A	137	
от 3 Гц до 44 ГГц (до 325 ГГц с внешн. преобразователем)	от 1 Гц до 8 МГц	-154/-168 дБм <sup>2</sup>	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) +20 дБм	0,30 дБ (0,19 дБ, достов. 95%)	Коэфф. шума, фазовый шум; W-CDMA, HSDPA, GSM/EDGE, 1xEV-DO, cdma2000, cdmaOne, NADC, PDC, 1xEV-DV, TD-SCDMA; гибкая демодуляция, WLAN, управление внешним источником, набор совместимых кодов	E4446A	137	
от 3 Гц до 42,98 ГГц	от 1 Гц до 8 МГц	-154/-168 дБм <sup>2</sup>	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) +20 дБм	0,30 дБ (0,19 дБ, достов. 95%)	Коэфф. шума, фазовый шум; W-CDMA, HSDPA, GSM/EDGE, 1xEV-DO, cdma2000, cdmaOne, NADC, PDC, 1xEV-DV, TD-SCDMA; гибкая демодуляция, управление внешним источником, набор совместимых кодов	E4447A	137	
от 3 Гц до 50 ГГц (до 325 ГГц с внешн. преобразователем)	от 1 Гц до 8 МГц	-154/-168 дБм <sup>2</sup>	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) +20 дБм	0,30 дБ (0,19 дБ, достов. 95%)	Коэфф. шума, фазовый шум; W-CDMA, HSDPA, GSM/EDGE, 1xEV-DO, cdma2000, cdmaOne, NADC, PDC, 1xEV-DV, TD-SCDMA; гибкая демодуляция, управление внешним источником, набор совместимых кодов	E4448A	137	

<sup>1</sup> Данные приведены только для сравнения. Более полные гарантированные технические характеристики можно найти в брошюрах с техническими данными (Data Sheets).

<sup>2</sup> Опциональный встроенный предусилитель.

### Системы спектрального мониторинга

Диапазон частот	Анализ модуляции	Номер модели	Страница
от 20 МГц до 2,7/6 ГГц до 26,5 ГГц с PSA	Комплект программ для эффективной идентификации множества видов модуляции	E3238S/ N6820E	150

### ВЧ сенсор

Диапазон частот	Полоса пропускания	Глубина памяти	Особенности	Номер модели	Страница
от 20 МГц до 6 ГГц	Настраиваемая до 20 МГц	512 Мбайт	Высокоточная синхронизация измерений Возможность интеграции с системами спектрального мониторинга	N6841A	151

### Анализаторы источников сигналов/измерения фазового шума

Диапазон частот	Чувствительность измерения фазового шума (зависит от частоты отстройки)	Виды измерений	Номер модели	Страница
от 10 МГц до 7 ГГц <sup>1</sup> , от –128,5 дБн/Гц при отстройке 1 кГц от 10 МГц до 26,5 ГГц до –170 дБн/Гц при отстройке 10 МГц (с E5052A), до 110 ГГц с E5053A и внешн. смесителями		Фазовый шум, частота, мощность ВЧ сигнала, величина пост. тока, параметры временных зависимостей частоты/фазы/мощности, джиттер	E5052B	197
от 50 кГц до 110 ГГц <sup>2</sup> –180 дБн/Гц при отстройке > 10 кГц (тип)		Фазовый шум, амплитудный (AM) шум, остаточный шум, побочные составляющие низкого уровня: отстройки от 0,01 Гц до 100 МГц	E5505A	198

### Измерительный приемник - калибровка генераторов сигналов и аттенуаторов

Диапазон частот	Виды измеряемой модуляции	Пределы измерения уровня	Абс. погрешность измерения ВЧ мощности	Относительная погрешность измерения уровня	Номер модели	Страница
от 100 кГц до 50 ГГц	AM, ЧМ, ФМ	от +30 до –140 дБм	±0,124 дБ	±(0,009 дБ + 0,005 дБ/10 дБ)	N5531S	144

### Измерительные приемники для ЭМП/ЭМС, удовлетворяющие требованиям CISPR

Диапазон частот	Макс. чувств-сть (средн. уровень собственного шума)	Максимальный динамический диапазон (составляющие 3-го порядка)	Погрешность измерения уровня (±)	Полоса пропускания	Номер модели	Страница
от 20 Гц до 8,4/26,5 ГГц	–167 дБм	+15 дБм TOI	0,75 дБ	Включает полосы для ЭМП: 200 Гц, 9, 120 кГц и 1 МГц Mil STD 461: 10 Гц, 100 Гц, 1 кГц, 10 кГц, 100 кГц, 1 МГц	N9038A	145

### Ручные анализаторы сигналов

Диапазон частот	Полоса пропускания/анализа	Чувств-сть (средн. уровень собств. шумов)	Макс. динамич. диапазон (по 2/3 гармон.)	Погрешность измерения уровня (±)	Основные измерения, специализированные измерительные программы и другие программные средства	Номер модели	Страница
Анализатор спектра от 100 кГц до 3 ГГц	от 30 Гц до 1 МГц	–144 дБм	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) +10 дБм	1,5 дБ	Одноклавишные измерения мощности: занимаемой полосы частот (OBW), мощности в канале (CP) и относительной мощности в соседнем канале (ACPR)	N9340B	152

### Тестер для проверки кабелей и антенн

от 25 МГц до 4 ГГц					Основные измерения: обратные потери, КСВН, потери в кабеле, расстояние до неоднородности	N9330B	154
--------------------	--	--	--	--	--	--------	-----

### ВЧ анализатор FieldFox с функциями анализатора цепей и анализатора спектра

от 2 МГц до 4/6 ГГц (анализ кабелей/антенн) от 2 МГц до 4/6 ГГц (анализ цепей) от 100 кГц до 4/6 ГГц (анализ спектра)	от 10 Гц до 2 МГц	–148 дБм	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) +18 дБм	1,5 дБ (0,6 дБ, тип.)	Анализатор кабелей и антенн, анализ спектра, векторный анализ цепей, измерение мощности с помощью внешних преобразователей серии U2000 с шиной USB, векторный вольтметр. Функция QuickCal (быстрая калибровка), встроенный калибровочный комплект и ответвители	N9912A	156
---	-------------------	----------	--	-----------------------	---	--------	-----

### ВЧ векторный анализатор цепей FieldFox

от 2 МГц до 4/6 ГГц	Полоса ПЧ: 300 Гц, 1 кГц, 30 кГц	Направленность: > 42 дБ	Динамический диапазон: > 100 дБ		Анализатор цепей: измерение параметров передачи/отражения (S21, S11) или полного набора S-параметров Анализатор кабелей и антенн: обратные потери, расстояние до неоднородности, КСВН Измеритель мощности: от 9 кГц до 24 ГГц Векторный вольтметр: измерение фазы и электрической длины, одно- и двухканальные измерения	N9923A	158
---------------------	----------------------------------	-------------------------	---------------------------------	--	---	--------	-----

### РЧ и СВЧ комбинированные анализаторы FieldFox

от 30 кГц до 4; 6,5; 9; 14; 18; 26,5 ГГц			Динам. диапазон: 100 дБ до 9 ГГц 90 дБ до 18 ГГц	1,2 дБ (0,6 дБ, тип.)	Анализатор антенно-фидерных устройств. Опции: анализ спектра; векторный анализатор цепей, векторный вольтметр; измерение мощности и другие	N9913A – N9918A	160
--	--	--	---	-----------------------	--	--------------------	-----

### СВЧ векторные анализаторы цепей FieldFox

от 30 кГц до 9; 14; 18; 26,5 ГГц	Полоса ПЧ: от 10 Гц до 100 кГц	Направленность: > 32 дБ	Динам. диапазон: 100 дБ до 9 ГГц 94 дБ до 20 ГГц	1,2 дБ (0,6 дБ, тип.)	Измерение параметров передачи/отражения. Опции: 2-портовое измерение S-параметров, временная область, векторный вольтметр; измерение мощности и другие.	N9925A – N9928A	160
----------------------------------	--------------------------------	-------------------------	---	-----------------------	---	--------------------	-----

### СВЧ анализаторы спектра FieldFox

от 5 кГц до 9; 14; 18; 26,5 ГГц	от 10 Гц до 5 МГц	–149 дБм	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) +15 дБм (2,4 ГГц)	1,2 дБ (0,6 дБ, тип.)	Анализатор спектра. Опции: следящий генератор, предусилитель, анализатор помех, измерение параметров отражения, измерение мощности и другие.	N9935A – N9938A	160
---------------------------------	-------------------	----------	--	-----------------------	--	--------------------	-----

### СВЧ анализаторы спектра

от 100 кГц до 7 ГГц от 1 МГц до 13,6 ГГц от 1 МГц до 20 ГГц	от 10 Гц до 3 МГц	–148 дБм	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) 15 дБм (тип.)	0,6 дБ	Спектральный мониторинг и анализ помех, анализ модуляции AM/ЧМ, планировщик задач для автоматизации испытаний, измерение мощности с высокой точностью, одноклавишные измерения мощности, анализ спектра с временным стробированием, встроенный GPS приёмник со встроенной GPS антенной, встроенный следящий генератор	N9342C N9343C N9344C	166
---	-------------------	----------	--	--------	---	----------------------------	-----

### Векторный анализатор сигналов в стандарте PXI

Диапазон частот	Полоса анализа	Программное обеспечение	Номер модели	Страница
от 50 МГц до 26,5 ГГц	250 МГц	89600 VSA	M9392A	173

- Диапазон частот от 9 кГц до 7 ГГц
- Абсолютная погрешность измерения уровня:  $\pm 0,3$  дБ
- Полоса пропускания: от 10 Гц до 3 МГц
- Средний уровень собственных шумов (DANL):  $-152$  дБм (на частоте 1 ГГц, полоса пропускания 10 Гц)
- Неравномерность частотной характеристики:  $\pm 0,7$  дБ
- Пределы ослабления входного аттенюатора: от 0 до 50 дБ с шагом 1 дБ
- Уровень точки пересечения третьего порядка (TOI):  $+10$  дБм
- Время развёртки: от 2 мс до 1000 с (полоса обзора  $\geq 100$  Гц)
- Следящий генератор и измерение параметров отражения в диапазоне частот от 5 МГц до 7 ГГц



**Базовый анализатор сигналов (BSA) N9322C -новое поколение недорогих анализаторов сигналов общего назначения**

**Проверенные технические характеристики обеспечивают надёжные результаты измерения РЧ устройств**

- Диапазон частот от 9 кГц до 7 ГГц; за счёт того, что старение внутреннего генератора опорной частоты доведено до  $\pm 0,1 \times 10^{-6}$  за год, уход частоты уменьшается, обеспечивая более точные измерения
- Средний уровень собственных шумов (DANL) минус 152 дБм (тип. значение) позволяет легко и точно измерять сигналы низкого уровня
- Абсолютная погрешность измерения уровня  $\pm 0,3$  дБ (тип. значение) обеспечивает высокую достоверность результатов измерения мощности

**Дополнительные функциональные возможности помогают получить более глубокое представление о работе РЧ устройств**

- Следящий генератор, работающий в диапазоне частот от 5 МГц до 7 ГГц, со встроенным КСВН мостом поддерживает измерения параметров передачи и отражения
- Режим демодуляции представляет собой удобное и экономичное техническое решение, позволяющее выполнять более глубокий анализ сигналов с амплитудной и частотной модуляцией (AM/ЧМ) или амплитудной и частотной манипуляцией (AMн/ЧМн)
- Поддержка измерителей мощности с шиной USB серий U2000 и U2020 X компании Agilent для прецизионных измерений амплитуды сигнала
- Набор одноклавишных измерений мощности PowerSuite: измерение мощности в канале, занимаемой полосы частот (OBW), относительной мощности в соседнем канале (ACLR), спектральной маски излучения (SEM) (в стандартной комплектации), режим спектрограммы (опция)
- Режим сканирования каналов: до 20 каналов одновременно (опция)
- Измерение параметров отражения: измерение обратных потерь, вносимых потерь, расстояния до неоднородности (опция)
- Анализ спектра с временным стробированием (опция)
- Встроенный входной канал с улучшенными характеристиками для измерения параметров амплитудной и частотной модуляции (AM/ЧМ) при передаче в общей полосе частот по общему каналу связи и для измерения сигналов xDSL в диапазоне частот от 9 кГц до 10 МГц

**Сокращение времени обучения повышает производительность**

- 7 программируемых клавиш, определяемых пользователем, обеспечивают быстрый доступ к 7 наиболее часто используемым установкам параметров измерения, помогая легко переключаться с одной задачи на другую
- Планировщик задач ускоряет и упрощает проведение испытаний за счёт их автоматизации с помощью предварительно определённых программ испытаний

**Автоматизация и возможности подключения**

Автоматизация и возможности подключения

- Интерфейсы USB и LAN (в стандартной комплектации), GPIB (опция)
- Поддержка команд SCPI и совместимость по кодам с анализаторами сигналов серии ESA
- Поддержка программного обеспечения Agilent HSA и BSA PC

**Стандартные возможности измерения**

**Свируемая частота настройки и БПФ**

Выбор режима со свирированием частоты настройки или БПФ – вручную или в соответствии с установкой, определяемой N9322C.

Примечание: режим БПФ может быть включён, когда установлена полоса пропускания 30 кГц или меньше.

**Автонастройка**

Автоматическое нахождение сигнала, настройка на сигнал и увеличение изображения (уровень  $> -50$  дБм).

**Математическая обработка графика**

Вычисление истинного значения мощности с представлением результата в дБм (dBm).

**Одновременная работа детекторов**

Полное представление из четырёх графиков с поддержкой одновременной работы детекторов. В одном цикле развёртки можно использовать четыре разных детектора на четырёх различных графиках.

**Увеличение/уменьшение масштаба с помощью маркера**

Установка маркера на интересующий отклик сигнала, увеличение изображения для более детального просмотра нажатием одной клавиши, или сжатие изображения для просмотра сигнала во всей полосе частот.

**Маркер шума**

Измерение уровня шума в единицах дБм/Гц или дБмкВ/Гц.

**Регистрация отсчётов маркера**

Сохраняет отсчёты маркера в течение заданного времени в файле .CSV.

**Мощность в полосе**

Измерение полной мощности и спектральной плотности мощности в заданной полосе частот канала.

**Таблица пиков**

Отображение списка, содержащего до 10 пиков отклика сигнала из выбранного графика. Поддержка экспорта таблицы пиков в файл .CSV.

**Пользовательские клавиши**

Программируемые клавиши, определяемые пользователем для быстрого доступа к 7 наиболее часто используемым установкам параметров измерения.

**AM/ЧМ тонер**

Выдача AM/ЧМ демодулированного звукового сигнала, который можно прослушивать с помощью внутреннего динамика. Громкость и время задержки демодуляции могут регулироваться.

**Мощность в канале**

Вычисление и отображение мощности в полосе между опорным и связанным с ним дельта-маркером. Графический интерфейс пользователя позволяет отображать результат в виде столбчатой диаграммы или измерителя.

**Относительная мощность в соседнем канале (ACPR)**

Оценка свойства передатчика в части создания помех для приёмника в соседнем (верхнем или нижнем) канале. Может быть установлено до шести пар соседних каналов.

**Занимаемая полоса частот (OBW)**

Определение полосы частот, в которой содержится определённый процент от полной мощности в измеряемой полосе обзора.

**Таблица каналов**

Табличное представление основных стандартов беспроводной связи; может настраиваться пользователем самостоятельно по его усмотрению.

**Измерительные приложения**

**Анализ модуляции AM/ЧМ сигналов (опция AMA)**

Измерение и отображение параметров модуляции, включая мощность несущей, частоту модуляции, глубину AM, девиацию частоты ЧМ, отношение уровня сигнала к сумме шума и продуктов искажений (SINAD) и смещение частоты несущей.

**Анализ модуляции ASK/FSK сигналов (AMн/ЧМн) (опция DMA)**

Измерение и отображение параметров манипуляции, включая мощность несущей, смещение несущей частоты, глубину/коэффициент манипуляции AMн, девиацию ЧМн. Просмотр демодулированного сигнала в любом из четырёх форматов: временная диаграмма, символьный формат, вектор ошибки и глазковая диаграмма.

**Сканер каналов (опция SCN)**

Вычисление мощности в канале для 20 каналов одновременно.

**Следящий генератор (опция TG7)**

Двухпортовые измерения коэффициентов передачи фильтров, усилителей и других подобных устройств.

**Измерение параметров отражения (опция RM7)**

Однопортовые измерения параметров отражения (обратных потерь, КСВН, вносимых потерь и расстояния до неоднородности) антенн, кабелей и других подобных устройств в диапазоне частот от 5 МГц до 7 ГГц. Требуется, чтобы в приборе была установлена опция TG7.

**Анализ спектра с временным стробированием (опция TMG)**

Получение информации о спектре сигналов в частотной области, которые разделены во временной области, используя внутренний таймер или внешний сигнал запуска для выделения этих изменяющихся во времени сигналов.

### Планировщик задач (опция TRN)

Выполняет автоматически до 20 предварительно установленных измерений. Экономит до 95% времени, затрачиваемого для установки параметров испытаний, обеспечивает автоматизацию и согласованность испытаний, облегчает регистрацию результатов, формирует протоколы испытаний и позволяет использовать планы задач совместно с другими пользователями.

### Стирание данных пользователя (опция SEC)

Выполняет процесс удаления данных пользователя и перезаписывает память прибора единицами ("1").

### Спектральный мониторинг (опция MNT)

Спектральный мониторинг и идентификация сигналов помех, появляющихся из-за нежелательных или непредвиденных передач. Обеспечивает запись и воспроизведение захваченных графиков.

### Измерение средней мощности с высокой точностью (опция PWM)

Измерение истинной средней мощности с использованием измерителей мощности с шиной USB серии U2000 компании Agilent. Диапазон частот: от 9 кГц до 24 ГГц, динамический диапазон: от -60 до +44 дБм, в зависимости от используемого измерителя мощности.

### Измерение пиковой мощности с высокой точностью (опция PWP)

Измерение истинной пиковой мощности с использованием измерителей мощности с шиной USB серии U2020 X компании Agilent. Диапазон частот: от 50 МГц до 40 ГГц, динамический диапазон: от -30 до +20 дБм, в зависимости от используемого измерителя мощности.

## Основные технические характеристики

### Частотные и временные параметры

<b>Диапазон частот</b>	от 9 кГц до 7 ГГц, связь по переменному току
<b>Погрешность частоты внутреннего генератора 10 МГц</b>	
Старение	$\pm 1 \times 10^{-6}$ за год; опция PFR: $\pm 1 \times 10^{-7}$ за год
Температурная нестабильность	от 20 до 30 °C: опция PFR: $1,5 \times 10^{-8}$ за год от 5 до 45 °C: $\pm 1 \times 10^{-6}$ ; опция PFR: $\pm 5 \times 10^{-8}$

<b>Полоса обзора</b> (в режиме свелирования и БПФ)	
Диапазон	0 Гц (нулевая полоса); от 100 Гц до 7 ГГц;
Разрешение	1 Гц

<b>Время развёртки</b>	
Диапазон	от 2 мс до 1000 с (при полосе обзора $\geq 100$ Гц) от 600 нс до 1000 с (при нулевой полосе обзора)

<b>Полоса пропускания (ПП)</b>	
на уровне -3дБ	от 10 Гц до 3 МГц в последовательности 1-3-10
погрешность	$\pm 5\%$ (ном.)

<b>Полоса видеофильтра</b>	
на уровне -3дБ	от 3 Гц до 1 МГц в последовательности 1-3-10
погрешность	$\pm 10\%$ (ном.)

### Амплитудные параметры

<b>Пределы измерения</b> (предусилитель выключен)	
от 100 кГц до 1 МГц	от среднего уровня собственных шумов до +10 дБм
от 1 до 7 МГц	от среднего уровня собственных шумов до +20 дБм

<b>Неравномерность частотной характеристики</b> (предусилитель выключен)	
от 100 кГц до 3 ГГц	$\pm 0,7$ дБ
от 3 до 4 ГГц	$\pm 0,85$ дБ
от 4 до 7 ГГц	$\pm 1,0$ дБ

<b>Абсолютная погрешность измерения уровня</b>	
Предусилитель выключен	$\pm 0,3$ дБ
Предусилитель включён	$\pm 0,4$ дБ

<b>Средний уровень собственных шумов (чувствительность)</b> (предусилитель включён, приведённый к полосе 1 Гц)	
от 9 до 100 кГц	-100 дБм
от 100 кГц до 10 МГц	-121 дБм
На частоте 1 Гц	-162 дБм
На частоте 4 ГГц	-161 дБм
На частоте 7 ГГц	-154 дБм

<b>Уровень точки пересечения третьего порядка (TOI)</b>	
от 50 до 300 МГц	+7 дБм
от 300 МГц до 7 ГГц	+10 дБм

<b>Фазовый шум</b> (центральная частота 500 МГц)	
Отстройка от несущей 30 кГц	$< -86$ дБн/Гц
Отстройка от несущей 100 кГц	$< -97$ дБн/Гц
Отстройка от несущей 1 МГц	$< -115$ дБн/Гц

<b>Следящий генератор (опция TG7)</b>	
Диапазон частот	от 5 МГц до 7 ГГц; разрешение: 1 Гц
Полоса пропускания	от 3 кГц до 3 МГц
Уровень выходной мощности	от -20 до 0 дБм

<b>Улучшенные характеристики в диапазоне нижних частот (опция BB1)</b>	
Диапазон частот	от 9 кГц до 10 МГц
Полоса обзора	от 100 Гц до 9,997 МГц
Разрешение	1 Гц

<b>Пределы измерения</b>	
от 9 кГц до 2 МГц	от среднего уровня собственных шумов до +10 дБм
от 2 до 10 МГц	от среднего уровня собственных шумов до +20 дБм
<b>Средний уровень собственных шумов (чувствительность), приведённый к полосе 1 Гц</b>	
от 9 до 100 кГц	-135 дБм (ном.)
от 100 кГц до 10 МГц	-145 дБм
<b>Полоса пропускания</b>	от 3 кГц до 3 МГц
<b>Фазовый шум</b> (центральная частота 5 МГц)	
Отстройка от несущей 30 кГц	-120 дБн/Гц (ном.)
Отстройка от несущей 100 кГц	-127 дБн/Гц (ном.)
Отстройка от несущей 1 МГц	-130 дБн/Гц (ном.)

### Входы и выходы

<b>Передняя панель</b>	
ВЧ вход (RF input)	
Соединитель и импеданс	тип N (розетка), 50 Ом (ном.)
Выход калибровочного сигнала (Cal Out)	
Амплитуда и частота	$-25 \pm 0,25$ дБм, 40 МГц
Соединитель и импеданс	BNC (розетка), 50 Ом (ном.)
Питание пробника (Probe power)	
Напряжение/сила тока	+15 В, 150 мА (макс.) -12,6 пост. тока, 150 мА (макс.)
ВЧ выход (RF output) (опция TG7)	
Соединитель и импеданс	тип N (розетка), 50 Ом (ном.)
Порт USB (хост-порт)	
Соединитель	USB Type-A (розетка)

<b>Задняя панель</b>	
Выход сигнала опорной частоты 10 МГц	
Соединитель и импеданс	BNC (розетка), 50 Ом (ном.)
Вход сигнала опорной частоты 10 МГц	
Соединитель и импеданс	BNC (розетка), 50 Ом (ном.)
Вход внешнего запуска	
Уровень запуска	соответствует TTL (5 В) (ном.)
Соединитель	BNC (розетка), 10 Ом
Интерфейс LAN TCP/IP	
Соединитель	100Base-T, RJ-45
Порт USB (устройство)	
Соединитель	USB Type-B (розетка)
Порт Mini USB (устройство)	
Соединитель	USB Type-mini AB (розетка)
Интерфейс GPIB (опция G01)	
Соединитель	IEEE-488

### Общие характеристики

<b>Условия окружающей среды и влажность</b>	
Диапазон температур	
рабочий диапазон	от +5 до +45 °C
диапазон хранения	от -20 до +70 °C
Относительная влажность	< 95%

<b>Требования к сети питания</b>	
Напряжение и частота (ном.)	от 100 до 240 В переменного тока, от 50 до 60 Гц, автоматический выбор пределов
Потребляемая мощность	$\leq 25$ Вт; < 20 Вт, тип. значение

<b>Дисплей</b>	
Разрешение:	640 x 480 пикселей
Размер и тип:	6,5 дюйма (165,1 мм), цветной ЖК дисплей

<b>Устройства запоминания данных</b>	
Внутреннее	64 Мбайт
Внешнее	Поддерживает устройства, совместимые с USB 3.0

<b>Масса и габаритные размеры</b>	
Масса	7,9 кг (масса без упаковки); 14,5 кг (в упаковке)
Габаритные размеры	132,5 x 320 x 400 мм (ширина x высота x глубина)

<b>Срок гарантии</b>	3 года
----------------------	--------

### Информация для заказа

**N9322C** Анализатор спектра общего назначения, от 9 кГц до 7 ГГц  
В стандартный комплект поставки входят: кабель USB, переход тип N-BNC, кабель BNC, сетевой шнур и CD-ROM с документацией

#### Опции

<b>N9322C-P07</b>	Предусилитель, от 9 кГц до 7 ГГц
<b>N9322C-PFR</b>	Прецизионный генератор опорной частоты
<b>N9322C-BB1</b>	Улучшенные характеристики в диапазоне низких частот (от 9 кГц до 10 МГц)
<b>N9322C-TMG</b>	Анализ спектра с временным стробированием
<b>N9322C-MNT</b>	Спектральный мониторинг
<b>N9322C-SCN</b>	Сканер каналов
<b>N9322C-TPN</b>	Планировщик задач для автоматизации испытаний
<b>N9322C-AMA</b>	Анализ модуляции AM/ЧМ сигналов
<b>N9322C-DMA</b>	Анализ модуляции AMн/ЧМн сигналов
<b>N9322C-TG7</b>	Следящий генератор, от 5 МГц до 7,0 ГГц
<b>N9322C-RM7</b>	Измерение параметров отражения (требуется опция TG7)
<b>N9322C-PWM</b>	Поддержка измерителей мощности с шиной USB серии U2000
<b>N9322C-PWP</b>	Поддержка измерителей мощности с шиной USB серии U2020 X
<b>N9322C-SEC</b>	Невосстанавливаемое стирание данных пользователя для обеспечения безопасности
<b>N9322C-G01</b>	Интерфейс GPIB
<b>N9322C-600</b>	Настольная конфигурация
<b>N9322C-PRC</b>	Портативная конфигурация (снабжает анализатор поворачивающейся ручкой для переноски и защитными резиновыми амортизаторами)
<b>N9322C-1CM</b>	Комплект для монтажа в стойку
<b>N9322C-1CP</b>	Комплект для монтажа в стойку и комплект ручек
<b>N9311x-201</b>	Прецизионный механический калибратор, три нагрузки: XX, K3, CH; от 0 до 7 ГГц; тип N (вилка)
<b>N9311x-548</b>	Переход 50/75 Ом с минимальным затуханием, от 0 до 1 ГГц
<b>N9322C-ABA</b>	Руководство по эксплуатации на английском языке
<b>R-51B-001-3C</b>	Стандартный гарантийный срок - 3 года





N9320B

- Диапазон частот от 9 кГц до 3 ГГц
- Полоса пропускания от 10 Гц до 1 МГц
- Средний уровень собственного шума (DANL) при включенном предусилителе минус 148 дБм
- Длительность развертки ненулевой полосы обзора 9,2 мс
- Уровень точки пересечения третьего порядка (TOI) + 13 дБм



### Лучший в своем классе портативный анализатор спектра

Новый анализатор спектра обладает эффективным набором программ для одноклавишных измерений, включая измерения мощности в рабочем канале, занимаемой полосы частот (OBW), уровня мощности помехи в соседнем канале (ACP), интермодуляционных искажений (точка пересечения третьего порядка), спектральной маски излучения (SEM). В комплексе с аналоговым генератором сигналов N9310B анализатор идеально подходит для определения уровня искажений, АЧХ, коэффициентов передачи/потерь ВЧ компонентов, таких как смесители, фильтры, усилители и антенны. С этим же генератором анализатор N9320B может успешно использоваться для проведения производственных испытаний потребительских изделий и электронных устройств общего назначения. К ним, в частности, относятся беспроводные телефоны, устройства городских радиосетей (WiMAX), устройства радиочастотной идентификации, ТВ/радиопередатчики, устройства цифрового радиовещания. Для данного оборудования определяющими являются эффективные исследования спектральных составляющих, измерения мощности и оценка уровня электромагнитных/радиочастотных помех, то есть, те функциональные возможности, которые успешно реализованы в новом анализаторе. Приемлемые технические характеристики прибора, его портативность, надежность, удобство в эксплуатации и низкий ценовой диапазон открывают и такие сферы применения, как монтаж и техническое обслуживание сетевого оборудования в полевых условиях, проведение низкочастотных исследований и ремонтных работ в лабораториях, использование в качестве действующего наглядного пособия для целей обучения.

### Технические характеристики

#### Частотные параметры

Диапазон частот	От 9 кГц до 3 ГГц (закрытый вход) От 100 кГц до 3 ГГц (с предусилителем)
Погрешность частоты внутр. опорного генератора 10 МГц	
Скорость старения	$\pm 1 \times 10^{-6}$ за год
Температурная нестабильность	$\pm 1 \times 10^{-6}$ в интервале от 0 до +50 °C
Нестабильность при изменении напряжения питания на $\pm 5\%$	$\pm 0,3 \times 10^{-6}$
Погрешность измерения частоты	$\pm$ (индицируемая частота x погрешн. опорн. частоты + 1% x полоса обзора + 20% x полоса пропускания + разрешение маркера 0 Гц (нулевой обзор); от 100 Гц до 3 ГГц
Полоса обзора (ПО)	1 Гц
Разрешающая способность	$\pm 1\%$ от полосы обзора) + 2 (полоса обзора/460)
Погрешность	
Фазовый шум на частоте 1 ГГц	
Отстройка от несущей:	
10 кГц	$< -88$ дБн/Гц ( $< -90$ дБн/Гц, тип.)
100 кГц	$< -100$ дБн/Гц ( $< -102$ дБн/Гц, тип.)
1 МГц	$< -108$ дБн/Гц ( $< -110$ дБн/Гц, тип.)
Остаточная ЧМ	$\leq 150$ Гц (ПП 1 кГц, ПФФ 1 кГц)
Полоса пропускания (ПП) (-3 дБ)	От 10 Гц до 1 МГц в последовательности 1-3-10
Погрешность	$\pm 20\%$ (ПП: от 1 кГц до 1 МГц) $\pm 5\%$ (ПП: от 10 Гц до 300 Гц)
Коефф. прямоугольности	$< 15$ при ПО от 1 кГц до 1 МГц, тип. $< 5$ при ПО от 10 до 300 Гц, тип.
Полоса видеофильтра	от 1 Гц до 3 МГц в последовательности 1-3-10

#### Амплитудные параметры

Пределы измерения уровня	От уровня собственного шума до +30 дБм
Пределы ослабления входного аттенюатора	От 0 до 70 дБ с шагом 1 дБ
Точка компрессии	
Усиления на 1 дБ	$> 0$ дБм при полной мощности на вх. смесителе $> -20$ дБм при полной мощности на предусилителе
Средний уровень собственного шума без предусилителя:	
от 0 до 100 кГц	$< -90$ дБм (тип.)
от 100 кГц до 1 МГц	$< -90$ дБм - 3 f (100 кГц) дБ
от 1 до 10 МГц	$< -124$ дБм
от 10 МГц до 3 ГГц	$< -130$ дБм + 3 f (ГГц) дБ
с предусилителем:	
от 100 кГц до 1 МГц	$< -108$ дБм - 3 f (100 кГц) дБ
от 1 до 10 МГц	$< -142$ дБм
от 10 МГц до 3 ГГц	$< -148$ дБм + 3 f (ГГц) дБ
Неравномерность АЧХ	$\pm 0,8$ дБ от 100 кГц до 3 ГГц (без предусилителя) $\pm 1,5$ дБ от 1 МГц до 3 ГГц (с предусилителем)
Абсолютная амплитудная погрешность	$\pm 0,3$ дБ (без предусилителя) $\pm 0,4$ дБ (с предусилителем)

#### Суммарная погрешность

измерения уровня в диапазоне от 10 МГц до 3 ГГц (достоверность 95 %, от 20 до 30°C, опорный уровень от 0 до -50 дБм, входной аттенюатор 10 дБ, входной сигнал от 0 до -50 дБм, предусилитель выключен)	$\pm 1,5$ дБ; $\pm 0,5$ дБ (тип. значение)
Нелинейные искажения и комбинационные составляющие	
Гармонические искажения (точка пересечения 2-го порядка)	$\pm 30$ дБм (от 10 до 200 МГц) $\pm 35$ дБм (от 200 до 500 МГц) $\pm 43$ дБм (от 500 до 3 ГГц)
Интермодуляционные искажения (точка пересечения 3-его порядка)	+10 дБм (+13 дБм, ном.) от 100 МГц до 3 ГГц
Комбинационные искажения	$< -60$ дБн (-30 дБм на входном смесителе)
Собственные комбинац. помехи	$< -80$ дБм (согласов. нагрузка на входе, входной аттенюатор 0 дБ)

#### Развертка

Длительность развертки	От 9,2 мс до 4000 с (ПО $> 0$ ) От 20 мкс до 4000 с (нулевой обзор)
Следящий генератор (опция)	От 9 кГц до 3 ГГц, уровень от -30 до 0 дБм

#### ВЧ вход

Соединитель типа N, 50 Ом, КСВн $< 1,5$ (от 100 кГц до 3 ГГц)
---

#### Интерфейсы

10 Base-T, USB	
<b>Общие характеристики</b>	
Внутренняя память для хранения данных	16 Мбайт
Требования к питанию	100 - 240 В перем. тока; 50 - 60 Гц (автоматическая установка пределов напряжения)
Потребляемая мощность	$< 65$ Вт
Время установления рабочего режима	45 минут
Диапазон рабочих температур	От 0 до 45 °C
Диапазон температур хранения	От -20 до 70 °C
Масса	9,1 кг (без опций)
Габаритные размеры	132,5 мм (высота) x 320 мм (ширина) x 400 мм (глубина) (без ручек)

### Информация для заказа

#### Модель

**N9320B**

#### Описание

Анализатор спектра, диапазон от 9 кГц до 3 ГГц  
С каждым прибором стандартно поставляются следующие принадлежности:

- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию
- Документация на компакт-диске (на английском языке)
- Кабель USB (A-B)
- Переход N-BNC
- Кабель BNC
- Сетевой шнур

#### Техдокументация в печатном виде и на компакт-дисках

<b>N9320-84502</b>	Информационно-справочная система по N9320B
<b>N9320B-AVA</b>	Руководство по эксплуатации на английском языке

#### Опции

<b>N9320B-PA3</b>	Предусилитель до 3 ГГц
<b>N9320B-TG3</b>	Следящий генератор до 3 ГГц
<b>N9320B-AMA</b>	Демодуляция AM/ЧМ сигналов
<b>N9320B-TR1</b>	Комплект для обучения
<b>N9320B-1NB</b>	Ручки и амортизаторы
<b>N9320B-1CM</b>	Комплект для монтажа в стойку
<b>N9320B-1TC</b>	Транспортный ящик

#### Гарантия и техническое обслуживание

**R-51B-001-3C** Стандартный гарантийный срок - 3 года

- Проверка аппаратуры практически в любых условиях: в лаборатории, на производственной линии или в полевых условиях
- Быстрые развертки и измерения
- Синтезатор с непрерывной фазовой синхронизацией
- Относительный уровень мощности в соседнем канале при нескольких отстройках частоты для сигналов систем связи 2-го и 3-го поколений
- Опция для одноклавишных измерений параметров сигналов систем связи GSM/GPRS, Bluetooth и других
- Прочный корпус, стойкая к погодным условиям передняя панель



## Анализаторы спектра серии ESA

Анализаторы спектра Agilent серий ESA-E и ESA-L предоставляют гибкие технические решения, пригодные для НИОКР, производства и полевых условий. Для основных функций спектрального анализа анализаторы серии ESA-L обеспечивают оптимальное сочетание скорости и точности измерений при относительно низкой цене. Более мощные анализаторы серии ESA-E имеют цветной дисплей и более широкий диапазон функциональных возможностей, включая дополнительные одноклавишные измерения для специальных приложений.

### ESA-L: приемлемая скорость и точность

Анализаторы серии Agilent ESA-L выполняют основные функции спектрального анализа без ущерба скорости и точности измерений. Эти приемлемые по цене анализаторы перекрывают три частотных диапазона: до 1,5 ГГц, до 3,0 ГГц и до 26,5 ГГц. Для них характерны быстрые 4-миллисекундные развертки и скорость до 30 измерений в секунду при выводе данных на дисплей или по шине GPIB. Для работы в полевых условиях эти прочные портативные анализаторы имеют корпус с резиновыми уплотнителями и устойчивую к погодным условиям переднюю панель, что позволяет работать в дождь и при высокой влажности. Непрерывная подстройка в фоновом режиме обеспечивает точные измерения даже при изменении температуры окружающей среды. Опция с установленной в держатель-защелку перезаряжаемой батареей позволяет работать в автономном режиме до 1,9 часа.

### ESA-E: гибкость для возможных усовершенствований в будущем

Чтобы помочь пользователю всегда оставаться в авангарде технического прогресса, анализаторы серии Agilent ESA-E позволяют постоянно расширять их функциональные и измерительные возможности. Шасси с шестью гнездами для установки дополнительных плат представляет удобную измерительную платформу, которая позволяет пользователю выбирать те функциональные возможности и характеристики, которые нужны в настоящий момент, и облегчает модернизацию прибора в будущем.

Для удовлетворения специфических потребностей возможен заказной вариант анализатора ESA-E. Специализированные измерительные программы, загружаемые в память анализатора, позволяют настроить анализатор на решение конкретных задач, таких как измерение фазового шума, анализ сигналов систем GSM/GPRS, cdmaOne, Bluetooth и анализ модуляции. Специализированная программа анализа модуляции позволяет измерять модуль вектора ошибки (EVM) сигналов систем связи 2-го и 3-го поколений, отображать констелляционные и глазковые диаграммы и др. Одноклавишные измерения с маркировкой, учитывающей специфическую терминологию конкретного применения, позволяют тратить меньше времени на испытания и уделять больше времени разработке и диагностике.

### Усовершенствования для расширения функциональных возможностей

Измерение относительной мощности в соседнем канале является ключевым для нового поколения многоканальных усилителей мощности. Все анализаторы серий ESA-E и ESA-L имеют режим измерения относительной мощности в соседнем канале при нескольких отстройках частоты и с настройками, ориентированными на распространенные форматы сигналов систем связи 2-го и 3-го поколений. Кроме того, опция 120 для ESA-E обеспечивает измерение мощности в соседнем канале с увеличенным динамическим диапазоном при больших частотных отстройках (более 1 МГц), что является ключевым моментом для усилителей мощности систем W-CDMA.

Находится ли анализатор рядом с оператором или на другом конце континента, опция 230 обеспечивает дистанционное управление основными функциями анализатора через Интернет и дает возможность дистанционного просмотра его дисплея с помощью Web-браузера.

### Информация для заказа

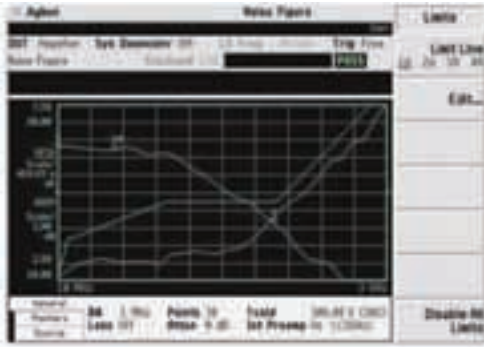
Информацию для заказа можно получить, обратившись к руководству по конфигурированию анализаторов ESA/ЭМС (ESA/EMC Spectrum Analyser Configuration Guide), номер публикации 5968-3412E.



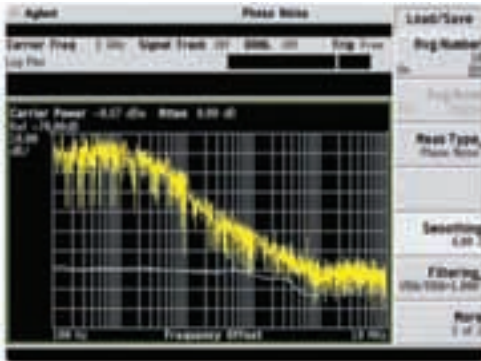
E4411B  
E4403B  
E4408B  
E4402B  
E4404B  
E4405B  
E4407B  
Анализаторы спектра серии ESA

E4411B  
E4403B  
E4408B  
E4402B  
E4404B  
E4405B  
E4407B  
Анализаторы спектра серии ESA

### Технические решения для конкретных приложений Измерение коэффициента шума

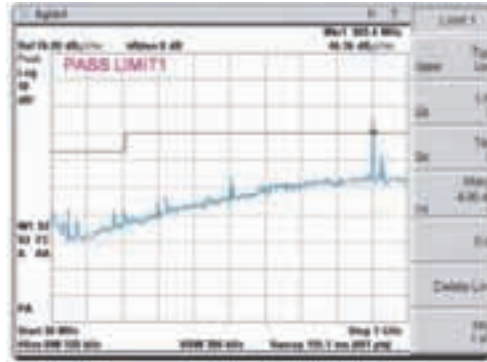


Опция 219 (специализированная измерительная программа) обеспечивает быстрое одноклавишное измерение коэффициента шума и коэффициента усиления, используя для этого дружелюбный интерфейс пользователя. Поддержка интеллектуального источника шума (SNS), меню установок для испытываемого устройства (DUT), ограничительные линии с возможностью выполнения допусковых испытаний и контекстно-зависимая справочная система - это только некоторые возможности, упрощающие измерение коэффициента шума. Накопление в электронном виде и автоматическая загрузка данных избыточного шума из интеллектуального источника шума в анализатор ESA сокращает общее время подготовки к измерениям и сводит к минимуму возможную ошибку пользователя. Анализатор ESA имеет также встроенный калькулятор погрешности, помогающий выполнять правильные измерения. Благодаря дополнительному внутреннему предусилителю (опция 1DS) погрешность, обусловленная собственным коэффициентом шума анализатора на частотах ниже 3 ГГц, не превышает  $\pm 0,24$  дБ. Это позволяет получить достоверные характеристики испытываемого устройства с низким коэффициентом шума.



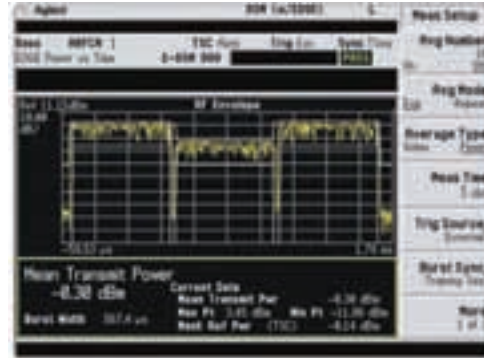
### Измерение фазового шума

Опция 226 (специализированная измерительная программа) обеспечивает выполнение измерений и строит график уровня фазового шума в зависимости от частоты отстройки от несущей. Уровень шума отображается в единицах дБн/Гц и имеет логарифмический масштаб по оси X. Используя интуитивно-понятный интерфейс пользователя, можно оценить уровень фазового шума на определенной частоте отстройки или измерить джиттер фазы.



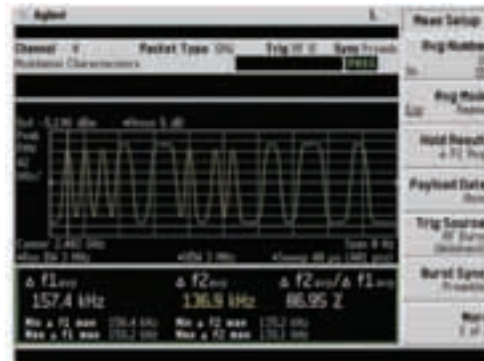
### Базовые измерения уровня ЭМП

Для экономии средств на возможную переработку конструкции проектируемого устройства рекомендуется на ранних стадиях разработки измерять уровень излучения электромагнитных помех (ЭМП) и напряжения помех, наводимых в проводах сети питания, которые может создавать проектируемое устройство. Используя детекторы ЭМП анализатора ESA, можно выполнить все базовые измерения ЭМП. Кроме того, для этой же цели в анализаторе предусмотрены полосы пропускания, рекомендованные для измерения ЭМП: 200 Гц, 9 кГц и 120 кГц. Анализатор ESA позволяет также устанавливать ограничительные линии и вводить стандартные корректирующие коэффициенты для антенн и других устройств.



### Испытания беспроводных систем связи GSM/GPRS/EDGE

Комбинация опций ВАН и 252 (специализированные измерительные программы) с опцией COM (анализатор для испытания систем связи) обеспечивает весь комплекс испытаний систем GSM 450/900, DCS1800, PCS1900, необходимых для верификации рабочих характеристик передатчиков мобильных устройств и базовых станций систем GSM/GPRS/EDGE.



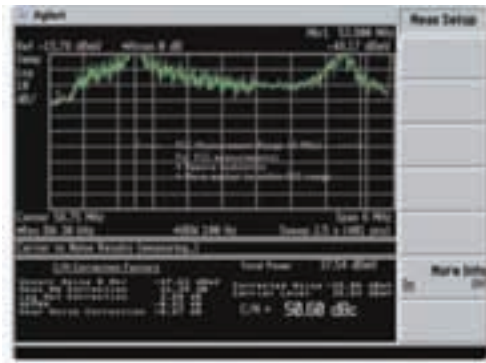
### Радиоканал Bluetooth™

Опция 304 (специализированная измерительная программа и аппаратные средства цифровой демодуляции) обеспечивает одноклавишные стандартизованные измерения параметров передатчиков радиоканала Bluetooth, включая измерения характеристик модуляции и уровня проникновения мощности от соседних каналов (ACP).



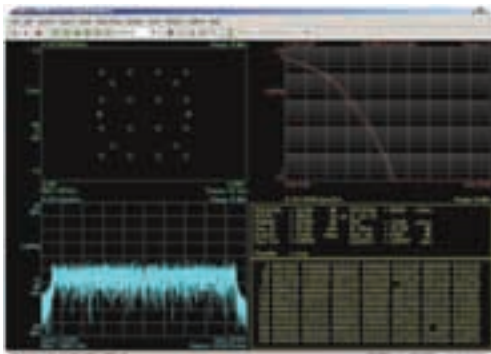
### Анализ модуляции

Опция 229 (специализированная измерительная программа) в комбинации с анализатором для испытания систем связи (опция COM) позволяет измерять модуль вектора ошибки (EVM) и другие связанные с этим характеристики для всех основных форматов систем связи второго/третьего поколений (2G/3G). Конstellационные и глазковые диаграммы, которые может строить анализатор, помогают выверить качество модуляции. Кроме того, для демодуляции и анализа имеется возможность бесплатного установления связи с программой векторного анализа сигналов 89600 VSA.



### Обслуживание кабельного ТВ и систем аналогового радиовещания в полевых условиях

Опция 227 (специализированная измерительная программа) дает в руки операторов кабельного телевидения быстрый, точный и механически прочный анализатор спектра для монтажных работ в полевых условиях, оценки полномочий доступа к оборудованию, поиска и устранения неисправности оборудования. Для выполнения измерений в системах цифрового телевидения рекомендуется дополнительно использовать опцию COM и программу векторного анализа сигналов 89600B.



### Связь с программой 89600B VSA

Опция 231 (утилита установления связи анализатора ESA с программой векторного анализа сигналов 89600B Vector Signal Analysis) дополняет анализатор для испытания систем связи (опция COM) функциональными возможностями программы 89600B. Эта программа обеспечивает такие функции анализа, как отображение информации о фазе, измерение спектра участков сигнала, выделенных во временной области, отображение сигнала во временной области, отображение спектрограмм и др. Данные формы сигнала могут быть записаны и запомнены в компьютере пользователя для дальнейшей обработки и сравнения с результатами последующих измерений. Дополнительные опции программы 89600B позволяют выполнять анализ сигналов со сложной модуляцией, используемых в системах WLAN, сотовой связи третьего поколения (3G) и сигналов, определяемых пользователем.



### Испытания систем связи cdmaOne

Комбинация опций VAC (специализированная измерительная программа) и COM (анализатор для испытания систем связи) позволяет выполнять стандартный набор испытаний, необходимых для верификации рабочих характеристик передатчиков системы cdmaOne. В набор испытаний входят измерения мощности в кодовой области, коэффициента проникновения мощности от соседних каналов (ACPR), коэффициента рассогласования (Rho), побочных составляющих и других параметров.

### Краткая сводка функциональных возможностей и технических характеристик экспресс-анализаторов

Более полные данные и подробности, касающиеся технических характеристик, можно найти в брошюре по техническим данным анализаторов серии ESA (ESA Data Sheet) (<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5968-3386E.pdf>)

Параметр	Базовый анализатор (опция BAS/BTG)	Стандартный анализатор (опция STD/STG)	Анализатор для испытания систем связи (опция COM)	Характеристики ESA, реализуемые с помощью опций в заказной конф-ции
<b>Диапазон частот</b>	от 9 кГц до 1,5 ГГц ( <b>E4411B</b> ) 3,0 ГГц ( <b>E4403B</b> ) 26,5 ГГц ( <b>E4408B</b> )	от 9 кГц до 3,0 ГГц ( <b>E4402B</b> ) 6,7 ГГц ( <b>E4404B</b> ) 13,2 ГГц ( <b>E4405B</b> ) 26,5 ГГц ( <b>E4407B</b> )	от 9 кГц до 3,0 ГГц ( <b>E4402B</b> ) 6,7 ГГц ( <b>E4404B</b> ) 13,2 ГГц ( <b>E4405B</b> ) 26,5 ГГц ( <b>E4407B</b> )	от 30 Гц до 3,0 ГГц ( <b>E4402B</b> ) (опция <b>UKB</b> ) 6,7 ГГц ( <b>E4404B</b> ) (опция <b>UKB</b> ) 13,2 ГГц ( <b>E4405B</b> ) (опция <b>UKB</b> ) 26,5 ГГц ( <b>E4407B</b> ) (опция <b>UKB</b> )
<b>Скоростные характеристики</b>				
Длительность развертки (< 3 ГГц)	от 4 мс до 4000 с	от 1 мс до 4000 с	от 1 мс до 4000 с	от 1 мс до 4000 с (опция <b>1D5</b> )
Длительность развертки при нулевом обзоре	от 4 мс до 4000 с	от 50 нс до 4000 с	от 25 нс до 4000 с	от 25 нс до 4000 с (опция <b>B7D/B7E</b> )
Дистанционная передача графика	30 графиков/с	45 графиков/с	45 графиков/с	45 графиков/с
Время установления рабочего режима	5 минут	5 минут	5 минут	5 минут
<b>Динамический диапазон</b>				
Полоса пропускания	от 100 Гц до 5 МГц с опцией	от 10 Гц до 5 МГц; от 1 Гц с опцией <b>1D5/1DR</b>	от 1 Гц до 5 МГц	от 1 Гц до 5 МГц (опции <b>1DR</b> и <b>1D5</b> )
Фазовый шум (отстройка 10 кГц)	-93 дБн/Гц +20 lg N	-101 дБн/Гц <sup>1</sup> (до 6,7 ГГц) +20 lg N	-101 дБн/Гц <sup>1</sup> (до 6,7 ГГц) +20 lg N	-101 дБн/Гц <sup>1</sup> (до 6,7 ГГц) +20 lg N (опция <b>120</b> )
Пределы измерения уровня (опция 1DR)	от -130 до +30 дБм	от -140 до +30 дБм от -156 дБм <sup>2</sup> с опцией <b>1DS</b>	от -150 до +30 дБм от -167 дБм с опцией <b>1DS</b>	от -167 до +30 дБм (опции <b>1DR</b> , <b>1D5</b> , <b>1DS</b> )
Точка пересечения 3-го порядка (TOI) (для динамич. диапазона, свободного от комбинационных составляющих)	+7,5 дБм	+16 дБм	+16 дБм	+16 дБм
<b>Погрешность</b>				
Измерения частоты	±2 кГц	±101 Гц	±101 Гц	±101 Гц
Установки полосы обзора	±0,5%	±0,5%	±0,5%	±0,5%
Измерения уровня	±1,1 дБ	±0,4 дБ	±0,4 дБ	±0,4 дБ
<b>Измерительные возможности</b>				
Доступные функции	Набор одноклавишных измерений мощности; подключение к MS Office с помощью программы IntuiLink; амплитудная коррекция	Все функции базового анализатора, плюс: логарифмическая развертка, сегментированная развертка, опциональный предусилитель, статистика распределения мощности (CCDF), ЧМ демодуляция, регулируемое число точек развертки	Все функции базового и стандартного анализаторов, плюс: возможность цифровой демодуляции	Все функции базового, стандартного анализаторов и анализатора для испытания систем связи, плюс: 75-омный вход ( <b>1DP</b> ), квази-пиковое детектирование ( <b>AYQ</b> ), внешний преобразователь ( <b>AYZ</b> ), Class B на излучение помех ( <b>060</b> ), фазовый шум при большой отстройке ( <b>120</b> )
Наличие прикладных измерительных программ для следующих сфер применения	Кабельное ТВ	Измерение коэффициента шума, фазового шума, локализация повреждения в кабеле, кабельное ТВ	Гибкая демодуляция с помощью программы 89600B, анализ модуляции, систем GSM/EDGE, cdmaOne, измерение коэффициента шума и фазового шума	Все применения, свойственные базовому, стандартному анализатору и анализатору для испытания систем связи, плюс <b>Bluetooth</b> ( <b>304</b> )
Возможности модернизаций в будущем	Ограничены	Есть	Есть	Есть

<sup>1</sup> С опциями 1DS и 1DR.

<sup>2</sup> С помощью различных конфигураций опций можно получить более высокие характеристики; так, с помощью опций 1DR, 1D5 и 1DS нижний предел чувствительности можно расширить до минус 167 дБм

### Опции

**060** Низкий уровень промышленных радиопомех

**120** Устройство расширения динамического диапазона измерения относительного уровня мощности в соседнем канале (ACPR)

**219** Специализированная программа измерения коэффициента шума

**226** Специализированная программа измерения уровня фазового шума

**304** Комплект, обеспечивающий высокое качество анализа сигналов радиоканала **Bluetooth**<sup>TM</sup>

**1D5** Высокостабильный опорный генератор

**1DN** Следящий генератор с импедансом 50 Ом

**1DP** Устройство входного импеданса 75 Ом

**1DR** Узкополосные фильтры

**1DS** Предусилитель

**A4H** Интерфейсы GPIB и параллельный

**A5D** Кабель питания для 12 В постоянного тока

**AYQ** Демодулятор ЧМ сигналов и квазипиковый детектор

**AYZ** Устройство для работы с внешними преобразователями частоты

**B70** Программный пакет Benchlink

**B74** Аппаратные средства высокочастотной и цифровой связи

**B75** Комплект для повышения рабочих характеристик анализатора

**BAA** Демодулятор ЧМ сигналов

**UKB** Устройство расширения диапазона работы анализатора в область низких частот

**UK9** Защитная крышка передней панели



В процессе сертификации

N9000A

- Диапазон частот: от 9 кГц до 3,0; 7,5; 13,6 или 26,5 ГГц; внутренний предусилитель до 26,5 ГГц (опция)
- Полоса анализа 10 МГц (стандартная комплектация), 25 МГц (опция)
- Встроенный следящий генератор до 3 ГГц или до 6 ГГц (опция для моделей до 7,5 ГГц)
- Дополнительный входной разъем 75 Ом, 1,5 ГГц (опция для моделей до 7,5 ГГц)
- Абсолютная погрешность измерения уровня:  $\pm 0,5$  дБ
- Уровень точки пересечения третьего порядка (TOI): +17 дБм
- Средний уровень собственных шумов с предусилителем:  $\leq -163$  дБм (на частоте 1 ГГц),  $-147$  дБм (на частоте 26,5 ГГц)
- Динамический диапазон измерения коэффициента утечки мощности в соседний канал (ACLR) системы W-CDMA (с включенной коррекцией шума):  $-73$  дБ
- Поддержка более 25 измерительных приложений, включая приложения для беспроводных сетей, цифрового видео, а также для задач общего назначения
- Расширенный анализ сигналов более чем 70 форматов с помощью программы векторного анализа сигналов 89600 VSA
- Одноклавишные измерения мощности PowerSuite в стандартной комплектации
- Совместимость с классом C стандарта LXI, язык программирования SCPI, драйверы IVI-COM
- Интерфейсы USB 2.0, 1000Base-T LAN, GPIB
- Совместимость по языку дистанционного программирования с анализаторами сигнала серии ESA и серии X
- Единый интерфейс пользователя для всех анализаторов сигналов серии X/открытая операционная система Windows® XP



Анализатор сигналов СХА компании Agilent является универсальным и недорогим средством измерения важнейших параметров сигнала

Анализатор сигналов СХА компании Agilent является универсальным и недорогим средством измерения важнейших параметров сигнала. Он обеспечивает достаточно возможностей для ускорения испытаний и разработки изделий. Анализатор сигналов СХА также расширяет возможности обучения в области ВЧ технологий и беспроводной связи.

#### Анализатор сигналов для производственных испытаний

Анализатор сигналов СХА лучше всего подходит для ручных или автоматизированных испытаний ВЧ компонентов, таких как усилители и фильтры, а также электронных изделий, таких как беспроводные телефоны, маршрутизаторы беспроводных локальных сетей и беспроводные системы пейджинговой связи.

Измерительные возможности включают анализ спектра общего назначения и набор одноклавишных измерений мощности. Для большей гибкости предоставляется возможность быстрого конфигурирования и реконфигурирования анализатора сигналов СХА с помощью множества прикладных измерительных программ для конкретных измерений, таких как измерение фазового шума, коэффициента шума и аналоговая демодуляция. Модернизация с помощью лицензионных ключей делает процесс реконфигурирования быстрым и удобным.

При работе в составе автоматизированных испытательных систем (АИС) СХА обеспечивает подключение по интерфейсам GPIB, USB 2.0 и LAN (1000Base-T) и соответствует классу C стандарта LXI. Помимо возможности программирования на языке SCPI, СХА совместим по коду с анализаторами спектра серии ESA компании Agilent, что упрощает модернизацию АИС посредством перехода к использованию СХА. Кроме того, СХА совместим по языку дистанционного управления со всеми анализаторами сигналов серии X компании Agilent.

При использовании для ручных испытаний процесс обучения ускоряется благодаря интерфейсу пользователя, который базируется на Microsoft® Windows® XP и является одинаковым для всей серии X компании Agilent.

Кроме того, операторы, знакомые с серией ESA, оценят сходство работы с анализатором сигналов СХА. Когда бы ни возникли вопросы, встроенная информационно-справочная система анализатора сигналов СХА обеспечит максимум информации по его работе.

Анализатор СХА сконструирован таким образом, чтобы обеспечить максимальное время безотказной работы. Аппаратная и программная платформа, заложенная в основу серии X и используемая также в анализаторах сигналов EXA и MXA компании Agilent, испытана и признана очень надёжной.

#### Изменение конфигурации для новых потребностей

Анализатор сигналов СХА обеспечивает множество видов измерений и функциональных свойств, которые способствуют снижению стоимости и увеличению производительности производственных испытаний и охватывают широкий диапазон от важнейших измерений параметров частоты и уровня мощности до специальных задач, таких как предварительные квалификационные измерения на соответствие нормативным требованиям к излучаемым ЭМП, поиск побочных составляющих, измерение уровня взаимных помех и интермодуляционных искажений третьего порядка.

Обеспечивается соответствие предъявляемым требованиям в будущем и защита инвестиций за счёт практически неограниченной масштабируемости серии X. Функциональная гибкость является результатом длинного перечня прикладных измерительных программ: когда необходимо, пользователь может добавить специальные возможности, такие как измерение коэффициента шума и аналоговая демодуляция. Все прикладные измерительные программы тестируются и готовятся к использованию с анализаторами сигнала серии X. С растущим числом становится доступным и для СХА. Это упрощает переход от НИОКР к стадии производства за счёт использования приборами одного и того же кода.

Такой уровень гибкости поможет решать проблемы, связанные с изменениями технических требований к испытаниям. Например, пользователь может быстро измерить побочные составляющие и гармоники, используя быстродействие анализатора сигналов СХА и отличные характеристики среднего уровня собственных шумов. Такие измерения, как мощность в основном канале, мощность в соседнем канале и занимаемая полоса частот, легко выполняются посредством нажатия одной клавиши, поскольку они включены в набор измерений мощности анализаторов сигналов серии X. С помощью опции EMC можно даже проводить предварительные квалификационные измерения на соответствие нормативным требованиям к излучаемым ЭМП.

#### Ускорение разработки изделий и совершенствования существующих конструктивных решений

Анализатор сигналов СХА поможет пользователю ускорить разработку изделий и совершенствование конструктивных решений, не увеличивая затрат на приобретение оборудования. Встроенные возможности СХА позволяют провести важнейшие измерения частоты, уровня мощности, побочных составляющих и искажений без излишних затрат.

Для получения больших возможностей исследования можно увеличить гибкость анализатора с помощью прикладных измерительных программ для конкретных измерений, таких как измерение фазового шума, коэффициента шума и аналоговая демодуляция.

Анализ во временной, частотной и модуляционной областях достигается при использовании программного обеспечения векторного анализа сигналов 89600 VXA. Анализатор сигналов СХА может исполнять либо программное обеспечение векторного анализа сигналов 89600 VXA, либо измерительное приложение векторного анализа сигналов W9064A, которые хорошо интегрируются в анализатор.

Являясь одним из представителей серии X компании Agilent, анализатор сигналов СХА позволяет выгодно применить наработанный опыт и процедуры испытаний также при использовании анализаторов сигналов EXA, MXA и PXA в течение всего жизненного цикла изделия пользователя.

#### Использование для целей обучения

Анализатор сигналов СХА является также превосходным средством обучения методам анализа ВЧ сигналов, начиная от определения основных параметров ВЧ схем до углублённого анализа сигналов. Знакомый и интуитивно-понятный интерфейс пользователя серии X на базе операционной системы Windows позволит студентам больше сосредоточиться на изучении теории измерений, а не работы прибора. Полученные практические навыки применимы также и к другим представителям серии X компании Agilent. Чтобы ещё больше расширить универсальный диапазон встроенных возможностей, пользователь может добавить программное обеспечение векторного анализа сигналов 89600B и легко интегрировать анализатор сигналов СХА в среду анализа, такую как MATLAB®, для анализа и визуализации данных, а также публикации результатов исследований. Можно также использовать среды визуального программирования, такие как Agilent VEE Education, для вычислений, моделирования и управления измерительными приборами.

### Гарантированные частотные и временные характеристики Диапазон частот

	Связь по пост. току	Связь по перем. току
Опция 503	Неприменимо	От 9 кГц до 3,6 ГГц
Опция 507	Неприменимо	От 9 кГц до 7,5 ГГц
Опция 513	От 9 кГц до 13,6 ГГц	От 10 МГц до 13,6 ГГц
Опция 526	От 9 кГц до 26,5 ГГц	От 10 МГц до 26,5 ГГц

	Полоса	Гармоника гетер-на (N)	Связь по перем. току
PЧ (опции 503, 507)	0	1	От 9 кГц до 3,0 ГГц
	1	1	От 2,95 до 3,80 ГГц
	2	1	От 3,70 до 4,55 ГГц
	3	2	От 4,45 до 5,30 ГГц
	4	4	От 5,20 до 6,05 ГГц
	5	4	От 5,95 до 6,80 ГГц
	6	8	От 6,70 до 7,50 ГГц

	Полоса	Гармоника гетер-на (N)	Связь по перем. току
СВЧ (опции 513, 526)	0	1	От 9 кГц до 3,08 ГГц
	1	2	От 2,95 до 7,58 ГГц
	2	2	От 7,45 до 9,55 ГГц
	3	2	От 9,45 до 12,60 ГГц
	4	2	От 12,50 до 13,05 ГГц
	5	4	От 12,95 до 13,80 ГГц
	6	4	От 13,40 до 15,55 ГГц
	7	4	От 15,45 до 19,35 ГГц
	8	4	От 19,25 до 21,05 ГГц
	9	4	От 20,95 до 22,85 ГГц
10	4	От 22,75 до 24,25 ГГц	

### Опорная частота

Погрешность	± [(время от последней настройки x скорость старения) + темпер. нестабильность + погрешность калибровки]	
Скорость старения	Опция PFR ±1 x 10 <sup>-7</sup> за год ±1,5 x 10 <sup>-7</sup> за 2 года	Стандартный ОГ ±1 x 10 <sup>-6</sup> за год
Температ. нестабильность от 20 до 30 °C от 0 до 55 °C	Опция PFR ±1,5 x 10 <sup>-8</sup> ±5 x 10 <sup>-8</sup>	Стандартный ОГ ±2 x 10 <sup>-6</sup> ±2 x 10 <sup>-6</sup>
Достижимая погрешность начальной калибровки	Опция PFR ±4 x 10 <sup>-8</sup>	Стандартный ОГ ±1,4 x 10 <sup>-6</sup>
Остаточная ЧМ Опция PFR Станд. ОГ	≤ (0,25 Гц x N) (размах) за 20 мс (ном.) ≤ (10 Гц x N) (размах) за 20 мс (ном.), N - номер гармоники гетеродина	

### Погрешность отсчёта частоты (начальной, конечной, центральной, маркера)

± (частота маркера x погр. опорной частоты + 0,25% x полоса обзора + 5% x полоса пропускания + 2 Гц + 0,5 x разрешение по горизонтали\*)  
 \* Разрешение по горизонтали равно: полоса обзора/(число точек развёртки - 1)

### Счётчик частоты маркера

Погрешность	± (частота маркера x погрешность опорной частоты + 0,100 Гц)
Погрешность счётчика дельта-маркера	± (частота дельта маркера x погрешность опорной частоты + 0,141 Гц)
Разрешение счётчика	0,001 Гц

### Полоса обзора (БПФ и режим со свипированием)

Диапазон	0 Гц (нулевой обзор); от 10 Гц до максимальной частоты анализатора
Разрешение	2 Гц
Погрешность	
режим со свипированием	±(0,25% x полоса обзора + разрешение по горизонтали)
режим БПФ	±(0,10% x полоса обзора + разрешение по горизонтали)

### Время развёртки и запуск

Пределы	Полоса обзора = 0 Гц Полоса обзора ≥ 10 Гц	От 1 мкс до 6000 с От 1 мс до 4000 с
Погрешность	Полоса обзора ≥ 10 Гц, свип. Полоса обзора ≥ 10 Гц, БПФ	±0,01 % (ном.) ±40 % (ном.) ±1 % (ном.)
Запуск	Автоматический, от сети, от видеотракта, внешний 1, внешний 2, по ВЧ пакету, от периодического таймера	
Задержка запуска	Полоса обзора = 0 Гц/БПФ Полоса обзора ≥ 10 Гц, свип. Разрешение	От -150 до +500 мс от 1 мкс до 500 мс 0,1 мкс

### Временное стробирование

Методы стробирования	стробирование местного гетеродина, стробирование видеотракта, стробирование БПФ
Диапазон длительности стробирования (кроме БПФ)	от 100,0 нс до 5,0 с
Диапазон задержки стробирования	от 0 до 100,0 с
Джиттер задержки стробирования	33,3 нс (размах) (ном.)

### Число точек развёртки (графика)

Все полосы обзора	От 1 до 40001
-------------------	---------------

### Полоса пропускания (RBW)

Полоса (на уровне -3,01 дБ)	от 1 Гц до 3 МГц (с шагом 10%), 4, 5, 6 и 8 МГц
Погрешность полосы пропускания (по мощности)	
От 1 Гц до 750 кГц	±1,0% (±0,044 дБ)
От 820 кГц до 1,2 МГц	±2,0% (±0,088 дБ) (центр. частота < 3,6 ГГц)
От 1,3 до 2 МГц	±0,07 дБ (ном.) (центр. частота < 3,6 ГГц)
От 2,2 до 3,0 МГц	±0,15 дБ (ном.) (центр. частота < 3,6 ГГц)
От 4 до 8 МГц	±0,25 дБ (ном.) (центр. частота < 3,6 ГГц)

Погрешность полосы пропускания (по уровню минус 3,01 дБ)	Диапазон полос пропускания От 1 Гц до 1,3 МГц	±2% (ном.)
--	--	------------

Избирательность (-60/-3 дБ)	4,1 : 1 (ном.)	
Полосы пропускания для измерений ЭМП при оценке на соответствие нормам CISPR	200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц	(требуется опция EMC или W6141A) <sup>1</sup>

Полосы пропускания для измерений ЭМП при оценке на соответствие нормам MIL STD 461E	10 Гц, 100 Гц, 1 кГц, 10 кГц, 100 кГц, 1 МГц	(требуется опция EMC) или W6141A) <sup>1</sup>
---	--	--

### Полоса анализа <sup>2</sup>

Макс. полоса	Опция В25 Станд. комплектация	25 МГц 10 МГц
--------------	----------------------------------	------------------

### Полоса видеофильтра (VBW)

Пределы установки	От 1 Гц до 3 МГц (с шагом 10%), 4, 5, 6 и 8 МГц и широкий открытый канал (помеченный как 50 МГц)
Погрешность	±6% (ном.)

### Скорость измерений <sup>3</sup>

Измерение в режиме местного управления и обновление изображения на экране	11 мс (90/с) (ном.)
Измерение в режиме дистанц. управления и передача данных по локальной сети (LAN)	6 мс (167/с) (ном.)
Поиск максимума с использованием маркера	5 мс (ном.)
Настройка на центр. частоту и передача данных (PЧ)	22 мс (ном.)
Переключение вида измерения/режима	75 мс (ном.)

<sup>1</sup> Недоступно на СВЧ моделях СХА (опции 513 или 526)

<sup>2</sup> Полоса анализа - это мгновенное значение полосы пропускания, доступной около центральной частоты, с использованием которой входной сигнал может быть оцифрован для последующего анализа или обработки во временной, частотной или модуляционной областях.

<sup>3</sup> Число точек развёртки = 101

### Погрешность и пределы измерения уровня

#### Диапазон уровней

#### Пределы измерения - от среднего уровня собственных шумов (DANL)

PЧ (опции 503, 507)		
Предусилитель выкл.	От 100 кГц до 1 МГц От 1 МГц до 7,5 ГГц	От DANL до +20 дБм От DANL до +23 дБм
Предусилитель вкл.	От 100 кГц до 7,5 ГГц	От DANL до +15 дБм
СВЧ (опции 513/526)		
Предусилитель выкл.	От 100 кГц до 26,5 ГГц	От DANL до +23 дБм
Предусилитель вкл.	От 100 кГц до 26,5 ГГц	От DANL до +23 дБм

#### Пределы ослабления входного аттенуатора

PЧ (опции 503, 507)	Станд. комплектация Опция FSA	от 0 до 50 дБ с шагом 10 дБ от 0 до 50 дБ с шагом 2 дБ
СВЧ (опции 513, 526)	Станд. комплектация Опция FSA	от 0 до 70 дБ с шагом 10 дБ от 0 до 70 дБ с шагом 2 дБ

#### Максимальный безопасный уровень на входе

#### Суммарная средняя мощность

PЧ (опции 503, 507)		
предусилитель выкл.	+30 дБм (1 Вт)	входное ослабление ≥ 20 дБ
предусилитель вкл.	10 дБм (10 мВт)	входное ослабление ≥ 20 дБ
СВЧ (опции 513, 526)		
предусилитель выкл.	+30 дБм (1 Вт)	входное ослабление ≥ 10 дБ
предусилитель вкл.	+30 дБм (1 Вт)	входное ослабление ≥ 20 дБ

**Пиковая мощность в импульсе** (длительность импульса < 10 мкс, коэффициент заполнения < 1%, ослабление входного аттенуатора ≥ 30 дБ)  
 +50 дБм (100 Вт)

#### Напряжение пост. тока

PЧ (опции 503, 507)	Связь по перем. току	±50 В постоянного тока
СВЧ (опции 513, 526)	Связь по перем. току Связь по пост. току	±50 В постоянного тока ±0,2 В постоянного тока

#### Пределы шкалы экрана

Логарифмическая шкала	от 0,1 до 1 дБ/дел с шагом 0,1 дБ от 1 до 20 дБ/дел с шагом 1 дБ (10 делений сетки)
Линейная шкала	10 делений масштабной сетки
Единицы шкалы	дБм (dBm), дБмВ (dBmV), дБмкВ (dBμV), дБмА (dBmA), дБмкА (dBμA), В (V), Вт (W), А (A)

### Частотная характеристика

(входное ослабление 10 дБ, от 20 до 30 °С,  $\sigma$  = номинальное стандартное отклонение)  
 Нормированное значение 95-й процентиль ( $\approx 2\sigma$ )

РЧ (опции 503, 507)		
От 9 кГц до 10 МГц	±0,8 дБ	±0,4 дБ
От 10 МГц до 3 ГГц	±0,75 дБ	±0,55 дБ
От 3 до 5,25 ГГц	±1,45 дБ	±1,00 дБ
От 5,25 до 7,5 ГГц	±1,65 дБ	±1,20 дБ
СВЧ (опции 513, 526)		
От 9 кГц до 10 МГц	±0,8 дБ	±0,5 дБ
От 10 МГц до 3 ГГц	±0,65 дБ	±0,4 дБ
От 3 до 7,5 ГГц	±1,5 дБ	±0,5 дБ
От 7,5 до 13,6 ГГц	±2,0 дБ	±0,8 дБ
От 13,6 до 19 ГГц	±2,0 дБ	±1,0 дБ
От 19 до 26,5 ГГц	±2,5 дБ	±1,3 дБ

### Предусилитель включён

РЧ (опции 503, 507) - (P03, P07)		
От 100 кГц до 3 ГГц	±0,70 дБ	
От 3 до 5,25 ГГц	±0,85 дБ	
От 5,25 до 7,5 ГГц	±1,35 дБ	
СВЧ (опции 513, 526) - (P03, P07, P13, P26)		
От 100 кГц до 3 ГГц	±0,7 дБ	
От 3 до 13,6 ГГц	±1,0 дБ	
От 13,6 до 19 ГГц	±1,1 дБ	
От 19 до 26,5 ГГц	±2,5 дБ	

### Погрешность ослабления входного аттенуатора при его переключении

Ослабление > 2 дБ, предусилитель выкл., относительно 10 дБ (опорная установка)		
Нормированное значение	Дополн. информация	
На 50 МГц (опорная частота)	±0,32 дБ	±0,15 дБ (тип.)
От 100 кГц до 3,0 ГГц	±0,7 дБ	±0,30 дБ (ном.)
От 3,0 до 7,5 ГГц	±0,50 дБ (ном.)	
От 7,5 до 26,5 ГГц	±0,70 дБ (ном.)	

### Суммарная абсолютная погрешность измерения уровня

(ослабление 10 дБ, от 20 до 30 °С, полоса пропускания от 1 Гц до 1 МГц, уровень входного сигнала от -10 до -50 дБм, все установки авт. связаны, за исключением Auto Swr Time = Ассу, опорный уровень - любой, тип шкалы - любой,  $\sigma$  = номинальное стандартное отклонение)

На 50 МГц	±0,40 дБ
На всех частотах	±(0,40 дБ + неравномерность АЧХ)
От 100 кГц до 10 МГц	±0,60 дБ (95-й процентиль, $\approx 2\sigma$ )
От 10 МГц до 2,0 ГГц	±0,50 дБ (95-й процентиль, $\approx 2\sigma$ )
От 2,0 до 3,0 ГГц	±0,60 дБ (95-й процентиль, $\approx 2\sigma$ )
Предусилитель включён (опции P03/P07/P13/P26)	±(0,39 дБ + неравномерность АЧХ)

### Входной коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВн)

(ослабление входного аттенуатора ≥ 10 дБ)		
	Опции 503, 507,	Опции 513, 526
От 10 МГц до 3 ГГц	<1,5 (ном.)	1,3 (ном.)
От 3 до 7,5 ГГц	<2,0 (ном.)	1,4 (ном.)
От 7,5 до 26,5 ГГц	Неприменимо	1,9 (ном.)

### Погрешность полосы пропускания при её переключении

(относительно полосы пропускания 30 кГц)		
Для полос пропускания:		
От 1 Гц до 3 МГц	±0,15 дБ	
4, 5, 6 и 8 МГц	±1,0 дБ	

### Опорный уровень

Пределы установки:	
логарифмическая шкала	От -170 до +23 дБм с шагом 0,01 дБ
линейная шкала	Те же, что для лог. шкалы (от 707 пВ до 3,16 В)
Погрешность установки	0 дБ

### Погрешность шкалы экрана при её переключении

Между лин. и лог. шкалами	0 дБ
Переключ. масштаба лог. шкалы	0 дБ

### Верность воспроизведения закона шкалы

-80 дБм ≤ уровень на входном смесителе < -15 дБм	±0,15 дБ, суммарная	
-15 дБм ≤ уровень на входном смесителе < -10 дБм	±0,30 дБ, суммарная	±0,15 дБ (тип.)

### Детекторы графика

Нормальный, пиковый, мгновенного значения, отрицательного пика, усреднение лог. мощности, усреднение СКЗ и усреднение напряжения

### Предусилитель (опции P03/P07/P13/P26)

Диапазон частот	Опция P03 Опция P07 Опция P13 Опция P26	От 100 кГц до 3,6 ГГц От 100 кГц до 7,5 ГГц От 100 кГц до 13,6 ГГц От 100 кГц до 26,5 ГГц
Коэффициент усиления	От 100 кГц до 26,5 ГГц	+20 дБ (ном.)
Коэффициент шума	От 100 кГц до 26,5 ГГц	DANL + 176,24 дБ (ном.)

### Гарантированные характеристики динамического диапазона

#### Уровень компрессии усиления на 1 дБ (два тона)

(полная мощность на входном смесителе)		
РЧ (опции 503, 507)		
предусилитель выкл.	от 50 МГц до 7,5 ГГц	+2 дБм (ном.)
предусилитель вкл. (P03/P07)	от 50 МГц до 7,5 ГГц	-19 дБм (ном.)
СВЧ (опции 513, 526)		
предусилитель выкл.	от 50 МГц до 7,5 ГГц	+7 дБм (ном.)
	от 7,5 до 13,6 ГГц	+3 дБм (ном.)
	от 7,5 до 26,5 ГГц	+0 дБм (ном.)
предусилитель вкл.	от 50 МГц до 26,5 ГГц	-19 дБм (ном.)

#### Средний уровень собственных шумов (DANL)

(вход нагружен, детектор мгновенного или среднего значения, тип усреднения = лог., входное ослабление 0 дБ, усиление ГЧ = высокое, от 20 до 30 °С)

	Предусилитель ВЫКЛ	Предусилитель ВКЛ
(В скобках указаны типовые значения параметров)		
РЧ (опции 503, 507)		
От 9 кГц до 1 МГц	(-120) дБм	(-139) дБм
От 1 до 10 МГц	-130 (-137) дБм	-149 (-157) дБм
От 10 МГц до 1,5 ГГц	-148 (-150) дБм	-161 (-163) дБм
От 1,5 до 2,2 ГГц	-144 (-147) дБм	-160 (-163) дБм
От 2,2 до 3 ГГц	-140 (-143) дБм	-158 (-161) дБм
От 3 до 4,5 ГГц	-137 (-140) дБм	-155 (-159) дБм
От 4,5 до 6 ГГц	-133 (-136) дБм	-152 (-156) дБм
От 6 до 7,5 ГГц	-128 (-131) дБм	-148 (-152) дБм
СВЧ (опции 513/526)		
От 1 до 10 МГц	-143, (-148) дБм	-153 (-158) дБм
От 10 МГц до 1,5 ГГц	-147, (-150) дБм	-160 (-163) дБм
От 1,5 до 6 ГГц	-143 (-147) дБм	-158 (-161) дБм
От 6 до 7,5 ГГц	-141 (-145) дБм	-155 (-160) дБм
От 7,5 до 13,6 ГГц	-139 (-142) дБм	-155 (-160) дБм
От 13,6 до 20 ГГц	-134 (-140) дБм	-153 (-157) дБм
От 20 до 24 ГГц	-132 (-138) дБм	-151 (-155) дБм
От 24 до 26,5 ГГц	-124 (-129) дБм	-142 (-147) дБм

### Паразитные составляющие

РЧ (опции 503, 507)			
Собственные комбинационные составляющие (вход нагружен, входное ослабление 0 дБ, от 20 до 30 °С)	200 кГц до 7,5 ГГц (свип.)	-90 дБ	
Паразитные составляющие, отнесённые к входу	Нулевой обзор, или БПФ, или другие частоты	-100 дБ (ном.)	
СВЧ (опции 513/526)			
	<b>Частота настройки (ф)</b>	<b>Уровень на смесителе</b>	<b>Отклик</b>
Зеркальные отклики	От 10 МГц до 26,5 ГГц	-10 дБм	-60 дБн (тип.)
Паразитные составляющие, связанные с гетеродином	От 10 МГц до 3 ГГц	-10 дБм	-64 дБн (тип.)
Другие паразитные составляющие			
Составляющие 1-го порядка (отстройка от несущей f ≥ 10 МГц)		-10 дБм	-65 дБн (тип.)
Составляющие более высоких порядков (отстройка от несущей f ≥ 10 МГц)		-30 дБм	-65 дБн (тип.)

### Гармонические искажения второго порядка (SHI)

	Частота источника	Точка пересечения второго порядка (SHI)
РЧ/СВЧ (опции 503, 507, 513, 526)	От 10 МГц до 3,75 ГГц	+42 дБм
СВЧ (опции 513, 526)	От 3,75 до 13,5 ГГц	+54 дБм

### Интермодуляционные искажения третьего порядка (TOI)

(от 20 до 30 °С (в скобках указаны типовые значения параметров))		
Два тона по -20 дБм на входном смесителе с разнесением 100 кГц, ослабление 0 дБ)		
РЧ (опции 503, 507)		
Предусилитель выкл.	От 10 до 400 МГц	+10 (+14) дБм
	От 400 МГц до 3 ГГц	+13 (+17) дБм
	От 3 до 7,5 ГГц	+13 (+15) дБм
СВЧ (опции 513, 526)		
Предусилитель выкл.	От 10 до 500 МГц	+11 (+15) дБм
	От 500 МГц до 2 ГГц	+12 (+15) дБм
	От 2 до 3 ГГц	+11 (+15) дБм
	От 3 до 7,5 ГГц	+12 (+17) дБм
	От 7,5 до 13,6 ГГц	+11 (+15) дБм
	От 13,6 до 26,5 ГГц	+10 (+14) дБм
Два тона по -45 дБм на входном смесителе с разнесением 100 кГц, ослабление 0 дБ)		
Предусилитель вкл.	От 10 МГц до 26,5 ГГц	-8 дБм (ном.)

### Фазовый шум

	Отстройка от несущей	Нормир. значение	Типовое значение
РЧ (опции 503, 507)	1 кГц	-84 дБн/Гц	-98 дБн/Гц (ном.)
Шумовые боковые полосы (от 20 до 30 °С, центральная частота CF = 1 ГГц)	10 кГц	-99 дБн/Гц	-102 дБн/Гц
	100 кГц	-112 дБн/Гц	-114 дБн/Гц
	1 МГц	-132 дБн/Гц	-135 дБн/Гц
	10 МГц	-	-143 дБн/Гц (ном.)
СВЧ (опции 513, 526)	1 кГц	-98 дБн/Гц	-103 дБн/Гц
	Шумовые боковые полосы (от 20 до 30 °С, центральная частота CF = 1 ГГц)	10 кГц	-102 дБн/Гц
	100 кГц	-108 дБн/Гц	-110 дБн/Гц
	1 МГц	-130 дБн/Гц	-130 дБн/Гц



### Гарантированные характеристики набора измерений мощности

**Мощность в основном канале**  
 Погрешность измерения уровня, W-CDMA или IS-95 (от 20 до 30 °С, входное ослабление 10 дБ): ±1,33 дБ (±0,61 дБ, 95-й процентиль)

**Занимаемая полоса частот (OBW)**  
 Погрешность частоты ±[полоса обзора/1000] (ном.)

**Мощность в соседнем канале (ACP)**  
 Погрешность измерения коэффициента утечки мощности в соседний канал (ACLR), W-CDMA (при заданных уровнях на смесителе и пределах ACLR)

	Соседний канал	Другие каналы
Мобильные станции	±0,76 дБ	±0,65 дБ
Базовые станции	±1,41 дБ	±1,62 дБ

**Динамический диапазон (тип.)**

ПЧ (опции 503, 507)	Без коррекции шума	С коррекцией шума	-63 дБ	-67 дБ
СВЧ (опции 513, 526)	Без коррекции шума	С коррекцией шума	-66 дБ	-69 дБ
			-73 дБ	-78 дБ

Число измер. пар каналов от 1 до 6

**Дополняющая интегральная функция распределения (CCDF)**  
 Разрешение гистограммы 0,01 дБ

**Гармонические искажения**  
 Макс. номер гармоники 10-я  
 Результаты измерения мощность основной составляющей (дБм), отн. мощность гармоник (дБн), суммарный коэффициент гармоник в %

**Интермодул. искажения третьего порядка (TOI)**  
 Измерение интермодуляц. искажений третьего порядка и точек пересечения от двух тонов.

**Мощность пакета**  
 Методы измерения мощность выше установленного порога, мощность в пределах ширины пакета  
 Результаты измерения выходная мощность одиночного пакета, средняя выходная мощность, максимальная мощность, минимальная мощность внутри пакета, ширина пакета

**Паразитное излучение**  
 W-CDMA (от 1 до 3,0 ГГц) (поиск паразитных сигналов с помощью таблицы; поиск в пределах частотных областей)  
 Динамический диапазон 93,1 дБ 98,4 дБ (тип.)  
 Абсолютная чувствительность -79,4 дБм -85,4 дБм (тип.)

**Спектральная маска излучения (SEM)**  
 cdma2000® (отстройка 750 кГц) 67,4 дБ 72,7 дБ (тип.)  
 Отн. динам. диапазон (полоса пропускания 30 кГц) -94,7 дБм -99,7 дБм (тип.)  
 Относительная погрешность ±0,09 дБ  
 3GPP W-CDMA (отстройка 2,515 МГц) 74,3 дБ 80,3 дБ (тип.)  
 Отн. динам. диапазон (полоса пропускания 30 кГц) -93,7 дБм -99,7 дБм (тип.)  
 Относительная погрешность ±0,12 дБ

### Гарантированные характеристики следящего генератора

**Частота выходного сигнала**  
 Диапазон частот (опции T03/T06) От 9 кГц до 3 ГГц/от 9 кГц до 6 ГГц  
 Разрешающая способность 1 Гц

**Уровень выходной мощности/свиппирование выходной мощности**  
 Диапазон/разрешающая способность От -50 до 0 дБм/0,1 дБ  
 Абсолютная погрешность ±0,55 дБ  
 (на частоте 50 МГц, -10 дБм, от 20 до 30 °С)  
 Неравномерность АЧХ выходного сигнала (относит. 50 МГц, -10 дБм, от 20 до 30 °С) Нормированная характеристика 95-й процентиль (≈2σ)  
 От 9 кГц до 100 кГц ±1,5 дБ ±1,2 дБ  
 От 100 кГц до 3,0 ГГц ±1,2 дБ ±0,8 дБ  
 От 3,0 до 6,0 ГГц ±1,5 дБ ±1,2 дБ  
 Погрешность установки уровня  
 От 9 кГц до 100 кГц ±1,0 дБ (ном.)  
 От 100 кГц до 3,0 ГГц ±0,5 дБ (ном.)  
 От 3,0 до 6,0 ГГц ±0,8 дБ (ном.)

**Макс. безопасный уровень отраженной мощности**  
 Суммарная средняя мощность +30 дБм (1 Вт)  
 При связи по переменному току ±50 В постоянного тока

**Фазовый шум**  
 Шумовые боковые полосы (центральная частота CF = 1 ГГц)  
 Отстройка от несущей 10 кГц -102 дБн/Гц (ном.)  
 Отстройка от несущей 100 кГц -104 дБн/Гц (ном.)  
 Отстройка от несущей 1 МГц -120 дБн/Гц (ном.)

**Паразитные составляющие (при уровне выходной мощности 0 дБм)**  
 Гармоники  
 От 100 кГц до 3 ГГц < -35 дБн  
 От 3 до 6 ГГц < -30 дБн

Негармонические составляющие  
 От 9 кГц до 10 МГц < -35 дБн (ном.)  
 От 10 МГц до 6 ГГц < -35 дБн

**Динамический диапазон**  
 Макс. уровень выходной мощности минус DANL 110 дБн (ном.)  
**КСВН выхода** От 9 кГц до 6 МГц < 1,5:1 (ном.)

### Гарантированные характеристики с устройством входного импеданса 75 Ом (только с опцией 503 или 507)

**Диапазон частот**  
 Опция C75 От 1 МГц до 1,5 ГГц

**Максимальный безопасный уровень на входе**  
 Средняя непрерывная мощность +72,5 дБмВ (0,25 Вт) входное ослабление ≥ 20 дБ предусилитель выкл.  
 Пиковая мощность в импульсе +63 дБм (25 мВт) входное ослабление ≥ 20 дБ предусилитель вкл. (P03/P07)  
 Связь по переменному току ±50 В постоянного тока

**Частотная характеристика (входное ослабление 10 дБ)**  
 Предусилитель выкл. От 1 до 10 МГц ±0,6 дБ (ном.)  
 От 10 МГц до 1,5 ГГц ±0,75 дБ (ном.)

**Уровень компрессии усиления на 1 дБ (два тона)**  
 Предусилитель выкл. от 50 МГц до 1,5 ГГц +57 дБмВ (ном.)  
 Предусилитель вкл. (P03/P07) от 50 МГц до 1,5 ГГц +35 дБмВ (ном.)

**Средний уровень собственных шумов (DANL)**  
 (вход нагружен, детектор мгновенного или среднего значения, тип усреднения = лог., входное ослабление 0 дБ, усиление ПЧ = высокое, ном. значения)  
 Предусилитель выкл. От 1 до 10 МГц -89 дБмВ  
 От 10 МГц до 1,5 ГГц -97 дБмВ  
 Предусилитель вкл. (P03/P07) От 1 до 10 МГц -108 дБмВ  
 От 10 МГц до 1,5 ГГц -113 дБмВ

**Гармонические искажения второго порядка (SHI) (вх. ослабление 10 дБ)**  
 Предусилитель выкл. От 10 до 750 МГц +95 дБмВ (ном.)  
 Предусилитель вкл. (P03/P07) От 10 до 750 МГц +63 дБмВ (ном.)  
 (уровень на входе +8,75 дБмВ)

**Интермодуляц. искажения третьего порядка (TOI) (вх. ослабление 0 дБ)**  
 Предусилитель выкл. От 10 до 1,5 ГГц +62 дБмВ (ном.)  
 (два тона по +28,75 дБмВ на вх. смесителе с разнесением 100 кГц)  
 Предусилитель вкл. (P03/P07) От 10 до 1,5 ГГц +40 дБмВ (ном.)  
 (два тона по +3,75 дБмВ на вх. смесителе с разнесением 100 кГц)

**КСВН входа**  
 Предусилитель выкл. От 1 МГц до 1,5 ГГц < 1,4:1 (ном.)  
 (ослабление 10 дБ)  
 Предусилитель вкл. (P03/P07) От 1 МГц до 1,5 ГГц < 1,4:1 (ном.)  
 (ослабление 0 дБ)

### Общие характеристики

**Интервал температур**  
 Рабочие условия От 5 до 50 °С  
 Предельные условия (хранение) От -40 до +65 °С

**Электромагнитная совместимость**  
 Соответствует директиве European EMC Directive 2004/108/EC  
 IEC/EN 61326 или IEC/EN 61326-2-1; CISPR, публ. 11, группа 1, класс А;  
 AS/NZS CISPR 11:2002; ICES/NMB-001  
 Данное устройство относится к классу приборов, применяемых в промышленности, науке и медицине (ISM) и соответствует нормативному документу ICES-001 (Канада).

**Электробезопасность**  
 Соответствует директиве European Low Voltage Directive 73/23/EEC, скорректированной на основании 93/68/EEC  
 IEC/EN 61010-1; Канада: CSA C22.2 № 61010-1; США: UL 61010-1

**Уровень звука**  
 Акустический шум CpA < 70 дБ (позиция оператора: нормальная по ISO 7779)

**Воздействие окружающей среды**  
 Образцы этих приборов прошли типовые испытания в соответствии с руководством по испытаниям на воздействие окружающей среды Environmental Test Manual компании Agilent и проверены на устойчивость и прочность при воздействии окружающей среды в процессе хранения, транспортирования и конечного использования; эти воздействия включают, но не ограничиваются только этим, температуру, влажность, механический удар и вибрацию, атмосферное давление и сеть питания. Методы испытаний настроены в соответствии с IEC 60068-2 и имеют уровни, подобные MIL-PRF-2800F, класс 3.

**Требования к электропитанию**  
 Напряжение и частота сети 100/120 В, 50/60/400 Гц  
 питания 220/240 В, 50/60 Гц

**Потребляемая мощность**  
 Рабочий режим (On) 270 Вт (макс.)  
 Дежурный режим (Standby) 20 Вт

**Дисплей**  
 Разрешение 1024 x 768, XGA, 213 мм (8,4 дюйма) по диагонали (ном.)

**Устройства запоминания данных**  
 Внутреннее Съёмный твёрдотельный накопитель ≥ 80 Гбайт (ном.)  
 Внешние Устройства запоминания данных, совместимые с USB 2.0

**Масса (без опций)** 15,4/27,4 кг, ном.  
**Габаритные размеры** 177 (В) x 426 (Ш) x 368 (Г) мм

**Гарантийный срок**  
 Стандартный гарантийный срок для анализаторов сигналов серии EXA составляет 3 года

**Периодичность калибровки**  
 Рекомендуемая периодичность калибровки два года; услуги по калибровке доступны в сервисных центрах компании Agilent.

## I/Q анализатор

## Частотные характеристики

Диапазон частот  
Станд. компл./опция B25 от 10 Гц до 10 МГц/от 10 Гц до 25 МГц

## Полоса пропускания (измерение параметров спектра)

Диапазон  
Полный от 100 мГц до 3 МГц  
Полоса обзора = 1 МГц от 50 Гц до 3 МГц  
Полоса обзора = 10 кГц от 1 Гц до 10 кГц  
Полоса обзора = 100 Гц от 100 мГц до 100 Гц

## Весовые функции

Flattop (с плоской вершиной, Uniform (равномерная), Hanning (Хеннинга), Hamming (Хемминга), Gaussian (Гаусса), Blackman (Блэкмана), Blackman-Harris (Блэкмана-Харриса) и Kaiser Bessel (Кайзера-Бесселя): К-В 70 дБ, К-В 90 дБ и К-В 110 дБ

## Полоса анализа

Станд. компл./опция B25 от 10 Гц до 10 МГц/от 10 Гц до 25 МГц

## Неравномерность АЧХ тракта ПЧ с полосой 10 МГц (станд. компл.)

(Неравномерность АЧХ тракта ПЧ (при демодуляции и БПФ относительно центральной частоты, от 20 до 30 °С)

Центр. частота (ГГц)	Полоса (МГц)	Макс. погр-сть	СКЗ (ном.)
≤ 3,0	≤ 10	± 0,45 дБ	0,03 дБ
3,0 < f ≤ 7,5	≤ 10	± 0,45 дБ	0,25 дБ

## Нелинейность ФЧХ тракта ПЧ с полосой 10 МГц (станд. компл.)

Центр. частота (ГГц)	Полоса (МГц)	Размах	СКЗ
≤ 3,0	≤ 10	± 0,5°	0,2°
3,0 < f ≤ 7,5	≤ 10	± 1,5°	0,4°

## Неравномерность АЧХ тракта ПЧ с полосой 25 МГц (опция B25)

(Неравномерность АЧХ тракта ПЧ (при демодуляции и БПФ относительно центральной частоты, от 20 до 30 °С)

Центр. частота (ГГц)	Полоса (МГц)	Макс. погр-сть	СКЗ (ном.)
≤ 3,0	≤ 10	± 0,45 дБ	0,03 дБ
3,0 < f ≤ 7,5	≤ 10	± 0,45 дБ	0,65 дБ

## Нелинейность ФЧХ тракта ПЧ с полосой 10 МГц (станд. компл.)

Центр. частота (ГГц)	Полоса (МГц)	Размах	СКЗ
0,02 ≤ f < 3,0	От 10 до ≤ 25	± 0,8°	0,3°
3,0 < f ≤ 7,5	От 10 до ≤ 25	± 1,5°	0,4°

## Сбор данных (тракт ПЧ с полосой 10 или 25 МГц)

Длина записи IQ анализатора 4000000 пар IQ выборки  
Частота дискретизации 30/90 Мвыб/с (тракт ПЧ с полосой 10/25 МГц)  
Разрешение АЦП 14 бит

## Входы и выходы

## Передняя панель

RF input (вход РЧ сигнала)	Соединитель: тип N, розетка, 50 Ом (ном.)
RF input (вход РЧ сигнала) (опция C75)	Соединитель: тип N, розетка, 75 Ом (ном.)
RF output (выход РЧ сигнала) (опции T03 или T06)	Соединитель тип N, розетка, 50 Ом (ном.)
Питание пробника	
Напряжение/ток	+15 В ± 7% при макс. токе 150 мА (ном.) -12,6 В ± 10% при макс. токе 150 мА (ном.)
Порты USB 2.0 (ведущие - 2 порта)	
Стандарт/соединитель	совместим с USB 2.0/USB Type-A (розетка)
Выходной ток	0,5 А, ном.

## Задняя панель

Выход 10 МГц	
Соединитель	BNC, розетка, 50 Ом (ном.)
Уровень/частота сигнала	> 0 дБм/10 МГц ± (10 МГц х погр. опорной частоты)
Вход внешнего опорного сигнала	
Соединитель	BNC, розетка, 50 Ом (ном.)
Уровень вх. сигнала	От -5 до +10 дБм (ном.)
Частота вх. сигнала	От 1 до 50 МГц (ном.)
Полоса захвата частоты	± 5 × 10 <sup>-6</sup> от частоты внеш. опорного сигнала
Вход запуска 1	
Соединитель/импеданс	BNC, розетка/более 10 кОм (ном.)
Диапазон уровней запуска	От -5 до +5 В
Выход запуска 1	
Соединитель/импеданс	BNC, розетка/50 Ом (ном.)
Уровень	5 В ТТЛ (ном.)
Выход для внешнего монитора	
Соединитель	VGA совместимый, 15-конт. мини D-SUB
Формат	XGA (частота кадров 60 Гц, построчная развертка) Analog RGB
Разрешение	1024 × 768
Возбуждение источника шума +28 В (импульсный)	
Соединитель	BNC, розетка
Соединитель для источников шума серии SNS	Для использования с источниками шума серии SNS
Analog out (аналоговый выход)	Соединитель: BNC, розетка
Порты USB 2.0 (ведущие - 4 порта)	
Стандарт/соединитель	совместим с USB 2.0/USB Type-A (розетка)
Выходной ток	0,5 А (ном.)
Ведомый (1 порт)	
Стандарт/соединитель	совместим с USB 2.0/USB Type-B (розетка)
Выходной ток	0,5 А (ном.)

Интерфейс GPIB	
Соединитель	шинный соединитель IEEE-488
Интерфейсные функции	SH1, AH1, T6, SR1, RL1, PP0, DC1, C1, C2, C3, C28, DT1, L4, C0
Режим GPIB	контроллер или устройство
Интерфейс LAN TCP/IP	
Физическая среда	1000Base-T
Соединитель	RJ45 Ethernet
IF Output (выход сигнала ПЧ)	
Тип соединителя	SMA, розетка
Импеданс	50 Ом (ном.)

## Широкополосный выход ПЧ, опция CR3 (кроме опций 513 или 526)

Центральная частота	
Режим анализатора спектра или I/Q анализатора с полосой	322,5 МГц
Коэфф-т передачи преобразования	от -1 до +4 дБ (ном.) плюс АЧХ РЧ сигнала
Полоса пропускания	
Нижний диапазон	До 120 МГц (ном.)
Верхн. диапазон	до 40 МГц (ном.)

## Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:  
[www.agilent.com/find/cxa](http://www.agilent.com/find/cxa)

## Информация для заказа

## Аппаратные средства

**N9000A** Анализатор сигналов CXA

В стандартный комплект поставки анализатора входят:

мышь с интерфейсом USB, CD-ROM с документацией

## Заказные конфигурации

**N9000A-503** Диапазон частот от 9 кГц до 3,0 ГГц  
**N9000A-507** Диапазон частот от 9 кГц до 7,5 ГГц  
**N9000A-513** Диапазон частот от 9 кГц до 13,6 ГГц  
**N9000A-526** Диапазон частот от 9 кГц до 26,5 ГГц  
**N9000A-P03** Предусилитель, от 100 кГц до 3 ГГц  
**N9000A-P07** Предусилитель, от 100 кГц до 7,5 ГГц  
**N9000A-P13** Предусилитель, от 100 кГц до 13,6 ГГц  
**N9000A-P26** Предусилитель, от 100 кГц до 26,5 ГГц  
**N9000A-PFR** Прецизионный опорный генератор 10 МГц  
**N9000A-FSA** Точный ступенчатый аттенуатор  
**N9000A-B25** Полоса анализа 25 МГц  
**N9000A-T03** Следящий генератор до 3,0 ГГц  
**N9000A-T06** Следящий генератор до 6,0 ГГц  
**N9000A-C75** Соединитель с входным импедансом 75 Ом (не совместим с опциями T03 и T06; совместим только с опциями 503 и 507)

## Дополнительные функции

**N9000A-EDP** Набор расширенных функций отображения (спектрограмма, увеличение графика, ширина зоны)  
**N9000A-EMC** Базовые функции для проведения предварительных квалификационных измерений на соответствие нормативным требованиям к излучаемым ЭМП  
**N9000A-ESC** Управление внешним источником  
**N9000A-SSD** Дополнительный съёмный твёрдотельный накопитель  
**N9000A-CR3** Широкополосный выход ПЧ; вывод на соединитель Аух IF на задней панели  
**N9000A-PRC** Портативная конфигурация

## Принадлежности

**N9000A-0BW** Печатная копия руководства по обслуживанию на уровне узлов  
**N9000A-1CM** Комплект для монтажа в стойку  
**N9000A-1CN** Комплект передних ручек  
**N9000A-1CP** Комплект для монтажа в стойку и комплект ручек  
**N9000A-1CR** Комплект направляющих для стойки  
**N9000A-BAG** Сумка для принадлежностей  
**N9000A-DVR** USB-совместимый привод DVD-ROM/CD-R/RW  
**N9000A-HTC** Жёсткий футляр для транспортирования  
**N9000A-KB2** Клавиатура 65-клавишная (раскладка США) с интерфейсом USB  
**N9000A-KYB** Клавиатура с интерфейсом USB  
**N9000A-MLP** Переход от 50 на 75 Ом с минимальными потерями  
**N9000A-AKT** Краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Getting Started Guide) на русском языке

## Гарантийные обязательства и техническое обслуживание

**R-51B-001-3C** Стандартный гарантийный срок - 3 года

## Калибровка

**N9020A-UK6** Сертификат коммерческой калибровки с данными испытаний  
**N9020A-1A7** Калибровка, соответствующая ISO17025  
**N9020A-A6J** Калибровка, соответствующая ANSI Z540

## Прикладные измерительные программы (приложения)

На странице 134 приведён перечень прикладных измерительных программ (приложений), доступных для использования с анализаторами сигналов серии X, в том числе с анализатором сигналов CXA.



Спец. раздел

N9010A

- Диапазон частот: от 10 Гц до 3,6; 7,0; 13,6; 26,5; 32 или 44 ГГц; внутренних предусилитель до 44 ГГц (опция)
- Полоса анализа 25 МГц (стандартная комплектация) или 40 МГц (опция)
- Возможность расширения частотного диапазона до 325 ГГц и выше при использовании внешних смесителей
- Расширение диапазона частот до 110 ГГц с помощью интеллектуальных смесителей на гармониках компании Agilent (только для моделей с опциями 544 и EXM)
- Абсолютная погрешность измерения уровня:  $\pm 0,27$  дБ
- Уровень точки пересечения третьего порядка (TOI): +15 дБм
- Средний уровень собственных шумов с предусилителем:  $\leq -163$  дБм (на частоте 2 ГГц),  $-153$  дБм (на частоте 44 ГГц)
- Динамический диапазон измерения коэффициента утечки мощности в соседний канал (ACLR) системы W-CDMA (с включённой коррекцией шума):  $-73$  дБ
- Поддержка более 25 измерительных приложений, включая приложения для сотовой связи, беспроводных сетей, цифрового видео, а также для задач общего назначения
- Расширенный анализ сигналов более чем 70 форматов с помощью программы векторного анализа сигналов 89600 VSA, работающей внутри анализатора сигналов EXA
- Одноклавишные измерения мощности PowerSuite в стандартной комплектации
- Совместимость с классом C стандарта LXI, язык программирования SCPI, драйверыIVI-COM
- Интерфейсы USB 2.0, 100Base-T LAN, GPIB
- Совместимость по языку дистанционного программирования с анализаторами сигналов серий PSA, 8566/68 и 856х
- Единый интерфейс пользователя для всех анализаторов сигналов серии X/открытая операционная система Windows® XP



Анализатор сигналов экономичного класса EXA компании Agilent, обладающий беспрецедентным для приборов этого класса быстродействием, точностью и широким набором прикладных измерительных программ

При совершенствовании разрабатываемой продукции или повышении производительности испытаний анализатор сигналов общего назначения должен быть готов к выполнению широкого круга всё более сложных задач. Это побуждает использовать анализатор сигналов EXA компании Agilent, обеспечивающий быстрое и гибкое решение разнообразных проблем с помощью одного прибора. Он представляет удачное сочетание быстродействия и высоких рабочих характеристик и обеспечивает универсальность прикладных измерительных программ, свойственную серии X. Приобретение анализатора EXA позволит быть готовым к сбалансированному решению сложных проблем. Независимо от того, что важнее для пользователя – время выхода на рынок, время подготовки к выпуску больших объёмов продукции или расходы на испытания – выбор анализатора сигналов экономичного класса поможет сэкономить время и деньги. Для анализатора EXA это становится возможным благодаря исключению компромисса между быстродействием и ценой. Превосходная точность анализатора EXA позволяет ускорить переход от разработки к производству и уменьшает общую стоимость испытаний.

### Увеличение до максимума быстродействия, эффективности и производительности

При работе на столе или на производственной линии анализатор EXA может использоваться в режиме сканирования по списку, что позволяет быстро измерять мощность в дискретных частотных точках. Для устройств, требующих нескольких видов измерений, переключение режима за 30 мс помогает уменьшить общее время испытаний. Для дальнейшего ускорения сложных измерений и демодуляции можно увеличить быстродействие анализатора EXA с помощью доступного высокопроизводительного процессора. А когда измерения закончены, подключение по локальной сети 1000Base-T позволяет передать больший объём данных или результаты измерения за меньшее время.

### Самые высокие характеристики для анализатора сигналов экономичного класса

Анализатор EXA обеспечивает характеристики высшего класса при экономически эффективной цене. Например, он обеспечивает абсолютную погрешность измерения уровня 0,27 дБ, что соответствует приборам класса измерителей мощности. Типовые значения среднего уровня собственных шумов анализатора, равные  $-163$  дБм на частоте 2 ГГц и  $-153$  дБм на частоте 44 ГГц, облегчают определение характеристик паразитных составляющих. При гарантированном уровне фазового шума  $-106$  дБн/Гц моделей миллиметрового диапазона или  $-102$  дБн/Гц моделей РЧ/СВЧ диапазона (при отстройке 10 кГц на частоте 1 ГГц) анализатор EXA обеспечивает точную верификацию характеристик, например, генераторов.

### Измерения, необходимые пользователю

С помощью одного анализатора EXA можно удовлетворить многие потребности пользователей. К ним относится множество прикладных измерений общего назначения, перекрытие диапазона частот до 44 ГГц по основному сигналу и гармоникам. Диапазон частот моделей миллиметрового диапазона моделей EXA можно расширить с помощью внешнего смесителя (опция EXM) до 325 ГГц или даже распространить в область терагерцевого диапазона.

### Возможности конфигурирования анализатора сигналов EXA при проведении НИОКР

#### Измерение РЧ сигналов и сигналов миллиметрового диапазона в беспроводных системах

Анализатор EXA представляет быстродействующее и гибкое средство, закрывающее многие потребности в сфере НИОКР. Возможности управления с передней панели, такие как автонастройка, помогают быстро находить исследуемые сигналы и оптимизировать процесс определения их характеристик. При работе с несколькими сигналами можно анализировать и сравнивать их, используя такие мощные и интуитивно-понятные возможности, как отображение шести независимых графиков и 12 независимых маркеров (24 парных дельта-маркеров). Процесс измерения можно приостановить в любой точке вызовом всеобъемлющей контекстно-зависимой диалоговой справочной системы. Когда нужно анализировать сложные модулированные сигналы, можно работать с полосой анализа до 40 МГц, используя прикладную измерительную программу VXA (N9064A). Эта программа обеспечивает базовые функции анализа лидирующего в отрасли программного обеспечения 89600 VSA компании Agilent всего за часть цены. Измерительное приложение N9064A для векторного анализа сигналов является одной из более чем 25 программ, входящих в состав библиотеки измерительных приложений для анализаторов сигналов серии X – эволюционного подхода к анализу сигналов, который охватывает измерительное оборудование, измерения и программное обеспечение. При работе с анализаторами сигналов серии X в режиме векторного анализа сигналов VXA программа N9064A позволяет проводить широкий спектр измерений, комплексный анализ сигналов с использованием различных типов демодуляции и фильтров, что дает возможность осуществлять всестороннее тестирование устройств для обеспечения их высокого качества и эффективности

#### Удовлетворение требований к измерению сигналов миллиметрового диапазона в аэрокосмической и оборонной областях

В аэрокосмических и оборонных приложениях измерительные возможности анализаторов EXA простираются на область миллиметровых волн и позволяют удовлетворить требования к измерениям в спутниковой связи, радиоэлектронном подавлении, радиолокации и управлении ракетами. Рабочие характеристики анализаторов EXA позволяют устанавливать более узкие допуски и более жёсткие требования к испытаниям при высокой скорости и точности измерений паразитных сигналов и гармоник, а также выполнять прецизионные измерения более слабых сигналов. Анализатор EXA помогает также снизить капитальные затраты за счёт гибких аппаратных и программных опций и возможностей обновления, включая применение более совершенного центрального процессора, широкого набора из более чем 25 прикладных измерительных программ и поддержку программного обеспечения 89600 VSA.

#### Встроенная справочная система

Вместо того, чтобы тщательно просматривать сотни страниц руководства по эксплуатации достаточно просто нажать клавишу Help и тем самым вызвать всеобъемлющую контекстно-зависимую справочную систему, встроенную в анализатор EXA и предоставляющую информацию о любой клавише, любом меню и в любое время. Эта справочная система содержит также удобные команды программирования на SCPI.

### Оптимизация использования EXA для производства

#### Увеличение до максимума производительности и выхода годных изделий

Доступный высокопроизводительный модуль центрального процессора позволяет быстрее получать результаты испытаний. Так, поиск пика с помощью маркера занимает 1,5 мс, а время измерения и передачи данных через LAN при дистанционном управлении составляет 5 мс. Такие встроенные возможности, как режим сканирования по списку, экономят время за счёт измерения мощности только в заданных частотных точках. Стандартный двухлетний межкалибровочный интервал увеличивает период работоспособности прибора.

#### Ускорение измерений с помощью PowerSuite

Встроенный в анализатор набор измерений мощности (PowerSuite) обеспечивает ряд одноклавишных измерений, таких как измерение мощности в соседнем канале (ACP), мощности в основном канале, занимаемой полосы частот (OBW), спектральной маски излучения, дополняющей интегральной функции распределения (CCDF), мощности пакета, паразитных излучений, интермодуляционных (TOI) и гармонических искажений. Для упрощения испытаний доступ к этим стандартизированным измерениям можно получить дистанционно или нажатием одной клавиши на передней панели.

#### Расширение динамического диапазона измерений

Механический аттенуатор с шагом ослабления 2 дБ позволяет оптимизировать уровни сигнала на смесителе и расширить достижимый динамический диапазон во всех полосах частот. Используя опцию электронного аттенуатора с шагом 1 дБ, можно плавно подстраивать уровень на смесителе и получить максимальный динамический диапазон в полосе до 3,6 ГГц. Эта опция помогает также увеличить срок службы прибора, когда он используется при многократно повторяющихся процедурах настройки устройств.

Подобно всем анализаторам серии X, EXA имеет полосы пропускания, настраиваемые с 10-процентным шагом. Это позволяет оптимизировать влияние среднего уровня собственных шумов и достичь наилучшего возможного динамического диапазона, необходимого для приложений, предъявляющих высокие требования.

### Защита инвестиций пользователя

#### Лёгкий переход к EXA

Если требуется заменить анализаторы ESA, 859х или 856х, то EXA представляет такие же измерительные возможности, обладая при этом улучшенными РЧ характеристиками, более широким перекрытием диапазона частот и другими преимуществами. Переход к EXA упрощается благодаря обратной совместимости по коду, что облегчает отладку процесса перехода от разработки к производству, или обновление существующей испытательной системы. Анализатор EXA также включает возможность программирования с использованием языка SCPI и широкий выбор возможностей подключения.

#### Новое использование существующих тестовых программ

Анализатор EXA совместим по коду с анализаторами спектра ESA. Поэтому программы, написанные для ESA, будут работать с EXA обычно без их модификации. Использование одних и тех же программных драйверов для всех анализаторов сигналов серии X компании Agilent обеспечивает дальнейшую защиту инвестиций пользователя в системное программное обеспечение. Если потребуется разработать новое программное обеспечение, встроенные возможности позволят перейти от ручных манипуляций с клавиатурой к автоматизированным процедурам, поскольку EXA отображает на экране эквивалентные команды SCPI для каждого нажатия клавиши.

#### Возможность удовлетворения многочисленных потребностей в настоящее время и в будущем

Анализатор EXA обладает достаточной гибкостью, чтобы удовлетворить настоящие и будущие потребности в испытаниях. Это достигается благодаря расширению возможностей с помощью опции, обеспечивающей полосу анализа 40 МГц в диапазоне частот до 44 ГГц. Чтобы сохранить имеющиеся испытательные ресурсы и увеличить срок службы прибора, компания Agilent предлагает возможность модернизации аппаратных средств: центрального процессора, памяти, портов ввода/вывода и съёмных твёрдотельных накопителей. После покупки прибора можно легко добавить дополнительные свойства и функциональные возможности посредством простых обновлений с помощью лицензионного ключа.

### Гарантированные частотные и временные характеристики

#### Диапазон частот

	Связь по пост. току	Связь по перем. току
Опция 503	От 10 Гц до 3,6 ГГц	От 10 МГц до 3,6 ГГц
Опция 507	От 10 Гц до 7,0 ГГц	От 10 МГц до 7,0 ГГц
Опция 513	От 10 Гц до 13,6 ГГц	От 10 МГц до 13,6 ГГц
Опция 526	От 10 Гц до 26,5 ГГц	От 10 МГц до 26,5 ГГц
Опция 532	От 10 Гц до 32 ГГц	Неприменимо
Опция 544	От 10 Гц до 44 ГГц	Неприменимо

#### Полоса Гармоника гетеродина (N)

Полоса	Гармоника гетеродина (N)	
0	1	От 10 Гц до 3,6 ГГц
1	1	От 3,5 до 7,0 ГГц
1	1	От 3,5 до 8,4 ГГц
2	2	От 8,4 до 13,6 ГГц
3	2	От 13,5 до 17,1 ГГц
4	4	От 17 до 26,5 ГГц
5	4	От 26,4 до 34,5 ГГц
6	8	От 34,4 до 44 ГГц

#### Опорная частота

Погрешность	± [(время от последней настройки x скорость старения) + темпер. нестабильность + погрешность калибровки]	
Скорость старения	Опция PFR ±1 x 10 <sup>-7</sup> за год	Стандартный ОГ ±1 x 10 <sup>-6</sup> за год
	±1,5 x 10 <sup>-7</sup> за 2 года	
Температ. нестабильность от 20 до 30 °С	Опция PFR ±1,5 x 10 <sup>-8</sup>	Стандартный ОГ ±2 x 10 <sup>-6</sup>
от 0 до 55 °С	±5 x 10 <sup>-8</sup>	±2 x 10 <sup>-6</sup>
Достижимая погрешность начальной калибровки	Опция PFR ±4 x 10 <sup>-8</sup>	Стандартный ОГ ±1,4 x 10 <sup>-6</sup>
Остаточная ЧМ		
Опция PFR	≤ (0,25 Гц x N) (размах) за 20 мс (ном.)	
Станд. ОГ	≤ (10 Гц x N) (размах) за 20 мс (ном.), N - номер гармоники гетеродина	

#### Погрешность отсчёта частоты (начальной, конечной, центральной, маркера)

± (частота маркера x погр. опорной частоты + 0,25% x полоса обзора + + 5% x полоса пропускания + 2 Гц + 0,5 x разрешение по горизонтали\*)  
\* Разрешение по горизонтали равно: полоса обзора/(число точек развертки - 1)

#### Счётчик частоты маркера

Погрешность	± (частота маркера x погрешность опорной частоты + 0,100 Гц)
Погрешность счётчика дельта-маркера	± (частота дельта маркера x погрешность опорной частоты + 0,141 Гц)
Разрешение счётчика	0,001 Гц

#### Полоса обзора (БПФ и режим со свипированием)

Диапазон	0 Гц (нулевой обзор); от 10 Гц до максимальной частоты анализатора
Разрешение	2 Гц
Погрешность	
режим со свипированием	±(0,25 % x полоса обзора + разрешение по горизонтали)
режим БПФ	±(0,10 % x полоса обзора + разрешение по горизонтали)

#### Время развёртки и запуск

Пределы	Полоса обзора = 0 Гц	От 1 мкс до 6000 с
	Полоса обзора ≥ 10 Гц	От 1 мс до 4000 с
Погрешность	Полоса обзора ≥ 10 Гц, свип.	±0,01 % (ном.)
	Полоса обзора ≥ 10 Гц, БПФ	±40 % (ном.)
	Полоса обзора = 0 Гц	±0,01 % (ном.)
Запуск	Автоматический, от сети, от видеотракта, внешний 1, внешний 2, по ВЧ пакету, от периодического таймера	
Задержка запуска	Полоса обзора = 0 Гц/БПФ	от -150 до + 500 мс
	Полоса обзора ≥ 10 Гц, свип.	от 1 мкс до 500 мс
	Разрешение	0,1 мкс

#### Временное стробирование

Методы стробирования	стробирование местного гетеродина, стробирование видеотракта, стробирование БПФ	
Диапазон длительности стробирования (кроме БПФ)	от 100,0 нс до 5,0 с	
Диапазон задержки стробирования	от 0 до 100,0 с	
Джиттер задержки стробирования	33,3 нс (размах) (ном.)	

#### Число точек развёртки (графика)

Все полосы обзора	От 1 до 40001
-------------------	---------------

### Полоса пропускания (RBW)

Полоса (на уровне -3,01 дБ)	от 1 Гц до 3 МГц (с шагом 10 %), 4, 5, 6 и 8 МГц	
Погрешность полосы пропускания (по мощности)	±1,0 % (±0,044 дБ)	
От 1 Гц до 750 кГц	±2,0 % (±0,088 дБ) (центр. частота < 3,6 ГГц)	
От 820 кГц до 1,2 МГц	±0,07 дБ (ном.) (центр. частота < 3,6 ГГц)	
От 1,3 до 2 МГц	±0,15 дБ (ном.) (центр. частота < 3,6 ГГц)	
От 2,2 до 3,0 МГц	±0,25 дБ (ном.) (центр. частота < 3,6 ГГц)	
От 4 до 8 МГц	±2 % (ном.)	
Погрешность полосы пропускания (по уровню минус 3,01 дБ)	Диапазон полос пропускания от 1 Гц до 1,3 МГц ±2 % (ном.)	
Избирательность (-60/-3 дБ)	4,1 : 1 (ном.)	
Полосы пропускания для измерений ЭМП при оценке на соответствие нормам CISPR	200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц	(требуется опция EMC или N6141A) <sup>1</sup>
Полосы пропускания для измерений ЭМП при оценке на соответствие нормам MIL STD 461E	10 Гц, 100 Гц, 1 кГц, 10 кГц, 100 кГц, 1 МГц	(требуется опция EMC) или N6141A) <sup>1</sup>
<b>Полоса анализа</b> <sup>1</sup>		
Макс. полоса	Опция B40	40 МГц
	Опция B25 (станд. компл.)	25 МГц
	Станд. комплектация	10 МГц

### Полоса видеофильтра (VBW)

Пределы установки	От 1 Гц до 3 МГц (с шагом 10 %), 4, 5, 6 и 8 МГц и широкий открытый канал (помеченный как 50 МГц)	
Погрешность	±6 % (ном.)	
<b>Скорость измерений</b> <sup>2</sup>		
Измерение в режиме местного управления и обновление изображения на экране	Станд. компл.	Опция PC4 (ном.)
Измерение в режиме дистанц. управления и передача данных на локальной сети (LAN)	11 мс (90/с) (ном.)	4 мс (250/с) (ном.)
Поиск максимума с использованием маркера	6 мс (167/с) (ном.)	5 мс (200/с) (ном.)
Настройка на центр. частоту и передача данных (PC)	5 мс (ном.)	1,5 мс (ном.)
Настройка на центр. частоту и передача данных (CBCH)	22 мс (ном.)	20 мс (ном.)
Переключение вида измерения/режима	49 мс (ном.)	47 мс (ном.)
	75 мс (ном.)	39 мс (ном.)

<sup>1</sup> Полоса анализа - это мгновенное значение полосы пропускания, доступной около центральной частоты, с использованием которой входной сигнал может быть оцифрован для последующего анализа или обработки во временной, частотной или модуляционной областях.

<sup>2</sup> Число точек развёртки = 101

### Погрешность и пределы измерения уровня

#### Диапазон уровней

#### Пределы измерения (от среднего уровня собственных шумов до +23 дБм)

Пределы ослабления входного аттенуатора (от 10 Гц до 26,5 ГГц)		
Станд. комплектация	от 0 до 60 дБ с шагом 10 дБ	
Опция FSA	от 0 до 60 дБ с шагом 2 дБ	

#### Электронный аттенуатор (опция EA3)

Диапазон частот	от 10 Гц до 3,6 ГГц	
Пределы ослабления		
Электронный аттенуатор	от 0 до 24 дБ с шагом 1 дБ	
Общие пределы ослабления (механический + электронный аттенуаторы)	от 0 до 84 дБ с шагом 1 дБ	

#### Максимальный безопасный уровень на входе

Суммарная средняя мощность (с предусилителем или без него)	+30 дБм (1 Вт)	
Пиковая мощность в импульсе	+50 дБм (100 Вт) при длительности импульса < 10 мкс, коэффициенте заполнения < 1%, ослаблении входного аттенуатора ≥ 30 дБ	
Напряжение пост. тока		
Связь по постоянному току	±0,2 В постоянного тока	
Связь по переменному току	±100 В постоянного тока	

#### Пределы шкалы экрана

Логарифмическая шкала	от 0,1 до 1 дБ/дел с шагом 0,1 дБ от 1 до 20 дБ/дел с шагом 1 дБ (10 делений сетки)	
Линейная шкала	10 делений масштабной сетки	
Единицы шкалы	дБм (dBm), дБмВ (dBmV), дБмкВ (dBµV), дБмА (dBmA), дБмкА (dBµA), В (V), Вт (W), А (A)	

### Частотная характеристика

(входное ослабление 10 дБ, температура от 20 до 30 °C, настройка частоты в центр селектора, σ = номинальное стандартное отклонение)

	Нормированное значение	95-й процентиль (≈2σ)
<b>PC/CBCH (опции 503, 507, 513, 526)</b>		
От 9 кГц до 10 МГц	±0,8 дБ	±0,4 дБ
От 10 МГц до 3,6 ГГц	±0,6 дБ	±0,21 дБ
От 3,5 до 7,0 ГГц	±2,0 дБ	±0,69 дБ
От 6,9 до 13,6 ГГц	±2,5 дБ	
От 13,5 до 22,0 ГГц	±3,0 дБ	
От 22,0 до 26,5 ГГц	±3,2 дБ	
<b>мм диапазон (опции 532, 544)</b>		
От 9 кГц до 10 МГц	±0,6 дБ	±0,28 дБ
От 10 до 50 МГц	±0,45 дБ	±0,21 дБ
От 50 МГц до 3,6 ГГц	±0,45 дБ	±0,20 дБ
От 3,5 до 5,2 ГГц	±1,7 дБ	±0,91 дБ
От 5,2 до 8,4 ГГц	±1,5 дБ	±0,61 дБ
От 8,3 до 13,6 ГГц	±2,0 дБ	±0,61 дБ
От 13,5 до 17,1 ГГц	±2,0 дБ	±0,67 дБ
От 17,0 до 22,0 ГГц	±2,0 дБ	±0,78 дБ
От 22,0 до 26,5 ГГц	±2,5 дБ	±0,72 дБ
От 26,4 до 34,5 ГГц	±2,5 дБ	±1,11 дБ
От 34,4 до 44 ГГц	±3,2 дБ	±1,42 дБ

#### Предусилитель включён (P03, P07)

PC/CBCH	От 100 кГц до 3,6 ГГц	±0,28 дБ (ном.)
(опции 503, 507, 513, 526)	От 3,6 до 7,0 ГГц	±0,67 дБ (ном.)

#### Предусилитель включён (P03, P07, P32, P44)

CBCH (опции 532, 544)	От 100 кГц до 3,6 ГГц	±0,28 дБ (ном.)
	От 3,5 до 8,4 ГГц	±0,67 дБ (ном.)
	От 8,4 до 26,5 ГГц	±0,50 дБ (ном.)
	От 26,4 до 44 ГГц	±0,80 дБ (ном.)

#### Погрешность ослабления входного аттенуатора при его переключении

	Нормированное значение	Дополн. информация
На 50 МГц (опорная частота)	±0,20 дБ	±0,08 дБ (тип.)
ослабление > 2 дБ, предус. выкл.		
Относительно 10 дБ (опорная установка)		
От 9 кГц до 3,6 ГГц		±0,3 дБ (ном.)
От 3,5 до 7,0 ГГц		±0,5 дБ (ном.)
От 6,9 до 13,6 ГГц		±0,7 дБ (ном.)
От 13,5 до 26,5 ГГц		±0,7 дБ (ном.)
> 26,5 ГГц		±1,0 дБ (ном.)

#### Суммарная абсолютная погрешность измерения уровня

(ослабление 10 дБ, от 20 до 30 °C, полоса пропускания от 1 Гц до 1 МГц, уровень входного сигнала от -10 до -50 дБм, все установки авт. связаны, за исключением Auto Swp Time = Accu, опорный уровень - любой, тип шкалы - любой, σ = номинальное стандартное отклонение)

На 50 МГц	±0,40 дБ	
На всех частотах	±(0,40 дБ + неравном. АЧХ)	
От 9 кГц до 3,6 ГГц	±0,27 дБ (95-й процентиль, ≈2σ)	
Предусилитель включён		
От 100 кГц до 3,6 ГГц	±(0,39 дБ + неравномерность АЧХ)	

#### Входной коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВн)

(ослабление входного аттенуатора ≥ 10 дБ)		
	Опции 503, 507, 507, 513, 526	Опции 532, 544
От 10 МГц до 3,6 ГГц	< 1,2:1 (ном.)	1,2:1 (ном.)
От 3,6 до 26,5 ГГц	< 1,8:1 (ном.)	1,5:1 (ном.)
От 26,5 до 44 ГГц	Неприменимо	< 1,8:1 (ном.)

#### Погрешность полосы пропускания при её переключении

(относительно полосы пропускания 30 кГц)		
Для полосы пропускания:		
От 1 Гц до 3 МГц	±0,10 дБ	
4, 5, 6 и 8 МГц	±1,0 дБ	

#### Опорный уровень

Пределы установки:	
логарифмическая шкала	От -170 до +23 дБм с шагом 0,01 дБ
линейная шкала	Те же, что для лог. шкалы (от 707 пВ до 3,16 В)
Погрешность установки	0 дБ

#### Погрешность шкалы экрана при её переключении

Между лин. и лог. шкалами	0 дБ
Переключ. масштаба лог. шкалы	0 дБ

#### Верность воспроизведения закона шкалы

Для уровня на входн. смесителе ±0,15 дБ, суммарная между -10 и -80 дБм

#### Детекторы графика

Нормальный, пиковый, мгновенного значения, отрицательного пика, усреднение лог. мощности, усреднение СКЗ и усреднение напряжения

#### Предусилитель (опции P03, P07, P32, P44)

Диапазон частот	Опция P03	От 100 кГц до 3,6 ГГц
	Опция P07	От 100 кГц до 7,0 ГГц
	Опция P32	От 100 кГц до 32 ГГц
	Опция P44	От 100 кГц до 44 ГГц
Коэффициент усиления	От 100 кГц до 3,6 ГГц	+20 дБ (ном.)
	От 3,6 до 7,0 ГГц	+35 дБ (ном.)
	> 7,0 ГГц	+40 дБ (ном.)

### Предусилитель (опции P03, P07, P32, P44) (продолжение)

Коэффициент шума	
От 100 кГц до 3,6 ГГц	от 8 до 12 дБ (ном.) (пропорционально частоте)
От 3,6 до 8,4 ГГц	9 дБ (ном.)
От 8,4 до 13,6 ГГц	10 дБ (ном.)
> 13,5 ГГц	средний уровень собств. шумов + 176,24 дБ (ном.)

### Гарантированные характеристики динамического диапазона

#### Уровень компрессии усиления на 1 дБ (два тона)

	Полная мощность на входе смесителя
PЧ/СВЧ (опции 503, 507, 513, 526)	от 20 МГц до 26,5 ГГц +9 дБм (ном.)
PЧ/СВЧ (предусилитель вкл.) (опции 503, 507, 513, 526)	Полная мощность на входе усилителя от 10 МГц до 3,6 ГГц -10 дБм (ном.) от 3,6 до 7,0 ГГц -26 дБм (ном.)
мм диапазон (опции 532, 544)	Полная мощность на входе смесителя от 20 МГц до 26,5 ГГц +6 дБм (ном.) от 26,5 до 44 МГц 0 дБм (ном.)
мм диапазон (предусилитель вкл.) (опции 532, 544)	Полная мощность на входе усилителя от 10 МГц до 3,6 ГГц -14 дБм (ном.) от 3,6 до 26,5 ГГц: разнос между тонами от 100 кГц до 20 МГц -28 дБм (ном.) > 70 МГц -20 дБм (ном.) > 26,5 ГГц -30 дБм (ном.)

#### Средний уровень собственных шумов (DANL)

(вход нагружен, детектор мгновенного или среднего значения, тип усреднения = лог., входное ослабление 0 дБ, усиление ПЧ = высокое, темп. от 20 до 30 °С)

	Нормир. значение	Тип. значение
PЧ/СВЧ (опции 503, 507, 513, 526)	От 1 до 10 МГц -147 дБм От 10 МГц до 2,1 ГГц -148 дБм От 2,1 до 3,6 ГГц -147 дБм От 3,6 до 7,0 ГГц -147 дБм От 7,0 до 13,6 ГГц -143 дБм От 13,6 до 17,1 ГГц -137 дБм От 17,1 до 22 ГГц -137 дБм От 22 до 26,5 ГГц -134 дБм	-149 дБм -150 дБм -149 дБм -149 дБм -147 дБм -142 дБм -142 дБм -140 дБм
PЧ/СВЧ (предусилитель вкл.) (опции 503, 507, 513, 526)	От 10 МГц до 2,1 ГГц -161 дБм От 2,1 до 3,6 ГГц -160 дБм От 3,6 до 7,0 ГГц -160 дБм	-163 дБм -162 дБм -162 дБм
мм диапазон (опции 532, 544)	От 9 кГц до 1 МГц - От 1 МГц до 1,2 ГГц -152 дБм От 1,2 до 2,1 ГГц -151 дБм От 2,1 до 3,6 ГГц -149 дБм От 3,5 до 4,2 ГГц -144 дБм От 4,2 до 8,4 ГГц -145 дБм От 8,3 до 13,6 ГГц -147 дБм От 13,5 до 20 ГГц -145 дБм От 20 до 26,5 ГГц -142 дБм От 26,4 до 34 ГГц -140 дБм От 34,4 до 44 ГГц -135 дБм	-130 дБм -155 дБм -154 дБм -152 дБм -147 дБм -150 дБм -150 дБм -148 дБм -145 дБм -145 дБм -144 дБм -144 дБм -140 дБм
мм диапазон (предусилитель вкл.) (опции 532, 544)	От 100 кГц до 1 МГц -145 дБм От 1 МГц до 1,2 ГГц -164 дБм От 1,2 до 2,1 ГГц -163 дБм От 2,1 до 3,6 ГГц -162 дБм От 3,5 до 7 ГГц -160 дБм От 7 до 20 ГГц -160 дБм От 20 до 26,5 ГГц -158 дБм От 26,5 до 32 ГГц -156 дБм От 32 до 34 ГГц -156 дБм От 33,9 до 40 ГГц -153 дБм От 40 до 44 ГГц -149 дБм	-148 дБм -165 дБм -164 дБм -163 дБм -162 дБм -162 дБм -162 дБм -160 дБм -159 дБм -159 дБм -155 дБм -155 дБм -153 дБм

### Паразитные составляющие

Собственные комбинационные помехи (вход нагружен, входное ослабление 0 дБ)		
От 200 кГц до 8,4 ГГц (свип.)	-100 дБ	
Нулевой обзор, или БЛФ, или другие частоты	-100 дБ (ном.)	
Зеркальные отклики (частота возбуждения = $f + 645$ МГц)		
Частота настройки (f)	Уровень на смесителе	Отклик
От 10 МГц до 3,6 ГГц	-10 дБм	-80 дБн (-107 дБн, тип.)
От 3,6 до 13,6 ГГц	-10 дБм	-75 дБн (-87 дБн, тип.)
От 13,6 до 17,1 ГГц	-10 дБм	-71 дБн (-85 дБн, тип.)
От 17,1 до 22 ГГц	-10 дБм	-68 дБн (-82 дБн, тип.)
От 22 до 26,5 ГГц	-10 дБм	-66 дБн (-78 дБн, тип.)
От 26,5 до 34,5 ГГц	-30 дБм	-70 дБн (-94 дБн, тип.)
От 34,5 до 44 ГГц	-30 дБм	-30 дБн (-79 дБн, тип.)
Паразитные отклики, связанные с гетеродином (отстройка от несущей > 600 МГц)		
От 10 МГц до 3,6 ГГц	-90 дБн + 20 log(N) (тип.)	
Другие паразитные отклики		
Частота несущей $\leq 26,5$ ГГц (отстройка от несущей $f \geq 10$ МГц)		
Составляющие 1-го порядка	-80 дБн + 20 log(N) (уровень на смесителе -10 дБм)	
Составляющие более высоких порядков	-80 дБн + 20 log(N) (уровень на смесителе -40 дБм)	
Частота несущей > 26,5 ГГц (отстройка от несущей $f \geq 10$ МГц)		
Составляющие 1-го порядка	-90 дБн (ном.) (уровень на смесителе -30 дБм)	
Составляющие более высоких порядков	-90 дБн (ном.) (уровень на смесителе -30 дБм)	

### Гармонические искажения второго порядка (SHI)

	Частота источника	Точка пересечения второго порядка (SHI)
PЧ/СВЧ (опции 503, 507, 513, 526)	От 10 МГц до 1,8 ГГц От 1,75 до 7,0 ГГц От 7,0 до 11,0 ГГц От 11,0 до 13,25 ГГц	+45 дБм +65 дБм +55 дБм +50 дБм
мм диапазон (опции 532, 544)	От 10 МГц до 1,8 ГГц От 1,8 до 6,5 ГГц От 6,5 до 10 ГГц От 10 до 13,25 ГГц От 13,25 до 22 ГГц	+45 дБм +65 дБм +60 дБм +55 дБм +50 дБм

### Интермодуляционные искажения третьего порядка (TOI)

(два тона по -30 дБм на входном смесителе с разнесением тонов более 5-кратной ширины полосы префильтра ПЧ, от 20 до 30 °С; полосы префильтра ПЧ - см. руководство по техническим характеристикам (Specifications Guide))

	TOI	TOI (тип.)
PЧ/СВЧ (опции 503, 507, 513, 526)	От 100 до 400 МГц +10 дБм От 400 МГц до 1,7 ГГц +11 дБм От 1,7 до 3,6 ГГц +13 дБм От 3,6 до 5,1 ГГц +11 дБм От 5,1 до 7,0 ГГц +13 дБм От 7,0 до 13,6 ГГц +11 дБм От 13,6 до 26,5 ГГц +9 дБм	+14 дБм +15 дБм +17 дБм +17 дБм +17 дБм +15 дБм +14 дБм
PЧ/СВЧ (предусил. вкл.) (опции 503, 507, 513, 526)	От 30 МГц до 3,6 ГГц (два тона -45 дБм на входе предусилителя) От 3,6 до 7 ГГц (два тона -50 дБм на входе предусилителя)	0 дБм (ном.) -18 дБм (ном.)
мм диапазон (опции 532, 544)	От 10 до 100 МГц +12 дБм От 100 МГц до 3,95 ГГц +15 дБм От 3,95 до 8,4 ГГц +15 дБм От 8,3 до 13,6 ГГц +15 дБм От 13,5 до 17,1 ГГц +11 дБм От 17,0 до 26,5 ГГц +10 дБм От 26,5 до 44 ГГц -	+17 дБм +19 дБм +18 дБм +18 дБм +17 дБм +17 дБм (ном.) +13 дБм (ном.)
мм диапазон (предусилитель вкл.) (опции 532, 544)	От 30 МГц до 3,6 ГГц (два тона -45 дБм на входе предусилителя) От 3,6 до 26,5 ГГц (два тона -50 дБм на входе предусилителя)	0 дБм (ном.) -18 дБм (ном.)

### Фазовый шум

	Отстройка от несущей	Нормир. значение	Типовое значение
PЧ/СВЧ (опции 503, 507, 513, 526)	100 Гц	-84 дБн/Гц	-88 дБн/Гц
	1 кГц	-	-98 дБн/Гц (ном.)
Шумовые боковые полосы (от 20 до 30 °С, центральная частота CF = 1 ГГц)	10 кГц	-99 дБн/Гц	-102 дБн/Гц
	100 кГц	-112 дБн/Гц	-114 дБн/Гц
	1 МГц	-132 дБн/Гц	-135 дБн/Гц
	10 МГц	-	-143 дБн/Гц (ном.)
мм диапазон (опции 532, 544)	100 Гц	-84 дБн/Гц	-88 дБн/Гц
	1 кГц	-	-101 дБн/Гц (ном.)
Шумовые боковые полосы (от 20 до 30 °С, центральная частота CF = 1 ГГц)	10 кГц	-103 дБн/Гц	-106 дБн/Гц
	100 кГц	-115 дБн/Гц	-116 дБн/Гц
	1 МГц	-135 дБн/Гц	-137 дБн/Гц
	10 МГц	-	-149 дБн/Гц (ном.)

### Опция MPV (обход микроволнового преселектора)<sup>1</sup>

	Диапазон частот
N9010A-507	от 3,6 до 7 ГГц
N9010A-513	от 3,6 до 13,6 ГГц
N9010A-526	от 3,6 до 26,5 ГГц
N9010A-532	от 3,6 до 32 ГГц
N9010A-544	от 3,6 до 44 ГГц

<sup>1</sup> Если опция MPV установлена и включена, некоторые свойства рабочих характеристик анализатора изменятся. Для получения более подробной информации следует обращаться к Руководству по техническим характеристикам анализаторов сигналов PXA (PXA Signal Analyzer Specification Guide).

### Гарантированные характеристики набора измерений мощности

#### Мощность в основном канале

Погрешность измерения уровня, W-CDMA или IS-95 (от 20 до 30 °С, входное ослабление 10 дБ): ±0,94 дБ (±0,30 дБ, 95-й процентиль)

#### Занимаемая полоса частот (OBW)

Погрешность частоты ±[полоса обзора/1000] (ном.)

#### Мощность в соседнем канале (ACP)

Погрешность измерения коэффициента утечки мощности в соседний канал (ACLR), W-CDMA (при заданных уровнях на смесителе и пределах ACLR)

	Соседний канал	Другие каналы
Мобильные станции	±0,22 дБ	±0,34 дБ
Базовые станции	±1,07 дБ	±1,00 дБ
Динамический диапазон (тип.)		
Без коррекции шума	-68 дБ	-74 дБ
С коррекцией шума	-73 дБ	-76 дБ
Число измер. пар каналов	от 1 до 6	
Время измерения ACP и передачи данных (быстрый метод)	14 мс, ном. ( $\sigma = 0,2$ дБ)	
Число измер. несущих	до 12	

### Дополняющая интегральная функция распределения (CCDF)

Разрешение гистограммы 0,01 дБ

### Гармонические искажения

Макс. номер гармоники 10-я

Результаты измерения мощность основной составляющей (дБм), относительная мощность гармоник (дБн), суммарный коэффициент гармоник в %

Интермодул. искажения третьего порядка (TOI) Измерение интермодуляционных искажений третьего порядка и точек пересечения от двух тонов.

### Мощность пакета

Методы измерения мощность выше установленного порога, мощность в пределах ширины пакета

Результаты измерения выходная мощность одиночного пакета, средняя выходная мощность, максимальная мощность, минимальная мощность внутри пакета, ширина пакета

### Паразитное излучение

W-CDMA (от 1 до 3,6 ГГц) (поиск паразитных сигналов с помощью таблицы; поиск в пределах частотных областей)

Динамический диапазон 93,1 дБ 98,4 дБ (тип.)  
Абс. чувствительность -79,4 дБм -85,4 дБм (тип.)

### Спектральная маска излучения (SEM)

cdma2000® (отстройка 750 кГц)  
Отн. динам. диапазон (полоса пропускания 30 кГц) 74,0 дБ 81,0 дБ (тип.)  
Абсолютная чувствительность -94,7 дБм -100,7 дБм (тип.)  
Относительная погрешность ±0,11 дБ  
3GPP W-CDMA (отстройка 2,515 МГц)  
Отн. динам. диапазон (полоса пропускания 30 кГц) 76,5 дБ 83,9 дБ (тип.)  
Абсолютная чувствительность -94,7 дБм -100,7 дБм (тип.)  
Относительная погрешность ±0,12 дБ

### Общие характеристики

#### Интервал температур

Рабочие условия От 0 до 50 °С  
Предельные условия (хранение) От -40 до +65 °С

#### Электромагнитная совместимость

Соответствует директиве European EMC Directive 2004/108/EC IEC/EN 61326 или IEC/EN 61326-2-1 CISPR, публ. 11, группа 1, класс А AS/NZS CISPR 11:2002 ICES/NMB-001

Данное устройство относится к классу приборов, применяемых в промышленности, науке и медицине (ISM) и соответствует нормативному документу ICES-001 (Канада).

#### Электробезопасность

Соответствует директиве European Low Voltage Directive 73/23/EEC, скорректированной на основании 93/68/EEC IEC/EN 61010-1; Канада: CSA C22.2 № 61010-1; США: UL 61010-1

#### Уровень звука

Акустический шум LpA < 70 дБ  
Позиция оператора нормальная по ISO 7779

#### Воздействие окружающей среды

Образцы этих приборов прошли типовые испытания в соответствии с руководством по испытаниям на воздействие окружающей среды Environmental Test Manual компании Agilent и проверены на устойчивость и прочность при воздействии окружающей среды в процессе хранения, транспортирования и конечного использования; эти воздействия включают, но не ограничиваются только этим, температуру, влажность, механический удар и вибрацию, атмосферное давление и сеть питания. Методы испытаний настроены в соответствии с IEC 60068-2 и имеют уровни, подобные MIL-PRF-2800F, класс 3.

#### Требования к электропитанию

Напряжение и частота сети 100/120 В, 50/60/400 Гц  
питания 220/240 В, 50/60 Гц

#### Потребляемая мощность

Рабочий режим (On) 390 Вт (макс.)  
Дежурный режим (Standby) 20 Вт

#### Дисплей

Разрешение 1024 x 768, XGA  
Размер 213 мм (8,4 дюйма) по диагонали (ном.)

#### Устройства запоминания данных

Внутреннее Съёмный твёрдотельный накопитель ≥ 80 Гбайт (ном.)  
Внешние Устройства запоминания данных, совместимые с USB 2.0

#### Масса (без опций)

Без упаковки 16 кг (35 фунтов), ном.  
В упаковке 28 кг (62 фунта), ном.

#### Габаритные размеры

Высота/Ширина/Глубина 177 мм (7,0 дюймов)/426 мм (16,8 дюйма)/368 мм (14,5 дюйма)

#### Гарантийный срок

Стандартный гарантийный срок для анализаторов сигналов серии EXA составляет 3 года

#### Периодичность калибровки

Рекомендуемая периодичность калибровки два года; услуги по калибровке доступны в сервисных центрах компании Agilent.

### I/Q анализатор

#### Частотные характеристики

Диапазон частот  
Станд. комплектация от 10 Гц до 10 МГц  
Опция В25 от 10 Гц до 25 МГц  
Опция В40 от 10 Гц до 40 МГц

#### Полоса пропускания (измерение параметров спектра)

Диапазон  
Полный от 100 мГц до 3 МГц  
Полоса обзора = 1 МГц от 50 Гц до 3 МГц  
Полоса обзора = 10 кГц от 1 Гц до 10 кГц  
Полоса обзора = 100 Гц от 100 мГц до 100 Гц

#### Весовые функции

Flattop (с плоской вершиной, Uniform (равномерная), Hanning (Хеннинга), Hamming (Хемминга), Gaussian (Гаусса), Blackman (Блэкмана), Blackman-Harris (Блэкмана-Харриса) и Kaiser Bessel (Кайзера-Бесселя): К-В 70 дБ, К-В 90 дБ и К-В 110 дБ

#### Полоса анализа

Станд. комплектация от 10 Гц до 10 МГц  
Опция В25 от 10 Гц до 25 МГц  
Опция В40 от 10 Гц до 40 МГц

#### Неравномерность АЧХ тракта ПЧ с полосой 10 МГц (станд. компл.)

(Неравномерность АЧХ тракта ПЧ при демодуляции и БПФ относительно центральной частоты, от 20 до 30 °С)

Центр. частота (Гц)	Полоса (МГц)	Преселектор	Макс. погр-сть	СКЗ (ном.)
< 3,6	≤ 10	Неприменимо	± 0,40 дБ	0,04 дБ
≥ 3,6	≤ 10	Вкл.	± 0,25 дБ	0,25 дБ
> 3,6	≤ 10	Выкл.	± 0,45 дБ	0,04 дБ
≥ 26,5 (опция 532 или 544)	≤ 10	Вкл.	± 0,35 дБ	0,35 дБ

#### Нелинейность ФЧХ тракта ПЧ с полосой 10 МГц (станд. компл.)

Центр. частота (Гц)	Полоса (МГц)	Преселектор	Размах	СКЗ
< 3,6	≤ 10	Неприменимо	0,4°	0,1°
≥ 3,6	≤ 10	Выкл.	0,4°	0,1°
≥ 3,6 (опция ≤ 526)	≤ 10	Вкл.	1,0°	0,2°

#### Сбор данных (тракт ПЧ с полосой 10 МГц)

Длина записи IQ анализатора 4000000 пар IQ выборок  
Частота дискретизации и разрешение АЦП  
Опция DP2, В40 или MPB 100 Мвыб/с, 16 бит  
Ни одна из этих опций 90 Мвыб/с, 14 бит

#### Неравномерность АЧХ тракта ПЧ с полосой 25 МГц (станд. компл.)

(Неравномерность АЧХ тракта ПЧ при демодуляции и БПФ относительно центральной частоты, от 20 до 30 °С)

Центр. частота (Гц)	Полоса (МГц)	Преселектор	Макс. погр-сть	СКЗ (ном.)
< 3,6	От 10 до ≤ 25	Неприменимо	± 0,45 дБ	0,051 дБ
> 3,6	От 10 до ≤ 25	Вкл.	± 0,45 дБ	0,45 дБ
> 3,6	От 10 до ≤ 25	Выкл.	± 0,45 дБ	0,071 дБ

#### Нелинейность ФЧХ тракта ПЧ с полосой 25 МГц (станд. компл.)

Центр. частота (Гц)	Полоса (МГц)	Преселектор	Размах	СКЗ
0,02 ≤ f < 3,6	≤ 25	Неприменимо	0,6°	0,14°
≥ 3,6	≤ 25	Выкл.	1,9°	0,4°
≥ 3,6 (опция ≤ 526)	≤ 25	Вкл.	4,5°	1,2°

#### Сбор данных (тракт ПЧ с полосой 25 МГц)

Длина записи IQ анализатора 4000000 пар IQ выборок  
89600 VSA или N9064A 32 бита 64 бита Память  
Опция DP2, В40 или MPB 536 Мвыб 268 Мвыб 2 Гбайта  
Ни одна из этих опций 4000000 пар IQ выборок (зависит от упаковки данных)  
Частота дискретизации и разрешение АЦП  
Опция DP2, В40 или MPB 100 Мвыб/с, 16 бит  
Ни одна из этих опций 90 Мвыб/с, 14 бит

#### Неравномерность АЧХ тракта ПЧ с полосой 40 МГц (опция В40)

(Неравномерность АЧХ тракта ПЧ при демодуляции и БПФ относительно центральной частоты, от 20 до 30 °С)

Центр. частота (Гц)	Полоса (МГц)	Преселектор	Макс. погр-сть	СКЗ (ном.)
0,03 ≤ f < 3,6	≤ 40	Неприменимо	± 0,3 дБ	0,08 дБ
3,6 ≤ f ≤ 26,5	≤ 40	Выкл.	± 0,25 дБ	0,08 дБ
> 26,5	≤ 40	Выкл.	± 0,25 дБ	0,12 дБ

#### Нелинейность ФЧХ тракта ПЧ с полосой 40 МГц (опция В40)

Центр. частота (Гц)	Полоса (МГц)	Преселектор	Размах	СКЗ
0,02 ≤ f < 3,6	40	Неприменимо	0,2°	0,05°
≥ 3,6	40	Выкл.	5°	1,4°

#### Сбор данных (тракт ПЧ с полосой 40 МГц)

Длина записи IQ анализатора 4000000 пар IQ выборок  
89600 VSA или N9064A 32 бита 64 бита Память  
Длина записи (пар IQ выборок) 536 Мвыб 268 Мвыб 2 Гбайта  
Длина записи (время) число выборок/полоса × 1,28 (ном.)  
Частота дискретизации АЦП 200 Мвыб/с  
Пар IQ выборка (полоса × 1,28) (ном.)  
Разрешение АЦП 12 бит

### Входы и выходы

Передняя панель		
RF input (вход РЧ сигнала)		
Опции 503, 507, 513 или 526	тип N, розетка, 50 Ом (ном.)	
Опции 532 или 544	2,4 мм, вилка, 50 Ом (ном.)	
Питание пробника		
Напряжение/ток	+15 В ± 7% при макс. токе 150 мА (ном.) -12,6 В ± 10% при макс. токе 150 мА (ном.)	
Порты USB 2.0		
Ведущие (2 порта)	Стандарт совместим с USB 2.0	Соединитель USB Type-A (розетка)
	Выходной ток	0,5 А, ном.

### Подключение внешних преобразователей частоты, опция EXM (доступно только с опциями 532 или 544)

Порт для подключения	
Соединитель	SMA, розетка
Импеданс	50 Ом (ном.)
Функции	Тройное назначение: смещение для смесителя, вход сигнала ПЧ, выход сигнала гетеродина
Диапазон смещения для смесителя	±10 мА с шагом 10 мкА
Центральная частота входа ПЧ	
Узкополосный тракт ПЧ	322,5 МГц
Тракт ПЧ с полосой 40 МГц	250,0 МГц
Диапазон частот вых. сигнала гетеродина	от 3,75 до 14,0 ГГц

### Задняя панель

Выход 10 МГц		
Соединитель	BNC, розетка, 50 Ом (ном.)	
Уровень сигнала	не менее 0 дБм (ном.)	
Частота сигнала	10 МГц ± (10 МГц x погр. опорной частоты)	
Вход внешнего опорного сигнала		
Соединитель	BNC, розетка, 50 Ом (ном.)	
Уровень вх. сигнала	От -5 до +10 дБм (ном.)	
Частота вх. сигнала	От 1 до 50 МГц (ном.)	
Полоса захвата частоты	±5 x 10 <sup>-6</sup> от частоты внеш. опорного сигнала	
Входы запуска 1 и запуска 2		
Соединитель	BNC, розетка	
Импеданс	более 10 кОм (ном.)	
Диапазон уровней запуска	От -5 до +5 В	
Выходы запуска 1 и запуска 2		
Соединитель	BNC, розетка	
Импеданс	50 Ом (ном.)	
Уровень	5 В TTL (ном.)	
Выход для внешнего монитора		
Соединитель	VGA совместимый, 15-конт. мини D-SUB	
Формат	XGA (частота кадров 60 Гц, построчная развертка)	
Разрешение	Analog RGB 1024 x 768	
Возбуждение источника шума +28 В (импульсный)		
Соединитель	BNC, розетка	
Соединитель для источников шума серии SNS		
Для использования с источниками шума серии SNS		
Аналоговый выход		
Соединитель	BNC, розетка (используется опцией YAS)	
Порты USB 2.0		
Ведущие (4 порта)		
Стандарт	совместим с USB 2.0	
Соединитель	USB Type-A (розетка)	
Выходной ток	0,5 А (ном.)	
Ведомый (1 порт)		
Стандарт	совместим с USB 2.0	
Соединитель	USB Type-B (розетка)	
Выходной ток	0,5 А (ном.)	
Интерфейс GPIB		
Соединитель	шинный соединитель IEEE-488	
Интерфейсные функции	SH1, AH1, T6, SR1, RL1, PP0, DC1, C1, C2, C3, C28, DT1, L4, C0	
Режим GPIB	контроллер или устройство	
Интерфейс LAN TCP/IP		
Физическая среда	1000Base-T	
Соединитель	RJ45 Ethernet	
IF Output (выход сигнала ПЧ)		
Тип соединителя	SMA, розетка, используется с опциями CR3 и CRP	
Импеданс	50 Ом (ном.)	
<b>Широкополосный выход ПЧ, опция CR3</b>		
Центральная частота		
Режим анализатора спектра или I/Q анализатора с полосой ПЧ ≤ 25 МГц	322,5 МГц	
С опцией B40	250 МГц	
Кэфф-т передачи преобразования		
Полоса пропускания		
Нижний диапазон	от -1 до +4 дБ (ном.) плюс АЧХ РЧ сигнала	
Верхн. диапазон, преселектор	до 140 МГц (ном.)	
Верхн. диапазон, обход пресел.	зависит от центральной частоты до 410 МГц (ном.)	

### Программируемый выход ПЧ, опция CRP

Центральная частота	
Диапазон	от 10 до 75 МГц (устанавливается пользователем)
Разрешающая способность	0,5 МГц
Кэфф-т передачи преобразования	
от -1 до +4 дБ (ном.) плюс АЧХ РЧ сигнала	
Полоса пропускания	
Выход при центр. частоте 70 МГц	
Нижний или верхний диапазон в режиме обхода преселектора	100 МГц (ном.)
Выбранный диапазон, преселект.	Зависит от центральной частоты РЧ сигнала
Более низкие выходные частоты	
Подвергаются свёртыванию	
Остаточные выходные сигналы	
≤ -88 дБм (ном.)	

### Информация для заказа

#### Аппаратные средства

**N9010A** Анализатор сигналов EXA

В стандартный комплект поставки анализатора входят: мышь с интерфейсом USB, CD-ROM с документацией

#### Заказные конфигурации

**N9010A-503** Диапазон частот от 10 Гц до 3,6 ГГц  
**N9010A-507** Диапазон частот от 10 Гц до 7,0 ГГц  
**N9010A-513** Диапазон частот от 10 Гц до 13,6 ГГц  
**N9010A-526** Диапазон частот от 10 Гц до 26,5 ГГц  
**N9010A-532** Диапазон частот от 10 Гц до 32 ГГц  
**N9010A-544** Диапазон частот от 10 Гц до 44 ГГц  
**N9010A-P03** Предусилитель, от 100 кГц до 3,6 ГГц  
**N9010A-P07** Предусилитель, от 100 кГц до 7,0 ГГц  
**N9010A-P32** Предусилитель, от 100 кГц до 32 ГГц  
**N9010A-P44** Предусилитель, от 100 кГц до 44 ГГц  
**N9010A-PFR** Прецизионный опорный генератор 10 МГц  
**N9010A-FSA** Точный ступенчатый аттенуатор  
**N9010A-EA3** Электронный аттенуатор до 3,6 ГГц  
**N9010A-B40** Полоса анализа 40 МГц  
**N9010A-MPB** Обход микроволнового преселектора

#### Дополнительные функции

**N9010A-DP2** Цифровой процессор с памятью сбора данных 2 Гбайт (только для опций 503, 507, 513 и 526)  
**N9010A-EDP** Набор расширенных функций отображения (спектрограмма, увеличение графика, ширина зоны)  
**N9010A-EMC** Базовые функции для проведения предварительных квалификационных измерений на соответствие нормативным требованиям к излучаемым ЭМП  
**N9010A-ESC** Управление внешним источником  
**N9010A-EXM** Работа с внешними преобразователями частоты (только для опций 532 и 544)  
**N9010A-PC4** Двухъядерный процессор, съёмный НЖМД  
**N9010A-SSD** Дополнительный съёмный твёрдотельный накопитель  
**N9010A-CR3** Широкополосный выход ПЧ; вывод на соединитель Aux IF на задней панели  
**N9010A-CRP** Программируемый выход ПЧ (от 10 до 75 МГц с шагом 500 кГц), вывод на соединитель Aux IF на задней панели  
**N9010A-YAS** Вывод видеосигнала экранного изображения на соединитель Analog Out на задней панели  
**N9010A-PRC** Портативная конфигурация

#### Принадлежности

**N9010A-OBW** Печатная копия руководства по обслуживанию на уровне узлов  
**N9010A-1CM** Комплект для монтажа в стойку  
**N9010A-1CN** Комплект передних ручек  
**N9010A-1CP** Комплект для монтажа в стойку и комплект ручек  
**N9010A-1CR** Комплект направляющих для стойки  
**N9010A-BAG** Сумка для принадлежностей  
**N9010A-DVR** USB-совместимый привод DVD-ROM/CD-R/RW  
**N9010A-HTC** Жёсткий футляр для транспортирования  
**N9010A-KB2** Клавиатура 65-клавишная (раскладка США) с интерфейсом USB  
**N9010A-KYB** Клавиатура с интерфейсом USB  
**N9010A-MLP** Переход от 50 на 75 Ом с минимальными потерями  
**N9010A-AKT** Краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Getting Started Guide) на русском языке

#### Гарантийные обязательства и техническое обслуживание

**R-51B-001-3C** Стандартный гарантийный срок - 3 года

#### Калибровка

**N9010A-UK6** Сертификат коммерческой калибровки с данными испытаний  
**N9010A-1A7** Калибровка, соответствующая ISO17025  
**N9010A-A6J** Калибровка, соответствующая ANSI Z540

#### Прикладные измерительные программы (приложения)

На странице 134 приведён перечень прикладных измерительных программ (приложений), доступных для использования с анализаторами сигналов серии X, в том числе с анализатором сигналов EXA.





Спец. раздел

N9020A

- Диапазон частот: от 10 Гц до 3,6; 8,4; 13,6 или 26,5 ГГц
- Быстродействие на 30 - 300% выше, чем у других анализаторов
- Полоса анализа 25 МГц или 40 МГц (по отдельному заказу)
- Уровень точки пересечения третьего порядка (TOI) + 16 дБм, средний уровень собственного шума (чувствительность) минус 154 дБм/Гц
- Абсолютная погрешность измерения уровня 0,23 дБ
- Динамический диапазон измерения относительной мощности в соседнем канале (ACLR) системы W-CDMA 78 дБ
- Встроенные одноклавишные прикладные измерения параметров систем Mobile WiMAX™, W-CDMA, HSDPA / HSUPA, фазового шума и многие другие
- Лидирующее в мире программное обеспечение векторного анализа сигналов 89600 VSA работает внутри анализатора



4

### Устранение компромисса между быстродействием и высокими рабочими характеристиками

Анализатор сигналов серии MXA выводит анализ сигналов и спектра на новый уровень, обеспечивая самые высокие рабочие характеристики среди анализаторов среднего ценового класса и самую высокую среди промышленных приборов скорость анализа сигналов и спектра.

### Самый быстрый анализ сигналов

Инженеры и руководители, занимающиеся аттестацией разрабатываемой продукции и работающие в сфере производства, признают, что скорость измерений является решающим фактором в достижении конечной цели испытаний. Учитывая это, компания Agilent продолжает сравнивать скорость измерений анализатора MXA с другими промышленными анализаторами спектра и сигналов. Результаты этого сравнения показывают, что быстродействие анализатора MXA на 30 - 300% выше, чем у других анализаторов, независимо от диапазона частот. Ниже приведены некоторые ключевые результаты оценки производительности.

- В режиме быстрого измерения относительной мощности в соседнем канале системы W-CDMA время измерения менее 14 мс ( $\sigma = 0,2$  дБ)
- Время поиска максимума с использованием маркера менее 1,5 мс
- Время настройки, измерения и передачи данных по каналу GPIB менее 51 мс
- Время переключения видов измерения/главного переключения режимов измерения параметров мобильных устройств WiMAX, W-CDMA, HSDPA/HSUPA, фазового шума и измерения с использованием программного обеспечения векторного анализа сигналов 89600 VSA менее 75 мс

### Самые высокие характеристики для анализатора сигналов среднего ценового класса

Высокая скорость измерений не означает компромисса с динамическим диапазоном. Анализатор MXA имеет наилучший в своём классе динамический диапазон:

- уровень точки пересечения третьего порядка (TOI) +16 дБм
- средний уровень собственного шума (чувствительность) минус 162 дБм/Гц
- динамический диапазон измерения относительной мощности в соседнем канале (ACLR) системы W-CDMA 78 дБ

Механический аттенюатор с шагом установки ослабления 2 дБ или поставляемый по заказу электронный аттенюатор с шагом 1 дБ и 160 значений полос пропускания (с шагом приращения 10%) обеспечивают прекрасное сочетание быстродействия и динамического диапазона.

### Электронный аттенюатор

Поставляемый по отдельному заказу электронный аттенюатор до 3 ГГц выдерживает миллион переключений. Сочетание исключительно высокой скорости измерений, задаваемого пользователем режима допусковых испытаний по принципу "годен/негоден" и прекрасной повторяемости результатов, обусловленной полностью цифровым каналом ПЧ, делает анализатор MXA идеальным средством для больших объёмов и низкой стоимости производства продукции.

### Полоса анализа 25 МГц или 40 МГц

При заказе опции, обеспечивающей полосу анализа 25 МГц или 40 МГц, можно измерять параметры системы Mobile WiMAX, системы W-CDMA с несколькими несущими и других широкополосных сигналов с помощью следующих средств.

- Прикладные измерительные программы для систем 802.16 OFDMA и W-CDMA
- Приложение векторного анализа сигналов 89600 VSA
- Программа измерения дополняющей интегральной функции распределения мощности во времени (CCDF) до 25 МГц для четырёх несущих системы W-CDMA
- 14-разрядный АЦП с частотой дискретизации 90 МГц

### Аналоговые IQ входы с полосой частот модуляции

Анализатор сигналов серии MXA с опцией BVA имеет дополнительные аналоговые IQ входы с полосой частот модуляции и возможность анализа с наилучшим соотношением сигнал/шум в полосе частот модуляции, предлагая наиболее оптимальное соотношение стоимости и производительности среди анализаторов сигналов среднего ценового диапазона. Опция BVA содержит двоянные 16-разрядные АЦП для анализа сигналов в полосе частот модуляции, обеспечивая превосходную равномерность частотной характеристики в диапазоне ПЧ до 40 МГц.

### Полностью калиброванные предусилители до 26,5 ГГц

Для анализа сигналов низкого уровня только в этом анализаторе среднего класса предоставляется возможность выбора полностью калиброванных предусилителей до 26,5 ГГц. Можно выбрать предусилитель с полосой частот вплоть до максимальной частоты прибора.

- Четыре отдельных предусилителя с полосами частот: от 100 кГц до 3,6; 8,4; 13,6 и 26,5 ГГц
- Коэффициент усиления +20 дБ в полосе от 100 кГц до 3,6 ГГц и +35 дБ от 3,6 до 26,5 ГГц

### Временное стробирование

Анализ изменяющихся во времени сигналов, таких как WiMAX, импульсные ВЧ сигналы, сигналы системы многостанционного доступа с временным разделением каналов (TDMA), перемежающиеся и пакетные сигналы, может выполняться с использованием временного стробирования. Анализатор MXA реализует три метода временного стробирования: со стробированным местным гетеродином (или стробированной развёрткой), стробированным видеотраком и стробированным БПФ.

- Метод со стробированным местным гетеродином обеспечивает самое быстрое измерение с временным стробированием во всей полосе частот
- Метод со стробированным БПФ обеспечивает самое быстрое измерение с временным стробированием в пределах ширины полосы анализа (10 или 25 МГц в стандартной конфигурации, или 40 МГц при использовании опции)
- Метод со стробированным видеотраком обеспечивает совместимость сверху вниз с анализаторами спектра Agilent серий ESA, 856x и 859x

### Сви́пирование по списку

Экономия времени измерения достигается путём программирования анализатора MXA для выполнения быстрых измерений мощности с использованием функции сви́пирования по списку. С помощью заранее созданного списка отдельных точек измерения можно дистанционно выделять значения амплитуд спектральных компонент на известных частотах. Анализатор MXA может выполнять измерения, не требуя возврата его в исходное состояние перед каждым повторением цикла измерения. Это даёт следующие возможности.

- Выполнение многократных измерений с нулевой полосой обзора на нескольких частотах
- Выбор различных полос пропускания, полос видеочастот, типов детекторов и времени развёртки в различных участках полосы обзора
- Получение результатов измерений пиковой и средней мощностей

### Программное обеспечение векторного анализа сигналов 89600 VSA работает в приборе

MXA является первым анализатором сигналов, который работает с программным обеспечением VSA, пользующимся самым широким спросом на мировом уровне. ПО векторного анализа 89600 VSA даёт удобный доступ к анализу сложных, изменяющихся во времени сигналов, с использованием усовершенствованных алгоритмов анализа модуляции. Это помогает разрабатывать системы радиосвязи, находить неисправности и проверять на физическом уровне их работоспособность. Перемещение по интерфейсу пользователя в 89600 VSA легко осуществляется с помощью клавиатуры и мыши. В комплект каждого анализатора MXA включена 14-дневная пробная версия векторного анализа сигналов 89600 VSA. Эта пробная версия для оценки её эффективности предоставляется бесплатно и даёт доступ к подробному справочному файлу для более глубокого изучения этой программы. Более подробное описание 89600 VSA приведено на странице 140.

### MATLAB®

Анализатор MXA официально поддерживает MATLAB. Пользователь может запустить в одном приборе MATLAB и 89600 VSA - эти два программных продукта, наиболее популярных среди разработчиков промышленных систем беспроводной связи. Поддержка MATLAB позволяет создавать специализированные измерительные программы для анализатора MXA. Компания Agilent предоставляет большое количество образцов программ; сведения о драйверах, образцах программ и другую касающуюся этого информацию можно найти на сайте [www.agilent.com/find/matlab\\_sa](http://www.agilent.com/find/matlab_sa).

### Одноклавишные измерения мощности: набор измерений

Возможности анализа спектра в MXA обеспечивают как измерения мощности, регламентируемые стандартами, так и традиционный анализ спектра с расширенными возможностями. Набор стандартизованных видов измерений мощности, представляющий подмножество возможностей спектрального анализа, обеспечивает исчерпывающие гибкие одноклавишные измерения мощностных характеристик ВЧ и СВЧ сигналов. Стандартизованные измерения выполняются для беспроводных систем связи, в том числе систем 2/ поколения, WLAN, Bluetooth®, UWB и S-DMB. Для специальных измерений мощности, которые ещё предварительно не сконфигурированы, можно использовать более 75 быстрых установок или установки пользователя. Набор измерений мощности включает следующие.

- Мощность в соседнем канале (ACP)
- Мощность в основном канале
- Занимаемая полоса частот (OBW)
- Спектральная маска излучения (SEM)
- Дополняющая интегральная функция распределения (CCDF)
- Мощность пакета
- Побочные излучения

Самый последний набор доступных измерений и предустановки для стандартизованных измерений можно найти на сайте [www.agilent.com/find/mxa](http://www.agilent.com/find/mxa).

### Автонастройка

Функция автоматической настройки позволяет сократить время, необходимое для выполнения установок. При нажатии клавиши выполняется математический алгоритм, который автоматически устанавливает центральную частоту анализатора равной частоте наиболее высокого отклика сигнала в полосе обзора, устанавливает полосу обзора в 3 раза больше полосы занимаемой сигналом, устанавливает полосы пропускания и видеофильтра, оптимизирует опорный уровень, выполняет поиск максимума, устанавливает маркер на максимум отклика и выводит на экран результат измерения.

### Усовершенствованные возможности маркеров и отображения графиков

Усовершенствованные возможности установки маркеров позволяют быстро определять точные значения в каждой точке графика. Доступно 12 маркеров, устанавливаемых либо на заданную частоту, либо в заданную позицию. Любой маркер может служить опорным для других маркеров. Маркер полосы позволяет выполнять относительные измерения мощности, такие как мощность в соседнем канале (ACP) и относительная мощность шума (NPR). Все показания маркеров можно видеть в таблице. В одном экранном окне могут отображаться до шести графиков, например, спектр сигнала несущей и до пяти спектров гармоник. Кроме того, можно независимо выбрать для каждого графика один из детекторов (нормальный, среднего/среднеквадратического значения, положительного или отрицательного максимума).

### Встроенная справочная система

Вместо того, чтобы заполнять и потом тщательно просматривать сотни страниц руководства по эксплуатации достаточно просто нажать клавишу Help и тем самым вызвать всеобъемлющую контекстно-зависимую справочную систему, встроенную в анализатор MXA и предоставляющую информацию о любой клавише, любом меню и в любое время. Для просмотра обширного содержания руководства по эксплуатации, которое включает также удобные команды программирования на SCPI, рекомендуется пользоваться клавишами передней панели.



### Современные средства подключения

Концепция Agilent Open позволяет получить все преимущества современных и традиционных возможностей подключения и обеспечить обратную (сверху вниз) совместимость.

- Анализатором MXA можно управлять дистанционно, подключив его к локальной сети (LAN); используя встроенный web - сервер или программу Windows Remote Desktop, можно просматривать сигналы, выполнять сбор и анализ данных из любой точки мира
- Подключив анализатор MXA к локальной сети, можно использовать файлы совместно с подключенными к сети компьютерами и выводить данные на сетевые принтеры
- Для работы в среде Agilent VEE можно использовать драйверы IM-COM
- Используя обратную совместимость программного кода с анализаторами ESA и PSA, можно сэкономить время за счёт повторного использования тестовых программ
- Можно выбрать наилучший для удовлетворения требований пользователя вариант подключения:
  - USB 2.0 - шесть портов типа A и один типа B
  - LAN с физической средой 100Base-T
  - GPIB



### Совместимость с классом С стандарта LXI

Стандарт LXI (LAN eXtensions for Instruments - расширения локальной сети для измерительных систем) является архитектурой испытательных систем, основанной на апробированных и широко используемых стандартах, таких как Ethernet. Эта архитектура обеспечивает быстрое, рациональное и экономичное построение и переконфигурирование испытательных систем. Анализатор MXA совместим с классом С стандарта LXI, что может помочь пользователям открыть новые возможности испытаний. Более полная информация на сайте [www.agilent.com/find/lxi](http://www.agilent.com/find/lxi)

### Открытая операционная система Windows® XP Professional

- Использование Windows Explorer позволяет легко и быстро управлять файлами
- Возможность запуска пакета MATLAB® и приложения векторного анализа сигналов 89600 VSA внутри анализатора MXA
- Диагностика и управление анализатором MXA могут осуществляться с помощью программы Windows Remote Desktop или встроенного web-сервера (совместимого с классом С стандарта LXI)

### Гарантированные частотные и временные характеристики

#### Диапазон частот

Опция 503	Связь по пост. току от 10 Гц до 3,6 ГГц	Связь по перем. току от 10 МГц до 3,6 ГГц
Опция 508	от 10 Гц до 8,4 ГГц	от 10 МГц до 8,4 ГГц
Опция 513	от 10 Гц до 13,6 ГГц	от 10 МГц до 13,6 ГГц
Опция 526	от 10 Гц до 26,5 ГГц	от 10 МГц до 26,5 ГГц

#### Полоса Гармоника гетеродина (N)

0	1	от 10 Гц до 3,6 ГГц
1	1	от 3,5 до 8,4 ГГц
2	2	от 8,3 до 13,6 ГГц
3	2	от 13,5 до 17,1 ГГц
4	4	от 17 до 26,5 ГГц

#### Опорная частота

Погрешность ±[время от последней настройки x скорость старения + температур. нестабильность + погрешность калибровки]

Скорость старения	Опция PFR ±1 x 10 <sup>-7</sup> за год	Стандартный ОГ ±1 x 10 <sup>-6</sup> за год
	±1,5 x 10 <sup>-7</sup> за 2 года	

Температ. нестабильность от 20 до 30 °C	Опция PFR ±1,5 x 10 <sup>-8</sup>	Стандартный ОГ ±2 x 10 <sup>-6</sup>
от 5 до 50 °C	±5 x 10 <sup>-8</sup>	±2 x 10 <sup>-6</sup>

Достижимая погрешность начальной калибровки	Опция PFR ±4 x 10 <sup>-8</sup>	Стандартный ОГ ±1,4 x 10 <sup>-6</sup>
---	---------------------------------	--

Остаточная ЧМ	≤ (0,25 Гц x N) (размах) за 20 мс (ном.)
Опция PFR	≤ (10 Гц x N) (размах) за 20 мс (ном.),
Станд. ОГ	N - номер гармоники гетеродина (см. табл. "Полоса" выше)

**Погрешность отсчёта частоты** (начальной, конечной, центральной, маркера) ±(частота маркера x погр. опорной частоты + 0,25% x полоса обзора + 5% x полоса пропускания + 2 Гц + 0,5 x разрешение по горизонтали\*)

\* Разрешение по горизонтали равно: полоса обзора/(число точек развёртки - 1)

#### Счётчик частоты маркера

Погрешность ±(частота маркера x погрешность опорной частоты + 0,100 Гц)

Погрешность счётчика дельта-маркера ±(частота дельта маркера x погр. опорной частоты + 0,141 Гц)

Разрешение счётчика 0,001 Гц

#### Полоса обзора (БПФ и режим со свипированием)

Диапазон 0 Гц (нулевой обзор); от 10 Гц до макс. частоты анализатора

Разрешение 2 Гц

Погрешность Свип.	±(0,25 % x полоса обзора + разрешение по горизонтали)
БПФ	±(0,10 % x полоса обзора + разрешение по горизонтали)

#### Время развёртки и запуск

Пределы	
Полоса обзора = 0 Гц	от 1 мкс до 6000 с
Полоса обзора ≥ 10 Гц	от 1 мс до 4000 с

Погрешность	
Полоса обзора ≥ 10 Гц, свип.	±0,01 % (ном.)
Полоса обзора ≥ 10 Гц, БПФ	±40 % (ном.)
Полоса обзора = 0 Гц	±0,01 % (ном.)

**Запуск** Автоматический, от сети, от видеотракта, внешний 1, внешний 2, по ВЧ пакету, от периодического таймера

**Задержка запуска** Полоса обзора = 0 Гц или БПФ от минус 150 до + 500 мс

Полоса обзора ≥ 10 Гц, свип.	от 1 мкс до 500 мс
Разрешение	0,1 мкс

#### Число точек развёртки (графика)

Все полосы обзора от 1 до 40001

#### Временное стробирование

Метод стробирования отробирование местного гетеродина, стробирование видеотракта, стробир. БПФ

Длит. стробирования (кроме стробир. БПФ)

Задержка стробирования от 0 до 100 с

Джиттер задержки стробир. 33,3 нс (размах) (ном.)

#### Полоса пропускания (RBW)

Полоса (на уровне минус 3,01 дБ) от 1 Гц до 3 МГц (с шагом 10 %), 4, 5, 6 и 8 МГц

Погрешность полосы пропускания (по мощности)	
От 1 Гц до 750 кГц	±1,0 % (±0,044 дБ)
От 820 кГц до 1,2 МГц (при центр. частоте < 3,6 ГГц)	±2,0 % (±0,088 дБ)
От 1,3 до 2,0 МГц (при центр. частоте < 3,6 ГГц)	±0,07 дБ (ном.)
От 2,2 до 3,0 МГц (при центр. частоте < 3,6 ГГц)	±0,15 дБ (ном.)
От 4 до 8 МГц (при центр. частоте < 3,6 ГГц)	±0,25 дБ (ном.)

Погрешность полосы пропускания (по уровню минус 3,01 дБ) От 1 Гц до 1,3 МГц ±2 % (ном.)

Коэфф. прямоугольности (избирательность) (по уровням минус 60/минус 3 дБ) 4,1 : 1 (ном.)

#### Полоса анализа

Макс. полоса	
Опция В40	40 МГц
Опция В25	25 МГц
Станд. комплектация	10 МГц

#### Полоса видеофильтра (VBW)

Пределы установки от 1 Гц до 3 МГц (с шагом 10 %), 4, 5, 6 и 8 МГц и широкий открытый канал (помеченный как 50 МГц) ±6 % (ном.)

Погрешность

#### Нестабильность

См. фазовый шум в пункте "Гарантированные характеристики динамического диапазона"

#### Скорость измерений

(число точек развёртки = 101)

Измерение в режиме местного управления и скорость обновления изображения на экране 4 мс (250/с), ном.

Измерение в режиме дистанц. управления и скорость передачи данных по локальной сети (LAN) 5 мс (200/с), ном.

Поиск максимума с использованием маркера 1,5 мс, ном.

Настройка центральной частоты и передача данных (в диапазоне ВЧ) 20 мс, ном.

Настройка центр. частоты и передача данных (в микроволн. диапазоне) 47 мс, ном.

Переключение вида измер./режима 39 мс, ном.

#### Погрешность и пределы измерения уровня

##### Диапазон уровней

Пределы измерения от среднего уровня собственного шума до макс. безопасного уровня на входе

Пределы ослабления входного аттенюатора (от 20 Гц до 26,5 ГГц) от 0 до 70 дБ с шагом 2 дБ

##### Электрон. аттенюатор (опция EA3)

Диапазон частот от 20 Гц до 3,6 ГГц

Пределы ослабления	
Электронный аттенюатор	от 0 до 24 дБ с шагом 1 дБ
Общие пределы ослабления (механический + электронный аттенюаторы)	от 0 до 94 дБ с шагом 1 дБ

##### Максимальный безопасный уровень на входе

Суммарная средняя мощность (с предусилителем или без него) +30 дБм (1 Вт)

Предусилители (опции P03, P08, P13, P26) +25 дБм (0,3 Вт)

Пиковая мощность в импульсе при длит. имп. < 10 мкс и коэфф. заполнения < 1%; +50 дБм (100 Вт) при входном ослаблении ≥ 30 дБ

Напряжение постоянного тока

Связь по пост. току	±0,2 В
Связь по перем. току	±70 В

##### Пределы шкалы экрана

Логарифмическая шкала от 0,1 до 1 дБ/дел с шагом 0,1 дБ от 1 до 20 дБ/дел с шагом 1 дБ (10 делений сетки)

Линейная шкала 10 делений масштабной сетки дБм (dBm), дБмВ (dBmV), дБмкВ (dBµV), дБмА (dBmA), дБмкА (dBµA), В (V), Вт (W), А

### Частотная характеристика

(входное ослабление 10 дБ, температура от 20 до 30 °С, настройка частоты в центр преселектора,  $\sigma$  = номинальное стандартное отклонение)

Полоса частот	По спецификации	С достов. 95% ( $\approx 2\sigma$ )
От 20 Гц до 10 МГц	$\pm 0,6$ дБ	$\pm 0,28$ дБ
Св. 10 МГц до 3,6 ГГц	$\pm 0,45$ дБ	$\pm 0,17$ дБ
Св. 3,5 до 8,4 ГГц	$\pm 1,5$ дБ	$\pm 0,48$ дБ
Св. 8,3 до 13,6 ГГц	$\pm 2,0$ дБ	$\pm 0,47$ дБ
Св. 13,5 до 22,0 ГГц	$\pm 2,0$ дБ	$\pm 0,52$ дБ
Св. 22,0 до 26,5 ГГц	$\pm 2,5$ дБ	$\pm 0,71$ дБ
С предусилителем (опции P03, P08, P13, P26, ослабление 0 дБ)		
От 100 кГц до 3,6 ГГц	$\pm 0,75$ дБ	$\pm 0,28$ дБ
Св. 3,5 до 8,4 ГГц	$\pm 2,0$ дБ	$\pm 0,53$ дБ
Св. 8,3 до 13,6 ГГц	$\pm 2,3$ дБ	$\pm 0,60$ дБ
Св. 13,5 до 17,1 ГГц	$\pm 2,5$ дБ	$\pm 0,81$ дБ
Св. 17,0 до 22,0 ГГц	$\pm 2,5$ дБ	$\pm 0,81$ дБ
Св. 22,0 до 26,5 ГГц	$\pm 3,5$ дБ	$\pm 1,25$ дБ

### Погрешность входного ослабления при его переключении

На 50 МГц (опорная частота)	$\pm 0,20$ дБ	$\pm 0,08$ дБ (тип.)
Ослабление > 2 дБ, предусилитель выкл.		
От 20 Гц до 3,6 ГГц		$\pm 0,3$ дБ (ном.)
Св. 3,5 до 8,4 ГГц		$\pm 0,5$ дБ (ном.)
Св. 8,3 до 13,6 ГГц		$\pm 0,7$ дБ (ном.)
Св. 13,5 до 26,5 ГГц		$\pm 0,7$ дБ (ном.)

### Суммарная абсолютная погрешность измерения уровня

(ослабление 10 дБ, температура от 20 до 30 °С, полоса пропускания от 1 Гц до 1 МГц, уровень вх. сигнала от минус 10 до минус 50 дБм, все установки автоматически связаны, за исключением Auto Swr Time = Ассу, опорный уровень - любой, тип шкалы - любой,  $\sigma$  = номинальное стандартное отклонение)

На 50 МГц	$\pm 0,33$ дБ
На всех частотах	$\pm (0,33$ дБ + неравном. АЧХ)
От 20 Гц до 3,6 ГГц	$\pm 0,23$ дБ (с достоверностью 95%, $\approx 2\sigma$ )
С предусилителем (опции P03, P08, P13, P26)	
На всех частотах	$\pm (0,39$ дБ + неравном. АЧХ)

### КСВн входа

(входное ослабление  $\geq 10$  дБ)

От 10 МГц до 3,6 ГГц	<1,2:1 (ном.)
Св. 3,5 до 8,4 ГГц	<1,5:1 (ном.)
Св. 8,4 до 13,6 ГГц	<1,6:1 (ном.)
Св. 13,6 до 26,5 ГГц	<1,9:1 (ном.)
С предусилителем (опции P03, P08, P13, P26, ослабление 0 дБ)	
От 10 МГц до 3,6 ГГц	<1,7:1 (ном.)
Св. 3,5 до 8,4 ГГц	<1,8:1 (ном.)
Св. 8,4 до 13,6 ГГц	<2,0:1 (ном.)
Св. 13,6 до 26,5 ГГц	<2,0:1 (ном.)

### Погрешность полосы пропускания при её переключении

(относительно полосы пропускания 30 кГц)

Для полос пропускания:

От 1 Гц до 1,5 МГц	$\pm 0,05$ дБ
Св. 1,6 до 3 МГц	$\pm 0,10$ дБ
4, 5, 6 и 8 МГц	$\pm 1,0$ дБ

### Опорный уровень

Пределы установок:

логарифмическая шкала	От -170 до +30 дБм с шагом 0,01 дБ
линейная шкала	Те же, что для лог. шкалы (от 707 пВ до 7,07 В)

Погрешность установок

### Погрешность шкалы экрана при её переключении

Переключение между линейной и логарифмической шкалами	0 дБ
Переключение масштаба логарифмической шкалы (дБ/дел)	0 дБ

### Верность воспроизведения закона шкалы

Для уровня на входном смесителе между минус 10 и минус 80 дБм  $\pm 0,10$  дБ, суммарная

### Детекторы графика

Нормальный, пиковый, мгновенного значения, отрицательного пика, усреднение лог. мощности, усреднение СКЗ и усреднение напряжения

### Предусилитель

Диапазон частот	
Опция P03	От 100 кГц до 3,6 ГГц
Опция P08	От 100 кГц до 8,4 ГГц
Опция P13	От 100 кГц до 13,6 ГГц
Опция P26	От 100 кГц до 26,5 ГГц
Коэффициент усиления	
От 100 кГц до 3,6 ГГц	+20 дБ (ном.)
Свыше 3,6 до 26,5 ГГц	+35 дБ (ном.)
Коэффициент шума	
От 100 кГц до 3,6 ГГц	11 дБ (ном.)
Св. 3,5 до 8,4 ГГц	9 дБ (ном.)
Св. 8,4 до 13,6 ГГц	10 дБ (ном.)
Св. 13,6 до 26,5 ГГц	15 дБ (ном.)

### Гарантированные характеристики динамического диапазона

#### Уровень компрессии усиления на 1 дБ (два тона)

Полоса частот	Суммарная мощность на вх. смесителе	Уровень компрессии
От 20 до 500 МГц	0 дБм	+3 дБм (тип.)
Св. 500 МГц до 3,6 ГГц	+3 дБм	+7 дБм (тип.)
Св. 3,6 до 26,5 ГГц	0 дБм	+4 дБм (тип.)
С предусилителем (опции P03, P08, P13, P26)		
От 10 МГц до 3,6 ГГц	минус 10 дБм (ном.)	
Св. 3,6 до 26,5 ГГц при разнесении тонов: от 100 кГц до 20 МГц более 70 МГц	минус 26 дБм (ном.) минус 16 дБм (ном.)	

#### Средний уровень собственного шума (DANL)

(вход нагружен, детектор мгновенного или среднего значения = лог., входное ослабление 0 дБ, усиление ПЧ = высокое, темп. от 20 до 30 °С)

Предусилитель выключен	По спецификации	Тип. значения
От 9 кГц до 1 МГц	-	-130 дБм
Св. 1 до 10 МГц	-150 дБм	-153 дБм
Св. 10 МГц до 2,1 ГГц	-151 дБм	-154 дБм
Св. 2,1 до 3,6 ГГц	-149 дБм	-152 дБм
Св. 3,6 до 8,4 ГГц	-149 дБм	-153 дБм
Св. 8,4 до 13,6 ГГц	-148 дБм	-151 дБм
Св. 13,6 до 17,1 ГГц	-144 дБм	-147 дБм
Св. 17,1 до 20,0 ГГц	-143 дБм	-146 дБм
Св. 20,0 до 26,5 ГГц	-136 дБм	-142 дБм
Предусилитель включен (опции P03, P08, P13, P26)		
От 100 кГц до 1 МГц		-149 дБм
Св. 1 до 10 МГц	-161 дБм	-163 дБм
Св. 10 МГц до 2,1 ГГц	-163 дБм	-166 дБм
Св. 2,1 до 3,6 ГГц	-162 дБм	-164 дБм
Св. 3,6 до 8,4 ГГц	-162 дБм	-166 дБм
Св. 8,4 до 13,6 ГГц	-162 дБм	-165 дБм
Св. 13,6 до 17,1 ГГц	-159 дБм	-163 дБм
Св. 17,1 до 20,0 ГГц	-157 дБм	-161 дБм
Св. 20,0 до 26,5 ГГц	-152 дБм	-157 дБм

#### Побочные составляющие

Собственные комбинационные составляющие (вход нагружен, входное ослабление 0 дБ)	
От 200 кГц до 8,4 ГГц (свип.)	-100 дБ
Нулевой обзор, или БПФ, или другие частоты	-100 дБ (ном.)
Зеркальные составляющие	
От 10 МГц до 3,6 ГГц	-80 дБн (-107 дБн, тип.)
Св. 3,6 до 13,6 ГГц	-78 дБн (-88 дБн, тип.)
Св. 13,6 до 17,1 ГГц	-74 дБн (-85 дБн, тип.)
Св. 17,1 до 22 ГГц	-70 дБн (-82 дБн, тип.)
Св. 22 до 26,5 ГГц	-68 дБн (-78 дБн, тип.)
Побочные составляющие, связанные с местным гетеродином (Отстройка от несущей > 600 МГц)	
От 10 МГц до 3,6 ГГц	-90 дБн, тип.
Другие побочные состав. при отстройке от несущей $\geq 10$ МГц	-80 дБн

#### Гармонические искажения по второй гармонике (SHI)

Полоса частот	Уровень на смесителе	Уровень 2-й гарм.	Точка пересечения (SHI)
От 10 МГц до 1,8 ГГц	-15 дБм	-60 дБн	+45 дБм
Св. 1,8 до 7,0 ГГц	-15 дБм	-80 дБн	+65 дБм
Св. 7,0 до 11,0 ГГц	-15 дБм	-70 дБн	+55 дБм
Св. 11,0 до 13,25 ГГц	-15 дБм	-65 дБн	+50 дБм
Предусилитель включен (опции P03, P08, P13, P26)			
Полоса частот	Уровень предусилителя	Уровень 2-й гарм.	Точка пересечения
От 10 МГц до 1,8 ГГц	-45 дБм	-78 дБн (ном.)	+33 дБм (ном.)
Св. 1,8 до 13,25 ГГц	-50 дБм	-60 дБн (ном.)	+10 дБм (ном.)

**Интермодуляционные искажения третьего порядка (TOI)**  
(два тона по минус 30 дБм на вх. смесителе с разнесением тонов более 5-кратной ширины полосы префильтра ПЧ, температура от 20 до 30 °С)

Полоса частот	Искажения	Точка пересечения TOI	Типичное значение TOI
От 10 до 100 МГц	-84 дБн	+12 дБм	+17 дБм
Св. 100 до 400 МГц	-90 дБн	+15 дБм	+20 дБм
Св. 400 МГц до 1,7 ГГц	-92 дБн	+16 дБм	+20 дБм
Св. 1,7 до 3,6 ГГц	-92 дБн	+16 дБм	+19 дБм
Св. 3,6 до 8,4 ГГц	-90 дБн	+15 дБм	+18 дБм
Св. 8,4 до 13,6 ГГц	-90 дБн	+15 дБм	+18 дБм
Св. 13,6 до 26,5 ГГц	-80 дБн	+10 дБм	+14 дБм

Предусилитель включен (опции P03, P08, P13, P26)  
(два тона по минус 45 дБм на вх. предусилителя)

От 10 до 500 МГц	+4 дБм (ном.)
Св. 500 МГц до 3,6 ГГц	+5 дБм (ном.)
Св. 3,6 до 26,5 ГГц	-15 дБм (ном.)

**Фазовый шум**  
Шум в боковых полосах (тем. от 20 до 30 °С, центр. частота 1 ГГц)

Отстройка	Данные по спецификации	Тип. данные
100 Гц	-84 дБн/Гц	-88 дБн/Гц
1 кГц		-100 дБн/Гц (ном.)
10 кГц	-103 дБн/Гц	-106 дБн/Гц
100 кГц	-115 дБн/Гц	-117 дБн/Гц
1 МГц	-133 дБн/Гц	-137 дБн/Гц
10 МГц		-148 дБн/Гц (ном.)

### Гарантированные характеристики набора измерений мощности

**Мощность в канале**  
Погрешность измерения уровня для W-CDMA или IS-95 (тем. от 20 до 30 °С, входное ослабление 10 дБ):  
±0,80 дБ (± 0,30 дБ с достоверностью 95%)

**Занимаемая полоса частот (OBW)**  
Погрешность частоты ±(полоса обзора/1000), ном.

**Мощность в соседнем канале (ACP)**  
Погрешность измерения относительной мощности (ACLR) для W-CDMA (при определенных уровнях на смесителе и пределах ACLR)

	Соседний канал	Другие каналы
Мобильные станции	±0,14 дБ	±0,21 дБ
Базовые станции	±0,49 дБ	±0,44 дБ

Динамический диапазон (тип.)

Без коррекции шума	-73 дБ	-79 дБ
С коррекцией шума	-78 дБ	-82 дБ

Число пар измеряемых отстроенных каналов от 1 до 6

Скорость измерения ACP (быстрый метод). Время получения и передачи данных измерения: 14 мс, ном. ( $\sigma = 0,2$  дБ)

Динам. диапазон измерения отн. мощности в соседнем канале (ACPR) для W-CDMA (отстройка 5 МГц, весовая функция RRC, шумовая полоса 3,84 МГц)

Две несущих	-70 дБ (ном.)
Четыре несущих	-64 дБ (ном.)
С коррекцией шума	-72 дБ (ном.)

Погрешность измерения ACPR (две несущих, отстройка 5 МГц, уровень ACPR минус 48 дБ): ±0,42 дБ (ном.)

Число измеряемых несущих до 12

**Статистика распределения мощности - интегральная функция распределения CCDF**  
Разр. способность гистограммы 0,01 дБ

**Мощность пакета**  
Методы измерения мощность выше установленного порога, мощность в пределах ширины пакета

Результаты измерения выходная мощность одиночного пакета, средняя выходная мощность, максимальная мощность, минимальная мощность внутри пакета, ширина пакета

**Побочные излучения**  
W-CDMA (от 1 до 3,6 ГГц)  
Таблица побочных сигналов; поиск в полосах

Динамический диапазон	96,7 дБ (101,7 дБ тип.)
Абсол. чувствительность	-84,4 дБм (минус 89,4 дБм тип.)

**Спектральная маска излучения (SEM)**  
cdma2000 (смещение 750 кГц)

Относительный динам. диапазон (полоса пропускания 30 кГц)	78,9 дБ (85,0 дБ тип.)
Абсолютная чувствительность	-99,7 дБм (-104,7 дБм тип.)
Относительная погрешность	±0,11 дБ

3GPP W-CDMA (смещение 2,515 МГц)

Относительный динам. диапазон (полоса пропускания 30 кГц)	81,9 дБ (88,2 дБ тип.)
Абсолютная чувствительность	-99,7 дБм (-104,7 дБм тип.)
Относительная погрешность	±0,12 дБ

### Общие характеристики

**Интервал температур**  
Рабочие условия От 5 до 50 °С  
Предельные условия (хранение) От -40 до + 65 °С

**Электромагнитная совместимость**  
Соответствует European EMC Directive 2004/108/EC  
IEC/EN 61326 или IEC/EN 61326-2-1  
CISPR, публ. 11, группа 1, класс A  
AS/NZS CISPR 11:2002  
ICES/NMB-001

Данное устройство относится к классу приборов, применяемых в промышленности, науке и медицине (ISM) и соответствует нормативному документу ICES-001 (Канада).

**Электробезопасность**  
Соответствует European Low Voltage Directive 73/23/EEC, скорректированной на основании 93/68/EEC  
IEC / EN 61010-1  
Канада: CSA C22.2 № 61010-1  
США: UL 61010-1

**Уровень звука**  
Акустический шум LpA < 70 дБ  
Позиция оператора нормальная по ISO 7779

**Воздействие окружающей среды**  
Образцы этих приборов прошли типовые испытания в соответствии с руководством по испытаниям на воздействие окружающей среды Agilent Environmental Test Manual и проверены на устойчивость и прочность при воздействии окружающей среды в процессе хранения, транспортирования и конечного использования; эти воздействия включают, но не ограничиваются только этим, температуру, влажность, механический удар и вибрацию, атмосферное давление и условия сети питания. Методы испытаний настроены в соответствии с IEC 60068-2 и имеют уровни, подобные MIL-PRF-2800F, класс 3.

**Требования к электропитанию**  
Напряжение и частота сети питания (ном.) 100/120 В, 50/60 Гц/400 Гц  
220/240 В, 50/60 Гц

**Потребляемая мощность**  
Рабочий режим (On) менее 390 Вт (с опциями)  
Дежурный режим (Standby) менее 20 Вт

**Дисплей**  
Разрешение 1024 x 768, XGA  
Размер 213 мм (8,4 дюйма) по диагонали

**Запоминание данных**  
Внутреннее Съёмный накопитель на жёстких магнитных дисках объёмом 160 Гбайт, номинально  
Съёмный твёрдотельный накопитель объёмом 32 Гбайт, номинально (опция SSD)  
Внешнее Поддерживает устройства запоминания данных, совместимые с USB 2.0

**Масса (без опций)**  
Без упаковки 16 кг (35 фунтов), ном.  
В упаковке 28 кг (62 фунта), ном.

**Габаритные размеры**  
Высота 177 мм (7,0 дюймов)  
Ширина 426 мм (16,8 дюйма)  
Глубина 368 мм (14,5 дюйма)

**Гарантийные обязательства**  
Стандартный гарантийный срок - 3 года

**Периодичность калибровки**  
Рекомендуемый межкалибровочный интервал - один год. Калибровка может выполняться в центрах технического обслуживания компании Agilent.

### Входы и выходы

**Передняя панель**

ВЧ вход

Соединитель	тип N, розетка, 50 Ом, ном.
Аналоговые IQ входы с полосой частот модуляции (опции BBA/S40)	
Соединители (I, Q, I-, Q- и Cal Out)	BNC, розетка
Выход Cal Out	
Сигнал	прямоугольный сигнал, связь по пер. току
Частота	возможность выбора от 1 до 250 кГц
Входной импеданс	
4 соединителя: I, Q, I-, Q-	50 Ом, 1 МОм (по выбору, ном. значения)
Питание пробника	
Напряжение/ток	+15 В ±7% при макс. токе 150 мА, ном. -12,6 В ±10% при макс. токе 150 мА, ном.

Порты USB 2.0

Ведущие (2 порта)	
Стандарт	совместим с USB 2.0
Соединитель	USB Type-A (розетка)
Выходной ток	0,5 А, ном.

### Задняя панель

Выход 10 МГц	
Соединитель	BNC, розетка, 50 Ом, ном.
Уровень сигнала	не менее 0 дБм, ном.
Частота сигнала	10 МГц ± (10 МГц x погр. опорной частоты)
Вход внешнего опорного сигнала	
Соединитель	BNC, розетка, 50 Ом, ном.
Уровень вх. сигнала	от -5 до + 10 дБм, ном.
Частота вх. сигнала	от 1 до 50 МГц, ном.
Полоса захвата частоты	±5 x 10 <sup>-6</sup> от частоты внеш. опорного сигнала
Входы запуска 1 и запуска 2	
Соединитель	BNC, розетка
Импеданс	более 10 кОм, ном.
Уровень запуска	От -5 до + 5 В
Выходы запуска 1 и запуска 2	
Соединитель	BNC, розетка
Импеданс	50 Ом, ном.
Уровень	5 В ТТЛ, ном.
Синхросигнал (резервируется на будущее)	
Соединитель	BNC, розетка
Выход для внешнего монитора	
Соединитель	VGA совместимый, 15-конт. мини D-SUB
Формат	XGA (частота кадров 60 Гц, построчная развёртка) Analog RGB
Разрешение	1024 x 768
Возбуждение источника шума +28 В (импульсный)	
Соединитель	BNC, розетка
Источник шума серии SNS	
Цифровая шина (резервируется на будущее)	
Соединитель	MDR-80
Аналоговый выход	
Соединитель	BNC, розетка
Порты USB 2.0	
Ведущие (4 порта)	
Стандарт	Совместим с USB 2.0
Соединитель	USB Type-A (розетка)
Выходной ток	0,5 А, ном.
Ведомый (1 порт)	
Стандарт	Совместим с USB 2.0
Соединитель	USB Type-B (розетка)
Выходной ток	0,5 А, ном.
Интерфейс GPIB	
Соединитель	шинный соединитель IEEE-488
Интерфейсные функции	SH1, AH1, T6, SR1, RL1, PP0, DC1, C1, C2, C3, C28, DT1, L4, C0
Режим работы	контроллер или устройство
Интерфейс LAN TCP/IP	
Физическая среда	1000Base-T
Соединитель	RJ45 Ethertwist

### Основная литература и связь в сети Интернет

Agilent MXA Signal Analyzer Data Sheet (технические данные анализатора сигналов MXA), номер публикации 5898-4942EN

Agilent MXA Signal Analyzer Configuration Guide (руководство по конфигурированию анализатора сигналов MXA), номер публикации 5989-4943EN

Agilent MXA Signal Analyzer Photo Card (фото карта анализатора сигналов MXA), номер публикации 5989-4940EN

Agilent MXA Brochure (анализатор Agilent MXA), брошюра, номер публикации 5989-5047EN

Agilent MXA Demonstration Guide (руководство по демонстрации анализатора MXA), номер публикации 5989-6126EN

Select the Right Agilent Signal Analyzer for Your Needs, Selection Guide (руководство по правильному выбору анализатора сигналов MXA для требований пользователя), номер публикации 5968-3413E

Spectrum Analysis Basics Application Note 150 (основы анализа спектра; заметки по применению 150), номер публикации 5952-0292

Vector Signal Analysis Basics (основы векторного анализа сигналов; заметки по применению 150-15), номер публикации 5989-1121EN

89600 Series Vector Signal Analysis Software Technical Overview (программное обеспечение векторного анализа сигналов серии 89600; обзор), номер публикации 5989-1679

Using the Agilent MXA Signal Analyzer for Measuring and Troubleshooting Digitally Modulated Signals Application Note (использование анализатора сигналов MXA для измерений и выявления проблем в сигналах с цифровой модуляцией; заметки по применению), номер публикации 5989-4944EN

Using MXA Preselector Tuning for Amplitude Accuracy in Microwave Spectrum Analysis Application Note (использование настройки преселектора MXA для повышения точности анализа спектра микроволновых сигналов; заметки по применению), номер публикации 5989-4946EN

Maximizing Measurement Speed with the Agilent MXA Signal Analyzer Application Note (достижение максимальной скорости измерений с помощью анализатора сигналов MXA; заметки по применению), номер публикации 5989-4947EN

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

[www.agilent.com/find/mxa](http://www.agilent.com/find/mxa)

### Информация для заказа

#### Аппаратные средства

**N9020A** Анализатор сигналов MXA

В стандартный комплект поставки анализатора входят: мышь с интерфейсом USB, CD-ROM с документацией

**N9020A-503** Диапазон частот от 10 Гц до 3,6 ГГц  
**N9020A-508** Диапазон частот от 10 Гц до 8,4 ГГц  
**N9020A-513** Диапазон частот от 10 Гц до 13,6 ГГц  
**N9020A-526** Диапазон частот от 10 Гц до 26,5 ГГц  
**N9020A-P03** Предусилитель, 3,6 ГГц  
**N9020A-P08** Предусилитель, 8,4 ГГц  
**N9020A-P13** Предусилитель, 13,6 ГГц  
**N9020A-P26** Предусилитель, 26,5 ГГц  
**N9020A-PFR** Прецизионный опорный генератор  
**N9020A-FSA** Точный ступенчатый аттенуатор  
**N9020A-EA3** Электронный аттенуатор до 3,6 ГГц  
**N9020A-B40** Полоса анализа 40 МГц  
**N9010A-MPB** Обход микроволнового преселектора  
**N9020A-BBA** Аналоговые IQ входы модуляции  
**N9020A-DP2** Цифровой процессор с памятью сбора данных 2 Гбайт  
**N9020A-EDP** Набор расширенных функций отображения (спектрограмма, увеличение графика, ширина зоны)  
**N9020A-EMC** Базовые функции для проведения предварительных квалификационных измерений на соответствие нормативным требованиям к излучаемым ЭМП  
**N9020A-ESC** Управление внешним источником  
**N9020A-SSD** Дополнительный съёмный твёрдотельный накопитель  
**N9020A-CR3** Соединитель на задней панели, второй выход ПЧ  
**N9020A-CRP** Соединитель на задней панели, программир. выход ПЧ  
**N9020A-YAS** Соединитель на задней панели, выход оси Y  
**N9020A-PRC** Портативная конфигурация

#### Принадлежности

**N9020A-KYB** Клавиатура  
**N9020A-KB2** Клавиатура 65-клавишная (раскладка США) с шиной USB  
**N9020A-BAG** Сумка для принадлежностей  
**N9020A-EFM** USB флэш-накопитель, 1 Гбайт  
**N9020A-DVR** USB-совместимый привод DVD-ROM/CD-R/RW  
**N9020A-MLP** Переход от 50 на 75 Ом с минимальными потерями  
**N9020A-1CP** Комплект для монтажа в стойку и комплект ручек  
**N9020A-1CM** Комплект для монтажа в стойку  
**N9020A-1CN** Комплект передних ручек  
**N9020A-1CR** Комплект направляющих для стойки  
**N9020A-HTC** Жёсткий футляр для транспортирования

**Гарантийные обязательства и техническое обслуживание**  
**R-51B-001-3C** Стандартный гарантийный срок - 3 года

**Калибровка**  
**N9020A-UK6** Сертификат коммерческой калибровки с данными испытаний  
**N9020A-1A7** Калибровка, соответствующая ISO 17025  
**N9020A-A6J** Калибровка, соответствующая ANSI Z540

### Прикладные измерительные программы (приложения)

На странице 134 приведён перечень прикладных измерительных программ (приложений), доступных для использования с анализаторами сигналов серии X, в том числе с анализатором сигналов MXA.



В процессе сертификации

N9030A

- Диапазон частот: от 3 Гц до 3,6; 8,4; 13,6; 26,5; 43; 44; 50 ГГц
- Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих, до 75 дБ; полоса анализа/демодуляции до 160 МГц (по дополнительному заказу)
- Погрешность измерения уровня  $\pm 0,19$  дБ
- Средний уровень собственных шумов минус 172 дБм при использовании метода NFE
- Опции анализатора спектра в реальном времени
- Универсальная библиотека прикладных измерительных программ плюс программное обеспечение векторного анализа сигналов
- Защита инвестиций за счёт возможностей модернизации “готовой к будущему” архитектуры анализаторов сигналов PXA



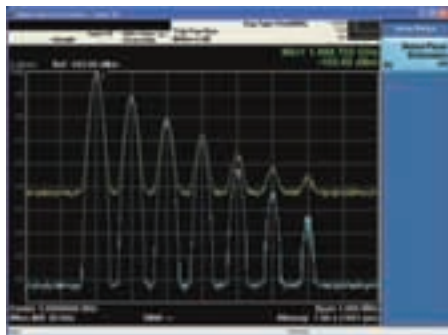
“Готовый к будущему” анализатор сигналов PXA компании Agilent является эволюционной заменой текущего поколения анализаторов сигналов с высокими характеристиками.

### Максимальные возможности для глубокого исследования сигналов за счёт выдающихся технических характеристик

Анализатор сигналов PXA, являющийся флагманом серии X анализаторов сигналов, обладает самыми высокими характеристиками. Он позволяет исследовать сигналы, используя более широкий набор полос пропускания и более высокую точность измерений, и обнаруживает сигналы, которые ранее были скрыты, за счёт следующих возможностей.

- Технические решения, реализующие суперширокую полосу тракта ПЧ, за счёт чего обеспечивается возможность расширения внутренней полосы измерения почти в два раза по сравнению с анализаторами сигналов PSA, до лидирующего в отрасли значения 140 МГц, с динамическим диапазоном до 75 дБ, свободным от паразитных составляющих.
- Погрешность измерения уровня  $\pm 0,19$  дБ
- Эффективная чувствительность, равная минус 172 дБм/Гц (средний уровень собственных шумов на частоте 2 ГГц при использовании метода NFE и условии, что предусилитель, приобретаемый по дополнительному заказу, включён)
- Превосходное значение точки пересечения третьего порядка (TOI), равное +20 дБм на частоте 2 ГГц, динамического диапазона измерения относительной утечки мощности в соседнем канале (ACLR) системы WCDMA, равного минус 83 дБн, и динамического диапазона при измерении интермодуляционных искажений третьего порядка, равного 115 дБ на частоте 2 ГГц
- Значение фазового шума вблизи несущей, равное минус 129 дБн/Гц, при отстройке 10 Гц

Для более глубокого исследования сигналов предлагается эксклюзивный метод понижения уровня собственных шумов NFE (Noise Floor Extension), разработанный компанией Agilent. За счёт использования этого метода в анализаторе сигналов PXA уровень шума понижается до 3,5 дБ при измерении непрерывных и импульсных сигналов и до 8 дБ - при измерении шумоподобных сигналов.



Метод понижения уровня собственных шумов (NFE)

Каждый анализатор сигналов PXA включает также функции I/Q анализатора и набор измерений мощности PowerSuite компании Agilent. I/Q анализатор позволяет исследовать поведение амплитуды, фазы или I/Q составляющих сложных модулированных сигналов с использованием максимально доступной полосы анализа. Набор измерений мощности обеспечивает множество одноклавишных измерений мощности, регламентированных стандартами, таких как интермодуляционные искажения третьего порядка (TOI), гармонические искажения и мощность пакета.

### Возможность точного выбора аппаратных и программных средств

Сегодня и в будущем пользователь может сконфигурировать и переконфигурировать анализатор сигналов PXA так, чтобы он соответствовал вновь возникающим требованиям. Начать можно с современных прикладных измерительных программ, таких как измерение коэффициента шума и фазового шума, приобретаемые по дополнительному заказу. Идентичные для всех анализаторов серии X, эти прикладные измерительные программы используют одни и те же алгоритмы измерений и обеспечивают непротиворечивые результаты, независимо от того, на каком из анализаторов сигналов они исполняются (PXA, MXA, EXA или CXA). С целью экономии времени на изучение, обеспечения удобства использования и упрощения программирования все четыре вышеуказанные модели анализаторов используют один и тот же интерфейс пользователя, одни и те же команды SCPI.

Возможность исполнения одной и той же библиотеки современных прикладных измерительных программ серии X гарантирует получение непротиворечивых и повторяющихся результатов. Возможность переноса прикладных программ в рамках серии X позволяет пользователю наиболее точно подобрать из имеющихся аппаратных средств именно те, которые обеспечат требуемые уровни рабочих характеристик для конкретного измерения.

Интегрированный подход компании Agilent к разработке управляющего кода, прикладных измерительных программ, функций и интерфейса пользователя для анализаторов серии X обеспечивает бесперебойный переход от НИОКР к стадии производства изделий. Для повышения удобства использования интерфейс пользователя сохраняет впечатление и ощущение классических анализаторов спектра компании Agilent, одновременно предоставляя доступ к множеству современных методов измерений и возможностей анализа.

### Исследование сложных и модулированных сигналов

Лидирующее в отрасли программное обеспечение векторного анализа сигналов 89600 VSA компании и прикладная измерительная программа VXA обеспечивают исчерпывающие средства визуализации и анализа сигналов во временной, частотной и модуляционной областях. Имея поддержку более чем 70 стандартов сигналов и видов модуляции, пользователь будет готов анализировать сигналы радиолокационных станций и систем радиосвязи, использующих виды модуляции от 2 FSK до 1024QAM, и стандарты в диапазоне от RFID до LTE.

### Исследование новых разрабатываемых стандартов

Если пользователь анализирует новые разрабатываемые сигналы и стандарты, встроенные драйверы позволят легко интегрировать анализатор сигналов PXA в среду MATLAB. Чтобы помочь пользователю быстрее начать работать, имеется несколько примеров программ и заметок по применению, которые объясняют, как разрабатывать собственные программы или приложения в MATLAB.

### Достижение более высокой производительности и эффективности

Мощность анализатора сигналов PXA может быть использована для улучшения существующих испытательных систем. По сравнению с предыдущим поколением анализаторов, анализатор сигналов PXA предлагает улучшенные рабочие характеристики и быстродействие, что приводит к увеличению выхода годных изделий и уменьшению погрешностей измерений.

Преимущество в быстродействии анализатора сигналов PXA можно реализовать за счёт меньшего количества испытательных установок: он обеспечивает ускорение времени испытаний от 30 до 70% по сравнению с анализатором спектра PSA компании Agilent, и часто намного быстрее, чем анализаторы спектра 856x компании HP/Agilent. В будущем с развитием технологий персональных компьютеров вычислительная мощность анализаторов сигналов PXA может быть увеличена путём замены на более быстрый центральный процессор.

### Упрощение проведения производственных испытаний с высокой производительностью

Множество возможностей, встроенных в анализатор сигналов PXA, позволяет экономить время при проведении производственных испытаний.

- Функция автоматической настройки (Auto Tune) облегчает выполнение установок анализатора для наилучшего отображения сигнала
- Эффективные и разнообразные функции маркера обеспечивают быстрое измерение частоты, уровня мощности сигнала, а также проведение относительных измерений
- Ограничительные линии упрощают проведение допусковых испытаний
- Амплитудная коррекция компенсирует влияние кабелей, антенн и других устройств, используемых в схеме измерения (но не являющихся испытуемым устройством), в тракте сигнала.

Анализатор сигналов PXA включает также "мастер" калибровки, который облегчает процесс резервирования и восстановления калибровочных файлов.

### Ожидаемая высокая надёжность и длительное времябезотказной работы

Пользователь, работающий над вопросами увеличения до максимума времени безотказной работы системы, может рассчитывать на то, что анализатор сигналов PXA обеспечит высокие показатели надёжности, учитывая испытанную надёжность и безотказность анализаторов сигналов MXA и EXA. Все анализаторы сигналов серии X используют общую архитектуру и упрощённую конструкцию, в которой количество субблоков на треть меньше по сравнению с анализаторами сигналов предыдущего поколения.

### Больше возможностей за счёт встроенных средств; оптимизация методов подключения и управления

Для обеспечения измерений мощности и коэффициента шума анализатор сигналов PXA обеспечивает встроенную поддержку измерителей мощности с шиной USB и интеллектуальных источников шума серии SNS компании Agilent. В качестве системного контроллера анализатор сигналов PXA может также управлять другими измерительными приборами, используя встроенные порты GPIB, LAN и USB и операционную систему Windows XP Pro. В режиме контроллера анализатор сигналов PXA может заменить ПК, обычно используемый для управления автоматизированной испытательной системой, тем самым упрощая архитектуру системы, а также процедуры защиты конфиденциальных данных в секретных АИС военного назначения.

### Обновление существующих систем с использованием высокой степени совместимости

Анализатор сигналов PXA является заменой для анализаторов спектра 856х компании Agilent/HP с очень высокой степенью совместимости по коду. Прикладная программа (N9061A) обеспечивает совместимость по языку дистанционного управления, сокращая риски, связанные с миграцией и модернизацией, и позволяя анализаторам сигналов серии X эмулировать анализаторы спектра 8566/68, 856xE/EC компании HP/Agilent в режиме дистанционного управления при работе в составе автоматизированных испытательных систем.

- Эмулирует язык дистанционного управления анализаторов спектра 856х компании Agilent/HP
- Поддерживает наиболее часто используемые команды 856xE/EC
- Включает регистрацию ошибок команд
- Поставляется бесплатно при заказе с новым анализатором сигналов PXA

Функции "унаследованного" ввода-вывода анализатора сигналов PXA минимизируют необходимость в переконструировании испытательных систем при миграции от анализаторов спектра 856х или PSA к анализаторам сигналов PXA: произвольно устанавливаемый и второй выход ПЧ; выход логарифмического видеодетектора с быстрым временем нарастания; выход видеосигнала по оси X.

Модернизация систем на базе анализаторов спектра PSA также реализуется достаточно просто: анализатор сигналов PXA намеренно использует те же самые команды языка SCPI, что и PSA, для большинства часто используемых функций анализа спектра и сигналов. Анализатор сигналов PXA также широко использует псевдонимы команд, что позволяет анализировать, принимать и обрабатывать существующие команды PSA без прерывания. Для обеспечения максимальной совместимости анализатор сигналов PXA сконструирован так, чтобы результаты его измерений совпадали с ранее полученными результатами основных измерений спектра, которые используют те же самые проверенные алгоритмы, что и некоторые другие анализаторы сигналов компании Agilent.

### Возможность своевременной модернизации по мере изменения потребностей

Основой "готового к будущему" анализатора сигналов PXA является архитектура, которая обеспечивает необходимую гибкость в настоящее время и возможность масштабирования в будущем. Гибкость основных подсистем анализатора (компьютерной, встроенных программно-аппаратных средств и программного обеспечения) дополняется возможностью модульного наращивания механической конструкции. Семь гнезд расширения позволяют добавлять аппаратные вставные узлы, а в будущем - обеспечить более широкие полосы анализа. Съёмный модуль центрального процессора доступен с задней панели анализатора и позволяет модернизировать процессор, устройства памяти и ввода-вывода и другие устройства.

Дополнительная гибкость обеспечивается за счёт накопителей на жёстких магнитных дисках (НЖМД) в стандартной комплектации анализатора и поставляемых по дополнительному заказу. Например, анализатор сигналов PXA в стандартной комплектации поставляется с НЖМД объёмом 160 Гбайт с интерфейсом SATA, который может быть заменён по съёмным твёрдотельным накопителем объёмом 32 Гбайт, либо накопителем с интерфейсом e-SATA. Предусмотрены технические решения для ожидаемого в ближайшем будущем интерфейса PCIe, который может использоваться для захвата потоковых данных без разрывов, полностью калиброванных I/Q выборок для глубокой постобработки и анализа.

### Более простое обеспечение совместного использования прибора и защиты конфиденциальных данных

Основной НЖМД анализатора сигналов PXA содержит операционную систему, прикладные измерительные программы и файлы с результатами калибровки. Кроме того, он обеспечивает возможность энергонезависимого хранения состояний установок прибора, результатов измерения и другой информации. Для ответственных приложений этот накопитель может использоваться как "секретный" и заменяться (> 1500 циклов замены) другим НЖМД, который захватывает образ файлов операционной системы, но опускает всю информацию, запомненную пользователем. Оригинальный накопитель может сохраняться в защищённой зоне. За счёт этого упрощается обеспечение защиты конфиденциальных данных, если прибор совместно используется несколькими группами сотрудников в защищённых зонах, либо должен быть отправлен на калибровку, техническое обслуживание или ремонт.

### Совместимая измерительная инфраструктура для анализа сигналов

Проверенные алгоритмы, полная совместимость по коду и стандартный интерфейс пользователя для всех анализаторов сигналов серии X создают совместимую измерительную инфраструктуру для анализа сигналов, которая обеспечивает повторяющиеся результаты и единство измерений, позволяя выгодно использовать программное обеспечение АИС на всех стадиях разработки изделия. В дальнейшем можно расширить ресурсы, используемые для испытаний, посредством переноса приложений на несколько анализаторов сигналов серии X. Изучив один из анализаторов сигналов серии X, пользователь будет знать их все.

### Приложения и программное обеспечение

Все анализаторы сигналов серии X совместно используют общую библиотеку, включающую более 20 современных прикладных измерительных программ. Кроме того, открытая операционная система Windows® позволяет выполнять такие приложения, как MATLAB или программное обеспечение векторного анализа сигналов 89600 VSA. Лидирующее в отрасли программное обеспечение векторного анализа сигналов поддерживает более 70 стандартов сигналов и видов модуляции.



### Гарантированные частотные и временные характеристики

#### Диапазон частот

	Связь по пост. току	Связь по перем. току
Опция 503	От 3 Гц до 3,6 ГГц	От 10 МГц до 3,6 ГГц
Опция 508	От 3 Гц до 8,4 ГГц	От 10 МГц до 8,4 ГГц
Опция 513	От 3 Гц до 13,6 ГГц	От 10 МГц до 13,6 ГГц
Опция 526	От 3 Гц до 26,5 ГГц	От 10 МГц до 26,5 ГГц
Опция 543	От 3 Гц до 43 ГГц	Неприменимо
Опция 544	От 3 Гц до 44 ГГц	Неприменимо
Опция 550	От 3 Гц до 50 ГГц	Неприменимо

#### Полоса Гармоника гетеродина (N)

Полоса	Гармоника гетеродина (N)	Связь по пост. току	Связь по перем. току
0	1	От 3 Гц до 3,6 ГГц	От 3,5 до 8,4 ГГц
1	1	От 3,5 до 8,4 ГГц	От 8,4 до 13,6 ГГц
2	2	От 8,4 до 13,6 ГГц	От 13,5 до 17,1 ГГц
3	2	От 13,5 до 17,1 ГГц	От 17 до 26,5 ГГц
4	4	От 17 до 26,5 ГГц	От 26,4 до 34,5 ГГц
5	4	От 26,4 до 34,5 ГГц	От 34,4 до 50 ГГц
6	8	От 34,4 до 50 ГГц	

#### Опорная частота

Погрешность	± [(время от последней настройки x скорость старения) + темпер. нестабильность + погрешность калибровки]
Скорость старения	±1 x 10 <sup>-7</sup> за год; ±1,5 x 10 <sup>-7</sup> за 2 года

Температ. нестабильность от 20 до 30 °C	±1,5 x 10 <sup>-8</sup>
от 0 до 55 °C	±5 x 10 <sup>-8</sup>

Достижимая погрешность начальной калибровки	±4 x 10 <sup>-8</sup>
---	-----------------------

Остаточная ЧМ	≤ (0,25 Гц x N) (размах) за 20 мс (ном.)
Центр. частота = 1 ГГц, ПП = 10 Гц, ПВФ = 10 Гц	

**Погрешность отсчёта частоты** (начальной, конечной, центральной, маркера) ± (частота маркера x погр. опорной частоты + 0,10% x полоса обзора + 5% x полоса пропускания + 2 Гц + 0,5 x разрешение по горизонтали\*)

\* Разрешение по горизонтали равно: полоса обзора/(число точек развёртки - 1)

#### Счётчик частоты маркера

Погрешность	± (частота маркера x погрешность опорной частоты + 0,100 Гц)
Погрешность счётчика дельта-маркера	± (частота дельта маркера x погрешность опорной частоты + 0,141 Гц)
Разрешение счётчика	0,001 Гц

#### Полоса обзора (БПФ и режим со свипированием)

Диапазон	0 Гц (нулевой обзор); от 10 Гц до максимальной частоты анализатора
Разрешение	2 Гц
Погрешность режим со свипированием	±(0,10 % x полоса обзора + разрешение по горизонтали)
режим БПФ	±(0,10 % x полоса обзора + разрешение по горизонтали)

#### Время развёртки и запуск

Пределы	Полоса обзора = 0 Гц	От 1 мкс до 6000 с
	Полоса обзора ≥ 10 Гц	От 1 мс до 4000 с
Погрешность	Полоса обзора ≥ 10 Гц, свип.	±0,01 % (ном.)
	Полоса обзора ≥ 10 Гц, БПФ	±40 % (ном.)
	Полоса обзора = 0 Гц	±0,01 % (ном.)
Запуск	Автоматический, от сети, от видеотракта, внешний 1, внешний 2, по ВЧ пакету, от периодического таймера	
Задержка запуска	Полоса обзора = 0 Гц/БПФ	от -150 до +500 мс
	Полоса обзора ≥ 10 Гц, свип.	от 0 до 500 мс
	Разрешение	0,1 мкс

#### Временное стробирование

Методы стробирования	стробирование местного гетеродина, стробирование видеотракта, стробирование БПФ
Диапазон длительности стробирования (кроме БПФ)	от 1 мкс до 5,0 с
Диапазон задержки стробирования	от 0 до 100,0 с
Джиттер задержки стробирования	33,3 нс (размах) (ном.)

#### Число точек развёртки (графика)

Все полосы обзора	От 1 до 40001
-------------------	---------------

#### Полоса пропускания (RBW)

Полоса (на уровне -3,01 дБ)	от 1 Гц до 3 МГц (с шагом 10 %), 4, 5, 6 и 8 МГц	
Погрешность полосы пропускания (по мощности)		
От 1 Гц до 100 кГц	±0,5 % (±0,022 дБ)	
От 110 кГц до 1,0 МГц	±1,0 % (±0,044 дБ) (центр. частота < 3,6 ГГц)	
От 1,1 до 2 МГц	±0,07 дБ (ном.) (центр. частота < 3,6 ГГц)	
От 2,2 до 3,0 МГц	±0,10 дБ (ном.) (центр. частота < 3,6 ГГц)	
От 4 до 8 МГц	±0,20 дБ (ном.) (центр. частота < 3,6 ГГц)	
Погрешность полосы пропускания (по уровню -3,01 дБ)	Диапазон полос пропускания	
	От 1 Гц до 1,3 МГц	±2 % (ном.)
Избирательность (-60/-3 дБ)	4,1 : 1 (ном.)	

Полосы пропускания для измерений ЭМП при оценке на соответствие CISPR	200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц	(требуется опция EMC)
Полосы пропускания для измерений ЭМП при оценке на соответствие MIL STD 461E	10 Гц, 100 Гц, 1 кГц, 10 кГц, 100 кГц, 1 МГц	(требуется опция EMC)

#### Полоса анализа <sup>1</sup>

Макс. полоса	Станд. комплектация	10 МГц
	Опция В25	25 МГц
	Опция В40	40 МГц
	Опция В1Х	160 МГц

#### Полоса видеофильтра (VBW)

Пределы установки	От 1 Гц до 3 МГц (с шагом 10 %), 4, 5, 6 и 8 МГц и широкий открытый канал (помеченный как 50 МГц)
Погрешность	±6 % (ном.) (в режиме со свипированием и при нулевой полосе обзора)

#### Скорость измерений <sup>2</sup>

Измерение в режиме местного управления и обновление изображения на экране	10 мс (100/с) (ном.)
Измерение в режиме дистанц. управления и передача данных по локальной сети (LAN)	10 мс (100/с) (ном.)
Поиск максимума с использованием маркера	2,5 мс (ном.)
Настройка на центр. частоту и передача данных (РЧ)	43 мс (ном.)
Настройка на центр. частоту и передача данных (СВЧ)	69 мс (ном.)
Перекл. вида измерения/режима	40 мс (ном.)

<sup>1</sup> Полоса анализа - это мгновенное значение полосы пропускания, доступной около центральной частоты, с использованием которой входной сигнал может быть оцифрован для последующего анализа или обработки во временной, частотной или модуляционной областях.

<sup>2</sup> Число точек развёртки = 101

#### Погрешность и пределы измерения уровня

##### Диапазон уровней

Пределы измерения	От среднего уровня собственных шумов до максимального безопасного уровня на входе
Пределы ослабления входного аттенюатора (от 3 Гц до 50 ГГц)	от 0 до 70 дБ с шагом 2 дБ

##### Электронный аттенюатор (опция EA3)

Диапазон частот	от 3 Гц до 3,6 ГГц
Пределы ослабления	
Электронный аттенюатор	от 0 до 24 дБ с шагом 1 дБ
Общие пределы ослабления (механический + электронный)	от 0 до 94 дБ с шагом 1 дБ

##### Максимальный безопасный уровень на входе

Суммарная средняя мощность (с предусилителем или без него)	+30 дБм (1 Вт)
Пиковая мощность в импульсе	+50 дБм (100 Вт) при длительности импульса < 10 мкс, коэффициенте заполнения < 1%, ослаблении входного аттенюатора ≥ 30 дБ

Напряжение пост. тока	
Связь по постоянному току	±0,2 В пост. тока
Связь по переменному току	±100 В пост. тока (для опций 503, 508, 513, 526)

##### Пределы шкалы экрана

Логарифмическая шкала	от 0,1 до 1 дБ/дел с шагом 0,1 дБ
	от 1 до 20 дБ/дел с шагом 1 дБ (10 делений сетки)
Линейная шкала	10 делений масштабной сетки
Единицы шкалы	дБм (dBm), дБмВ (dBmV), дБмкВ (dBμV), дБмА (dBmA), дБмкА (dBμA), В (V), Вт (W), А (A)

##### Частотная характеристика

(входное ослабление 10 дБ, температура от 20 до 30 °C, настройка частоты в центр преселектора применяется на частотах выше 3,6 ГГц)

	Нормированное значение	95-й процентиль (≈2σ)
РЧ/СВЧ (опции 503, 508, 513, 526)		
От 3 Гц до 10 МГц	±0,46 дБ	
От 10 до 20 МГц	±0,35 дБ	
От 20 МГц до 3,6 ГГц	±0,35 дБ	±0,16 дБ
От 3,5 до 8,4 ГГц	±1,5 дБ	±0,39 дБ
От 8,3 до 13,6 ГГц	±2,0 дБ	±0,45 дБ
От 13,5 до 22,0 ГГц	±2,0 дБ	±0,62 дБ
От 22,0 до 26,5 ГГц	±2,5 дБ	±0,82 дБ

мм диапазон (опции 543, 544, 550)		
От 3 Гц до 20 МГц	±0,46 дБ	
От 20 до 50 МГц	±0,35 дБ	±0,19 дБ
От 50 МГц до 3,6 ГГц	±0,35 дБ	±0,15 дБ
От 3,5 до 5,2 ГГц	±1,7 дБ	±0,70 дБ
От 5,2 до 8,4 ГГц	±1,5 дБ	±0,57 дБ
от 8,3 до 13,6 ГГц	±2,0 дБ	±0,54 дБ
от 13,5 до 17,1 ГГц	±2,0 дБ	±0,64 дБ
от 17,0 до 22,0 ГГц	±2,0 дБ	±0,72 дБ
от 22,0 до 26,5 ГГц	±2,5 дБ	±0,71 дБ
от 26,4 до 34,5 ГГц	±2,5 дБ	±0,93 дБ
от 34,4 до 50 ГГц	±3,2 дБ	±1,24 дБ





## Анализатор сигналов высшего класса PXA серии X (продолжение)

<b>Мощность в соседнем канале (ACP)</b>		
Погрешность измерения коэффициента утечки мощности в соседний канал (ACLR), 3GPP W-CDMA (при заданных уровнях на смесителе и пределах ACLR)		
	Соседний канал	Другие каналы
Мобильные станции	±0,09 дБ	±0,16 дБ
Базовые станции	±0,18 дБ	±0,31 дБ
<b>Динамический диапазон (тип.)</b>		
Без коррекции шума	-82,5 дБ	-87 дБ
С коррекцией шума	-83,5 дБ	-89 дБ
Число измер. пар каналов	от 1 до 6	
<b>Мощность множественной несущей</b>		
Погрешность измерения относительного уровня мощности в соседнем канале (ACPR) системы 3GPP W-CDMA (четыре несущие, отстройка 5 МГц, базовая станция (BTS), диапазон измерения ACPR от -42 до -48 дБ, оптим. уровень на смесителе -21 дБм) ±0,13 дБ		
Число множеств. несущих	до 12	
<b>Дополняющая интегральная функция распределения (CCDF)</b>		
Разрешение гистограммы	0,01 дБ	
<b>Гармонические искажения</b>		
Макс. номер гармоники	10-я	
Результаты измерения	мощность основной составляющей (дБм), относит. мощность гармоник (дБн), суммарный коэффициент гармоник в %	
Интермодул. искажения третьего порядка (TOI)	Измерение интермодуляционных искажений третьего порядка и точек пересечения от двух тонов.	
<b>Мощность пакета</b>		
Методы измерения	мощность выше установленного порога, мощность в пределах ширины пакета	
Результаты измерения	выходная мощность одиночного пакета, средняя выходная мощность, максимальная мощность, минимальная мощность внутри пакета, ширина пакета	
<b>Паразитное излучение</b>		
W-CDMA (от 1 до 3,6 ГГц) (поиск паразитных сигналов с помощью таблицы; поиск в пределах частотных областей)		
Динамический диапазон (от 1 до 3,6 ГГц)	97,1 дБ	(101,9 дБ, тип.)
Абс. чувствительность (от 1 до 3,6 ГГц)	-86,4 дБм	(-90,4 дБм, тип.)
<b>Спектральная маска излучения (SEM)</b>		
cdma2000® (отстройка 750 кГц)		
относительный динамический диапазон	81,6 дБ	(86,4 дБ, тип.)
абсолютная чувствительность	-101,7 дБм	(-105,7 дБм, тип.)
относительная погрешность	±0,08 дБ	
3GPP W-CDMA (отстройка 2,515 МГц)		
относительный динамический диапазон	85,4 дБ	(89,8 дБ, тип.)
абсолютная чувствительность	-101,7 дБм	(-105,7 дБм, тип.)
относительная погрешность	±0,08 дБ	
<b>Общие характеристики</b>		
<b>Интервал температур</b>		
Рабочие условия/	От 0 до 55 °С	
Предельные условия (хранение)	От -40 до + 65 °С	
<b>Электромагнитная совместимость</b>		
Соответствует директиве European EMC Directive 2004/108/EC IEC/EN 61326 или IEC/EN 61326-2-1; CISPR, публ. 11, группа 1, класс А AS/NZS CISPR 11:2002; ICES/NMB-001		
Данное устройство относится к классу приборов, применяемых в промышленности, науке и медицине (ISM) и соответствует нормативному документу ICES-001 (Канада).		
<b>Электробезопасность</b>		
Соответствует директиве European Low Voltage Directive 73/23/EEC, скорректированной на основании 93/68/EEC IEC/EN 61010-1; Канада: CSA C22.2 № 61010-1; США: UL 61010-1		
<b>Уровень звука</b>		
Акустический шум/позиция оператора	LpA < 70 дБ/нормальная по ISO 7779	
<b>Воздействие окружающей среды</b>		
Образцы этих приборов прошли типовые испытания в соответствии с руководством по испытаниям на воздействие окружающей среды Environmental Test Manual компании Agilent и проверены на устойчивость и прочность при воздействии окружающей среды в процессе хранения, транспортирования и конечного использования; эти воздействия включают, но не ограничиваются только этим, температуру, влажность, механический удар и вибрацию, атмосферное давление и сеть питания. Методы испытаний настроены в соответствии с IEC 60068-2 и имеют уровни, подобные MIL-PRF-2800F, класс 3.		
<b>Требования к электропитанию</b>		
Напряжение и частота сети питания	100/120 В, 50/60/400 Гц; 220/240 В, 50/60 Гц	
<b>Потребляемая мощность</b>		
Рабочий режим (On)/дежурный (Standby)	630 Вт (макс.)/40 Вт	
Дисплей	1024 x 768, XGA/213 мм (8,4 дюйма)	
<b>Устройства запоминания данных</b>		
Внутреннее	Съёмный твёрдотельный накопитель ≥ 80 Гбайт (ном.)	
Внешние	Устройства запоминания данных, совместимые с USB 2.0	
<b>Масса (без опций)</b>		
Без упаковки/в упаковке	16/28 кг (ном.)	
Габаритные размеры	177 (В) x 426 (Ш) x 368 мм (Г)	
Гарантийный срок	3 года	
<b>Периодичность калибровки</b>		
Рекомендуемая периодичность калибровки один год.		

### I/Q анализатор

#### Частотные характеристики

Диапазон частот	Станд. комплектация от 10 Гц до 10 МГц	
Опция B25	от 10 Гц до 25 МГц	
Опция B40	от 10 Гц до 40 МГц	
Опция B1X	от 10 Гц до 160 МГц	

#### Полоса пропускания (измерение спектра)

Диапазон	Полный от 100 мГц до 3 МГц	
Полоса обзора = 1 МГц	от 50 Гц до 3 МГц	
Полоса обзора = 10 кГц	от 1 Гц до 10 кГц	
Полоса обзора = 100 Гц	от 100 мГц до 100 Гц	

#### Весовые функции

Flattop (с плоской вершиной, Uniform (равномерная), Hanning (Хеннинга), Hamming (Хемминга), Gaussian (Гаусса), Blackman (Блэкмана), Blackman-Harris (Блэкмана-Харриса) и Kaiser Bessel (Кайзера-Бесселя): К-В 70 дБ, К-В 90 дБ и К-В 110 дБ

#### Полоса анализа (измерение сигналов)

Станд. комплектация	от 10 Гц до 10 МГц	
Опция B25	от 10 Гц до 25 МГц	
Опция B40	от 10 Гц до 40 МГц	
Опция B1X	от 10 Гц до 160 МГц	

#### Неравномерность АЧХ тракта ПЧ с полосой 10 МГц (станд. компл.)

(Неравномерность АЧХ тракта ПЧ при демодуляции и БПФ относительно центр. частоты)

Диапазон частот (Гц)	Полоса анализа (МГц)	Макс. погр-ть (95-й проц-ль)	Погр-ть на центр. част. (95-й проц-ль)	Наклон (дБ/МГц) (95-й проц-ль)	СКЗ (ном.)
≤ 3,6	≤ 0	±0,20 дБ	±0,12 дБ	±0,10 дБ	0,02 дБ
От 3,6 до 26,5	≤ 10, с пресел.				0,23 дБ
От 3,6 до 26,5	≤ 10, пресел. выкл. <sup>1</sup>	±0,25 дБ	±0,12 дБ	±0,10 дБ	0,02 дБ
От 26,5 до 50	≤ 10, с пресел.				0,12 дБ
От 26,5 до 50	≤ 10, пресел. выкл. <sup>1</sup>	±0,30 дБ	±0,12 дБ	±0,10 дБ	0,024 дБ

#### Нелинейность ФЧХ тракта ПЧ с полосой 10 МГц (станд. компл.)

Центр. частота (Гц)	Полоса (МГц)	Преселектор	Размах (ном.)	СКЗ (ном.)
≥ 0,02, < 3,6	≤ 10	Неприменимо	0,06°	0,12°
≥ 3,6	≤ 10	Выкл. <sup>1</sup>	0,10°	0,022°
≥ 3,6	≤ 10	Вкл.	0,11°	0,024°

#### Динамический диапазон (тракт ПЧ с полосой 10 МГц - станд. компл.)

Динамический диапазон от уровня ограничения до уровня шума (за исключением собственных комбинационных помех и паразитных откликов)

Уровень ограничения на смесителе Центральная частота CF ≥ 20 МГц

Усиление тракта ПЧ низкое -10 дБм -8 дБм (ном.)

Усиление тракта ПЧ высокое -20 дБм -17,5 дБм (ном.)

Плотность шума на смесителе (средний уровень собственных шумов + эффект усиления тракта ПЧ) + 2,25 дБ

Опция B25 (полоса анализа 25 МГц) автоматически включена в опции B40 и B1X

#### Неравномерность АЧХ тракта ПЧ опции B25

(Неравномерность АЧХ тракта ПЧ при демодуляции и БПФ относительно центр. частоты)

Диапазон частот (Гц)	Полоса анализа (МГц)	Макс. погр-ть (95-й проц-ль)	Погр-ть на центр. част. (95-й проц-ль)	Наклон (дБ/МГц) (95-й проц-ль)	СКЗ (ном.)
≤ 3,6	От 10 до ≤ 25	±0,30 дБ	±0,12 дБ	±0,05 дБ	0,02 дБ
От 3,6 до 26,5	От 10 до ≤ 25, с преселектором				0,50 дБ
От 3,6 до 26,5	От 10 до ≤ 25, преселектор выкл. <sup>1</sup>	±0,45 дБ			0,03 дБ
От 26,5 до 50	От 10 до ≤ 25, с преселектором				0,31 дБ
От 26,5 до 50	От 10 до ≤ 25, преселектор выкл. <sup>1</sup>	±0,40 дБ			0,02 дБ

#### Нелинейность ФЧХ тракта ПЧ опции B25

Центр. частота (Гц)	Полоса (МГц)	Преселектор	Размах (ном.)	СКЗ (ном.)
≥ 0,02, < 3,6	≤ 25	Неприменимо	0,48°	0,12°
≥ 3,6	≤ 25	Выкл. <sup>1</sup>	0,85°	0,20°

#### Динамический диапазон (тракт ПЧ опции B25)

Полная шкала (ограничение АЦП)

Установки по умолчанию, сигнал на центр. частоте (CF), усиление ПЧ = низкое

Полоса 0 Уровень на смесителе -8 дБм (ном.)

Полосы 1-4 Уровень на смесителе -7 дБм (ном.)

Установка с высоким усилением, сигнал на центр. частоте (CF), усиление ПЧ = высокое

Полоса 0 Уровень на смесителе -18 дБм (ном.), при условии ограничения усиления

Полосы 1-4 Уровень на смесителе -17 дБм (ном.), при условии ограничения усиления

Эффект от частоты сигнала ≠ CF до ±3 дБ (ном.)

<sup>1</sup> Опция MPB установлена и включена.



Аналоговый выход Соединитель	BNC, розетка (используется опцией YAS)
Порты USB 2.0 Ведущие (4 порта)	
Стандарт/соединитель Выходной ток	совместим с USB 2.0/USB Type-A (розетка) 0,5 А (ном.)
Ведомый (1 порт)	
Стандарт/соединитель Выходной ток	совместим с USB 2.0/USB Type-B (розетка) 0,5 А (ном.)
Интерфейс GPIB Соединитель	шинный соединитель IEEE-488
Интерфейсные функции	SH1, AH1, T6, SR1, RL1, PP0, DC1, C1, C2, C3, C28, DT1, L4, C0
Режим GPIB	контроллер или устройство
Интерфейс LAN TCP/IP Физическая среда/соединитель	1000Base-T/RJ45 Ethertwist
IF Output (выход сигнала ПЧ) Тип соединителя/импеданс	SMA, розетка, используется с опциями: CR3, CRP, ALV/50 Ом (ном.)
<b>Второй выход ПЧ, опция CR3</b>	
Центральная частота	
Режим анализатора спектра или I/Q анализатора с полосой ПЧ $\leq$ 25 МГц	322,5 МГц
С опцией B40/B1X	250 МГц/300 МГц
Кэфф-т передачи преобразования	от -1 до +4 дБ (ном.) плюс АЧХ РЧ сигнала
Полоса пропускания	
Нижний диапазон	До 160 МГц (ном.)
Верхн. диапазон, преселектор	зависит от центральной частоты
Верхн. диапазон, обход пресел.	до 700 МГц (ном.); возможность расширения до 900 МГц с коррекцией
<b>Программируемый выход ПЧ, опция CRP</b>	
Центральная частота	
Диапазон	от 10 до 75 МГц (устанавливается пользователем)
Разрешающая способность	0,5 МГц
Кэфф-т передачи преобразования	от -1 до +4 дБ (ном.) плюс АЧХ РЧ сигнала
Полоса пропускания	
Выход при центр. частоте 70 МГц	
Нижний или верхний диапазон	100 МГц (ном.) (в режиме обхода преселектора)
Выбранный диапазон, преселект.	зависит от центральной частоты РЧ сигнала
Более низкие выходные частоты	Подвергаются свёртыванию
Остаточные выходные сигналы	$\leq$ -88 дБм (ном.)
<b>Выход логарифмического видеосуилителя опции ALV</b>	
<b>Технические характеристики порта общего назначения</b>	
Соединитель/импеданс	SMA, розетка (используется совместно с другими опциями)/50 Ом (ном.)
<b>Выход быстродействующего логарифмического видеосуилителя</b>	
Выходное напряжение	Показаны значения напряжения для открытой схемы
Максимальное значение	1,6 В при -10 дБм (ном.)
Наклон 25	$\pm 1$ мВ/дБ (ном.)
Точность логарифмической характеристики	
Диапазон	57 дБ (ном.)
Погрешность	в пределах диапазона $\pm 1,0$ дБ (ном.)
Время нарастания	15 нс (ном.)
Время спада	
Полосы 1-4 с опцией MPB	40 нс (ном.), наилучший случай
В других случаях	Зависит от полосы пропускания
<b>Выход видеосуилителя оси Y опции YAV</b>	
<b>Технические характеристики порта общего назначения</b>	
Соединитель/импеданс	BNC, розетка (используется совместно с другими опциями)/50 Ом (ном.)
<b>Вывод видеосигнала экранного изображения</b>	
Рабочие условия	
Типы шкалы дисплея	Логарифмическая или линейная "Lin" - линейная шкала (калибрована в вольтах)
Логарифмические шкалы	Все (от 0,1 до 20 дБ/дел)
Режимы	Только в режиме анализа спектра
Временное стробирование	Должно быть выключено
Масштабирование вых-го сигнала	Напряжение от 0 до 1,0 В представляет изображение от нижней до верхней границы экрана $\pm 1\%$ от полной шкалы (ном.)
Смещение	
Погрешность коэфф-та усиления	$\pm 1\%$ от напряжения выходного сигнала (ном.)
Задержка между входом РЧ сигнала и аналоговым выходом	71,7 мкс +2,56/(полоса пропускания) + 0,159/(полоса видеочастоты) (ном.)
<b>Вывод видеосигнала в логарифмическом масштабе</b> <b>(огбающая в логарифмическом масштабе)</b>	
Динамический диапазон (нагрузка 50 Ом)	
Максимальное значение	1,0 В (ном.), для значения на смесителе -10 дБм
Масштабный коэффициент	1 В в расчёте на 192,66 дБ
Полоса пропускания	Устанавливается при выборе пункта меню RBW
Режим работы	В пункте меню Select Sweep Type выбрать Sweep
<b>Вывод видеосигнала в лин. масштабе (демодуляция AM сигналов)</b>	
Динамический диапазон (нагрузка 50 Ом)	
Макс. значение/мин. значение	1,0 В (ном.), для огбающей РЧ сигнала на опорном уровне/0 В

Масштабный коэффициент	Если уровень несущей установлен равным половине опорного уровня в вольтах, масштабный коэффициент равен 200% от уровня несущей в вольтах. Безотносительно к уровню несущей, масштабный коэффициент равен 100% от опорного уровня в вольтах.
Полоса пропускания	Устанавливается при выборе пункта меню RBW
Режим работы	В пункте меню Select Sweep Type выбрать Sweep

### Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

[www.agilent.com/find/pxa](http://www.agilent.com/find/pxa)

### Информация для заказа

#### Аппаратные средства

#### N9030A Анализатор сигналов PXA

В стандартный комплект поставки анализатора входят:

мышь с интерфейсом USB, стандартная клавиатура с интерфейсом USB, CD-ROM с документацией

**N9030A-503** Диапазон частот от 3 Гц до 3,6 ГГц

**N9030A-508** Диапазон частот от 3 Гц до 8,4 ГГц

**N9030A-513** Диапазон частот от 3 Гц до 13,6 ГГц

**N9030A-526** Диапазон частот от 3 Гц до 26,5 ГГц

**N9030A-543** Диапазон частот от 3 Гц до 43 ГГц

**N9030A-544** Диапазон частот от 3 Гц до 44 ГГц

**N9030A-550** Диапазон частот от 3 Гц до 50 ГГц

**N9030A-P03** Предусилитель, 3,6 ГГц

**N9030A-P08** Предусилитель, 8,4 ГГц

**N9030A-P13** Предусилитель, 13,6 ГГц

**N9030A-P26** Предусилитель, 26,5 ГГц

**N9030A-P43** Предусилитель, 43 ГГц

**N9030A-P44** Предусилитель, 44 ГГц

**N9030A-P50** Предусилитель, 50 ГГц

**N9030A-EA3** Электронный аттенуатор, 3,6 ГГц

**N9030A-B25** Полоса анализа 25 МГц

**N9030A-B40** Полоса анализа 40 МГц

**N9030A-B1X** Полоса анализа 160 МГц

**N9030A-MPB** Обход микроволнового преселектора

**N9030A-LNP** Тракт с низким уровнем шума

**N9030A-EXM** Опция для работы с внешними преобразователями частоты (доступно на моделях с диапазоном частот 8,4 ГГц или выше)

**N9030A-C35** Соединитель типа N (розетка) заменен на соединитель 3,5 мм (доступно на моделях с диапазоном частот 8,4 ГГц или выше)

**N9030A-BBA** Входы I/Q модуляции

**N9030A-RT1** Анализатор спектра реального времени с полосой анализа до 85 МГц

**N9030A-RT2** Анализатор спектра реального времени с полосой анализа до 160 МГц

**N9030A-EMC** Базовые функции для проведения предварительных квалификационных измерений на соответствие нормативным требованиям к излучаемым ЭМП

**N9030A-EDP** Набор расширенных функций отображения (спектрограмма, увеличение графика, ширина зоны)

**N9030A-ESC** Управление внешним источником

**N9030A-SSD** Дополнительный съёмный твёрдотельный накопитель

**N9030A-CR3** Соединитель на задней панели, второй выход ПЧ

**N9030A-CRP** Соединитель на задней панели, программируемый выход ПЧ

**N9030A-YAV** Выход видеосуилителя оси Z

**N9030A-ALV** Вспомогательный выход логарифмического видеосуилителя

#### Принадлежности

**N9030A-OBW** Печатная копия руководства по обслуживанию на уровне узлов

**N9030A-1CM** Комплект для монтажа в стойку

**N9030A-1CN** Комплект передних ручек

**N9030A-1CP** Комплект для монтажа в стойку и комплект ручек

**N9030A-1CR** Комплект направляющих для стойки

**N9030A-DVR** USB-совместимый привод DVD-ROM/CD-R/RW

**N9030A-KB2** Клавиатура 65-клавишная (раскладка США)

с интерфейсом USB

**N9030A-KYB** Клавиатура с интерфейсом USB

**N9030A-MLP** Переход от 50 на 75 Ом с минимальными потерями

**N9030A-AKT** Краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Getting Started Guide) на русском языке

#### Гарантийные обязательства и техническое обслуживание

**R-51B-001-3C** Стандартный гарантийный срок - 3 года

#### Калибровка

**N9030A-UK6** Сертификат коммерческой калибровки с данными испытаний

**N9030A-1A7** Калибровка, соответствующая ISO17025

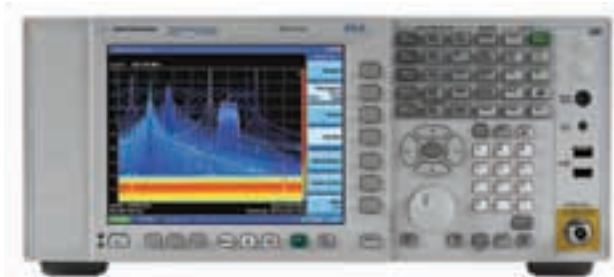
**N9030A-A6J** Калибровка, соответствующая ANSI Z540

#### Прикладные измерительные программы (приложения)

На странице 134 приведён перечень прикладных измерительных программ (приложений), доступных для использования с анализаторами сигналов серии X, в том числе с анализатором сигналов PXA.

N9030AK-RT1  
N9030AK-RT2

- Обнаружение сигналов со 100%-ой вероятностью захвата длительностью от 3,57 мкс
- Сканирование с использованием полосы анализа в режиме реального времени до 160 МГц в диапазоне частот до 50 ГГц
- Обнаружение слабых сигналов в присутствии сильных с использованием динамического диапазона, свободного от паразитных составляющих, равного 75 дБ
- Исключение необходимости в специализированном измерительном приборе: RTSA - это опция модернизации для новых и существующих анализаторов PXA
- Всесторонний анализ сложных сигналов с использованием программного обеспечения 89600 VSA



4

### Освоение анализа спектра в реальном времени – направление деятельности компании Agilent

PXA – первый серийно выпускаемый анализатор сигналов, функции которого могут быть расширены до возможностей анализа в реальном времени. Пользователь может легко преобразовать существующий анализатор PXA в анализатор в реальном времени без какой-либо аппаратной модификации или перекалибровки. Используя PXA как основу, можно выйти на новый уровень функциональных характеристик, гибкости и применимости для анализа спектра в реальном времени.

С помощью опции анализатора спектра в реальном времени (RTSA) анализатор PXA обеспечивает отличную чувствительность, широкую полосу анализа, диапазон частот и, что самое важное, вероятность обнаружения (захвата) сигнала (POI). Кроме того, анализатор PXA в режиме реального времени обеспечивает непрерывный сбор данных РЧ сигналов, включая сигналы низкого уровня, появляющихся вблизи сильных сигналов. Возможности условного запуска позволяют следить за переходными или перемежающимися событиями и инициировать их захват, измерение и отображение. Окончательный результат - возможность обнаруживать и захватывать больше сигналов и получать более глубокое представление о них.

#### Краткая сводка основных технических характеристик

- Диапазон частот: от 3 Гц до 3,6; 8,4; 13,6; 26,5; 43; 44 или 50 ГГц
- Полоса анализа в реальном времени: 85 МГц (N9030 AK-RT1) или 160 МГц (N9030AK-RT2)
- Вероятность захвата: 100% при длительности от 3,57 мкс при полном сохранении точностных характеристик измерения уровня
- Средний уровень собственных шумов: –157 дБм на частоте 10 ГГц без предусилителя
- Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих: до 75 дБ

#### Возможности, которые получает пользователь

Даже в экстремальных условиях анализа сигналов анализатор с высокими характеристиками должен быть готов ко всему. Вот почему компания Agilent предлагает анализ спектра в реальном времени (RTSA) как опцию модернизации для новых и существующих анализаторов PXA.

Добавление опции RTSA позволяет обнаруживать, захватывать и интерпретировать самые трудноуловимые известные и неизвестные сигналы.

Для более глубокого исследования можно использовать анализатор PXA в режиме реального времени в сочетании с программным обеспечением 89600 VSA. Это позволяет всесторонне характеризовать сложные сигналы.

При работе в системах и средах, наполненных сигналами, рекомендуется использовать предлагаемый компанией Agilent анализ в реальном времени, тем более что эта возможность уже имеется.

#### Определение анализа в реальном времени

В анализаторе спектра или сигнала с цифровым трактом промежуточной частоты (ПЧ) работа в реальном времени означает состояние, при котором для получения некоторого результата измерения или для операции запуска обрабатываются все отчёты сигнала. В большинстве случаев результаты измерения являются скалярными (мощность или модуль) и соответствуют традиционным измерениям спектра.

В дополнение к анализу без пропуска временных интервалов сигнала, РЧ анализатор в реальном времени может быть определён как имеющий четыре ключевых признака: высокоскоростные измерения, согласованная скорость измерения, запуск по частотной маске и развитые сложные виды отображений (представления результатов измерения).

В общем случае, поток спектров от устройства обработки в реальном времени может использоваться одним из двух способов: они могут быть скомбинированы в виде составного отображения спектра или последовательно сравниваться с ограничивающей маской для реализации запуска по частотной маске. Опция RTSA имеет обе эти возможности.

#### Возможность обнаруживать, захватывать и интерпретировать самые трудноуловимые сигналы

Анализатор PXA в реальном времени включает четыре основных новшества: более широкую полосу частот, лучший динамический диапазон, более высокую POI и комплексные возможности анализа. По отдельности или в совокупности эти возможности дают много важных преимуществ.

#### Более широкая полоса и лучший динамический диапазон позволяют видеть больше подробностей сигнала

Анализатор PXA имеет необходимую комбинацию полосы тракта ПЧ, функций дискретизации и обработки, чтобы непрерывно обрабатывать сигнал с полосой 160 МГц. Эта полоса, обрабатываемая без пропусков сигнала, относится не только к анализу спектра в реальном времени, но и к запуску по частотной маске (FMT), захвату сигнала без пропуска временных интервалов и вычислению модуля спектра в реальном времени при запуске по уровню сигнала в тракте ПЧ.

Чтобы обеспечить возможность обнаружения слабых сигналов в присутствии сигналов высокого уровня, анализатор PXA имеет динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих, до 75 дБ в пределах всей полосы анализа шириной 160 МГц. Такой динамический диапазон достигнут благодаря низкому шумовому порогу и малым искажениям. Когда приходится иметь дело с очень слабыми сигналами, характеристики анализатора PXA могут быть ещё улучшены добавлением опции тракта с низким уровнем шума (LNP), которая позволит повысить чувствительность, сохраняя при этом возможность работы с сигналами высокого уровня.

#### Более высокое значение POI позволяет захватывать больше данных

Усовершенствованная архитектура обработки данных в сочетании с полосой анализа 160 МГц и широким динамическим диапазоном обеспечивает 100-процентную вероятность захвата сигналов длительностью от 3,57 мкс. Анализ без пропуска временных интервалов сигнала – это только один элемент POI. В приборе имеются и другие факторы, влияющие на POI. Это процессор, динамический диапазон анализатора (включая чувствительность), полоса дискретизации, непрерывность обработки и перекрытие циклов обработки БПФ (которое компенсирует влияние весовых (оконных) функций).

#### Комплексные возможности анализа дают более глубокое представление о сигнале

В некоторых случаях достаточно только найти трудноуловимый сигнал. В других ситуациях нахождение сигнала – это только первый шаг к полному пониманию причин происходящего события. Это тот случай, когда особенно полезна комбинация анализатора PXA в реальном времени, запуска по частотной маске в реальном времени и программного обеспечения 89600 VSA.

Запуск в реальном времени может начать одно или несколько любых измерений, использующих векторный анализ сигналов (VSA), в любом режиме измерения, включая демодуляцию. Запуск может быть инициирован при входе спектра сигнала в область заданной спектральной маски или выходе из неё, или под влиянием более сложных последовательностей, таких как повторный вход после выхода. Возможно также определение задержки до или после момента запуска, что позволяет выполнять измерения сигналов до момента запуска.

Эти возможности делают анализатор PXA в реальном времени в комбинации с программным обеспечением VSA мощным средством для измерения модулированных переходных процессов, сигналов со скачкообразной перестройкой частоты, процессов установления частоты и паразитных переходных процессов в таких источниках сигналов, как генераторы, управляемые напряжением (VCO) или ЖИГ-генераторы.

#### Достижение максимальных характеристик РЛС и систем радиоэлектронного подавления в процессе их разработки

Все радиолокационные системы, системы радиоэлектронного подавления (EW) и радиоэлектронной разведки (ELINT), от простых до сложных, ставят множество проблем при испытании их компонентов, подсистем и систем в целом. Добавление к анализатору PXA функции анализа в реальном времени даёт экономичное решение, которое сочетает анализ в реальном времени с такими традиционными измерениями спектра, как коэффициент шума, фазовый шум и мощность.

Например, анализатор PXA в режиме реального времени можно использовать для идентификации паразитных сигналов, используя традиционный последовательный анализ, затем переключить режим для просмотра импульсных помех, используя анализ и отображение в реальном времени.

Анализатор PXA обнаруживает все сигналы с длительностью более 3,57 мкс, обеспечивая полное сохранение точностных характеристики измерения уровня – лучшее значение POI, доступное в настоящее время. При большом отношении сигнал/шум (более 60 дБ), PXA может обнаруживать сигналы с длительностью до 5 нс.

Поставляемая по дополнительному заказу прикладная программа для измерения параметров импульсов (N9051A) позволяет быстро измерить длительность импульса, период повторения и другие параметры. При создании или анализе преднамеренных радиопомех можно использовать запуск по частотной маске вместе с программным обеспечением 89600 VSA и его возможностями записи/воспроизведения.

### Захват, занесение в каталог и интерпретация очень трудноуловимых сигналов в реальных условиях

Сегодня РЛС и системы радиоэлектронного подавления действуют в спектральной среде, в значительной степени перегруженной радиопомехами. Требуется множество мощных средств анализа сигналов, чтобы иметь возможность распознавать преднамеренные и непреднамеренные помехи.

Для облегчения просмотра ослабленных возвратных сигналов в переходном или динамическом режиме сканирования антенны анализатор PXA в реальном времени с шумовым порогом –157 дБм (на 10 ГГц без предусилителя) увеличивает POI. При этом пользователю много легче выделять сигналы помех самого низкого уровня на фоне других сигналов, используя переменную полосу пропускания на всех полосах обзора в режиме реального времени.

Одновременное отображение спектрограммы в реальном времени и зависимости мощности от времени позволяет захватывать сигналы преднамеренных и других радиопомех, создаваемых РЛС и системами связи. Можно следить за тесно расположенными перемежающимися сигналами, поддерживая при этом сохранность высокой POI с числом точек отображения 871, улучшенное послесвечение экрана в реальном времени и самое высокое пространственное разрешение.

Комбинируя запуск по частотной маске с программным обеспечением 89600 VSA, можно легко распознавать, захватывать и воспроизводить фрагменты сигнала систем электронного подавления. Поставляемая по дополнительному заказу прикладная программа для измерения параметров импульсов (N9051A) позволяет быстро определить период повторения, длительность и статистические параметры импульсов.

### Ускорение разработки систем связи с высокими характеристиками

Основу современных систем связи составляют скоростные, быстро перестраиваемые, широкополосные и сложные сигналы. Добавление к анализатору PXA режима анализа в реальном времени даёт экономически эффективное решение, сочетающее традиционные методы измерения спектра с возможностями работы в реальном времени, включая самые высокие характеристики при исследовании переходных процессов в реальном времени.

Анализатор PXA в реальном времени позволяет захватывать и анализировать характеристики полного канала передачи без пропуска временных интервалов сигнала при полосе до 160 МГц в пределах диапазона частот до 50 ГГц. Отображения с послесвечением в реальном времени позволяет обследовать функции, относящиеся к радиосвязи, анализировать алгоритмы когнитивного радио и проверять сценарии управления динамическим спектром.

Возможности запуска по частотной маске позволяют захватывать различные проблемы в сигнале и выявлять самые редкие нарушения в работе системы. Программное обеспечение 89600 VSA позволяет определять характеристики переключения частоты и выполнять более глубокий анализ: выполнять демодуляцию многих видов сигналов – от стандартизованных до специализированных. Используя запуск по частотной маске, 89600 VSA и отображение спектрограммы в реальном времени, можно контролировать процесс установления в системе ФАП и выявлять проблемы в гетеродине.

### Определение характеристик систем связи в реальных условиях

В реальных условиях системам приходится работать в перегруженной сигналами спектральной среде, наполненной источниками преднамеренных и непреднамеренных помех. В результате многоформатные, высокоскоростные системы связи имеют высокую вероятность проблем взаимодействия.

С помощью PXA можно выполнить быстрое предварительное сканирование в диапазоне до 50 ГГц, используя возможности свипируемой настройки, затем увеличить изображение, используя режим реального времени с динамическим диапазоном до 75 дБ. Анализатор в реальном времени имеет возможности, необходимые для точного измерения слабых и сильных сигналов, даже в присутствии мощных передатчиков, с лидирующими в отрасли характеристиками по шумовому порогу и искажениям. Это позволяет преодолевать плотно насыщенную среду и легко находить ранее не обнаруживаемые перемежающиеся помехи или "сигналы внутри сигналов". Можно также проверить работу линии связи на фоне шумов и помех или следить за событиями переключения частоты и анализировать характеристики когнитивного радио. Для определения истинных характеристик передатчика и приёмника, нужно исследовать временную, частотную и модуляционную области с помощью анализатора в реальном времени и 89600 VSA.

### Основные технические характеристики

Описание	N9030AK-RT2	N9030AK-RT1			
<b>Общие характеристики частотной области</b>					
Полоса анализа в режиме реального времени	160 МГц	85 МГц			
Минимальная длительность сигналов, обнаруживаемых со 100%-ой вероятностью, при полном сохранении точностных характеристик измерения уровня	3,57 мкс	15 мкс			
Минимальный обнаруживаемый сигнал при отношении сигнал/маска > 60 дБ	5 нс	9,42 нс			
Поддерживаемые детекторы графика	Положительного пика, отрицательного пика, мгновенного значения, среднего значения				
Графики	6	6			
Режимы графиков	Стирание-запись, удержание максимума, удержание минимума, просмотр				
Полоса пропускания (ПП)	Полоса обзора	Мин. ПП	Макс. ПП		
	160 МГц	350 кГц	11 МГц		
	110 МГц	240 кГц	7,7 МГц		
	60 МГц	130 кГц	4,2 МГц		
	10 МГц	22 кГц	700 кГц		
	1 МГц	2,2 кГц	70 кГц		
	100 кГц	220 Гц	7 кГц		
	10 кГц	22 Гц	700 кГц		
Виды весовых функций	Хэннинга, Блэкмана-Харриса, прямоугольная, с плоской вершиной (Flattop), Кайзера, гауссова				
Максимальная частота дискретизации	200 Мвыб/с	105 Мвыб/с			
Скорость БПФ (постоянная)	292 969/с	292 969/с			
Память I/Q	2 Гбайта	2 Гбайта			
Число маркеров	12	12			
Типы маркеров	Нормальный, дельта-маркер, маркер шума, маркер полосы мощности				
Разрешение по уровню	0,01 дБ	0,01 дБ			
Число точек развёртки	821	821			
Минимальный время сбора данных	100 мкс	100 мкс			
<b>Отображение плотности сигналов</b>					
Совокупное разрешение	32 бита	32 бита			
Диапазон плотности (шаг 0,001%)	от 0 до 100%	от 0 до 100%			
Минимальная полоса обзора	450 Гц	450 Гц			
<b>Отображение спектрограммы</b>					
Максимальное число сборов данных	10 000	10 000			
Динам. диапазон, перекрываемый цветом	200 дБ	200 дБ			
<b>Зависимость мощности от времени</b>					
Поддерживаемые детекторы	Положительного пика, отрицательного пика, мгновенного значения, среднего значения				
Число маркеров	12	12			
Разрешение по времени	5 нс	5 нс			
Макс. время визуализации	100 с	100 с			
Миним. время визуализации	250 мкс	250 мкс			
Миним. длительность обнаруживаемого сигнала (без полного сохранения точностных характеристик измерения уровня)	5 нс	9,42 нс			
<b>Запуск с использованием частотной маски</b>					
Виды доступных отображений	Спектральная плотность, спектрограмма, спектр в реальном времени				
Разрешение по уровню запуска	0,5 дБ	0,5 дБ			
Условия запуска	Вход, выход в область маски, внутри маски, вне маски, вход > выход, выход > вход				
<b>Минимальная длительность для 100% запуска при различных ПП</b>					
Полоса обзора (МГц)	160	120	80	40	20
Длительность (мкс)					
для окна длительностью 32 точки	3,57	3,62	3,73	4,04	4,68
для окна длительностью 64 точки	3,73	3,83	4,05	4,68	5,96
для окна длительностью 128 точек	4,05	4,26	4,69	5,96	8,52
для окна длительностью 256 точек	4,69	5,11	5,97	8,52	13,6
для окна длительностью 512 точек	5,97	6,82	8,53	13,6	23,9
для окна длительностью 1024 точки	8,53	10,23	13,65	23,88	44,4
<b>Минимальная длительность для отношения сигнал/маска &gt; 0 дБ</b>					
Полоса обзора (МГц)	160	120	80	40	20
Длительность (мкс)					
Смещение 0 дБ	8,53	10,23	13,65	23,88	44,36
Смещение 6 дБ	3,42	3,42	5,13	10,26	20,52
Смещение 12 дБ	1,29	1,71	2,57	5,14	10,28
Смещение 20 дБ	0,515	0,69	1,03	2,06	4,12
Смещение 40 дБ	0,55	0,073	0,110	0,220	0,440
Смещение 60 дБ	0,010	0,013	0,020	0,040	0,080

### Информация для заказа

**N9030AK-RT1** Анализатор спектра реального времени с полосой анализа до 85 МГц. Включает запуск по частотной маске для сигналов длительностью более 15 мкс; требуется опция N9030A-B1X  
**N9030AK-RT2** Анализатор спектра реального времени с полосой анализа до 160 МГц. Включает запуск по частотной маске для сигналов длительностью более 3,6 мкс; требуется опция N9030A-B1X



N9000A  
N9010A  
N9020A  
N9030A

- Измерения параметров систем и компонентов на высоких частотах
- Одноклавишные измерения для допусковых испытаний на соответствие большинству стандартов
- Интерфейс пользователя для ручного управления, использующий аппаратные и программируемые клавиши, а также для дистанционного управления на основе SCPI
- Встроенная контекстно-зависимая справочная система
- Выполнение программ внутри анализаторов сигналов серии X
- Лицензия, перемещаемая между PXA, MXA и EXA
- Обновляемый лицензионный ключ

Общая библиотека более чем из 25 развитых измерительных программ для анализаторов сигналов серии X расширяет функциональные возможности этих анализаторов и сокращает время исследования сути проблемы. Эти прикладные измерительные программы обеспечивают существенно важные измерения для специальных задач общего назначения, сотовой связи, систем беспроводного подключения и цифровых видеосистем.

Прикладные измерительные программы одинаковы для всех анализаторов серии X. Различие состоит только в уровне производительности, которая зависит от выбранных аппаратных средств прибора. Следует выбрать уровень производительности, необходимый для конкретной прикладной задачи пользователя; при этом можно иметь полную уверенность, что все вычисления и алгоритмы одинаковы в пределах всех анализаторов серии X, от разрабатывающей лаборатории до внедрения в производство.

### Сотовая связь

Прикладные измерительные программы анализаторов серии X для систем сотовой связи могут трансформировать их в устройства для испытания передатчиков на соответствие требованиям стандартов. Эти программы охватывают все технологии - от существующих систем поколений 2G и 3G до разворачивающихся сегодня систем связи поколений 3,5G и 4G. Прикладные измерительные программы строго следуют стандартам 3GPP и 3GPP2, позволяя пользователям оставаться на переднем крае при решении сложных задач разработки и производства аппаратуры.

### Бесплатная пробная лицензия

Бесплатная 14-дневная пробная лицензия на развитые прикладные измерительные программы анализаторов серии X даёт право неограниченного использования каждого из их свойств и функциональных возможностей на анализаторе серии X, принадлежащем пользователю. Получить пробную лицензию можно на сайте [www.agilent.com/find/X-Series\\_trial](http://www.agilent.com/find/X-Series_trial).

### Гибкое лицензирование и конфигурация программного обеспечения

Можно выбрать одну из двух видов лицензий.

- **Фиксированная бессрочная лицензия.** Эта лицензия позволяет работать с прикладной программой на анализаторе серии X, в котором она предварительно инсталлирована
- **Перемещаемая бессрочная лицензия.** Эта лицензия позволяет работать с прикладной программой на анализаторе серии X, в котором она предварительно инсталлирована, и, кроме того, может быть перенесена с одного анализатора серии X на другой (PXA/MXA/EXA)

### Информация для заказа

Прикладные программы могут быть инсталлированы при покупке прибора или заказаны как автономные изделия для расширения возможностей уже имеющегося прибора. Пользователь может также запустить в анализаторе сигналов серии X такие приложения как MATLAB и программное обеспечение векторного анализа сигналов 89600B VSA. Информацию для заказа можно найти на сайте компании [www.agilent.com/find/xseriesapplications](http://www.agilent.com/find/xseriesapplications).



Приложение N9073A для измерения сигналов W-CDMA/HSPA

### Информация для заказа прикладных измерительных программ для сотовой связи

Описание	Номер для заказа		Возможность апгрейда	Доступность для анализаторов сигналов			Дополнительная информация
	Фиксированная бессрочная лицензия	Перемещаемая бессрочная лицензия		CXA	EXA	MXA PXA	
LTE-FDD	N9080A-1FP	N9080A-1TP	есть	•	•	•	Стандартные одноклавишные измерения LTE (FDD)
LTE-TDD	N9082A-1FP	N9082A-1TP	есть	•	•	•	Стандартные одноклавишные измерения LTE (TDD)
W-CDMA/HSPA	W9073A-1FP	недоступна	есть	•			Стандартные одноклавишные измерения W-CDMA
	W9073A-2FP	недоступна	есть	•			Добавляет измерения HSPA, требует 1FP
	N9073A-1FP	N9073A-1TP	есть	•	•	•	Стандартные одноклавишные измерения W-CDMA
	N9073A-2FP	N9073A-2TP	есть	•	•	•	Добавляет измерения HSPA, требует 1FP/1TP
	N9073A-3FP	N9073A-3TP	есть	•	•	•	Добавляет измерения HSPA+, требует 1FP/1TP, 2FP/2TP
	N9073A-XFP	N9073A-XTP	есть	•	•		Измерение нескольких параметров в результате одного сбора данных (на базе команд SCPI), требует 1FP/1TP, не совместимо с опциями DP2, B40, MPB
GSM/EDGE EDGE Evolution	W9071A-2FP	недоступна	есть	•			Стандартные одноклавишные измерения GSM/EDGE
	N9071A-2FP	N9071A-2TP	есть	•	•	•	Стандартные одноклавишные измерения GSM/EDGE
	N9071A-3FP	N9071A-3TP	есть	•	•	•	Добавляет измерения EDGE Evolution (EGPRS2), требует 2FP/2TP
	N9071A-XFP	N9071A-XTP	есть	•	•		Измерение нескольких параметров в результате одного сбора данных (на базе команд SCPI), требует 1FP/1TP, не совместимо с опциями DP2, B40, MPB
TD-SCDMA/HSPA	W9079A-1FP	недоступна	есть	•			Стандартные одноклавишные измерения TD-SCDMA
	W9079A-2FP	недоступна	есть	•			Добавляет измерения HSPA/8PSK, требует 1FP
	N9079A-1FP	N9079A-1TP	есть	•	•	•	Стандартные одноклавишные измерения TD-SCDMA
	N9079A-2FP	N9079A-2TP	есть	•	•	•	Добавляет измерения HSPA/8PSK, требует 1FP/1TP
cdma2000®/ cdmaOne	N9072A-2FP	N9072A-2TP	есть	•	•		Стандартные одноклавишные измерения cdma2000 и cdmaOne
1xEV-DO	N9076A-2FP	N9076A-2TP	есть	•	•		Стандартные одноклавишные измерения 1xEV-DO, Rev 0, Rev A и Rev B,
iDEN/WiDEN/MotoTalk	N6149A-2FP	N6149A-2TP	есть	•	•	•	Стандартные одноклавишные измерения iDEN

### Системы беспроводной связи

Усовершенствованные прикладные программы анализаторов серии X для систем беспроводной связи охватывают все технологии - от Bluetooth до 802.11 WLAN и 802.16e OFDMA mobile WiMAX. По мере совершенствования технологий развиваются и прикладные измерительные программы анализаторов серии X. Это позволяет пользователям продолжать работать над решением всё более и более сложных задач испытания аппаратуры в процессе разработки и производства.



Приложение N9075A для измерения сигналов 802.16 OFDMA

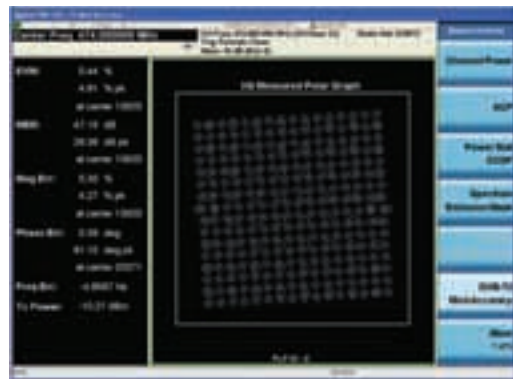
N9000A  
N9010A  
N9020A  
N9030A

### Информация для заказа прикладных измерительных программ для систем беспроводной связи

Описание	Номер для заказа			Возможность апгрейда	Доступность для анализаторов сигналов				Дополнительная информация
	Фиксированная бессрочная лицензия	Перемещаемая бессрочная лицензия			CXA	EXA	MXA	PXA	
802.16 OFDMA	W9075A-2FP	недоступна	есть	•					Стандартные одноклавишные измерения Mobile WiMAX
802.16 OFDMA	N9075A-2FP	N9075A-2TP	есть		•	•	•		Стандартные одноклавишные измерения Mobile WiMAX
Fixed WiMAX	N9074A-XFP	N9074A-XTP	есть		•	•			Измерение нескольких параметров в результате одного сбора данных (на базе команд SCPI), не совместимо с опциями DP2, B40, MPB, требуется опция B25
802.11 WLAN	N9077A-XFP	N9077A-XTP	есть		•	•			Измерение нескольких параметров в результате одного сбора данных (на базе команд SCPI), не совместимо с опциями DP2, B40, MPB, требуется опция B25
Bluetooth®	W9081A-2FP	недоступна	есть	•					Стандартные одноклавишные измерения Bluetooth (версия 2.1) + EDR и Low Energy (LE)
Bluetooth®	N9081A-2FP	N9081A-2TP	есть		•	•	•		Стандартные одноклавишные измерения Bluetooth (версия 2.1) + EDR и Low Energy (LE)

### Цифровое видео

Прикладные измерительные программы анализаторов сигналов серии X трансформируют эти анализаторы, обладающие точностью мирового класса, гибкостью и прикладными измерительными программами, совместимыми со стандартами для технологий цифрового видео, в устройства для испытания модуляторов, передатчиков, усилителей, тонеров и устройств заполнения промежутков/повторителей на соответствие требованиям стандартов. Прикладные измерительные программы охватывают все технологии цифрового видео: от DVB-T/H до DTMB (CTTB), CMMB и ISDB-T.



Приложение N6153A для измерения сигналов DVB-T/H

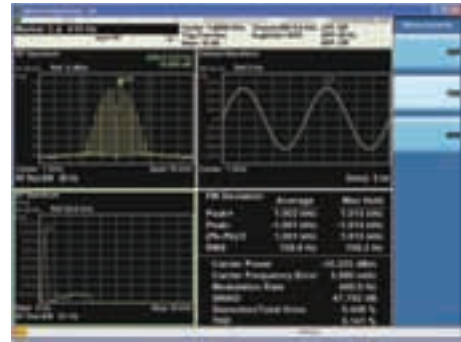
### Информация для заказа прикладных измерительных программ для цифрового видео

Описание	Номер для заказа			Возможность апгрейда	Доступность для анализаторов сигналов				Дополнительная информация
	Фиксированная бессрочная лицензия	Перемещаемая бессрочная лицензия			CXA	EXA	MXA	PXA	
CMMB	W6158A-2FP	недоступна	есть	•					Стандартные одноклавишные измерения CMMB
CMMB	N6158A-2FP	N6158A-2TP	есть		•	•	•		Стандартные одноклавишные измерения CMMB
Цифровое кабельное телевидение	W6152A-2FP	недоступна	есть	•					Стандартные одноклавишные измерения DVB-C (J.83, приложения A/C)
	W6152A-3FP	недоступна	есть	•					Стандартные одноклавишные измерения (J.83, приложение B)
	N6152A-2FP	N6152A-2TP	есть		•	•	•		Стандартные одноклавишные измерения DVB-C (J.83, приложения A/C)
	N6152A-3FP	N6152A-3TP	есть		•	•	•		Стандартные одноклавишные измерения (J.83, приложение B)
DTMB (CTTB)	W6156A-2FP	недоступна	есть	•					Стандартные одноклавишные измерения DTMB (CTTB)
DTMB (CTTB)	N6156A-2FP	N6156A-2TP	есть		•	•	•		Стандартные одноклавишные измерения DTMB (CTTB)
DVB-T/H с T2	W6153A-2FP	недоступна	есть	•					Стандартные одноклавишные измерения DVB-T/H
	W6153A-3FP	недоступна	есть	•					Добавляет измерения DVB-T2, требует 2FP
	N6153A-2FP	N6153A-2TP	есть		•	•	•		Стандартные одноклавишные измерения DVB-T/H
	N6153A-3FP	N6153A-3TP	есть		•	•	•		Добавляет измерения DVB-T2, требует 2FP/2TP
ISDB-T	W6155A-2FP	недоступна	есть	•					Стандартные одноклавишные измерения ISDB-T, ISDB-T <sub>B</sub> и ISDB-T <sub>SB</sub>
ISDB-T	N6155A-2FP	N6155A-2TP	есть		•	•	•		Стандартные одноклавишные измерения ISDB-T, ISDB-T <sub>B</sub> и ISDB-T <sub>SB</sub>

N9000A  
N9010A  
N9020A  
N9030A

### Измерительные программы общего назначения

Анализаторы сигналов серии X предлагают большое разнообразие прикладных измерений общего назначения для использования в разработках и производстве ВЧ и микроволновых приёмопередатчиков и составляющих их компонентов. Прикладные измерения общего назначения охватывают полный круг технических решений от измерений фазового шума при испытаниях генераторов и коэффициента шума усилителей до цифровой демодуляции в системах, базирующихся на стандартах или на запатентованных форматах, используя гибкую прикладную программу измерения цифровой модуляции, поддерживающую более 30 типов демодуляторов. Анализаторы сигналов серии X поддерживают MATLAB, позволяя создавать собственные измерительные программы для анализа развивающихся форматов сигналов и сигналов, базирующихся на новых стандартах.



Приложение N9063A для аналоговой демодуляции

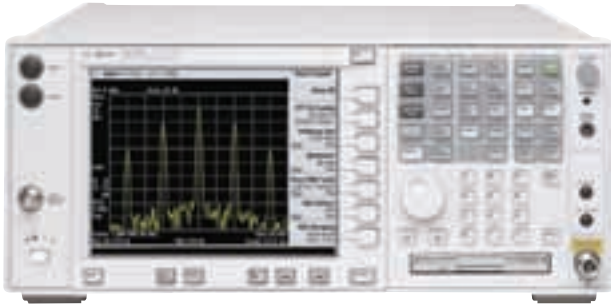
### Информация для заказа прикладных измерительных программ общего назначения

Описание	Номер для заказа			Доступность для анализаторов сигналов				Дополнительная информация
	Фиксированная бессрочная лицензия	Перемещаемая бессрочная лицензия	Возможность апгрейда	CXA	EXA	MXA	PXA	
Анализатор спектра	Станд. комплект	недоступна		•	•	•	•	Традиционные функции анализа спектра плюс множество новых расширенных функций; измерения мощности основаны на промышленных стандартах
Аналоговая демодуляция	W9063A-2FP	недоступна	есть	•				Одноклавишная демодуляция AM/ЧМ/ФМ сигналов и измерение параметров; настройка и прослушивание; спектр звуковых частот
	N9063A-2FP	N9063A-2TP	есть		•	•	•	
Фазовый шум	W9068A-1FP	недоступна	есть	•				Одноклавишное измерение фазового шума в частотной области (график в логарифм. масштабе) и во временной области (на фиксированной частоте)
	N9068A-2FP	N9068A-2TP	есть		•	•	•	
Коэффициент шума (требуется предусилитель)	W9069A-1FP	недоступна	есть	•				Одноклавишное измерение коэффициента шума, коэффициента усиления и других связанных с ними параметров; работает с источниками шума серий N400xA (SNS) и 346
	N9069A-1FP	N9069A-1TP	есть		•	•	•	
Векторный анализ сигналов (VSA) и анализ модуляции WLAN	W9064A-1FP	недоступна	есть	•				Векторный анализ сигналов с высоким разрешением; измерения спектра на основе БПФ и во временной области, временное стробирование, демодуляция AM/ЧМ/ФМ сигналов, статистические измерения
	N9064A-1FP	N9064A-1TP	есть		•	•	•	
	W9064A-2FP	недоступна	есть	•				
ЭМС	W9064A-3FP	недоступна	есть	•				Добавляет анализ модуляции IEEE 802.11 a/b/g/j/p WLAN; требует 1FP
	N9064A-3FP	N9064A-3TP	есть		•	•	•	
MATLAB	W6141A-2FP	недоступна	есть	•				Предквалификационные измерения помех излучения и помех проводимости
	N6141A-2FP	N9141A-2TP	есть		•	•	•	
	N6171A-M01	недоступна	есть	•	•	•	•	
	N6171A-M02							Стандартный пакет анализа сигналов; включает базовый пакет анализа сигналов и добавляет панель инструментов для систем связи и панель инструментов обработки сигналов (без возможности апгрейда)
	N6171A-M03							Расширенный пакет анализа сигналов; включает стандартный пакет анализа сигналов и добавляет панель инструментов для разработки фильтров, панель инструментов для разработки РЧ компонентов (без возможности апгрейда)
Измерение параметров импульсов	N9051A-2FP	недоступна	есть	•	•	•	•	Автоматизирует измерение параметров импульсов; объединяет анализ сигналов и измерения во временной области
	N9051A-3FP				•	•	•	Измерение фазовых и частотных параметров
	N9051A-4FP				•	•	•	Расширенный анализ и статистика
Совместимость на уровне команд языка SCPI	N9062A-2FP	недоступна	есть		•	•		Добавляет возможность эмуляции анализаторов спектра R&S FSP/FSU/FSE
Совместимость на уровне языка дистанционного управления	N9061A-1FP	недоступна	есть		•	•		Добавляет возможность эмуляции анализаторов спектра Agilent 8566/88
	N9061A-2FP	недоступна	есть		•	•		Добавляет возможность эмуляции анализаторов спектра Agilent 856xE/EC
Программное обеспечение векторного анализа сигналов 89600 VSA	89601B	недоступна	есть	•	•	•	•	Лидирующее в отрасли программное обеспечение для решения задач измерений; предназначено для измерения параметров сигналов и отладки схем на этапах НИОКР; программное обеспечение, базирующееся на ПК, поддерживает более 30 приборных платформ плюс более чем 70 стандартов сигналов и видов модуляции, включая анализ сигналов систем MIMO; <a href="http://www.agilent.com/find/89600VSA">www.agilent.com/find/89600VSA</a>



E4443A  
E4445A  
E4440A  
E4447A  
E4446A  
E4448A

- Модели с диапазонами частот от 3 Гц до 50 ГГц (до 325 ГГц с внешним преобразователем)
- Высокая скорость для быстрого поиска побочных составляющих низкого уровня
- Уровень точки пересечения третьего порядка (TOI) + 17 дБм и чувствительность минус 153 дБм обеспечивают широкий динамический диапазон
- Полностью цифровой тракт ПЧ обеспечивает высочайшую точность и линейность
- Одноклавишные измерения ВЧ мощности для распространенных форматов радиосвязи
- Специализированные измерительные программы с анализом цифровой модуляции для форматов сигналов систем радиосвязи 2-го/3-го поколения



Анализаторы серии PSA компании Agilent обеспечивают высокопроизводительный анализ спектра в диапазоне частот до 50 ГГц и выше с широкими возможностями одноклавишных измерений, универсальным набором функциональных возможностей, непревзойденным сочетанием гибкости, скорости измерений, точности и динамического диапазона. От измерений в области миллиметровых волн и фазовых шумов до обнаружения узких дискретных помех и анализа модуляции анализаторы серии PSA предоставляют уникальные и всеобъемлющие высокопроизводительные технические решения для специалистов, занимающихся НИОКР и производством в областях сотовой и других новых системах беспроводной связи, космической и оборонной техники.

### Неограниченные возможности

#### Эффективность и достоверность разработки

Для повышения продуктивности в области исследований и разработок средства испытаний и измерений должны обладать гибкостью, полнотой измерительных возможностей и простотой использования. Поиск неисправностей и верификация схемных решений могут быть ускорены и упрощены с помощью анализаторов спектра серии PSA. С помощью одного такого прибора легко создать оптимальные установки для уникальных спектральных измерений, заказные усовершенствованные методики измерения мощности модулированных сигналов и выйти на битовый уровень, используя специализированные измерительные программы цифровой демодуляции.

Достоверность результатов измерений является главным условием для верификации работы схем. Понимая важность этого условия, компания Agilent отдает высший приоритет обеспечению безошибочности измерений. Компания Agilent обеспечивает гарантированный уровень технических характеристик прибора, на который пользователь может полностью полагаться.

#### Повышение и поддержание уровня производительности в промышленном производстве

От проведения большого объема автоматизированных испытаний базовых станций систем сотовой связи до ручной настройки генераторов анализаторы серии PSA позволяют на многих уровнях оптимизировать производительность при выпуске продукции.

**Повышение производительности** - Быстрая развертка с длительностью 1 мс, время измерения мощности в соседнем канале 30 мс и обновление данных со скоростью 45/с сокращают время выполнения автоматических испытаний. Ручные испытания ускоряются за счет использования одноклавишных измерений и, следовательно, меньшего числа манипуляций клавишами на каждое измерение. Анализаторы серии PSA легко переходят от одной специализированной измерительной программы к другой, минимизируя время перестройки и сокращая, тем самым, время поиска неисправностей.

**Повышение выхода годной продукции** - Высокие метрологические характеристики обеспечивают меньшую неопределенность измерений, позволяя сужать допуски на параметры используемых устройств, увеличивая, тем самым, выход годной продукции. Разработанные алгоритмы непрерывно отслеживают условия работы анализатора и определяют момент, когда требуется внутренняя подстройка в фоновом режиме.

**Многообразие технических решений в одном приборе** - Занимая всего 177 мм стоечного пространства, анализаторы серии PSA обладают множеством функциональных возможностей. Превосходная точность измерений (типичное значение  $\pm 0,17$  дБ) и линейность позволяют использовать его для измерения мощности. Специализированные измерительные программы для систем сотовой связи обеспечивают возможность цифровой демодуляции. Специализированные программы измерения фазового шума превращают его в измеритель фазовых шумов. Перечень возможностей анализатора велик и продолжает расти.

### Высокопроизводительный анализ спектра

Превосходные технические характеристики являются отправной точкой для высококачественных измерений. Анализаторы серии PSA имеют технические средства, обеспечивающие беспрецедентные возможности контроля сигналов в широком динамическом диапазоне, с высокой разрешающей способностью и скоростью.

- Шаг установки аттенюатора 2 дБ
- 160 значений полосы пропускания (с шагом 10%)
- Устанавливаемый по дополнительному заказу встроенный предусилитель
- Коррекция шума при измерении мощности в соседнем канале
- Типовое значение среднего уровня собственного шума минус 153 дБм
- Типовое значение среднего уровня собственного шума со встроенным предусилителем минус 166 дБм
- Типовое значение точки пересечения 3 порядка (TOI) плюс 19 дБм
- Номинальное значение точки компрессии усилителя на 1 дБ плюс 7 дБм
- Типовое значение фазового шума при отстройке на 10 кГц минус 118 дБн/Гц
- Типовое значение динамического диапазона при измерении относительного уровня мощности в соседнем канале в системах W-CDMA (при выключенной коррекции шума) 81 дБ

Благодаря совершенным схемным решениям и современной технологии в анализаторах серии PSA достигнута превосходная линейность и непревзойденная точность.

- Полностью цифровой тракт ПЧ с автоматическим выбором пределов уменьшает или полностью исключает неопределенность измерения уровня
- Автоматическая подстройка гарантирует точность измерений при изменении температуры окружающей среды
- Амплитудная коррекция компенсирует усиление или потери, возникающие в трактах испытательной установки
- Типовое значение погрешности измерения уровня  $\pm 0,17$  дБ
- Погрешность опорного уровня 0 дБ
- Дополнительная погрешность, обусловленная переключением шкалы экрана, 0 дБ
- Дополнительная погрешность, обусловленная переключением полос пропускания,  $\pm 0,05$  дБ
- Линейность шкалы экрана  $\pm 0,07$  дБ

Как для новичка, так и для самого квалифицированного специалиста анализаторы PSA облегчают получение точных и надежных результатов измерений.

**Свирирование по сравнению с БПФ** - Анализаторы серии PSA используют для измерений принцип свирирования частоты в сочетании с цифровыми фильтрами, определяющими полосы пропускания, или принцип быстрого преобразования Фурье (БПФ) с цифровыми БПФ-фильтрами. Такая гибкость позволяет выбрать оптимальное сочетание скорости измерения и чувствительности.

**Оптимизация фазового шума** - Местный гетеродин анализатора спектра серии PSA на основе кольца фазовой автоподстройки может быть настроен на оптимизацию фазового шума вблизи несущей в полосе отстройке до 50 кГц или за пределами 50 кГц, а также на оптимизацию скорости перестройки.

**Цифровые детекторы** - Режимы детектора важны для выполнения точного измерения параметров непрерывных сигналов различного вида, шумовых и шумоподобных сигналов. Анализаторы серии PSA имеют полный набор детекторов, обеспечивающих правильные результаты измерений.

- Нормальный детектор
- Среднего значения (логарифмический, среднеквадратический, детектор напряжения)
- Пиковый
- Мгновенного значения
- Отрицательного максимума
- Детекторы для электромагнитных помех (квазипиковый, пиковый, среднего значения)

E4443A  
E4445A  
E4440A  
E4447A  
E4446A  
E4448A

**Скорость измерений** - Выбор режима со свипированием или на основе БПФ, оптимального ослабления входного аттенуатора и полосы пропускания позволяют выполнять быстрые измерения.

- Длительность развертки в режиме нулевой полосы обзора 1 мкс
- Длительность развертки в режиме ненулевой полосы обзора 1 мс
- Скорость в режиме местного управления более 50 измерений в секунду
- Скорость в режиме дистанционного управления более 45 измерений в секунду
- Время измерения мощности в соседнем канале 30 мс
- Быстрый поиск дискретных помех

### Набор измерений мощности

Уникальные возможности анализатора спектра упрощают и делают интуитивно понятными измерения параметров широкополосных сигналов. Анализаторы серии PSA предлагают полный набор гибких одноклавишных измерений мощности в ВЧ и микроволновом диапазоне для систем, использующих различные форматы радиосвязи стандартов второго/третьего поколений (2G/3G), W-LAN, Bluetooth, UWB и S-DBM. Каждый анализатор спектра серии PSA включает стандартный набор измерений мощности.

- Мощность в канале
- Занимаемая полоса частот
- Мощность в соседнем канале (при нескольких отстройках)
- Мощности при нескольких несущих и мощность в соседнем канале при 12 несущих
- Статистические характеристики мощности (дополняющая интегральная функция распределения)
- Гармонические искажения
- Мощность пакета
- Уровень точки пересечения третьего порядка (TOI)
- Побочные излучения
- Спектральная маска излучения

### Измерение электро-магнитных помех (ЭМП)

Для измерения уровня электромагнитных помех и оценки на соответствие установленным нормам анализаторы серии PSA имеют встроенные детекторы и полосы пропускания, соответствующие требованиям стандартов CISPR и MIL по этим измерениям. Измерение помех проводимости и излучения с помощью анализаторов серии PSA на ранних стадиях разработки позволяет избежать дорогостоящей переработки конструкции в дальнейшем.

### Цифровой преобразователь с полосой 40/80 МГц (опция 140/122)

Используя усовершенствованную технологию чередования компании Agilent, анализаторы серии PSA обеспечивают захват и измерение сложных сигналов во временной области с полосой анализа до 40 или 80 МГц, динамическим диапазоном 78 дБ (типовое значение) и высокой линейностью фазовой и равномерностью амплитудной характеристик.

### Ограничительные линии

Каждый анализатор серии PSA дает пользователю возможность устанавливать по своему усмотрению ограничительные линии для выполнения допусковых испытаний по принципу "в допуске/не в допуске".

### Стробированная развертка

Стандартной функцией анализаторов серии PSA является стробированная развертка. Это позволяет анализировать изменяющиеся во времени сигналы, такие как пакетные ВЧ сигналы или сигналы TDMA, исключая при этом влияние помех от включения и выключения несущей.

### Аппаратные средства цифровой демодуляции (опция В7J)

Эта опция, необходимая для анализа модуляции сигналов определенного формата, включает электронно управляемый аттенуатор с шагом 1 дБ и обеспечивает анализ спектра и временной формы сигнала, а также его квадратурных составляющих (I/Q), через GPIB или LAN.

### Специализированные измерительные средства

Удобно встраиваемые в анализатор и поставляемые по дополнительному заказу специализированные измерительные средства, ориентированные на решение конкретных прикладных задач, позволяют выполнять усовершенствованные одноклавишные измерения.

### Фазовый шум (опция 226)

Это гибкое средство позволяет легко и быстро получать графики относительной спектральной плотности фазового шума в единицах дБн/Гц в зависимости от логарифма частоты отстройки от несущей, измерять джиттер, а также выполнять непрерывные измерения фазового шума в определенной частотной точке.

### Управление внешним источником (опция 215)

Эта специализированная программа позволяет анализаторам серии PSA управлять генераторами серии PSG или ESG, являющимися внешними источниками сигнала для анализатора, обеспечивая различные режимы свипирования с целью оптимизации измерений по принципу стимул-отклик при исследовании компонентов цепей до 50 ГГц. Широкий динамический диапазон анализаторов PSA позволяет проводить испытания при одновременно существующих высоком и низком уровнях мощности, обеспечивая динамический диапазон анализа цепей до 108,9 дБ.

### Кэффициент шума (опция 219)

Эта специализированная программа, ориентированная на измерение коэффициента шума и коэффициента усиления в диапазоне частот от 100 кГц до 26,5 ГГц, выводит на экран руководящие указания для формирования измерительных установок, а также выполняет функции встроенного калькулятора погрешности для оценки качества измерительной системы.

### Гибкий анализ цифровой модуляции (опция 241)

Это встраиваемое средство с гибкими возможностями позволяет анализировать и измерять качество модуляции и диагностировать разнообразные сигналы с цифровой модуляцией.

### Системы сотовой связи

Анализаторы серии PSA предоставляют эффективное ориентированное на конкретные форматы средство измерения мощности и анализа модуляции для нескольких распространенных форматов сотовой связи.

- **W-CDMA** (опция BAF) для исходящей и нисходящей линий связи
- **HSDPA** (опция 210) расширение возможности опции W-CDMA
- **GSM с EDGE** (опция 202), включающая измерения PVT (зависимость мощности от времени) и ORFS (выходной ВЧ спектр)
- **cdma2000** (опция В78) для прямого и обратного каналов
- **1xEV-DV** (опция 214) расширение возможностей опции cdma2000
- **1xEV-DO** (опция 204) для прямого и обратного каналов
- **cdmaOne** (опция BAC)
- **TD-SCDMA** (опция 211) только измерение мощности
- **NADC/PDC** (опция BAE)

### Дружественный интерфейс пользователя

Анализаторы серии PSA имеют простой и интуитивно понятный интерфейс пользователя. Большой и яркий экран с эффективным использованием цветов. Аппаратные клавиши передней панели предназначены для часто используемых операций и обеспечивают доступ к меню. Программируемые клавиши на экране организованы так, чтобы обеспечить быстрое и удобное перемещение по функциям и параметрам анализатора. Для многих видов измерений предусмотрены одноклавишные установки режима.

### Анализатор спектра с цифровым интеллектом

#### Полностью цифровой тракт ПЧ с возможностью автоматического выбора предела

Анализаторы серии PSA имеют полностью цифровой тракт ПЧ с возможностью автоматического выбора предела. После преобразования выходного сигнала на более низкую частоту он сразу преобразуется в цифровую форму и вся последующая обработка ведется в цифровом виде. Такая архитектура имеет следующие преимущества.

- Полосы пропускания устанавливаются фильтрами с шагом 10%
  - Точные и предсказуемые значения полос пропускания
  - Нулевые погрешности опорного уровня и переключения шкалы экрана
  - Улучшенный коэффициент прямоугольности фильтров
  - Повышенные скорости развертки
  - Увеличенная разрешающая способность экрана
  - Возможность реализации БПФ
  - Множество детекторных режимов
- Режим автоматического выбора пределов позволяет в реальном времени подстраивать уровни входного сигнала в процессе развертки так, чтобы использовалась полная разрядная сетка АЦП. Таким образом в каждой точке развертки для измеряемого сигнала используется полная разрешающая способность и динамический диапазон АЦП.
- Точность измерения сигналов сохраняется в любой точке экрана
  - Точность и линейность не ухудшаются при измерении сигналов малого уровня в присутствии больших сигналов
  - Динамический диапазон анализатора не ограничивается динамическим диапазоном цифрового преобразователя

Подробнее см. брошюру Measurement Innovations and Benefits (Новые достижения в измерениях), номер публикации 5980-3082EN.

**Современные средства подключения**

**Варианты подключения**

Анализаторы серии PSA имеют встроенные возможности подключения через сеть к персональным компьютерам, принтерам и программам. Имеются следующие возможности стандартных подключений.

- ДрайверыIVI-COM для сред графического программирования Agilent VEE, National Instruments Lab View и Lab Windows
- Программа IntuiLink для упрощения передачи результатов измерения в программы Microsoft® Excel и Word
- НГМД
- Порты GPIB и локальной сети 10baseT LAN для автоматизированного управления и работы в дистанционном режиме
- Возможность программирования на SCP1
- Комплект программ совместимости кодов (опция 266) для упрощения модернизации анализаторов HP8566/8B или HP/Agilent 8560 и 8590 с доведением их параметров до уровня анализаторов серии PSA
- Выход видеосигнала по оси Y
- Параллельный порт для принтера
- Benchlink Web Remote (опция 230) для дистанционного управления функциями анализатора, записи и оценки данных, просмотра сигналов в реальном времени из любой точки мира через Интернет
- Наборы средств подключения компании Agilent позволяет просто и быстро выполнить подключение прибора и создавать испытательные программы на основе мощных средств Microsoft Visual Studio/.NET
- Программный комплект с библиотекой ввода-вывода IO Libraries Suite, поставляемый с каждым анализатором спектра серии PSA, облегчает установление безошибочного соединения между прибором и компьютером.

**Усовершенствованный анализ модуляции с помощью программ векторного анализа сигналов 89600 VSA**

Для специалистов, работающих с современными широкополосными системами связи, программа 89600 VSA векторного анализа сигналов компании Agilent на базе ПК вместе с анализатором PSA являются необходимыми средствами для фундаментальных исследований и разработок продукции.

Это позволяет оценивать параметры цифровых и аналоговых модулированных сигналов, используя полосу анализа 80 МГц и динамический диапазон 80 дБ (типовое значение) (опция 122). Программа векторного анализа сигналов 89600 VSA объединяет усовершенствованные алгоритмы демодуляции с высокой гибкостью технических средств скалярного и векторного анализа. Это помогает пользователю разрабатывать, находить неисправности и проводить верификацию работы радиосистем на физическом уровне.

**Основные гарантированные технические характеристики**

**Диапазон частот**

E4443A	(открытый вход)	от 3 Гц до 6,7 ГГц
	(закрытый вход)	от 10 МГц до 6,7 ГГц
E4445A	(открытый вход)	от 3 Гц до 13,2 ГГц
	(закрытый вход)	от 10 МГц до 13,2 ГГц
E4440A	(открытый вход)	от 3 Гц до 26,5 ГГц <sup>1</sup>
	(закрытый вход)	от 10 МГц до 26,5 ГГц <sup>1</sup>
E4447A	(открытый вход)	от 3 Гц до 42,98 ГГц
E4446A	(открытый вход)	от 3 Гц до 44 ГГц <sup>1</sup>
E4448A	(открытый вход)	от 3 Гц до 50 ГГц <sup>1</sup>

**Скорость измерений**

Время развертки при полосе обзора ≥ 10 Гц	от 1 мс до 2000 с
Время развертки при полосе обзора = 0 Гц	от 1 мкс до 6000 с
Время измерения мощности в соседнем канале	≤ 30 мс (при среднеквадратическом отклонении 0,2 дБ)
Скорость обновления данных в местн. режиме	≥ 50 измерений в секунду
Скорость обновления данных в дист. режиме	≥ 45 измерений в секунду

**Разрешение**

Диапазон полос пропускания в режиме свипирования и БПФ	от 1 Гц до 3 МГц (с шагом 10%), 4, 5, 8 МГц
Изменяемое число точек развертки (графика)	от 101 до 8192
Фазовый шум на частоте 1 ГГц	
при отстройке 10 кГц	-116 дБн/Гц (-118 дБн/Гц, тип. значение)
при отстройке 1 МГц	-145 дБн/Гц (-148 дБн/Гц, ном. значение)
при отстройке 10 МГц	-156 дБн/Гц (-158 дБн/Гц, ном. значение)

<sup>1</sup> До 325 ГГц с внешним преобразователем

**Динамический диапазон**

Средний уровень собств. шума на частотах:	
от 10 МГц до 3 ГГц	-152 дБм (-153 дБм, тип. значение)
от 3 ГГц до 20 ГГц	-147 дБм (-149 дБм, тип. значение)
от 20 ГГц до 26,5 ГГц	-143 дБм (-145 дБм, тип. значение)
от 26,5 ГГц до 44 ГГц	-129 дБм (-132 дБм, тип. значение)
от 44 ГГц до 50 ГГц	-127 дБм (-130 дБм, тип. значение)

Средний уровень собственного шума с предусилителем на частотах	
от 10 МГц до 3 ГГц	-165 дБм (-166 дБм, тип. значение)

Точка компрессии усиления на 1 дБ на частотах от 200 МГц до 3 ГГц	+3 дБм (+7 дБм, ном. значение)
---	--------------------------------

Пределы ослабления вх. аттенюатора	от 0 до 70 дБ с шагом 2 дБ
------------------------------------	----------------------------

Точка пересечения третьего порядка (TOI) в диапазоне от 1,7 до 3 ГГц	+17 дБм (+19 дБм, тип. значение)
--	----------------------------------

Измерение относительного уровня мощности в соседнем канале, система W-CDMA (отстройка 5 МГц)	
динамический диапазон	74,5 дБ, тип. значение
с коррекцией шума	81 дБ, тип. значение

**Погрешность**

Абсолютная погрешность измерения уровня	±(0,24 дБ + неравном. АЧХ)
Неравномерность АЧХ от 3 Гц до 3 ГГц	±(0,06 дБ + неравном. АЧХ), тип. значение
Погрешность измерения частоты (1 ГГц)	± 100 Гц
Погрешность измерения отн. мощности в соседнем канале, система W-CDMA (отстройка 5 МГц)	
мобильные станции	±0,12 дБ
базовые станции	±0,22 дБ

**Информация для заказа**

- E4443A** Анализатор спектра серии PSA от 3 Гц до 6,7 ГГц
- E4445A** Анализатор спектра серии PSA от 3 Гц до 13,2 ГГц
- E4440A** Анализатор спектра серии PSA от 3 Гц до 26,5 ГГц
- E4447A** Анализатор спектра серии PSA от 3 Гц до 42,98 ГГц
- E4446A** Анализатор спектра серии PSA от 3 Гц до 44 ГГц
- E4448A** Анализатор спектра серии PSA от 3 Гц до 50 ГГц

**Аппаратные опции**

- E444xA-110** Встр. предусилитель во всей полосе частот
- E444xA-1DS** Встр. предусилитель от 100 кГц до 3 ГГц
- E444xA-B7J** Аппар. средства цифровой демодуляции
- E4440A-122** Цифровой преобразователь до 80 МГц  
Только E4440A/43A/45A, исключает 140, H70
- E4440A-140** Цифровой преобразователь до 40 МГц  
Только E4440A/43A/45A, исключает 122, H70
- E444xA-123** Широкополосный выход ПЧ переключателя преселектора  
Только E4440A/43A/45A, исключает AYZ
- E444xA-124** Выход видеосуилителя оси Y
- E444xA-AYZ** Внешний преобразователь  
Только E4440A/47A/46A/48A, исключает 123
- E4440A-BAV** Замена входного соединителя типа N  
Только E4440A на соединитель APC 3,5
- E444xA-H70** Выход ПЧ 70 МГц  
Исключает 122, 140 Недоступно E4447A
- E444xA-111** Интерфейс USB

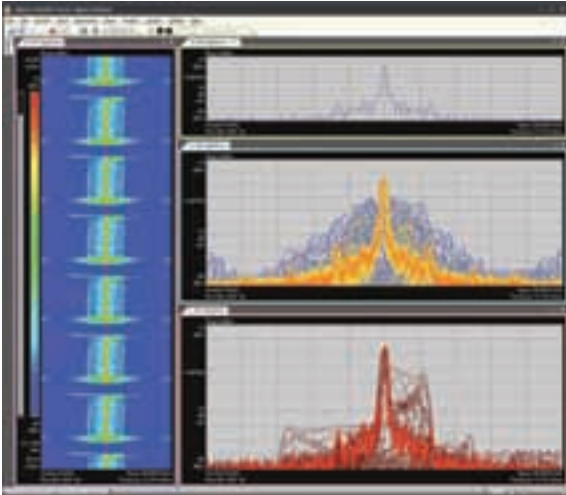
**Специализированные измерительные программы**

E444xA-226	Фазовый шум	
E444xA-219	Коэффициент шума	Требуется 1DS
E444xA-241	Гибкий анализ модуляции	
E444xA-BAF	W-CDMA	Требуется B7J
E444xA-210	HSDPA	Требуется B7J и BAF
E444xA-202	GSM с EDGE	Требуется B7J
E444xA-B78	cdma2000	Требуется B7J
E444xA-214	1xEV-DV	Требуется B7J и B78
E444xA-204	1xEV-DO	Требуется B7J
E444xA-BAC	cdmaOne	Требуется B7J
E444xA-BAE	NADC, PCD	Требуется B7J
E444xA-211	TD-SCDMA	Требуется B7J
E444xA-266	Комплект программ, обеспечивающих совместимость кодов	

E4443A  
E4445A  
E4440A  
E4447A  
E4446A  
E4448A

89601B/  
89601BN

- Гибкий анализ в частотной, модуляционной, временной областях и диагностика
- Мощные опции анализа сигналов систем 3GPP/WLAN/WiMAX/LTE
- Развитые инструментальные средства анализа сигналов беспроводных систем связи
- Анализ многоканальных систем и MIMO
- Базирующееся на ПК, программное обеспечение может работать с анализаторами сигналов, осциллографами и модульными приборами



Программное обеспечение 89600 VSA представляет спектрограмму, обеспечивает режим цифрового послесвечения и отображает накопленные графики предистории

### Программное обеспечение векторного анализа сигналов 89600 VSA поддерживает более 70 стандартов сигналов и видов модуляции, включая следующие

- Коммерческие сотовые системы связи, в том числе WCDMA и LTE
- Сигнальная среда MIMO
- Анализ цифровых сигналов общего назначения с видами модуляции, включая FSK, BPSK, QPSK, 16-1024QAM, APSK и Star QAM
- Беспроводные сети, включая WiMAX и WLAN
- Аналоговая AM/ЧМ/ФМ

### Широкий выбор развитых инструментальных средств для оценки сигналов и диагностики

- Анализ спектра с высоким разрешением на основе БПФ, с отображением спектрограммы и полной маркерной поддержкой
- Анализ во временной области, включая временное стробирование, определение дополняющей интегральной функции распределения (CCDF) и автокорреляционной функции
- Дополнительные средства, такие как запись и воспроизведение сигнала, макросы, математические функции и удобные активные маркеры на экране для оперативного управления параметрами

### Совместимость со многими платформами

Программное обеспечение анализа векторных сигналов (VSA), базирующееся на ПК, работает на портативных компьютерах или на приборах, базирующихся на ПК. За счёт поддержки более чем 30 моделей, пользователь может иметь доступ к сигналам в любой точке функциональной схемы своего устройства - от модулирующего сигнала (аналогового или цифрового) до сигналов ПЧ и ВЧ, в диапазоне частот от 0 до 50 ГГц и с шириной полосы от 1 Гц до 30 ГГц.

Поддерживаются следующие приборные платформы.

- Универсальные анализаторы спектра и сигналов серий PXA, MXA, EXA и SXA
- Осциллографы серий Infiniium 9000X, 9000 и InfiniVision 6000, 7000
- Логические анализаторы
- Модульные приборы, включая приборы с шиной LXI и N7109
- Программное обеспечение моделирования, включая SystemVue и Simulink
- Программное обеспечение VSA может также загружать захваченные сигналы в генераторы сигналов компании Agilent

### Служба обновления программного обеспечения

Благодаря службе оформления подписки и обновления программного обеспечения 89601BU, пользователь автоматически получает обновлённые версии, как только они становятся доступны. Каждая новая версия 89600 VSA включает один год обслуживания, а также может быть заказана отдельно.

### Для удобства пользователей программное обеспечение 89600 VSA имеет различные формы лицензий

- Лицензия на один ПК/прибор - даёт право работать на ПК пользователя или на приборе, базирующемся на ПК
- Перемещаемая лицензия - включает типовые положения лицензии на один ПК/прибор, но с правом перемещения между приборами или ПК. Если прибор направлен в поверку или в ремонт, можно переместить программное обеспечение VSA на другой анализатор и продолжить работу
- Плавающая лицензия - допускает использование программного обеспечения несколькими пользователями, одновременно одним
- Пробная лицензия (14 дней бесплатного опробования) - позволяет загрузить программное обеспечение с сайта [www.agilent.com](http://www.agilent.com) и опробовать в течение 14 дней все его функциональные возможности, используя любые аппаратные средства пользователя (или работать с записанным сигналом, если аппаратные средства недоступны)

### Опции анализа модуляции общего назначения

#### Опция AYA: гибкий анализ модуляции

Опция AYA демодулирует сигналы многих стандартных форматов связи, таких как EDGE и GSM. Она представляет также широкий набор демодуляторов общего назначения для видов модуляции FSK, BPSK, QPSK, QPSK со смещением, QAM и VSB - все с устанавливаемыми пользователем тактовой частотой символов, шириной полосы, типом фильтра и параметром альфа. Пользователь может даже использовать собственную оригинальную фильтрацию, задавая импульсную или частотную характеристику фильтра.

### Опции анализа сигналов систем сотовой связи

#### Опция BHF: анализ модуляции форматов OFDM пользователя

Опция BHF предоставляет пользователям передовые средства анализа и измерения параметров сигналов OFDM для исследования их собственных форматов OFDM, включая конфигурации MIMO систем 2x2, 3x3 и 4x4.

- Исследование сложных многоканальных MIMO систем с использованием исключительно высоких возможностей настройки параметров для контроля широкого диапазона сигналов
- Оценка качества SISO и MIMO систем с помощью широкого набора измерений параметров канала, потока данных и межканального взаимодействия
- Важные для пользователя измерения OFDM: более детальные измерения OFDM пользователя, включающие EVM, паразитное просачивание сигнала несущей, рассогласование I/Q match параметры пакета
- Удобные, легко приспосабливаемые, экраны представления результатов измерения для определения параметров сигналов и диагностирования ошибок; использование составного представления созвездия, таблицы символов с демодулированными необработанными битами, а также представление частоты канала и импульсных характеристик

### Основные свойства и технические характеристики

#### Анализ сигналов

- Число поднесущих: 65000
- Форматы модуляции: BPSK, QPSK, 16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM, 256QAM, 512QAM, 1024QAM
- Типы поднесущих: для передачи данных, пилотные и преамбула
- Конфигурации MIMO систем: 2x2, 3x3, 4x4

#### Измерения

- Канальные данные: спектр, временные параметры, интегральная функция распределения (CCDF)
- Демодуляция данных: модуль вектора ошибки (EVM), EVM каждого символа, EVM каждой несущей, отклонение частоты, I/Q параметры, общая пилотная ошибка
- Корректор и слежение за пилот-сигналом: настройка корректора, параметры корректора (режим усреднения, слежение за пилот-сигналом)
- MIMO: информация о пакете, сводка ошибок OFDM, информация о пакете OFDM, данные межканального взаимодействия, частотная характеристика канала, различие между частотными характеристиками каналов, импульсная характеристика

#### Другие свойства

- Автоматическое определение вида модуляции

#### Опция BHG: анализ модуляции LTE-Advanced FDD

#### Опция BHN: анализ модуляции LTE-Advanced TDD

Опции BHG и BHN дают инженерам, работающим с ВЧ и модулирующими сигналами, исчерпывающий набор средств анализа сигналов систем, соответствующих стандарту LTE-Advanced Release 10 (декабрь 2010).

- Анализ одновременно до пяти компонентных несущих с возможностью индивидуальной установки параметров
- Анализ каждой компонентной несущей с широким выбором измерений модуля вектора ошибки (EVM) - общая/данных/пилот-сигналов/опорных символов, EVM в зависимости от несущей, символа, ресурсного блока, канала и слота
- Тестирование за пределами физического уровня с возможностью декодирования транспортного уровня - с доступом к восстановленным, дешифрованным и декодированным данным

- Использование измерений статистических параметров, таких как CCDF, для обеспечения информации о профиле мощности неформатированных сигналов для определения параметров компонентов
- Сводка фреймов, отображающая мощность, EVM и модуляцию для всех активных каналов
- Таблица ошибок, отображающая параметры I/Q, частотные ошибки, ошибки тактовых сигналов символов, тип CP и OS/PRS
- Таблица символов с демодулированными необработанными битами
- Частота канала и импульсная характеристика

#### Основные свойства и технические характеристики

##### Анализ сигналов

- Поддержка стандарта: 3GPP Release 10 (декабрь 2010 г.)
- Форматы: нисходящий канал (OFDMA) и восходящий канал (SC-FDMA)
- Уровень анализа (для каждой компонентной несущей): радиочастотный, субфрейм, ресурсный блок, каналы, биты (необработанные), P-SCH, S-SCH, RS, PBCH, PDCCH, PDSCH, PUCCH, PUSCH, PRACH
- Значения ширины полосы: от 1,4 до 100 МГц (до 20 МГц для каждой компонентной несущей, до пяти компонентных несущих могут быть агрегированы с использованием как смежных, так и несмежных участков спектра в пределах полосы частот 140 МГц)

##### Измерения

- Агрегация несущих как для базовых станций (eNB), так и абонентского оборудования (UE): для каждой компонентной несущей измеряется EVM, частотная ошибка, мощность DL RS, RSTP, OSTP, смещение I/Q, внутрисполосные излучения и многое другое
- Улучшенный восходящий канал: кластерный SC-FDMA и одновременный анализ PUCCH и PUSCH
- Несколько форм представления результатов измерения с использованием цветового кодирования: EVM в зависимости от поднесущей, EVM в зависимости от символа, EVM в зависимости от слота, EVM в зависимости от ресурсного блока (RB), обнаруженные распределения (поднесущая для каждого символа), сводная таблица ошибок, сводная таблица фреймов и многое другое

##### Другие свойства

- Для того, чтобы использовать опцию BHG требуется опция BHD
- Для того, чтобы использовать опцию BHN требуется опция BHE

#### Опция BHD: анализ модуляции LTE FDD

#### Опция BHE: анализ модуляции LTE TDD

Используя опции анализа модуляции в системах LTE, можно получить глубокое представление о работе и характеристиках модуляции в системах LTE FDD и LTE TDD. Эти опции анализа современных технологий дают инженерам, работающим с ВЧ и модулирующими сигналами, наиболее полный набор инструментальных средств для анализа сигналов систем LTE.

Они дают инженерам, работающим с ВЧ и модулирующими сигналами, наиболее полное решение для тестирования физического уровня сигналов LTE и диагностики трансиверов LTE и их компонентов. Опции анализа стандарта 3GPP LTE позволяют анализировать сигналы LTE, начиная с модулирующих сигналов и заканчивая сигналами, поступающими с антенны. Можно выполнять измерения цифровых и аналоговых сигналов как в восходящем, так и в нисходящем соединении.

Опции анализа стандарта 3GPP LTE специально предназначены для детального анализа ВЧ и модуляционных характеристик прототипов устройств LTE. Они позволяют анализировать спектр и измерять значение вектора ошибки (EVM) как для всего фрейма, так и для субфреймов в пределах фрейма, слотов или отдельных символов в информационных и управляющих каналах, а также для сигналов синхронизации и опорных сигналов. Поддерживается анализ сигналов LTE как в восходящем (SC-FDMA), так и в нисходящем каналах (OFDMA). Таким образом, можно измерять параметры передатчиков базовой и мобильной станции, применяя одно и то же решение.

В программе широко используется цветовое кодирование активных каналов, функции маркеров и возможность отображения нескольких измеренных значений EVM, что значительно упрощает измерение и анализ сигналов LTE.

Специальные измерения качества модуляции передатчиков включают измерения EVM для каждой несущей OFDM, EVM для каждого символа OFDM, EVM для каждого слота и EVM для каждого блока ресурсов. Имеется возможность построения графиков среднеквадратических значений EVM, а также измерение EVM для отдельных несущих, символов, слотов и блоков ресурсов для всех сигналов и каналов LTE (например, для информационных и управляющих каналов, а также сигналов синхронизации и опорных сигналов).

Решение для анализа сигналов 3GPP LTE поддерживает сигналы LTE с любой шириной полосы вплоть до 20 МГц. Осуществляется поддержка всех видов модуляции, включая BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, а также все модуляционные последовательности, в том числе CAZAC и OSxPRS. Программное обеспечение может анализировать любой из четырех портов передающей антенны, определенных для передатчика нисходящего канала LTE.

#### Опция B7T: анализ модуляции cdma2000/1xEV-DV

Опция B7T предоставляет средства, необходимые для испытаний сигналов cdma2000/1xEV-DV на соответствие их стандартам и определения причин, по которым эти сигналы не соответствуют своему стандарту. Дешифрация, сжатие спектра и демодуляция для сигналов прямого и обратного каналов. Программное обеспечение автоматически опознаёт все активные каналы, независимо от символической скорости или длины кода Уолша.

Возможности анализа сигналов идентичны возможностям анализа сигналов W-CDMA. При анализе модуляции 1xEV-DV автоматически определяется формат модуляции в каналах F-PDCH, автоматически опознаются активные каналы и дополнительная заранее определённая конфигурация активного канала F-PDCH для сигналов с адаптивной модуляцией. Средства статистического анализа доступны для определения отношения пикового значения сигнала к СКЗ.

#### Опция B7U: анализ модуляции W-CDMA/HSPA

Измерение, оценка и отладка сигналов стандартов W-CDMA и Enhanced HSPA (HSPA+), используя средства опции B7U. Эти средства позволяют сжимать (восстанавливать) спектр, расшифровывать и демодулировать сигналы W-CDMA в линии "вверх" или линии "вниз". Анализатор автоматически определяет все активные каналы, независимо от символической скорости или длины расширяющей кодовой последовательности.

Возможность измерения 2x2 DL MIMO для каналов HS-PDSCH с использованием поддерживаемых 2-канальных аппаратных средств. Новые графики измерения MIMO позволяют получить не только общую картину качества сигнала, но и измерить ошибки в кодовой области (CDE) или мощность в кодовой области (CDP) для индивидуальной антенны.

Ускорение измерений достигается за счёт стандартных установок для линий "вниз" (мобильная станция или оборудование пользователя) или "вверх" (базовая станция). Для определения общих характеристик исследуемого сигнала и поведения отдельных уровней и каналов обеспечивается отображение только одного уровня, а также совмещенное изображение CDP и CDE (отображаются все уровни кода одновременно).

Для нахождения конкретных ошибок предлагается использовать совмещённые и одноканальные сигнальные созвездия, решётчатые и глазковые диаграммы, графики амплитуды IQ/фазовых ошибок и модуля вектора ошибки. Отображения статистических параметров (CCDF, CDF или PDF) помогут определить рабочую точку исследуемых усилителей. Для анализа конкретных временных слотов следует использовать органы управления смещением и интервалом измерения.

Для части HSDPA исследуемого сигнала W-CDMA автоматически определяется схема модуляции каналов HS-PDSCH. Также обеспечивается ручное или автоматическое сжатие спектра для каналов HS-PDSCH. Для сигналов HSUPA опция B7U позволяет автоматически или вручную определить формат модуляции и поддерживает все длины расширяющей кодовой последовательности HSUPA.

#### Опция B7W: анализ модуляции 1xEV-DO

Дешифрация, сжатие спектра и демодуляция сигналов с модуляцией 1xEV-DO. Пользователь может также анализировать каналы обратной связи (мобильная станция или терминал доступа) и прямой связи (базовая станция или сеть доступа). Анализатор автоматически опознаёт все активные каналы, независимо от символической скорости или длины кода Уолша.

Усовершенствованный демодулятор, используемый в данной опции, не требует когерентных сигналов несущих или сигналов синхронизации символов и поставляется с внутренним фильтром IS-2000. Всё, что должен сделать пользователь, - ввести значения частоты несущей, чиповой скорости, указать направление передачи и установить кодирующую маску.

Результаты измерений: мощность в кодовой области (CDP) (совмещённая или для конкретного уровня), ошибка в кодовой области (CDE) (совмещённая или для конкретного уровня), EVM, смещение IQ, rho, overall 1 rho и overall 2 rho.

Также доступны графики CCDF, CDF и PDF для представления статистических параметров исследуемого сигнала.

#### Опция B7X: анализ модуляции TD-SCDMA

Отладка и анализ модуляции с множественным доступом с синхронизированными режимами временного и кодового разделения каналов (TD-SCDMA) и определение характеристик ВЧ сигналов с использованием опции B7X.

#### Опция B7N: анализ модуляции формата 3G

Опция B7N предназначена для оценки и выявления аномалий в модулированных сигналах систем беспроводной связи третьего поколения. Будь то сигналы форматов cdma2000, W-CDMA, TD-SCDMA, 1xEV-DO, HSPA+ или 1xEV-DV, гибкость инструментальных средств и анализа в опции B7N помогает выполнять испытания сигналов на соответствие их стандартам и находить неисправности. Пользователь может отдельно купить опции для нужных ему форматов модуляции: опцию B7T (cdma2000/1xEV-DV), опцию B7U (W-CDMA/HSPA+), опцию B7X (TD-SCDMA) или опцию B7W (1xEV-DO).



89601B/  
89601BN

### Опции анализа сигналов беспроводных сетей

#### Опция ВНJ: Анализ модуляции сигналов стандарта 802.11ac

Программное обеспечение 89600 VSA позволяет пользователю увидеть, что происходит внутри сложных устройств беспроводных сетей. Опция ВНJ обеспечивает инженеров-разработчиков исчерпывающим набором средств анализа сигналов стандарта 802.11ac.

- Поддержка режимов Duplicate Legacy, смешанного, HT-Duplicate и форматов VHT
- Поддержка всех значений ширины полосы частот сигналов, включая 20, 40, 80 и 160 МГц (160 МГц в непрерывном и прерывистом режимах)
- Подобно другим опциям 89600 VSA, с этой опцией могут использоваться различные аппаратные средства (анализаторы сигналов, осциллографы, логические анализаторы)
- Поддержка всех форматов модуляции стандарта 802.11ac: от BPSK до 256QAM. Измерение EVM, параметров I/Q и просмотр созвездия нескольких пространственных потоков одновременно
- Отображает содержимое полей L-SIG HT-SIG и VHT-SIG; возможность измерения CCDF, зависимости мощности относительно времени и измерений с временной селекцией.
- Анализ EVM символа, несущей или пакета; измерение параметров I/Q, центральной частоты, полосы частот, мощности, ACPР; демодуляция до уровня бита
- Оценка результатов с помощью простых в использовании средств, таких как составное представление созвездия, графики EVM, цветовое кодирование и одновременное отображение нескольких форм представления сигнала

#### Основные свойства и технические характеристики

Анализ сигналов

- Поддерживаемые стандарты: IEEE 802.11ac VHT (20, 40, 80 и 160 МГц). 160 МГц поддерживается в непрерывном и прерывистом режимах
- Поддержка пространственных потоков: от 1 до 4, авт./ручное обнаружение
- Автоматически определяемые форматы модуляции: BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM

Измерения

- Пространственный поток: EVM – СКЗ, относительно номера символа, относительно номера несущей, относительно номера потока
- Частотная ошибка OFDM-сигнала, ошибка тактового сигнала символа, общая пилотная ошибка (CPE); пиковое значение EVM, усреднённое по всем поднесущим и символам OFDM; EVM только для пилот-сигналов поднесущих (СКЗ); EVM только для поднесущих данных (СКЗ); параметры I/Q, перекрёстная утечка мощности между каналами
- Информация пакета данных OFDM, информация полей HT-SIG и VHT-SIGn, отношение максимального сингулярного числа матрицы отклика канала корректора к минимальному, матрица каналов MIMO
- До демодуляции: блок данных, обнаруженный при поиске импульса, который является входным потоком для демодуляции; спектр графика во временной области; коррекция в частотной области; данные во временной области, собранные до коррекции; мгновенный спектр

Другие свойства

- Для того, чтобы использовать эту опцию, требуется опция В7Z

#### Опция В7Z: анализ модуляции MIMO по стандарту IEEE 802.11n (WiFi)

Анализ сигнала MIMO-системы, соответствующей стандарту IEEE 802.11n, является чрезвычайно сложной задачей, поскольку такой сигнал сформирован из нескольких OFDM- сигналов, которые передаются на одной и той же частоте в одно и то же время. Развитый набор средств отладки и оценки специально разработан компанией Agilent для решения этой проблемы и многого другого.

#### Многоканальные измерения

Оценка и отладка MIMO-систем требует одновременного многоканального сбора данных и анализа сигналов. Осциллографы Infiniium и InfiniVision и дискретизаторы Acqiris имеют несколько каналов и очень хорошо подходят для решения этой проблемы. Многоканальные осциллографы Infiniium и InfiniVision обеспечивают анализ систем 4x4 MIMO с частотой дискретизации до 80 ГГц, что позволяет захватывать исследуемые сигналы 802.11n непосредственно без преобразования с понижением частоты. Эти приборы имеют полосы пропускания до 32 ГГц, динамический диапазон до 40 дБ, глубину памяти сбора данных до 2 Гвыб. Богатые возможности этих приборов делают их универсальным средством измерений сигналов WLAN-MIMO.

#### Мощные измерения для всех форматов

Оценка и отладка нескольких рабочих форматов стандарта IEEE 802.11n: зеленое поле (Green Field), смешанный режим, дублирование традиционного и дублирование высокоскоростного. Измерение EVM, параметров I/Q и просмотр созвездия до четырёх пространственных потоков одновременно. Использование функций когерентности и кросс-корреляции для оценки влияния одного пространственного потока на другой. Считывание полей L-SIG и HT-SIG. Возможность измерения CCDF, зависимости мощности относительно времени и измерений с временной селекцией. Новый числовой график MIMO обеспечивает числовой метод сравнения максимального сингулярного числа матрицы отклика канала корректора с минимальным сингулярным числом. Все это и многое другое имеется в этой опции.

#### Опция В7R: анализ модуляции WLAN

Компания Agilent является промышленным лидером в области измерений НЧ и ВЧ параметров сигналов WLAN, а также качества их модуляции. С опцией В7N программное обеспечение 89600 VSA компании Agilent обладает следующими функциями.

- анализ модуляции 802.11a OFDM
- анализ модуляции 802.11b DSSS/CCK/PBCC
- анализ модуляции 802.11g
- испытания на основе стандартов 802.11a/b/g
- анализ модуляции IEEE 802.11p DSRC
- анализ модуляции IEEE 802.11j 10 MHz

Анализ WLAN с опцией В7N предусматривает два режима: DSSS/CCK/PBCC и OFDM. Для анализа модуляции 802.11g следует использовать эти два режима совместно; для анализа сигналов 802.11b или 802.11a - раздельно.

#### Анализ модуляции 802.11b

Выбор режима DSSS/CCK/PBCC позволяет автоматически сжимать (восстанавливать) спектр, расшифровывать и демодулировать полезную информацию сигналов всех четырех предписанных форматов 802.11b (1; 2; 5,5; 11 Мбит/с). Этот режим позволяет работать с дополнительными режимами PBCC, дополнительной короткой преамбулой и преамбулой CCK формата CCK-OFDM стандарта 802.11g. Кроме того, можно выбрать опорный фильтр RRC (фильтр с косинусоидальным сглаживанием АЧХ) для приложений, требующих поддержки канала 14. Опция В7R позволяет исследовать диаграмму созвездия, измерять EVM, частотную ошибку, квадратурную ошибку, несбалансированность коэффициентов передачи и другие параметры. Функцию измерения во временной области можно использовать для исследования мощности сигнала в зависимости от времени. Функция временной селекции позволяет анализировать спектр части импульсного сигнала. Все это и многое другое доступно в режиме DSSS/CCK/PBCC.

#### Анализ модуляции 802.11a

Режим анализа модуляции OFDM в опции В7R позволяет демодулировать и анализировать сигналы 802.11a, 802.11g и совместимые с HiPerLAN2, допускает демодуляцию пакетов OFDM до уровня битов. Составное представление созвездия предусмотрено для автоматического определения и отображения всех форматов модуляции (BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM) в пакете. Для оценки качества модуляции предусмотрено представление EVM всего пакета, каждого символа или каждой поднесущей в символе. Наблюдать все эти данные можно на эффективном графическом экране, который показывает все структуры в EVM - ключ к нахождению исходной причины неисправности. Для наблюдения поведения амплитуды и фазы пилотных поднесущих служит представление общей пилотной ошибки. Экран ошибки преамбулы позволяет измерять установление амплитуды и фазы пакета OFDM. Эти и другие функции обеспечивают пользователя мощным инструментом анализа и отладки OFDM-сигналов.

#### Приложение для испытания сигналов стандартов 802.11a/b/g

Данное измерительное приложение (поставляемое как часть дополнительной функции для анализа WLAN с опцией В7R) позволяет ускорить процесс испытания на соответствие сигналов стандартам 802.11a/b/g, автоматически выполняет тесты испытываемых сигналов на соответствие стандартам связи. Оператор должен указать тесты, которые следует выполнить, установить центральную частоту и другие параметры, остальное делает эта подпрограмма. Тесты, обеспечиваемые данным приложением, включают измерение следующих параметров: мощность передатчика, центральная частота, отклонение частоты тактового сигнала символа, точность модуляции и спектральная маска. Ограничительные линии для допусковых испытаний, заданные стандартами, предварительно запомнены в программе, но могут быть изменены. Пользователь может даже изменить профиль ограничительных линий. Результаты, представленные в виде допускового контроля измеренных данных, могут быть загружены в электронную таблицу, отчет или переданы по сети.

#### Опция В7Y: анализ модуляции OFDMA по стандарту IEEE 802.16 (Mobile WiMAX)

Развитые инструментальные средства диагностики и поиска неисправности позволяют анализировать сигналы систем IEEE 802.16e OFDMA. Качество модуляции оценивается по характеристикам логического субканала, пакета и зоны. Опция В7Y позволяет также анализировать форматы пакетов восходящего и нисходящего каналов, TDD, FDD и многое другое.

#### Исчерпывающий набор средств

Возможности анализа модуляции OFDMA-сигналов, соответствующих стандарту 802.16, являются исчерпывающими. Опция В7Y охватывает виды зон PUSC, OPUSC, FUSC, OFUSC и AMC, управляет форматами нисходящего и восходящего каналов, охватывает все полосы частот от 1,25 МГц до 28 МГц и все разрешения БПФ от 128 до 2048 точек. Опция также обеспечивает единый анализ передач 2-антенных STC/MIMO для зон DL-PUSC, обеспечивая измерения сигналов передач с использованием групп подканалов (PUSC) для нисходящих каналов многоэлементных антенных систем. Можно также проанализировать районы распределения диапазонов частот, чтобы помочь разрешить проблему входа в сеть.

**Индикатор состояния ПСП**

Псевдослучайные последовательности (ПСП) играют большую роль в 802.16 OFDMA. На физическом уровне они определяют положение несущей и пилот-сигнала. Если приемник обнаружит плохую ПСП, он не сможет демодулировать сигнал. Если программное обеспечение 89600 VSA обнаружит плохую ПСП, оно автоматически определит действительную ПСП сигнала, отобразит ее и демодулирует сигнал. Там, где другие анализаторы останавливаются, 89600 VSA продолжает работать, предоставляя данные, необходимые для локализации проблем.

**Индикатор Sync Corr**

Преамбула является ключевым моментом для успешной демодуляции OFDMA-сигнала. Если она содержит ошибочную кодовую комбинацию, успешная демодуляция невозможна. Уверенность в том, что эта кодовая комбинация является правильной, важна для понимания причины неспособности приемника демодулировать сигнал. Другие анализаторы не проверяют кодовую комбинацию преамбулы.

Опция анализа модуляции OFDMA компании Agilent обеспечивает индикатор корреляции синхронизации (Sync Corr) в таблице символов/ошибок. Этот индикатор сравнивает действительную кодовую комбинацию преамбулы с кодовой комбинацией, соответствующей стандарту. Плохая корреляция указывает на проблему в принятом кодовом слове. В отличие от других анализаторов, программное обеспечение 89600 VSA предоставляет полезную информацию о структуре физического уровня даже в том случае, когда оно не может успешно демодулировать сигнал.

**Сложные сигналы: простые в использовании средства анализа с динамической автоконфигурацией**

Средства демодуляции OFDMA работают вместе для облегчения решения сложных проблем анализа сигналов стандарта Mobile WiMAX.

Опция B7U может автоматически декодировать карту распределения полей нисходящего канала (DL-MAP) для обеспечения динамической автоконфигурации для сигналов этого сложного стандарта. Даже сигналы восходящего канала для большинства профилей по умолчанию стандарта Mobile WiMAX могут быть декодированы для обеспечения автоконфигурации. Данная конфигурация может быть скопирована в пользовательские файлы MAPFiles с целью более удобного анализа сигнала, либо для обмена информацией о конфигурации сигнала с коллегами.

Результаты измерения отмечаются цветом в соответствующих местах по всему пакету данных. Если затем посмотреть на составное представление созвездия зон данных нескольких пакетов, можно обнаружить, используют ли интересные пакеты данных запрограммированную модуляцию.

Если у пользователя имеется возможность перейти к экрану, отображающему зависимость модуля вектора ошибки (EVM) от времени, можно легко определить, к какому пакету данных относится выброс EVM. Такие же возможности обеспечиваются и экраном спектра EVM. Другие анализаторы вынуждают пользователя перемещаться взад и вперед между измерениями, чтобы увидеть значения времени символов и логические номера поднесущих для получения необходимой информации. В отличие от них, компания Agilent использует цвет для упрощения и ускорения задач анализа. Пользователь может также связывать маркеры на нескольких экранах. Это позволяет ему просматривать интересующий сигнал и одновременно анализировать его поведение в различных областях: временной, частотной, модуляционной и ошибок.

**Опция BHC: анализ модуляции RFID**

Мощные возможности измерения и отображения результатов, предоставляемые программным обеспечением 89600 VSA, позволяют находить неисправности в системах RFID. С помощью этой опции можно анализировать прямые (запросчик) и возвратные (признак) сигналы. Для некоторых стандартов RFID рекомендуется использовать встроенные, заранее сконфигурированные установки или вручную устанавливать формат демодуляции, линейное кодирование и скорость передачи в битах.

**Опция BHB: анализ сверхширокополосной модуляции MB-OFDM**

Опция BHB имеет наиболее полный среди промышленных устройств набор простых в использовании инструментальных средств, которые обеспечивают не имеющую себе равных возможность наблюдения сигналов на физическом уровне. Это позволяет использовать опцию для выявления проблем в сверхширокополосных сигналах физического уровня в основанной на WiMedia многополосной системе OFDM, такой как в сертифицированной беспроводной USB. Использование опции BHB, работающей в составе осциллографов компании Agilent с высокими характеристиками, поможет быстрее найти основные причины возникающих проблем.

**Опция 300: возможности подключения аппаратных средств**

Компания Agilent рекомендует добавить к имеющемуся у пользователя прибору этой компании - анализатору спектра, осциллографу или другому - средства анализа модуляции мирового класса. Чтобы получить возможность измерения параметров сигналов нужно связать программное обеспечение векторного анализа сигналов 89600 VSA с одним из множества приборов компании Agilent. Подключение к приборам осуществляется через порты GPIB, FireWire® (IEEE-1394), USB или LAN. Программное обеспечение 89600 VSA может также работать внутри измерительных приборов, базирующихся на платформе ПК.

Программное обеспечение 89600 VSA поддерживает следующие платформы.

- Анализаторы сигналов серии X: PXA (N9030A), MXA (N9020A), EXA (N9010A), CXA (N9000A)
- Анализаторы спектра серии ESA-E
- Анализаторы спектра серии PSA с высокими характеристиками
- Осциллографы Infiniium
- Осциллографы InfiniVision
- Дискретизаторы Acqiris
- Синтетические измерительные приборы с интерфейсом LXI
- Логические анализаторы серий: 16800/16900 или 1680/1690

**Многоканальная работа**

Когда требуется измерение взаимных характеристик каналов или комплексного сигнала I+JQ, программное обеспечение 89600 VSA поддерживает 2- и 4-канальные конфигурации на основе осциллографов Infiniium или InfiniVision. Двухканальный режим работы поддерживается также анализаторами спектра.

**Динамическая связь с Agilent EEsof ADS/SystemVue**

Мощное компьютерное программное обеспечение 89600 VSA допускает жесткую интерактивную интеграцию с расширенной системой проектирования Agilent EEsof's Advanced Design System для анализа данных моделирования. Программное обеспечение 89600 VSA динамически связано с любой точкой в цифровой модели для анализа данных путём простой буксировки пиктограммы в желаемую точку схемы.

**Динамическая связь с программным обеспечением MathWorks Simulink Model-Based Design**

Эти стандартные функции повышают эффективность измерений и возможностей отображения программного обеспечения 89600 VSA для проектов, разрабатываемых на основе Simulink. Эти функции снабжают программное обеспечение векторного анализа сигналов набором схемных блоков, сконструированных для работы с наборами инструментальных средств Simulink и наборами блоков. Функция приёмника данных программного обеспечения векторного анализа сигналов позволяет принимать данные моделирования, а затем, используя многочисленные свойства и функциональные возможности 89600 VSA, обрабатывать их и выводить на экран. Функция источника программного обеспечения векторного анализа сигналов позволяет принимать данные измерений от испытательного оборудования Agilent и вводить их в проектные решения Simulink.

**Основная литература и связь в сети Интернет**

Более полную информацию можно найти на сайте компании: [www.agilent.com/89600vsa](http://www.agilent.com/89600vsa)

**Информация для заказа**

- 89601B** Программное обеспечение векторного анализа сигналов (лицензия на один ПК/прибор, может быть в любое время перенесена на другой ПК/прибор)
- 89601BN** Программное обеспечение векторного анализа сигналов (плавающая лицензия для одного сервера: обеспечение одновременного доступа нескольких пользователей)

**Опции для 89601B и 89601BN**

- 200 Базовый векторный анализ сигналов (обязательная опция)
- 300 Подключение аппаратных средств
- AYA Гибкий анализ модуляции
- BHF Анализ модуляции форматов OFDM пользователя
- BHA Анализ модуляции сигналов TEDS/TETRA2
- BHG Анализ модуляции LTE-Advanced FDD (требуется опция BHD)
- BHN Анализ модуляции LTE-Advanced FDD (требуется опция BHE)
- BHD Анализ модуляции LTE FDD
- BHE Анализ модуляции LTE TDD
- B7T Анализ модуляции cdma2000/1xEV-DV
- B7U Анализ модуляции W-CDMA/HSDPA
- B7W Анализ модуляции 1xEV-DO
- B7X Анализ модуляции TD-SCDMA
- B7N Комплект для анализа сигналов 3GPP (включает B7T, B7U, B7W, B7X)
- BHJ Анализ модуляции сигналов стандарта 802.11ac с поддержкой до 4X4 MIMO (требуется опция B7Z)
- B7Z Анализ модуляции 802.11n MIMO
- B7R Анализ модуляции WLAN (802.11a/b/g/j/p)
- B7Y Анализ модуляции IEEE 802.16 OFDMA
- BHC Анализ модуляции RFID

**89601BU** Служба обновления программного обеспечения и оформления подписки (лицензия для работы на одном ПК приборе)

**89601BNU** Служба обновления программного обеспечения и оформления подписки для одного сервера (плавающая лицензия)

N5531S  
N5532A

- **Абсолютная ВЧ мощность:** современный цифровой измеритель мощности с погрешностью  $\pm 0,124$  дБ
- **Настройка уровня ВЧ мощности:** пределы измерения от +30 до минус 129 дБм<sup>1</sup> с точностью, превосходящей требования к калибровке источника/аттенюатора
- **Частотомер:** разрешение по частоте 0,001 Гц и чувствительность до минус 55 дБм
- **Анализ аналоговой модуляции:** АМ, ЧМ и ФМ для проверки коэффициента/индекса модуляции и уровня искажений
- **Графические интерфейсы пользователя,** позволяющие работать с минимальным уровнем обучения персонала
- **Дистанционные интерфейсы пользователя,** обеспечивающие среду, совместимую сIVI-COM
- **Модули первичных преобразователей мощности по типу приемника 8902A с одним входным соединением для высокопроизводительных, точных и повторяющихся измерений**



### Система измерительного приемника N5531S

Система измерительного приемника N5531S является приемником измерительного приемника 8902A. Здесь в единой комплексной системе сочетается целый ряд прецизионных измерительных функций, которые устанавливают новый стандарт качества метрологии в области измерения ВЧ и микроволновых сигналов до 50 ГГц. Доступны основные виды измерений: измерение частоты электронно-счетным частотомером, измерение абсолютной мощности ВЧ сигнала и уровня мощности при его настройке, глубины модуляции АМ сигналов, девиации частоты ЧМ сигналов, девиации фазы ФМ сигналов, частоты и искажений модуляции. Система измерительного приемника N5531S имеет все рабочие характеристики, необходимые пользователю для прецизионного анализа сигналов.

#### Метрология и калибровка

Система измерительного приемника N5531S заменяет приемник 8902A для калибровки ВЧ и микроволновых генераторов и аттенюаторов. Она имеет превосходную точность, широкий динамический диапазон, обеспечивает высокую повторяемость результатов и может служить в качестве переносчика размера единицы физической величины, подмандатного метрологическим и поверочным лабораториям. Стандартный режим графического интерфейса пользователя системы N5531S эмулирует основную рабочую панель приемника 8902A, поэтому пользователи, хорошо знакомые с 8902A, сразу же узнают его основные функции и могут быстро научиться работать с этой новой системой, не снижая производительности своего труда.



Стандартный режим отображения Standard View

Щелчком по одной кнопке на графическом интерфейсе пользователя N5531S можно легко и точно измерить частоту исследуемого генератора, уровень ВЧ мощности, глубину АМ, девиацию ЧМ и ФМ сигналов, частоту модуляции или уровень искажений.

Для калибровки аттенюаторов и выполнения других относительных измерений мощности система N5531S обеспечивает исключительно высокую точность и широкий динамический диапазон. Погрешность в линейной области измерения относительной мощности, которую обеспечивает система N5531S, составляет  $\pm(0,009$  дБ +  $0,005$  дБ на каждый шаг в 10 дБ); поэтому в данном случае точность измерения выше, чем у приемника 8902A. Это позволяет калибровать аттенюаторы с самыми высокими характеристиками.

По мере уменьшения уровня сигнала испытываемого устройства отношение сигнал/шум (С/Ш) вносит все больший и больший вклад в погрешность измерения. С учетом величины С/Ш в руководстве по эксплуатации системы N5531S приведены исчерпывающие данные по точности измерения при изменении уровня мощности<sup>1</sup> в пределах полного диапазона измерения; это дает реальную достоверность результатов.



Усовершенствованный режим отображения Advanced View

В режиме усовершенствованного отображения обеспечивается полная гибкость установки параметров измерения. Этот режим позволяет, например, надлежащим образом выбрать полосы пропускания, доступные в N5531S, для оптимизации измерения уровня мощности при его настройке путем сбалансированного выбора чувствительности, точности и скорости измерения.



Групповой режим отображения Batch View

В групповом режиме отображения нажатием клавиши можно последовательно инициировать виды измерения по списку. Результаты измерения, полученные в этом режиме, могут экспортироваться в формат .xml, который легко приспособить для целей получения отчетов. Кроме того, добавление к этому групповому режиму команд языка SCPI позволяет программному обеспечению системы N5531S управлять испытываемым устройством через интерфейс GPIB, делая процессы калибровки более производительными.

Новые опции:

- Автоматический запуск по несущей для АМ/ЧМ/ФМ сигналов (опция 23А)
- Фильтр звуковых частот с взвешивающей функцией, соответствующей рекомендации P53 MKKTT (CCITT) (опция 23В)

<sup>1</sup> Более подробно см. технические характеристики системы N5531S (номер публикации N5989-4795EN).

- Приёмник ЭМП MXE полностью соответствует требованиям CISPR 16-1-1 2010
- Два диапазона частот: от 20 Гц до 8,4 ГГц и от 20 Гц до 26,5 ГГц
- Все необходимые типы детекторов: пиковый, квазипиковый, среднего и среднеквадратического значения
- До трёх одновременно работающих детекторов в реальном времени для непрерывного мониторинга сигнала
- Список сигналов для выделения, удаления и повторного измерения излучения
- Встроенные ограничительные линии и корректирующие коэффициенты для облегчения редактирования
- Новая регистрирующая бумажная лента с длительностью записи до 20 минут
- Возможность запуска других прикладных измерительных программ, в частности, для измерения фазового шума
- Windows®XP Professional со съёмным жёстким диском



### N9038A Приёмник MXE для измерения ЭМП

MXE не просто приёмник, позволяющий оценить соответствие уровня электромагнитных помех (ЭМП) требованиям CISPR. Это анализатор сигналов серии X, который может работать с множеством прикладных измерительных программ и совершенствоваться по мере совершенствования техники.

#### Больше уверенности в испытаниях на соответствие нормам ЭМП и получении консультаций

- Повышение точности и улучшение повторяемости результатов испытаний за счёт выдающейся точности измерения ( $\pm 0,78$  дБ) и чувствительности (минус 167 дБм на частоте 1 ГГц)
- Новый подход к использованию широких возможностей встроенных средств диагностики, включая прикладные измерительные программы для ЭМС, маркерные функции, масштабирование полосы обзора, обзор зоны и отображение спектрограммы
- Оборудование лаборатории гибким средством для испытания новой продукции и новых типов изделий в диапазоне частот 20 Гц до 26,5 ГГц
- Объединение в единое целое функций приёмника ЭМП и анализатора спектра для более быстрой оценки тонкой структуры сигнала

#### Совместная работа с партнёрами компании Agilent позволяет создать новое или обновлённое оборудование

- Создание новой лаборатории или усовершенствование существующего оборудования с участием партнёров компании Agilent по техническим решениям, таких как ETS-Lindgren, TDK RF Solutions и TOYO Corp.
- Выбор единственного пункта для контактов по вопросам покупки полностью укомплектованного технического решения, удовлетворяющего стандарту MIL-STD и коммерческим требованиям
- Подбор приёмников, испытательных камер, мачт и антенн, а также услуг по обучению, установке и поддержке оборудования
- Упрощение автоматизации испытаний с помощью программного обеспечения партнёра, которое подходит для нужд пользователя

#### Технические решения, обеспечиваемые партнёрами



#### Благоприятные возможности, которые предоставляет приёмник MXE для настоящего и будущего

- Большие возможности измерений и анализа приёмника MXE позволяют укрепить испытательную базу и расширить возможности пользователя
- Готовая для предстоящих требований платформа серии X принесёт максимальную отдачу от вложений в оборудование
- Проверенная надёжность приборов серии X и устойчивая к ошибкам архитектура аппаратных средств продлят время работоспособного состояния системы
- Через лицензионный ключ можно расширять функциональные возможности прибора и номенклатуру прикладных измерительных программ

#### Информация для заказа

##### Аппаратные средства

##### N9038A Приёмник ЭМП MXE

В стандартный комплект поставки анализатора входят:

мышь с интерфейсом USB, стандартная клавиатура с интерфейсом USB, CD-ROM с документацией

**N9038A-508** Диапазон частот от 20 Гц до 8,4 ГГц

**N9038A-526** Диапазон частот от 20 Гц до 26,5 ГГц

**N9038A-P08** Предусилитель, диапазон частот от 100 Гц до 8,4 ГГц

**N9038A-P26** Предусилитель, диапазон частот от 100 Гц до 26,5 ГГц

**N9038A-PFR** Прецизионный опорный генератор

(скорость старения  $\pm 1 \times 10^{-7}$  за год)

**Механический входной аттенуатор** (станд. комплектация): от 0 до 70 дБ с шагом 2 дБ

**Полоса анализа:** 10 МГц (станд. комплектация)

**N9038A-B25** Полоса анализа 25 МГц

**Набор расширенных функций отображения** (станд. комплектация): Соответствует опции N9030A-EDP (спектрограмма, увеличение графика, ширина зоны)

**N9038A-CNF** Входные PC соединители типа N (розетка)

**N9038A-C35** Для входа 1 выбран соединитель 3,5 мм

(только для опции 526)

**N9038A-SSD** Дополнительный съёмный твёрдотельный накопитель

**N9038A-YAS** Выход видеосушителя оси Y

#### Прикладные измерительные программы (приложения)

##### Анализатор спектра (станд. комплектация):

Традиционные функции анализа спектра плюс множество новых и расширенных функций; измерения мощности основаны на промышленных стандартах

##### ЭМС (станд. комплектация):

Соответствует опции W6141A. Предквалификационные измерения помех излучения и помех проводимости

**N9068A-2FP** Фазовый шум (добавляет одноклавишное измерение фазового шума в частотной области (график в логарифм. масштабе) и во временной области (на фиксированной частоте))

##### Совместимость на уровне команд языка SCPI (станд. комплектация):

Соответствует опции N9061A-2FP. Добавляет возможность эмуляции анализаторов спектра R&S FSP/FSU/FSE

#### Принадлежности и документация

##### Мышь с интерфейсом USB (станд. комплектация):

Каждый приёмник MXE поставляется с мышью с интерфейсом USB, что улучшает удобство использования операционной системы Windows® XP Professional

##### Клавиатура с интерфейсом USB (станд. комплектация):

улучшает удобство использования операционной системы Windows® XP Professional

##### Руководство по эксплуатации (User's Guide) и краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Getting Started Guide) (станд. комплектация):

- вся документация на английском языке
- вся пользовательская документация включена в состав встроенной оперативной контекстно-зависимой справочной системы MXE, а также содержится на компакт-диске, который поставляется вместе с прибором
- пользовательская документация может быть загружена с сайта: [www.agilent.com/find/mxe\\_manuals](http://www.agilent.com/find/mxe_manuals)

**N9038A-1CM** Комплект для монтажа в стойку

**N9038A-1CN** Комплект передних ручек

**N9038A-1CP** Комплект для монтажа в стойку и комплект ручек

**N9038A-DVR** USB-совместимый привод DVD-ROM/CD-R/RW

**N9038A-EFM** USB флэш-накопитель (пустой)

**N9038A-KB2** Клавиатура 65-клавишная (раскладка США) с шиной USB

**N9038A-OBW** Документация по сервисному обслуживанию на уровне узлов

#### Гарантийные обязательства и техническое обслуживание

**R-51B-001-3C** Стандартный гарантийный срок - 3 года

**N9038A-UK6** Сертификат коммерческой калибровки с данными испытаний

11974x  
11970x

- Смесители с преселекцией исключают необходимость идентификации сигнала
- Современная технология
- Упрощение автоматизированных измерений
- Малые потери преобразования
- Индивидуальная калибровка уровня
- Не требуется регулировок смещения или настройки
- Высокий, до 100 мВт, уровень защиты по входу



Смесители серии 11970, 11974

### Смесители с преселекцией миллиметрового диапазона серии 11974

Эти смесители исключают необходимость идентификации сигнала в миллиметровом диапазоне. Смесители серии 11974 компании Agilent используют преселектор в диапазоне частот от 26,5 до 75 ГГц для ускорения и упрощения испытания устройств и систем миллиметрового диапазона. Преселекция снижает перегрузку смесителя широкополосными сигналами и уменьшает просачивание гармоник местного гетеродина на испытуемое устройство. Оператор может быстро находить истинные сигналы, а разработка программ автоматизированных испытаний значительно упрощается.

Эти смесители отличаются усовершенствованной технологией, использующей бариевый феррит, и поставляются с автономным источником питания. Они особенно полезны для широкополосного анализа сигналов в миллиметровом диапазоне, измерения электромагнитных помех (ЭМП) и необслуживаемого (автоматического) мониторинга сигналов миллиметрового диапазона.

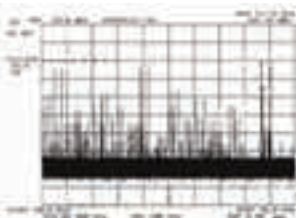
Смесители с преселекцией серии 11974 выпускаются для четырёх полос

Модель	Диапазон частот, ГГц	Чувств-сть <sup>1</sup> (сред. уровень собственного шума/10 Гц), дБм	Погрешность калибровки, дБ	Подавление зеркального канала, дБ <sup>1</sup>	Уровень компрессии усиления на 1 дБ, дБм
11974A	от 26,5 до 40	-111	<±2,3	-54	+6
11974Q	от 33 до 50	-106	<±2,3	-50	+0
11974U	от 40 до 60	-109	<±2,6	-50	+0
11974V	от 50 до 75	-100	<±4,5	-40	+3

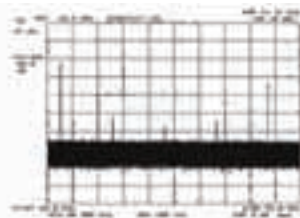
<sup>1</sup> Данные приведены для смесителя, подключенного к анализатору спектра серий PSA, 8566B или 70000.

### Совместимость

Для обеспечения совместимости с анализаторами серий PSA (E4440A/47A/46A/48A) и ESA (E4407B) имеются комплекты наращивания системы. Для определения необходимых требований к ним рекомендуется проконсультироваться в представительстве компании Agilent. Все анализаторы спектра серий 8560EC, PSA (E4440A/47A/46A/48A) и ESA (E4407B) и интерфейсные модули внешнего смесителя 70907B полностью совместимы со смесителями серии 11974.



Развёртка в полосе от 50 до 75 ГГц без преселекции



Развёртка в полосе от 50 до 75 ГГц с использованием смесителя серии 11974

### Смесители на гармониках серии 11970

Волноводные смесители серии 11970 представляют смесители на гармониках общего применения. Они используют двухдиодную конструкцию, обеспечивающую равномерную частотную характеристику и малые потери преобразования. Эти смесители не требуют внешнего источника постоянного тока или настроечных шлейфов. Это упрощает работу с ними как в ручном режиме, так и при управлении от компьютера.

Смесители на гармониках серии 11970 выпускаются для шести частотных полос (уровень сигнала гетеродина от 15 до 17 дБм)

Модель	Диапазон частот, ГГц	Номер гармоники гетеродина	Потери преобразования, дБ	Уровень шума при АЧХ <sup>1</sup> , полосе пропуск. 1 кГц, дБ	Неравномерность АЧХ <sup>1</sup> , дБ	Уровень компрессии усиления, дБм
11970K	от 18 до 26,5	6+	24	-105	±1,9	-3
11970A	от 26,5 до 40	8+	26	-102	±1,9	-5
11970Q	от 33 до 50	10+	28	-101	±1,9	-7
11970U	от 40 до 60	10+	28	-101	±1,9	-7
11970V	от 50 до 75	14+	40	-92	±2,1	-3
11970W	от 75 до 110	18+	47	-85	±3,0	-1

<sup>1</sup> При уровне сигнала гетеродина от 14 до 18 дБ неравномерность АЧХ увеличивается на 1 дБ.

### Совместимость

Смесители серии 11970 расширяют диапазон частот анализаторов спектра с высокими характеристиками серии PSA (E4440A/47A/46A/48A), портативных анализаторов спектра серии 8560EC, анализаторов спектра со средним уровнем характеристик серии ESA (E4407B), анализатора спектра 8566B (используемого с усилителем 11975A) и модульной измерительной системы 70000 (используемой с интерфейсными модулями внешнего смесителя 70907A/B).

### Гарантированные технические характеристики смесителей серий 11970 и 11974

**Диапазон промежуточных частот (ПЧ):** от 0 до 1,3 ГГц

**Уровень сигнала гетеродина:** от +14 до +16 дБм; +16 дБм оптим.

**Погрешность калибровки:** ±2 дБ для серии 11970 при оптимальном уровне сигнала гетеродина

**Типичный КСВ для ВЧ входа:** < 2,2:1; < 3,0:1 для серии 11974

**Источник тока питания:** не требуется

**Типичное подавление нечётных гармоник:** более 20 дБ (на серию 11974 не распространяется)

**Макс. уровень непрерывного сигнала на ВЧ входе:** +20 дБм (100 мВт), +25 дБм для серии 11974

**Макс. пиковая мощность в импульсе:** 24 дБм (250 мВт) при длительности импульса менее 1 мкс (средняя мощность +20 дБм)

**Полоса частот:** 100 МГц минимум (только для серии 11974)

**Условия окружающей среды:** в соответствии с требованиями MIL-T-28800, Type III, Class 3, Style C

**Соединители ПЧ / гетеродина:** SMA (розетка)

**Соединитель TUNE IN (вход настройки):** BNC

**Диапазон частот гетеродина:** от 3 до 6,1 ГГц

### Основная литература и связь в сети Интернет

11970 Series Technical Data (технические данные серии 11970), номер публикации 5968-1445E

11974 Series Technical Data (технические данные серии 11974), номер публикации 5952-2748

### Информация для заказа

**11974A** Смеситель с преселектором от 26,5 до 40 ГГц

**11974Q** Смеситель с преселектором от 33 до 50 ГГц

**11974U** Смеситель с преселектором от 40 до 60 ГГц

**11974V** Смеситель с преселектором от 50 до 75 ГГц

**11974V-003** Без источника питания (только для серии 11974)

**11970K** Смеситель от 18 до 26,5 ГГц

**11970A** Смеситель от 26,5 ГГц до 40 ГГц

**11970Q** Смеситель от 33 до 50 ГГц

**11970U** Смеситель от 40 до 60 ГГц

**11970V** Смеситель от 50 до 75 ГГц

**11970W** Смеситель от 75 ГГц до 110 ГГц

**11970**

**11970-009** Комплект для подключения смесителя; включает дополнительно три кабеля длиной 1 м с малыми потерями и соединителями SMA, гаечный ключ, отвёртку (ключ) Аллена для любого смесителя серии 11970

**11975A** Усилитель от 2 до 8 ГГц

**281A/B** Коаксиально-волноводные переходы

**R281A** От 26,5 до 40 ГГц, соединитель 2,4 мм (розетка)

**R281B** От 26,5 до 40 ГГц, соединитель 2,4 мм (вилка)

**Q281A** От 33 до 50 ГГц, соединитель 2,4 мм (розетка)

**Q281B** От 33 до 50 ГГц, соединитель 2,4 мм (вилка)

### Встроенные интеллектуальные свойства:

- Автоматическая коррекция уровня и передача данных о потерях преобразования через USB с использованием свойств автоматического конфигурирования (plug and play)
- Автоматическая настройка уровня гетеродина для компенсации потерь в кабеле (до 3 метров или до 10 дБ потерь)
- Автоматическая идентификация модели/заводского номера смесителя при использовании анализатора сигналов N9030A PXA или N9010A EXA
  - Автоматическая установка диапазона частот по умолчанию и номеров гармоник гетеродина
  - Автоматическая настройка гетеродина при инициализации
  - Автоматический запуск калибровки при истечении времени и изменении температуры
- Очень низкие потери, максимум 27 дБ, и высокая точность калибровки уровня



### Волноводные смесители на гармониках M1970E/V/W

Волноводные смесители на гармониках M1970V/W компании Agilent представляют беспреселекторные смесители, предназначенные для расширения диапазона частот анализаторов сигналов N9030A PXA или N9010A EXA компании Agilent в область миллиметровых волн до 110 ГГц.

Обладающие интеллектуальными свойствами, эти смесители позволяют оборудовать самую эффективную испытательную установку и обеспечить точность измерений, которая требуется от смесителя в условиях испытаний, для которых он применяется. Эти интеллектуальные смесители используют простое подключение через порт USB с функцией автоматического конфигурирования (plug-and-play), что позволяет анализатору PXA автоматически обнаруживать подключённый смеситель, используя его специфические особенности, включая загрузку данных потерь преобразования, и автоматически компенсировать потери в тракте сигнала гетеродина. Это значительно сокращает операцию запуска и технически улучшает общие характеристики испытательной системы по уровню собственных шумов (DANL) и точке пересечения третьего порядка (TOI) при отличных характеристиках по потерям преобразования и амплитудной погрешности.

Имеет смысл освободиться от привязанности к обычным методам испытаний с использованием смесителей на гармониках и открыть для себя более совершенные решения, использующие волноводные смесители на гармониках M1970E/V/W в совокупности с анализатором сигналов N9030A PXA или N9010A EXA.

### Гарантированные технические характеристики

Гарантированные характеристики подразумевают нормированные значения или пределы, относительно которых испытаны волноводные смесители на гармониках M1970E/V/W. Справочные характеристики включены только для дополнительной информации и не являются гарантированными. Они отмечены как "типовые" (тип.) или "номинальные" (ном.). Гарантированные характеристики могут быть изменены.

Характеристика	M1970E	M1970V (опция 001)	M1970V (опция 002)	M1970W
Диапазон частот	от 60 до 90 ГГц	от 50 до 75 ГГц	от 50 до 80 ГГц	от 75 до 110 ГГц
Номер гармоники гетеродина <sup>1</sup>	-6/-8	-6	-6	-8
Диапазон частот гетеродина <sup>2</sup>	от 9,42 до 12,56 ГГц	от 8,39 до 12,56 ГГц	от 8,39 до 13,39 ГГц	от 9,42 до 13,80 ГГц
Макс. потери преобразования <sup>3</sup>	27 дБ	23 дБ	23 дБ	25 дБ

### Гарантированные технические характеристики

Характеристика	M1970E	M1970V (опция 001)	M1970V (опция 002)	M1970W
Погрешность калибровки (ном.) <sup>4</sup>		±2,2 дБ		
Макс. мощность гетеродина		20 дБм		
Макс. уровень непрерывного сигнала на ВЧ входе		20 дБм (100 мВт)		
Макс. пиковая мощность в импульсе		24 дБм при длит. импульса менее 1 мкс (средняя мощность: + 20 дБм)		
Подавление продуктов преобразования нечётного порядка (ном.)		15 дБ		
KCB для ВЧ входа (ном.)		< 2,6 : 1		
Уровень компрессии усиления (< 1 дБ) (ном.)		-1 дБм		
Коэффициент шума (ном.) <sup>5</sup>	40 дБ	36 дБ	36 дБ	38 дБ
Средний уровень собств. шумов системы (DANL) при полосе ПЧ 1 Гц (ном.) <sup>6</sup>	-136 дБм	-140 дБм	-140 дБм	-138 дБм

### Дополнительные справочные характеристики

Тип ЗУ данных	Электрически программируемое ПЗУ (EEPROM)
Автоматическая коррекция уровня и передача данных потерь преобразования	Да
Автоматическая настройка уровня гетеродина	Да
Автоматическая калибровка по истечении времени и при изменении температуры	Да
Уровень сигнала гетеродина	Требования к гетеродину определяются совместимыми анализаторами сигналов. Номинально макс. потери в кабеле 10 дБ
Требования к порту USB	Номинально 5 В, макс. ток 500 мА
Полоса ПЧ (IF) <sup>7</sup>	От 200 до 500 МГц
Соединитель ПЧ/гетеродина	SMA (розетка)

1. Знак "-" означает, что частота гетеродина (LO), кратная номеру гармоники N, выше частоты входного ВЧ сигнала.  $LO \times N = RF + IF$
2. Точное значение частоты гетеродина зависит от установки ПЧ анализатора сигналов
3. Приведённые здесь потери преобразования учитывают влияние внутреннего усилителя ПЧ
4. Погрешность калибровки представляет разность между измеренным и запрограммированным в M1970E/V/W на заводе-изготовителе коэффициентами потерь преобразования и фактическими потерями преобразования смесителя, полученными из опыта работы при использовании совместно с анализатором сигналов серии X с опцией EXM. Приведённые значения включают погрешность испытательной системы, ошибку интерполяции и влияние разности состояний окружающей среды анализатора серии X и среды калибровки на заводе-изготовителе. Амплитудная погрешность системы больше погрешности калибровки M1970E/V/W, обусловленной влиянием KCB между M1970E/V/W и входом ПЧ анализатора серии X и погрешностью коэффициента усиления на входе ПЧ в опции EXM анализатора серии X.
5. Приведённые здесь значения представляют только коэффициенты шума M1970E/V/W. Они учитывают влияние внутреннего усилителя сигнала ПЧ. Коэффициент шума системы, когда она подключена к анализатору серии X, будет выше, номинально на 0,8 дБ
6. Средний уровень шума системы (DANL) приведён с учётом влияния анализатора серии X и кабеля, а также M1970E/V/W. Этот уровень шума определяется усреднением по логарифмической шкале в соответствии с соглашениями, принятыми в промышленности. Плотность шума приблизительно на 2,25 дБ выше DANL
7. Смесители M1970E/V/W разработаны для работы на промежуточных частотах анализатора EXA/PXA. При использовании опции CR3 для PXA поддерживаются другие промежуточные частоты для специализированных применений.

### Габаритные размеры без соединителя SMA

Модель	Фланец	Масса	Высота	Ширина	Длина
M1970E	UG-385/WR-12	0,70 кг	48,28 мм	81,28 мм	162,56 мм
M1970V (опция 001)	UG-385/U WR-15	0,70 кг	48,28 мм	81,28 мм	162,56 мм
M1970V (опция 002)	UG-385/U WR-15	0,70 кг	48,28 мм	81,28 мм	162,56 мм
M1970W	UG-385/U-M WR-10	0,70 кг	48,28 мм	81,28 мм	162,56 мм

### Информация для заказа

**M1970E** Волноводный смеситель на гармониках от 60 до 90 ГГц

**M1970V** Опция 001 Волноводный смеситель на гармониках от 50 до 75 ГГц

Опция 002 Волноводный смеситель на гармониках от 50 до 80 ГГц

**M1970W** Волноводный смеситель на гармониках от 75 до 110 ГГц

**Опции гетеродинного кабеля (по отдельному заказу)<sup>1</sup>**

Опция 101 Гетеродинный кабель длиной 1 метр

Опция 102 Гетеродинный кабель длиной 3 метра

**Опции кабеля USB (по отдельному заказу)<sup>1</sup>**

Опция 201 Кабель USB длиной 1,8 метра

Опция 202 Кабель USB длиной 3 метра

**Станина**

Опция 301<sup>2</sup> Стандартная станина для смесителя

**Рекомендуемые анализаторы сигналов**

N9030A PXA, от 3 Гц до 50 ГГц

N9010A PXA, от 10 Гц до 44 ГГц

<sup>1</sup> Если выбор не сделан, по умолчанию используются опции кабелей для гетеродина (1 метр) и для USB (1,8 метра)

<sup>2</sup> Опцию 301 можно заказать как автономное изделие

M1970E  
M1970V  
M1970W

11867A  
N9355  
N9356  
11852B  
85024A  
U1818A  
U1818B  
87405B  
87405C

### Ограничители мощности серий 11867A и N9355/56

Эти ограничители предназначены для защиты входных цепей анализаторов спектра, частотомеров, усилителей и других приборов от повреждения высоким уровнем мощности при минимальном влиянии на характеристики измерений. ВЧ ограничитель (от 0 до 1,8 ГГц) обеспечивает защиту от сигналов со средней мощностью до 10 Вт и пиковой мощностью до 100 Вт при внутренних потерях менее 0,75 дБ. Микроволновые ограничители серии N9355/56 покрывают диапазон частот от 10 МГц до 18 ГГц (N9355B/56B), до 26,5 ГГц (N9355C/56C) и до 50 ГГц (N9355F), соответственно. Они обеспечивают прекрасную защиту чувствительных ВЧ и микроволновых приборов от высокой входной мощности в широкой полосе частот при малых внутренних потерях. Типичный порог ограничения 10 дБм для N9355, 25 дБм - для N9356.

### Согласующий переход 11852B

Переход для согласования импеданса является приспособлением, имеющим категорию прибора, и используется с ВЧ и микроволновыми приборами для перехода от 50-омного импеданса к 75-омному и наоборот. Переход 11852B с минимальными потерями обеспечивает преобразование импеданса 50 Ом к 75 Ом или 75 Ом к 50 Ом, имеет соединители типа N и работает в диапазоне от 0 до 3 ГГц. Для анализаторов спектра с входным импедансом 50 Ом, если требуется преобразование 50/75 Ом, рекомендуется использовать переход 11852B, опция 004, имеющий 50-омный соединитель типа N (розетка) и 75-омный типа N (вилка).

### Пробник 85024A (от 300 кГц до 3 ГГц)

Этот пробник облегчает выполнение внутрисхемных измерений. Входная ёмкость пробника 0,7 пФ, шунтированная сопротивлением 1 МОм. Это позволяет зондировать высокочастотные устройства, не создавая нежелательной нагрузки для испытуемой схемы. Очень равномерная частотная характеристика и единичный коэффициент передачи гарантируют высокоточные измерения со свипированием частоты. Высокая чувствительность и низкий уровень искажений позволяют выполнять измерения, используя полный динамический диапазон анализатора.

### Пробники U1818A/B (от 100 кГц до 7 ГГц/12 ГГц)

Активные дифференциальные пробники U1818A (от 100 кГц до 7 ГГц) и U1818B (от 100 кГц до 12 ГГц) компании Agilent облегчают выполнение внутрисхемных ВЧ измерений с использованием анализаторов цепей, анализаторов спектра и анализаторов источников сигналов. Обладая равномерной частотной характеристикой и низким уровнем собственных шумов, пробники U1818A/B позволяют выполнять измерения, используя полный динамический диапазон ВЧ анализаторов компании Agilent. Пробники U1818A/B запитываются непосредственно от анализатора при подключении к прибору. Низкий уровень собственных шумов, не превышающий значения минус 130 дБм/Гц в диапазоне частот от 10 МГц до 7 ГГц (U1818A) или до 12 ГГц (U1818B) позволяют проводить измерения при малой амплитуде сигнала. Широкая полоса пропускания при равномерной частотной характеристике гарантируют превосходную точность измерений и помогают добиться наилучших технических характеристик изделия.

### Предусилители 87405B/C

Предусилители 87405B/C работают в диапазоне от 10 МГц до 18 ГГц. Они имеют низкий коэффициент шума: 4,5 дБ для модели 87405C и 5 дБ для модели 87405B и коэффициент усиления 24 дБ. Предусилители расширяют динамический диапазон и повышают чувствительность испытательного оборудования. Они имеют удобный источник тока для питания пробника. Это делает их идеальными для использования в качестве внешних предусилителей для различных приборов компании Agilent, таких как анализаторы спектра/сигналов PSA, ESA, MXA, EXA и CSA. Кроме того, они поставляются в прочной и портативной конструкции, что позволяет использовать их в полевых условиях. В итоге, предусилители Agilent 87405B/C улучшают совокупные рабочие характеристики системы и помогают уменьшить её погрешности за счёт надёжного усиления и низкого коэффициента шума.

### Информация для заказа

**87405B** Предусилитель (от 10 МГц до 4 ГГц)

**87405C** Предусилитель (от 100 МГц до 18 ГГц)

**Опции кабелей** (один должен быть заказан)

**87405C-101** Кабели с соединителями "банан"

**87405C-102** Кабели для питания пробника

**87405C-103** Кабели с 15-контактным соединителем DSUB

- Возможность комплектации прибора опциями цифровых аудиоинтерфейсов, включающих либо один из стандартных интерфейсов AES3/SPDIF или DSI, либо оба одновременно
- Возможность тестирования множества используемых в настоящее время компонентов и приложений с диапазоном входных логических уровней от 1,2 до 3,3 В (DSI)
- Исследование широкого круга приложений с использованием нескольких форматов DSI: I<sup>2</sup>S, Left Justified, Right Justified и DSP
- Одноклавишный доступ к четырём основным режимам работы: анализатор, генератор, графический режим, режим свипирования
- Измерения на постоянном токе и на частотах от 10 Гц до 100 кГц
- Измерение отношения сигнал/шум, SINAD, IMD, DFD, отношения THD + N, уровня THD + N, перекрестных искажений и многое другое
- Применение весовых функций, стандартных фильтров и фильтров, определяемых пользователем
- Возможность подачи на испытываемое устройство стандартных сигналов и сигналов произвольной формы высокого качества
- Просмотр результатов измерения в числовом и графическом представлении
- Подключение к ПК через интерфейсы GPIB, LAN/LXI C и USB
- Встроенный режим совместимости с HP 8903B на уровне кода не требует переписывать программы на языке SCPI



Аудиоанализатор U8903A компании Agilent представляет одноблочное техническое решение с расширяемыми функциональными возможностями, универсальными измерительными функциями, обеспечивающее различные тестовые сигналы и обладающее мощными возможностями анализа сигналов. С интерфейсной платой, которая включает цифровые аудиоинтерфейсы S/PDIF/AES3 и/или Digital Serial Interface, U8903A может использоваться также для измерения и количественной оценки параметров цифровых и аналоговых схем в таких приложениях, как разработка аналоговых и цифровых ИС и модулей, аудиоустройств беспроводной связи и бытовой электроники.

Аудиоанализатор сочетает функциональные возможности измерителя искажений, измерителя отношение сигнала к сумме шума и искажений (SINAD), частотомера, вольтметра постоянного и переменного тока, анализатора спектра на основе БПФ и источника звуковых сигналов с низким уровнем искажений. При работе в автономном режиме или в составе испытательной системы точность и универсальность анализатора помогают создать различные уровни звукового сигнала в конечном изделии.

### Измерение и анализ основных параметров звукового сигнала

С помощью анализатора U8903A можно измерить спектр звукового сигнала в диапазоне частот от 10 до 100 кГц и выполнить измерения на постоянном токе встроенными средствами. Два входных канала позволяют выполнить измерения стереозвука, частотной характеристики, испытания беспроводных звуковых систем и компонентов.

Легко определить такие параметры, как отношение сигнал/шум (SNR), отношение сигнала к сумме шума и искажений (SINAD), интермодуляционные искажения (IMD), искажение разностной частоты (DFD), полный коэффициент гармоник и шума – отношение (THD + N ratio) и уровень (THD + N level), перекрестные искажения и многое другое. Дополнительно имеются возможности измерения напряжений переменного и постоянного тока, частоты, частотного спектра, анализ спектра на основе БПФ.

Для всех измерений можно использовать весовые функции, фильтры нижних и верхних частот, стандартные фильтры. С помощью MATLAB и других прикладных программ можно создать собственные фильтры и загрузить их в анализатор через USB порт. Одновременно можно использовать один, два или три фильтра, либо одну, две или три весовых функции.

### Генерация высококачественных тестовых сигналов

Встроенный двухканальный генератор сигналов позволяет создавать стимулы для испытываемого устройства с различными формами высококачественных сигналов: синусоидального (с уровнем шумового порога минус 105 дБ), меандра, прямоугольного импульса, шумового сигнала (с гауссовой или прямоугольной функцией распределения), двухтонального и многотонального (до 64 тонов). Для моделирования сложных и реалистичных сигналов можно создавать сигналы произвольных форм с длиной записи до 32768 точек и частотой дискретизации 312,5 кГц. Пределы установки выходного напряжения – от 0 до 8 В СКЗ с погрешностью 1 %. Выходной импеданс на соединителях несимметричного сигнала 50 или 600 Ом, по выбору.

## Технические характеристики

### Аналоговый генератор

#### Соединители

- Дифференциальный выход: XLR, выходной импеданс: 100 или 600 Ом
- Несимметричный выход: BNC, выходной импеданс: 50 или 600 Ом

#### Синусоидальный сигнал

- Диапазон частот: от 5 Гц до 80 кГц, погрешность:  $5 \times 10^{-6}$  (0,0005%)
- Пределы напряжения (дифференциальный выход): от 0 до 16 В СКЗ
- Пределы напряжения (несимметричный выход): от 0 до 8 В СКЗ
- Погрешность напряжения:  $\pm 1\%$
- Неравномерность напряжения:  $\pm 0,01$  дБ от 20 Гц до 20 кГц
- Суммарный коэффициент гармоник и шума (THD + N) на частоте 1 кГц, 1 В СКЗ:  $\leq -95$  дБ, от 20 Гц до 20 кГц

Включает двухтональный и многотональный (до 60 тонов) сигналы, возможности измерения интермодуляционных искажений (IMD), искажений разностной частоты (DFD), генерацию сигналов произвольной формы и шумового (с гауссовой или прямоугольной функцией распределения PDF).

### Анализатор

#### Соединители

- Дифференциальный сигнал: XLR, входной импеданс: 200 кОм
- Несимметричный сигнал: BNC, входной импеданс: 100 кОм

#### Детектор

- Детекторы уровня: среднеквадратический, квазипиковый, размаха

#### Частотные параметры

- Диапазон частот: постоянный ток/от 10 Гц до 100 кГц
- Погрешность частоты:  $5 \times 10^{-6}$  (0,0005 %)

#### Параметры напряжения

- Пределы измерения напряжения переменного тока: от менее 1 мкВ до 140 В СКЗ
- Погрешность измерения напряжения переменного тока (от 20 Гц до 20 кГц):  $\pm 1\%$
- Пределы измерения напряжения постоянного тока: от 0 до  $\pm 200$  В
- Погрешность измерения напряжения постоянного тока:  $\pm 1\%$
- Неравномерность АЧХ:  $\pm 0,01$  дБ от 20 Гц до 20 кГц

#### THD + N/SINAD

- Основной диапазон частот: от 10 Гц до 100 кГц
- THD + N на частоте 1 кГц при 1 В СКЗ:  $\leq -101$  дБ, от 20 Гц до 20 кГц

#### Другие измерения

- Коэф. ослабления синфазного сигнала (CMRR), перекрестные искажения, фаза, отношение сигнал/шум (SNR), возможности свипирования

### Фильтры

#### Стандартные фильтры

- Фильтры нижних частот: 15, 20, 30 кГц
- Фильтры верхних частот: 22, 100, 400 Гц

#### Весовые фильтры

- Характеристика А, психометрическая характеристика (C-Message), характеристики МККР-1К, МККР-2К, МККПТ

#### Фильтры, определяемые пользователем

- Используя программные средства, пользователь может определить свои собственные виды фильтров и загрузить их в анализатор через порты USB, GPIB или LAN

### Анализатор на основе БПФ

- Диапазон частот: от 0 до 100 кГц, объём выборки БПФ: до 32768 точек
- Весовые функции: прямоугольная, Ханна, Блэкмана-Харриса, Райфа-Винсента 1 и 3, Хэмминга, с равномерной вершиной (Flattop)

### Опции цифровых аудиоинтерфейсов

- Испытание ИС цифровых аудиоустройств со стандартными интерфейсами AES3/SPDIF или DSI
- Испытание цифровых аудиоустройств, использующих следующие форматы DSI: I<sup>2</sup>S, Left Justified, Right Justified и DSP

## Информация для заказа

### U8903A-200 2-канальный аудиоанализатор

В стандартный комплект поставки входят: кабели USB и LAN, сетевой шнур, краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide), компакт-диск Product reference, содержащий руководство по эксплуатации (User Guide), USB флэш-накопитель 1 Гбайт, сертификат калибровки

**U8903A-113** 2-канальный аудиоанализатор с цифровыми аудиоинтерфейсами AES3/SPDIF и DSI

**U8903A-114** 2-канальный аудиоанализатор с цифровым аудиоинтерфейсом AES3/SPDIF

**U8903A-115** 2-канальный аудиоанализатор с цифровым аудиоинтерфейсом DSI

### Дополнительные принадлежности

**U8903A-101** Кабель BNC (вилка) - BNC (вилка); 1,2 м

**U8903A-102** Кабель BNC (вилка) - RCA (вилка); 2 м

**U8903A-103** Кабель XLR (вилка) - XLR (розетка); 2 м

**U8903A-908** Комплект для монтажа в стойку (3U)

**U8903A-105** Кабель цифрового последовательного интерфейса

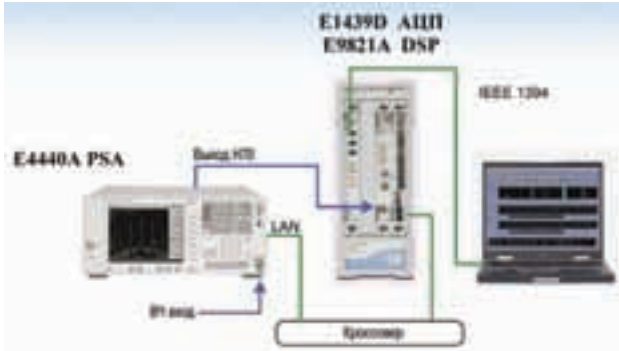




Спец. раздел

E3238S/  
N6820E

- Исключительно быстрый поиск и высокое разрешение в широкой полосе частот
- Ускоренное обнаружение и идентификация неизвестных коротких по длительности сигналов беспроводной связи с помощью оптимизированных программных средств
- Упрощение автоматизации за счет использования гибкой системы предупреждающих сигналов и планирования задач



Использование PSA в качестве тонера системы E3238S (до 26,5 ГГц), либо без PSA тонера E2730B (2,7 ГГц) или тонера E2731B (6,0 ГГц)

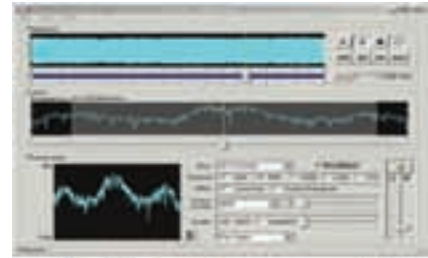
Мощная система мониторинга и ускорения сбора данных о прерывистых и малых по длительности сигналах беспроводной связи

Система спектрального мониторинга E3238S/N6820E оптимизирована для очень быстрого поиска сигналов радиочастотного спектра с высоким разрешением. По скоростным показателям эта система на несколько порядков выше по сравнению с традиционными анализаторами спектра со свипируемой частотой настройки. Более короткий временной цикл свипирования/сканирования в сочетании с высоким разрешением обеспечивают возможность поиска большего числа прерывистых и кратковременных сигналов. Эффективность и производительность процесса сортировки множества спектральных данных для идентификации сигналов, представляющих интерес, обеспечиваются набором мощных программных инструментов обнаружения сигналов. Система E3238S/N6820E может выбирать и записывать данные только о тех сигналах, которые определены пользователем. Далее для уменьшения объема данных об интересующих сигналах или запуска различных других задач можно использовать предупреждающие сигналы. Система E3238S/N6820E обладает гибкими средствами по захвату данных о сигналах представляющих интерес, позволяя предпринимать конкретные действия в реальном времени или для постобработки полученных данных. За счет использования цифрового понижающего преобразователя частоты (DDC) система имеет недорогое средство обработки узкополосных сигналов с возможностью одновременной записи данных во временной области по многим каналам. E3238S/N6820E обладает эффективными средствами идентификации множества видов модуляции (опция MR1), способна управлять работой до 16 приемных антенн и взаимодействовать с внешними системами пеленга и геолокационными системами. С учетом широкой сферы применения E3238S/N6820E может использоваться как в автономном режиме, так и встраиваться в состав более крупных систем.

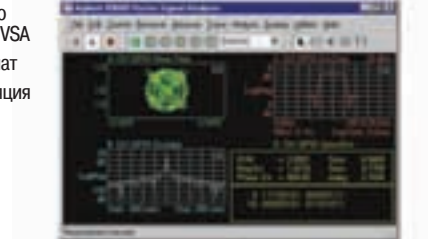
[www.agilent.com/find/N6820E](http://www.agilent.com/find/N6820E)

### Анализ захваченных данных

- Демодуляция и воспроизведение
  - AM, FM, USB, LSB



- Программа векторного анализа Agilent 89600 VSA
  - Совместимый формат
  - Цифровая демодуляция

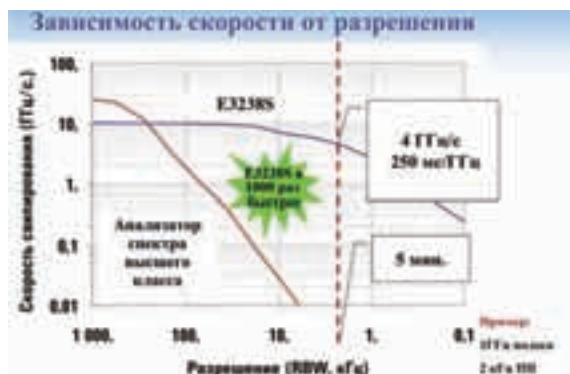


### Распознаваемые виды модуляции (опция MR1)

- FSK
- 3 level FSK
- 4 level FSK
- 8 level FSK
- Analog FM (в том числе другие многоуровневые FSK, не указанные выше)
- MSK (в том числе GMSK и QPSK со смещением)
- BPSK
- QPSK (в том числе DQPSK)
- Pi/4 QPSK (в том числе Pi/4 DQPSK)
- 8 PSK
- 16 PSK
- 16 QAM
- 32 QAM
- 64 QAM
- 128 QAM
- 256 QAM
- AM
- AM DSBSC
- SSB LSB
- SSB USB
- OOK (то же, что ASK)
- 4 PAM (то же, что 4-level ASK)
- Ручной/авт. набор Morse
- Неизвестная цифровая модуляция
- Неизвестная модуляция
- Только несущая
- Шум
- V29 Modem

### Отображаемые атрибуты модуляции

- Частота
- Полоса пропускания
- Отношение сигнал/шум
- Скорость передачи символов
- Девиация частоты
- Достоверность
- Коэффициент D/B (отношение девиации частоты к скорости передачи символов)



- Широкополосный ВЧ приёмник с перекрытием по частоте от 20 МГц до 6 ГГц
- Цифровой тракт ПЧ с настраиваемой полосой пропускания до 20 МГц
- Два переключаемых ВЧ входа для подключения нескольких антенн
- Глубокая память захвата сигналов (512 Мбайт)
- Высокоточная синхронизация измерений и отметки времени
- Интегрированная глобальная (спутниковая) система местопределения (GPS) с активной антенной (опция)
- Возможность работы локальной сети со стандартным протоколом TCP/IP
- Программируемость посредством загружаемых приложений
- Прочный корпус с уровнем защиты IP67, стойкий к воздействиям окружающей среды
- Герметизированное устройство без движущихся внутренних частей
- Небольшая занимаемая площадь для простоты установки



ВЧ сенсор N6841A компании Agilent предлагает наиболее эффективный способ улучшения информированности об использовании спектра. При совместном использовании с такими прикладными программами, как программное обеспечение спектрального мониторинга N6820E компании Agilent, несколько сенсоров могут быть размещены на удалении и подключены к локальной сети со стандартным протоколом TCP/IP с целью мониторинга и обнаружения сигналов вблизи от места установки – внутри здания, по всему городу или по всей стране. ВЧ сенсор, обладая широким перекрытием по частоте от 20 МГц до 6 ГГц и полностью цифровым трактом ПЧ с полосой пропускания до 20 МГц, обеспечивает не только мониторинг современных сигналов, но сможет справиться и с сигналами, которые соответствуют новым и разрабатываемым стандартам. ВЧ сенсор N6841A компании Agilent объединяет в себе скорость панорамного приёмника с измерительными возможностями векторного анализатора сигналов.

### Основные применения

- Непрерывный мониторинг спектра (ежедневный и круглосуточный)
- Поиск и детектирование сигналов
- Захват и демодуляция сигналов
- Радиотехническая разведка
- Анализ аналоговых и цифровых сигналов
- Поточковая передача I/Q данных по сети
- Геолокация источника излучения
- Обнаружение и определение местоположения источников помех
- Мониторинг занятости/использования спектра
- Национальная безопасность

### Мультисенсорные сети

Измерительные возможности ВЧ сенсора N6841A лучше всего реализуются, когда несколько ВЧ сенсоров объединяются в сеть и используются в интересующей географической зоне. ВЧ сенсоры могут быть интегрированы в корпоративную систему спектрального мониторинга в качестве дополнения к существующим средствам мониторинга, включая системы пеленгации. Либо они могут использоваться для создания полностью новых надёжных сетей спектрального мониторинга. В мультисенсорных сетях различные задачи могут быть делегированы индивидуальным ВЧ сенсорам. Эти задачи могут динамически изменяться по мере изменения требований мониторинга.

Несколько ВЧ сенсоров, расположенных пространственно в одной географической зоне, могут быть сконфигурированы для синхронного свипирования спектра – очень важная особенность, предоставляемая в современных условиях динамически изменяющихся сигналов и максимальной заполненности спектра. При использовании синхронного свипирования сигнал может одновременно наблюдаться из различных мест. Высокосинхронизированные измерения создают базу для метода когерентного детектирования, использующего сигналы множества ВЧ сенсоров, который лежит в основе нескольких методов геолокации, таких как TDOA (разница во времени приёма), а также обеспечивают выигрыш при обработке сигналов за счёт уменьшения шума.



### Интеграция с программным обеспечением спектрального мониторинга N6820E

Для облегчения поиска и детектирования сигналов несколько ВЧ сенсоров интегрируются с программным обеспечением спектрального мониторинга N6820E компании Agilent. N6820E является программным обеспечением спектрального мониторинга мирового класса, которое обеспечивает гибкость и удобство использования при детектировании, определении параметров и записи сигналов, поступающих от ВЧ сенсоров. Высокое быстродействие достигается за счёт использования передовых методов пороговой обработки, которые используются для детектирования энергии в ВЧ спектре.

Опции универсального детектора сигналов (опция USD) и распознавания типа модуляции (Option MR1) ещё больше увеличивают производительность за счёт ускорения идентификации интересующих сигналов и сокращения ошибочных результатов. Эти связанные опции автоматически идентифицируют интересующие сигналы посредством обработки характеристик спектрального профиля ВЧ сигнала и последовательных I/Q данных. Обеспечивается распознавание более 30 типов модуляции, включая параметры модуляции самого сигнала.

### Дистанционное управление и потоковая передача данных

При использовании узких полос пропускания (менее 800 кГц, в зависимости от пропускной способности и загрузки сети), ВЧ сенсор способен выполнять потоковые (без промешуток) передачи I/Q данных по сети в соответствии с требованиями приложений, выполняющих анализ сигналов и демодуляцию в реальном времени. Более широкополосные сигналы (до 20 МГц) можно передать в блочном режиме со скоростью, которая зависит от пропускной способности сети.



N9340B

- Диапазон частот: от 100 кГц до 3 ГГц
- Полоса пропускания: от 30 Гц до 1 МГц в последовательности 1-3-10
- Полоса видеофильтра: от 3 Гц до 1 МГц в последовательности 1-3-10
- Фазовый шум:  $-87$  дБн/Гц при отстройке 30 кГц
- Средний уровень собственного шума (10 МГц  $< f_c \leq 1,5$  ГГц):  $-124$  дБм;  $-144$  дБм с предусилителем (в полосе 30 Гц)
- Время развертки: от 10 мс до 1000 с (при полосе обзора  $\geq 1$  кГц);  $< 120$  мс при полной полосе обзора
- Погрешность абсолютного измерения уровня:  $\pm 1,5$  дБ
- Интермодуляционные искажения третьего порядка - уровень точки пересечения (TOI):  $+10$  дБм
- Русскоязычный интерфейс пользователя



Специально разработанный для использования в полевых условиях, анализатор спектра N9340B обладает практичностью и высокими рабочими характеристиками, необходимыми для решения задач спектрального мониторинга, установки, обслуживания и ремонта оборудования на месте его установки.

### Высокие рабочие характеристики для проведения надежных испытаний в полевых условиях

#### Самая быстрая развертка

Для локализации и идентификации трудноуловимых, кратковременных сигналов помех анализатор N9340B имеет самую быструю развертку (минимальное время развертки 10 мс).

#### Уверенность в результатах испытаний

Превосходное сочетание низкого среднего уровня собственных шумов (DANL), однополосного фазового шума и узкой полосы пропускания означает, что измерения исследуемого сигнала будут более надежными, а пользователь будет больше уверен в результатах испытаний. Узкие полосы пропускания увеличивают разрешающую способность при исследовании близко расположенных сигналов. Низкий средний уровень собственного шума позволяет обнаруживать сигналы низкого уровня, такие как паразитные сигналы и шум. Низкий уровень фазового шума помогает исследовать сигналы, расположенные вблизи несущей.

#### Высокая селективность

Анализатор N9340B имеет самые узкие полосы пропускания в своем классе. Полоса пропускания 30 Гц позволяет проще идентифицировать, обнаруживать и измерять два близко расположенных сигнала. Кроме того, селективность фильтра полосы пропускания ( $< 5:1$ ), позволяет разрешать близко расположенные сигналы с неравными амплитудами. В дополнение к этому, узкая полоса пропускания означает, что анализатор спектра вносит минимальное значение собственного шума, еще более улучшая чувствительность.

#### Высокая чувствительность

N9340B имеет лучшие характеристики чувствительности и избирательности в своем классе. Средний уровень собственных шумов равен  $-124$  дБм или  $-144$  дБм с предусилителем (полоса пропускания 30 Гц, 10 МГц  $< f_c < 1,5$  ГГц).

### Приложения для испытаний в полевых условиях

N9340B снабжен мощным набором функций, предназначенных для решения прикладных задач испытаний в полевых условиях с использованием ручного анализатора спектра.

#### Спектральная маска излучения (SEM)

В новых анализаторах N9340B измерение спектральной маски излучения (SEM) является стандартной функцией. Спектральная маска излучения характеризует полную мощность, содержащуюся в определенной полосе основного канала передачи и каналов с заданными частотными отстройками по обе стороны от основного и сравнивает её с допустимым уровнем мощности, указанным в стандарте.

#### Спектрограмма

Теперь пользователь может использовать преимущества отображения спектрограммы для наблюдения за поведением изменяющихся параметров сигнала в течение времени. Анализатор N9340B включает спектрограмму в качестве стандартной функции.

#### Измерения напряженности поля

Измерения напряженности поля часто требуются для полевых испытаний передатчиков и определения зоны покрытия антенн. Эти измерения являются теперь стандартной функцией N9340B.

#### Точные измерения мощности

Анализатор N9340B поддерживает точные измерения мощности с помощью преобразователей мощности серии U2000 с шиной USB компании Agilent.

#### Анализ модуляции AM/ЧМ сигналов (опция АМА)

Опция анализа модуляции AM/ЧМ сигналов позволяет измерять полный набор характеристик модулированных сигналов: мощность несущей; частоту модуляции; коэффициент (глубину) амплитудной модуляции; девиацию частоты; отношение суммы мощностей сигнала, шума и искажений к сумме мощностей шума и искажений (SINAD); смещение частоты несущей.

#### Анализ модуляции AMн/ЧМн сигналов (опция DMA)

Теперь доступна также опция анализа параметров модуляции AMн (амплитудная манипуляция) и ЧМн (частотная манипуляция).

#### Таблица каналов

Для тех пользователей, которые предпочитают настраивать анализатор спектра в соответствии с номером канала, а не по значению центральной частоты, будет полезной новая функция Channel Table (таблица каналов).

#### Безопасность при высоких уровнях входной мощности

Если мощность на входе анализатора превысит  $+33$  дБм, для защиты прибора от повреждения активируется входной защитный переключатель.

### Одноклавишные измерения

Анализатор N9340B поддерживает одноклавишные измерения занимаемой полосы частот, мощности в канале и относительной мощности в соседнем канале.

### Оптимизация конструкции N9340B для повышения эффективности испытаний в полевых условиях

#### Четкое изображение графиков в помещении и на открытом воздухе

Как и для всего новейшего оборудования компании Agilent, предназначенного для работы в полевых условиях, работа при прямом попадании на экран солнечных лучей или других условиях естественного освещения, не является проблемой. Цветной дисплей размером 6,5 дюйма (170 мм) с активной TFT матрицей и разрешением 640 x 480 пикселей обеспечивает превосходное, яркое и четкое изображение графиков как внутри помещения, так и на открытом воздухе.

#### Клавиши с подсветкой для возможности использования прибора ночью

В анализаторе N9340B установлены клавиши с задней подсветкой. Они ясно видны даже в темноте. Пользователь может настроить яркость и продолжительность подсветки клавиш. За счет этого с N9340B можно работать даже ночью.

#### Встроенный датчик освещенности

В передней панели N9340B установлен датчик освещенности. Он может быть активирован для настройки яркости дисплея в соответствии с изменяющимися условиями освещенности.

#### Продолжительное время действия батареи

В анализаторе N9340B имеется встроенная система управления батареей, которая увеличивает ее время действия до 4 часов.

#### Подключение к прибору с помощью интерфейсов USB и LAN

N9340B поддерживает USB флэш-накопители для целей запоминания и считывания данных. Подключение прибора к ПК является простым. Обеспечивается быстрая пересылка данных по кабелю USB. Программное обеспечение, работающее в среде Windows, позволяет дистанционно управлять N9340B по интерфейсу USB или LAN. Обеспечивается автоматическое запоминание выбранных данных и графиков.

#### Легкий, прочный и портативный прибор

Обладая массой 3,5 кг (с батареей), анализатор спектра N9340B специально сконструирован, чтобы облегчить решение задач установки и обслуживания оборудования в полевых условиях для аэрокосмической и оборонной отраслей, телевидения и радиосвязи, радиочастотных центров и операторов сетей радиосвязи. Большие резиновые манжеты обертывают оба конца прибора, обеспечивая надежную защиту при работе в жестких условиях. Герметизированная клавиатура и экран устойчивы к воздействию влаги и пыли. Мягкий футляр для переноски обеспечивает дополнительную защиту прибора.

#### Многоязычный интерфейс пользователя

Интерфейс пользователя на 11 языках, в том числе на русском.

### Технические характеристики

#### Частотные параметры

Диапазон частот	от 100 кГц до 3 ГГц (настраиваемый до 9 кГц), связь по переменному току
Погрешность частоты внутреннего опорного генератора 10 МГц	
Старение	$\pm 1 \times 10^{-6}$ за год
Температурная нестабильность	$\pm 2 \times 10^{-6}$ , от 0 до 30 °С; $\pm 4 \times 10^{-6}$ , от 30 до 50 °С
Погрешность отсчета частоты (начальной, конечной, центральной, по маркеру)	полоса обзора/число точек развертки – 1)
Разрешение маркера	$\pm$ (индицируемая частота x погрешн. опорной частоты + 1% x полоса обзора + 20% x полоса пропускания + разрешение маркера + 1 Гц)
Погрешность	
Полоса обзора	
Диапазон	0 Гц (нулевая полоса); от 1 кГц до 3 ГГц;
Разрешение	1 Гц
Погрешность	$\pm$ полоса обзора/(число точек развертки – 1)
Однополосный фазовый шум (от 20	до 30 °С, тип. значение, центр. частота 1 ГГц, полоса пропускания 100 Гц, полоса видеофильтра 10 Гц, СКЗ детектор)
Отстройка от несущей 30 кГц	-87 дБн/Гц
Отстройка от несущей 100 кГц	-100 дБн/Гц
Отстройка от несущей 1 МГц	-120 дБн/Гц
Полоса пропускания (ПП)	
на уровне -3дБ	от 30 Гц до 1 МГц в последовательности 1-3-10
погрешность	$\pm 5\%$ (ном.)
избирательность	< 5:1 (ном.) (цифровые фильтры, АЧХ приблизительно гауссовой формы)
(по уровням 60 дБ/3 дБ)	
Полоса видеофильтра	
на уровне -3дБ	от 3 Гц до 1 МГц в последовательности 1-3-10
погрешность	$\pm 5\%$ (ном.)

#### Амплитудные параметры

Пределы измерения	от среднего уровня собственных шумов до +20 дБм
Пределы ослабления вх. аттенюатора	от 0 до 51 дБ с шагом 1 дБ
Макс. средняя мощность непрерывного сигнала	+33 дБм; 3 минуты максимум (ном.); установка выходного аттенюатора $\geq 20$ дБ
Макс. постоянная составляющая	50 В пост. тока
Средний уровень собственного шума (ПП 30 Гц, полоса видеофильтра 3 Гц)	Предусилитель выкл. Предусилитель включен (оп. уровень $\leq -50$ дБм) (оп. уровень $\leq -70$ дБм)
100 кГц < fc $\leq$ 1 МГц	-90 дБм -115 дБм
1 МГц < fc $\leq$ 10 МГц	-110 дБм -128 дБм
fc = 50 МГц	-126 дБм (тип.) -146 дБм (тип.)
10 МГц < fc $\leq$ 1,5 ГГц	-124 дБм -144 дБм
1,5 ГГц < fc $\leq$ 3 ГГц	-117 дБм -136 дБм
Диапазон отображения уровня	
Логарифмическая шкала	от 10 до 100 дБ, 10 делений, 1,2, 5, 10 дБ/дел
Единицы шкалы	дБм, дБмВ, дБмкВ
Линейная шкала	от 0 до 100%, 10 делений
Единицы шкалы	В, мкА, мВт, Вт
Число точек развертки	461
Погрешность отсчета уровня по маркеру	
Логарифмическая шкала	0,01 дБ
Линейная шкала	0,01% от опорного уровня
Детекторы графика	нормальный, положительного пикового значения, мгновенного значения, отрицательного пикового значения, логарифмический среднего значения, среднеквадратического значения (квадратичный), среднего значения напряжения (линейный)
Число графиков	4
Режимы графиков	Clear/write (стирание-запись), maximum hold (накопление максимумов), average (усреднение)
Погрешность измерения уровня (от 20 до 30 °С, пик. детектор, предусилитель выкл., вх. сигнал от 0 до -50 дБм, аттенюатор 20 дБ, частота > 1 МГц, авт. развертка, ПП = 1 кГц, полоса видеофильтра 1 кГц, усреднение графиков для уменьшения шума)	$\pm 1,5$ дБ; $\pm 0,5$ дБ (тип. значение)
Опорный уровень	
Пределы установки	от -100 до +20 дБм с шагом 1 дБ
Разрешение	
Логарифмическая шкала	0,01 дБ
Линейная шкала	1% от опорного уровня
КСВн на ВЧ входе (на частоте настройки)	
Установка аттенюатора 0 дБ	< 1,8:1 (от 10 МГц до 3,0 ГГц), ном. значение
Установка аттенюатора 10 дБ	< 1,8:1 (от 100 кГц до 10 МГц), ном. значение
	< 1,5:1 (от 10 МГц до 2,5 ГГц), ном. значение
	< 1,8:1 (от 2,5 до 3 ГГц), тип. значение
Установка аттенюатора 20 дБ	< 1,6:1 (от 100 кГц до 10 МГц), ном. значение
	< 1,4:1 (от 10 МГц до 3,0 ГГц), тип. значение
Продукты искажений и комбинационные составляющие	
Гарм. искажения второго порядка (точка перес. втор. порядка - SHI)	< -70 дБн при уровне смесителя -40 дБм
Интермодуляционные искажения третьего порядка (уровень TOI)	+10 дБм (тип. значение)
Собственные остаточные отклики	< -88 дБм (нагруженный вход, ослабление аттенюатора 0 дБ, предусилитель выкл., опорный уровень -30 дБм, частота > 30 МГц, ПП $\leq 10$ кГц)

#### Развертка

Время развертки при нулевой полосе обзора	от 6 мкс до 200 с
при полосе обзора $\geq 1$ кГц	от 10 мс до 1000 с
режим развертки	непрерывный, однократный
перепад сигнала запуска	положительный или отрицательный (по выбору)
источник запуска	автоматический, сигнал видеотракта, внешний
задержка запуска	от 6 мкс до 200 с с разрешением 6 мкс

#### Соединители ввода-вывода

ВЧ вход	соединитель типа N, розетка (50 Ом)
КСВн	< 1,5:1, от 10 МГц до 3,0 ГГц, вх. аттен. $\geq 10$ дБ

Вход сигнала опорной частоты 10 МГц/внешнего запуска	10 МГц
Частота опорного сигнала	от 0 до +10 дБм
Амплитуда опорного сигнала	5 В ТТЛ (12,6 В, 150 мА макс.)
Уровень запуска	соединитель типа N, розетка (50 Ом)
Соединитель и вых. импеданс	
Соединители USB	
Интерфейс USB хоста	вилка типа A (протокол Version 1.1)
Интерфейс USB устройства	вилка типа B (протокол Version 1.1)

#### Общие характеристики

Дисплей	Цветной дисплей 6,5 дюйма (170 мм), 640 x 480 точек с пассивной матрицей и частично отражающим слоем
Требования к питанию и калибровка	
Напряжение питания	от 90 до 120 В или от 195 до 263 В перем. тока (от 47 до 63 Гц); от 12 до 18 В постоянного тока
Потребление	12 Вт (тип. значение)
Время действия батареи (после полного заряда)	4 часа (без следящего генератора)
Время заряда батареи	3 часа (со следящим генератором)
Срок службы батареи	3 часа
Время устан. рабочего режима	от 300 до 500 циклов заряда
Периодичность калибровки	30 минут
1 год	
Условия окружающей среды и массо-габаритные размеры	
Рабочая температура	от -10 до +50 °С (при использовании батареи) от 0 до +40 °С (с адаптером перем./пост. тока)
Температура заряда батареи	от 0 до +50 °С
Предельные (хранение)	от -40 до +70 °С (для батареи: от -20 до +50 °С)
Относительная влажность	< 95%
Масса и габаритные размеры	3 кг; 318 (ширина) x 207 (высота) x 69 мм (глубина)

#### Опции

ВЧ предусилитель (опция PA3)	
Диапазон частот	от 1 МГц до 3 ГГц
Коэффициент усиления	20 дБ (ном.)
Следящий генератор (опция TG3)	
Диапазон частот	от 5 МГц до 3 ГГц
Выходной уровень	от 0 до -25 дБ (изменение с шагом 1 дБ)
Неравномерность АЧХ	$\pm 3$ дБ (относительно 50 МГц, 0 дБм)
КСВн	< 2,0:1 (ном.)
Соединитель и вых. импеданс	соединитель типа N, розетка (50 Ом)

#### Демодуляция

Диапазон частот	от 1 МГц до 3 ГГц
Погрешность определения мощности несущей	$\pm 2$ дБм; $\pm 1$ дБм (тип. значение)
Разрешающая способность отображения мощности несущей	0,01 дБм
Измерение АМ сигналов	
частота модуляции	от 20 Гц до 100 кГц
погрешность	1 Гц (ном.) при частоте модуляции < 1 кГц; < 0,1% (ном.) при частоте модуляции $\geq 1$ кГц
глубина погрешность	от 5 до 95% $\pm 4$ % (ном.)
Измерение ЧМ сигналов	
частота модуляции	от 20 Гц до 100 кГц
погрешность	1 Гц (ном.) при частоте модуляции < 1 кГц; < 0,1% (ном.) при частоте модуляции $\geq 1$ кГц
девиация погрешность	от 20 Гц до 400 кГц $\pm 4$ % (ном.)
Измерение АМН сигналов	
Символьная скорость	от 200 Гц до 100 кГц
Глубина модуляции	
диапазон погрешность	от 10 до 95% $\pm 4$ % от отсчета (ном.)
разр. способность отображ.	0,01 Гц
Измерение ЧМН сигналов	
Символьная скорость	от 1 кГц до 100 кГц
Девиация ЧМн	
диапазон погрешность	от 1 кГц до 100 кГц $\pm 4$ % от отсчета (ном.)
разр. способность отображ.	0,01 Гц

#### Информация для заказа

**N9340B** Ручной анализатор спектра, диапазон частот от 100 кГц до 3,0 ГГц В стандартный комплект поставки: краткое учебное руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Tutorial) на нескольких языках, комплект документации на компакт-диске и мягкий футляр для переноски.

#### Опции

<b>N9340B-PA3</b>	Предусилитель до 3 ГГц
<b>N9340B-TG3</b>	Следящий генератор до 3 ГГц
<b>N9340B-AMA</b>	Демодуляция/анализ АМ/ЧМ сигналов
<b>N9340B-DMA</b>	Демодуляция/анализ сигналов с АМн/ЧМн модуляцией
<b>N9340B-1TC</b>	Жесткий футляр для транспортировки
<b>N9340B-1DC</b>	Автомобильный адаптер 12 В
<b>N9340B-BAT</b>	Запасной блок батарей (2 батареи)
<b>N9340B-ADP</b>	Запасной преобразователь напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока
<b>N9340B-BCG</b>	Внешнее зарядное устройство
<b>N9340B-TAD</b>	Переход N (вилка), 50 Ом, - N (розетка), 75 Ом, (от 0 до 1 ГГц)

**Гарантийные обязательства и техническое обслуживание**  
**R-51B-001-3C** Стандартный гарантийный срок - 3 года



N9330B

- Диапазон частот от 25 МГц до 4 ГГц
- Основные измерения:
  - В частотной области
    - Обратные потери в зависимости от частоты КСВН в зависимости от частоты
    - Проверка потерь в кабеле
  - Расстояние до неоднородности (Distance to Fault, DTF)
    - Обратные потери в зависимости от расстояния до неоднородности
    - КСВН в зависимости от расстояния до неоднородности
- Удобство применения в полевых условиях:
  - Время работы от батареи 4 часа
  - Видимый при ярком солнце ЖК дисплей 6,5 дюйма (16,5 см)
- Многоязычный интерфейс пользователя
- Увеличенная производительность



Портативный тестер для проверки кабелей и антенн N9330B - экономичный и простой в эксплуатации прибор, предназначенный для инженеров и технических специалистов, осуществляющих установку и техническое обслуживание антенн и кабелей. Идеально подходит для установки и технического обслуживания оборудования беспроводных систем связи (стандарты GSM/CDMA/3G/PHS/беспроводной LAN), военных беспроводных систем связи, систем теле- и радиовещания. Обладая легким прочным корпусом, идеально подходит для применения в полевых условиях. Тестер отличается долгим временем работы от батареи (до четырех часов), современным USB-интерфейсом и мощным программным обеспечением для последующего анализа полученных данных.

### Ранняя идентификация возможных проблем

Ухудшение состояния кабеля и антенны, такое как слабо затянутый и подвергшийся коррозии соединитель, заземленный или натянутый кабель, поврежденные молнией защитные разрядники вызывают незначительные изменения ВЧ импеданса. Это приводит к ухудшению КСВН, потерям мощности и смещению полосы рабочих частот антенны. Для определения расстояния до неоднородности используются методы рефлектометрии в частотной области, которые позволяют легко идентифицировать эти незначительные изменения ВЧ импеданса. Поэтому стандартные тесты определения расстояния до неоднородности, как часть профилактического технического обслуживания, помогают обнаружить эти потенциальные проблемы и принять своевременные меры до того, как они приведут к необходимости дорогостоящего ремонта. Быстрое приведение тестера в действие позволяет выполнить измерение за считанные секунды. Благодаря быстрому запуску и высокой скорости измерения, тестер N9330B компании Agilent позволяет определить одну из основных точек неисправности за несколько минут.

### Простота использования

Тестер N9330B компании Agilent имеет интуитивно-понятный интерфейс, что сводит к минимуму необходимость обучения. Интерфейс включает программные и аппаратные кнопки, а также поворотный диск управления, обеспечивающие быстрый непосредственный доступ к проводимым измерениям.

### Быстрая калибровка

Для корректности проведения измерений необходимо осуществить процедуру калибровки при помощи специальных калибровочных мер. Самый точный метод калибровки должен использовать дополнительную специальную Т-образную разомкнутую/короткозамкнутую/согласованную нагрузку. Это исключает необходимость носить три отдельных калибратора и содействует удобному применению в полевых условиях. Для самой быстрой и автоматической калибровки можно также использовать электронный калибратор N9330B-203.

### Программное обеспечение для последующего анализа полученных данных

Помимо проведения измерений немаловажным является также обработка и документирование полученных результатов. Стандартная поставка каждого прибора включает программное обеспечение постобработки, позволяющее производить анализ полученных трасс, их сравнение и формирование отчетов с возможностью их распечатки. Подключение внешнего ПК обеспечивается через интерфейс USB.

### Сохранение данных и конфигурации настройки

Объем памяти для хранения данных является достаточным даже для самых больших объемов измерений. Внутренняя память обеспечивает хранение до 200 записей. Также для хранения данных можно использовать внешний USB носитель формата USB stick.

Для быстрой настройки прибора можно использовать любую из 15 сохраненных конфигураций из внутренней памяти.

### Надежное использование прибора в полевых условиях

N9330B оснащен ярким дисплеем, построенным на базе матрицы TFT. Тестер N9330B сохранит превосходные технические характеристики в самых жестких условиях эксплуатации. Мягкий футляр для переноски, который входит в стандартный комплект поставки, создает дополнительную защиту для тестера. Для защиты тестера при транспортировке опционально может поставляться прочный транспортный кейс. Тестер отличается долгим временем работы от батареи (до 4 часов) за счет использования литиевых батарей и дополнительной интеллектуальной технологии их зарядки.

## Технические характеристики портативного тестера для проверки кабелей и антенн N9330B

### Основные измерения

- Обратные потери
- КСВН
- Потери в кабеле
- Расстояние до неоднородности

### Диапазон частот

от 25 МГц до 4,0 ГГц

### Разрешающая способность по частоте:

100 кГц

### Выходная мощность:

от 0 до -20 дБм

### Скорость измерения:

2 секунды / кадр, (полное изображение, 521 точка данных, режим свипирования НГ, 3,0 мс на точку данных, типично)

### Число точек данных:

521 максимум (выбор из 521, 261, 131)

### Обратные потери:

Диапазон: от 0,00 до 60,00 дБ

Точность:

$A=20 \times \log_{10}(1,1+10^{-(D-RL)/20}) + 0,016 \times 10^{-(RL/20)} + 10^{-(3+RL/20)}$ ,

где D - направленность калибратора;

RL - величина обратных потерь тестируемого устройства.

Разрешающая способность: 0,01 дБ

### КСВН:

Диапазон: от 1,00 до 65,00

Точность: как у RL

Разрешающая способность: 0,01

### Потери в кабеле:

Диапазон: от 0,00 до 30,00 дБ

Разрешающая способность: 0,01 дБ

### Точность измерений:

- >42 дБ корректированная направленность после механ. калибровки
- >38 дБ корректированная направленность после электр. калибровки

### Расстояние до неоднородности:

- Диапазон по вертикали:
- Обратные потери: от 0.00 до 60.00 дБ
- КСВН от 1,00 до 65,00

### Диапазон:

- (Число точек данных -1) x Разрешающая способность
- Число точек данных: 521, 261 или 131
- Разрешающая способность в метрах:  $(1.5 \times 10^8) \times (V_p)/(f_2-f_1)$ Гц,
- где  $V_p$  - относительная скорость распространения в кабеле;
- $f_2$  и  $f_1$  - конечная и начальная частоты.

### Количество маркеров:

6

### Память, доступная пользователю:

- Внутренняя память:
- Хранение установок прибора: до 15
- Хранение записей данных: до 200 записей
- Хранение изображений экрана: 10 изображений
- Поддержка внешней USB памяти для хранения установок прибора и записей данных

### Общие характеристики

#### Индикатор:

Жидкокристаллический дисплей на базе матрицы TFT размером 6,5 дюйма и разрешением 640x480 пикселей

#### Входные и выходные порты:

- PC испытательный порт: Розетка типа N, 50 Ом
- Максимальный входной сигнал: мощность +25 дБм, постоянное напряжение 50 В
- USB ведущий: вилка типа 1 x A, протокол v1.1
- USB ведомый: вилка типа 1 x B, протокол v1.1

### Электромагнитная совместимость:

- IEC 61326-1:1997+A1: 1998/EN 61326-1:1997+A1:1998
- CISPR 11:1990/EN 55011: 1991 Group 1 Class A
- IEC 61000-4-2:1995+A1: 1998/EN 61000-4-2:1995(ESD 4kV CD,8kV AD)
- IEC 61000-4-3: 1995/EN 61000-4-3:1995(3V/m,80%AM)
- IEC 61000-4-4: 1995/EN 61000-4-4:1995(EFT 0.5kV line-line,1kV line-earth)
- IEC 61000-4-5: 1995/EN 61000-4-5:1995(Surge 0.5kV line-line,1kV line-earth)
- IEC 61000-4-6: 1996/EN 61000-4-6:1996(3V,0.15-80 MHz,80%AM,power line)
- IEC 61000-4-11: 1994/EN 61000-4-11:1994(Dips 1 cycle,100%)
- Канада: ICES-001:1998
- Австралия/Новая Зеландия: AS/NZS 2064.1

### Безопасность:

- IEC 61010-1: 2001/EN61010-1:2001,
- CSA C22.2 No.61010-1:2004,UL61010-1:2004

### Температура окружающей среды:

- Диапазон рабочих температур: от -10 до +50°C,
- влажность не более 85 %
- Температура хранения: от -40 до +70°C
- (Рекомендуется хранить батарею отдельно ниже 0°C и выше +40°C в течение любого длительного нерабочего периода хранения)

### Влияние на окружающую среду:

- В соответствии с классом OE Agilent Environmental Test Manual, кроме температуры

### Напряжение питания:

- Вход внешнего источника: от +11 до +25 В постоянного тока, 40 Вт минимум.
- Внутренняя батарея:Перезаряжаемая литиевая батарея, время работы до 4-х часов

### Габаритные размеры и масса:

- Размеры (ширина x высота x глубина): 317 мм x 207 мм x 69 мм (12,5 дюйма x 8,1 дюйма x 2,7 дюйма)
- Масса: 2,6 кг ( без батареи)
- 2,9 кг (с батареей)

### Информация для заказа

Модель	Описание
<b>N9330B</b>	Портативный тестер для проверки кабелей и антенн от 25 MHz до 4 ГГц Принадлежности, поставляемые с тестером в стандартном комплекте поставки: Мягкий футляр для переноски Перезаряжаемая батарея Преобразователь напряжения переменного тока в постоянное напряжение с шнуром питания Кабель для порта USB Руководство по вводу в эксплуатацию Документация на компакт-диске (также включает программное обеспечение для ПК)
<b>Опции</b>	
<b>201</b>	Прецизионная механическая короткозамкнутая/разомкнутая/50-омная нагрузка на диапазон частот от 0 до 4 ГГц, вилка типа N
<b>202</b>	Прецизионная механическая короткозамкнутая/разомкнутая/50-омная нагрузка на диапазон частот от 0 до 4 ГГц, вилка 7/16 DIN
<b>203</b>	Электронный калибратор, вилка типа N
<b>301</b>	Дополнительный кабель со стабильной фазой длиной 1,5 м, вилка и розетка типа N
<b>302</b>	Дополнительный кабель со стабильной фазой длиной 1,5 м, вилка типа N и розетка 7/16 DIN
<b>303</b>	Коаксиальный переход, вилка типа N на розетку 7/16 DIN
<b>BAT</b>	Дополнительный блок батарей
<b>1DC</b>	Автомобильный адаптер для напряжения 12 В
<b>1TC</b>	Транспортный кейс
<b>ADP</b>	Дополнительный преобразователь напряжения переменного тока в постоянное напряжение
<b>ABA</b>	Печатная копия руководства на английском языке
<b>Гарантия и техническое обслуживание</b>	
<b>R-51B-001-3C</b>	Стандартный гарантийный срок - 3 года

### ВЧ/СВЧ принадлежности серии N9910X для ручных анализаторов

<b>N9910X-800</b>	T-образный калибровочный комплект (XX, K3, согласованная нагрузка), 50 Ом, до 6 ГГц, тип N (вилка)
<b>N9910X-801</b>	T-образный калибровочный комплект (XX, K3, согласованная нагрузка), 50 Ом, до 6 ГГц, тип N (розетка)
<b>N9910X-802</b>	T-образный калибровочный комплект (XX, K3, согласованная нагрузка), 50 Ом, до 6 ГГц, 7/16 DIN (вилка)
<b>N9910X-803</b>	T-образный калибровочный комплект (XX, K3, согласованная нагрузка), 50 Ом, до 6 ГГц, 7/16 DIN (розетка)
<b>N9910X-810</b>	Кабель со стабильной фазой длиной 1,524 м, до 8 ГГц, тип N(вилка) - тип N(вилка)
<b>N9910X-811</b>	Кабель со стабильной фазой длиной 1,524 м, до 8 ГГц, тип N(вилка) - тип N(розетка)
<b>N9910X-812</b>	Кабель со стабильной фазой длиной 3,658 м, до 8 ГГц, тип N(вилка) - тип N(вилка)
<b>N9910X-813</b>	Кабель со стабильной фазой длиной 3,658 м, до 8 ГГц, тип N(вилка) - тип N(розетка)
<b>N9910X-820</b>	Антенна, направленная, многополосная, от 800 МГц до 2,5 ГГц, 10 дБи
<b>N9910X-821</b>	Антенна, телескопическая, штыревая, от 70 МГц до 1 ГГц
<b>N9910X-843</b>	Коаксиальный адаптер: тип N (вилка) - 7/16 DIN (розетка)
<b>N9910X-845</b>	Комплект адаптеров: тип N (розетка) - 7/16 DIN (розетка), тип N (розетка) - 7/16 DIN (вилка), тип N (роз.) - тип N (роз.)
<b>N9910X-860</b>	Фиксированный аттенуатор, 40 дБ, 100 Вт, от 0 до 3 ГГц, тип N(вилка) - тип N(розетка)
<b>N9910X-861</b>	Фиксированный аттенуатор, 40 дБ, 50 Вт, от 0 до 8,5 ГГц, тип N(вилка) - тип N(розетка)
<b>N9910X-870</b>	Дополнительная батарея
<b>N9910X-872</b>	Внешнее зарядное устройство
<b>N9910X-873</b>	Преобразователь напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока
<b>N9910X-874</b>	Внешний тройник смещения, от 2,5 МГц до 6 ГГц, 1 Вт, 0,5 А
<b>N9910X-880</b>	Дополнительный мягкий футляр с ремнями для переноски прибора за спиной или на плече
<b>N9910X-881</b>	Жесткий футляр для транспортировки
<b>N9910X-884</b>	Дополнительный наплечный ремень



В процессе сертификации

N9912A

- Анализатор кабелей и антенн - от 2 МГц до 4 /6 ГГц, направленность > 42 дБ, 1,5 мс на точку
- Анализатор цепей - от 2 МГц до 4/6 ГГц, модуль и фаза S11, модуль S21
- Анализатор спектра - от 100 кГц до 4/6 ГГц, средний уровень собственного шума (DANL): -148 дБм, 1 обновление/с при полной полосе обзора (6 ГГц)
- Измеритель мощности - от 9 кГц до 24 ГГц, зависит от используемого преобразователя серии U2000 с шиной USB
- Векторный вольтметр - от 2 МГц до 4/6 ГГц, измерение электрической длины



ВЧ анализатор FieldFox является самым функционально полным в мире ручным измерительным прибором для развертывания и обслуживания сетей беспроводной связи в полевых условиях. Он объединяет анализ кабелей и антенн, анализ спектра, измерение мощности, векторный анализ цепей и векторный вольтметр в одном прочном, компактном, легком, устойчивом к внешним воздействиям корпусе. Наивысшая скорость свипирования позволяет сократить время поиска неисправностей, выполняя измерения на 50% быстрее традиционных измерителей. Прибор имеет развитый интерфейс пользователя, основанный на прикладных задачах полевых измерений, позволяющий быстро и легко получить доступ к необходимым измерительным функциям. Наивысшая скорость определения расстояния до неоднородности с разрешением до 1001 точки и динамическим диапазоном 96 дБ в режиме анализа спектра.

### Ключевые особенности режима анализатора цепей от 2 МГц до 4/6 ГГц

- Ручной анализатор цепей/анализатор кабелей и антенн наивысшего класса
- Измерение КСВН, обратных потерь, затухания, потерь в кабеле, диаграммы Смита, расстояния до неоднородности
- Возможность 2-портовой скалярной калибровки и 1-портовой векторной калибровки
- Встроенная функция *QuickCal* позволяет проводить калибровку прибора без использования калибровочного комплекта, обеспечивая высокую точность и повторяемость измерений. Прибор имеет встроенный калибровочный комплект и ответвители
- Функция *QuickCal* выполняет калибровку прибора автоматически при его включении
- Измерение параметров смесителей и усилителей

### Ключевые особенности режима анализатора спектра от 100 кГц до 4/6 ГГц

- Мониторинг сигналов, основанный на анализе спектра, поиск неисправностей
- Анализ спектра, основанный на измерениях мощности (мощность в канале, занимаемая полоса частот и т.д.)
- Измерения передаваемой мощности сигнала с помощью измерителя мощности
- Анализ интерференции
- Наивысшие значения динамического диапазона и скорости свипирования делают этот прибор лучшим в классе ручных анализаторов в диапазоне частот до 6 ГГц
- Превосходные значения фазового шума и среднего уровня собственных шумов

### Технические характеристики

#### Анализатор кабелей и антенн (опция 104 или 106)

##### Частотные параметры

##### Диапазон частот

Опция 104	от 2 МГц до 4 ГГц
Опция 106	от 2 МГц до 6 ГГц

##### Внутренний опорный генератор

Нестабильность	$\pm 2 \times 10^{-6}$
Старение	$\pm 1 \times 10^{-6}$ за год
Температурная нестабильность	$\pm 1 \times 10^{-6}$ , от минус 10 до 55 °С

##### Разрешающая способность по частоте

от 2 МГц до 1,6 ГГц	2,5 кГц
> 1,6 до 3,2 ГГц	5 кГц
> 3,2 до 6 ГГц	10 кГц

##### Скорость измерения

Обратные потери	1,5 мс на точку данных (ном. значение), от 1,75 до 3,85 ГГц, 1001 точка, калибровка вкл.
Расстояние до неоднородности	2,4 мс на точку данных (ном. значение), от 0 до 152,4 м, 601 точка, калибровка вкл. 101, 201, 401, 601, 801, 1001

##### Число точек данных

Направленность	
После коррекции	> 42 дБ
С функцией <i>QuickCal</i> (опция 111)	> 42 дБ (тип. значение)

##### Согласование в нагрузке

После коррекции	> 36 дБ
С функцией <i>QuickCal</i> (опция 111)	$\geq 35$ дБ (тип. значение)

##### Собственный ноль при измерении параметров отражения

После коррекции	$\pm 0,06$ дБ
С функцией <i>QuickCal</i> (опция 111)	$\pm 0,15$ дБ (тип. значение)

##### Динамический диапазон

##### При измерении параметров отражения (порт RF Out)

от 2 МГц до 4 ГГц	60 дБ (тип. значение)
> 4 до 6 ГГц	55 дБ (тип. значение)

##### При измерении параметров передачи (опция 110)

от 2 МГц до 2 ГГц	72 дБ (тип. значение)
> 2 до 3 ГГц	67 дБ (тип. значение)
> 3 до 5 ГГц	58 дБ (тип. значение)
> 5 до 6 ГГц	49 дБ (тип. значение)

##### Диапазон выходной мощности

Установка "High power" (высокая мощность)	
от 2 МГц до 4 ГГц	< +8 дБм, +6 дБм (ном. значение)
> 4 до 6 ГГц	< +7 дБм, +2 дБм (ном. значение)
Установка "Low power" (низкая мощность)	
от 2 МГц до 4 ГГц	< -23 дБм, -25 дБм (ном. значение)
> 4 до 6 ГГц	< -24 дБм, -25 дБм (ном. значение)

##### Помехозащищенность

+16 дБм (ном. значение)

##### Макс. уровень входной мощности (порт RF Out)

+23 дБм

##### Макс. пост. состав. (порт RF Out) $\pm 50$ В постоянного тока

##### Измерения параметров кабелей и антенн

##### Обратные потери

Диапазон отображения	от 0 до 100 дБ
Разрешающая способность	0,01 дБ

##### КСВН

Диапазон отображения	от 0 до 100
Разрешающая способность	0,01

##### Расстояние до неоднородности (DTF)

Диапазон	(число точек - 1)/(диапазон частот <sup>2</sup> ) x Vf (относит. скорость распростран. в кабеле) x c (скорость света)
Разрешающая способность	диапазон/(число точек - 1)
Число точек	101, 201, 401, 601, 801, 1001
Формат отображения	Return loss (обратные потери), VSWR (КСВН)

##### Потери в кабеле

##### (1-портовое измерение)

Вносим. потери (2-порт. измер.)

##### Измерения параметров передачи (опция 110)

Диапазон частот	
Опция 104	от 2 МГц до 4 ГГц
Опция 106	от 2 МГц до 6 ГГц
Динамический диапазон	
от 2 МГц до 4 ГГц	72 дБ (тип. значение)
от 2 до 3 ГГц	67 дБ (тип. значение)
> 3 до 5 ГГц	58 дБ (тип. значение)
> 5 до 6 ГГц	49 дБ (тип. значение)

##### Анализ цепей (опция 303)

##### S11

Векторное измерение: модуль S11 и фаза S11.

См. "Ан. анализатор кабелей и антенн" ("Обр. потери")

##### S21

Скалярн. измерение: модуль S21. См. "Измерение параметров передачи". Требуется опция 110.

##### A

Отраженная мощность

##### R

Мощность источника

##### Форматы представления данных

Логарифмическая амплитуда (модуль), линейная амплитуда (модуль), фаза, КСВН, диаграмма Смита  
 Калибровка с использованием механических мер, быстрая калибровка (*QuickCal*), нормализация.  
 Автоматическое обновление калибровки при изменении частотных параметров или числа точек

##### Типы калибровок

300 Гц, 1 кГц, 3 кГц, 10 кГц и 30 кГц

##### Установки значений полосы ПЧ

##### Анализатор спектра (опция 230 или 231)

##### Частотные параметры

##### Диапазон частот

Опция 104	от 100 кГц до 4 ГГц, возм. использования до 5 кГц
Опция 106	от 100 кГц до 6 ГГц, возможность использования до 5 кГц, настраиваемый до 6,1 ГГц

##### Внутренний опорный генератор

Нестабильность	$\pm 2 \times 10^{-6}$
Старение	$\pm 1 \times 10^{-6}$ за год
Температурная нестабильность	$\pm 1 \times 10^{-6}$ , от минус 10 до 55 °С

##### Погрешность отсчета частоты

 $\pm$  частота отсчета x погр. опорной частоты + центр. полосы пропускания + 0,5 x разр. по горизонтали

## ВЧ анализатор FieldFox с функциями анализатора цепей и анализатора спектра до 4/6 ГГц

N9912A

<b>Полоса обзора</b>	0 Гц (нулевой обзор), от 10 Гц до макс. частоты
Диапазон	±2 x центрирование полосы пропускания + разрешение по горизонтали)
Погрешность	1 Гц
Разрешение	
<b>Полоса пропускания (RBW)</b>	
Диапазон (на уровне -3 дБ)	от 300 Гц до 1 МГц в последоват. 1-3-10; 2 МГц
Нулевая полоса обзора	от 10 Гц до 300 кГц в последовательности
Ненулевая полоса обзора	1/1,5/2/3/5/7,5/10; 1 МГц, 2 МГц
Погрешность	
От 1 кГц до 1 МГц	± 5% (ном. значение)
От 10 Гц до 100 кГц	± 1% (ном. значение) (ненулевая полоса обзора)
2 МГц	± 10% (ном. значение)
300 Гц	± 10% (ном. значение) (нулевая полоса обзора)
Кэфф. прямоугольности (избирательность) (-60 дБ/-3 дБ)	4:1 (ном. значение)
<b>Полоса видеофильтра (VBW)</b>	
Пределы установки	от 1 Гц до 2 МГц в последоват. 1/1,5/2/3/5/7,5/10
<b>Нестабильность</b>	
Фазовый шум в боковых полосах, центральная частота = 1 ГГц	
Отстройка 10 кГц	-88 дБн/Гц (тип. значение)
Отстройка 30 кГц	-89 дБн/Гц (тип. значение)
Отстройка 100 кГц	-95 дБн/Гц (тип. значение)
Отстройка 1 МГц	-115 дБн/Гц (тип. значение)
<b>Число циклов сбора данных (циклов развертки), полоса обзора &gt; 0 Гц</b>	от 1 до 5000, число циклов сбора данных на точку графика; значение нормализуется до минимально требуемого с целью достижения нормированной амплитудной погрешности для НГ
Пределы установки	
Разрешающая способность	1
Отсчет	измеренное значение, представляющее время, требуемое для настройки приемника, сбора данных или обработки графика
<b>Скорость обновления графиков</b>	
Полоса обзора = 20 МГц,	1,5 обновления/с (полоса пропускания (ПП) = 3 кГц)
Полоса обзора = 100 МГц,	7 обновлений/с (ПП авт. связана)
Полоса обзора = 6 ГГц,	1 обновление/с (ПП авт. связана)
<b>Число точек развертки (графика)</b>	101, 201, 401, 601, 801, 1001 точек, значение по умолчанию = 401
<b>Амплитудные параметры</b>	
<b>Пределы измерения</b>	от среднего уровня собственного шума до +20 дБм
<b>Пределы ослабления входного аттенуатора</b>	от 0 до 31 дБ, с шагом 1 дБ
<b>Макс. пост. составляющая (порт RF In)</b>	± 50 В постоянного тока
<b>Макс. уровень входной мощности (порт RF In)</b>	+27 дБм (0,5 Вт)
<b>Средний уровень собственных шумов (DANL)</b>	
(полоса пропускания 10 Гц, полоса видеофильтра 10 Гц, согласование на входе 50 Ом, ослабл. аттенуатора 0 дБ, детектор среднего значения)	
Предусилитель выключен (от 20 to 30 °C)	
от 10 МГц до 2,4 ГГц	-130 дБм (тип. значение)
> 2,4 до 5,0 ГГц	-125 дБм (тип. значение)
> 5,0 до 6,0 ГГц	-119 дБм (тип. значение)
Предусилитель включен (опция 235) (от 20 to 30 °C)	
от 10 МГц до 2,4 ГГц	-148 дБм (тип. значение)
> 2,4 до 5,0 ГГц	-145 дБм (тип. значение)
> 5,0 до 6,0 ГГц	-138 дБм (тип. значение)
от -10 до 55 °C	
от 10 МГц до 2,4 ГГц	< -141 дБм
> 2,4 до 5,0 ГГц	< -138 дБм
> 5,0 до 6,0 ГГц	< -130 дБм
<b>Абсолютная погрешность измерения амплитуды</b>	
(Пиковый детектор, ослабление аттенуатора 10 дБ, предусилитель выключен, полоса пропускания < 2 МГц, входной сигнал от 0 до -50 дБм, все установки авт.связаны) от 20 to 30 °C	
от 2 до 10 МГц	±1,8 дБ ±0,60 дБ (тип. значение)
> 10 МГц до 3,0 ГГц	±1,5 дБ ±0,50 дБ (тип. значение)
> 3,0 до 5,0 ГГц	±1,9 дБ ±0,60 дБ (тип. значение)
> 5,0 до 6,0 ГГц	±2,1 дБ ±0,60 дБ (тип. значение)
<b>Гармонические искажения по второй гармонике (SHI)</b>	
Уровень на смесителе	Уровень 2-ой гарм. Точка пересечения (SHI)
от 2 МГц до 1,35 ГГц	-30 дБм < -70 дБн, +40 дБм (ном.)
от 1,35 до 3,0 ГГц	-30 дБм < -80 дБн +50 дБм (ном.)
<b>Интермодуляционные искажения третьего порядка (TOI)</b>	
(Два тона по минус 30 дБм на входном смесителе)	< -96 дБн, +18 дБм (ном. значение TOI)
<b>Остаточные отклики</b>	
(Нагруженный вход, ослабление аттенуатора 0 дБ, предусилитель выключен, полоса пропускания ≤ 1 кГц, полоса видеофильтра автоматически связана)	
от 20 МГц до 3 ГГц	-90 дБм (ном. значение)
> 3 до 6 ГГц	-85 дБм (ном. значение)
<b>Побочные излучения</b>	
Уровень на смесителе -30 дБм	
RFsig = RFtune + 417 МГц	-70 дБн (ном. значение)
RFsig = RFtune + 1,716 GHz	-80 дБн (ном. значение)
Уровень на смесителе -10 дБм, избирательность по зеркальному каналу по первой ПЧ	
RFsig = RFtune - 2 x 0,8346 ГГц	-50 дБн (ном. значение)
для RFtune от 5,7 до 6,0 ГГц	-80 дБн (ном. значение)
Боковые полосы	-60 дБн (ном. значение), когда батарея заряжается, отстройка 260 кГц

<b>Предусилитель (опция 235, требует опцию 230 или 231)</b>	
Опция 230	от 100 кГц до 4 ГГц
Опция 231	от 100 кГц до 6 ГГц
Коэффициент усиления	22 дБ (ном. значение)
<b>Опорный уровень</b>	
Диапазон	от -170 до +30 дБм
Разрешающая способность	0,1 дБ
Погрешность	0 дБ
<b>Графики</b>	4 графика, данные/накопление максимумов/усреднение/накопление минимумов
<b>Детекторы</b>	нормальный, положительного пика, отрицательного пика, мгновенного значения, среднего значения
<b>Маркеры</b>	
Типы маркеров	нормальный, маркер шума
Число маркеров (дельта-маркеров)	6
Функции маркера	поиск максимума, следующего максимума, левого максимума, правого максимума, установка центр. частоты на значение маркера, поиск минимума 1,5:1 (50 Ом)
<b>КСВн входа RF In</b>	
<b>Измерение мощности (опция 302)</b>	
Диапазон частот	от 9 кГц до 24 ГГц (зависит от используемого преобразователя мощности)
<b>Преобразователи мощности с шиной USB</b>	от 9 кГц до 24 ГГц, см. преобразователи мощности серии U2000 с шиной USB компании Agilent
<b>Общие характеристики</b>	
<b>Тип соединителей портов RF In и RF Out</b>	соединитель типа N, розетка (50 Ом)
<b>Вход сигнала опорной частоты</b>	
Соединитель	BNC, розетка
Частота опорного сигнала	10 МГц
Требуемый уровень	от -5 до +10 дБм
<b>Дисплей</b>	Цветной дисплей VGA 6,5 дюйма (170 мм), 640 x 480 точек с пассивной матрицей, частично отражающим слоем, задней подсветкой и антибликовым покрытием
<b>Динамик</b>	Встроенный динамик
<b>Гнездо для наушников</b>	Встроенное гнездо для подключения наушников
<b>Возможности подключения</b>	2 x USB 2.0; 1 x mini USB; 1 x LAN
<b>Внутренняя память</b>	Минимум 16 Мбайт, до 1000 графиков
<b>Порты для подключения внешних запоминающих устройств</b>	1 x mini SD и 2 x USB 2.0
<b>Электромагн. совместимость</b>	Соответствует требованиям Директивы ЕС EMC Directive 2004/108/EC; IEC/EN 61326-2-1; CISPR Pub 11 Group 1, Class A; AS/NZS CISPR 11; IECES/NMB-001
<b>Устойчивость к электростатическим разрядам</b>	• IEC/EN 61000-4-2, испытания до 20 кВ
<b>Безопасность</b>	Соответствует требованиям Директивы ЕС European Low Voltage Directive 2006/95/EC; IEC/EN 61010-1 2nd Edition; Канада: CSA C22.2 No. 61010-1-04; США: UL 61010-1 2nd Edition
<b>Условия окружающей среды</b>	
Соответствует спецификации MIL-PRF-28800F Class 2	
Относительная влажность	95% при 40 °C
Рабочая температура	от -10 до +55 °C
Предельные условия (хранение)	от -51 до +71 °C
<b>Масса и габаритные размеры</b>	2,8 кг (с батареей); 292 x 188 x 72 мм (глубина)
<b>Требования к питанию</b>	
Источник питания	внешний вход напряжения постоянного тока: от 15 до 19 В постоянного тока
Внешний адаптер питания переменного тока	от 100 до 250 В переменного тока, от 50 до 60 Гц, от 1,25 до 0,56 А
Выход	15 В постоянного тока, 4 А
Потребление	12 Вт
Батарея	Литиево-ионная батарея, 6 ячеек; 10,8 В; 4,6 Ач
Время действия батареи	4 часа
<b>Многоязычный интерфейс пользователя</b>	Интерфейс пользователя на 8 языках, в том числе на русском
<b>Информация для заказа</b>	
<b>N9912A</b>	Ручной ВЧ анализатор FieldFox
В стандартный комплект поставки входят: преобразователь напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока, батарея, мягкий футляр с ремнями для переноски прибора за спиной или на плече, краткое справочное руководство (Quick Reference Guide), CD-ROM с программным обеспечением FieldFox Data Link и полным руководством	
<b>Опции</b>	
<b>N9912A-104</b>	Анализатор кабелей и антенн до 4 ГГц
<b>N9912A-106</b>	Анализатор кабелей и антенн до 6 ГГц
<b>N9912A-110</b>	Измерение параметров передачи
<b>N9912A-111</b>	Функция QuickCal (быстрая калибровка)
<b>N9912A-230</b>	Анализатор спектра до 4 ГГц (требуется опция 104)
<b>N9912A-231</b>	Анализатор спектра до 6 ГГц (требуется опция 106)
<b>N9912A-235</b>	Предусилитель для анализатора спектра (требуется опция 230 или 231)
<b>N9912A-236</b>	Анализ интерференции
<b>N9912A-302</b>	Поддержка внеш. преобразователей мощности с шиной USB
<b>N9912A-303</b>	Анализ цепей
<b>N9912A-308</b>	Векторный вольтметр
<b>См. ВЧ/СВЧ принадлежности серии N9910X на странице 155</b>	



- Анализатор цепей: измерение параметров передачи/отражения (S21, S11) или полного набора S-параметров (S21, S11, S12, S22), динамический диапазон > 100 дБ, различные виды калибровок
- Анализатор кабелей и антенн: от 2 МГц до 4/6 ГГц, обратные потери, расстояние до неоднородности, КСВН
- Измеритель мощности: от 9 кГц до 24 ГГц, зависит от используемого преобразователя серии U2000 с шиной USB
- Векторный вольтметр: от 2 МГц до 4/6 ГГц, измерение фазы и электрической длины, одно- и двухканальные измерения



## Самый точный в мире ручной векторный анализатор цепей

Для обеспечения функционирования беспроводных систем связи на оптимальном уровне в первую очередь следует убедиться в том, что ВЧ компоненты системы, такие как кабели, антенны и фильтры должным образом протестированы и находятся в хорошем состоянии. Большинство таких тестов проводятся в полевых условиях или складских помещениях, где настольные измерительные приборы трудно использовать, место для проведения испытаний ограничено и доступ к сети питания отсутствует. Ручной РЧ векторный анализатор цепей FieldFox компании Agilent и был разработан для того, чтобы измерения параметров цепей в полевых условиях можно было проводить проще, удобнее и наиболее надёжным образом.

### Комплексный измерительный прибор

#### Векторный анализатор цепей

Обеспечивает точный анализ цепей ВЧ компонентов и позволяет измерять и отображать все четыре S-параметра одновременно при одном подключении. Это означает, что пользователь может быстро и точно определить параметры испытуемого устройства, используя один ручной измерительный прибор.

#### Анализатор кабелей и антенн

- Измерение КСВН, обратных потерь
- Измерение расстояния до неоднородности

Измерение КСВН и обратных потерь позволяет оценить характеристики согласования импеданса линии передачи в интересующем диапазоне частот.

Измерение расстояния до неоднородности помогает определить неисправности в линии передачи. Пользователь может использовать это измерение для точного установления местоположения антенн, соединителей, усилителей, фильтров, антенных переключателей и других компонентов, которые оказались повреждены или характеристики которых заметно ухудшились.

Анализатор FieldFox обеспечивает разрешение до 1001 точки данных, что позволяет точно определять местоположение неисправностей и увеличить дистанцию измерения.

#### Измерение параметров передачи

- Потери в кабеле
- Вносимые потери
- Коэффициент усиления

Измерения параметров передачи используются для точного измерения потерь в кабеле, вносимых потерь (фильтров) и коэффициентов усиления (усилителей, смонтированных на мачте). Анализатор FieldFox обеспечивает 2-портовые измерения параметров передачи (амплитуды и фазы) с динамическим диапазоном 100 дБ.

#### Однопортовые измерения потерь в кабеле

Для уже установленных кабелей анализатор FieldFox позволяет проводить точные однопортовые измерения потерь в кабеле. Прибор измеряет фактические потери в кабеле, не требуя дополнительных вычислений.

#### Функция CalReady на измерительном порте

Каждый прибор калибруется на измерительных портах. После включения питания прибора он уже откалиброван и готов проводить точные измерения параметров, таких как S11, S22, потери в кабеле (однопортовое измерение), КСВН, обратные потери и расстояние до неоднородности на измерительном порте.

#### Функция QuickCal

Первая и единственная в отрасли встроенная система калибровки позволяет калибровать анализатор цепей в полевых условиях, не требуя механического калибровочного комплекта. Функция QuickCal исключает проблемы, связанные с доставкой и использованием калибровочного комплекта, плюс к этому обеспечивает требуемую точность и превосходную достоверность.

Функция QuickCal позволяет операторам легко корректировать погрешности измерений, связанные с уходом параметров из-за колебаний температуры во время работы прибора. Полная 2-портовая калибровка, выполняемая функцией QuickCal, базируется на методе калибровки по неизвестной переключке компании Agilent. За счёт этого обеспечивается точное измерение невстраиваемых устройств, таких как антенные переключатели с розетками на обоих концах.

#### Калибровка с помощью механического калибровочного комплекта

Калибровка с использованием калибровочных мер XX, K3 и согласованной нагрузки (OSL) является стандартной в анализаторе FieldFox. Константы наиболее часто используемых калибровочных комплектов предварительно загружены в прибор. Дополнительные калибровочные комплекты могут быть добавлены пользователем.

#### Подавление помех

Режим подавления помех ВЧ векторного анализатора цепей FieldFox RF обеспечивает возможность проведения надёжных измерений обратных потерь, расстояния до неоднородности кабельных и антенных систем в условиях высокого уровня сигналов помех. Достоверные результаты измерения можно получать при уровне сигналов помех в системе до +16 дБм.

#### Измерение мощности

Обеспечиваются точные измерения истинной средней мощности, не требующие внешнего измерителя мощности. Современные преобразователи мощности с шиной USB компании Agilent обеспечивают возможность проведения измерений до 24 ГГц.

#### Диаграмма Смита

Диаграммы Смита могут использоваться для отображения характеристик согласования импеданса в кабельных и антенных системах.

#### Векторный вольтметр

Большой дисплей векторного вольтметра облегчает сравнение электрической длины двух или более устройств и позволяет убедиться в том, что сигналы, которые распространяются по различным устройствам, имеют одинаковую задержку.

#### Управление данными

##### Ограничительные линии

Автоматические допусковые испытания позволяют исключить сомнения из процессов испытаний и помогают убедиться в том, что испытуемые компоненты настроены и проверены в соответствии с одними и теми же техническими требованиями на всех испытательных установках. Допусковые испытания легко реализуются путём использования задаваемых пользователем ограничительных линий, которые позволяют быстро и единообразно сравнивать данные измерения с предельными условиями испытаний. Результаты допусковых испытаний чётко отображаются на экране дисплея, сводя к минимуму ошибки оператора или неверное истолкование.

##### Запоминание/вызов состояний прибора

Экономия времени и уменьшение ошибок оператора достигается за счёт вызова состояний прибора. Быстрое переключение между различными производственными испытаниями производится просто путём вызова соответствующих состояний прибора. Запоминание и вызов состояний исключает также ошибки оператора, которые возникают при частом вводе установок прибора. Каждое вызываемое состояние содержит все установки прибора, такие как начальная и конечная частота, уровень мощности, число точек графика, значение полосы ПЧ, данные калибровки, маркеры, ограничительные линии и т. д.

##### Мощные функции маркеров

Ускорение испытаний компонентов достигается за счёт возможностей встроенных маркеров. Можно использовать до шести маркеров на график для отображения данных в абсолютном или относительном выражении.

### Прочная конструкция

#### Водостойкая конструкция шасси, клавиатуры и корпуса

Корпус выполнен из поликарбоната, который устойчив к значительным изменениям температуры, соли и влажности.

#### Защита ВЧ соединителей

Специальная ниша защищает ВЧ соединители от повреждения при падениях или других внешних воздействиях.

#### Пылезащищённая конструкция

Поскольку в корпусе отсутствуют отверстия и вентиляторы, анализатор FieldFox защищён от воздействия пыли для повышения надёжности прибора.

#### Соответствует жёстким стандартам по устойчивости к воздействиям окружающей среды

Анализатор FieldFox является единственным ручным анализатором цепей, который соответствует требованиям спецификации MIL-PRF-28800F Class 2 без исключений.

#### Порты с уплотнительными прокладками

Защищают прибор от воздействия влаги.

### Современные средства подключения

#### Порты USB 2.0

Два порта USB 2.0 можно использовать для пересылки файлов.

#### Порт локальной сети (LAN)

Используется для дистанционного управления и пересылки данных с помощью программы FieldFox Data Link Software

#### Поддержка языка SCPI

Пересылка команд SCPI по локальной сети позволяет автоматизировать испытания или управлять анализатором FieldFox из удалённого места.

#### Гнездо для флэш-карты Micro SD

Используется в качестве устройства хранения данных.

#### Программа FieldFox Data Link

Пересылка данных от измерительного прибора в ПК для последующей обработки с использованием таких прикладных программ, как базисный анализ и генерация отчётов.

### Технические характеристики

#### Анализ цепей

##### Измерения

S11, S21	амплитуда и фаза
S12, S22	амплитуда и фаза (опция 122)
Форматы отображения данных	логарифмическая амплитуда, линейная амплитуда, фаза, KСВН, диаграмма Смита, полярная диаграмма, разделённый экран для отображения различных S-параметров и фаз
Импеданс (по выбору)	50 Ом или 75 Ом (с переходом 50/75 Ом)

##### Частотные параметры

##### Диапазон частот

Опция 104	от 2 МГц до 4 ГГц
Опция 106	от 2 МГц до 6 ГГц

##### Внутренний опорный генератор

Нестабильность	$\pm 2 \times 10^{-6}$
Старение	$\pm 1 \times 10^{-6}$ за год
Температурная нестабильность	$\pm 1 \times 10^{-6}$ , от минус 10 до 55 °С

##### Разрешающая способность по частоте

1 Гц

##### Скорость свипирования (от 2 МГц до 6 ГГц, полоса ПЧ = 30 кГц, 1001 точка)

S11, S21	0,695 мс/точка
----------	----------------

##### Число точек данных

101, 201, 401, 601, 801, 1001

##### Направленность

После коррекции 42 дБ

##### Динамический диапазон (S21)

от 2 МГц до 6 ГГц 100 дБ (тип.)

##### Установки значений полосы ПЧ

300 Гц, 1 кГц, 3 кГц, 10 кГц и 30 кГц

##### Диапазон выходной мощности

"High power" (высокая мощность) +6 дБм (ном.)

"Low power" (низкая мощность) -40 дБм (ном.)

##### Зашумленность графика (высокая мощность, полоса ПЧ 300 Гц)

Амплитуда < 0,01 дБм (ном.)

##### Помехозащищённость

+16 дБм (ном.)

##### Макс. уровень входной мощности (порт 1 или 2)

+23 дБм/±50 В постоянного тока

### Анализатор кабелей и антенн (опция 305)

#### Измерения

Обратные потери	
KСВН	
Расстояние до неоднородности	•
Диапазон	(число точек - 1)/(диапазон частот*2) x Vf (относит. скорость распростран. в кабеле) x C (скорость света)
Разрешающая способность	диапазон/(число точек - 1)
Число точек	101, 201, 401, 601, 801, 1001
Формат отображения	Return loss (обратные потери), VSWR (KСВН)
Потери в кабеле (1-портовое измерение)	один конец испытываемого кабеля подключен к прибору, другой закорочен
Измерение параметров передачи (вносимые потери и усиление)	

#### Типы калибровок

функция *CalReady*, однопортовая калибровка с использованием механических мер, полная 2-портовая калибровка с использованием механических мер, расширенная калибровка частотной неравномерности, быстрая калибровка *QuickCal* (1- и 2-портовая), автоматическое обновление калибровки при изменении частотных параметров

#### Стандартные калибровочные комплекты для FieldFox

N9910X-800	T-образный калибровочный комплект, от 0 до 6 ГГц, тип N (вилка)
N9910X-801	T-образный калибровочный комплект, от 0 до 6 ГГц, тип N (розетка)
N9910X-802	T-образный калибровочный комплект, от 0 до 6 ГГц, 7/16 DIN (вилка)
N9910X-803	T-образный калибровочный комплект, от 0 до 6 ГГц, 7/16 DIN (розетка)

Примечание: другие стандартные калибровочные комплекты могут поддерживаться через программу *FieldFox Datalink*

#### Измерение мощности (опция 302)

**Диапазон частот** от 9 кГц до 24 ГГц (зависит от используемого преобразователя мощности)

#### Преобразователи мощности с шиной USB

от 9 кГц до 24 ГГц, см. преобразователи мощности серии U2000 с шиной USB компании Agilent

#### Общие характеристики

##### Тип соединителей портов 1 и 2

соединитель типа N, розетка (50 Ом)

##### Вход сигнала опорной частоты

Соединитель BNC, розетка  
Частота опорного сигнала 10 МГц

Требуемый уровень от -5 до +10 дБм

##### Дисплей

Цветной дисплей VGA 6,5 дюйма (170 мм), 640 x 480 точек с пассивной матрицей, частично отражающим слоем, задней подсветкой и антибликовым покрытием

##### Динамик

Встроенный динамик

##### Гнездо для наушников

Встроенное гнездо для подключения наушников

##### Возможности подключения

2 x USB 2.0; 1 x micro USB; 1 x LAN

##### Внутренняя память

Минимум 16 Мбайт, до 1000 графиков

##### Порты для подключения внешних запоминающих устройств

1 x micro SD и 2 x USB 2.0

##### Электромагн. совместимость

Соответствует требованиям Директивы ЕС EMC Directive 2004/108/EC; IEC/EN 61326-2-1; CISPR Pub 11 Group 1, Class A; AS/NZS CISPR 11; ICES/NMB-001

##### Устойчивость к электростатическим разрядам

IEC/EN 61000-4-2, испытания до 20 кВ

##### Безопасность

Соответствует требованиям Директивы ЕС European Low Voltage Directive 2006/95/EC; IEC/EN 61010-1 2nd Edition; Канада: CSA C22.2 No. 61010-1-04; США: UL 61010-1 2nd Edition

##### Условия окружающей среды

Соответствует спецификации MIL-PRF-28800F Class 2 - без исключений

Относительная влажность 95% при 40 °С

Рабочая температура от -10 до +55 °С

Предельные условия (хранение) от -51 до +71 °С

##### Масса и габаритные размеры

2,7 кг (с батареей); 292 x 188 x 72 мм (глубина)

##### Требования к питанию

Источник питания внешний вход напряжения постоянного тока: от 15 до 19 В постоянного тока  
Внешний адаптер питания переменного тока от 100 до 250 В переменного тока, от 50 до 60 Гц, от 1,25 до 0,56 А  
Выход 15 В постоянного тока, 4 А  
Потребление 14 Вт (тип.)  
Батарея Литиево-ионная батарея, 6 ячеек; 10,8 В; 4,6 Ач  
Время действия батареи 3,5 часа

##### Многоязычный интерфейс пользователя

Интерфейс пользователя на 8 языках, в том числе на русском

### Информация для заказа

#### N9923A ВЧ векторный анализатор FieldFox

В стандартный комплект поставки входят: преобразователь напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока, батарея, мягкий футляр с ремнями для переноски прибора за спиной или на плече, кабель LAN, краткое справочное руководство (Quick Reference Guide), CD-ROM с программным обеспечением FieldFox Data Link и полным руководством

#### Опции

**N9923A-104** ВЧ векторный анализатор до 4 ГГц, измерение параметров передачи/отражения

**N9923A-106** ВЧ векторный анализатор до 6 ГГц, измерение параметров передачи/отражения

**N9923A-112** Функция QuickCal (быстрая калибровка)

**N9923A-122** Измерение всех S-параметров

**N9923A-305** Анализатор кабелей и антенн

**N9923A-302** Поддержка внешн. преобразователей мощности с шиной USB

**N9923A-308** Векторный вольтметр

См. ВЧ/СВЧ принадлежности серии N9910X на странице 159

N9913A  
N9914A  
N9915A  
N9916A  
N9917A  
N9918A  
N9925A  
N9926A  
N9927A  
N9928A  
N9935A  
N9936A  
N9937A  
N9938A

- Семейство РЧ и СВЧ ручных анализаторов FieldFox: анализаторы спектра (N993x), полнофункциональные 2-портовые анализаторы цепей (N992x) и комбинированные анализаторы (N991x), работающие в диапазоне частот от 30 кГц до 26,5 ГГц
- Соответствие стандарту MIL-PRF-28800F Class 2
- Пылезащищенная конструкция без вентиляторов и вентиляционных отверстий повышает надежность прибора при эксплуатации в широком диапазоне температур (от -10 до +55 °C), воздействию соленой и влажной окружающей среды
- Соответствие требованиям стандарта MIL-STD-810G, Method 511.5, Procedure I для работы во взрывоопасных средах
- Масса прибора: 3,0 кг
- Анализатор спектра обеспечивает беспрецедентную точность измерения уровня ( $\pm 0,5$  дБ) без предварительного прогрева
- Анализатор цепей предлагает самые точные методы калибровки (полная 2-портовая калибровка по неизвестной перемычке)
- Тестирование антенно-фидерных систем без внешних калибровочных комплектов (QuickCal и CalReady)
- Следящий генератор и встроенный независимый источник сигналов с диапазоном частот от 30 кГц до 26,5 ГГц
- Трёхлетняя гарантия



### Измерения в СВЧ диапазоне в полевых условиях с качеством, гарантируемым Agilent

Наличие каждого из устройств в комплекте оборудования для работы в полевых условиях должно быть оправдано. СВЧ анализаторы FieldFox предназначены для выполнения широкого круга задач — от планового технического обслуживания оборудования до всесторонней диагностики и устранения неисправностей. Анализаторы FieldFox обеспечивают неизменно высокое качество СВЧ измерений, гарантируемое компанией Agilent, в любом месте. На суше, в море и воздухе анализаторы FieldFox могут использоваться в самых разных областях: для тестирования спутниковой связи, СВЧ ретрансляции, систем связи военного назначения, радиолокационных систем и других целей. В тяжелых условиях и труднодоступных местах анализаторы FieldFox обеспечивают высокую точность, сопоставимую с точностью настольных анализаторов. Интерфейс пользователя, ориентированный на решение конкретных задач, поможет быстрее выполнить работу в неблагоприятных условиях.

Анализаторы FieldFox интегрируют в одном компактном корпусе функции нескольких приборов. Кроме того, они обеспечивают гибкость при планировании бюджета: приобретаемый прибор, сконфигурированный под текущие задачи, можно затем дополнить его другими возможностями.

### Сравнение функциональных возможностей, доступных для различных анализаторов FieldFox

	РЧ и СВЧ комбинированные анализаторы	СВЧ векторные анализаторы цепей (ВАЦ)	СВЧ анализаторы спектра
	N9913A, N9914A N9915A, N9916A N9917A, N9918A	N9925A, N9926A N9927A, N9928A	N9935A, N9936A N9937A, N9938A
Анализатор антенно-фидерных устройств	Да	Да	Нет <sup>1</sup>
Векторный анализатор цепей	Да	Да	Нет
Анализатор спектра	Да	Нет	Да
Встроенный измеритель мощности	Да	Да	Да
Векторный вольтметр	Да	Да	Нет

<sup>1</sup> Доступны измерения обратных потерь и КСВН

### Основные возможности измерений

#### Анализатор антенно-фидерных устройств

- Расстояние до неоднородности, обратные потери и потери в кабеле (1- и 2-портовые измерения)
- Встроенная функция быстрой калибровки QuickCal позволяет проводить калибровку без использования калибровочного комплекта
- Оперативный анализ антенно-фидерных устройств и векторный анализ цепей на измерительном порте с использованием функции CalReady
- Диапазон частот: от 30 кГц до 26,5 ГГц

#### Анализатор спектра

- Беспрецедентная точность измерения уровня ( $\pm 0,5$  дБ) без предварительного прогрева благодаря функции InstAlign <sup>1</sup>
- Анализ помех с использованием спектрограммы, запись и воспроизведение сигнала
- Широкий динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих, и низкий уровень фазовых шумов (-111 дБн/Гц при отстройке 10 кГц)
- Следящий генератор, независимый источник сигналов и предусилитель, перекрывающий полный диапазон частот
- Диапазон частот от 5 кГц до 26,5 ГГц

#### Векторный анализатор цепей (ВАЦ)

- Все четыре S-параметра, модуль и фаза
- Мастер калибровки, направляющий действия пользователя, полная 2-портовая калибровка, TRL калибровка, калибровка волноводов
- Минимальная зашумленность графика и непревзойденный для портативных векторных анализаторов цепей динамический диапазон
- Диапазон частот: от 30 кГц до 26,5 ГГц

<sup>1</sup> С помощью функции InstAlign анализатора FieldFox внутренняя регулировка уровня при изменении условий окружающей среды происходит автоматически, без вмешательства пользователя.

#### Следящий генератор и встроенный независимый источник сигналов

- Непрерывная генерация сигналов (CW), связанная непрерывная генерация сигналов и режим слежения
- Равномерный уровень выходной мощности во всём диапазоне частот, изменяемый с шагом 1 дБ
- Диапазон частот от 30 кГц до 26,5 ГГц

#### Встроенный измеритель мощности

- Представление результатов измерений в цифровом и аналоговом виде
- Погрешность измерения уровня  $\pm 0,5$  дБ с функцией InstAlign
- Диапазон частот от 5 кГц до 26,5 ГГц

#### Измеритель мощности, использующий измеритель мощности с шиной USB

- Измерение мощности с помощью измерителей мощности с шиной USB
- Диапазон измерения мощности от -60 до +44 дБм (зависит от типа измерителя мощности)
- Диапазон частот от 9 кГц до 24 ГГц

#### Векторный вольтметр

- Балансировка кабеля, измерение фазового сдвига и электрической длины
- Измерение соотношений A/B и B/A
- Диапазон частот от 30 кГц до 26,5 ГГц

### Разработанный в соответствии с потребностями пользователей для выполнения их повседневной работы

#### Анализатор FieldFox можно брать с собой в любое место, где бы ни пришлось работать

- Небольшая масса (3,0 кг) обеспечивает удобство при переноске
- Крупные клавиши удобны для работы даже в перчатках
- Сменяемая в полевых условиях батарея обеспечивает время работы анализатора до 3,5 часов
- Нескользящее прорезиненное покрытие позволяет безопасно удерживать прибор руками и не даёт ему соскользнуть с капота автомобиля
- Вертикальная "портретная" ориентация позволяет легко держать прибор и одновременно работать с ним

#### Удобство использования, проверенное в полевых условиях, для получения лучших ответов за меньшее время

- Яркий дисплей с низкой отражающей способностью и клавиши с подсветкой обеспечивают удобство просмотра при прямом солнечном свете или в темноте
- Интуитивно-понятный интерфейс пользователя, приспособленный для выполнения последовательности операций, позволяет проводить измерения нажатием нескольких клавиш
- Одноклавишные измерения упрощают сложные установки и обеспечивают быстрое и точное получение результатов с высокой достоверностью
- Мастер калибровки руководит действиями пользователя, чтобы обеспечить простоту и точность калибровки
- Трёхлетняя гарантия даёт уверенность в результатах измерений, полученных в полевых условиях, особенно в жёстких условиях окружающей среды

### Соответствие жестким требованиям военных стандартов

- Полностью герметизированный корпус прибора обеспечивает стабильность результатов измерений в жестких условиях
- Специально предусмотренная ниша для PC соединителей защищает их от повреждения при падении прибора или других внешних воздействиях (выдерживает падение с высоты 1,2 м на бетонную поверхность на любую из 6 граней)
- Водонепроницаемый корпус, клавиатура и оболочка выдерживают широкий диапазон температур, воздействие соленой и влажной окружающей среды
  - Корпус выдерживает ударные и вибрационные нагрузки
  - Широкий диапазон рабочих температур от -10 до +55 °C
  - Широкий диапазон предельных температур: от -51 до +71 °C
- Соответствует требованиям стандарта MIL-PRF-28800F Class 2
- Выдержал типовые испытания и соответствует требованиям стандарта MIL-STD-810G, Method 511.5, Procedure I для работы во взрывоопасных средах

### Анализатор антенно-фидерных устройств

От 50 до 60% всех проблем, касающихся оборудования СВЧ связи, относятся к кабелям, антеннам и соединителям. Снижение качества фидерных линий становится причиной уменьшения зоны покрытия, нарушения работы каналов связи и ухудшения чувствительности в тракте приёма. Для поддержания качества каналов СВЧ связи важно содержать антенно-фидерные системы в хорошем рабочем состоянии.

Анализаторы FieldFox рекомендуются использовать для измерения обратных потерь, KСВН, вносимых потерь, 1-портовых измерений потерь в кабеле и расстояния до неоднородности. Испытание антенн, кабелей, фильтров и усилителей теперь можно проводить с помощью одного прибора. Напряжение смещения на усилители можно подавать, используя источник напряжения постоянного тока, встроенный в FieldFox.

**Измерения обратных потерь и расстояния до неоднородности (DTF)**  
Одновременное измерение и просмотр результатов измерения обратных потерь и расстояния до неоднородности позволяет много быстрее устранять неисправности и настраивать системы. Дополнительно можно использовать функции QuickCal или CalReady, гарантирующие, что прибор всегда калиброван и готов к выполнению согласованных и не вызывающих затруднения измерений.

Встроенный редактор параметров кабеля позволяет редактировать данные существующих типов кабелей на месте установки, сохранять их как новые типы кабелей под именами, задаваемыми пользователями, и использовать эти файлы данных кабелей совместно с другими разработчиками.

### Быстрая подготовка к работе благодаря калибровке с использованием функции CalReady при включении питания

Функция CalReady анализатора FieldFox позволяет сэкономить время и правильно подготовить прибор к работе. Благодаря функции CalReady анализатор готов к измерениям сразу после включения питания или операции предустановки. FieldFox всегда калиброван и готов к выполнению точных измерений без необходимости подключения/отключения дополнительных калибровочных устройств. CalReady обеспечивает точную калибровку и перенос размера единицы физической величины к лаборатории национальных стандартов.

### Легкодоступная калибровка в полевых условиях с использованием единственной и самой лучшей в отрасли функции QuickCal

FieldFox - первый и единственный в отрасли ручной анализатор цепей со встроенной функцией калибровки, позволяющей откалибровать анализатор в полевых условиях без использования калибровочного комплекта.

В случае использования любого другого измерительного прибора при подключении к измерительному порту дополнительных устройств (кабельные перемычки, адаптеры), необходимо снова выполнить калибровку, используя калибровочный комплект. Функция быстрой калибровки QuickCal позволяет обойтись без использования калибровочного комплекта и также обеспечивает безупречную точность и высокую надёжность.

Функция QuickCal анализатора FieldFox поддерживает измерения вносимых потерь/усиления, 1-портовые измерения потерь в кабеле, измерение обратных потерь и расстояния до неоднородности.

### Широкополосная калибровка

Анализатор FieldFox позволяет выполнять широкополосную калибровку. Это означает, что прибор калибруется в максимальном диапазоне частот. После широкополосной калибровки можно изменять диапазон частот или число точек без повторной калибровки прибора. Корректирующие коэффициенты калибровки интерполируются и точность поддерживается.

### Поддержка калибровочного комплекта пользователя

Для пользователей, которые предпочитают работать с традиционными механическими калибровочными комплектами, FieldFox поддерживает большинство калибровочных комплектов HP/Agilent, а также позволяет задавать параметры своих собственных специализированных калибровочных комплектов.

### Анализатор спектра

В СВЧ технике, радиолокации, спутниковой связи и при работе коммерческих СВЧ ретрансляционных станций специалисты несут ответственность не только за установку и обслуживание аппаратных средств, но и за качество сигнала в эфире. Они должны осуществлять регулярный контроль за обстановкой в эфире с целью выявления нестандартных сигналов.

Анализатор спектра FieldFox оптимизирован для получения превосходства при работе в условиях динамично изменяющейся спектральной обстановки, обычно наблюдаемой в полевых условиях. В этих условиях пользователи сталкиваются с такими проблемами измерений, как необходимость обнаружения сигналов низкого уровня в присутствии сильного сигнала (что требует большого динамического диапазона), или слабых сигналов помех вблизи основного сигнала (что предъявляет очень высокие требования к уровню фазовых шумов). Превосходный динамический диапазон анализаторов FieldFox (TOI > +15 дБм), низкий уровень фазовых шумов вблизи несущей (-111 дБн/Гц при отстройке 10 кГц) и быстрая развёртка облегчают решение этих проблем.

Анализатор спектра FieldFox обеспечивает также полный набор измерений мощности, полное управление графиками и установками прибора.

### Беспрецедентная точность измерения уровня без прогрева прибора в течение времени установления рабочего режима, обеспечиваемая функцией InstAlign

Функция InstAlign автоматически, без вмешательства оператора, выполняет внутреннюю подстройку уровня при изменении условий окружающей среды. Это обеспечивает беспрецедентную точность измерения уровня до ±0,5 дБ при анализе спектра и измерении мощности, которая обеспечивается сразу после включения прибора и не требует времени на установление рабочего режима.

### Измерение напряжённости поля

Для определения характеристик электрического и магнитного полей необходимо учесть коэффициенты усиления и потерь антенны и потери в кабелях. Анализатор FieldFox позволяет загрузить данные коэффициентов антенны и потерь в кабелях либо с передней панели, либо с помощью бесплатной программы Data Link.

### Анализатор помех

Помехи могут быть внутренними или внешними, в восходящих или нисходящих каналах, и непосредственно влияют на качество обслуживания сети связи. Анализатор помех FieldFox предназначен для быстрого выявления сигналов помех. Режимы спектрограммы и каскадного отображения сигналов позволяют обнаруживать перемежающиеся сигналы или контролировать сигналы в течение определённого периода времени. Графики сигнала можно сохранить во внутренней памяти или во внешних устройствах флэш-памяти и затем воспроизвести для последующей обработки в автономном режиме. Анализатор имеет отличный динамический диапазон с очень быстрой развёрткой при узких полосах пропускания.

### Независимый источник сигналов

Встроенный независимый источник сигнала имеет диапазон частот от 30 кГц до 26,5 ГГц. Он может быть настроен на любую частоту независимо от частоты настройки анализатора спектра и использоваться для создания испытательного сигнала при измерении зоны покрытия, коэффициента развязки антенны, настройки направленности антенны, эффективности экранирования или затухания, проверки работы ретрансляторов и устройств смещения частоты, измерения потерь в длинном кабеле.

### Выход сигнала ПЧ

Анализатор FieldFox имеет выход сигнала ПЧ анализатора спектра с полосой 25 МГц для его использования в качестве понижающего преобразователя частоты и для выполнения анализа широкополосных сигналов.

### Векторный анализатор цепей

В стандартной комплектации (или при заказе опции 210) векторный анализатор цепей выполняет векторные измерения коэффициентов передачи и отражения (T/R), или параметров S11 и S21, с модулем и фазой. Добавление опции 211 (2-портовое измерение всех S-параметров) выводит на новый уровень точности и удобства при испытании СВЧ компонентов.

С помощью полнофункционального 2-портового анализатора цепей можно измерять характеристики компонентов в прямом и обратном направлении без их отключения, реверсирования направления передачи и восстановления соединения с анализатором. Полная 2-портовая калибровка обеспечивает наилучшую возможную точность измерения.

Четыре независимых высокочувствительных приёмника анализатора FieldFox обеспечивают динамический диапазон 94 дБ при измерении параметров узкополосных устройств с высокой режекцией, таких как фильтры на объёмных резонаторах. Эти приёмники обеспечивают также возможность полной 2-портовой коррекции ошибок с помощью метода калибровки по незнакомой перемычке. Это позволяет легко и точно измерять характеристики невстраиваемых устройств.

В анализаторах FieldFox используется то же самое устройство калибровки, что и в хорошо зарекомендовавших себя анализаторах цепей ENA и PNA компании Agilent. Анализаторы FieldFox по-новому используют опыт компании Agilent в области СВЧ техники, что позволяет получать результаты измерений, согласующиеся с настольными анализаторами цепей компании Agilent.

N9913A  
N9914A  
N9915A  
N9916A  
N9917A  
N9918A  
N9925A  
N9926A  
N9927A  
N9928A  
N9935A  
N9936A  
N9937A  
N9938A

N9913A  
N9914A  
N9915A  
N9916A  
N9917A  
N9918A  
N9925A  
N9926A  
N9927A  
N9928A  
N9935A  
N9936A  
N9937A  
N9938A

### Типы калибровок

Мастер калибровки анализатора FieldFox, направляющий действия пользователя, исключает любые неясности в процессе калибровки и позволяет легко выполнять следующие типы калибровок.

- Полная 2-портовая калибровка
- OSL (XX, K3, согласованная нагрузка), стандартная и расширенная калибровка частотной неравномерности
- TRL (перемычка - отражение - линия), LRL (линия - отражение - линия), метод короткозамкнутой нагрузки со смещением

### Анализ цепей во временной области

С помощью опции анализа цепей во временной области анализатор FieldFox вычисляет обратное преобразование Фурье от данных частотной области для отображения коэффициентов передачи или отражения в зависимости от времени. С целью удаления нежелательных откликов из-за плохого согласования соединителя или неоднородностей кабеля можно использовать стробирование во временной области: при этом результаты могут отображаться как во временной, так и в частотной области.

### Поддержка калибровки волноводов

Волноводы широко используются в качестве линий передачи между микроволновыми передатчиками и антеннами, поскольку они имеют меньшие потери, чем коаксиальные линии. Волноводные калибровочные комплекты и переходы компании Agilent позволяют использовать FieldFox для работы с волноводами. FieldFox позволяет работать также с волноводными калибровочными комплектами и переходами, не являющимися изделиями компании Agilent.

### Векторный вольтметр

Используя анализатор FieldFox в режиме векторного вольтметра (VM), можно измерять фазовый сдвиг и электрическую длину устройства. При этом результаты измерения можно просматривать на большом экране дисплея на расстоянии до трёх метров. Векторный вольтметр позволяет также измерять отношения модулей и разность фаз двух каналов, A/B или B/A. Эту возможность можно использовать для проверки разбаланса модулей и фаз между несколькими трактами передачи сигнала, например, в антенне или фазированной решётке.

Анализатор FieldFox, выполненный в конструктиве ручного прибора, обладает всеми основными функциональными возможностями векторных вольтметров HP 8508A, не требуя при этом источника сигнала, моста и других принадлежностей, которые необходимы для HP 8508A.

### Функционально законченный прибор

#### Встроенный измеритель мощности

Используя новую функцию InstAlign, анализатор FieldFox может выполнять очень точные измерения мощности в канале. Можно установить широкую полосу канала для имитации измерения средней мощности. Эта измерительная функция обеспечивает гибкость, которая даёт возможность измерять мощность в канале с точностью до  $\pm 0,5$  дБ.

#### Поддержка измерителей мощности с шиной USB

Анализатор FieldFox позволяет подключать измерители мощности с шиной USB серии U2000 компании Agilent для измерения мощности ВЧ/СВЧ до 24 ГГц. FieldFox обеспечивает измерение истинной средней мощности в широком динамическом диапазоне от минус 60 до +44 дБм.

#### Встроенная GPS приёмник

Встроенный GPS приёмник позволяет сопровождать результаты измерений метками географических координат. Эти географические данные – время, широта, долгота и высота – могут отображаться на экране и сохраняться в файлах данных. Кроме информации о местоположении, GPS обеспечивает точную опорную частоту для повышения точности измерения.

#### Встроенный перестраиваемый источник напряжения смещения постоянного тока

Анализатор FieldFox имеет встроенный источник напряжения смещения постоянного тока от 1 до 32 В с максимальным током 650 мА и максимальной мощностью 8 Вт. Этот источник может обеспечивать напряжение питания постоянного тока для испытываемых усилителей и напряжение смещения для мачтовых усилителей в тех случаях, когда необходимо подать сигнал со свипируемой частотой через мачтовый усилитель на антенну (тройки смещения приобретаются отдельно).

#### Программа Data Link для анализатора FieldFox облегчает генерацию отчётов и документирование результатов измерений

Бесплатная программа Data Link обеспечивает передачу, описание данных и генерацию отчёта. К графику могут быть добавлены маркеры и ограничительные линии. Файлы данных кабеля и антенные коэффициенты также могут быть загружены с помощью Data Link.

#### Дистанционное управление через LAN и программирование анализатора FieldFox

Анализаторы FieldFox полностью совместимы с языком SCPI и могут управляться через локальную сеть (LAN).

### Основные технические характеристики

#### Анализатор антенно-фидерных устройств и векторный анализатор цепей

Характеристики, перечисленные в этом разделе, относятся к функциям анализаторов антенно-фидерных устройств (АФУ) и векторных анализаторов цепей (ВАЦ), доступных в следующих моделях (могут потребоваться опции):

- СВЧ комбинированные анализаторы FieldFox: N9913A, N9914A, N9915A, N9916A, N9917A, N9918A
- СВЧ векторные анализаторы цепей FieldFox: N9925A, N9926A, N9927A, N9928A

Модель	Диапазон частот
N9913A	От 30 кГц до 4 ГГц
N9914A	От 30 кГц до 6,5 ГГц
N9915A, N9925A	От 30 кГц до 9 ГГц
N9916A, N9926A	От 30 кГц до 14 ГГц
N9917A, N9927A	От 30 кГц до 18 ГГц
N9918A, N9928A	От 30 кГц до 26,5 ГГц

**Число точек данных или разрешение** 101, 201, 401, 601, 801, 1001, 1601, 4001, 10001  
Произвольное, устанавливаемое с помощью команд SCPI

**Полоса ПЧ**<sup>1</sup> 10 Гц, 30 Гц, 100 Гц, 300 Гц, 1 кГц, 3 кГц, 10 кГц, 30 кГц, 100 кГц

**Системный импеданс** 50 Ом (ном.), 75 Ом с соответствующим переходом и калибровочным комплектом

**Выходная мощность измерительного порта:** порт 1 или порт 2, высокий уровень мощности (уровень мощности по умолчанию),  $\pm 3 \pm 5$  °C

Диапазон частот	Тип.
От 30 кГц до 300 кГц	-11 дБм
> 300 кГц до 2 МГц	-3 дБм
> 2 МГц до 625 МГц	-2 дБм
> 625 МГц до 3 ГГц	+1 дБм
$\geq 3$ ГГц до 6,5 ГГц	-1 дБм
$\geq 6,5$ ГГц до 9 ГГц	-2 дБм
$\geq 9$ ГГц до 14 ГГц	-4 дБм
$\geq 14$ ГГц до 18 ГГц	-6 дБм
$\geq 18$ ГГц до 23 ГГц	-10 дБм
$\geq 23$ ГГц до 26,5 ГГц	-12 дБм

**Погрешность установки уровня мощности**  $\pm 1,5$  дБ при -15 дБм (тип.)

**Диапазон уровней мощностей** Анализатор АФУ: высокий и низкий; низкий уровень равен -45 дБм (ном.)  
ВАЦ: высокий, низкий и задаваемый вручную; низкий уровень мощности = -45 дБм (ном.).

**Величина шага изменения мощности** С шагом 1 дБ при сохранении равномерности уровня мощности во всем диапазоне частот (ном.)

<sup>1</sup> Только в режиме ВАЦ. В режиме анализатора АФУ рекомендуется использовать усреднение.

**Системный динамический диапазон:** порт 1 или порт 2, высокий уровень мощности, полоса ПЧ 300 Гц, от -10 до +55 °C

Диапазон частот	Ном.	Тип.
От 300 кГц до 9 ГГц <sup>1</sup>	95 дБ	100 дБ
> 9 до 14 ГГц	91 дБ	97 дБ
$\geq 14$ до 18 ГГц	90 дБ	94 дБ
$\geq 18$ до 20 ГГц	87 дБ	90 дБ
$\geq 20$ до 25 ГГц	74 дБ	79 дБ
$\geq 25$ до 26,5 ГГц	65 дБ	70 дБ

**Зашумленность графика:** высокий уровень мощности, полоса ПЧ 300 Гц, от -10 до +55 °C

Диапазон частот	Амплитуда	Фаза
От 300 кГц до 10 ГГц	$\pm 0,002$ дБ (СКЗ)	$\pm 0,014$ градусов
От 10 до 20 ГГц	$\pm 0,004$ дБ (СКЗ)	$\pm 0,027$ градусов
От 20 до 26,5 ГГц	$\pm 0,010$ дБ (СКЗ)	$\pm 0,066$ градусов

#### Измерения

Анализатор АФУ Расстояние до неоднородности (дБ), обратные потери, КСВН, расстояние до неоднородности (КСВН), потери в кабеле (1-портовые), вносимые потери (2-портовые)<sup>2</sup>, расстояние до неоднородности (линейно или Rho)

ВАЦ: параметры передачи и отражения S11, S21<sup>3</sup>

ВАЦ: S-параметры S11, S21, S22, S12<sup>4</sup>

Типы калибровок CalReady (1-портовая), QuickCal (1-портовая), SOL (1-портовая), калибровка частотной неравномерности, расширенная калибровка частотной неравномерности (одно направление, 2-портовая), CalReady (2-портовая), QuickCal (2-портовая), SOLT или по КЗ нагрузке со смещением, 2-портовая SOLT, 2-портовая по неизвестной перемычке

Соединители Тип N 50 Ом, тип N 75 Ом, 7/16, TNC, 3,5 мм, 2,4 мм, волноводные: WR-90 (X-диапазон), WR-62 (P-диапазон), WR-42 (K-диапазон). К любому анализатору FieldFox можно добавить специализированные калибровочные комплекты (коаксиальные или волноводные).

<sup>1</sup> При частотах ниже 300 кГц динамический диапазон равен 63 дБ (ном.).

<sup>2</sup> Все измерения являются стандартными для анализаторов N991xA, кроме 2-портовых измерений вносимых потерь. Для 2-портовых измерений вносимых потерь требуется опция 210. Все измерения доступны на анализаторах N992xA с опцией 305.

<sup>3</sup> Стандартная функция для ВАЦ N992x. Для анализаторов N991xA требуется опция 210.

<sup>4</sup> Для измерения всех четырех S-параметров требуется опция 211.

### Векторный вольтметр (VVM) (опция 308)

Характеристики, перечисленные в этом разделе, применимы к режиму VVM, доступному в следующих моделях:

- СВЧ комбинированные анализаторы FieldFox: N9913A, N9914A, N9915A, N9916A, N9917A, N9918A
- СВЧ векторные анализаторы цепей FieldFox: N9925A, N9926A, N9927A, N9928A

Модель	Диапазон частот
N9913A	От 30 кГц до 4 ГГц
N9914A	От 30 кГц до 6,5 ГГц
N9915A, N9925A	От 30 кГц до 9 ГГц
N9916A, N9926A	От 30 кГц до 14 ГГц
N9917A, N9927A	От 30 кГц до 18 ГГц
N9918A, N9928A	От 30 кГц до 26,5 ГГц

### Анализатор спектра

Характеристики, перечисленные в этом разделе, относятся к функциям анализатора спектра, доступных в следующих моделях:

- СВЧ комбинированные анализаторы FieldFox: N9913A, N9914A, N9915A, N9916A, N9917A, N9918A
- СВЧ анализаторы спектра FieldFox: N9935A, N9936A, N9937A, N9938A

Модель	Диапазон частот	Возможность использования до 5 кГц
N9913A	От 100 кГц до 4 ГГц	Возможность использования до 5 кГц
N9914A	От 100 кГц до 6,5 ГГц	Возможность использования до 5 кГц
N9915A, N9935A	От 100 кГц до 9 ГГц	Возможность использования до 5 кГц
N9916A, N9936A	От 100 кГц до 14 ГГц	Возможность использования до 5 кГц
N9917A, N9937A	От 100 кГц до 18 ГГц	Возможность использования до 5 кГц
N9918A, N9938A	От 100 кГц до 26,5 ГГц	Возможность использования до 5 кГц

Анализатор спектра настраивается до 0 Гц.

Предусилитель охватывает весь диапазон с коэффициентом усиления 20 дБ (ном.).

Генератор опорной частоты: от -10 до 50 °C

Погрешность ±0,7 × 10<sup>-6</sup> (нормир. значение) + старение  
±0,4 × 10<sup>-6</sup> (тип.) + старение

Погрешность при синхронизации с GPS ±0,025 × 10<sup>-6</sup> (нормир. значение)

Скорость старения ±1 × 10<sup>-6</sup>/год в течение 20 лет (нормир. значение), не превысит ±3,5 × 10<sup>-6</sup>

Разрешение 1 Гц (нормир. значение)

Полоса пропускания (ПП) От 10 Гц до 5 МГц (нормир. значение)  
Диапазон по уровню -3 дБ Ненулевая полоса обзора: в последовательности 1; 1,5; 2; 3; 5; 7,5; 10 для значений < 300 кГц, 300 кГц, 1 МГц, 3 МГц, 5 МГц  
Нулевая полоса обзора: последовательность 1, 3, 10

Полоса видеофильтра От 1 Гц до ≥ 3 МГц (нормир. значение)  
Диапазон по уровню -3 дБ Ненулевая полоса обзора: в последовательности 1, 1,5, 2, 3, 5, 7,5, 10  
Нулевая полоса обзора: ПП/полоса видеофильтра ≤ 100

Фазовый шум: нестабильность, однополосный фазовый шум на частоте 1 Гц

Отстройка	Нормир. (23 ± 5 °C)	Нормир. (От -10 до +55 °C)	Тип. (23 ± 5 °C)	Тип. (От -10 до +55 °C)
10 кГц	-106 дБн	-106 дБн	-111 дБн	-111 дБн
30 кГц	-106 дБн	-104 дБн	-108 дБн	-110 дБн
100 кГц	-100 дБн	-99 дБн	-104 дБн	-105 дБн
1 МГц	-110 дБн	-110 дБн	-113 дБн	-113 дБн
3 МГц	-119 дБн	-118 дБн	-122 дБн	-122 дБн
5 МГц	-120 дБн	-120 дБн	-123 дБн	-123 дБн

Средний уровень собственных шумов (DANL): СКЗ детектор, лог. усреднение, опорный уровень -20 дБм, приведенный к ПП 1 Гц

Предусилитель вкл.	Нормир. (23 ± 5 °C)	Нормир. (От -10 до +55 °C)	Тип. (23 ± 5 °C)	Тип. (От -10 до +55 °C)
От 2 МГц до 4,5 ГГц <sup>1</sup>	-153 дБм	-151 дБм	-155 дБм	-154 дБм
От 4,5 до 7 ГГц	-149 дБм	-147 дБм	-151 дБм	-150 дБм
От 7 до 13 ГГц	-147 дБм	-145 дБм	-149 дБм	-148 дБм
От 13 до 17 ГГц	-143 дБм	-141 дБм	-145 дБм	-144 дБм
От 17 до 22 ГГц	-140 дБм	-139 дБм	-143 дБм	-142 дБм
От 22 до 25 ГГц	-134 дБм	-132 дБм	-137 дБм	-134 дБм
От 25 до 26,5 ГГц	-128 дБм	-126 дБм	-131 дБм	-129 дБм

Абсолютная погрешность измерения уровня на частоте 50 МГц: 50 МГц, проверено при уровне входного сигнала от 0 до -35 дБм, пиковый детектор, ослабление 10 дБ, предусилитель выкл., ПП 30 кГц, все установки автоматически связаны, без прогрева, от -10 до +55 °C  
±0,3 дБ (нормир. значение); ±0,10 дБ (ном.)

Суммарная абсолютная погрешность измерения уровня Проверено при уровне входного сигнала -10 дБм. Пиковый детектор, ослабление 10 дБ, предусилитель выкл., ПП 30 кГц, все установки автоматически связаны, без прогрева. Включает погрешности АЧХ.

	Нормир. (23 ± 5 °C)	Нормир. (От -10 до +55 °C)	Тип. (23 ± 5 °C)	Тип. (От -10 до +55 °C)
От 100 кГц до 18 ГГц	±0,8 дБ	±1,0 дБ	±0,35 дБ	±0,50 дБ
> 18 ГГц до 26,5 ГГц	±1,0 дБ	±1,2 дБ	±0,50 дБ	±0,60 дБ

Интермодуляционные искажения третьего порядка (TOI)  
Два тона -20 дБм на входном смесителе с разнесением тонов 100 кГц, от -10 до +55 °C

	Нормир. +15 дБм на частоте 2,4 ГГц	Тип. +10 дБм на частоте менее 1 ГГц, +15 дБм на частоте от 1 до 7,5 ГГц, +21 дБм на частоте более 7,5 ГГц

<sup>1</sup> Повышение минимального уровня собственных шумов на 4 дБ для частот от 2,1 до 2,8 ГГц.

### Следящий генератор или независимый источник сигналов

Характеристики, перечисленные в этом разделе, относятся к функциям следящего генератора или независимого источника сигналов, доступным в следующих моделях:

- СВЧ комбинированные анализаторы FieldFox: N9913A, N9914A, N9915A, N9916A, N9917A, N9918A
- СВЧ анализаторы спектра FieldFox: N9935A, N9936A, N9937A, N9938A

Модель	Диапазон частот следящего генератора или независимого источника сигналов
N9913A	От 30 кГц до 4 ГГц
N9914A	От 30 кГц до 6,5 ГГц
N9915A, N9935A	От 30 кГц до 9 ГГц
N9916A, N9936A	От 30 кГц до 14 ГГц
N9917A, N9937A	От 30 кГц до 18 ГГц
N9918A, N9938A	От 30 кГц до 26,5 ГГц

Динамический диапазон: типовые значения, от -10 до 50 °C

Диапазон частот	Предусилитель выкл.	Предусилитель вкл.
От 2 МГц до 2 ГГц	97 дБ	112 дБ
> 2 до 7 ГГц	93 дБ	108 дБ
> 7 до 11 ГГц	88 дБ	103 дБ
> 11 до 18 ГГц	79 дБ	94 дБ
> 18 до 21 ГГц	71 дБ	86 дБ
> 21 до 23 ГГц	55 дБ	70 дБ
> 23 до 25 ГГц	50 дБ	65 дБ
> 25 до 26,5 ГГц	45 дБ	60 дБ

### Встроенный измеритель мощности (опция 310)

Технические характеристики, приведенные в этом разделе, относятся к следующим анализаторам FieldFox:

- СВЧ комбинированные анализаторы FieldFox: N9913A, N9914A, N9915A, N9916A, N9917A, N9918A
- СВЧ векторные анализаторы цепей FieldFox: N9925A, N9926A, N9927A, N9928A
- СВЧ анализаторы спектра FieldFox: N9935A, N9936A, N9937A, N9938A

Модель	Диапазон частот	Возможность использования до 5 кГц
N9913A	От 100 кГц до 4 ГГц	Возможность использования до 5 кГц
N9914A	От 100 кГц до 6,5 ГГц	Возможность использования до 5 кГц
N9915A/25A/35A	От 100 кГц до 9 ГГц	Возможность использования до 5 кГц
N9916A/26A/36A	От 100 кГц до 14 ГГц	Возможность использования до 5 кГц
N9917A/27A/37A	От 100 кГц до 18 ГГц	Возможность использования до 5 кГц
N9918A/28A/38A	От 100 кГц до 26,5 ГГц	Возможность использования до 5 кГц

Погрешность измерения амплитуды

Отстройка	Нормир. (23 ± 5 °C)	Тип. (23 ± 5 °C)	Нормир. (От -10 до +55 °C)	Тип. (От -10 до +55 °C)
От 100 кГц до 18 ГГц	±0,8 дБ	±0,35 дБ	±1,0 дБ	±0,50 дБ
> 18 ГГц до 26,5 ГГц	±1,0 дБ	±0,50 дБ	±1,2 дБ	±0,60 дБ

### Общие характеристики

Периодичность калибровки	1 год
Масса	3,0 кг с аккумуляторной батареей
Габаритные размеры (В x Ш x Г)	292 x 188 x 72 мм
Условия окружающей среды	Диапазон рабочих температур и температур хранения, отн. влажность, случайные вибрации, удары во время работы, падение со стола
Стандарт MIL-PRF-28800F Class 2	
Максимальная отн. влажность	95%
Высота - рабочие условия	9144 м (при использовании батареи)
Высота - условия хранения	15 240 м
Класс защиты	IP 30, IEC/EN 60529
Диапазон температур	Рабочие условия, питание от сети переменного тока/батареи (нормир.) От -10 до +55 °C/От -10 до +50 °C Условия хранения (нормир.) От -51 до +71 °C
Соответствие европейской директиве EMC 2004/108/EC	IEC/EN 61326-1 CISPR Pub 11 Group 1, class B, Group 1 limit of CISPR 11:203/EN 55011:2007 AS/NZS CISPR 11, IEC/NMB-001
Работа во взрывоопасных средах	Данное изделие испытано на соответствие требованиям для работы во взрывоопасных средах согласно MIL-STD-810G (Method 511.5, Procedure I).

Источник питания	Вход для подключения внешнего источника постоянного тока От 15 до 19 В, не более 40 Вт во время заряда батареи Вход адаптера сети переменного тока От 100 до 250 В, от 50 до 60 Гц, от 1,25 до 0,56 А Выход 15 В постоянного тока, 4 А Потребляемая мощность 14 Вт (тип.)
Аккумуляторная батарея	Литий-ионная, 10,8 В; 4,6 А·ч, 3,5 часов (тип.)
Соединители измерительных портов	Модели ≤ 18 ГГц Тип N (розетка) Модели > 18 ГГц 3,5 мм (вилка), если не заказаны тип N (розетка)
Дисплей	6,5-дюймовый, прозрачно-отражающий, цветной, VGA, со светодиодной подсветкой
Гнездо для наушников	Миниатюрное гнездо 3,5 мм для наушников
USB-A (2 порта)	Hi-Speed USB 2.0
LAN и программирование	100 BASE-T, соединитель RJ-45, SCPI
Интерфейс пользователя	Реализован на нескольких языках, включая русский
Стандартный срок гарантии	3 года на все анализаторы FieldFox

### Информация для заказа

#### СВЧ комбинированные анализаторы FieldFox

Модель	Описание	Диапазон частот анализатора антенно-фидерных устройств и векторного анализатора цепей	Диапазон частот анализатора спектра <sup>1</sup>	Соединители измерительных портов
<b>N9913A</b>	РЧ анализатор FieldFox до 4 ГГц	От 30 кГц до 4 ГГц	От 100 кГц до 4 ГГц	Тип N (розетка)
<b>N9914A</b>	РЧ анализатор FieldFox до 6,5 ГГц	От 30 кГц до 6,5 ГГц	От 100 кГц до 6,5 ГГц	Тип N (розетка)
<b>N9915A</b>	СВЧ анализатор FieldFox до 9 ГГц	От 30 кГц до 9 ГГц	От 100 кГц до 9 ГГц	Тип N (розетка)
<b>N9916A</b>	СВЧ анализатор FieldFox до 14 ГГц	От 30 кГц до 14 ГГц	От 100 кГц до 14 ГГц	Тип N (розетка)
<b>N9917A</b>	СВЧ анализатор FieldFox до 18 ГГц	От 30 кГц до 18 ГГц	От 100 кГц до 18 ГГц	Тип N (розетка)
<b>N9918A</b>	СВЧ анализатор FieldFox до 26,5 ГГц	От 30 кГц до 26,5 ГГц	От 100 кГц до 26,5 ГГц	3,5 мм (вилка)

Все комбинированные анализаторы FieldFox N991xA включают в качестве базовой модели анализатор антенно-фидерных устройств. Дополнительные функциональные возможности, такие как анализ спектра или анализ цепей, могут быть добавлены с использованием опций, приведённых ниже.

<sup>1</sup> Допускается возможность использования до 5 кГц.

Опции	Описание
<b>N991xA-233</b>	Анализатор спектра
<b>N991xA-235</b>	Предусилитель (требуется опция 233)
<b>N991xA-236</b>	Анализатор помех и отображение спектрограмм (требуется опция 233)
<b>N991xA-210</b>	Векторный анализатор цепей: параметры передачи и отражения. Рекомендуется заказать калибровочный комплект.
<b>N991xA-211</b>	Векторный анализатор цепей: 2-портовое измерение всех S-параметров. Требуется опция 210, рекомендуется заказать калибровочный комплект.
<b>N991xA-010</b>	Векторный анализатор цепей: временная область. Рекомендуются опции 210 и 211.

Опции	Описание
<b>N991xA-112</b>	Встроенная функция быстрой калибровки QuickCal
<b>N991xA-308</b>	Векторный вольтметр. Рекомендуется опция 210.
<b>N991xA-307</b>	Встроенный GPS приёмник. Необходимо заказать GPS антенну.
<b>N991xA-302</b>	Поддержка внешних измерителей мощности с шиной USB. Необходимо заказать измерители мощности серии U2000x.
<b>N991xA-309</b>	Регулируемый источник напряжения смещения постоянного тока
<b>N991xA-310</b>	Встроенный измеритель мощности. Внешний измеритель мощности не требуется.

#### СВЧ векторные анализаторы цепей FieldFox

Модель	Описание	Диапазон частот	Соединители измерительных портов
<b>N9925A</b>	СВЧ векторный анализатор цепей FieldFox до 9 ГГц	От 30 кГц до 9 ГГц	Тип N (розетка)
<b>N9926A</b>	СВЧ векторный анализатор цепей FieldFox до 14 ГГц	От 30 кГц до 14 ГГц	Тип N (розетка)
<b>N9927A</b>	СВЧ векторный анализатор цепей FieldFox до 18 ГГц	От 30 кГц до 18 ГГц	Тип N (розетка)
<b>N9928A</b>	СВЧ векторный анализатор цепей FieldFox до 26,5 ГГц	От 30 кГц до 26,5 ГГц	3,5 мм (вилка)

Все СВЧ векторные анализаторы цепей FieldFox N992xA включают в стандартной комплектации возможности измерения параметров передачи/отражения. Дополнительные функциональные возможности, такие как 2-портовое измерение всех S-параметров, могут быть добавлены с использованием опций, приведённых ниже.

Опции	Описание
<b>N992xA-211</b>	Векторный анализатор цепей: 2-портовое измерение всех S-параметров.
<b>N992xA-010</b>	Векторный анализатор цепей: временная область. Рекомендуется опция 211.
<b>N992xA-305</b>	Анализатор антенно-фидерных устройств
<b>N992xA-112</b>	Встроенная функция быстрой калибровки QuickCal
<b>N992xA-308</b>	Векторный вольтметр. Рекомендуется опция 210.

Опции	Описание
<b>N992xA-307</b>	Встроенный GPS приёмник. Необходимо заказать GPS антенну.
<b>N992xA-302</b>	Поддержка внешних измерителей мощности с шиной USB. Необходимо заказать измерители мощности серии U2000x.
<b>N992xA-309</b>	Регулируемый источник напряжения смещения постоянного тока
<b>N992xA-310</b>	Встроенный измеритель мощности. Внешний измеритель мощности не требуется.

#### СВЧ анализаторы спектра FieldFox

Модель	Описание	Диапазон частот <sup>1</sup>	Соединители измерительных портов
<b>N9935A</b>	СВЧ анализатор спектра FieldFox до 9 ГГц	От 30 кГц до 9 ГГц	Тип N (розетка)
<b>N9936A</b>	СВЧ анализатор спектра FieldFox до 14 ГГц	От 30 кГц до 14 ГГц	Тип N (розетка)
<b>N9937A</b>	СВЧ анализатор спектра FieldFox до 18 ГГц	От 30 кГц до 18 ГГц	Тип N (розетка)
<b>N9938A</b>	СВЧ анализатор спектра FieldFox до 26,5 ГГц	От 30 кГц до 26,5 ГГц	Тип N (розетка) <sup>2</sup>

Все СВЧ анализаторы спектра FieldFox N993xA включают в стандартной комплектации базовые возможности анализа спектра. Дополнительные функциональные возможности могут быть добавлены с использованием опций, приведённых ниже.

<sup>1</sup> Допускается возможность использования до 5 кГц.

<sup>2</sup> При заказе опции N9938A-100 в качестве соединителей измерительных портов используются соединители 3,5 мм (вилка) вместо соединителей тип N (розетка)

Опции	Описание
<b>N993xA-100</b>	Соединители 3,5 мм (вилка)
<b>N993xA-220</b>	Следящий генератор, работающий во всём диапазоне частот
<b>N993xA-235</b>	Предусилитель (требуется опция 233)
<b>N993xA-236</b>	Анализатор помех и отображение спектрограмм
<b>N993xA-320</b>	Измерение параметров отражения
<b>N993xA-307</b>	Встроенный GPS приёмник. Необходимо заказать GPS антенну.

Опции	Описание
<b>N993xA-302</b>	Поддержка внешних измерителей мощности с шиной USB. Необходимо заказать измерители мощности серии U2000x.
<b>N993xA-309</b>	Регулируемый источник напряжения смещения постоянного тока
<b>N993xA-310</b>	Встроенный измеритель мощности. Внешний измеритель мощности не требуется.

### Принадлежности

#### Калибровочные комплекты <sup>1</sup>

##### Соединители тип N, 50 Ом

<b>N9910X-800</b>	T-образный калибровочный комплект (3 в 1: XX, K3, согласованная нагрузка), от 0 до 6 ГГц, тип N (вилка), 50 Ом
<b>N9910X-801</b>	T-образный калибровочный комплект (3 в 1: XX, K3, согласованная нагрузка), от 0 до 6 ГГц, тип N (розетка), 50 Ом
<b>85514A</b>	Механический калибровочный комплект (4 в 1: XX, K3, согласованная нагрузка, перемычка), от 0 до 9 ГГц, тип N (вилка), 50 Ом
<b>85515A</b>	Механический калибровочный комплект (4 в 1: XX, K3, согласованная нагрузка, перемычка), от 0 до 9 ГГц, тип N (розетка), 50 Ом
<b>85518A</b>	Механический калибровочный комплект (4 в 1: XX, K3, согласованная нагрузка, перемычка), от 0 до 18 ГГц, тип N (вилка), 50 Ом
<b>85519A</b>	Механический калибровочный комплект (4 в 1: XX, K3, согласованная нагрузка, перемычка), от 0 до 18 ГГц, тип N (розетка), 50 Ом
<b>85054D</b>	Экономичный калибровочный комплект, от 0 до 18 ГГц, тип N (вилки и розетки), 50 Ом

##### Соединители тип N, 75 Ом <sup>2</sup>

<b>85036E</b>	Экономичный калибровочный комплект, от 0 до 3 ГГц, тип N (вилка), 75 Ом
---------------	---

##### Соединители 3,5 мм

<b>85520A</b>	Механический калибровочный комплект (4 в 1: XX, K3, согласованная нагрузка, перемычка), от 0 до 26,5 ГГц, 3,5 мм (вилка), 50 Ом
<b>85521A</b>	Механический калибровочный комплект (4 в 1: XX, K3, согласованная нагрузка, перемычка), от 0 до 26,5 ГГц, 3,5 мм (розетка), 50 Ом
<b>85033E</b>	Механический калибровочный комплект, от 0 до 9 ГГц, 3,5 мм (вилка и розетка), 50 Ом
<b>85052D</b>	Экономичный калибровочный комплект, от 0 до 26,5 ГГц, 3,5 мм (вилки и розетки), 50 Ом

##### Соединители 7-16

<b>N9910X-802</b>	T-образный калибровочный комплект (3 в 1: XX, K3, согласованная нагрузка), от 0 до 6 ГГц, 7/16 DIN (вилка)
<b>N9910X-803</b>	T-образный калибровочный комплект (3 в 1: XX, K3, согласованная нагрузка), от 0 до 6 ГГц, 7/16 DIN (розетка)

##### Волноводные калибровочные комплекты

<b>X11644A</b>	Волноводный калибровочный комплект, WR-90, от 8,2 до 12,4 ГГц
<b>P11644A</b>	Волноводный калибровочный комплект, WR-62, от 12,4 до 18 ГГц
<b>K11644A</b>	Волноводный калибровочный комплект, WR-42, от 18 до 26,5 ГГц

##### Кабели

Все кабели, указанные ниже являются фазостабильными и предназначены для эксплуатации в жёстких условиях

<b>N9910X-700</b>	Тип N (вилка) - тип N (розетка), до 18 ГГц, 1 м
<b>N9910X-701</b>	Тип N (вилка) - тип N (вилка), до 18 ГГц, 1 м
<b>N9910X-704</b>	Тип N (вилка) - TNC (розетка), до 13 ГГц, 1,5 м
<b>N9910X-705</b>	Тип N (вилка) - TNC (вилка), до 13 ГГц, 1,5 м
<b>N9910X-708</b>	3,5 мм (вилка) - 3,5 мм (розетка), до 26,5 ГГц, 1 м
<b>N9910X-709</b>	3,5 мм (розетка) - 3,5 мм (розетка), до 26,5 ГГц, 1 м
<b>N9910X-810</b>	Тип N (вилка) - тип N (вилка), до 6 ГГц, 1,5 м
<b>N9910X-811</b>	Тип N (вилка) - тип N (розетка), до 6 ГГц, 1,5 м
<b>N9910X-812</b>	Тип N (вилка) - тип N (вилка), до 6 ГГц, 3,6 м
<b>N9910X-813</b>	Тип N (вилка) - тип N (розетка), до 6 ГГц, 3,6 м
<b>N9910X-814</b>	Тип N (вилка) - 7/16 (вилка), до 6 ГГц, 1,5 м
<b>N9910X-815</b>	Тип N (вилка) - 7/16 (вилка), до 6 ГГц, 3,6 м
<b>N9910X-816</b>	Тип N (вилка) - тип N (розетка), до 6 ГГц, 3,6 м
<b>N9910X-817</b>	Тип N (вилка) - тип N (вилка), до 6 ГГц, 1 м

##### Антенны

<b>N9910X-820</b>	Антенна направленная, многополосная, от 800 МГц до 2,5 ГГц, 10 дБи
<b>N9910X-821</b>	Антенна телескопическая, штыревая, от 70 МГц до 1 ГГц
<b>N9910X-823</b>	Антенна для сотовой связи, узкополосная, от 824 до 869 МГц
<b>N9910X-824</b>	Антенна для сотовой связи, узкополосная, PCS, от 1850 до 1990 МГц
<b>N9910X-825</b>	Антенна GPS, активная

##### Коаксиальные РЧ и СВЧ переходы

<b>83059A</b>	3,5 мм (вилка) - 3,5 мм (вилка), до 26,5 ГГц
<b>83059B</b>	3,5 мм (розетка) - 3,5 мм (розетка), до 26,5 ГГц
<b>83059C</b>	3,5 мм (вилка) - 3,5 мм (розетка), до 26,5 ГГц
<b>N9910X-843</b>	Тип N (вилка) - 7/16 DIN (розетка)
<b>N9910X-845</b>	Комплект переходов: тип N (розетка) - 7/16 DIN (розетка), тип N (розетка) - 7/16 DIN (вилка), тип N (розетка) - тип N (розетка)
<b>N9910X-846</b>	Тип N (вилка), 50 Ом - тип N (розетка), 75 Ом
<b>N9910X-847</b>	Комплект переходов: тип N (розетка) - TNC (вилка), тип N (розетка) - TNC (розетка), до 13 ГГц
<b>N9910X-848</b>	Тип N (розетка) - 3,5 мм (розетка), до 18 ГГц
<b>N9910X-849</b>	Тип N (розетка) - 3,5 мм (вилка), до 18 ГГц
<b>N9910X-850</b>	Тип N (вилка) - тип N (вилка), до 18 ГГц
<b>N9910X-851</b>	Тип N (розетка) - тип N (розетка), до 18 ГГц
<b>N9910X-852</b>	Тип N (вилка) - тип N (розетка), до 18 ГГц

##### Другие РЧ и СВЧ принадлежности

<b>N9910X-860</b>	Фиксированный аттенюатор, 40 дБ, 100 Вт, от 0 до 3 ГГц, тип N (вилка) - тип N (розетка)
<b>N9910X-861</b>	Фиксированный аттенюатор, 40 дБ, 50 Вт, от 0 до 8,5 ГГц, тип N (вилка) - тип N (розетка)
<b>N9910X-874</b>	Внешний тройник смещения, от 2,5 МГц до 6 ГГц, 1 Вт, 0,5 А
<b>N9910X-712</b>	Кабель для подключения к входу запуска/опорного сигнала Trig/Ref, SMA (вилка) - BNC (розетка), 1 м
<b>N9910X-713</b>	Кабель для подачи напряжения питания на внешние тройники смещения, SMB (розетка) - BNC (вилка), 1 м

##### Другие принадлежности анализаторов FieldFox

<b>N9910X-870</b>	Дополнительная батарея
<b>N9910X-872</b>	Внешнее зарядное устройство
<b>N9910X-873</b>	Преобразователь напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока
<b>N9910X-875</b>	Автомобильное зарядное устройство от сети постоянного тока и переход
<b>N9910X-880</b>	Дополнительная сумка для переноски с ремнями для переноски прибора за спиной или на плече
<b>N9910X-881</b>	Жёсткий транспортный ящик

<sup>1</sup> Анализаторы FieldFox поддерживают большинство из стандартных механических калибровочных комплектов компании HP/Agilent.

<sup>2</sup> Рекомендуется заказать 2 перехода N9910X-846: тип N (вилка), 50 Ом - тип N (розетка), 75 Ом.

N9913A  
N9914A  
N9915A  
N9916A  
N9917A  
N9918A  
N9925A  
N9926A  
N9927A  
N9928A  
N9935A  
N9936A  
N9937A  
N9938A





В процессе сертификации

N9344C  
N9343C  
N9342C

- Диапазон частот: от 100 кГц до 7 ГГц (N9342C), от 1 МГц до 13,6 ГГц (N9343C), от 1 МГц до 20 ГГц (N9344C)
- Спектральный мониторинг и анализ помех
- Встроенный следящий генератор
- Анализ модуляции AM/ЧМ и AMn/ЧМn
- Инновационный планировщик задач для автоматизации испытаний
- Измерение мощности с высокой точностью при использовании преобразователей мощности серии U2000 компании Agilent
- Встроенный GPS приёмник со встроенной GPS антенной
- Русскоязычный интерфейс пользователя



### Пересмотр концепции радиочастотных измерений в полевых условиях

Ручные анализаторы спектра N9342C/3C/4C микроволнового диапазона обладают набором функциональных возможностей, метрологических характеристик и производительностью, которые необходимы для испытания РЧ/микроволновых систем в полевых условиях. N9344C обеспечивает быстрые и точные измерения в диапазоне частот от 1 МГц до 20 ГГц, N9343C – от 1 МГц до 13,6 ГГц, N9342C – от 100 кГц до 7 ГГц. Все они настраиваются до 9 кГц. Особенностью этих приборов является то, что они могут иметь встроенный следящий генератор от 5 МГц до 7 ГГц, встроенные GPS приёмник и антенну, а также средства для спектрального мониторинга и анализа помех.

Ручные анализаторы спектра N9342C/3C/4C обеспечивают набор стандартных одноклавишных измерений, таких как определение занимаемой полосы частот, мощности в канале и относительной мощности в соседнем канале, которые помогают измерить характеристики качества сигнала. Они дополняются измерительными приложениями с развитыми возможностями (например, анализ модуляции AM/ЧМ, AMn/ЧМn, анализ спектра с временным стробированием). Приборы также поддерживают 11 разных языков, в том числе русский. За счёт таких возможностей ручные анализаторы спектра N9342C/3C/4C хорошо подходят для использования в различных странах и в таких отраслях, как аэрокосмическая и оборонная промышленность, микроволновые и спутниковые системы связи, беспроводные системы связи и радиовещание, государственное регулирование использования радиочастотного спектра, а также для решения задач анализа спектра общего назначения.

### Готовность к работе в полевых условиях

Ручные анализаторы спектра N9342C/3C/4C предлагают инженерам и техническим специалистам ряд свойств, которые необходимы при работе в полевых условиях. Лёгкая и прочная конструкция, не использующая вентиляторы, очень хорошо подходит для эксплуатации в жестких полевых условиях, а автоматическое управление яркостью ЖК экрана и задней подсветкой клавиатуры обеспечивают чёткое экранное изображение днём и ночью. Использование эргономического рюкзака (опция) освобождает руки и снижает нагрузку на мышцы спины. Эти приборы являются единственными на рынке ручными анализаторами спектра, имеющими встроенный GPS приёмник и антенну, которые обеспечивают точную информацию о местоположении. Анализаторы спектра N9342C/3C/4C являются также единственными ручными приборами, которые обладают функцией удаления секретной информации из флэш-памяти пользователя. Используя эту функцию, пользователи могут защитить секретные данные посредством простого выполнения невозвратимого низкоуровневого форматирования всей памяти пользователя. Анализаторы остаются полностью действующими после окончания стирания секретной информации.

Используя уникальный планировщик задач, можно легко одно за другим проводить множество предварительно определённых измерений, автоматически регистрировать результаты и генерировать отчёты.

Специализированные приложения обеспечивают более быстрое и удобное решение задач спектрального мониторинга и анализа помех. Для обеспечения дополнительной гибкости анализаторы N9342C/3C/4C могут управляться дистанционно с помощью интерфейсов USB и LAN.

Кроме того, свидетельством пригодности использования анализаторов N9342C/3C/4C в полевых условиях является тот факт, что они способны поддерживать время работы (время действия батареи) до 3,5 часов и соответствуют требованиям MIL-PRF-28800F Class 2.

### Рабочие характеристики настольного прибора в ручном анализаторе спектра

Анализаторы спектра N9342C/3C/4C обладают рабочими характеристиками настольных приборов, реализованных в конструктиве ручного прибора. Обладая лучшими в классе радиочастотными характеристиками (средний уровень собственных шумов – 155 дБм/Гц, минимальное время развёртки < 2 мс), они обеспечивают точность результатов измерений с первого раза. При использовании самой быстрой в отрасли развёртки (< 0,9 с при полосе обзора 20 ГГц) эти приборы способны захватывать даже перемежающиеся сигналы. Мощные одноклавишные измерения и анализ модуляции AM/ЧМ помогают определить характеристики качества сигнала. Поддержка измерителей мощности серии U2000 с шиной USB компании Agilent гарантирует высокую точность измерения мощности. Встроенный следящий генератор и анализ спектра с временным стробированием ещё больше упрощают процесс измерения.

### Универсальные функции

#### Использование как свипируемой частоты настройки, так и БПФ

Ручные анализаторы спектра N9342C/3C/4C используют как метод со свипируемой частотой настройки, так и метод быстрого преобразования Фурье (БПФ), извлекая наибольшую выгоду из обоих методов.

Производится ли широкополосное свипирование или используется узкая полоса пропускания для уменьшения уровня собственных шумов, они всегда вырабатывают быстрые и точные результаты измерений.

#### Автоматическая настройка

Анализатор автоматически обнаруживает сигнал, настраивается на него и увеличивает масштаб изображения.

#### Экономия времени за счёт использования одновременно работающих детекторов

Ручные анализаторы спектра N9342C/3C/4C имеют до четырёх графиков и поддерживает одновременно работающие детекторы. Это означает, что в одном цикле развёртки можно использовать четыре разных детектора на четырёх различных графиках, значительно увеличивая скорость измерения пик-фактора шумоподобных сигналов, а также параметров усилителей.

#### Точное вычисление мощности с помощью функций математической обработки графиков

Более точное понимание графиков при использовании функций математической обработки. Функции математической обработки данных графиков в N9342C/3C/4C обеспечивают точные вычисления мощности – результаты измерения преобразуются в единицы измерения мощности, выполняется математическая функция, и результаты отображаются в дБм.

#### Захват сигналов в таблице пиков

Таблица пиков формирует отображаемый список, который включает до 10 пиков отклика сигнала из выбранного графика. Если имеется более 10 пиков, которые соответствуют критерию поиска пика, то регистрируются только 10 самых высоких пиков. Таблица пиков обновляется после каждого цикла развёртки. Поддерживается экспорт таблицы в файл формата .csv.

#### Расширенные функции маркеров

Ручные анализаторы спектра N9342C/3C/4C обеспечивают самые развитые функции маркеров в своём классе, включая шесть обычных/дельта-маркеров, таблицу маркеров и и указанные ниже функции.

#### Частотомер

Улучшение разрешающей способности и точности измерения частоты НГ сигналов или отдельных составляющих спектра с помощью частотомера. Маркер должен быть установлен более чем на 40 дБ выше отображаемого уровня собственных шумов.

#### Маркер мощности в полосе

Выполнение нескольких различных вычислений значений мощности с использованием маркеров мощности в полосе. Вычисляется и отображается мощность между опорным маркером и связанным с ним дельта-маркером. Результаты вычисления мощности в полосе отображаются в области маркеров, либо в таблице маркеров, если она включена.

#### Увеличение/уменьшение масштаба с помощью маркера

Перемещение маркера к интересующему сигналу и увеличение масштаба изображения для более подробного изучения деталей посредством нажатия одной клавиши, уменьшение масштаба изображения для просмотра всей полосы частот.

#### Регистрация отсчётов маркера

Сохраняет отсчёты маркера в течение заданного времени в файле формата .CSV. Если включена функция GPS, эти отсчёты могут быть снабжены информацией о местоположении.

#### Маркер шума

Измерение уровня шума в дБм/Гц или дБмкВ/Гц. Если включен, N9342C/3C/4C переходит в режим усреднения мощности (СКЗ), нормализует и корректирует вычисленное значение мощности к полосе мощности шума 1 Гц, и отображает нормализованное значение.

### Функция АМ/ЧМ тюнера

Переключение анализатора N9342C/3C/4C в режим АМ/ЧМ тюнера с использованием функции АМ/ЧМ тюнера маркера. АМ/ЧМ звуковой сигнал можно прослушать с помощью встроенного динамика или наушников. Громкость динамика и время задержки демодуляции можно настроить в соответствии с конкретными требованиями пользователя.

### Одноклавишные измерения мощности

Одноклавишные измерения занимаемой полосы частот, мощности в канале и относительной мощности в соседнем канале

#### Мощность в канале

Измерение как полной мощности, так и спектральной плотности мощности в заданной полосе пропускания канала. Одна пара вертикальных линий на экране указывает границы полосы пропускания канала. Графический интерфейс пользователя позволяет отображать результат в виде столбчатой диаграммы или измерителя.

#### Занимаемая полоса частот (OBW)

Устанавливается полоса интегрирования (полоса обзора), в которой вычисляется полная мощность сигнала, заданный процент от которой используется затем для определения занимаемой полосы частот. Выбрать проценты или дБн при выборе метода измерения занимаемой полосы частот.

#### Относительная мощность в соседнем канале (ACPR)

Определение потенциала передатчика с точки зрения создания помех для работы приёмника в соседнем (верхнем или нижнем) канале посредством измерения ACPR. Можно задать до 6 пар соседних каналов с различными частотными отстройками от основного канала.

### Опции и измерительные приложения

#### Следящий генератор, от 5 МГц до 7,0 ГГц (опция TG7)

Анализаторы N9342C/3C/4C, снабжённые опцией TG7, могут использоваться для измерения двухпортовых параметров передачи фильтров и усилителей, таких как вносимые потери, коэффициент усиления и полоса пропускания фильтра. Уровень выходного сигнала следящего генератора является настраиваемым (от минус 30 до 0 дБм).

#### Проверка кабелей и антенн, от 5 МГц до 7,0 ГГц (опция CA7)

Опция может быть заказана только для N9342C. Обеспечивает измерение КСВН, обратных потерь, коэффициента отражения, однопортовое измерение потерь в кабеле, измерение расстояния до неоднородности (DTF). Обеспечивает сдвоенное отображение DTF и частотной области. Требуется опция N9342C-TG7 и механический калибратор N9311X-201

#### Встроенные GPS приёмник и GPS антенна (опция GPS)

- Стандартная встроенная антенна GPS обеспечивает удобство использования в полевых условиях
  - Дополнительная внешняя антенна GPS может быть заказана как опция GPA
- Анализаторы N9342C/3C/4C, снабжённые опцией GPS, позволяют убедиться в том, что измерения проводятся именно в том месте, где требуется, с помощью информации, получаемой от системы GPS (долгота, широта и высота над уровнем моря), которая добавляется к каждому графику.

#### Спектральный мониторинг с возможностью записи данных спектрограммы и их последующего воспроизведения (опция SIM)

**Анализ сигналов в трёх измерениях с помощью спектрограмм**  
Анализаторы N9342C/3C/4C с опцией SIM имеют функцию спектрограммы для исследования поведения различных параметров сигнала с течением времени. При прокрутке трёхмерного изображения на экране отображаются частотные и мощностные параметры, в том числе для перемежающихся сигналов. Спектрограмма анализирует стабильность сигнала с течением времени и идентифицирует перемежающиеся сигналы помех в системах связи. Имеется возможность выбора одного из трёх режимов отображения: только спектрограмма, только отображение спектра, либо комбинация отображения спектрограммы и спектра на одном экране. В спектрограммах также доступны ограничительные линии с возможностью проведения допусковых испытаний. Анализатор помечает красной меткой ошибочные кадры спектрограммы. При допусковых испытаниях могут также формироваться сигналы тревоги.

#### Запись с возможностью последующего воспроизведения

Опция SIM непрерывно записывает данные спектрограммы, изменяющиеся с течением времени, как во внутренней памяти анализатора, так и во внешнем USB флэш-накопителе. С помощью опции SIM можно запомнить более чем 1500 непрерывных кадров данных для будущего использования.

#### Исследование деталей с помощью маркеров

Данная опция устанавливает зависимость уровня мощности относительно частоты и времени. Два маркера позволяют пользователю считать более подробные данные о спектрограмме. Функция поиска пика "Peak Search" маркера находит самую сильную помеху. Если включена функция допусковых испытаний, можно использовать маркер для быстрого определения предыдущего/следующего ошибочного кадра. Возможно использование для захвата помех направленной антенны N9311X-518.

#### Картографирование

Захват данных с помощью функции регистрации отсчётов маркера, либо опции сканера каналов и экспорт файлов данных в формате .CSV или .KML для использования в картографическом приложении, таком как Google Earth или MapInfo, с целью нанесения на карту уровней сигнала.

### Сканер каналов (опция SCN)

Сканирует одновременно до 20 разных каналов, вычисляет мощность в каждом канале и отображает результаты в виде столбчатой или временной диаграммы. Поддерживает три режима сканирования: в порядке возрастания номеров каналов, в порядке убывания номеров каналов и по списку каналов. Сохраняет результаты в формате .CSV или .KML для отображения данных в картографическом приложении, таком как Google Earth или MapInfo.

### Планировщик задач (опция TPN)

Уникальные возможности планировщика задач (Task Planner), доступные в анализаторах N9342C/3C/4C, до 95% сокращают время, требуемое для настройки параметров испытаний, и позволяют пользователям повысить эффективность их работы. Он обеспечивает автоматизацию и согласованность испытаний посредством автоматического исполнения запрограммированных задач измерений, обеспечивая возможность непрерывного исполнения до 20 различных задач, автоматического захвата результатов испытаний и генерации отчётов. Планы задач испытаний можно легко передавать другим пользователям, используя электронную почту или USB флэш-накопитель. Благодаря такой возможности пользователи могут легко заранее создать файл планировщика задач, включающий до 20 задач, используя бесплатно предоставляемое для N9342C/3C/4C программное обеспечение, работающее на ПК. Затем этот файл пересылается в N9342C/3C/4C, который последовательно и автоматически проводит измерения. Результаты измерений затем регистрируются, и генерируется соответствующий отчёт, включающий снимки экрана.

### Измерение мощности с высокой точностью (опция PWM)

- Поддерживает измерители мощности серии U2000 с шиной USB компании Agilent
- Диапазон частот от 9 кГц до 24 ГГц (в зависимости от используемого измерителя мощности)
- Широкий динамический диапазон от -60 до +44 дБм (в зависимости от используемого измерителя мощности)

Анализаторы N9342C/3C/4C с опцией PWM и измерителями мощности серии U2000 с шиной USB поддерживают точные измерения мощности.

### Невосстанавливаемое стирание данных пользователя для обеспечения безопасности (опция SEC)

- Выполняет невозстанавливаемое стирание данных пользователя
- Полностью стирает флэш-память пользователя посредством записи одного символа "1" во все ячейки памяти

Анализаторы N9342C/3C/4C, снабжённые опцией SEC, позволяют полностью стирать флэш-память пользователя для обеспечения безопасности.

### Анализ модуляции АМ/ФМ сигналов (опция АМА)

Анализаторы N9342C/3C/4C, снабжённые опцией АМА, измеряют параметры модуляции: мощность несущей, частоту модуляции, глубину модуляции (АМ)/девиацию частоты (ЧМ), отношение сигнала к сумме шума и искажений (SINAD) и смещение частоты несущей. Пределы, определяемые пользователем, обеспечивают проведение допусковых испытаний 4 типов: больше, чем мощность несущей; больше, чем коэффициент АМ или девиация ЧМ; меньше, чем коэффициент АМ или девиация ЧМ; больше, чем смещение частоты несущей. Пользователь может сохранить сигналы с параметрами модуляции для создания отчётов, а также параметры настройки для будущего анализа.

### Анализ модуляции АМн/ЧМн сигналов (опция DMA)

Анализаторы N9342C/3C/4C, снабжённые опцией DMA, измеряют параметры модуляции: мощность несущей, частотный сдвиг относительно несущей, глубину/коэффициент модуляции АМн и девиацию ЧМн. Представление демодулированного сигнала в любом из четырёх форматов: временная диаграмма, символьное представление, коэффициент ошибок и глазковая диаграмма.

### Анализ спектра с временным стробированием (опция ТМГ)

Анализаторы N9342C/3C/4C, снабжённые опцией ТМГ, позволяют получить информацию о спектре сигналов в частотной области, которые разделены во временной области. Используя внутренний или внешний сигнал запуска, для разделения этих изменяющихся во времени сигналов, можно выполнять следующие операции.

- Измерить параметры одного из нескольких сигналов, разделённых во времени. Такими сигналами могут быть: импульсные РЧ сигналы; сигналы с временным мультиплексированием, сигналы TDMA, перемежающиеся сигналы, модулированные пакетные сигналы
- Исключить сигналы помех, такие как периодические переходные процессы на фронте импульса, которые происходят в течение ограниченного периода времени

## Технические характеристики

### Частотные параметры

#### Диапазон частот (открытый вход)

N9342C	от 100 кГц до 7 ГГц (настраиваемый до 9 кГц)
N9343C	от 1 МГц до 13,6 ГГц (настраиваемый до 9 кГц)
N9344C	от 1 МГц до 20 ГГц (настраиваемый до 9 кГц)

#### Погрешность внутреннего генератора опорной частоты 10 МГц

Старение	$\pm 1 \times 10^{-6}$ за год
Температурная нестабильность	$\pm 1 \times 10^{-6}$

N9342C  
N9343C  
N9344C

N9342C  
N9343C  
N9344C

**Погрешность отсчёта частоты с помощью маркера**  
(начальной, конечной, центральной и частоты маркера)

Разрешение маркера	(полоса обзора)/(число точек развёртки - 1)
Погрешность	±(частота маркера x погрешность опорной частоты +1% x полоса обзора + 20% x полоса пропускания + разрешение маркера +1 Гц)
Погрешность опорной частоты	скорость старения x время с момента последней настройки + температурная нестабильность

**Счётчик частоты маркера**

Разрешение:	1 Гц
Погрешность:	± (частота маркера x погрешность опорной частоты + разрешение маркера)

Полоса пропускания/полоса обзора ≥ 0,02; маркер должен быть установлен более чем на 25 дБ выше отображаемого уровня собственных шумов; значение смещения частоты равно 0 Гц

**Полоса обзора**

N9342C	0 Гц (нулевая полоса), от 100 кГц до 7 ГГц
N9343C/N9344C	0 Гц (нулевая полоса), от 1 МГц до 13,6/20 ГГц
Разрешение:	1 Гц
Погрешность:	± (0,22% x полоса обзора + полоса обзора / (число точек развёртки - 1)), ном.

**Однополосный фазовый шум** (от 20 °С до 30 °С, центр. частота 500 МГц)

отстройка от несущей 30 кГц	< -86 дБн/Гц; -89 дБн/Гц (тип. значение)
отстройка от несущей 100 кГц	< -97 дБн/Гц; -101 дБн/Гц (тип. значение)
отстройка от несущей 1 МГц	< -115 дБн/Гц; -119 дБн/Гц (тип. значение)

**Полоса пропускания** (-3 дБ)

Диапазон установки	от 10 Гц до 3 МГц, в последовательности 1-3-10
Погрешность	± 5% (ном.), полоса пропускания от 10 Гц до 1 МГц ± 10%, полоса пропускания = 3 МГц

Коэффициент прямоугольности фильтра (избирательность) < 5 : 1 (ном.), по уровням минус 60 дБ/минус 3 дБ, цифровая, гауссоподобная

**Полоса видеополосы** (-3 дБ)

Диапазон установки	от 1 Гц до 3 МГц, в последовательности 1-3-10
Погрешность	± 10% (ном.), при полосе от 1 Гц до 1 МГц

**Амплитудные параметры**

**Пределы измерения уровня сигнала** (предусилитель выкл.)

N9342C: от 100 кГц до 2 МГц	от среднего уровня собств. шумов до +10 дБм
N9342C: от 2 МГц до 7 ГГц	от среднего уровня собств. шумов до +20 дБм
N9343/4C: от 1 до 500 МГц	от среднего уровня собств. шумов до +10 дБм
N9343C: от 500 МГц до 13,6 ГГц	от среднего уровня собств. шумов до +20 дБм
N9344C: от 500 МГц до 20 ГГц	от среднего уровня собств. шумов до +20 дБм

Пределы ослабления входного аттенуатора:  
N9342C/3C/4C от 0 до 50 дБ

**Максимальный безопасный уровень входного сигнала**

Средняя непрерывная мощность (установка вх. аттенуатора ≥ 20 дБ)	
N9342C	+33 дБм, не более 3 мин., от 2 МГц до 7 ГГц
N9343C	+30 дБм, не более 3 мин., от 2 МГц до 13,6 ГГц
N9344C	+30 дБм, не более 3 мин., от 1 МГц до 20 ГГц
Напряжение постоянного тока	± 50 В макс.

**Средний уровень собственных шумов**  
(СКЗ детектор, усреднение графиков > 40, входное ослабление 0 дБ, входной импеданс 50 Ом, полоса пропускания 1 кГц, шум, приведённый к полосе 1 Гц, от 20 до 30 °С)

N9342C: предусилитель выключен (опорный уровень ≤ -50 дБм)	
от 100 кГц до 1 МГц	-108 дБм; -127 дБм (тип. значение)
от 1 до 10 МГц	-128 дБм; -146 дБм (тип. значение)
от 10 до 500 МГц	-142 дБм; -146 дБм (тип. значение)
от 500 МГц до 2,5 ГГц	-141 дБм; -145 дБм (тип. значение)
от 2,5 до 4 ГГц	-140 дБм; -144 дБм (тип. значение)
от 4 до 6 ГГц	-138 дБм; -142 дБм (тип. значение)
от 6 до 7 ГГц	-136 дБм; -140 дБм (тип. значение)
N9342C: предусилитель включен (опорный уровень ≤ -70 дБм)	
от 100 кГц до 1 МГц	-131 дБм; -150 дБм (тип. значение)
от 1 до 10 МГц	-148 дБм; -163 дБм (тип. значение)
от 10 до 500 МГц	-161 дБм; -164 дБм (тип. значение)
от 500 МГц до 2,5 ГГц	-159 дБм; -162 дБм (тип. значение)
от 2,5 до 4 ГГц	-158 дБм; -161 дБм (тип. значение)
от 4 до 6 ГГц	-155 дБм; -158 дБм (тип. значение)
от 6 до 7 ГГц	-150 дБм; -154 дБм (тип. значение)
N9343C/4C: предусилитель выключен (опорный уровень ≤ -50 дБм)	
от 1 до 10 МГц	-125 дБм; -140 дБм (тип. значение)
от 10 МГц до 3 ГГц	-137 дБм; -142 дБм (тип. значение)
от 3 до 7 ГГц	-135 дБм; -140 дБм (тип. значение)
от 7 до 10 ГГц	-139 дБм; -142 дБм (тип. значение)
от 10 до 13,6 ГГц	-137 дБм; -140 дБм (тип. значение)
N9344C: от 13 до 16 ГГц	-136 дБм; -139 дБм (тип. значение)
N9344C: от 16 до 18 ГГц	-134 дБм; -139 дБм (тип. значение)
N9344C: от 18 до 20 ГГц	-126 дБм; -131 дБм (тип. значение)
N9343C/4C: предусилитель включен (опорный уровень ≤ -70 дБм)	
от 1 до 10 МГц	-140 дБм; -156 дБм (тип. значение)
от 10 МГц до 3 ГГц	-150 дБм; -154 дБм (тип. значение)
от 3 до 6 ГГц	-145 дБм; -150 дБм (тип. значение)
от 6 до 13,6 ГГц	-151 дБм; -155 дБм (тип. значение)
N9344C: от 13 до 16 ГГц	-149 дБм; -153 дБм (тип. значение)
N9344C: от 16 до 18 ГГц	-147 дБм; -151 дБм (тип. значение)
N9344C: от 18 до 20 ГГц	-137 дБм; -142 дБм (тип. значение)

**Пределы шкалы экрана**

Логарифмическая шкала	от 10 дБ до 100 дБ, отображается 10 делений, 1,2,5,10 дБ/деление
Линейная шкала	от 0 до 100%, отображается 10 делений
Единицы шкалы	дБм, дБмВ, дБмкВ, Вт, В, дБмВ (режим EMF), дБмкВ (режим EMF), В (режим EMF)
Число точек развёртки (графика)	461
Разрешение отсчёта уровня по маркеру:	
Логарифмическая шкала	0,01 дБ
Линейная шкала	≤ 1 % от уровня сигнала (ном.)
Детекторы	нормальный, пиковый, мгновенного значения, отрицательного пика, усреднение (логарифм. мощности, СКЗ, напряжения)
Число графиков	4
Функции графиков	стирание/запись, накопление максимумов, накопление минимумов, усреднение
Погрешность измерения уровня (кроме случаев рассогласования по входу) (от 20 до 30 °С, пиковый детектор, предусилитель выключен, уровень входного сигнала от -50 до 0 дБм, 95% процентиль, время развёртки установлено для достижения точности измерений (Swr Time Rule = Accuracy). Если время развёртки установлено для достижения скорости измерений (Swr Time Rule = Speed), добавляется дополнительная погрешность ± 0,3 дБ).	
N9342C	± 1,5 дБ
N9343C/4C: от 1 МГц до 7 ГГц	± 1,3 дБ
N9343C: от 7 до 18 ГГц	± 1,6 дБ
N9344C: от 18 до 20 ГГц	± 1,8 дБ

**Опорный уровень**

Пределы установки	от -100 до +30 дБм с шагом 1 дБ
Логарифмическая шкала	0,01 дБ
Линейная шкала	Как и для лог. шкалы (от 2,236 мкВ до 7,07 В)
Погрешность:	0 дБ

**КСВн входа RF In** (на частоте настройки)

N9342C: от 10 МГц до 3 ГГц	< 1,5 : 1 (ном.), ослабление 10 дБ или 20 дБ
N9342C: от 3 до 7 ГГц	< 2,0 : 1 (ном.), ослабление 10 дБ или 20 дБ
N9343C/4C: от 1 МГц до 7 ГГц	< 1,5 : 1 (ном.), ослабление ≥ 10 дБ
N9343C: от 7 до 13,6 ГГц	< 2 : 1 (ном.), ослабление ≥ 10 дБ
N9344C: от 7 до 18 ГГц	< 2 : 1 (ном.), ослабление ≥ 10 дБ
N9344C: от 18 до 20 ГГц	< 2,5 : 1 (ном.), ослабление ≥ 10 дБ

**Продукты искажений и комбинационные составляющие**

Гармонические искажения второго порядка (уровень сигнала на смесителе минус 30 дБм, входное ослабление 0 дБ, предусилитель выкл., от 20 до 30 °С)

N9342C: от 50 МГц до 3 ГГц	< -65 дБн
N9342C: от 3 до 7 ГГц	< -70 дБн
N9343C/4C: от 50 МГц до 7 ГГц	< -65 дБн; < -70 дБн (тип.)
N9343C: от 7 до 13,6 ГГц	< -80 дБн; < -90 дБн (тип.)
N9344C: от 7 до 20 ГГц	< -80 дБн; < -90 дБн (тип.)

Интермодуляционные искажения третьего порядка (TOI) (два тона по минус 20 дБм на входе разнесены на 100 кГц, входное ослабление 0 дБ, предусилитель выкл., опорный уровень ≥ -30 дБ, от 20 до 30 °С)

N9342C: от 50 до 300 МГц	+7 дБм
N9342C: от 300 МГц до 7 ГГц	+10 дБм
N9343C: от 50 до 300 МГц	+8 дБм; +9 дБм (тип.)
N9343C: от 300 МГц до 8 ГГц	+9 дБм; +11 дБм (тип.)
N9343C: от 8 до 13,6 ГГц	+10 дБм; +12 дБм (тип.)
N9344C: от 50 до 300 МГц	+8 дБм; +9 дБм (тип.)
N9344C: от 300 МГц до 8 ГГц	+9 дБм; +11 дБм (тип.)
N9344C: от 8 до 13 ГГц	+10 дБм; +12 дБм (тип.)
N9344C: от 13 до 20 ГГц	+13 дБм; +15 дБм (тип.)

Собственные остаточные отклики (нагруженный вход, осл. 0 дБ, предусилитель выкл.)

N9342C: от 100 кГц до 7 ГГц	< -90 дБм; -98 дБм (тип. значение)
N9343C/4C: от 1 до 7 ГГц	< -95 дБм; -110 дБм (тип. значение)
N9343C: от 7 до 13,5 ГГц	< -85 дБм; -93 дБм (тип. значение)
N9344C: от 7 до 20 ГГц	< -85 дБм; -93 дБм (тип. значение)

**Развёртка**

**Время развёртки**

Пределы	от 2 мс до 1000 с (полоса обзора ≥ 100 Гц) от 600 нс до 200 с (полоса обзора = 0 Гц)
Режим развёртки	непрерывный, однократный
Режим времени развёртки	для достижения точности измерений (Accuracy), для достижения скорости измерений (Speed)
Источник запуска	автомат., сигнал видеотракта, внешний, ВЧ пакет
Перепад сигнала запуска	положительный или отрицательный (по выбору)
Задержка запуска	от ±12 мс до ±12 с (ном.), полоса обзора = 0 Гц

**Соединители ввода-вывода передней панели**

**ВЧ вход (RF input)**

Соединитель и импеданс	тип N, 50 Ом (ном.)
------------------------	---------------------

**Вход сигнала опорной частоты 10 МГц/внешнего запуска (10 MHz reference/External trigger input)**

Частота вх. опорного сигнала	10 МГц
Амплитуда вх. опорного сигнала	от 0 до +10 дБм
Уровень запуска	соответствует TTL (5 В) (ном.)
Соединитель	BNC (розетка), 50 Ом (ном.)

**Питание пробника (Probe power)**

Напряжение/сила тока	+15 В пост. тока, ±7%, от 0 до 150 мА (ном.) -12,6 пост. тока, ±10%, от 0 до 150 мА (ном.)
----------------------	---

**Порты USB (совместимы USB 2.0 Full Speed)**

Соединитель хост-порта	USB Type-A (розетка)
Соединитель устройства	USB Type-mini AB (розетка)
LAN	RJ-45, 10 Base-T

## Ручные анализаторы спектра N9342C, N9343C, N9344C микроволнового диапазона (продолжение)

### Общие характеристики

<b>Дисплей</b>	
Разрешение:	640 x 480 пикселей
Размер и тип:	6,5 дюйма (170 мм), цветной ЖК дисплей

<b>Языки</b>	
Экранный графический интерфейс пользователя	английский, французский, немецкий, испанский, упрощенный и традиционный китайский, японский, итальянский, корейский, русский, португальский

<b>Требования к питанию и калибровка</b>	
Входное напряжение адаптера	от 100 до 240 В переменного тока, от 50 до 60 Гц, автоматический выбор пределов
Выходное напряжение адаптера	15 В постоянного тока, 5,3 А, 80 Вт, макс.
Потребление	15 Вт (N9342C), 16 Вт (N9343C/4C), тип. значение
Время действия батареи (после полного заряда)	3,5 часа (следящий генератор выкл., предусилитель выкл.)
Время заряда батареи	3 часа (след. генератор вкл., предусилитель выкл.)
Срок службы батареи	от 300 до 500 циклов заряда
Время устан. рабочего режима	30 минут
Периодичность калибровки	1 год

<b>Условия окружающей среды и массо-габаритные размеры</b>	
Диапазон температур	
рабочий диапазон	от -10 до +50 °C (батарея: от 0 до +50 °C)
диапазон хранения	-40 до +70 °C (батарея: от -20 до 50 °C)
Относительная влажность	< 95%
Масса	3,2 кг (масса без упаковки); 3,6 кг (с батареей)
Габаритные размеры	318 x 207 x 69 мм (ширина x высота x глубина)

<b>Опции</b>	
<b>Сканер каналов (опция SCN)</b>	
Режимы сканирования	в порядке возрастания номеров каналов, в порядке убывания номеров каналов и по списку каналов
Число отображаемых каналов	от 1 до 20
Ориентация дисплея	вертикальн. (<= 5 каналов), горизонт. (> 5 каналов)
Вид отображения	столбчатая или временная диаграмма
Тип файла регистрации	.CSV или .KML

<b>Спектральный мониторинг (опция SIM)</b>	
Три режима отображения	только спектрограмма, только отображение спектра, комбинация спектрограммы и отображения спектра на одном экране

<b>ВЧ предусилитель (опция PA7, P13 и P20)</b>	
Диапазон частот	
N9342C-PA7	25 дБ (ном.), от 100 кГц до 7 ГГц
N9343C-P13/N9344C-P20	15 дБ (ном.), от 1 МГц до 13,6/20 ГГц

<b>Следящий генератор (опция TG7)</b>	
Диапазон частот	от 5 МГц до 7 ГГц
Выходной уровень/КСВн	от 0 до -20 дБм с шагом 1 дБ/ < 2,0 : 1 (ном.)
Соединитель и вых. импеданс	тип N (розетка), 50 Ом

<b>Анализ модуляции AM/ЧМ сигналов (опция AMA)</b>	
Диапазон частот	
N9342C/N9343C/N9344C	от 10 МГц до 7 ГГц/13,6 ГГц/20 ГГц
Измерение AM/ЧМ сигналов	
частота модуляции (AM/ЧМ)	от 20 Гц до 100 кГц/200 кГц
глубина/девиация	от 5 до 95% (AM)/от 20 Гц до 400 кГц (ЧМ)

<b>Анализ модуляции AMн/ЧМн сигналов (опция DMA)</b>	
Диапазон частот	от 2,5 МГц до 6 ГГц
Измерение AM/ЧМ сигналов	
Символьная скорость	от 100 Гц до 100 кГц
Глубина модуляции (AMн)	от 5 до 95%
Девиация (ЧМн)	от 100 Гц до 400 кГц

<b>Анализ спектра с временным стробированием (опция TMG)</b>	
Полоса обзора	любая
Полоса пропускания	≥ 1 кГц (полоса видеофильтра фиксирована и равна полосе пропускания)
Задержка стробирования	от 200 нс до 10,0 с
Длительность стробирования	от 200 нс до 10,0 с
Источники стробирования	внешний, ВЧ пакет, периодический таймер

<b>Встроенные GPS приёмник и GPS антенна (опция GPS)</b>	
Добавление информации GPS	долгота, широта и высота над уровнем моря
Погрешность частоты с GPS	±50 x 10 <sup>-9</sup> за год

<b>Измерение мощности с высокой точностью (опция PWM)</b>	
Добавление информации GPS	долгота, широта и высота над уровнем моря
Диапазон частот	от 9 кГц до 24 ГГц (в зависимости от используемого измерителя мощности)
Динамический диапазон	от -60 до +44 дБм (в зависимости от используемого измерителя мощности)

<b>Невосстанавливаемое стирание данных пользователя для обеспечения безопасности (опция SEC)</b>	
Метод стирания	полностью стирает флэш-память пользователя посредством записи одного символа "1" во все ячейки памяти

<b>Планировщик задач (опция TPN)</b>	
Режим исполнения	автоматический, ручной и ручной в случае отказа
Тип файла планировщика	.TPN
Число задач	максимум 20 в одном файле .TPN
Поддерживаемые измерения	анализ спектра и набор измерений мощности

<b>Проверка кабелей и антенн (опция CA7) (только для N9342C)</b>	
Диапазон частот	от 5 МГц до 7 ГГц
Виды измерений	КСВн, обратные потери, коэффициент отражения, однопортовое измерение потерь в кабеле, измерение расстояния до неоднородности (DTF).

### Информация для заказа

**N9344C** Ручной анализатор спектра, диапазон частот от 1 МГц до 20 ГГц  
**N9343C** Ручной анализатор спектра, диапазон частот от 1 МГц до 13,6 ГГц  
**N9342C** Ручной анализатор спектра, диапазон частот от 100 кГц до 7 ГГц  
 В стандартный комплект поставки входят: краткое учебное руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Tutorial), преобразователь напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока, наушники, батарея, комплект документации на компакт-диске, кабель USB, отвёртка, приложение о соответствии прибора требованиям директивы, ограничивающей содержание вредных веществ (RoHS).

<b>Опции</b>	
<b>N9344C-P20</b>	Предусилитель, от 1 МГц до 20 ГГц (для N9344C)
<b>N9343C-P13</b>	Предусилитель, от 1 МГц до 13,6 ГГц (для N9343C)
<b>N9342C-PA7</b>	Предусилитель, от 100 кГц до 7 ГГц (для N9342C)
<b>N934xС-TG7</b>	Следящий генератор, от 5 МГц до 7,0 ГГц
<b>N9342C-CA7</b>	Проверка кабелей и антенн (только для N9342C)
<b>N934xС-GPS</b>	Встроенный GPS приёмник и GPS антенна
<b>N934xС-SIM</b>	Спектральный мониторинг с возможностью записи данных спектрограммы и их последующего воспроизведения

<b>N934xС-SCN</b>	Сканер каналов
<b>N934xС-TPN</b>	Планировщик задач для автоматизации испытаний
<b>N934xС-PWM</b>	Измерение мощности с высокой точностью
<b>N934xС-SEC</b>	Невосстанавливаемое стирание данных пользователя для обеспечения безопасности
<b>N934xС-AMA</b>	Анализ модуляции AM/ЧМ сигналов
<b>N934xС-DMA</b>	Анализ модуляции AMн/ЧМн сигналов
<b>N934xС-TMG</b>	Анализ спектра с временным стробированием

<b>Принадлежности</b>	
<b>N934xС-BAT</b>	Запасной блок батарей
<b>N934xС-BCG</b>	Внешнее зарядное устройство
<b>N934xС-ADP</b>	Запасной преобразователь напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока

<b>N934xС-1DN</b>	Автомобильное зарядное устройство 12 В постоянного тока
<b>N934xС-1TC</b>	Жёсткий футляр для транспортировки
<b>N934xС-TAD</b>	Переход 50/75 Ом с минимальным затуханием
<b>N934xС-SCC</b>	Эргономичный мягкий футляр с рюкзаком и плечевым ремнём
<b>N934xС-GPA</b>	Внешняя GPS антенна, соединитель SMA (вилка)
<b>N9311x-201</b>	Прецизионный механический калибратор, три нагрузки: XX, K3, согласованная нагрузка

<b>Антенны</b>	
<b>N9311x-500</b>	Телескопическая штыверая антенна, от 70 до 1000 МГц, 65 г, 113,5 см (полная длина), угол наклона 180 градусов (настраиваемый), 19,5 см (в сложенном виде), 10 секций, соединитель: тип N (вилка)
<b>N9311x-501</b>	Всенаправленная антенна, от 700 до 2500 МГц, 70 г, 210 x 20 мм, соединитель: тип N (вилка)
<b>N9311x-504</b>	Логопериодическая антенна, от 700 МГц до 4 ГГц, 4 дБи, 270 г, 340 x 200 x 25 мм, соединитель: тип N (вилка)
<b>N9311x-508</b>	Логопериодическая антенна, от 680 МГц до 8 ГГц, 5 дБи, 250 г, 340 x 200 x 25 мм, соединитель: тип N (вилка)
<b>N9311x-518</b>	Логопериодическая антенна, от 680 МГц до 18 ГГц, 5 дБи, 250 г, 340 x 200 x 25 мм, соединитель: тип N (вилка)

<b>Полосовые фильтры</b>	
<b>N9311x-550</b>	Полосовой фильтр, от 814 до 850 МГц
<b>N9311x-551</b>	Полосовой фильтр, от 880 до 915 МГц
<b>N9311x-552</b>	Полосовой фильтр, от 1707,5 до 1787,5 МГц
<b>N9311x-553</b>	Полосовой фильтр, от 1845 до 1915 МГц
<b>N9311x-554</b>	Полосовой фильтр, от 1910 до 1990 МГц

<b>Переходы</b>	
<b>N9311X-540</b>	Тип N (вилка) – BNC (розетка), от 0 до 2 ГГц
<b>N9311X-541</b>	Тип N (вилка) – SMA (розетка), от 0 до 12,4 ГГц
<b>N9311X-542</b>	Тип N (розетка) – 7/16 DIN (розетка), от 0 до 7,5 ГГц
<b>N9311X-543</b>	Тип N (розетка) – BNC (вилка), от 0 до 4 ГГц
<b>N9311X-544</b>	Тип N (розетка) – 7/16 DIN (вилка), от 0 до 7,5 ГГц
<b>N9311X-545</b>	Тип N (розетка) – SMA (вилка), от 0 до 12,4 ГГц
<b>N9311X-546</b>	Тип N (розетка) – тип N (розетка), от 0 до 18 ГГц
<b>N9311X-547</b>	Тип N (вилка) – DIN (розетка), от 0 до 7,5 ГГц

<b>Кабели</b>	
<b>N9311X-580</b>	1,5 м, тип N (вилка) – тип N (вилка), от 0 до 18 ГГц
<b>N9311X-581</b>	3,0 м, тип N (вилка) – тип N (вилка), от 0 до 18 ГГц
<b>N9311X-582</b>	1,5 м, SMA (вилка) – SMA (вилка), от 0 до 8 ГГц
<b>N9311X-583</b>	1,5 м, BNC (вилка) – BNC (вилка), от 0 до 1 ГГц
<b>N9311X-585</b>	Фазостабилизатор, 1,5 м, тип N (вилка) – DIN (розетка)
<b>N9311X-586</b>	Фазостабилизатор, 1,5 м, тип N (вилка) – тип N (розетка)

<b>Аттенюаторы</b>	
<b>N9311X-560</b>	40 дБ, N (вилка) – N (розетка), 10 Вт (средняя)
<b>N9311X-561</b>	40 дБ, N (вилка) – N (розетка), 50 Вт (средняя)
<b>N9311X-562</b>	40 дБ, N (вилка) – N (розетка), 100 Вт (средняя)

N9342C  
N9343C  
N9344C

### Таблица перекрёстных ссылок для изделий, снятых с производства

В данной таблице содержатся изделия, рекомендуемые для замены.

Для получения более подробной информации о технических характеристиках изделий, предлагаемых для замены, следует обращаться к описаниям, которые приведены на страницах, указанных ниже.

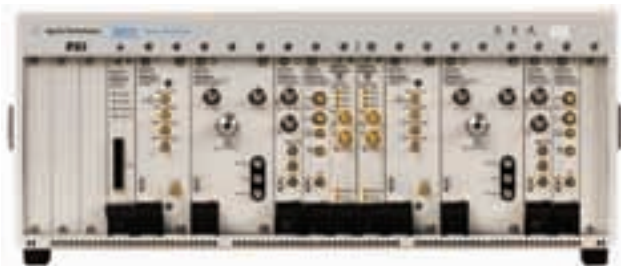
Изделие, снятое с производства	Рекомендуемая замена	Опции	Страница
<b>8566A/B</b> Анализатор спектра, от 100 Гц до 22 ГГц	N9030A PXA или N9020A MXA	Опция 526	PXA: 124 MXA: 118
<b>8568A/B</b> Анализатор спектра, от 100 Гц до 1,5 ГГц	N9030A PXA или N9020A MXA	Опция 503	PXA: 124 MXA: 118
<b>8560E/EC</b> Анализатор спектра, от 30 Гц до 2,9 ГГц	N9020A MXA или N9030A PXA	Опция 503	PXA: 124 MXA: 118
<b>8561E/EC</b> Анализатор спектра, от 30 Гц до 6,5 ГГц	N9020A MXA или N9030A PXA	Опция 508	PXA: 124 MXA: 118
<b>8562E/EC</b> Анализатор спектра, от 30 Гц до 13,2 ГГц	N9020A MXA или N9030A PXA	Опция 513	PXA: 124 MXA: 118
<b>8563E/EC</b> Анализатор спектра, от 30 Гц до 26,5 ГГц	N9020A MXA или N9030A PXA	Опция 526	PXA: 124 MXA: 118
<b>8564E/EC</b> Анализатор спектра, от 30 Гц до 40 ГГц	N9030A PXA	Опция 543 или 544	PXA: 124
<b>8565E/EC</b> Анализатор спектра, от 30 Гц до 50 ГГц	N9030A PXA	Опция 550	PXA: 124
<b>8590A</b> Анализатор спектра, от 10 кГц до 1,5 ГГц	N9000A CXA или N9010A EXA	Опция 503	CXA: 107 EXA: 112
<b>8590B</b> Анализатор спектра, от 9 кГц до 1,8 ГГц	N9000A CXA или N9010A EXA	Опция 503	CXA: 107 EXA: 112
<b>8591E</b> Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 1,8 ГГц	N9000A CXA или N9010A EXA	Опции 503, PRC	CXA: 107 EXA: 112
<b>8591EM</b> Анализатор ЭМС, от 9 кГц до 1,8 ГГц	N9000A CXA или N9010A EXA	Опции 503, W6141A (для CXA) или N6141A (для EXA)	CXA: 107 EXA: 112
<b>8592L</b> Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 22/26,5 ГГц	N9010A EXA	Опции 526, PRC	112
<b>8593E</b> Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 22 ГГц	N9010A EXA	Опции 526, PRC	112
<b>8593EM</b> Анализатор ЭМС, от 9 кГц до 22 ГГц	N9010A EXA	Опции 526, N6141A	112
<b>8594E</b> Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 2,9 ГГц	N9000A CXA или N9010A EXA	Опции 503, PRC	CXA: 107 EXA: 112
<b>8594L</b> Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 2,9 ГГц	N9000A CXA или N9010A EXA	Опции 503, PRC	CXA: 107 EXA: 112
<b>8594EM</b> Анализатор ЭМС, от 9 кГц до 2,9 ГГц	N9000A CXA или N9010A EXA	Опции 503, W6141A (для CXA) или N6141A (для EXA)	CXA: 107 EXA: 112
<b>8594Q</b> Анализатор квадратурной амплитудной модуляции (QAM), 9 кГц до 2,9 ГГц	N9000A CXA или N9010A EXA	Опции 503, W9064A VXA (для CXA) или N9064A VXA (для EXA)	CXA: 107 EXA: 112
<b>85107E</b> Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 6,5 ГГц	N9000A CXA или N9010A EXA	Опции 507, PRC	CXA: 107 EXA: 112
<b>85107EM</b> Анализатор ЭМС, от 9 кГц до 6,5 ГГц	N9000A CXA или N9010A EXA	Опции 507, W6141A (для CXA) или N6141A (для EXA)	CXA: 107 EXA: 112
<b>8596E</b> Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 12,8 ГГц	N9010A EXA	Опции 513, PRC	112
<b>8596EM</b> Анализатор ЭМС, от 9 кГц до 12,8 ГГц	N9010A EXA	Опции 513, N6141A	112
<b>89441A</b> Векторный анализатор сигналов, от 0 до 2,65 ГГц	89600B VSA		140
<b>89610S</b> НЧ векторный анализатор сигналов на базе VXI	N9020A MXA	Опции BBA, 89600B	118
<b>89640S</b> ВЧ векторный анализатор сигналов на базе VXI, от 0 до 2,7 ГГц	N9020A MXA или N9010A EXA	Опции 503, B25, 89600B	MXA: 118 EXA: 112
<b>89641S</b> ВЧ векторный анализатор сигналов на базе VXI, от 0 до 6,0 ГГц	N9020A MXA или N9010A EXA	Опции 508 (MXA) или 507 (EXA), B25, 89600B	MXA: 118 EXA: 112
<b>E4401B</b> Анализатор спектра серии ESA-E, от 9 кГц до 1,5 ГГц	N9010A EXA	Опция 503	112
<b>E4411A</b> Портативный анализатор спектра серии ESA-L, от 9 кГц до 1,5 ГГц	N9000A CXA	Опция 503	107
<b>E4406A</b> Тестер систем передачи, векторный анализатор сигналов, от 7 МГц до 4 ГГц	N9020A MXA или N9010A EXA	Опция 508 (MXA) или 507 (EXA)	MXA: 118 EXA: 112
<b>N9320A</b> РЧ анализатор спектра, от 9 кГц до 3 ГГц	N9320B		102
<b>N9340A</b> Ручной анализатор спектра, 100 кГц до 3 ГГц	N9340B или N9342C HSA		152 или 166
<b>8902A</b> Измерительный приёмник	N5531S		144
<b>8903A</b> Аудиоанализатор	U8903A		149

- **Компетентность в области измерений:** преимущества использования программного обеспечения векторного анализа сигналов 89601B компании Agilent для определения параметров сложных, изменяющихся во времени, сигналов с детальным и одновременным анализом в частотной, модуляционной и временной областях
- **Простота:** техническое решение от одного поставщика облегчает создание системы и упрощает техническую поддержку
- **Стандарт открытых систем:** модульные и программно конфигурируемые стандартные блоки обеспечивают создание гибких конфигураций систем, соответствующих разнообразным потребностям испытаний. Совместимость соединителей позволяет легко интегрировать для решения задач испытаний и автоматизации в базовом блоке PXIe с гибридными гнездами и другие модули
- **Сокращение времени разработки:** в комплект поставки включены драйверы, программные передние панели и примеры программирования в следующих средах: LabVIEW, LabWindows/CVI, Visual Studio.NET (C/C++, C#, VB.NET) и MATLAB



### M9392A Векторный анализатор сигналов в формате PXI

Векторный анализатор сигналов M9392A компании Agilent, реализованный в стандарте PXI, обладает диапазоном частот от 50 МГц до 26,5 ГГц, мгновенной полосой анализа 250 МГц и аналоговой полосой пропускания для потоковых данных до 100 МГц. Возможность многоканального анализа сигналов достигается путём объединения двух векторных анализаторов сигналов M9392A стандарта PXI в одном шасси. При использовании с программным обеспечением векторного анализа сигналов 89601B компании Agilent получается законченное техническое решение в микроволновом диапазоне частот на базе стандарта модульных открытых систем для векторного анализа сигналов систем связи, радиолокационных и авиационных электронных систем. Система M9392A векторного анализатора сигналов в стандарте PXI состоит из дигитайзера сигнала ПЧ M9202A в стандарте PXIe, гетеродина M9302A в стандарте PXI, аттенюатора/преселектора M9360A в стандарте PXI и модулей преобразователей с понижением частоты M9361A и M9351A в стандарте PXI.



Двухканальный векторный анализатор сигналов M9392A компании Agilent

### Технические характеристики

**Формат:** несколько модулей, занимающих 7 или 8 слотов

**Диапазон частот:** от 50 МГц до 26,5 ГГц

**Частота дискретизации:** 2 Гвыб/с

**Дигитайзер:** разрешение 12 бит и частота дискретизации 2 Гвыб/с

**Аналоговая полоса пропускания (–3 дБ):**

35 МГц (мин) (с преселекцией, < 3 ГГц)

40 МГц (мин) (с преселекцией, ≥ 3 ГГц)

40 МГц (мин) (< 2,75 ГГц, тракт обхода)

250 МГц (мин) (≥ 2,75 ГГц, тракт обхода)

**Макс. аналоговая полоса пропускания потоковых данных**

(зависит от конфигурации)

до 50 МГц (с опцией V05)

до 100 МГц (с опцией V10)

**Остаточная EVM:** < –40 дБ при полосе 80 МГц, на частоте 5,8 ГГц (ном)

**Средний уровень собственного шума:**

–158 дБм/Гц, ≤ 9,5 ГГц (ном)

–дБм/Гц, > 9,5 ГГц (ном)

**Абсолютная погрешность измерения уровня:**

± 0,6 дБ, < 2,75 ГГц (ном), после калибровки на месте эксплуатации

(скорректированная)

± 0,5 дБ, ≥ 2,75 ГГц (ном), после калибровки на месте эксплуатации

(скорректированная)

± 2 дБ (ном), без калибровки на месте эксплуатации

(нескорректированная)

**Совместимость со слотами шасси:** cPCI (J1), PXI-1, PXI Hybrid

### Программное обеспечение

Векторный анализатор сигналов M9392A поставляется с исчерпывающим набором драйверов модулей, документации, примеров программирования и инструментальных программных средств, чтобы помочь быстро разрабатывать испытательные системы с использованием выбранной пользователем программной платформы.

Интерфейс программной передней панели предусмотрен для контроля и управления векторным анализатором сигналов в формате PXI с помощью следующих функций:

- Установка частоты и уровня входного сигнала, полосы пропускания и временного интервала
- Установка функций запуска
- Отображение маркеров
- Форматирование отображений частоты и времени
- Контроль состояния аппаратных средств
- Поточковая передача данных в файл

### Поддерживаемые операционные системы:

Microsoft Windows® XP (32-разрядная)

Microsoft Windows® Vista (32/64-разрядная),

Microsoft Windows® 7 (32/64-разрядная)

### Стандартные драйверы:

IVI-COM, IVI-C, LabVIEW, MATLAB

### Поддерживаемые среды разработки приложений (ADE):

VisualStudio® (VB.NET, C#, C/C++), VEE, LabVIEW, LabWindows/CVI, MATLAB

### Набор библиотек ввода-вывода (Agilent IO Libraries Suite):

включает: VISA Libraries, Agilent Connection Expert, IO Monitor

### Типовая конфигурация

**M9392A** Векторный анализатор сигналов в формате PXI: от 50 МГц до 26,5 ГГц

**M9018A** 18-слотовое шасси PXIe

**M9036A** Встроенный контроллер в формате PXIe

**89601B** Программное обеспечение векторного анализа сигналов 89600 VSA, перемещаемая лицензия

**89601B-200** Базовый векторный анализ сигналов

**89601B-300** Возможность подключения аппаратных средств

**89601B-AYA** Векторный анализ модуляции

### Сопутствующие продукты

**M9302A** Гетеродин в формате PXI: от 3 до 10 ГГц

**M9202A** Дигитайзер сигнала ПЧ в формате PXIe:

12 бит, 2 Гвыб/с

**M9360A** Аттенюатор/преселектор в формате PXI:

от 100 кГц до 26,5 ГГц

**M9361A** Преобразователь с понижением частоты в формате PXI:

от 2,75 до 26,5 ГГц

**M9168C** Модуль программируемого ступенчатого аттенюатора

в формате PXI-Hybrid, от 0 до 26,5 ГГц

**M9352A** Усилитель/аттенюатор в формате PXI-H: 1 ГГц

M9392A  
M9302A  
M9351A  
M9360A  
M9361A  
M9202A  
M9362A-D01  
M9168C  
M9352A

M9392A  
M9302A  
M9351A  
M9360A  
M9361A  
M9202A  
M9362A-D01  
M9168C  
M9352A



### Гетеродин в формате PXI M9302A

Гетеродин в формате PXI M9302A компании Agilent, созданный на базе генератора, управляемого напряжением для диапазона частот от 3 до 10 ГГц, оптимизирован для обеспечения быстрого времени установления и предназначен для использования в приложениях, требующих высокой скорости преобразования с понижением частоты. Быстрое время переключения и низкий уровень фазового шума этого гетеродина делают его идеальным компонентом векторного анализатора сигналов микроволнового диапазона.

#### Технические характеристики

**Формат:** 2-слотовый модуль высотой 3U в формате PXI  
**Диапазон частот:** от 3 до 10 ГГц  
**Разрешающая способность при настройке:** 0,1 Гц  
**Фазовый шум:**  $-115$  дБн/Гц на частоте 10 ГГц, отстойка от несущей 10 кГц  
**Скорость переключения частоты:** 1 мс, 500 мкс (тип)  
**Мощность:**  $+16$  дБм  $\pm 2$  дБ  
**Выход частоты:**  
 REF OUT: 10 МГц (ном)  
 REF 1 OUT: 100 МГц (ном)  
 REF 2 OUT: 100 МГц (ном)

#### Амплитуда:

REF OUT: 0 дБм  $\pm 3$  дБ (при  $25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ )  
 REF 1 OUT: 0 дБм  $\pm 3$  дБ (при  $25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ )  
 REF 2 OUT: 0 дБм  $\pm 3$  дБ (при  $25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ )

**Дополнительная погрешность при изменении температуры:**  
 $\pm 0,5 \times 10^{-6}$  (от 0 до 50 °C)

**Фактор старения:**  $\pm 1,0 \times 10^{-6}$ /год после 30 суток

#### Информация для заказа

**M9302A** Гетеродин в формате PXI: от 3 до 10 ГГц

### Преобразователь с понижением частоты в формате PXI M9351A

Преобразователь с понижением частоты M9351A компании Agilent преобразует ВЧ сигналы от 50 МГц до 2,9 ГГц в сигналы диапазона модулирующих частот для использования с самым последним поколением дигитайзеров в формате PXI компании Agilent. Встроенный предусилитель обеспечивает измерение сигналов очень низкого уровня до  $-160$  дБм, а встроенная калибровка упрощает вычисления, связанные с определением баланса уровня мощности системы.

#### Технические характеристики

**Формат:** 1-слотовый модуль высотой 3U в формате PXI  
**Диапазон частот:**  
 от 50 МГц до 2,9 ГГц  
 от 50 до 625 МГц (возможность использования до 1 МГц) (режим обхода)  
**Рабочий диапазон уровней ВЧ сигнала:** от  $-160$  до  $-30$  дБм (ном)  
**Полоса частот выходного сигнала ПЧ ( $-3$  дБ):** 40 МГц (мин)  
**Усиление от входа ВЧ сигнала до выхода ПЧ:** 38 дБ (ном)  
**Центральная частота ПЧ (настраивается):** 500 МГц (ном)  
**Остаточные отклики, входы ВЧ сигнала и гетеродина нагружены:**  $-75$  дБм  
**Диапазон частот входного сигнала гетеродина:** от 3,5 до 6,4 ГГц  
**Мощность входного сигнала гетеродина:**  $+15$  дБм  $\pm 2$  дБ  
**Импеданс:** 50 Ом (ном)

#### Информация для заказа

**M9351A** Преобразователь с понижением частоты в формате PXI: от 50 МГц до 2,9 ГГц

### Аттенуатор/преселектор в формате PXI M9360A

Аттенуатор/преселектор M9360A в формате PXI занимает три слота высотой 3U. Он является комбинированным модулем, который обеспечивает предварительное формирование сигнала (ослабление и предварительная селекция) для многочисленных системных приложений. Электрически настраиваемый, 4-звенный преселектор ВЧ входа на базе ЖИГ фильтра и широкополосные переключатели для маршрутизации сигналов обеспечивают рабочие характеристики, которые соответствуют требованиям даже самых ответственных задач анализа спектра.

#### Технические характеристики

**Формат:** 2-слотовый модуль высотой 3U в формате PXI  
**Диапазон частот:** от 100 кГц до 26,5 ГГц  
**Скорость настройки:**  $< 5$  мс при шаге 50 МГц (ном)  
**Максимальная мощность:**  
 вход RF IN:  $+30$  дБм  
 вход LO IN:  $+20$  дБм

#### Полоса ( $-3$ дБ):

35 МГц (мин), 120 МГц (макс) (с преселекцией,  $< 3$  ГГц)  
 40 МГц (мин), 120 МГц (макс) (с преселекцией,  $\geq 3$  ГГц)

**Аттенуатор:** от 0 до 70 дБ с шагом 10 дБ

**Переключатели:** SP2T, механического типа

#### Информация для заказа

**M9360A** Аттенуатор/преселектор в формате PXI: от 100 кГц до 26,5 ГГц

### Преобразователь с понижением частоты в формате PXI M9361A

Преобразователь с понижением частоты M9361A компании Agilent преобразует ВЧ сигналы от 2,75 до 26,5 ГГц в сигналы диапазона модулирующих частот с центром на частоте ПЧ 500 МГц. Встроенный предусилитель обеспечивает измерение сигналов очень низкого уровня до  $-160$  дБм, а встроенная калибровка упрощает вычисления, связанные с определением баланса уровня мощности системы.

#### Технические характеристики

**Формат:** 1-слотовый модуль высотой 3U в формате PXI  
**Диапазон частот:** от 2,75 до 26,5 ГГц  
**Рабочий диапазон уровней ВЧ сигнала:**  
 $< 9,5$  ГГц: от  $-160$  до  $-30$  дБм (ном)  
 от 9,5 до 26,5 ГГц: от  $-146$  до  $-30$  дБм (ном)  
**Полоса частот выходного сигнала ПЧ ( $-3$  дБ):** 250 МГц (мин)  
**Импеданс:** 50 Ом (ном)  
**Усиление от входа ВЧ сигнала до выхода ПЧ:** 38 дБ (ном)  
**Центральная частота ПЧ (настраивается):** 500 МГц (ном)  
**Остаточные отклики, входы ВЧ сигнала и гетеродина нагружены:**  $-75$  дБм  
**Диапазон частот входного сигнала гетеродина:** от 3 до 10 ГГц  
**Мощность входного сигнала гетеродина:**  $+15$  дБм  $\pm 2$  дБ  
**Импеданс:** 50 Ом (ном)

#### Информация для заказа

**M9361A** Преобразователь с понижением частоты в формате PXI: от 2,75 до 26,5 ГГц



M9392A  
M9302A  
M9351A  
M9360A  
M9361A  
M9202A  
M9362A-D01  
M9168C  
M9352A

### Широкополосный дигитайзер сигнала ПЧ, 12 бит в формате PXIe M9202A

M9202A - однослотовый модуль широкополосного дигитайзера сигнала ПЧ в формате PXIe и высотой 3U, который работает с частотой дискретизации 2 Гвыб/с, мгновенной аналоговой полосой пропускания до 1 ГГц и использует глубокую память DDR3. Особенностью M9202A является ПЛИС Xilinx Virtex-6, которая может реализовывать различный набор функциональных возможностей, в зависимости от того, какая опция встроенной программы выбрана. Опция BAS обеспечивает базовые функции дигитайзера (захват сигнала, запоминание данных, передача данных и так далее). Опция DDC, помимо базовых функций дигитайзера, реализует алгоритм цифрового преобразования частоты вниз в полосу от 300 до 700 МГц, что позволяет улучшить аналоговые характеристики и уменьшить время передачи данных.

#### Технические характеристики

**Формат:** 1-слотовый модуль высотой 3U в формате PXI  
**Разрешение:** 12 бит  
**Частота дискретизации:** 2 Гвыб/с  
**Полоса пропускания:** от 30 МГц (ном) до 1 ГГц  
**Аналоговая полоса пропускания при передаче потоковых данных:** до 50 МГц или до 100 МГц  
**Импеданс:** 50 Ом (ном)  
**Связь:** по переменному току  
**Предел полной шкалы:** +4 дБм или 1 В (размах) на нагрузке 50 Ом  
**Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих (SFDR):**  
 60 дБн (тип) в базовом режиме дискретизатора  
 84 дБн (тип) после цифрового преобразования вниз (с опцией DDC)  
**Эффективное число разрядов (ENOB):** 9 бит (тип)  
**Источники сигнала дискретизации:** внутренний (с внутренним или внешним источником опорной частоты 100 МГц) или внешний

#### Информация для заказа

**M9202A** Дигитайзер сигнала ПЧ в формате PXIe: 12 бит, 1 ГГц  
**M9202A-C011** Один канал  
**M9202A-F021** Частота дискретизации: 2 Гвыб/с  
**M9202A-M051** Стандартная память: 512 Мбайт  
**M9202A-BAS1** Базовая встроенная программа дигитайзера

### Усилитель/аттенуатор в формате PXI-H M9352A

M9352A - однослотовый модуль 4-канального усилителя/аттенуатора сигналов ПЧ в формате PXI-H с аналоговой полосой пропускания 1 ГГц, который обеспечивает предварительное формирование сигналов ПЧ для использования в многоканальных модульных системах. Можно объединить модуль M9352A, 4-канальный преобразователь с понижением частоты M9362A-D01, до четырёх дигитайзеров сигнала ПЧ M9202A и гетеродин, чтобы обеспечить захват широкополосных сигналов по нескольким каналам при решении таких задач, как, например, многоканальный когерентный анализ сигналов.

#### Технические характеристики

**Формат:** 1-слотовый модуль высотой 3U в формате PXI-H  
**Число каналов:** 4  
**Аналоговая полоса пропускания:** 1 ГГц  
**Диапазон ослабления:** 31,5 дБ с шагом 0,5 дБ  
**Мин. коэффициент усиления:**  $\geq 5$  дБ  
**Макс. коэффициент усиления:**  $\geq 36$  дБ  
**Коэффициент шума:** 3 дБ  
**Точка пересечения 3-его порядка:** +43 дБм

#### Информация для заказа

**M9352A** Усилитель/аттенуатор в формате PXI-H: 1 ГГц

### Модуль программируемого ступенчатого аттенуатора в формате PXI-H M9168C

M9168C - модуль программируемого ступенчатого аттенуатора в формате PXI-H, который базируется на платформе PXI Hybrid, работает в диапазоне частот от 0 до 26,5 ГГц с гарантированной повторяемостью вносимых потерь не более 0,03 дБ для каждой секции в течение всего срока службы до 5 миллионов циклов. Превосходная точность ослабления в широком температурном диапазоне гарантирует точность измерений. M9168C - модуль предварительного формирования сигнала, который улучшает точность измерений и гибкость ВЧ и микроволновых испытательных систем, базирующихся на платформе PXI.

#### Технические характеристики

**Формат:** 2-слотовый модуль высотой 3U в формате PXI  
**Диапазон частот:** от 0 до 26,5 ГГц  
**Разрешающая способность ослабления:** 1 дБ, с шагом 5 дБ и 10 дБ  
**Повторяемость вносимых потерь:**  $< 0,03$  дБ (гарант. значение)  
**Срок службы:** 5 миллионов циклов для каждой секции (гарант. значение)  
**Макс. входная мощность:** 1 Вт средняя; 50 Вт пик (10 мкс макс)  
**Макс. мощность отражённого сигнала:**  
 1 Вт средняя  
 50 Вт пик (10 мкс макс)  
**ВЧ соединитель:** 3,5 мм (розетка), совместимый со SMA

#### Информация для заказа

**M9168C** Модуль программируемого ступенчатого аттенуатора в формате PXI-Hybrid, от 0 до 26,5 ГГц

### 4-канальный микроволновый преобразователь с понижением частоты в формате PXIe M9362A-D01

Модуль M9362A-D01 компании Agilent - это 4-канальный когерентный микроволновый преобразователь с понижением частоты, обеспечивающий перекрытие по частоте от 10 МГц до 26,5 ГГц и мгновенную полосу частот на канал, равную 1,5 ГГц. M9362A-D01 хорошо подходит для захвата широкополосных сигналов там, где требуется несколько каналов, в таких приложениях, как многоканальный когерентный анализ сигналов, анализ сигналов РЛС, радиотехническая разведка (SIGINT), разведка электромагнитных излучений (ELINT), разведка размерных и излучательных характеристик цели (MASINT), захват сигналов систем радиоэлектронного подавления и противодействия, а также регистрация и анализ сигналов ВЧ и СВЧ диапазона. При объединении с гетеродином M9302A и одним или несколькими дигитайзерами M9210A компании Agilent, которые обеспечивают частоту дискретизации до 4 Гвыб/с, преобразователь с понижением частоты M9362A-D01 можно использовать для синхронного захвата до четырёх сигналов в полосе частот до 1,4 ГГц с разрешением 10 бит.

#### Технические характеристики

**Формат:** 3-слотовый модуль в формате PXIe  
**Диапазон частот:** От 10 МГц до 26,5 ГГц  
**Полоса частот:** 1,5 ГГц на канал  
**Коэффициент шума:** 24 дБ (ном)  
**Импеданс:** 50 Ом (ном)

#### Типовая конфигурация

**M9362A-D01** 4-канальный преобразователь с понижением частоты в формате PXIe: от 10 МГц до 26,5 ГГц  
**M9362AD01-CA1** Соединительные кабели сигналов ПЧ для использования с четырьмя одноканальными дигитайзерами M9202A  
**M9362AD01-CA2** Соединительные кабели сигналов ПЧ для использования с двумя двухканальными дигитайзерами M9202A  
**M9362AD01-CA3** Соединительные кабели для использования с M9210A  
**M9362AD01-CA4** Комплект для соединения с гетеродином M9302A





## Для чего нужен анализ цепей

Оценка поведения линейных и нелинейных электрических цепей при воздействии стимулирующих сигналов произвольной формы, и связанных с множеством других цепей, представляет фундаментальную проблему в процессах синтеза и испытания цепей. Например, инженер, конструирующий многокомпонентную цепь, зная характеристики отдельных компонентов, должен предвидеть с некоторой степенью достоверности окончательные характеристики цепи. Точно так же, руководитель производства должен знать допуски на выпускаемую продукцию и проверить, удовлетворяет ли эта продукция установленным допускам. Анализ цепей решает эти проблемы, давая полное описание поведения линейной цепи в частотной области. Кроме того, некоторые анализаторы цепей имеют возможность преобразования данных измерения, полученных в частотной области, во временную область, давая тем самым ещё более глубокое представление о поведении линейных цепей.

Анализ цепей даёт описание как активных, так и пассивных цепей путём создания модели данных таких параметров компонентов, как импеданс и передаточная функция. Однако эти параметры не только изменяются в зависимости от частоты, но и представляют комплексные переменные, имеющие модуль и фазу (рисунок 1). Анализаторы цепей со свипированием частоты измеряют модуль и фазу (полную комплексную величину) как функцию частоты; эти измерения менее трудоёмки, чем обычные измерения с помощью немодулированного (НГ) сигнала. Импеданс и передаточные функции могут быть затем отображены в удобном виде на внутреннем дисплее или выведены на периферийное устройство, такое как принтер.

Таким образом, анализ цепей даёт инженерам информацию, необходимую для оценки поведения линейных цепей - быстро, точно, полно и в широком диапазоне частот. Компания Agilent выпускает полный ряд векторных анализаторов цепей (измеряющих модуль и фазу).

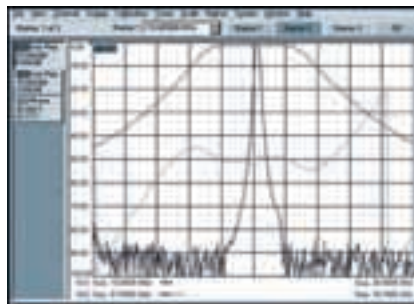


Рисунок 1 - Характеристики микроволнового фильтра, представляющие модуль и отклонение фазы от линейного закона, полученные при свипировании в широкой и узкой полосах

## Что такое анализ цепей

Анализ цепи представляет процесс создания модели данных передаточной функции и/или характеристики импеданса линейной цепи, полученной с помощью тестирования по методу стимул-отклик в интересующем диапазоне частот. Все анализаторы цепей компании Agilent работают по этому принципу.

На частотах выше 1 МГц элементы с сосредоточенными параметрами фактически становятся "схемой", состоящей из собственно элементов и паразитных составляющих, таких как ёмкость монтажа, индуктивность проводников и неизвестные потери поглощения. Поскольку паразитные составляющие зависят от индивидуальных особенностей и конструкции устройства, их величины практически невозможно предсказать. На частотах выше 1 ГГц геометрические размеры конструктивных элементов соизмеримы с длиной волны сигнала, что ещё больше усиливает влияние конструкции на поведение схемы.

Традиционно анализ цепей был ограничен линейными цепями. Поскольку линейность цепи является неперенным условием, позволяющим использовать в качестве стимулирующего воздействия синусоидальный сигнал и получить при этом такой же сигнал на выходе, испытание цепи сигналом синусоидальной формы является идеальным методом для определения модуля и фазы передаточной функции цепи в зависимости от частоты. Современные анализаторы цепей используют режим свипирования мощности синусоидального сигнала для определения характеристик некоторых параметров поведения нелинейной цепи, таких как компрессия сигнала, преобразование АМ в ФМ и нелинейные X-параметры.

Такие анализаторы могут также измерять параметры устройств с преобразованием частоты путём смещения частоты настройки приёмников для источника стимулов. Кроме того, источник может быть импульсным для получения импульсных S-параметров.

## Анализаторы цепей

Анализаторы цепей компании Agilent представляют приборы, которые измеряют передаточную функцию и/или функцию импеданса линейных цепей с помощью синусоидального сигнала (рисунок 2). Система анализатора цепей выполняет эти измерения, используя различные компоненты, подключаемые к испытываемому устройству (ИУ). Первым требованием для этой измерительной системы является использование синусоидального сигнала в качестве стимулирующего воздействия на ИУ. Поскольку передаточная функция и импеданс представляют отношения различных напряжений и токов, необходимы средства, позволяющие отделить нужные сигналы от других сигналов, присутствующих на измерительных портах ИУ. И, наконец, анализатор цепей должен сам детектировать эти сигналы, вычислять нужные отношения уровней и отображать результаты измерений.

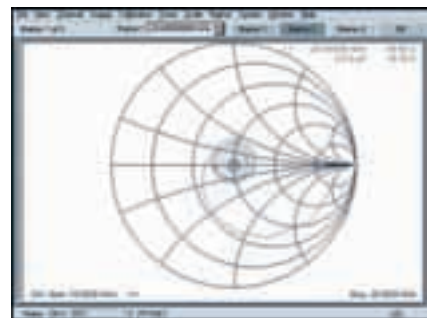


Рисунок 2 - Импеданс широкополосного микроволнового усилителя непосредственно отсчитывается по диаграмме Смита, отображаемой на экране

## Источники сигнала и отделение сигнала

В общем случае для стимулирования ИУ может использоваться любой источник синусоидального сигнала, соответствующий техническим характеристикам анализатора цепей. Если анализатор может выполнять измерения со свипированием, большая экономия времени будет получена при использовании в качестве стимулирующего источника свип-генератора или синтезатора со свипированием. Большинство анализаторов цепей Agilent имеют внутренние синтезированные источники с очень высоким частотным разрешением. Измерения со свипированием позволяют легко и быстро измерять характеристики устройств в широком диапазоне частот.

Проблема отделения сигнала обычно связана с распространением волны в линиях передачи, и на высоких частотах становится более трудной. Во многих высокочастотных измерениях анализаторы Agilent используют внутренние и внешние измерительные блоки, применяемые для отделения нужного сигнала от других сигналов, распространяющихся в линии.

### Широкополосное и узкополосное детектирование

После того как нужные сигналы получены от измерительного блока, они должны быть детектированы анализатором цепей. Выпускаемые компанией Agilent векторные анализаторы цепей могут использовать один из двух методов детектирования. Широкополосное детектирование использует весь частотный спектр входного сигнала, тогда как узкополосное детектирование использует настраиваемые приёмники, которые преобразуют синусоидальный НЧ сигнал или свипируемый ВЧ сигнал в сигнал фиксированной промежуточной частоты (ПЧ). Каждый метод детектирования имеет свои достоинства и недостатки.

При использовании метода широкополосного детектирования приходится жертвовать подавлением шума и гармоник. Однако уровень шума не является существенным фактором для многих приложений. Кроме того, с помощью этого метода можно выполнять измерения там, где частоты входного и выходного сигналов различны, что имеет место при измерении вносимых потерь смесителей и удвоителей частоты.

Использование метода узкополосного детектирования позволяет получить более высокую чувствительность и более низкий уровень шума при детектировании сигнала фиксированной ПЧ. Это в свою очередь повышает точность и расширяет динамический диапазон для частотно-избирательных измерений (по сравнению с широкополосными системами).

Векторные анализаторы цепей могут различаться в части использования широкополосного, узкополосного или обоих методов детектирования. Когда доступны оба метода, пользователь может выбрать наиболее оптимальный для измерения.

### Обработка сигнала и отображение

Когда ВЧ сигнал продетектирован, анализатор должен обработать продетектированные сигналы и отобразить результаты измерения (рисунок 3). Все анализаторы компании Agilent являются многоканальными приёмниками, использующими опорный канал и по меньшей мере один испытательный канал. В зависимости от анализатора могут быть измерены абсолютные уровни сигнала в каналах, относительный уровень сигналов (отношение) между каналами или разность фаз между каналами.

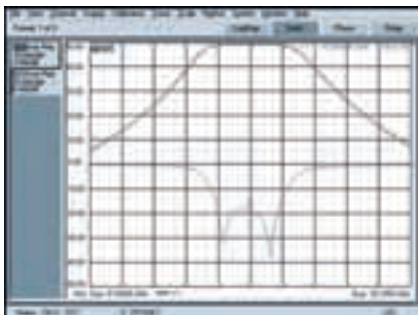


Рисунок 3 - Одновременное измерение характеристики передачи и потерь отражения в полосе пропускания

Результаты относительных измерений обычно выражаются в децибелах (дБ), которые представляют значения, пропорциональные логарифму отношения уровня неизвестного сигнала (в измеряемом канале) к уровню опорного сигнала (в выбранном опорном канале). Это позволяет использовать полный динамический диапазон прибора при измерении перепада уровней характеристики цепи между высоким и низким значениями. Например, 0 дБ означает, что отношение уровней двух сигналов равно единице, а  $\pm 20$  дБ соответствует отношению уровней 10:1.

Все фазовые измерения выполняются относительно сигнала опорного канала, фаза которого считается равной нулю. Затем анализатор измеряет разность фаз между сигналами измеряемого и опорного каналов.

Данные фазовых измерений дополняют измерения модуля. Фаза более чувствительна к поведению цепи и является необходимой составляющей для определения комплексного импеданса и передаточной функции цепи.

Данные фазовых измерений необходимы для определения фазовых искажений или групповой задержки. Фазовые искажения появляются когда компоненты сложного сигнала с различными частотами при прохождении через цепь претерпевают фазовые сдвиги, отклоняющиеся от линейной зависимости от частоты. Мерой этих искажений является групповая задержка, определяемая по формуле:

$$T_{gr} = -\frac{d\theta}{d\omega}$$

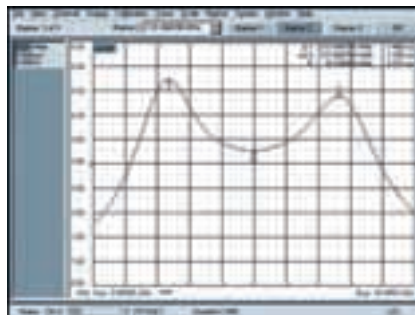


Рисунок 4 - Непосредственное измерение групповой задержки с цифровым отчётом по маркеру

Другой метод измерения фазовых искажений состоит в определении отклонения фазовой характеристики от линейного закона, или дифференциальной фазы. Отклонение от линейного закона может быть измерено путём введения достаточной электрической длины в опорный канал анализатора, чтобы линеаризовать фазовый сдвиг устройства. Это обычно выполняется с помощью имеющейся в анализаторе функции электрической задержки, которая математически аннулирует среднюю электрическую длину устройства.

Параметры матрицы рассеяния или S-параметры были введены для описания характеристик линейной цепи на высоких частотах. S-параметры определяют отношения отражённых и переданных сигналов, измеренных на портах цепи. На рисунке 5 показана модель двухпортового устройства с S-параметрами.  $S_{11}$  представляет комплексный коэффициент отражения для порта 1, равный отношению  $b_1/a_1$ , если  $a_2 = 0$  (порт 2 нагружен на его характеристический импеданс).  $S_{21}$  представляет комплексный коэффициент передачи от порта 1 к порту 2, равный отношению  $b_2/a_1$ , если  $a_2 = 0$ . Сигналы "а" и "b" представляют амплитуду и фазу падающей и выходящей (отражённой) волн. При взаимозамене портов и нагрузке порта 1 на его характеристический импеданс,  $S_{22}$  и  $S_{12}$  определяются аналогичным образом.

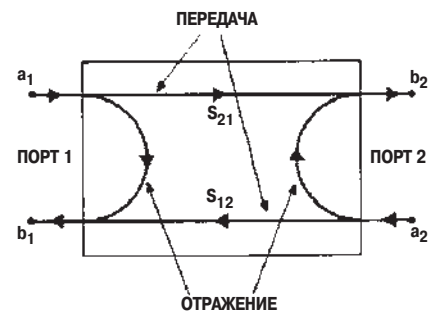


Рисунок 5 - Модель S-параметров для двухпортовой линейной цепи

### Дополнительные возможности

Прецизионность при разработке и жёсткие допуски в производстве требуют высокоточных измерений, но большинство погрешностей при измерениях являются комплексными величинами, которые изменяются в зависимости от частоты. Зная их значения и фактически устраняя эти систематические погрешности, можно на несколько порядков улучшить точность измерений. Анализаторы цепей компании Agilent имеют встроенные быстродействующие вычислительные аппаратные средства, которые выполняют математические операции с комплексными числами, необходимые для коррекции погрешностей.

Анализаторы цепей, управляемые компьютером, можно запрограммировать для автоматической установки параметров и выполнения многих измерений. Процесс измерения ещё более ускоряется благодаря способности компьютера запоминать, преобразовывать, накапливать и выводить данные в различных форматах на различные периферийные устройства. Такие возможности делают анализаторы цепей, управляемый компьютером, идеальным как для использования в САПР, так и для автоматизации производственных испытаний. Ряд изделий имеют встроенные средства автоматизации включая Visual Basic. Анализаторы цепей семейства PNA имеют интегрированную операционную систему Windows. Это обеспечивает пользователей эффективными средствами компьютерного управления непосредственно в анализаторе цепей.

- Превосходная точность измерений
- Быстродействующие прецизионные встроенные синтезированные источники

- Модели со встроенным измерительным блоком для измерения S-параметров или параметров передачи/отражения
- Высокая степень автоматизации и гибкий выбор вариантов комплектации для расширения функциональных возможностей

### Руководство по выбору анализаторов цепей компании Agilent

	Диапазон частот	Число портов	Балансные измерения	Импеданс системы, Ом	Электронная калибровка	Время измерения (1 цикл, 201 точка), мс
<b>Векторный E5100A</b>	от 10 кГц до 300 МГц	2	Нет	50	Нет	8 (1-портовая калибр., линейное свипирование) 64 (1-портовая калибр., шаговое свипирование)
<b>Векторный ENA, серия 6 E5061B</b>	от 100 кГц до 1,5/3 ГГц от 5 Гц до 3 ГГц	2	Нет	50 или 75	Да	21 (2-портовая калибр., от 1 до 1,2 ГГц, полоса 30 кГц)
<b>Векторный ENA, серия 7 E5071C</b>	от 9 кГц до 8,5 ГГц от 300 кГц до 20 ГГц	2 или 4	Да	50	Да	8,8 (2-портовая калибр., от 1 до 1,2 ГГц, полоса 500 кГц)
<b>Векторный ENA, серия 7 E5072A</b>	от 30 кГц до 4,5 ГГц от 30 кГц до 8,5 ГГц	2	Да	50	Да	4 (2-портовая калибр., от 1 до 1,2 ГГц, полоса 500 кГц)
<b>Векторный PNA-L N5230C, N5239A/31A/32A/34A/35A</b>	от 300 кГц до 50 ГГц	2 или 4	Да	50	Да	18 (2-портовая калибр., от 9 до 10 ГГц, полоса 600 кГц)
<b>Векторный PNA N5221/2/4/5/7A</b>	от 10 МГц до 67 ГГц	2	Да	50	Да	18,8 (2-портовая калибр., от 9 до 10 ГГц, полоса 600 кГц)
<b>Векторный PNA-X N5241/2/4/5/7A</b>	от 10 МГц до 67 ГГц	2 или 4	Да	50	Да	35 (2-портовая калибр., от 1 до 2 ГГц, полоса 600 кГц)
<b>Векторный – PNA N5251A</b>	от 10 МГц до 110 ГГц	2	Нет	50		

### Охват большинства требований к испытанию активных и пассивных устройств

От прецизионного проектирования до обеспечения больших объёмов выпуска испытание компонентов в процессе производства требует быстрых и точных измерений. Компания Agilent предлагает множество ВЧ и микроволновых векторных анализаторов цепей, которые готовы решать большинство сложных задач, связанных с измерением параметров активных и пассивных цепей, устройств, компонентов и подсистем.

Благодаря исключительно высокой точности измерений пользователь может получить от разрабатываемых устройств максимум возможностей, которые они могут дать. Широкий динамический диапазон и малая зашумлённость графиков облегчают просмотр полос задерживания и пропускания фильтров даже с самым высоким уровнем режекции.

На производственной линии такие усовершенствования, как автоматизация допусковых испытаний и сегментированная развёртка, способствуют ускорению испытаний. Заложенные в анализатор возможности программирования и подключения повышают гибкость испытательных систем и снижают стоимость испытаний.

### ENA, серия 6, опции ВЧ диапазона

Анализаторы цепей Agilent ENA обеспечивают надёжные базовые измерения S-параметров с помощью простых в использовании функций и надёжных рабочих характеристик, базирующихся на самых последних достижениях современных технологий. Опции с измерительными блоками передачи/отражения (T/R) предлагают более дешёвые решения, а опции с измерительными блоками S-параметров обеспечивают более точные измерения с полной двухпортовой калибровкой. Для измерения характеристик компонентов кабельного телевидения (CATV) имеются опции с импедансами 75 и 50 Ом.

- **E5061B** – от 100 кГц до 1,5/3 ГГц

### ENA, серия 6, опция НЧ-ВЧ диапазона

Анализатор цепей E5061B с опцией E5061B-3L5 перекрывает широкий диапазон частот от 5 Гц до 3 ГГц. Он поддерживает не только такие широко распространённые применения как измерение характеристик фильтров или усилителей, но и используется в области низких частот для таких приложений, как измерение коэффициента усиления в схемах с обратной связью в преобразователях напряжения постоянного тока. Микропрограммная опция анализа импеданса E5061B-005 позволяет использовать E5061B-3L5 в качестве анализатора импеданса при оценке параметров электронных компонентов. Опция E5061B-005 выполняет базовые функции анализа импеданса, включая компенсацию (исключение цепей) устройства подключения и анализ эквивалентных схем. Кроме того, можно проводить измерения со смещением по постоянному току, используя встроенный источник напряжения смещения постоянного тока, включённый в состав опции E5061B-3L5.

- **E5061B** (опция 3L5) – от 5 Гц до 3 ГГц

### ENA, серия 7

Анализаторы цепей Agilent ENA обеспечивают быстрые и точные измерения характеристик ВЧ компонентов. Встроенные 2 и 4 испытательных порта обеспечивают одновременное измерение всех путей прохождения сигнала в компонентах, имеющих до четырёх портов. Анализаторы ENA имеют встроенные возможности балансных измерений, которые позволяют испытывать балансные компоненты, такие как фильтры на поверхностных акустических волнах (SAW) и дифференциальные усилители. Это позволяет выполнять измерения S-параметров смешанного режима, используя функцию моделирования устройства подключения.

E5072A предоставляет пользователям более гибкую платформу с расширенными функциональными возможностями и конфигурируемым измерительным блоком.

- от 9/100 кГц до 4,5/6,5/8,5 ГГц; от 300 кГц до 14/20 ГГц – **E5071C**
- от 30 кГц до 4,5/8,5 ГГц – **E5072A**

### Серия PNA-L

Анализаторы цепей Agilent серии PNA-L предназначены для решения общих задач анализа цепей и рассчитаны на ограниченный бюджет потенциальных пользователей. Анализаторы PNA-L обеспечивают эффективность и гибкость измерений как при выполнении НИОКР, так и при решении производственных задач во многих отраслях промышленности от испытания компонентов беспроводных локальных сетей (LAN) до устройств аэрокосмической и оборонной техники.

- от 300 кГц до 6/13,5/20 ГГц; от 10 МГц до 20/40/50 ГГц – **N5230C**
- от 300 кГц до 8,5/13,5/20 ГГц – **N5239A/31A/32A**
- от 10 МГц до 43,5/50 ГГц – **N5234A/35A**

### Серия PNA-X

Анализатор цепей Agilent PNA-X имеет передовые рабочие характеристики для испытания активных устройств. Исключительно высокие характеристики, конфигурируемость и встроенный второй источник сигнала позволяют пользователям оставаться на переднем крае в области испытания компонентов.

- **N5241/2/4/5/7A** – от 10 МГц до 13,5/26,5/43,5/50/67 ГГц

### Серия PNA

Векторные анализаторы цепей микроволнового диапазона серии Agilent PNA предлагают непревзойдённое сочетание быстродействия и прецизионности для решения сложных измерительных задач общего характера, испытания компонентов с высокими рабочими характеристиками и компонентов миллиметрового диапазона от 10 МГц до 110 ГГц. Функция измерения со смещением частоты в микроволновом анализаторе цепей серии PNA обеспечивает передовую в отрасли точность и простоту измерений характеристик нелинейных устройств, включая смесители и преобразователи частоты, а также возможность измерения интермодуляционных (IMD) и гармонических искажений в усилителях.

- **N5221/2/4/5/7A** – от 10 МГц до 13,5/26,5/43,5/50/67 ГГц
- **N5251A** – от 10 МГц до 110 ГГц



E5061A  
E5062A  
E5061B  
E5071C  
N5230C  
N5241A  
N5242A  
N5244A  
N5245A  
N5247A  
N5222A  
N5224A

PC анализаторы цепей 8712ET, 8712ES, 8714ET, 8714ES компании Agilent были сняты с производства 30 июня 2004 года. СВЧ анализаторы цепей 8719ET, 8719ES, 8720ET, 8720ES, 8722ET и 8722ES компании Agilent были сняты с производства 30 апреля 2005 года. PC анализаторы цепей 8753ET и 8753ES компании Agilent были сняты с производства 31 октября 2006 года. PC анализаторы цепей E5061A и E5062A компании Agilent были сняты с производства 30 сентября 2011 года.

Анализаторы цепей серий ENA, PNA-L, PNA-X и PNA компании Agilent являются изделиями, рекомендуемыми для замены. Анализаторы цепей серий ENA и PNA обеспечивают быстрые и точные измерения параметров и аттестацию PC компонентов при проведении НИОКР, а также их испытания в процессе производства.

### Изделия, рекомендуемые для замены

Макс. значение частоты	Изделия, снятые с производства	Семейство, предлагаемое для замены	Измерит. блок параметров передачи/отражения, 75 Ом	Многопортовые измерения, измерения параметров балансных/дифференциальных устройств	Режим измерения со смещением частоты для смесителей, измерение гармонических и интермодуляционных искажений	Измерения с векторной и скалярной калибровкой смесителей	Конфигурируемый измерительный блок	Измерения в импульсных режимах, испытания антенн
1,5 ГГц	8712ET/ES E5061A	серия ENA, серия 6: от 100 кГц до 1,5 ГГц	E5061B					
3 ГГц	E8356A E8801A N3381A 8753ET/ES 8714ET/ES E5062A	серия ENA, серия 6: от 100 кГц до 1,5/3 ГГц или серия ENA, серия 6: от 5 ГГц до 3 ГГц или серия ENA, серия 7: от 9/100 кГц до 4,5 ГГц	E5061B	E5071C (опция 440 или 445)	E5071C (опция 008)	E5071C (опция 008)		
6 ГГц	E8357A E8802A N3382A 8753ET/ES (опция 006)	серия ENA, серия 6: от 9/100 кГц до 6,5 ГГц или PNA-L: от 300 кГц до 6 ГГц		E5071C (опция 440 или 445)	E5071C (опция 008) N5230C (опция 020 или 025 и 080)	E5071C (опция 008)	N5230C (опция 025)	N5230C (опция 025)
9 ГГц	E8358A E8803A N3383A	серия PNA-L: от 300 кГц до 13,5 ГГц			N5230C (опция 120 или 125 и 080)		N5230C (опция 125)	N5230C (опция 125)
13,5 ГГц	8719ES 8719ET	серия PNA-L: от 300 кГц до 13,5 ГГц			N5230C (опция 120 или 125 и 080)		N5230C (опция 125)	N5230C (опция 125)
20 ГГц 4 порта	8720ES со специальным измерительным блоком	серия PNA-X: от 10 МГц до 26,5 ГГц		N5230C (опция 240 или 245)	N5230C (опция 240 или 245 и 080)		N5230C (опция 245)	
20/40 ГГц	8720/22ES 8720/22ET	серия PNA-X: от 10 МГц до 26,5 ГГц			N5230C (опция 220 или 225, 420 или 425, 520 или 525 и 080)	N5222A/4A (опция 219, 419, 080, 081, 083)	N5230C (опция 225 или 425 или 525) N5222A/4A (опция 219 или 419)	N5222A/4A (опция 219, 419 080, 081, 020, 008)



E5061B

### Опции анализатора цепей ВЧ диапазона

- Диапазон частот от 100 кГц до 1,5 ГГц/3 ГГц
- Измерительные блоки передачи/отражения и S-параметров
- Системный импеданс 50 Ом или 75 Ом

### Опции анализатора цепей НЧ-ВЧ диапазона

- Диапазон частот от 5 Гц до 3 ГГц
- Измерительный блок S-параметров с системным импедансом 50 Ом
- Порт измерения амплитудно-фазовых характеристик (от 5 Гц до 30 МГц, 1 МОм/50 Ом)
- Встроенный источник напряжения смещения постоянного тока (до ±40 В)
- Функция анализа импеданса (опция 005)
- Широкий динамический диапазон
- Компактный корпус глубиной 254 мм, не занимающий много места на столе



### Анализатор цепей общего назначения с максимальными возможностями

Анализатор цепей E5061B компании Agilent является самым последним пополнением семейства анализаторов цепей серии ENA, признанного промышленного стандарта.

### Опции анализатора цепей ВЧ диапазона

Опции анализатора цепей E5061B ВЧ диапазона являются преемниками анализаторов цепей E5061/62A и обеспечивают высокоэффективный анализ цепей при испытаниях ВЧ компонентов, включая фильтры/антенны базовых станций сотовой связи, МРТ катушки, устройства систем радиочастотной идентификации и компоненты кабельного телевидения. Широкий выбор опций измерительных блоков позволяет пользователю выбрать наилучшую конфигурацию, которая соответствует его требованиям к испытаниям и возможностям бюджета. Имеется возможность апгрейда прибора с целью расширения диапазона частот или замены измерительного блока передачи/отражения на измерительный блок S-параметров. Широкая полоса ПЧ (до 300 кГц) и высокие аналоговые характеристики позволяют проводить измерения при оценке параметров многих типов ВЧ компонентов с высокой скоростью. Расширение диапазона частот вниз до 100 кГц позволяет тестировать низкочастотные компоненты, такие как преобразователи LAN и автомобильные антенны.

- **Уровень мощности источника:**
  - от -45 до 10 дБм (от 300 кГц до 1,5/3 ГГц);
  - от -45 до 5 дБм (от 100 до 300 кГц)
- **Динамический диапазон:** > 120 дБ (от 1 МГц до 1,5/3 ГГц, полоса ПЧ = 10 Гц)
- **Уровень зашумленности графика:** 0,005 дБ СКЗ
- **Функции свипирования:** линейное/логарифмическое свипирование по частоте, сегментированное свипирование, свипирование по мощности

### Опции анализатора цепей НЧ-ВЧ диапазона

Опция НЧ-ВЧ диапазона E5061B-3L5 представляет собой законченное техническое решение для измерения параметров НЧ цепей, которое использует два типа измерительных портов. Встроенный измерительный блок S-параметров обеспечивает свипирование по частоте от 5 Гц до 3 ГГц и имеет превосходный динамический диапазон. Порт для измерения амплитудно-фазовых характеристик обеспечивает прямой доступ к приёмнику для НЧ измерений от 5 Гц до 30 МГц. Входной импеданс может переключаться между значениями 50 Ом и 1 МОм. Встроенные входы с импедансом 1 МОм позволяют проводить с помощью пробников внутрисхемные измерения схем усилителей и контуров управления преобразователей постоянного тока.

Микропрограммная опция анализа импеданса E5061B-3L5 позволяет использовать E5061B-3L5 в качестве анализатора импеданса при оценке параметров электронных компонентов. Опция E5061B-005 выполняет

базовые функции анализа импеданса, включая компенсацию (исключение цепей) устройства подключения и анализ эквивалентных схем. Кроме того, можно проводить измерения со смещением по постоянному току, используя встроенный источник напряжения смещения постоянного тока, включённый в состав опции E5061B-3L5.

### Использование в качестве свипирующего источника напряжения постоянного тока (опция E5061B-3L5)

Для измерений на порте S-параметров встроенный источник напряжения смещения постоянного тока может подавать через порт LF OUT только напряжение смещения постоянного тока (до ±40 В), в то время как через порты 1 и 2 - испытательный сигнал переменного тока. Выходной импеданс порта LF OUT равен 50 Ом. Эта функция очень полезна для оценки параметров устройств, настраиваемых напряжением, которые имеют отдельные входы подачи напряжения смещения постоянного тока, например, МЭМС-резонаторы, усилители с изменяемым коэффициентом усиления для ультразвуковых систем, медицинских/аналитических систем, настраиваемых антенн и так далее.

### Информация для заказа

**E5061B** Анализатор цепей серии ENA

#### Опции ВЧ диапазона

**E5061B-115** Измерительный блок передачи/отражения,

от 100 кГц до 1,5 ГГц, системный импеданс 50 Ом

**E5061B-215** Измерительный блок S-параметров,

от 100 кГц до 1,5 ГГц, системный импеданс 50 Ом

**E5061B-135** Измерительный блок передачи/отражения,

от 100 кГц до 3 ГГц, системный импеданс 50 Ом

**E5061B-235** Измерительный блок S-параметров,

от 100 кГц до 3 ГГц, системный импеданс 50 Ом

**E5061B-117** Измерительный блок передачи/отражения,

от 100 кГц до 1,5 ГГц, системный импеданс 75 Ом

**E5061B-217** Измерительный блок S-параметров,

от 100 кГц до 1,5 ГГц, системный импеданс 75 Ом

**E5061B-137** Измерительный блок передачи/отражения,

от 100 кГц до 3 ГГц, системный импеданс 75 Ом

**E5061B-237** Измерительный блок S-параметров,

от 100 кГц до 3 ГГц, системный импеданс 75 Ом

#### Опция НЧ-ВЧ диапазона

**E5061B-3L5** Анализатор цепей НЧ-ВЧ диапазона от 5 Гц до 3 ГГц,

с источником смещения напряжения постоянного тока

#### Опция анализа импеданса

**E5061B-005** Анализ импеданса для анализатора цепей

НЧ-ВЧ диапазона E5061B-3L5

#### Другие опции

**E5061B-720** Дополнительный набор резисторов 50 Ом

**E5061B-1E5** Высокостабильный опорный генератор

**E5061B-010** Анализ во временной области/определение

местоположения неоднородностей

**E5061B-020** Стандартный накопитель на жёстких магнитных дисках

**E5061B-810** Клавиатура, поставляемая по дополнительному заказу

**E5061B-820** Мышь, поставляемая по дополнительному заказу

**E5061B-1CM** Комплект для монтажа в стойку

**E5061B-1CN** Комплект передних ручек

**E5061B-1CP** Комплект для монтажа в стойку и комплект ручек

**E5061B-1A7** Калибровка, соответствующая стандарту ISO 17025

**E5061B-AGJ** Калибровка, соответствующая стандарту ANSI Z540

#### Экспресс-конфигурации (E5061BER)

**E5061BER-115** Соответствует E5061B-115 с опцией 020

**E5061BER-235** Соответствует E5061B-135 с опцией 020

**E5061BER-NZA** Соответствует E5061B-3L5 с опциями 020/005/720/1E5

#### Механические калибровочные комплекты (50 Ом)

**85032E** Экономичный калибровочный комплект, тип N, от 0 до 6 ГГц.

**85032F** Стандартный калибровочный комплект, тип N, от 0 кГц до 9 ГГц

#### Механические калибровочные комплекты (75 Ом)

**85036E** Экономичный калибровочный комплект, тип N, от 0 до 3 ГГц.

**85036B** Стандартный калибровочный комплект, тип N, от 0 кГц до 3 ГГц

#### Модули электронной калибровки (ECal)

**85092C** ВЧ модуль ECal, тип N, 50 Ом, от 300 кГц до 9 ГГц

**85096C** ВЧ модуль ECal, тип N, 75 Ом, от 300 кГц до 3 ГГц

#### Кабели для измерительных портов

**N6314A** ВЧ кабель длиной 610 мм, 50 Ом, с соединителями

тип N (вилка), от 0 до 12,4 ГГц

**N6315A** ВЧ кабель длиной 610 мм, 50 Ом, с соединителями

тип N (вилка) и N (розетка), от 0 до 12,4 ГГц

**11857B** Набор кабелей, тип N, длина 61 см; включает:

кабель тип N (вилка) - тип N (вилка), кабель тип N (вилка) - тип N (розетка)

#### Устройства подключения

**16047E** Устройство подключения для измерения параметров импеданса

(для порта S-параметров, компоненты с выводами)

**16092A** Устройство подключения для измерения параметров импеданса

(для порта измерения амплитудно-фазовых характеристик, компоненты с выводами и ТМП)



**Новый стандарт ВЧ анализаторов цепей по скорости, точности и универсальности**

- Широкий динамический диапазон: >123 дБ на измерительном порте (тип. значение)
- Низкий уровень зашумленности графика: < 0,004 дБ СКЗ при полосе ПЧ, равной 70 кГц
- Высокие скорости измерения: время измерения 39 мс (полная 2-портовая калибровка, 1601 точка)
- Мощные средства анализа и коррекции ошибок
- Опции диапазона частот: от 9 кГц/100 кГц или 300 кГц (с тройниками смещения) до 4,5 ГГц/6,5 ГГц/8,5 ГГц/14 ГГц/20 ГГц
- Встроенный язык Visual Basic for Application (VBA)



### Улучшенные основные свойства

- Расширенный до 9 кГц частотный диапазон соответствует требованиям испытаний компонентов на электромагнитную совместимость и потребностям измерения в широком диапазоне частот
- Опции со встроенными тройниками смещения упрощают измерение параметров усилителей
- Широкий диапазон изменения мощности, достигающий 65 дБ
- Широкий динамический диапазон (> 123 дБ) обеспечивает точное измерение параметров режкторных фильтров с высоким коэффициентом подавления
- Вспомогательные порты позволяют одновременно проводить измерения напряжения постоянного тока
- Операционная система Windows® XP обеспечивает удобство и простоту использования

### Сохраненные основные свойства

- Быстрое одновременное измерение всех трактов распространения сигнала многопортовых устройств с использованием 4 встроенных портов E5071C или внешних 16-портовых измерительных блоков
- Измерение дифференциальных и обычных характеристик при использовании S-параметров смешанного режима
- Встроенный язык Visual Basic for Application (VBA) обеспечивает удобный и быстрый анализ результатов измерений
- Программа оперативной помощи установки параметров измерения (MWA) предлагает простую установку многопортовой измерительной системы
- Измерение со смещением частоты обеспечивает расширенные возможности определения параметров смесителей и гармоник
- Анализ во временной области увеличивает точность определения характеристик
- Более 10 усовершенствованных методов калибровки устраняют погрешности и повышают точность измерения

Анализатор цепей E5071C серии ENA компании Agilent является представителем следующего поколения ВЧ анализаторов цепей. Построенные на основе 40-летнего опыта и достижений компании Agilent в области анализа цепей, эти анализаторы устанавливают новые стандарты по скорости, точности и универсальности.

### Усовершенствованная архитектура для многопортовых измерений

- Число встроенных измерительных портов: 2 или 4
- Число измерительных каналов: до 36 в одном состоянии прибора. В каждом канале независимо устанавливаются перечень частот, калибровочные данные, измеряемые параметры, расположение графиков, условия запуска и параметры допускового контроля. Каждый измерительный канал может восприниматься как независимый анализатор цепей. Такая многоканальность экономит время на переключение состояний прибора при последовательных измерениях.
- Число экранных окон: до 36 одновременно. Оператор имеет возможность выбрать заранее определенное размещение, пользуясь либо программируемыми клавишами, либо выпадающими меню, либо командами SCPI/COM.
- Число графиков в одном окне: до 16
- Число точек измерения на график: до 20001 точки измерения на график.

### Специализированные измерения параметров ВЧ устройств, применяемых в беспроводных микротелефонных трубках

- E5071C с многопортовым измерительным блоком E5091A обеспечивает идеальное решение задачи испытаний модулей антенных переключателей, входящих в состав мобильных телефонов, как правило, модулей с балансными портами. Измерительный блок выпускается с 9 или 16 портами и управляется как будто это не отдельный измерительный блок, а часть анализатора.
- Обладая 36 измерительными каналами, в каждом из которых может измеряться до 9 параметров, измерительная система из E5071C и многопортового измерительного блока позволяет измерять при одном подключении и одной настройке параметры всех путей распространения, важных для испытания модулей антенных переключателей.
- Функции многопортовых и балансных измерений, делают E5071C признанным мощным средством для производства комплектующих беспроводных телефонов.

### Широкие возможности измерения и анализа для определения характеристик разрабатываемых изделий

- Широкий выбор типов свипирования, таких как свипирование по мощности (до 65 дБ), линейное и логарифмическое свипирование (от 9 кГц до 20 ГГц), допускают одновременное измерение параметров в разных диапазонах частот
- Гибкие возможности отображения помогают проверить устройства с различными точками зрения и сокращать время цикла разработки.
- Анализ во временной области и функция временной селекции обеспечивают наиболее полное исследование распространения сигналов. Имеется возможность удалить ненужные отклики из результатов измерения и выделить истинную реакцию устройства в реальном времени.
- Встроенные макросы языка VBA и функции анализа позволяют быстро и легко проводить постобработку результатов. Измеренные данные можно легко вводить в САПР, такие как Advanced Design System (ADS) компании Agilent, используя файлы в форматах touchstone для 2-, 3- и 4-портовых устройств. Эта функция позволяет быстро ввести результаты измерения в программу моделирования с целью исправления технических решений, ускоряя проверку качества проектирования. Кроме того, к встроенному языку VBA добавлена библиотека математических функций для выполнения операций с комплексными числами.
- Объединение E5071C и ADS позволяет оценивать электронные устройства и ВЧ схемы с разных точек зрения. ADS предлагает различные виды моделей цепей, таких как коаксиальные соединители и микрополосковые линии. ADS имеет также множество практических инструментов.
- E5071C обладает превосходными возможностями подключения к ADS, которая значительно повышает эффективность процессов измерения и моделирования. ADS имеет графический интерфейс пользователя (GUI), называемый средством управления соединениями (Connection Manager), который упрощает получение данных измерений непосредственно из E5071C.



2 порта

4 порта

9 портов

13/16 портов

## Улучшенные характеристики и удобство использования при производственных испытаниях

### Автоматизированные испытания

- Превосходные измерительные характеристики E5071C повышают качество измерений, увеличивают повторяемость результатов, ускоряют измерения
- Язык Visual Basic® for Application (VBA) поставляется вместе с E5071C и обеспечивает гибкость испытательных программ, существенно уменьшая при этом время разработки программ и методик испытаний
- Широкий выбор возможностей подключения: интерфейсы GPIB, LAN, USB и манипулятора в станд. комплектации)
- Программа оперативной помощи установки параметров

### Ручной режим работы

- Большой ЖК экран обеспечивает четкое отображение графиков в нескольких окнах
- Сенсорный экран упрощает интерактивные действия и снижает вероятность ошибки в процессе настройки фильтров или дуплексеров при производстве.
- Предусмотрены специализированные клавиши для выбора и развертывания на весь экран окна или графика.

### Мощные встроенные функции анализа решают самые сложные измерительные задачи

- Программа моделирования устройств подключения обеспечивает высокоскоростное и точное балансное преобразование внутри E5071C
- Алгоритм преобразования совместим с системой балансных измерений прибора N4444A компании Agilent, который является проверенным во многих отраслях решением. Возможность измерения S-параметров смешанного режима для точного определения характеристик компонентов.
- Определение характеристик компонентов с согласующими целями
- Определение характеристик не 50-омных компонентов. Возможность измерения 75-омных компонентов с импедансом портов 75 Ом при помощи переходов от 50 Ом к 75 Ом с минимальными потерями.

### Расширенные возможности по измерению параметров смесителя

- E5071C оснащен режимом смещения частоты, в котором происходит свипирование со смещением частоты, управление внешним источником сигнала и измерение с фиксированной ПЧ/частотой сигнала
- Два метода калибровки: векторная калибровка, корректирующая недостаточную направленность, согласование в источнике, согласование в нагрузке и собственный ноль отражения на каждом измерительном порте при помощи калиброванного смесителя с функцией компенсации удаления цепи. Скалярная калибровка обеспечивает наиболее точные измерения потерь/усиления преобразования за счёт коррекции рассогласования как на входном, так и на выходном порте.

### Электронная калибровка

- E5071C поддерживают 2- и 4-портовые модули электронной калибровки (ECal) компании Agilent. Модуль ECal может управляться E5071C через интерфейс USB без внешнего ПК.
- Функция электронной калибровки (ECal), определенной пользователем, позволяет проводить ее с применением адаптеров (переходов), что очень существенно повышает эффективность калибровки в случае смешанных типов соединителей.
- В E5071C заложены 2- 3- и 4-портовые калибровки, позволяющие повысить точность измерения параметров многопортовых устройств.
- Методы калибровки типа TRL/LRM являются полезными при измерениях параметров некоаксиальных устройств. В E5071C калибровки типа TRL/LRM распространены на 3- и 4-портовые измерения с коррекцией ошибок, которые позволяют с высокой точностью измерять параметры некоаксиальных многопортовых устройств.
- Кроме того, E5071C поддерживает калибровку волноводов. Для этого рекомендуется использовать комплекты калибровочных мер компании Maury Microwave.
- Калибровочные коэффициенты могут быть легко считаны и записаны с помощью программируемых команд. Эта функция позволяет пользователю применить для E5071C свою собственную коррекцию ошибок.

### Функции защиты данных

- Когда E5071C не находится в защищенной зоне, для защиты конфиденциальных данных используется съемный НЖМД.
- E5071C может запретить доступ к информации НЖМД по локальной сети, либо с использованием USB-совместимых запоминающих устройств.
- Кроме того, функция гашения частотных параметров позволяет полностью скрыть отображаемые значения частоты.

### Управление прибором

- Возможность управления E5071C по локальной сети с помощью web-браузера, поддерживающего технологию Java™
- Возможность использования программы IntuiLink для удобного управления и пересылки данных в ПК.

- В дополнение к встроенным средствам автоматизации с помощью SCPI или COM в среде VBA, E5071C может управляться от ПК с применением наиболее удобного для пользователя языка программирования и метода, такого как Socket или SICL через LAN или SICL через GPIB. Более того, интерфейс USB (USBTC) обеспечивает наиболее простое соединение анализатора ENA и ПК с помощью кабеля USB.

## Основные технические характеристики

<b>Диапазон частот</b>	от 9 кГц до 4,5 ГГц (опции без тройников смещения) от 100 кГц до 4,5 ГГц (опции с тройниками смещения) от 9 кГц до 8,5 ГГц (опции без тройников смещения) от 100 кГц до 8,5 ГГц (опции с тройниками смещения) от 300 кГц до 20 ГГц (опции с тройниками смещения)
<b>Макс. выходная мощность порта</b>	от -55 дБ до +10 дБм (диапазон свипирования по мощности 65 дБ)
<b>Измерительный блок</b>	Измерение S-параметров
<b>Число измерит. портов</b>	2 4
<b>Измеряемые параметры с балансным преобразованием</b>	$S_{11} - S_{22}$ $S_{11} - S_{44}$ S-параметры смешанного режима, разбаланс амплитуды/фазы, абс. значения, напряжения постоянного тока (вспомогательные порты - AUX)
<b>Полоса ПЧ</b>	от 10 Гц до 500 кГц (шаг 1; 1,5; 2; 3; 4; 5; 7)
<b>Число точек</b>	от 2 до 20001 (только в режиме 1 канал/4 графика) от 2 до 1601 (в других режимах)
<b>Динамический диапазон системы (полоса ПЧ = 10 Гц)</b>	97 дБ (от 9 кГц до 300 кГц) 107 дБ (от 300 кГц до 10 МГц) 123 дБ (от 10 МГц до 6 ГГц) 117 дБ (от 6 до 8,5 ГГц), 105 дБ (от 8,5 до 10,5 ГГц) 100 дБ (от 10,5 до 15 ГГц), 96 дБ (от 15 до 20 ГГц)
<b>Уровень зашумленности графика</b>	0,004 дБ СКЗ в полосе 3 кГц (от 9 кГц до 30 кГц) 0,003 дБ СКЗ в полосе 3 кГц (от 30 кГц до 10 МГц) 0,004 дБ СКЗ в полосе 70 кГц (от 10 МГц до 4,38 ГГц) 0,006 дБ СКЗ в полосе 70 кГц (от 4,38 ГГц до 8,5 ГГц) 0,009 дБ СКЗ в полосе 70 кГц (от 8,5 до 13,137 ГГц) 0,013 дБ СКЗ в полосе 70 кГц (от 13,137 до 17 ГГц) 0,023 дБ СКЗ в полосе 70 кГц (от 17 до 20 ГГц)
<b>Время цикла измерения</b>	39 мс (полная 2-портовая калибровка, 1601 точка, старт 1 ГГц, стоп 1,2 ГГц), тип. значение
<b>Нестабильность амплитуды</b>	±0,005 дБ/°C (от 9 кГц до 3 ГГц) ±0,010 дБ/°C (от 3 до 6 ГГц) ±0,040 дБ/°C (от 6 до 20 ГГц)
<b>Макс. допустимый сигнал</b>	+26 дБм или ±35 В постоянного тока

## Информация для заказа

### E5071C Анализатор цепей серии ENA

- Диапазон частот от 9 кГц до 4,5 ГГц** (без цепей подачи смещения)  
E5071C-240 2-портовый измерительный блок  
E5071C-440 4-портовый измерительный блок
- Диапазон частот от 100 кГц до 4,5 ГГц** (с цепями подачи смещения)  
E5071C-245 2-портовый измерительный блок  
E5071C-445 4-портовый измерительный блок
- Диапазон частот от 9 кГц до 6,5 ГГц** (без цепей подачи смещения)  
E5071C-260 2-портовый измерительный блок  
E5071C-460 4-портовый измерительный блок
- Диапазон частот от 100 кГц до 6,5 ГГц** (с цепями подачи смещения)  
E5071C-265 2-портовый измерительный блок  
E5071C-465 4-портовый измерительный блок
- Диапазон частот от 9 кГц до 8,5 ГГц** (без цепей подачи смещения)  
E5071C-280 2-портовый измерительный блок  
E5071C-480 4-портовый измерительный блок
- Диапазон частот от 100 кГц до 8,5 ГГц** (с цепями подачи смещения)  
E5071C-285 2-портовый измерительный блок  
E5071C-485 4-портовый измерительный блок
- Диапазон частот от 300 кГц до 14 ГГц** (с цепями подачи смещения)  
E5071C-2D5 2-портовый измерительный блок  
E5071C-4D5 4-портовый измерительный блок
- Диапазон частот от 300 кГц до 20 ГГц** (с цепями подачи смещения)  
E5071C-2K5 2-портовый измерительный блок  
E5071C-4K5 4-портовый измерительный блок
- E5071C-008** Режим смещения частоты
- E5071C-TDR** Расширенная функция анализа во временной области
- E5071C-010** Анализ во временной области
- E5071C-1E5** Высокостабильный источник опорной частоты
- E5071C-790** Программа оперативной помощи установки параметров
- E5092A** Конфигурируемый многопортовый измерительный блок
- E5092A-020** Коммутация сигналов с диапазоном частот до 20 ГГц
- E5092A-08C** Набор кабелей и адаптеров для подключения к E5071C с опцией 440/445/480/485 (4,5 ГГц/8,5 ГГц)
- E5092A-20C** Набор кабелей и адаптеров для E5071C с опцией 4K5 (20 ГГц)

### Модули электронной калибровки (ECal)

- 85092C** ВЧ модуль ECal от 300 кГц до 9 ГГц, 2 порта
- N4431B** ВЧ модуль ECal от 300 кГц до 13,5 ГГц, 4 порта

### Механические калибровочные комплекты

- 85032F** Экономичный калибровочный комплект от 0 до 9 ГГц.
- 85054D** Экономичный калибровочный комплект от 0 до 18 ГГц.

### Кабели для измерительных портов

- N6314A** ВЧ кабель, 610 мм, 50 Ом, тип N (вилка), от 0 до 12,4 ГГц
- N6315A** ВЧ кабель длиной 610 мм, 50 Ом с соединителями типа N (вилка) и N (розетка) от 0 до 12,4 ГГц

- Модели 2-портовых анализаторов цепей с диапазоном частот от 30 кГц до 4,5/8,5 ГГц
- Конфигурируемый измерительный блок (прямой доступ к приёмникам)
- Высокая выходная мощность (до +20 дБм)
- Расширенный динамический диапазон (до 151 дБ)
- Высокая скорость измерений: 7 мс (полная 2-портовая калибровка, 401 точка)
- Низкий уровень шумности графика: 0,004 дБ СКЗ при полосе ПЧ, равной 70 кГц
- Высокая температурная стабильность: 0,005 дБ/°С
- Высокая производительность и возможность настройки интерфейса пользователя с помощью встроенного языка VBA
- Совместимость с анализаторами цепей серий E5071C и 8753



E5072A является новым добавлением к серии ENA анализаторов цепей компании Agilent. Он предоставляет пользователям более гибкую платформу с расширенными функциональными возможностями, чтобы соответствовать развивающимся потребностям пользователя при решении широкого круга задач. Улучшенные характеристики the E5072A превышают характеристики существующих ВЧ анализаторов цепей. E5072A с конфигурируемым измерительным блоком обеспечивает доступ к цепям распространения сигналов между внутренним источником, приёмниками, мостами и измерительными портами анализатора. За счёт этого увеличивается чувствительность прибора, а также появляется возможность подключать компоненты или периферийные устройства для различных приложений. E5072A вводит новые стандарты универсальности, быстродействия и точности и может применяться для полного определения рабочих характеристик пассивных и активных компонентов, таких как антенны, фильтры и мощные усилители.

Следуя традициям анализаторов цепей серии ENA, E5072A обладает всеми преимуществами ВЧ анализатора цепей E5071C, который является признанным промышленным стандартом, и разработан для удовлетворения самых высоких требований к измерениям на всех этапах жизненного цикла изделий от НИОКР до производства. E5072A является универсальным, быстродействующим, полностью совместимым, законченным техническим решением по приемлемой цене.

### Правильное техническое решение для измерения параметров усилителей

Анализатор цепей E5072A за счёт использования методов калибровки уровня мощности является экономически эффективным и мощным средством для измерения параметров ВЧ усилителей.

Анализатор цепей E5072A имеет мощную функцию, которая настраивает уровни мощности источника в диапазоне свипирования по частоте или мощности с помощью измерений, производимых приёмником. Перед каждым измерением в режиме свипирования производится меняющееся количество фоновых циклов свипирования до достижения повторяющихся результатов измерения мощности приёмником для каждой точки сигнала источника. Эти результаты измерения затем используются для настройки уровней мощности источника E5072A. За счёт использования этой функции выравнивания уровня по приёмнику пользователь может добиться более точной установки уровня источника при меньших затратах времени, чем при использовании традиционных методов, таких как калибровка по измерителю мощности с управлением от внешнего системного контроллера по шине GPIB. Эта функция помогает установить точные уровни абсолютной мощности источника при измерении активных устройств, характеристики которых зависят от мощности, в нелинейных режимах работы.

Эксперт-программа для E5072A последовательно направляет пользователя при прохождении процедур измерения параметров испытуемого усилителя и минимизирует время, затрачиваемое на подготовку к измерениям. Эта программа доступна на web-сайте компании Agilent.

### Основные технические характеристики

<b>Диапазон частот</b>	от 30 кГц до 4,5 ГГц (опция 245) от 30 кГц до 8,5 ГГц (опция 285) (установка частоты источника до 9 кГц)
<b>Число портов</b>	2 (опции 245, 285)
<b>Балансные измерения</b>	Да
<b>Волновое сопротивление</b>	50 Ом
<b>Динамический диапазон</b>	107 дБ (от 300 кГц до 10 МГц) 123 дБ (от 10 МГц до 6 ГГц) 117 дБ (от 6 до 8,5 ГГц) 151 дБ (при прямом доступе к приёмнику)
<b>Мощность на измерительном порте</b>	от минус 85 до +16 дБм (нормируемая) от минус 109 до +20 дБм (устанавливаемая)
<b>Диапазон свипирования по мощности</b>	от 55 до 65 дБ
<b>Типы свипирования</b>	линейное, логарифмическое, сегментированное, по мощности, НГ (без свипирования)
<b>Макс. выходная мощность порта</b>	от минус 55 дБ до +10 дБм, до +20 дБм (тип.)
<b>Коррекция ошибок</b>	
Полная 2-портовая калибровка	да
TRL калибровка	да
Устранение влияния устройства подключения	да
SOLR калибровка	да
Электронная калибровка ECal	да
<b>Число измерительных каналов</b>	160
<b>Макс. число отображаемых графиков данных</b>	1440 (режим 160 каналов/9 графиков)
<b>Операционная система Windows</b>	да
<b>Встр. средства автоматизации</b>	VBA, SCPI, COM
<b>Ввод/вывод (интерфейсы)</b>	LAN (LXI), USB, GPIB, XGA, манипулятор
<b>Совместимость с ADS</b>	поддерживается программный драйвер
<b>Встр. аттенуатор источника</b>	да (для каждого порта)
<b>Вход смещения пост. тока</b>	да
<b>Временная область</b>	да (с опцией 010)
<b>Характеристики после коррекции</b>	(2-портовая калибровка, 85033E, 3,5 мм, 50 Ом) направленность: от 38 до 46 дБ; согласование в источнике: от 36 до 43 дБ; согласование в нагрузке: от 38 до 46 дБ; собств. ноль отражения: от ±0,006 до 0,010 дБ; собств. ноль передачи: от ±0,010 до 0,079 дБ
<b>Зашумленность графиков</b>	0,004 дБ СКЗ
<b>Скорость измерения</b>	3 мс (от 1 до 1,2 ГГц, полоса ПЧ 500 кГц) (1 цикл свипирования, 201 точка, коррекция выключена)

### Информация для заказа

#### E5072A Анализатор цепей серии ENA

**E5072A-245** Конфигурируемый 2-портовый измерительный блок от 30 кГц до 4,5 ГГц

**E5072A-285** Конфигурируемый 2-портовый измерительный блок от 30 кГц до 8,5 ГГц

**E5072A-008** Режим смещения частоты

**E5072A-010** Анализ во временной области

**E5072A-UNQ** Стандартный источник опорной частоты

**E5072A-1E5** Высокостабильный источник опорной частоты

**E5072A-017** Съёмный накопитель на жёстких магнитных дисках

**E5072A-019** Стандартный накопитель на жёстких магнитных дисках

**E5072A-1CM** Комплект для монтажа в стойку

**E5072A-1CN** Комплект передних ручек

**E5072A-1CP** Комплект для монтажа в стойку и комплект ручек

**E5072A-810** Клавиатура, поставляемая по дополнительному заказу

**E5072A-820** Мышь, поставляемая по дополнительному заказу

**E5072A-1A7** Калибровка, соответствующая стандарту ISO 17025

**E5072A-A6J** Калибровка, соответствующая стандарту ANSI Z540

#### Опции апгрейда

**E5072AU-008** Добавление режима смещения частоты

**E5072AU-010** Добавление анализа во временной области

**E5072AU-1E5** Добавление высокостаб. источника опорной частоты

**E5072AU-285** Увеличение макс. частоты с 4,5 ГГц до 8,5 ГГц для E5072A-245

#### Механические калибровочные комплекты (50 Ом)

**85032F** Стандартный калибровочный комплект, тип N, от 0 кГц до 9 ГГц

**85033E** Стандартный калибровочный комплект, 3,5 мм, от 0 кГц до 9 ГГц

#### Модули электронной калибровки (ECal)

**85092C** ВЧ модуль ECal, тип N, 50 Ом, от 300 кГц до 9 ГГц

**85093C** ВЧ модуль ECal, 3,5 мм, 50 Ом, от 300 кГц до 3 ГГц

#### Кабели для измерительных портов

**N6314A** ВЧ кабель длиной 610 мм, 50 Ом, с соединителями тип N (вилка), от 0 до 12,4 ГГц

**N6315A** ВЧ кабель длиной 610 мм, 50 Ом, с соединителями тип N (вилка) и N (розетка), от 0 до 12,4 ГГц

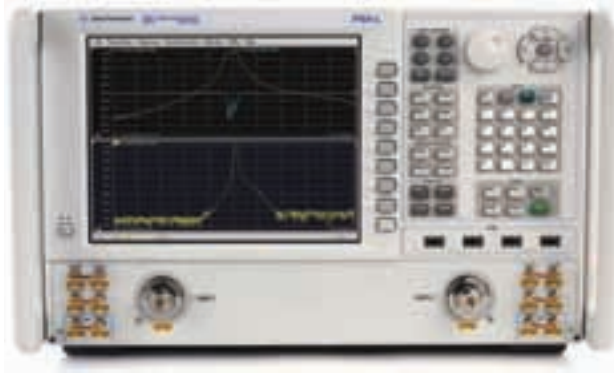
**11500E** ВЧ кабель длиной 610 мм, 50 Ом, с соединителями 3,5 мм (вилка) и 3,5 мм (вилка)

**11500F** ВЧ кабель длиной 1520 мм, 50 Ом, с соединителями 3,5 мм (вилка) и 3,5 мм (вилка)



N5239A  
N5231A  
N5232A  
N5234A  
N5235A

- Диапазон частот от 300 кГц до 8,5/13,5/20 ГГц (N5239A/1A/2A) или от 10 МГц до 43,5/50 ГГц (N5234A/5A)
- 2 или 4 измерительных порта с одним встроенным источником
- Динамический диапазон 133 дБ, максимальное число точек графика 32001, до 200 каналов, полоса ПЧ до 15 МГц
- Высокая выходная мощность: до +13 дБм (N5239A/1A/2A) или до 0 дБм (N5234A/5A)
- Низкий уровень собственных шумов: до -120 дБм (N5239A/1A/2A) или до -110 дБм (N5234A/5A) при полосе ПЧ 10 Гц
- Модули электронной калибровки (ECal) ускоряют калибровку и повышают точность
- Анализ во временной области и измерения со смещением частоты (по дополнительному заказу)
- Расширенные возможности подключения с помощью интерфейсов LAN, USB и GPIB



СВЧ векторные анализаторы цепей N523xA серии PNA-L обеспечивают самые высокие характеристики (до 50 ГГц), реализованные в векторном анализаторе цепей среднего ценового диапазона для решения широкого круга задач на этапах НИОКР и производства, в сочетании с меньшей стоимостью и возможностью модернизации в будущем.

Новые векторные анализаторы цепей N523xA серии PNA-L компании Agilent заменяют существующие модели N5230C. Имеется пять моделей для разных диапазонов частот. Три модели имеют нижнюю границу частотного диапазона 300 кГц, а верхнюю — 8,5, 13,5 или 20 ГГц. Две другие модели имеют нижнюю границу частотного диапазона 10 МГц, а верхнюю — 43,5 или 50 ГГц. Модели с верхней границей частотного диапазона 13,5 или 20 ГГц могут иметь два или четыре измерительных порта, остальные модели — только по два измерительных порта.

Особенностью этих моделей является не только расширение диапазона (увеличение уровня выходной мощности на 5 дБ и динамического диапазона на 20 дБ), но и скорости измерений (результат применения нового синтезатора с более высокой скоростью переключения). Они также предлагают улучшенный интерфейс пользователя с дисплеем, размер которого увеличился на 24%. Поскольку новые модели полностью совместимы с анализатором цепей N5230C PNA-L, никаких изменений в существующие испытательные системы вносить не потребуется.

Новые модели серии PNA-L используют инновационные компоненты анализаторов цепей серии PNA-X компании Agilent, включая центральный процессор и дисплей. Совместное использование общей аппаратной платформы позволяет реализовать в серии PNA-L непрерывное улучшение рабочих характеристик по мере совершенствования аппаратных средств анализаторов цепей PNA-X. Более того, модели серии PNA-L способны работать с приложениями, которые раньше предлагались только для платформы PNA-X, например, такими как приложение для измерения компрессии коэффициента усиления или режим свипирования Fast CW.

Предлагая более низкую цену в сравнении с анализаторами цепей PNA и PNA-X компании Agilent, новые модели серии PNA-L очень хорошо подходят для решения широкого круга прикладных задач, включая измерение S-параметров пассивных компонентов и несложных активных устройств, таких как усилители и преобразователи частоты. Они также могут использоваться для измерения параметров материалов и анализа целостности сигналов.

Серии PNA-L предназначена для решения общих задач анализа цепей и является частью семейства анализаторов цепей PNA. Семейство PNA предлагает расширенные возможности подключения через интерфейсы LAN, USB и GPIB, простую для использования открытую архитектуру, которая базируется на операционной системе Microsoft Windows(r), и обширную встроенную справочную систему. Центральный процессор и операционная система, используемые в анализаторах цепей семейства PNA, могут быть модернизированы по мере развития технологий.

### Основные технические характеристики

<b>Диапазон частот</b>	
N5239A	от 300 кГц до 8,5 ГГц
N5231A	от 300 кГц до 13,5 ГГц
N5232A	от 300 кГц до 20 ГГц
N5234A	от 10 МГц до 43,5 ГГц
N5235A	от 10 МГц до 50 ГГц
<b>Макс. выходная мощность порта</b>	
N5239A/1A/2A	10 дБм, от 10 МГц до 8,5 ГГц
N5234A/5A	0 дБм, от 10 МГц до 20 ГГц
<b>Динамический диапазон</b>	
N5239A/1A/2A	133 дБ, от 500 МГц до 8,5 ГГц
N5234A/5A	110 дБ, от 500 МГц до 20 ГГц
<b>Зашумленность графика амплитуды/фазы (полоса ПЧ 1 кГц)</b>	
N5239A/1A/2A	0,004 дБ (СКЗ)/0,060° (СКЗ)
N5234A/5A	0,020 дБ (СКЗ)/0,010° (СКЗ)
<b>Уровень собственных шумов приёмника (полоса ПЧ 10 Гц)</b>	
N5239A/1A/2A	-120 дБм, от 500 МГц до 8,5 ГГц
N5234A/5A	-110 дБм, от 500 МГц до 13,5 ГГц
<b>Число измерит. портов</b>	2 или 4
<b>Подключение ECal</b>	USB
<b>Число каналов/графиков</b>	200/неограниченное
<b>Макс. число точек в графике</b>	20001
<b>Полоса ПЧ</b>	от 1 Гц до 15 МГц (ном.)
<b>Интерфейс манипулятора</b>	Да
<b>Измерительный блок</b>	S-параметров

### Информация для заказа

- N5239A** Анализатор цепей серии PNA-L, от 300 кГц до 8,5 ГГц
- N5231A** Анализатор цепей серии PNA-L, от 300 кГц до 13,5 ГГц
- N5232A** Анализатор цепей серии PNA-L, от 300 кГц до 20 ГГц
- N5234A** Анализатор цепей серии PNA-L, от 10 МГц до 43,5 ГГц
- N5235A** Анализатор цепей серии PNA-L, от 10 МГц до 50 ГГц

**N523xA-200** 2 порта, базовая конфигурация аппаратных средств  
**N523xA-216** 2 порта, конфигурируемый измерительный блок, аттенуаторы источника

**N523xA-400** 4 порта, базовая конфигурация аппаратных средств (доступно только для моделей N5231A/2A)

**N523xA-416** 4 порта, конфигурируемый измерительный блок, аттенуаторы источника (доступно только для моделей N5231A/2A)

**N523xA-1CM** Комплект для монтажа в стойку без ручек

**N523xA-1CP** Комплект для монтажа в стойку с ручками

**N523xA-897** Бессрочная лицензия на встроенное программное обеспечение для проверки технических характеристик с целью калибровки прибора в соответствии с требованиями компании Agilent

**N523xA-898** Бессрочная лицензия на встроенное программное обеспечение для проверки технических характеристик с целью калибровки прибора в соответствии со стандартами

**N523xA-1A7** Калибровка, соответствующая стандарту ISO 17025

**N523xA-UK6** Коммерческая сертификация калибровки с данными испытаний

**N523xA-A6J** Калибровка, соответствующая стандарту ANSI Z540

### Опции апгрейда

**N5239AU-613** Расширение диапазона частот N5239A до 13,5 ГГц

**N5239AU/31AU-620** Расширение диапазона частот N5239A/31A до 20 ГГц

**N5234AU-650** Расширение диапазона частот N5234A до 50 ГГц

**N523xAU-216** Добавление конфигурируемого измерительного блока и аттенуаторов источника, 2 порта

**N523xAU-416** Добавление конфигурируемого измерительного блока и аттенуаторов источника, 4 порта

### Модули электронной калибровки (ECal)

**85093C** ВЧ модуль ECal от 300 кГц до 9 ГГц, 2 порта, 3,5 мм

**N4431B** ВЧ модуль ECal от 300 кГц до 13,5 ГГц, 4 порта, N или 3,5 мм

**N4432A** ВЧ модуль ECal от 300 кГц до 18 ГГц, 4 порта, тип N

**N4433A** ВЧ модуль ECal от 300 кГц до 20 ГГц, 4 порта, 3,5 мм

**N4691B** ВЧ модуль ECal от 300 кГц до 26,5 ГГц, 2 порта, 3,5 мм

**N4693A** СВЧ модуль ECal от 10 МГц до 50 ГГц, 2 порта, 2,4 мм

### Механические калибровочные комплекты

**85052B** Экономичный калибровочный комплект от 0 до 26,5 ГГц.

**85056D** Экономичный калибровочный комплект от 0 до 50 ГГц.

### Кабели для измерительных портов

**85133F** Два ВЧ кабеля длиной 630 мм с соединителями 2,4 мм

**85131B** Два ВЧ кабеля длиной 530 мм с соединителями 3,5 мм

### Измерительные приложения

Описание измерительных приложений для анализаторов цепей серий PNA-L, PNA и PNA-X приведено на странице 190.



Спец. раздел

N5230C

- До 32 независимых измерительных каналов, помогающих быстро реализовать проведение сложных испытаний
- Динамический диапазон 108 дБ на частоте 20 ГГц
- Модули электронной калибровки (ECal) ускоряют калибровку и повышают точность
- Анализ во временной области и измерения со смещением частоты (по дополнительному заказу)
- Расширенные возможности подключения с помощью интерфейсов локальной сети, USB и GPIB



Анализаторы серии PNA-L компании Agilent предназначены для решения общих задач анализа цепей и рассчитаны на ограниченный бюджет потенциальных пользователей. Расширенные функциональные возможности помогают быстро и легко получать точные результаты.

Обладая такой же прикладной программой, как PNA, серия PNA-L предлагает идеальный баланс между ценой и качеством. Серия PNA-L обеспечивает эффективность и гибкость при решении как производственных, так и научно исследовательских задач в разных отраслях промышленности от испытания компонентов беспроводных локальных сетей до космоса и обороны.

Анализаторы серии PNA-L компании Agilent предоставляет возможность экономного решения типовых измерительных задач по анализу цепей, таких как измерение S-параметров, параметров фильтров, основных видов усилителей и преобразователей частоты.

Серия PNA-L обладает характеристиками, необходимыми для выполнения точных повторяемых измерений, на которые можно положиться. Низкая зашумленность графиков (0,006 дБ СКЗ при полосе 1 кГц) и широкий динамический диапазон (108 дБ на 20 ГГц) минимизирует погрешность при измерении параметров фильтров в полосе пропускания и полосе заграждения.

### Варианты исполнения измерительного блока

- Стандартный измерительный блок и диапазон мощностей (опция x20)
- Конфигурируемый измерительный блок с расширенным диапазоном мощностей (опция x25)

Добавляет шесть переключек на передней панели и два ступенчатых аттенюатора 60 дБ. Это предоставляет возможность повышения чувствительности прибора при измерении слабых сигналов, разворачивания в обратную сторону направленного ответвителя для достижения более широкого динамического диапазона, а также добавления принадлежностей и дополнительных приборов для решения различных измерительных задач.

### Временная область (опция 010)

Эта дополнительная функция позволяет наблюдать измеренные в приборе серии PNA-L характеристики как в частотной, так и во временной области. Временную область рекомендуется использовать для настройки фильтров, выделения реакции устройств подключения или кабелей, определения волновых сопротивлений линий передачи и так далее.

### Смещение частоты (опция 080)

Эта функция позволяет устанавливать в приборе серии PNA-L частоту источника независимо от частоты настройки приёмника. Такая возможность важна для двух основных видов устройств: смесителей (преобразователей частоты) и усилителей.

### Основные технические характеристики

Диапазон частот	Опция 020, 025: от 300 кГц до 6 ГГц Опция 120, 125: от 300 кГц до 13,5 ГГц Опция 240, 245: от 300 кГц до 20 ГГц Опция 220, 225: от 10 МГц до 20 ГГц Опция 420, 425: от 10 МГц до 40 ГГц Опция 520, 525: от 10 МГц до 50 ГГц
Макс. выходная мощность порта	10 дБм
Число измерит. портов	2 или 4
Подключение ECal	USB
Число измерит. каналов/окон	32/16
Смещение частоты	Да
Возможности подключения	Локальная сеть, USB, GPIB
Операционная система Windows	Да
Макс. число точек в графике	20001
Форматы файлов данных и графиков	SnP, PRN, Citifile, png, bmp, jpeg
Макс. полоса ПЧ	250 кГц
Интерфейс манипулятора	Да
Измерительный блок	S-параметров

### Информация для заказа

**N5230C** Анализатор цепей серии PNA-L

**N5230C-020** Стандартный 2-портовый измерит. блок от 300 кГц до 6 ГГц

**N5230C-025** Конфигурируемый 2-портовый измерительный блок

от 300 кГц до 6 ГГц с расширенным диапазоном мощности

**N5230C-120** Стандартный 2-портовый измерительный блок от 300 кГц до 13,5 ГГц

**N5230C-125** Конфигурируемый 2-портовый измерительный блок

от 300 кГц до 13,5 ГГц с расширенным диапазоном мощности

**N5230C-140** Стандартный 4-портовый измерительный блок от 300 кГц до 13,5 ГГц

**N5230C-145** Конфигурируемый 4-портовый измерительный блок

от 300 кГц до 13,5 ГГц с расширенным диапазоном мощностей

**N5230C-146** Конфигурируемый 4-портовый измерительный блок

от 300 кГц до 13,5 ГГц с расширенным диапазоном мощностей и

вторым встроенным источником, рекомендуется опция 080

**N5230C-220** Стандартный 2-портовый измер. блок от 10 МГц до 20 ГГц

**N5230C-225** Конфигурируемый 2-портовый измерительный блок

от 10 МГц до 20 ГГц с расширенным диапазоном мощности

**N5230C-240** Стандартный 4-портовый измер. блок от 300 кГц до 20 ГГц

**N5230C-245** Конфигурируемый 4-портовый измерительный блок

от 300 кГц до 20 ГГц с расширенным диапазоном мощности

**N5230C-246** Конфигурируемый 4-портовый измерительный блок

от 300 кГц до 20 ГГц с расширенным диапазоном мощности и

вторым встроенным источником, рекомендуется опция 080

**N5230C-420** Стандартный 2-портовый измерительный блок

от 10 МГц до 40 ГГц

**N5230C-425** Конфигурируемый 2-портовый измерительный блок

от 10 МГц до 40 ГГц с расширенным диапазоном мощности

**N5230C-520** Стандартный 2-портовый измерительный блок

от 10 МГц до 50 ГГц

**N5230C-525** Конфигурируемый 2-портовый измерительный блок

от 10 МГц до 50 ГГц с расширенным диапазоном мощности

**N5230C-550** ПО для измерения S-параметров 4-портовых устройств

**N5231C-551** Измерение S-параметров N-портовых устройств

для анализаторов PNA-L с диапазоном частот до 6, 13,5 или 20 ГГц

**N5230C-551** Измерение S-параметров N-портовых устройств

для анализаторов PNA-L с диапазоном частот до 40 или 50 ГГц

**N5231C-010** Временная область для моделей до 6 ГГц

**N5230C-010** Временная область для моделей до 13,5, 20, 40 или 50 ГГц

**N5230C-080** Измерение со смещением частоты

**N5230C-082** Измерение параметров преобразователей частоты

со скалярной калибровкой для смесителей

**N5230C-1CM** Комплект для монтажа в стойку без ручек

**N5230C-1CP** Комплект для монтажа в стойку с ручками

### Модули электронной калибровки (ECal)

**85093C** ВЧ модуль ECal от 300 кГц до 9 ГГц, 2 порта, 3,5 мм

**N4431B** ВЧ модуль ECal от 300 кГц до 13,5 ГГц, 4 порта, N или 3,5 мм

**N4432A** ВЧ модуль ECal от 300 кГц до 18 ГГц, 4 порта, тип N

**N4433A** ВЧ модуль ECal от 300 кГц до 20 ГГц, 4 порта, 3,5 мм

**N4691B** ВЧ модуль ECal от 300 кГц до 26,5 ГГц, 2 порта, 3,5 мм

**N4693A** СВЧ модуль ECal от 10 МГц до 50 ГГц, 2 порта, 2,4 мм

### Механические калибровочные комплекты

**85052B** Экономичный калибровочный комплект от 0 до 26,5 ГГц.

**85056D** Экономичный калибровочный комплект от 0 до 50 ГГц.

### Кабели для измерительных портов

**85133F** Два ВЧ кабеля длиной 630 мм с соединителями 2,4 мм

**85131B** Два ВЧ кабеля длиной 530 мм с соединителями 3,5 мм

### Измерительные приложения

Описание измерительных приложений для анализаторов цепей серий PNA-L, PNA и PNA-X приведено на странице 168.

N5221A  
N5222A  
N5224A  
N5225A  
N5227A

- Модели с диапазонами частот от 10 МГц до 67 ГГц
- 2-портовые модели с одним источником или 4-портовые модели с двумя встроенными источниками
- Динамический диапазон до 128 дБ на измерительном порте или до 133 дБ при непосредственном подключении к приёмнику, 32001 точки, 32 канала, полоса ПЧ 15 МГц
- Высокая выходная мощность источника (до +13 дБм) и широкий диапазон свипирования по мощности (до 38 дБ)
- Низкий уровень собственных шумов (-117 дБм при полосе ПЧ 10 Гц)
- Низкий уровень зашумленности графика: 0,002 дБ СКЗ в полосе 1 кГц
- Увеличенный уровень точки компрессии приемника на 0,1 дБ: +15 дБм
- Высокая скорость измерения: от 3,6 до 23 мс на точку
- Нестабильность: < 0,03 дБ/°С



### Анализаторы цепей с самыми высокими в отрасли характеристиками, соответствующие возможностям бюджета пользователя

Серия PNA включает анализаторы цепей СВЧ диапазона с самыми высокими в отрасли характеристиками для испытания пассивных и активных устройств. Пользователь может выбрать одну из пяти моделей с диапазоном частот до 13,5, 26,5, 43,5, 50 или 67 ГГц и сформировать конфигурацию прибора в точном соответствии с возможностями бюджета и своими измерительными задачами.

Анализаторы цепей серии PNA могут использоваться для испытания широкого круга пассивных и активных устройств, таких как фильтры, антенные переключатели, усилители и преобразователи частоты. Благодаря своим высоким характеристикам анализаторы цепей серии PNA в сочетании с мощными измерительными приложениями являются идеальным техническим решением для определения параметров этих типов устройств, а также для измерения целостности сигналов, определения параметров материалов и измерений в миллиметровом диапазоне.

#### Самые точные измерения S-параметров

Анализаторы цепей серии PNA, включающие источники с высокой выходной мощностью и приёмники с наилучшими характеристиками линейности, обеспечивают самые точные измерения S-параметров в самом широком диапазоне изменения мощности на рынке.

#### Приложения

- Измерение S-параметров (как в непрерывном, так и импульсном режиме)
- Измерение коэффициента шума
- Измерение компрессии коэффициента усиления (как в непрерывном, так и импульсном режиме)
- Измерение интермодуляционных и гармонических искажений (как в непрерывном, так и импульсном режиме)
- Измерение усиления/потерь преобразования
- Измерения с использованием истинных дифференциальных сигналов стимулов
- Измерения в миллиметровом диапазоне
- Измерение параметров материалов
- Измерение целостности сигналов
- Испытания антенн

### Информация для заказа

- N5221A** Анализатор цепей серии PNA, от 10 МГц до 13,5 ГГц  
**N5222A** Анализатор цепей серии PNA, от 10 МГц до 26,5 ГГц  
**N5224A** Анализатор цепей серии PNA, от 10 МГц до 43,5 ГГц  
**N5225A** Анализатор цепей серии PNA, от 10 МГц до 50 ГГц  
**N5227A** Анализатор цепей серии PNA, от 10 МГц до 67 ГГц
- N522xA-200** 2 порта, один источник, конфигурируемый измерительный блок не включён  
**N522xA-201** 2 порта, один источник, конфигурируемый измерительный блок  
**N522xA-217** 2 порта, один источник, конфигурируемый измерительный блок, расширенный диапазон мощности  
**N522xA-219** 2 порта, один источник, конфигурируемый измерительный блок, расширенный диапазон мощности и цепи подачи смещения  
**N522xA-400** 4 порта, два источника, конфигурируемый измерительный блок не включён, рекомендуется опция 080  
**N522xA-401** 4 порта, два источника, конфигурируемый измерительный блок, рекомендуется опция 080  
**N522xA-417** 4 порта, два источника, конфигурируемый измерительный блок, расширенный диапазон мощности и цепи подачи смещения. Эта опция недоступна для модели N5227A.  
**N522xA-419** 4 порта, два источника, конфигурируемый измерительный блок, расширенный диапазон мощности и цепи подачи смещения, рекомендуется опция 080  
**N522xA-010** Измерения во временной области  
**N522xA-080** Смещение частоты  
**N522xA-082** Измерения преобразователей частоты со скалярной калибровкой  
**N522xA-083** Измерения преобразователей частоты с векторной и скалярной калибровкой  
**N522xA-084** Измерения со встроенным гетеродином  
**N522xA-086** Приложение для измерения компрессии коэффициента усиления  
**N522xA-087** Приложение для измерения интермодуляционных искажений  
**N522xA-088** Управление фазой источника  
**N522xA-460** Приложение для измерения с использованием истинных дифференциальных сигналов стимулов  
**N522xA-551** Приложение для N-портовых измерений  
**N522xA-028** Измерение коэффициента шума с использованием стандартных приёмников  
**N522xA-008** Измерения в импульсных режимах  
**N522xA-020** Добавление входов ПЧ для антенных измерений и расширения частотного диапазона в область миллиметровых длин волн  
**N522xA-021** Добавление импульсного модулятора к первому внутреннему источнику  
**N522xA-022** Добавление импульсного модулятора ко второму внутреннему источнику  
**N522xA-025** Добавление четырёх внутренних импульсных генераторов  
**N522xA-118** Режим свипирования Fast CW  
**N522xA-1CM** Комплект для монтажа в стойку для использования без ручек  
**N522xA-1CP** Комплект для монтажа в стойку для использования с ручками  
**N1966A** Адаптер ввода-вывода импульсов  
**N522xA-897** Бессрочная лицензия на встроенное программное обеспечение для проверки технических характеристик с целью калибровки прибора в соответствии с требованиями компании Agilent  
**N522xA-898** Бессрочная лицензия на встроенное программное обеспечение для проверки технических характеристик с целью калибровки прибора в соответствии со стандартами  
**N522xA-1A7** Калибровка, соответствующая стандарту ISO 17025  
**N522xA-UK6** Сертификат коммерческой калибровки с данными испытаний  
**N522xA-A6J** Калибровка, соответствующая стандарту ANSI Z540

### Измерительные приложения

Описание измерительных приложений для анализаторов цепей серий PNA-L, PNA и PNA-X приведено на странице 168.



Спец. раздел

 N5241A  
 N5242A  
 N5244A  
 N5245A  
 N5247A  
 N5264A

- Диапазон частот от 10 МГц до 13,5/26,5/43,5/50/67 ГГц
- Два или четыре измерительных порта
- Два внутренних источника, упрощающие измерение параметров смесителя
- Широкий динамический диапазон (130 дБ на 24 ГГц)
- Низкая зашумленность графиков (0,0006 дБ на 22 ГГц при полосе ПЧ 1 кГц)
- Большая выходная мощность (+16 дБм на 24 ГГц)
- Низкий уровень гармоник (–60 дБн на 24 ГГц)
- Различные виды калибровки и широкий выбор модулей электронной калибровки ECal
- Точные измерения потерь преобразования и абсолютного ГВЗ при помощи патентованного метода векторной калибровки измерения параметров смесителей от компании Agilent
- Обычные (относительно корпуса) и балансные измерения
- 32 измерительных канала, до 20001 точки в каждом графике
- Совместимость с открытой ОС Windows® XP, шесть портов USB, порты LAN и GPIB



### PNA-X - анализатор цепей СВЧ диапазона с самыми высокими характеристиками

Самые высокие в отрасли характеристики и архитектура, обладающая высокой степенью интеграции и возможностями конфигурирования, превращают анализаторы цепей PNA-X в идеальное техническое решение для сложных задач испытаний активных устройств. Эти анализаторы цепей предоставляют инженерам наилучшие возможности испытаний компонентов.

#### Высококачественные синтезаторы

- От 10 МГц до до 13,5/26,5/43,5/50/67 ГГц
- Второй внутренний источник для измерения интермодуляционных искажений,  $S_{22}$  в горячем состоянии и измерений с высокой скоростью свипирования сигнала гетеродина
- Большая выходная мощность и широкий диапазон свипирования по мощности для измерения параметров усилителей
- Низкий уровень гармонических искажений стимулирующего сигнала для точных измерений гармонических и интермодуляционных искажений

#### Чувствительные и линейные приемники

- Увеличенный уровень точки компрессии приемника для расширения динамического диапазона
- Высокая чувствительность для измерения S-параметров в импульсном режиме

#### Дружелюбный интерфейс пользователя

- Большой 10,4-дюймовый дисплей с функцией сенсорного экрана
- Маркеры, буксируемые мышью, и функция масштабирования

#### Исключительная гибкость

- Встроенное устройство суммирования сигналов для удобства измерения интермодуляционных искажений и  $S_{22}$  в горячем состоянии
- Упрощение измерений в импульсных режимах за счет использования внутренних импульсных модуляторов и импульсных генераторов
- Гибкая маршрутизация сигналов через внутренние переключатели для добавления внешних фильтров, предусилителей и дополнительной контрольно-измерительной аппаратуры
- Опция измерения коэффициента шума расширяет набор измерений, доступных при одном подключении, и обеспечивает наивысшую точность в отрасли
- Переключки на передней панели для прямого доступа к направленным ответвителям и приемникам измерительных портов
- Атенюаторы источника и приемника с шагом перестройки 5 дБ для оптимизации условий измерения
- Встроенные тройники смещения для упрощения измерения усилителей
- Три набора линий запуска для сложных испытательных систем

#### Простые, быстрые и точные РЧ измерения в импульсном режиме (опции 008, 021, 022, 025)

- Простой интерфейс пользователя для полного управления двумя внутренними импульсными модуляторами (опции 021 и 022) и четырьмя внутренними независимыми импульсными генераторами (опция 025)
- Измерения на последовательности импульсов (Pulse-to-pulse)
- Измерения с возможностью измерения с усреднением по всей длительности импульса (Average Pulse), с усреднением на выбранном участке в пределах длительности импульса (Point-in-pulse) при минимальной длительности импульса 33 нс, а также профиля импульса (Pulse profile) с минимальным разрешением 16,7 нс (опция 008)
- Улучшение скорости и точности измерений при узкополосном детектировании за счёт использования аппаратных фильтров и патентованных методов спектрального обнуления и программного стробирования сигналов ПЧ
- Измерения, использующие метод широкополосного детектирования, с минимальной длительностью импульсов 267 нс
- Соединитель Pulse I/O на задней панели для синхронизации с внешним оборудованием и ИУ
- Точные измерения параметров активных компонентов с помощью уникальных приложений для измерения компрессии коэффициента усиления, интермодуляционных искажений в режимах свипирования по частоте/мощности и коэффициента шума

#### Быстрые и точные измерения коэффициента шума (опции 028, 029, H29)

- Измерения усилителей и преобразователей частоты с самой высокой в отрасли точностью за счёт использования передовых методов коррекции ошибок
- Быстрые измерения: обычно от 4 до 10 раз быстрее в сравнении с анализаторами коэффициента шума серии NFA компании Agilent
- Сверхбыстрые измерения параметров шума при использовании с автоматическими тюнерами компании Maury Microwave, позволяющими улучшить скорость измерения от 200 до 300 раз
- Использует модифицированный метод холодного источника, исключая необходимость в источнике шума при измерении ИУ
- Корректирует неполное согласование в источнике, используя векторную коррекцию для устранения ошибок рассогласования, в дополнение к этому модуль ECal используется как тюнер импеданса для устранения наведённых ошибок при измерении коэффициента шума
- Поддерживает высокую точность при измерении в устройстве подключения (держателе), на пластине или в АИС
- Обеспечивает точность при измерении дифференциальных устройств за счёт использования векторного исключения цепей согласующих трансформаторов и гибридных схем

#### Быстрые и точные измерения зависимости компрессии коэффициента усиления от частоты для усилителей и преобразователей частоты (опция 086)

- Быстрые и удобные измерения с использованием режима интеллектуального (SMART) свипирования
- Очень точные результаты измерения за счёт направляемой калибровки, которая обеспечивает коррекцию уровня мощности и рассогласований
- Полное определение характеристик устройства с помощью одного из вариантов двумерного (2D) свипирования: свипирование по мощности при каждом значении частоты или свипирование по частоте при каждом значении уровня мощности
- Гибкость за счёт возможности выбора различных методов определения компрессии: относительно линейного коэффициента усиления, относительно максимального коэффициента усиления, относительно насыщения, с помощью метода X/Y или уменьшения

#### Быстрые измерения интермодуляционных искажений с помощью двухтонального сигнала и простой установки (опция 087)

- Быстрые измерения интермодуляционных искажений усилителей и устройств с преобразованием частоты в режиме свипирования с использованием внутреннего устройства суммирования сигналов и двух внутренних источников сигналов
- Быстрые и удобные измерения с упрощенной установкой параметров измерения и интуитивно-понятным интерфейсом пользователя
- Направляемая калибровка, которая упрощает процедуру калибровки и обеспечивает высокую точность измерений
- Режим анализатора спектра для поиска неисправностей или измерения паразитных составляющих, исключая необходимость в отдельном анализаторе спектра
- Низкий уровень гармоник внутренних источников сигналов (ниже минус 60 дБн) и широкий динамический диапазон приёмников, за счёт чего минимизируются ошибки измерения, вызываемые при использовании других измерительных приборов

N5241A  
N5242A  
N5244A  
N5245A  
N5247A

### Точное измерение характеристик смесителей и преобразователей частоты (опции 082, 083, 084)

- Простая измерительная установка, в которой в качестве сигнала гетеродина используется второй внутренний источник
- Уменьшение времени измерения до 100 раз по сравнению с подходом, который базируется на использовании анализаторов спектра
- Высокая точность измерений за счёт использования двух патентованных методов:
  - Скалярная калибровка смесителя (SMC) обеспечивает согласование и самые точные измерения потерь/усиления преобразования за счёт объединения 2-портовой калибровки и калибровки по измерителю мощности (опция 082), а также калиброванные измерения абсолютного ГВЗ с опорным смесителем (опция 083)
  - Векторная калибровка смесителя (VMC) обеспечивает согласование, измерение потерь/усиления преобразования, измерения фазы и абсолютного ГВЗ с низким уровнем шума, используя векторную калибровку через смеситель (опция 083)
- Коррекция рассогласования по входу и выходу уменьшает неравномерность характеристики, не требуя использования аттенуаторов
- Функция встроенного гетеродина (опция 084) распространяет возможности измерений с SMC и VMC на преобразователи со встроенным гетеродином без доступа к внутренней временной базе

### Испытание дифференциальных усилителей в соответствии с реальными рабочими условиями (опция 460)

Интегрированное приложение PNA-X с использованием истинных сигналов стимулов (ITMSA) обеспечивает:

- S-параметры смешанного режима дифференциальных усилителей, возбуждаемых истинными дифференциальными и синфазными сигналами
- Коррекцию рассогласования на входе ИУ для минимизации фазовых ошибок между двумя источниками
- Режим возбуждения только по входу, который предотвращает повреждение усилителей сигналами стимулов на выходном порте
- Возможность произвольного смещения фазы и свипирования со смещением фазы при измерении в устройстве подключения для оптимизации входной согласующей цепи с целью получения максимального коэффициента усиления

### Распространение использования PNA-X на частоты миллиметрового диапазона

- 2- и 4-портовые технические решения для измерения широкого круга несимметричных и балансных устройств миллиметрового диапазона
- Измерения с использованием истинных дифференциальных сигналов на частотах миллиметрового диапазона, использующие два внутренних источника сигналов
- Полностью интегрированное техническое решение для измерений в импульсном режиме на частотах миллиметрового диапазона, использующее встроенные импульсные модуляторы, импульсные генераторы и стробирование приёмников
- Обеспечение точного стабилизированного уровня мощности на частотах миллиметрового диапазона за счёт использования передовых методов калибровки мощности источника
- Возможность непосредственного подключения модулей терагерцового диапазона, управляемых PNA-X с диапазоном частот до 50 ГГц
- Возможность анализа параметров цепей в режиме однократного свипирования от 10 МГц до 110 ГГц с полным управлением уровнем мощности, используя PNA-X с диапазоном частот до 67 ГГц и модули расширения миллиметрового диапазона

### Определение характеристик нелинейных компонентов и X-параметры (опции 510, 514, 518 и 520)

- Эффективный и точный анализ, разработка активных устройств и систем в соответствии с реальными условиями эксплуатации для уменьшения числа циклов разработки не менее, чем на 50%
- Усиление ценной возможности понимания поведения устройств за счёт полного определения характеристик нелинейных компонентов (опция 510)
  - Отображение во временной области калиброванных падающих, отражённых и переданных сигналов ИУ при коаксиальном подключении, в устройстве подключения (держателе) или на пластине
  - Отображение амплитуд и фаз всех гармонических спектральных составляющих и продуктов искажений для разработки оптимальных схем согласования
  - Создание форм представления данных, определяемых пользователем, таких как динамические линии нагрузки
  - Обеспечение единства измерений за счёт метрологической привязки к эталонам NIST
- Обеспечение быстрых и эффективных измерений нелинейного поведения ИУ с использованием X-параметров (опция 514)
  - Распространение возможностей линейных S-параметров в нелинейные области работы с целью точного прогнозирования нелинейного поведения каскадных устройств, используя данные измерения
  - Удобный импорт X-параметров NVNA в САПР Advanced Design System (ADS) компании Agilent для быстрого и точного моделирования нелинейных компонентов, модулей и систем

- Измерение эффектов памяти, таких как саморазогрев и изменение смещения в зависимости от сигнала (опция 518)
- Захват полных характеристик нелинейного поведения компонентов в зависимости от нагрузки за счёт использования X-параметров и внешних тонеров импеданса (опция 520)

### Быстрая и точная РЧ подсистема для измерения параметров антенн

Технические решения для испытаний антенн на базе PNA-X обеспечивают следующие возможности.

- Гибкость разработки системы: можно выбрать стандартный анализатор цепей PNA-X или недорогой специализированный измерительный приёмник N5264A, созданный на базе аппаратных средств PNA-X
- Высокая скорость измерений: 400000 точек данных в секунду одновременно по пяти каналам приёмника, что приводит к уменьшению времени измерений от трёх до пяти раз по сравнению с 8530A
- Возможность накопления большого объёма собранных данных в кольцевом буфере данных FIFO на 500 миллионов точек
- Превосходная чувствительность измерений за счёт возможности установки полосы ПЧ и режима усреднения по точкам
- Встроенная программа эмуляция кода 8530A для облегчения миграции

### Варианты исполнения измерительного блока

#### Стандартный 2-портовый измерительный блок (опция 200)

Стандартный 2-портовый измерительный блок поставляется с шестью переключателями на передней панели. Эти переключатели обеспечивают доступ к цепям распространения сигналов между (а) выходом источника и опорным приёмником, (б) выходом источника и первичным трактом направленного ответвителя и (в) вторичным трактом направленного ответвителя и приёмником измерительного порта. Стандартный измерительный блок также имеет ВЧ переключатель в опорном канале R1 приёмника.

#### Стандартный 4-портовый измерительный блок, расширенный диапазон мощности и второй внутренний источник (опция 400)

Стандартный 4-портовый портовый измерительный блок поставляется с 12 переключателями на передней панели и вторым внутренним источником. Эти переключатели обеспечивают доступ к цепям распространения сигналов между (а) выходом источника и опорным приёмником, (б) выходом источника и первичным трактом направленного ответвителя и (в) вторичным трактом направленного ответвителя и приёмником измерительного порта. Второй внутренний источник формирует дополнительный сигнал (фиксированный или свипуемый) для измерения точки пересечения третьего порядка (TOI) и других параметров интермодуляции усилителей, либо он может использоваться как быстро свипуемый сигнал гетеродина измерения параметров смесителей или преобразователей частоты с постоянной ПЧ. В опции с двумя источниками первый источник подключается к портам 1 и 2, а второй - к портам 3 и 4. Стандартный измерительный блок также имеет внутренний ВЧ переключатель в опорном канале R1 приёмника. При использовании опции 400 рекомендуется установка опции 080.

#### Расширенный диапазон мощности и тройники постоянного смещения (опции 219, 419)

Эти опции добавляют к стандартному измерительному блоку один 65-децибелный аттенуатор источника (перестраиваемый с шагом 5 дБ), один 35-децибелный аттенуатор приёмника (перестраиваемый с шагом 5 дБ) и по одному тройнику для подачи постоянного смещения в каждом порте. Опция 219 требует установки опции 200, а опция 419 - опции 400.

#### Добавление второго внутреннего источника, сумматора и механических переключателей к 2-порт. анализатору (опция 224)

Эта опция, совместимая только с 2-портовой моделью, добавляет второй внутренний источник, сумматор и механические переключатели. Второй внутренний источник формирует дополнительный сигнал (фиксированный или свипуемый) для измерения точки пересечения третьего порядка (TOI) и других параметров интермодуляции усилителей, либо он может использоваться как быстро свипуемый сигнал гетеродина для измерения параметров смесителей или преобразователей частоты с постоянной ПЧ. Механические переключатели обеспечивают дополнительную гибкость, предоставляя доступ к задней панели к внутренним цепям распространения сигналов, необходимый в определенных применениях. Доступ ко второму источнику осуществляется через два выходных соединителя (SMA) на передней панели. Эта опция требует установки опций 200, 219 и 080.

#### Добавление внутреннего сумматора и механических переключателей к 4-портовому анализатору (опция 423)

Эта опция совместима только с 4-портовой моделью. Она требует установки опций 400, 419 и 080.

#### Измерительный блок с высокой мощностью (N524xAAS опция H85)

В опции 219 или 419 внутренние тройники смещения ограничивают максимальный уровень мощности измерительного порта значением +30 дБм. Измерительный блок с высокой мощностью удаляет тройники смещения между аттенуаторами источника и ответвителями измерительного порта. За счёт этого максимальный уровень мощности порта, который может использовать анализатор, увеличивается до +43 дБм. При выборе опции H85 добавляются внутренние аттенуаторы и кабели (опция 285 для 2-портовых анализаторов или опция 485 - для 4-портовых анализаторов). Измерительный блок с высокой мощностью модифицирует опции 219 и 419. Поэтому их нельзя заказывать вместе. Опция H85 недоступна для N5247A.

### Основные технические характеристики

Диапазон частот, ГГц	От 0,01 до 13,5/26,5/43,5/50/67 ГГц		
Разр. способность по частоте, Гц	1		
Погрешность установки частоты	$\pm 1 \times 10^{-6}$		
Нестабильность частоты	$\pm 5 \times 10^{-8}$ , от -10 до 70 °C $\pm 1 \times 10^{-7}$ за год, максимум		
Тип. динамический диапазон на измер. порте (полоса ПЧ 10 Гц, без усреднения, калибровка развязки с фактором усреднения 8), дБ			
	Порт 1 или 3	Порт 2 или 4	
Опция 200 или 400, от 16 до 20 ГГц	133	129	
Опция 219 или 419, от 16 до 20 ГГц	130	127	
Опция 224 или 423, от 16 до 20 ГГц	130	127	
Тип. динамический диапазон при прямом доступе к приемнику (полоса ПЧ 10 Гц, без усреднения, калибровка развязки с фактором усреднения 8), дБ			
	Порт 1 или 3	Порт 2 или 4	
Опция 200 или 400, от 16 до 20 ГГц	139	136	
Опция 219 или 419, от 16 до 20 ГГц	136	134	
Опция 224 или 423, от 16 до 20 ГГц	136	133	
Гарантируемые составляющие погрешности измерения S-параметров, дБ			
	От 50 МГц до 2 ГГц	От 2 до 20 ГГц	От 20 до 26 ГГц
Направленность	48	44	44
Согласование в источнике	40	31	31
Согласование в нагрузке	48	44	44
Собственный ноль отражения	$\pm 0,003 \pm 0,010$ / °C	$\pm 0,006 \pm 0,020$ / °C	$\pm 0,006 \pm 0,020$ / °C
Собственный ноль передачи	$\pm 0,017 \pm 0,010$ / °C	$\pm 0,104 \pm 0,020$ / °C	$\pm 0,119 \pm 0,030$ / °C
Тип. макс. мощность в режиме стабилизации АРМ, дБм			
	Порт 1 или 3	Порт 2 или 4	
Опция 200 или 400, от 16 до 20 ГГц	16	12	
Опция 219 или 419, от 16 до 20 ГГц	13	10	
Опция 423, от 16 до 20 ГГц	13	10	
Тип. точность установки мощности от 13 до 18 ГГц, дБ			
	Порты 1, 2, 3, 4 <sup>2</sup>	Источник 2, выходы 1 и 2	
	$\pm 0,60$	$\pm 1,00$	
Тип. диапазон свипирования мощности от 16 до 20 ГГц (опция 224), дБ			
	Источник 2, выход 1	Источник 2, выход 2	
	36	34	
Разрешающая способность установки мощности, дБ			
	0,01		
Тип. максимальная устанавливаемая мощность на измерит. порте, дБм			
	30		
Тип. минимальная устанавливаемая мощность на измерит. порте, дБм			
	Опция 200 или 400	Опция 219 или 419	
	-30	-95	
Гармоники в диапазоне частот при максимальной мощности в режиме стабилизации АРМ, дБн			
	Порт 1 или 3, выход 1 источника 2	Порт 2 или 4, выход 2 источника 2	
2-я и 3-я гармоники от 2 до 26,5 ГГц	-60	-21	
$1/2$ и $1/4$ субгармоники до 3,2 ГГц	-73	-73	
Тип. негармонические искажения от 0,5 до 2 ГГц, дБн			
	-60		
Тип. фазовый шум на портах 1, 2, 3, 4 и выходах 1 и 2 источника 2 от 1 до 2 ГГц, дБн/Гц			
	При отстройке от несущей		
	1 кГц	10 кГц	100 кГц
	-100	-110	-105
			1 МГц
			-121
Зашумленность графика амплитуды от 100 МГц до 16 ГГц при вых. мощности 0 дБм и полосе ПЧ 1 кГц, дБ СКЗ			
	Гарантир. значение	Тип. значение	
	0,002	0,0005	
Зашумленность графика фазы от 100 МГц до 13,5 ГГц при вых. мощности 0 дБм и полосе ПЧ 1 кГц, градус СКЗ			
	Гарантир. значение	Тип. значение	
	0,015	0,0041	
Тип. нестабильность амплитудных измерений до 3,2 ГГц, дБ/°C			
	0,01		

### Информация для заказа

**N5241A** Анализатор цепей серии PNA-X, от 10 МГц до 13,5 ГГц  
**N5242A** Анализатор цепей серии PNA-X, от 10 МГц до 26,5 ГГц  
**N5244A** Анализатор цепей серии PNA-X, от 10 МГц до 43,5 ГГц  
**N5245A** Анализатор цепей серии PNA-X, от 10 МГц до 50 ГГц  
**N5247A** Анализатор цепей серии PNA-X, от 10 МГц до 67 ГГц  
**N524xA-200** 2 порта, один источник, конфигурируемый измерит. блок  
**N524xA-S-H85/285 и N524xA-200** 1 2 порта, один источник, конфигурируемый измерительный блок, расширенный диапазон мощности (недоступна для модели с диапазоном частот до 67 ГГц)  
**N524xA-200/219** 2 порта, один источник, конфигурируемый измерительный блок, расширенный диапазон мощности и тройники смещения

**N524xA-S-H85/285 и N524xA-200/224** 1 2 порта, конфигурируемый измерительный блок, 2-й внутренний источник, сумматор и механические переключатели (требует установки опции 080, недоступна для модели с диапазоном частот до 67 ГГц)

**N524xA-200/219/224** 2 порта, конфигурируемый измерительный блок, расширенный диапазон мощности, тройники смещения, 2-й внутренний источник, сумматор и механические переключатели (требует установки опции 200)

**N524xA-400** 4 порта, 2 источника (рекомендована установка опции 080)

**N524xA-S-H85/485 и N524xA-400** 1 4 порта, два источника, конфигурируемый измерительный блок, расширенный диапазон мощности (рекомендована установка опции 080, недоступна для модели с диапазоном частот до 67 ГГц)

**N524xA-400/419** 4 порта, два источника, конфигурируемый измерительный блок, расширенный диапазон мощности и тройники смещения (рекомендована установка опции 080)

**N524xA-S-H85/485 и N524xA-400/423** 1 4 порта, два источника, конфигурируемый измерительный блок, расширенный диапазон мощности, сумматор и механические переключатели (требует установки опции 080, недоступна для модели с диапазоном частот до 67 ГГц)

**N524xA-400/419/423** 4 порта, два источника, конфигурируемый измерительный блок, расширенный диапазон мощности, тройники смещения, сумматор и механические переключатели (требует установки опции 200)

### Измерительные приложения

**N524xA-010** Измерения во временной области

**N524xA-080** Смещение частоты

**N524xA-082** Измерения преобразователей частоты со скалярной калибровкой

**N524xA-083** Измерения преобразователей частоты с векторной и скалярной калибровкой

**N524xA-084** Измерения со встроенным гетеродином

**N524xA-086** Приложение для измерения компрессии коэффициента усиления

**N524xA-087** Приложение для измерения интермодуляционных искажений

**N524xA-088** Управление фазой источника

**N524xA-460** Приложение для измерения с использованием истинных дифференциальных сигналов стимулов

**N524xA-551** Приложение для N-портовых измерений

**N524xA-028** Измерение коэффициента шума с использованием стандартных приёмников

**N524xA-029** Измерение коэффициента шума с полной коррекцией

**N524xA-008** Измерения в импульсных режимах

**N524xA-020** Добавление входов ПЧ для антенных измерений и расширения частотного диапазона в область миллиметровых длин волн

**N524xA-021** Добавление импульсного модулятора к первому внутреннему источнику

**N524xA-022** Добавление импульсного модулятора ко второму внутреннему источнику

**N524xA-025** Добавление четырёх внутренних импульсных генераторов

**N524xA-1 18** Режим свипирования Fast CW

**N524xA-510** Определение характеристик нелинейных компонентов

**N524xA-514** Нелинейные X-параметры

**N524xA-520** X-параметры с произвольными импедансами нагрузки

**N524xA-518** Нелинейные измерения в области огибающей импульса

**N524xA-1CM** Комплект для монтажа в стойку для использования без ручек

**N524xA-1CP** Комплект для монтажа в стойку для использования с ручками

**N1966A** Адаптер ввода-вывода импульсов

**N524xA-897** Бессрочная лицензия на встроенное программное обеспечение для проверки технических характеристик с целью калибровки прибора в соответствии с требованиями компании Agilent

**N524xA-898** Бессрочная лицензия на встроенное программное обеспечение для проверки технических характеристик с целью калибровки прибора в соответствии со стандартами

**N524xA-1A7** Калибровка, соответствующая стандарту ISO 17025

**N524xA-UK6** Сертификат коммерческой калибровки с данными испытаний

**N524xA-A6J** Калибровка, соответствующая стандарту ANSI Z540

- Заказывайте специальную модель N524xA вместо N524xA. Заказывайте N524xA-xxx для других стандартных опций. Опция H85 требует заказа опции 285 или 485, которые включают расширенный диапазон мощности опций 219 или 419; поэтому эти опции не могут заказываться одновременно.

### Измерительные приложения

Описание измерительных приложений для анализаторов цепей серий PNA-L, PNA и PNA-X приведено на странице 168.

N5241A  
N5242A  
N5244A  
N5245A  
N5247A

### Измерительные приложения

#### Временная область (опция 010) - PNA-X, PNA, PNA-L

Эта опция придает прибору функцию отображения прошедших через испытываемое устройство или отраженных от него откликов на определенный стимулирующий сигнал вдоль оси времени или расстояния. Представление характеристик во временной области помогает настраивать фильтры, исключать влияние на результат измерения держателей и кабелей, определять волновое сопротивление линии передачи и т. д.

#### Смещение частоты (опция 080) - PNA-X, PNA, PNA-L

Эта опция позволяет смещать частоту источника независимо от настроек приемников. Эта функция важна для измерения параметров усилителей, устройств с преобразователями частоты.

#### Измерение параметров преобразователей частоты со скалярной калибровкой (опция 082) - PNA-X, PNA, PNA-L

Объединение калибровки по измерителю мощности, которая устраняет ошибки рассогласования, и 1-портовой калибровки позволяет при помощи простой измерительной установки и несложных действий по калибровке добиться наиболее высокой точности измерения модуля потерь (или усиления) преобразования. Эта опция имеет простой и интуитивно понятный интерфейс пользователя, предназначенный для установки и изменения условий измерений параметров смесителей и преобразователей частоты с одним или двумя каскадами преобразования. Обеспечивается управление встроенными источниками или внешними генераторами, используемыми в качестве гетеродинов. Имеется возможность управления внешними источниками серий ESG, PSG и MXG компании Agilent или другими генераторами сигналов, управляемыми командами SCPI. Опция 082 требует установки опции 080 и не может заказываться одновременно с опцией 083. Эта опция совместима с опцией 084.

#### Измерение параметров преобразователей частоты с векторной и скалярной калибровкой (опция 083) - PNA-X, PNA

Эта опция поддерживает два вида измерения параметров смесителей и преобразователей частоты: со скалярной калибровкой (scalar mixer calibration - SMC) и с векторной калибровкой (vector mixer calibration - VMC). Векторная калибровка VMC обеспечивает исключительную точность измерения одновременно амплитуды и фазы коэффициента преобразования смесителя или преобразователя частоты. Эта опция имеет простой и интуитивно понятный интерфейс пользователя, предназначенный для установки и изменения условий измерений параметров смесителей и преобразователей частоты с одним или двумя каскадами преобразования. Обеспечивается управление встроенными источниками или внешними генераторами, используемыми в качестве гетеродинов. Имеется возможность управления внешними источниками серий ESG, PSG и MXG компании Agilent или другими генераторами сигналов, управляемыми командами SCPI. Опция 083 требует опции 080 и не может заказываться одновременно с опцией 082. Эта опция совместима с опцией 084.

#### Измерения с использованием встроенного гетеродина (опция 084) - PNA-X, PNA

Эта опция настраивает приёмники анализатора для вывода частоты испытываемого преобразователя без доступа к внутренним гетеродидам, либо общему опорному сигналу. Для преобразователей со встроенным гетеродином эта опция позволяет измерять потери/усиление преобразования с коррекцией рассогласования и абсолютное групповое время запаздывания (требуется опция 082 или 083), зависимость компрессии коэффициента усиления от частоты (требуется опция 086), интермодуляционные искажения (требуется опция 087) и коэффициент шума (требуется опция 028, 029, H29).

#### Приложение для измерения компрессии коэф-та усиления усилителей и преобразователей частоты (опция 086) - PNA-X, PNA, PNA-L

Приложение для измерения компрессии коэффициента усиления (Gain Compression Application - GCA) обеспечивает уровень входной мощности, уровень выходной мощности, коэффициент усиления и фазу в точке компрессии усилителя или преобразователя частоты в заданном диапазоне частот и уровней мощности. Интеллектуальная развертка (SMART Sweep) приложения GCA является очень быстрой и простой в использовании. Приложение GCA включает калибровку, которая направляет действия пользователя, и корректирует абсолютные уровни мощности, АЧХ и ошибки рассогласования.

#### Приложение для измерения интермодуляционных искажений (опция 087) - PNA-X, PNA

Эта опция добавляет программные возможности приложения для измерения интермодуляционных искажений (IMD) усилителей или преобразователей частоты, которое позволяет легко устанавливать условия и калибровать измерения IMD в режиме свипирования. Обеспечивается управление частотой и уровнем мощности внутренних или внешних источников сигналов и настройка приёмников на основные тоны, а также на тоны IMD в одном измерительном канале. Можно задать свипирование либо центральной частоты двух сигналов стимулов, либо разности частот этих двух сигналов относительно центральной частоты, либо уровня мощности одного или обоих сигналов стимулов, либо мощности сигнала гетеродина. Анализатор может измерять продукты IMD 2-го, 3-го, 5-го, 7-го или 9-го порядка и отображать соответствующие точки пересечения. Режим спектра IMD (IM Spectrum mode) формирует отображение, как в анализаторе спектра при проведении

измерений для целей аттестации или поиска неисправностей. Требуется опция 080. Недоступна с опцией 200 или 400 анализатора PNA. При конфигурировании с 2-портовым анализатором PNA или 2-портовым анализатором PNA-X с опцией 200 или 219 требуется внешний генератор сигналов или сумматор. При конфигурировании с 4-портовым анализатором PNA или 4-портовым анализатором PNA-X с опцией 400 или 419 для генерации двухтоновых сигналов стимулов и создания суммирующей цепи могут использоваться второй внутренний источник и неиспользованные ответвители измерительного порта.

#### Управление фазой источника (опция 088) - PNA-X, PNA

Эта опция позволяет пользователям устанавливать калиброванные, произвольные значения разности фаз между двумя источниками сигналов. Этими источниками могут быть внутренние источники сигналов или внешние генераторы сигналов, выходы которых маршрутизируются через измерительные порты анализатора. Разность фаз может быть фиксированной, либо свипируемой между двумя заданными значениями фазы. Опция 088 также управляет относительным уровнем мощности между источниками, используя функцию выравнивания уровня по приёмнику. Опция 088 полезна в двух случаях. Во-первых, для управления активной нагрузкой, когда анализатор обеспечивает точный, электронно устанавливаемый, импеданс для выходного порта устройства при измерении коэффициента усиления и выходной мощности. Эту возможность можно использовать совместно с программным обеспечением изменения импеданса внешней нагрузки для создания традиционных контуров с одинаковой выходной мощностью. Во-вторых, эту опцию можно использовать для пары источников сигналов, фазой которых можно управлять, для создания дифференциальных или квадратурных сигналов, либо сигналов с произвольным смещением по фазе на фиксированной или свипируемой частоте. Обычно в таких случаях для измерения отклика испытываемого устройства использовался другой измерительный прибор (приёмник или детектор). Недоступна с опцией 200 анализатора PNA.

#### Встроенное приложение для создания истинных сигналов стимулов (опция 460) - PNA-X, PNA

Встроенное приложение для создания истинных сигналов стимулов (iTMSA) обеспечивает создание сигналов стимулов в истинном режиме (истинном дифференциальном или истинном несимметричном), откорректированных с учетом рассогласования и позволяет точно определить характеристики балансных устройств в реальных условиях функционирования. Приложение iTMSA также обеспечивает измерение характеристик балансных устройств при свипировании только в прямом или обратном направлении и при свипировании по частоте или мощности с произвольным смещением по фазе или амплитуде. Требуется одна из опций 400, 401, 417, 419 или 423.

#### Приложение для 4-портовых измерений (опция 550) - PNA-L

Добавляет режим многопортового анализатора для любого 2-портового анализатора PNA-L с конфигурируемым измерительным блоком (опция xx5), который включает функции полной 4-портовой коррекции ошибок и 4-портовых измерений при использовании внешнего измерительного блока. В этом режиме доступны только стандартные измерения.

#### Приложение для N-портовых измерений (опция 551) - PNA-X, PNA, PNA-L

Добавляет режим многопортового анализатора, который включает функции полной N-портовой коррекции ошибок и N-портовых измерений при использовании внешнего измерительного блока. В этом режиме доступны только стандартные измерения. Для многопортового анализа, превышающего 8 портов, настоятельно рекомендуется использовать программное обеспечение измерительной системы физического уровня (PLTS) (N1930B) для управления большими файлами данных, объём которых увеличивается экспоненциально (12-портовые файлы S-параметров имеют 144 элемента S-параметров).

**Измерение коэффициента шума с использованием стандартных приёмников (опция 028) - PNA-X, PNA**

Данная опция добавляет микропрограммное обеспечение для высокоточных измерений коэффициента шума усилителей, преобразователей частоты и смесителей в диапазоне частот до 67 ГГц с использованием стандартных приёмников анализатора и уникального метода коррекции неполного согласования в источнике компании Agilent. При использовании модуля ECal в качестве тонера импеданса (рекомендуется использовать модули ECal типа N4691B/93A/94A-MOF; они должны заказываться и поставляться отдельно) эффекты, связанные с неполным согласованием в источнике, устраняются, что значительно повышает точность метода холодного источника. Такой подход обеспечивает более высокую точность, чем метод Y-фактора или другие реализации метода холодного источника. Вариант со скалярной калибровкой, обеспечивающий меньшую точность, тоже возможен; он быстрее и не требует использования внешнего модуля ECal в качестве тонера импеданса. Для калибровки требуется измеритель мощности и отдельный модуль ECal или механический калибровочный комплект (оба должны заказываться и поставляться отдельно). Для устройств с уровнем избыточного шума < 30 дБ (коэффициент усиления плюс коэффициент шума в дБ) в диапазоне частот до 20 ГГц, < 40 дБ до 50 ГГц или < 45 дБ до 67 ГГц требуется внешний предусилитель и фильтр (фильтры). Переключки передней панели являются удобным местом подключения предусилителя и фильтров для устройств с низким коэффициентом усиления, низким коэффициентом шума. Недоступно для опций N522х-200 и -400.

**Измерение коэффициента шума с полной коррекцией (опция 029) - PNA-X**

Опция добавляет к анализатору PNA-X высокочувствительные приёмники шума и микропрограммное обеспечение для высокоточных измерений коэффициента шума усилителей, преобразователей частоты и смесителей в диапазоне частот до 50 ГГц с использованием уникального метода коррекции неполного согласования в источнике компании Agilent. При использовании модуля ECal компании Agilent в качестве тонера импеданса для моделей N5241/42A (рекомендуется использовать модуль ECal N4691B-MOF с соединителями 3,5 мм; должен заказываться и поставляться отдельно), либо встроенного тонера для моделей N5244/45/47A (он включается в состав этих моделей при заказе опции 029) эффекты, связанные с неполным согласованием в источнике, устраняются, что значительно повышает точность метода холодного источника. Такой подход обеспечивает более высокую точность, чем метод Y-фактора или другие реализации метода холодного источника. Вариант со скалярной калибровкой, обеспечивающий меньшую точность, тоже возможен; он быстрее и для N5241/42A в этом случае не требуется внешний модуль ECal, используемый в качестве тонера импеданса. Для калибровки приёмника шума опция 029 требует либо измеритель мощности, либо источник шума серии 346 (рекомендуется 346C или 346CK01). При измерении смесителей и преобразователей измеритель мощности требуется всегда. Источник шума и измеритель мощности используются только во время калибровки анализатора; они должны заказываться и поставляться отдельно. Во время калибровки анализатора потребуется дополнительный модуль ECal или механический калибровочный комплект (также должны заказываться и поставляться отдельно). Опция 029 позволяет также использовать стандартные приёмники для измерения коэффициента шума узкополосных устройств с высоким коэффициентом усиления (> 60 дБ), которые в противном случае могут перегрузить приёмники шума. Стандартные приёмники можно также использовать в модели N5247A для измерения коэффициента шума на частотах до 67 ГГц (в модели N5247A высокочувствительный приёмник шума работает тоже только до 50 ГГц).

**ПЧ измерения в импульсном режиме (опция 008) - PNA-X, PNA**

Эта опция добавляет режим узкополосного детектирования и расширяет возможности измерений в импульсных режимах на диапазон длительностей импульсов ниже предела, установленного для стандартного режима широкополосного детектирования. Анализаторы PNA-X и PNA являются законченными техническими решениями для измерений в импульсных режимах, обеспечивая встроенные импульсные генераторы и модуляторы (требуются опции 021 и/или 022, 025). Внешние измерительные блоки и импульсные генераторы не требуются. В режиме узкополосного детектирования опция 008 устанавливает коэффициент цифровых фильтров ПЧ прибора для исключения нежелательных спектральных составляющих, открывает затворы ПЧ внутренних приёмников, управляет внутренними импульсными генераторами (опция 025), внутренними импульсными модуляторами (опция 021 и/или 022) и внешними импульсными модуляторами, а также повышает точность измерений. Опция 008 также включает ранее использовавшееся программное обеспечение измерений в импульсном режиме (опция N08). Требуется опция 025. Опция 021 рекомендуется только для измерений в импульсном режиме при свипировании в прямом направлении. Опции 021 и 022 рекомендуются для измерений в импульсном режиме при свипировании в обоих направлениях. При использовании внешних импульсных генераторов и/или импульсных модуляторов рекомендуется применение адаптера ввода/вывода импульсов N1966A.

**Добавление входов ПЧ для измерения параметров антенн и расширения частотного диапазона в область миллиметровых длин волн (опция 020) - PNA-X, PNA**

С этой опцией прибор оснащается внешними входами ПЧ на задней панели, предназначенными для использования при измерениях параметров антенн и расширении частотного диапазона в область миллиметровых длин волн.

**Добавление импульсного модулятора к первому внутреннему источнику (опция 021) - PNA-X, PNA**

Эта опция разрешает использование внутреннего импульсного модулятора на источнике 1. Управление модулятором может также осуществляться от внешнего генератора импульсов через контакт 8 соединителя Pulse I/O на задней панели или от одного из внутренних импульсных генераторов (опция 025). При использовании внешнего импульсного генератора рекомендуется применение адаптера ввода-вывода импульсов N1966A.

**Добавление импульсного модулятора ко второму внутреннему источнику (опция 022) - PNA-X, PNA**

Эта опция разрешает использование внутреннего импульсного модулятора на источнике 2. Управление модулятором может также осуществляться от внешнего генератора импульсов через контакт 8 соединителя Pulse I/O на задней панели или от одного из внутренних импульсных генераторов (опция 025). При использовании внешнего импульсного генератора рекомендуется применение адаптера ввода-вывода импульсов N1966A. Для PNA-X требуется установка опций 224 или 400, для PNA - установка одной из опций 400, 401, 417 или 419.

**Добавление четырех внутренних импульсных генераторов (опция 025) - PNA-X, PNA**

Эта опция разрешает использование четырёх внутренних импульсных генераторов, которые могут управлять внутренними импульсными модуляторами и внутренними затворами ПЧ приёмников. Их выходы также выведены на контакты с 10 по 13 соединителя Pulse I/O типа D-sub на задней панели с целью управления внешними модуляторами и/или затворами. При использовании внешних импульсных модуляторов рекомендуется применение адаптера ввода-вывода импульсов N1966A.

**Режим свипирования Fast CW (опция 118) - PNA-X, PNA, PNA-L**

Эта опция использует буфер FIFO, чтобы обеспечить сбор данных в режиме внешнего запуска на каждую точку со скоростью 400000 точек в секунду одновременно по пяти измерительным модульникам. В этом режиме не происходит ни обновлений экранных изображений, ни фоновых вычислений, ни какого-либо другого вмешательства прикладных программ. Все собранные данные помещаются в буфер FIFO объёмом 500 миллионов точек. По мере поступления данных в буфер FIFO их можно считать из него.

**Адаптер ввода-вывода импульсов (N1966A) - PNA-X, PNA**

Этот адаптер предназначен для подключения между соединителем Pulse I/O на задней панели PNA-X и коаксиальными входами и выходами внешних импульсных генераторов и импульсных модуляторов. Используются коаксиальные соединители SMB (вилка). Соединители PULSE IN предназначены для управления внутренними затворами ПЧ анализатора, которые разрешаются к использованию опцией 008 и используются в режиме узкополосного детектирования. Соединители PULSE OUT являются выходами четырёх внутренних импульсных генераторов, которые разрешаются к использованию опцией 025. Соединитель PULSE SYNC IN используется для синхронизации внутренних импульсных генераторов с внешним импульсом синхронизации. Соединитель RF PULSE MOD IN управляет внутренними импульсными модуляторами, которые разрешаются к использованию опцией 021 и 022.



### Нелинейный векторный анализ цепей (NVNA) - PNA-X

Нелинейный векторный анализ цепей (NVNA) обеспечивает качественное изменение в технологии, предоставляя существенно большие возможности, чем линейные S-параметры, и позволяя эффективно и точно анализировать и разрабатывать активные устройства с учетом реальных условий их функционирования. NVNA, разработанный компанией Agilent, предоставляет возможности быстрых и эффективных измерений. Для решения самых трудных проблем доступны четыре опции NVNA.

- Определение характеристик нелинейных компонентов (опция 510)
- Нелинейные X-параметры (опция 514)
- X-параметры с произвольными импедансами нагрузки (опция 520)
- Нелинейные измерения в области огибающей импульса (опция 518)

### Определение характеристик нелинейных компонентов (опция 510)

Определение характеристик нелинейных компонентов дает четкое понимание нелинейного поведения испытываемых устройств (ИУ). Теперь можно быстро и легко измерить и наблюдать калиброванные, после векторной коррекции, отображения падающих, отраженных и передаваемых сигналов ИУ, а также точно узнать амплитуду и фазу каждого интересующего продукта искажений. Все измеренные спектры метрологически привязаны к эталонам NIST.

Отображаемые данные могут быть представлены в частотной, временной или мощностной областях для более полного анализа и получения более глубокого понимания поведения устройств. Каждая область обеспечивает свой уникальный вклад в понимание того, чем обусловлено текущее состояние функционирования ИУ, за счёт чего появляется возможность оптимизации схем ИУ. Абсолютные значения амплитуд и относительные значения фаз спектральных составляющих всего измеренного спектра позволяют пользователю определить, какие спектральные компоненты создают проблемы, и разработать согласующие схемы для их подавления.

Определение характеристик нелинейных компонентов NVNA дополнительно предоставляет пользователю следующие возможности.

- Создание определяемых пользователем параметрических дисплеев, таких как динамические графики вольт-амперных характеристик
- Извлечение полного набора входных и выходных данных сигнала для построения моделей, определяемых пользователем
- Быстрая и удобная установка параметров и проведение измерений с использованием графического интерфейса пользователя передней панели и интерфейса удалённого программирования

Требуются опции 510, 400, 419 и 080.

### Нелинейные X-параметры (опция 514)

X-параметры представляют математически корректное расширение S-параметров при воздействии сигналов высокого уровня. Это обеспечивает не зависящую от устройства структуру типа "черного ящика", коэффициенты которого могут быть идентифицированы в результате простого набора физических измерений, проводимых на испытываемом устройстве (ИУ).

X-параметры являются полностью нелинейной структурой, которая обеспечивает как амплитудные, так и фазовые значения основной частоты и гармоник. При моделировании X-параметры могут каскадироваться и представлять точное поведение в несогласованных средах. Исследователи и разработчики могут теперь измерять параметры согласования, коэффициент усиления, групповое время запаздывания и многое другое для активных компонентов.

X-параметры в сочетании с инструментами разработки и моделирования ADS компании Agilent минимизируют количество итераций в процессе разработки, ускоряют моделирование и детерминированно моделируют нелинейное поведение исследуемых активных компонентов. За счёт этого значительно сокращается период от начала разработки до выхода на рынок компонентов, модулей и систем. Кроме того, поскольку X-параметры являются представлением ИУ в виде "черного ящика", основанном на результатах измерения, они могут использоваться как для распространения более полных характеристик устройства, чем традиционные брошюры с техническими данными, и в то же время защищать интеллектуальную собственность разработчика устройства. Требуются опции 510, 400, 419, 080, 514, 423.

### X-параметры с произвольными импедансами нагрузки (опция 520)

- Сокращение числа циклов разработки на 50% с использованием реальных данных нелинейного поведения устройств
- Расширение каскадируемости X-параметров за счёт возможности учёта произвольного большого рассогласования в нагрузке
- Моделирование устройств и многокаскадных схем, усилителей Догерти, либо других сложных схем усилителей с помощью простых в использовании инструментов системы автоматизированного проектирования Advanced Design System (ADS) компании Agilent
- Измерение и прогнозирование динамических линий нагрузки на входных и выходных портах в условиях произвольно меняющейся нагрузки, даже при очень больших уровнях компрессии

X-параметры обеспечивают мощный, но одновременно простой и автоматизированный процесс захвата нелинейного поведения компонентов в диапазоне изменения произвольных комплексных импедансов, мощности и частоты входного сигнала, смещения по постоянному току и других параметров. Загрузив программное обеспечение изменения импеданса компании Maury Microwave в анализатор с программным обеспечением

NVNA и добавив внешний тюнер импеданса компании Maury Microwave, можно захватить полные комплексные характеристики нелинейного поведения устройства при воздействии сигналов высокого уровня.

X-параметры по существу впервые объединяют параметры матрицы рассеяния, скалярные и векторные данные, полученные при изменении импеданса, и гармоники, генерируемые устройством. Полное определение зависимости от нагрузки позволяет также непосредственно использовать приложения X-параметров для определения параметров транзисторов, моделирования и разработки схем.

Требуются опции 520, 087, 083

### Нелинейные измерения в области огибающей импульса (опция 518)

Эта опция NVNA расширяет возможности понимания эффектов памяти в активных нелинейных устройствах. Влияние эффектов в области низких частот, связанных с нагреванием/разогревом или вкладом, вносимым схемами подачи смещения, на эффекты в области высоких частот, связанные со схемами согласования, которые имеют ограниченную полосу пропускания, могут усложнить анализ поведения компонентов. Эта опция NVNA измеряет амплитуду и фазу основной частоты и гармонических составляющих огибающей импульса испытываемого устройства, используя векторную коррекцию. Отображаемые данные показывают, как нелинейное поведение испытываемого устройства изменяется со временем, предоставляя в распоряжение пользователя мощное средство анализа основных причин нелинейности и последующей оценки изменений, вносимых в конструкцию устройства. Как амплитуда, так и фаза импульса могут быть представлены во временной области для отображения изменений с течением времени.

NVNA использует преимущества встроенных импульсных модуляторов и генераторов анализатора PNA-X для обеспечения быстрых, точных и легко конфигурируемых нелинейных измерений в области огибающей импульса. Такой высокий уровень интеграции значительно упрощает измерительную установку и увеличивает эффективность и точность измерений.

Требуются опции 510, 400, 419, 080, 514, 423, 518, 021, 025.

Примеры задач, которые можно решать с использованием NVNA.

- Выделение X-параметров в результате воздействия двухтональных сигналов стимулов высокого уровня.  
Если двухтональный сигнал подаётся на нелинейное устройство, он производит некоторое количество комбинационных составляющих, которые возникают вокруг основной частоты, а также вокруг частот гармоник. Нелинейный векторный анализ цепей имеет возможность измерить амплитуду и фазу всех этих составляющих, обеспечивая намного более полное определение параметров нелинейного поведения устройства.
- Оценка поведения устройств с использованием множества сигналов стимулов высокого уровня.  
Поскольку при проектировании многих систем приходится работать со сложными модулированными сигналами, желательно оценить компоненты и системные решения с использованием сложных сигналов, которые подобны этим модулированным сигналам. Для генерации требуемого сложного многотонального сигнала, который подаётся на испытываемое устройство, можно использовать генератор сигналов произвольной формы и генератор сигналов СВЧ диапазона.
- Определение характеристик трёхпортовых устройств (смесители и преобразователи с понижением частоты)
- Измерение X-параметров только на основной частоте (узкополосные устройства)

### Требуемые принадлежности для NVNA

- Калибровочные меры для векторной калибровки: механические или ECal
- Измеритель мощности и преобразователь мощности, либо измеритель мощности с шиной USB компании Agilent
- Генератор комбинационных частот U9391C (от 10 МГц до 26,5 ГГц), U9391F (от 10 МГц до 50 ГГц) или U9391G (от 10 МГц до 67 ГГц) (требуются 2 шт.)  
Генераторы комбинационных частот U9391C/F/G компании Agilent используются в качестве образцовой меры фазы при нелинейном векторном анализе цепей и обеспечивают исключительно высокие характеристики, широкий диапазон частот и простоту использования. Генераторы комбинационных частот играют ключевую роль при проведении калиброванных измерений фазы интересующих спектральных составляющих. Они обладают низкой чувствительностью к изменениям температуры, входной мощности и частоты входного сигнала, диапазоном частот от 10 МГц до 50 ГГц и широким динамическим диапазоном
- Калибровочные меры для векторной калибровки: механические или ECal
- Генератор сигналов серии MXG или PSG компании Agilent

- Диапазон частот: от 10 МГц до 110 ГГц
- Конфигурации с двумя или четырьмя измерительными портами
- Использование тройников смещения Кельвина на сумматорах позволяет прикладывать сигнал смещения ближе к испытываемому устройству
- Возможность регулировки мощности вплоть до уровня  $-50$  дБм в пределах всего диапазона частот
- Возможность измерений с использованием дифференциальных сигналов во всем диапазоне частот
- Поддержка скалярных измерений параметров смесителей
- Встроенная возможность импульсных измерений
- Возможность измерения спектральных характеристик мощности



### Конфигурация широкополосной системы

#### Конфигурации N5251A

Следующая таблица может быть использована для выбора базового технического решения N5251A (от 10 МГц до 110 ГГц). Все опции включают кабели, требуемые для межсоединений PNA и контроллера измерительного блока, а также комплекты соединительных защёлок-фиксаторов. Кроме того, каждое из технических решений включает стандартный набор кабелей длиной 1,22 м для подключения модулей расширения частотного диапазона к контроллеру измерительного блока миллиметрового диапазона.

#### Система миллиметрового диапазона на базе PNA от 10 МГц до 110 ГГц N5251A

Опции	Описание
200	2-портовая: 2-портовый N5227A с опцией 201; контроллер N5261A; 2 модуля с тройниками смещения
217	2-портовая: 2-портовый N5227A с опцией 201; контроллер N5261A; 2 модуля с тройниками смещения; аттенуатор на обоих модулях
218	2-портовая: 2-портовый N5227A с опцией 219; контроллер N5261A; 2 модуля с тройниками смещения; аттенуатор на левом модуле
219	2-портовая: 2-портовый N5227A с опцией 219; контроллер N5261A; 2 модуля с тройниками смещения; аттенуатор на обоих модулях
400	4-портовая: 4-портовый N5227A с опцией 401; контроллер N5262A; 4 модуля с тройниками смещения; аттенуаторы на левых модулях
417	4-портовая: 4-портовый N5227A с опцией 401; контроллер N5262A; 4 модуля с тройниками смещения; аттенуаторы на всех модулях
418	4-портовая: 4-портовый N5227A с опцией 419; контроллер N5262A; 4 модуля с тройниками смещения; аттенуаторы на левых модулях
419	4-портовая: 4-портовый N5227A с опцией 419; контроллер N5262A; 4 модуля с тройниками смещения; аттенуаторы на всех модулях

#### Конфигурирование технического решения с единым циклом свипирования от 10 МГц до 110 ГГц

Конфигурирование технического решения с единым циклом свипирования с использованием отдельных компонентов системы производится путём выбора одного компонента в каждой из трёх следующих групп.

1. Анализатор цепей PNA с конфигурируемым измерительным блоком или PNA-X с диапазоном частот до 67 ГГц
2. 2-или 4-портовый контроллер измерительного блока миллиметрового диапазона (N5261A или N5262A)
3. Набор модулей миллиметрового диапазона N5250CX10 от 67 до 110 ГГц. В следующей таблице приведён список доступных системных компонентов для создания технического решения с единым циклом свипирования от 10 МГц до 110 ГГц на базе анализаторов цепей N5227A PNA или N5247A PNA-X.

Модель/опции	Описание
<b>Анализатор цепей PNA-X/PNA, 67 ГГц<sup>1</sup></b>	
N5227A-201/219 или N5247A-200	PNA-X или PNA с конфигурируемым измерительным блоком, 2 порта, один источник, от 10 МГц до 67 ГГц
N5227A-401/419 или N5247A-400	PNA-X или PNA с конфигурируемым измерительным блоком, 4 порта, два источника
N5227A-020 N5245A-020 Требуется	Добавляет входы прямого доступа к ПЧ на задней панели либо для N5227A или N5247A <sup>2</sup>
<b>2- или 4-портовый контроллер измерительного блока миллиметрового диапазона<sup>3</sup></b>	
N5261A/N5262A	2/4-портовый контроллер измерительного блока миллиметрового диапазона для конфигурации на базе PNA/PNA-X
N5261A-112/ N5262A-114 Требуется	Набор кабелей с соединителями 1,85 мм для подключения к 2/4-портовому анализатору N5227A или N5247A
Выбрать одну из опций кабелей для каждого модуля, подключаемого к контроллеру: N5261A-501/502/503/504 или N5262A-501/502/503/504 (см. следующую страницу) <sup>4</sup>	

#### Модули расширения частотного диапазона от 67 до 110 ГГц

N5250CX10-L05	левый модуль T/R, плата сумматора с соединителями 1,00 мм, без настраиваемого аттенуатора, без тройников смещения
N5250CX10-L10	левый модуль T/R, плата сумматора с соединителями 1,00 мм, с настраиваемым аттенуатором, без тройников смещения
N5250CX10-L15	левый модуль T/R, плата сумматора с соединителями 1,00 мм, без настраиваемого аттенуатора, с тройниками смещения
N5250CX10-L20	левый модуль T/R, плата сумматора с соединителями 1,00 мм, с настраиваемым аттенуатором и тройниками смещения
N5250CX10-R10	правый модуль T/R, плата сумматора с соединителями 1,00 мм, без настраиваемого аттенуатора, без тройников смещения
N5250CX10-R15	правый модуль T/R, плата сумматора с соединителями 1,00 мм, с настраиваемым аттенуатором, без тройников смещения
N5250CX10-R20	правый модуль T/R, плата сумматора с соединителями 1,00 мм, без настраиваемого аттенуатора, с тройниками смещения
N5250CX10-R30	правый модуль T/R, плата сумматора с соединителями 1,00 мм, с настраиваемым аттенуатором и тройниками смещения

#### Примечания:

1. Из опций PNA/PNA-X выбрать либо 2-портовую опцию для 2-портовой конфигурации, либо 4-портовую опцию для 4-портовой конфигурации технического решения до 110 ГГц.
2. Опция 020 требуется для непосредственно подключения ПЧ к задней панели PNA/PNA-X.
3. Комплект поставки контроллера измерительного блока миллиметрового диапазона включает кабели и комплекты соединительных защёлок-фиксаторов для сопряжения с PNA/PNA-X, если выбрана одна из опций 112 или 114.
4. При выборе опции 505 потребуются усилители PЧ и гетеродина из-за потерь в кабеле 6,6 дБ.

#### Конфигурация полосовой системы мм диапазона

При конфигурировании полосовой системы миллиметрового диапазона требуются три базовых компонента.

1. Высокопроизводительный анализатор цепей, сконфигурированный для поддержки либо контроллера измерительного блока, либо непосредственного подключения модулей расширения частотного диапазона
2. 2-или 4-портовый контроллер измерительного блока миллиметрового диапазона (не требуется при непосредственном подключении модулей)
3. Модули миллиметрового диапазона, выбранные с учётом потребностей применения и перекрытия диапазона частот

#### Конфигурации PNA и PNA-X для полосовых волноводных модулей

Номер модели	Описание	Миним. набор опций для подключения к контроллеру	Миним. набор опций для непосредственного подключения
N5222A/ N5242A	2-портовый анализатор цепей PNA или PNA-X, 26,5 ГГц	020	Только N5242A, опции 080 и 224
N5222A/ N5242A	4-портовый анализатор цепей PNA или PNA-X, 26,5 ГГц	020	080 и опции 401 или 417 или 419 для N5222A
N5224A/ N5244A	2-портовый анализатор цепей PNA или PNA-X, 43,5 ГГц	020	Только N5244A, опции 080 и 224
N5224A/ N5244A	4-портовый анализатор цепей PNA или PNA-X, 43,5 ГГц	020	080 и опции 401 или 417 или 419 для N5224A
N5225A/ N5245A	2-портовый анализатор цепей PNA или PNA-X, 50 ГГц	020	Только N5245A, опции 080 и 224
N5225A/ N5245A	4-портовый анализатор цепей PNA или PNA-X, 50 ГГц	020	080 и опции 401 или 417 или 419 для N5225A
N5227A/ N5247A	2-портовый анализатор цепей PNA или PNA-X, 67 ГГц	020	Только N5247A, опции 080 и 224
N5227A/ N5247A	4-портовый анализатор цепей PNA или PNA-X, 67 ГГц	020	080 и опции 401 или 417 или 419 для N5227A

#### Контроллеры измерительных блоков для полосовых систем и систем с единым циклом свипирования

#### 2-портовый контроллер измерительного блока миллиметрового диапазона для конфигурации на базе PNA/PNA-X N5261A

N5261A-102	Набор кабелей с соединителями 3,5 мм для подключения к 2-портовому анализатору N5222A или N5242A
N5261A-104	Набор кабелей с соединителями 3,5 мм для подключения к 4-портовому анализатору N5222A или N5242A
N5261A-106	Набор кабелей с соединителями 2,4 мм для подключения к 2-портовому анализатору N5224A/N5225A или N5244A/N5245A
N5261A-108	Набор кабелей с соединителями 2,4 мм для подключения к 4-портовому анализатору N5224A/N5225A или N5244A/N5245A
N5261A-112	Набор кабелей с соединителями 1,85 мм для подключения к 2-портовому анализатору N5227A или N5247A. Требуется для конфигурации с единым циклом свипирования

#### 4-портовый контроллер измерительного блока миллиметрового диапазона для конфигурации на базе PNA/PNA-X N5262A

N5262A-102	Набор кабелей с соединителями 3,5 мм для подключения к 4-портовому анализатору N5222A или N5242A
N5262A-108	Набор кабелей с соединителями 2,4 мм для подключения к 4-портовому анализатору N5224A/N5225A или N5244A/N5245A
N5262A-114	Набор кабелей с соединителями 1,85 мм для подключения к 4-портовому анализатору N5227A или N5247A. Требуется для конфигурации с единым циклом свипирования

#### Примечания:

1. Для контроллеров N5261A и N5262A имеется несколько опций заказа кабелей для подключения модулей передачи/отражения (T/R) расширения частотного диапазона.
2. При использовании 4-портового контроллера N5262A с 2-портовым анализатором цепей PNA/PNA-X будут поддерживаться только 2-портовые полосовые измерения.

N5251A

### Модули миллиметрового диапазона

Следует заказать соответствующее количество модулей, требуемых для измерительной установки. Для запроса специализированных измерительных модулей следует обращаться в ближайшее торговое представительство компании Agilent.

Одноканальные и двухканальные приёмные модули используются для антенных измерений или для однопортовых измерений S-параметров.

### Модули передачи/отражения (T/R) компании OML Inc.

Волноводный фланец	Диапазон частот, ГГц	Стандартные модули T/R	Модули T/R с механическим аттенуатором 25 дБ	Модули T/R с усилителями P4/гетеродина 15 дБ <sup>1</sup>
WR22	33 - 50	N5256AW22-STD	N5256AW22-001	N5256AW22-002
WR15	50 - 75	N5256AW15-STD	N5256AW15-001	N5256AW15-002
WR12	60 - 90	N5256AW12-STD	N5256AW12-001	N5256AW12-002
WR10	75 - 110	N5256AW10-STD	N5256AW10-001	N5256AW10-002
WR08	90 - 140	N5256AW08-STD	N5256AW08-001	N5256AW08-002
WR06	110 - 170	N5256AW06-STD	N5256AW06-001	N5256AW06-002
WR05	140 - 220	N5256AW05-STD	N5256AW05-001	N5256AW05-002
WR03	220 - 325	N5256AW03-STD	N5256AW03-001	N5256AW03-002
WR02.2	325 - 500	N5256AW02-STD	недоступен	N5256AW02-002 <sup>2</sup>
Extended WR12	56 - 94	N5256AX12-STD	N5256AX12-001	по запросу

1. Необходимо заметить, что модули с усилителями P4/гетеродина предназначены только для антенных измерений, которые учитывают потери в кабеле 15 дБ при передаче сигнала к модулю от порта используемого измерительного блока. Не следует подключать модули непосредственно к порту контроллера измерительного блока с помощью стандартного кабеля длиной 122 см. Если такое подключение необходимо, следует использовать фиксированный аттенуатор 15 дБ.
2. Эти модули требуют внешнего источника питания (например, E3615A) при их использовании с N5260A.
3. Модули передачи/отражения, в которых требуются как механический аттенуатор 25 дБ, так и с усилители P4 и гетеродина 15 дБ, следует заказывать как N5256AWxx-003. Это недоступно для N5256AW02.

### Одноканальные приёмные модули компании OML Inc.

Волноводный фланец	Диапазон частот, ГГц	Стандартные одноканальные приёмные модули	Одноканальные приёмные модули с усилителем гетеродина 15 дБ
WR22	33 - 50	N5257AR22-STD	N5257AR22-001
WR15	50 - 75	N5257AR15-STD	N5257AR15-001
WR12	60 - 90	N5257AR12-STD	N5257AR12-001
WR10	75 - 110	N5257AR10-STD	N5257AR10-001
WR08	90 - 140	N5257AR08-STD	N5257AR08-001
WR06	110 - 170	N5257AR06-STD	N5257AR06-001
WR05	140 - 220	N5257AR05-STD	N5257AR05-001
WR03	220 - 325	N5257AR03-STD	N5257AR03-001
WR02.2	325 - 500	N5257AR02-STD	по запросу

### Кабели для полосовых модулей мм диапазона компании OML Inc. - только для непосредственного подключения

Номер модели	Описание
N5260AK48	Набор кабелей длиной 1,22 м (RF, LO, IF, смещение + переходы) для непосредственного подключения модулей передачи/отражения мм диапазона к N5224A, N5225A, N5244A или N5245A
N5260AK50	Набор кабелей длиной 1,22 м (RF, LO, IF, смещение) для непосредственного подключения модулей передачи/отражения мм диапазона к N5222A или N5242A
N5260AK51	Набор кабелей длиной 1,22 м (LO, IF, смещение) для непосредственного подключения только модулей отражения мм диапазона к N5222A или N5242A

1. При конфигурировании подключения модулей расширения частотного диапазона компании OML Inc. для непосредственного подключения требуется источник питания 12 В, 1,3 А (например, Agilent U8001A) для каждого модуля расширения частотного диапазона компании OML Inc.

### Кабели для модулей расширения частотного диапазона компании OML при управлении от контроллера измерительного блока

Выбрать одну из опций кабелей для каждого модуля, подключаемого к контроллеру.

#### Техническое решение на базе модулей OML и контроллера N5261A

Опция кабелей	Описание
N5261A-501	Один набор (1-портовый) из кабелей для подключения к трактам RF/LO/DC/IF одного модуля передачи/отражения мм диапазона, 1,22 м
N5261A-502	Один набор (1-портовый) из кабелей для подключения к трактам RF/LO/DC/IF одного модуля передачи/отражения мм диапазона, 2 м
N5261A-503	Один набор (1-портовый) из кабелей для подключения к трактам RF/LO/DC/IF одного модуля передачи/отражения мм диапазона, 3 м
N5261A-505	Один набор (1-портовый) из кабелей для подключения к трактам RF/LO/DC/IF одного модуля передачи/отражения мм диапазона, 5 м

#### Техническое решение на базе модулей OML и контроллера N5262A

Опция кабелей	Описание
N5262A-501	Один набор (1-портовый) из кабелей для подключения к трактам RF/LO/DC/IF одного модуля передачи/отражения мм диапазона, 1,22 м
N5262A-502	Один набор (1-портовый) из кабелей для подключения к трактам RF/LO/DC/IF одного модуля передачи/отражения мм диапазона, 2 м
N5262A-503	Один набор (1-портовый) из кабелей для подключения к трактам RF/LO/DC/IF одного модуля передачи/отражения мм диапазона, 3 м
N5262A-505	Один набор (1-портовый) из кабелей для подключения к трактам RF/LO/DC/IF одного модуля передачи/отражения мм диапазона, 5 м

### Двухканальные приёмные модули компании OML Inc.

Волноводный фланец	Диапазон частот, ГГц	Стандартные двухканальные приёмные модули	Двухканальные приёмные модули с усилителем гетеродина 15 дБ
WR15	50 - 75	N5258AD15-STD	N5258AD15-001
WR12	60 - 90	N5258AD12-STD	N5258AD12-001
WR10	75 - 110	N5258AD10-STD	N5258AD10-001
WR08	90 - 140	N5258AD08-STD	N5258AD08-001
WR06	110 - 170	N5258AD06-STD	N5258AD06-001
WR05	140 - 220	N5258AD05-STD	N5258AD05-001
WR03	220 - 325	N5258AD03-STD	N5258AD03-001

### Калибровочные комплекты мм диапазона компании OML Inc.

Волноводный фланец	Диапазон частот, ГГц	Калибровочный комплект
WR22	33 - 50	Q111644A
WR15	50 - 75	V11644A
WR12	60 - 90	N5260AC12
WR10	75 - 110	W11644A
WR08	90 - 140	N5260AC08
WR06	110 - 170	N5260AC06
WR05	140 - 220	N5260AC05
WR03	220 - 325	N5260AC03
WR02.2	325 - 500	N5260AC02
Extended WR12	56 - 94	N5260AC12

### Полосовые волноводные модули передачи/отражения компании Virginia Diodes Inc.

Волно-водный фланец	Диап-зон частот, ГГц	Модули, совместимые с PNA или PNA-X 26,5 ГГц	Модули, совместимые с PNA или PNA-X выше 43,5 ГГц	Модули, совместимые с PNA или PNA-X выше 43,5 ГГц (атт-р 25 дБ)	Модули, совместимые с N5261A или N5262A
WR15	50 - 75	N5262AW15-026	N5262AW15-STD	N5262AW15-001	N5262AW15-TST
WR10	75 - 110	N5262AW10-026	N5262AW10-STD	N5262AW10-001	N5262AW10-TST
WR8.0	90 - 140	N5262AW08-026	N5262AW08-STD	N5262AW08-001	N5262AW08-TST
WR6.5	110 - 170	N5262AW06-026	N5262AW06-STD	N5262AW06-001	N5262AW06-TST
WR5.1	140 - 220	N5262AW05-026	N5262AW05-STD	N5262AW05-001	N5262AW05-TST
WR3.4	220 - 325	N5262AW03-026	N5262AW03-STD	N5262AW03-001	N5262AW03-TST
WR2.2	325 - 500	N5262AW02-026	N5262AW02-STD	N5262AW02-001	N5262AW02-TST
WR1.5	500 - 750	N5256AW01-026	N5256AW01-STD	Нет опции аттенуатора	N5262AW01-TST
WR1.0	750 - 1100	N5262AW01-026	N5262AW01-STD	Нет опции аттенуатора	N5262AW01-TST

1. Каждый номер изделия подразумевает поставку одного модуля расширения частотного диапазона, требуемых кабелей для трактов P4, гетеродина и ПЧ, а также источника питания.
2. Для технического решения, включающего измерение полных S-параметров, следует заказывать каждый из номеров моделей, указанных выше, в количестве двух штук.
3. Модули с опцией TST используют в качестве контроллера измерительного блока только N5261A или N5262A. Эти модули поставляются с собственным источником питания, и их не требуется запитывать от измерительного блока.

### Полосовые волноводные приёмные модули компании Virginia Diodes Inc.

Волно-водный фланец	Диап-зон частот, ГГц	Модули, совместимые с PNA или PNA-X до 26,5 ГГц	Модули, совместимые с PNA или PNA-X выше 43,5 ГГц	Модули, совместимые с PNA или PNA-X выше 43,5 ГГц	Модули, совместимые с N5261A или N5262A
WR15	50 - 75	N5262AR15-026	N5262AR15-STD	N5262AR15-TST	N5262AR15-TST
WR10	75 - 110	N5262AR10-026	N5262AR10-STD	N5262AR10-TST	N5262AR10-TST
WR8.0	90 - 140	N5262AR08-026	N5262AR08-STD	N5262AR08-TST	N5262AR08-TST
WR6.5	110 - 170	N5262AR06-026	N5262AR06-STD	N5262AR06-TST	N5262AR06-TST
WR5.1	140 - 220	N5262AR05-026	N5262AR05-STD	N5262AR05-TST	N5262AR05-TST
WR3.4	220 - 325	N5262AR03-026	N5262AR03-STD	N5262AR03-TST	N5262AR03-TST
WR2.2	325 - 500	N5262AR02-026	N5262AR02-STD	N5262AR02-TST	N5262AR02-TST
WR1.5	500 - 750	N5256AR01-026	N5256AR01-STD	N5262AR01-TST	N5262AR01-TST
WR1.0	750 - 1100	N5262AR01-026	N5262AR01-STD	N5262AR01-TST	N5262AR01-TST

1. Каждый номер изделия подразумевает поставку одного модуля расширения частотного диапазона, требуемых кабелей для трактов P4, гетеродина и ПЧ, а также источника питания.
2. Модули с опцией TST используют в качестве контроллера измерительного блока только N5261A или N5262A. Эти модули поставляются с собственным источником питания, и их не требуется запитывать от измерительного блока.

### Калибровочные комплекты мм диапазона компании Virginia Diodes Inc.

Волноводный фланец	Диапазон частот, ГГц	Калибровочный комплект
WR15	50 - 75	N5262AC15
WR10	75 - 110	N5262AC10
WR8.0	90 - 140	N5262AC08
WR6.0	110 - 170	N5262AC06
WR5.1	140 - 220	N5262AC05
WR3.4	220 - 325	N5262AC03
WR2.2	325 - 500	N5262AC02
WR1.5	500 - 750	N5260AC01
WR1.0	750 - 1100	N5262AC01

### Калибровочные комплекты

Для коррекции ошибок необходимо, чтобы систематические погрешности измерительной системы были определены путём измерения системой параметров эталонных устройств в интересующем диапазоне частот. Компания Agilent предлагает два вида калибровочных комплектов: механические и электронные. Более подробную информацию о них можно найти на сайте: [www.agilent.com/find/naaccessories](http://www.agilent.com/find/naaccessories)



### Механические калибровочные комплекты

Все коаксиальные механические калибровочные комплекты анализаторов цепей содержат эталоны (меры) для определения систематических погрешностей. Многие механические калибровочные комплекты имеют также переходы для согласования с соединителями измерительных портов и гаечный ключ с нормированным вращающим моментом для надлежащей затяжки соединителей. Механические калибровочные комплекты делятся на три категории: экономичные, стандартные и прецизионные. Экономичные комплекты включают фиксированную нагрузку. Стандартные комплекты - скользкую нагрузку или ряд короткозамкнутых нагрузок со смещением. Прецизионные калибровочные комплекты содержат устройства для TRL калибровки.



### Модули электронной калибровки

Электронная калибровка (ECal) - это прецизионная, с однократным подсоединением, 1-, 2- или 4-портовая калибровка, использующая электронные калибровочные модули с возможностью передачи единицы физической величины к эталону более высокого уровня и подлежащие проверке. ECal обеспечивает повторяющиеся точные результаты измерений, сохраняя при этом удобство и простоту ежедневной калибровочной процедуры. ECal заменяет традиционный метод калибровки, использующий механические меры. При использовании механических мер для выполнения однократной калибровки требуется много подключений к испытательным портам. Эти традиционные методы калибровки требуют постоянного участия оператора, что увеличивает вероятность ошибок. В модули ECal входят калибровочные меры, соответствующие специфике соединителей. Имеются модули с соединителями 3,5 мм, 7 мм, типа N, типа F, 2,92 мм, 2,4 мм, 1,85 мм и 7-16. Имеются также опции для 2-портовых модулей со следующими вариантами соединителей: одна вилка и одна розетка (MOF), две вилки (OOM) или две розетки (OOF). 4-портовые модули ECal поддерживают конфигурации соединителей, смешанные по полу (вилка - розетка) и по типам. В дополнение к стандартным параметрам для этих конфигураций соединителей, определённым изготовителем, имеется возможность определения параметров модуля пользователями при использовании переходов на измерительных портах. Результаты, определённые пользователем, параметры могут быть сохранены во внутренней памяти модулей.

Переходы могут служить для защиты соединителей от механического износа или использоваться для изменения типа или пола соединителя, обеспечивая максимальную гибкость калибровки. Возможность определения параметров пользователем можно также использовать для удобства подключения модуля ECal к устройству подключения (держателю) или зондовой станции.

Анализаторы цепей серий PNA и ENA управляют модулями ECal непосредственно через интерфейс USB. Анализаторы цепей 8753 и 8720 управляют модулями ECal, используя комплект интерфейса 85097B VNA. За более подробной информацией рекомендуется обратиться к обзору продукции ECal (номер публикации 5963-3743E).

### Интерфейсный набор VNA с управляющим программным обеспечением

85097B включает интерфейсный модуль VNA и источник питания. Интерфейсный модуль обеспечивает сопряжение между параллельным портом анализатора 8753 или 8720, модулем ECal и внешним источником питания. 85097B сопрягается с анализаторами цепей 8753E/ET/ES, 8719D/ET/ES, 8720D/ET/ES и 8722D/ET/ES.

### Механические поверочные комплекты

Измерение характеристик известных устройств, отличных от калибровочных мер, проводится для проверки правильной работы системы анализатора цепей. Компания Agilent предлагает поверочные комплекты, включающие прецизионные воздушные линии, линии рассогласования и прецизионные фиксированные аттенюаторы. С каждым комплектом поставляются записанные на диск переносимые данные измерения. Поверочные комплекты могут быть повторно сертифицированы компанией Agilent Technologies. Эта повторная сертификация включает новые данные измерения всех мер и новые данные по погрешностям.

### Модули восстановления калибровки CalPods

Модули восстановления калибровки CalPods компании Agilent предназначены для устранения дрейфа показаний в результате изменения положения кабелей, ухода температуры, неидеальной повторяемости переключателей, соединителей, коммутационных матриц. Они используются в системах, предназначенных для работы в жёстких условиях, а также при испытаниях в диапазоне температур (в камерах тепла и холода), измерениях в вакууме, испытаниях в течение длительного периода времени и при измерениях, требующих серьёзной и долгой настройки.



Модули CalPods при работе с анализаторами PNA могут устранить уход параметров измерительных кабелей. Калибровочная плоскость находится в плоскости подключения модулей CalPod к испытываемому устройству (ИУ).

При возникновении дрейфа калибровка может быть восстановлена нажатием одной клавиши. Ошибки из-за перемещения кабеля, термических эффектов, повторяемости соединителей могут быть исключены из результатов измерений.

Первоначальная калибровка проводится один раз в опорной плоскости при температуре окружающей среды.

Характеристики модулей CalPods нормированы в диапазоне температур, так что калибровочная плоскость остаётся корректной при изменении температуры в камере. При изменении параметров с изменением температуры процедура восстановления калибровки обеспечивает актуальность калибровочной плоскости.

Процедура восстановления калибровки может использоваться при всех измерениях PNA.

- 85323A Контроллер CalPod
- 85530A Модуль CalPod с диапазоном частот до 20 ГГц (стандартный)
- 85531A Модуль CalPod с диапазоном частот до 20 ГГц (с характеристиками, нормированными в диапазоне температур)
- 85540A Модуль CalPod с диапазоном частот до 30 ГГц (стандартный)
- 85541A Модуль CalPod с диапазоном частот до 40 ГГц (с характеристиками, нормированными в диапазоне температур)

Калибровочные комплекты  
Поверочные комплекты

### Коаксиальные механические калибровочные комплекты

Обозначения: O = мера XX, S = мера K3, L = согласованная нагрузка, SL = скользящая нагрузка, TRL = переход TRL

Тип соединителя устройства	Верхняя граничная частота <sup>1</sup>	Состав комплекта	Доступные опции	Модель
Тип F (75 Ом)	3 ГГц	O, S, L (вилки и розетки), переходы	00M, 00F	85039B
Тип N (75 Ом)	3 ГГц	O, S, L (вилки)		85036E
Тип N (75 Ом)	3 ГГц	O, S, L (вилки и розетки), переходы		85036B
Тип N (50 Ом)	6 ГГц	O, S, L (вилки)		85032E
Тип N (50 Ом)	9 ГГц	O, S, L (вилки и розетки)	100, 200, 300, 500	85032F
Тип N (50 Ом)	18 ГГц	O, S, L, SL (вилки и розетки), переходы		85054B
Тип N (50 Ом)	18 ГГц	O, S, L (вилки и розетки), переходы		85054D
7-16	7,5 ГГц	O, S, L (вилки и розетки), переходы		85038A
7 мм	6 ГГц	O, S, L		85031B
7 мм	18 ГГц	O, S, L		85050D
7 мм	18 ГГц	O, S, L, SL		85050B
7 мм	18 ГГц	O, S, L, TRL		85050C
3,5 мм	9 ГГц	O, S, L (вилки и розетки)	100, 200, 300, 400, 500	85033E
3,5 мм	26,5 ГГц	O, S, L (вилки и розетки), переходы		85052D
3,5 мм	26,5 ГГц	O, S, L, SL (вилки и розетки), переходы		85052B
3,5 мм	26,5 ГГц	O, S, L (вилки и розетки), TRL		85052C
2,92 мм	50 ГГц	O, S, L, SL (вилки и розетки), переходы	001*	85056K
2,4 мм	50 ГГц	O, S, L (вилки и розетки), переходы	001*	85056D
2,4 мм	50 ГГц	O, S, L, SL (вилки и розетки), переходы	001*	85056A
1,85 мм	67 ГГц	Смещение, S, L (вилки и розетки), переходы		85058B
1,85 мм	67 ГГц	O, S, L (вилки и розетки), переходы		85058E
1,0 мм	110 ГГц	O, S, L (вилки и розетки), переходы		85059A

<sup>1</sup> Все коаксиальные калибровочные комплекты специфицированы от постоянного тока до верхней граничной частоты

### Волноводные механические калибровочные комплекты

Тип соединителя устройства	Диапазон частот (ГГц)	Тип	Модель
WR-90	от 8,2 до 12,4	Прецизионный	X1 1644A
WR-62	от 12,4 до 18	Прецизионный	P1 1644A
WR-42	от 18 до 26,5	Прецизионный	K1 1644A
WR-28	от 26,5 до 40	Прецизионный	R1 1644A
WR-22	от 33 до 50	Прецизионный	Q1 1644A
WR-19	от 40 до 60	Прецизионный	U1 1644A
WR-15	от 50 до 75	Прецизионный	V1 1644A
WR-10	от 75 до 110	Прецизионный	W1 1644A

### Модули электронной калибровки (ECal)

Тип соединителя устройства	Диапазон частот	Доступные опции	Модель
Тип F (75 Ом) <sup>1</sup>	от 300 кГц до 3 ГГц	00A, 00F, 00M, MOF, UK6	85099C
Тип N (75 Ом) <sup>1</sup>	от 300 кГц до 3 ГГц	00A, 00F, 00M, MOF, UK6	85096C
Тип N (50 Ом) <sup>1</sup>	от 300 кГц до 9 ГГц	00A, 00F, 00M, MOF, UK6	85092C
Тип N (50 Ом)	от 300 кГц до 18 ГГц	00A, 00F, 00M, MOF, UK6	N4690B
7-16 <sup>1</sup>	от 300 кГц до 7,5 ГГц	00A, 00F, 00M, MOF, UK6	85098C
7 мм <sup>1</sup>	от 300 кГц до 9 ГГц		85091C
7 мм	от 300 кГц до 18 ГГц		N4696B
3,5 мм <sup>1</sup>	от 30 кГц до 9 ГГц	00A, 00F, 00M, MOF, UK6	85093C
3,5 мм	от 300 кГц до 26,5 ГГц	00A, 00F, 00M, MOF, UK6	N4691B
Интерфейсный набор VNA <sup>2</sup>	Нет	Нет	85097B
2,92 мм	от 10 МГц до 40 ГГц	00A, 00F, 00M, MOF, UK6	N4692A
2,4 мм	от 10 МГц до 50 ГГц	00A, 00F, 00M, MOF, UK6	N4693A
1,85 мм	от 10 МГц до 67 ГГц	00A, 00F, 00M, MOF, UK6	N4694A
3,5 мм, тип N 50 Ом, 7-16 (4 порта)	от 300 кГц до 13,5 ГГц	010, 020, UK6	N4431B
3,5 мм, тип N 50 Ом, (4 порта)	от 300 кГц до 18 ГГц	020, 030, UK6	N4432A
3,5 мм (4 порта)	от 300 кГц до 20 ГГц	010, UK6	N4433A

<sup>1</sup> Модули имеют соединители USB и параллельный. Кабель USB входит в комплект поставки модуля

<sup>2</sup> Интерфейсный набор VNA подключается к модулю (модулям) ECal с помощью другого параллельного кабеля. Для анализаторов цепей PNA-X, PNA, PNA-L, ENA и ENA-L интерфейсный набор VNA не требуется. Эти анализаторы управляют модулями непосредственно.

### Механические поверочные комплекты

Тип соединителя устройства	Диапазон частот	Тип	Доступные опции	Совместимые анализаторы цепей	Модель
Тип N	от 30 кГц до 18 ГГц	Прецизионный		8719, 8720, 8510, PNA, E5071C	85055A
7 мм	от 0 до 6 ГГц	Прецизионный	001**	8753	85029B
7 мм	от 45 МГц до 18 ГГц	Прецизионный		8719, 8720, 8510, PNA, E5071C	85051B
3,5 мм	30 кГц до 26,5 ГГц	Прецизионный		8719, 8720, 8510, PNA, E5071C	85053B
2,4 мм	от 45 МГц до 50 ГГц	Прецизионный		8722, 8510, PNA	85057B
1,8 мм	от 10 МГц до 67 ГГц	Прецизионный		8510, PNA	85058V
WR-28	от 26,5 до 40 ГГц	Прецизионный		8510, 85106, PNA	R1 1645A
WR-22	от 33 до 50 ГГц	Прецизионный		8510, 85106, PNA	Q1 1645A
WR-19	от 40 до 60 ГГц	Прецизионный		8510, PNA	U1 1645A
WR-15	от 50 до 75 ГГц	Прецизионный		8510, 85106, PNA	V1 1645A
WR-10	от 75 до 110 ГГц	Прецизионный		8510, 85106	W1 1645A

### Опции для механических калибровочных комплектов, модулей электронной калибровки и механических поверочных комплектов

**Опция 001\*** Дополнительная скользящая нагрузка 2,4 мм и калибры 2,4 мм

**Опция 001\*\*** Дополнительные данные для анализатора компонентов оптического диапазона 8702

**Опция 00A** Дополнительные переходы вилка - вилка и розетка - розетка

**Опция MOF** Модуль ECal с одной вилкой и одной розеткой

**Опция OOF** Модуль ECal с двумя соединителями (розетка)

**Опция OOM** Модуль ECal с двумя соединителями (вилка)

**Опция 100** Дополнительный переход розетка - розетка

**Опция 200** Дополнительный переход вилка - вилка

**Опция 300** Дополнительный переход вилка - розетка

**Опция 400** Ряд дополнительных переходов от соединителей 3,5 мм к соединителям типа N

**Опция 500** Ряд дополнительных переходов от соединителей 3,5 мм (или типа N) к соединителем 7 мм

**UK6** Коммерческий сертификат калибровки с данными испытаний

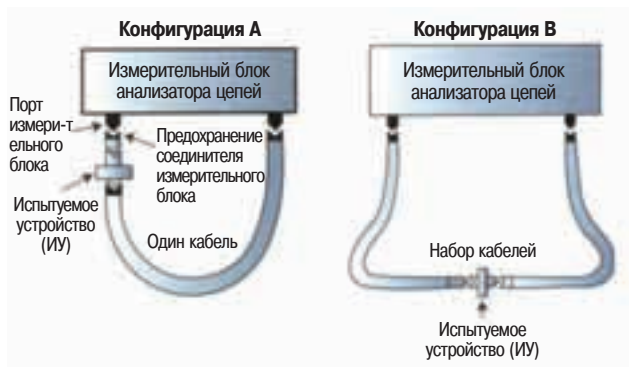
**010** Четыре соединителя 3,5 мм, розетки

**020** Четыре соединителя тип N 50 Ом, розетки

**030** Четыре соединителя 7 мм

### Кабели

Кабели измерительных портов обеспечивают необходимое соединение при использовании анализатора цепей совместно с различными испытательными устройствами и оборудованием. Имеются кабели для двух измерительных конфигураций, показанных на приведённом ниже рисунке. Конфигурация А использует один кабель измерительного порта, когда испытуемое устройство (ИУ) подключается непосредственно к порту измерительного блока. Конфигурация В использует два кабеля измерительного порта. Это даёт больше гибкости, поскольку ИУ подключается между кабелями.



Для выбора кабеля следует найти среди приведённых ниже таблиц ту, которая соответствует типу соединителя на анализаторе цепей пользователя. Затем найти в этой таблице тип соединителя устройства. Если такого типа в таблице нет, необходимо подобрать переход для подключения кабеля измерительного порта к испытуемому устройству. Переходы могут входить в калибровочный комплект или их можно заказать отдельно. Полный перечень изделий, входящих в калибровочный комплект, можно найти на сайте [www.agilent.com/find/naaccessories/](http://www.agilent.com/find/naaccessories/)

### Порты измерительного блока с соединителями тип N, 50 Ом

Тип соединителя устройства	Описание соединителей кабеля*	Модель
Тип N	Тип N (в) - тип N (в), 24 дюйма (61 см)	N6314A
Тип N	Тип N (в) - тип N (р), 24 дюйма (61 см)	N6315A

\*Здесь и далее "в" означает вилку, "р" означает розетку

### Порты измерительного блока с соединителями тип N, 75 Ом

Тип соединителя устройства	Описание соединителей кабеля	Модель
Тип N	75 Ом, тип N (в) - тип N (в) 75 Ом, тип N (в) - тип N (р)	11857B
Тип F	75 Ом, тип N (в) - тип F (в) 75 Ом, тип N (в) - тип F (р)	11857F

### Порты измерительного блока с соединителями 7 мм

Тип соединителя устройства	Описание соединителей кабеля	Модель
7 мм	7 мм - 7 мм, 2 шт.	11857D

### Порты измерительного блока с соединителями 3,5 мм

Тип соединителя устройства	Тип кабеля	Описание соединителей кабеля	Модель
7 мм	Гибкий	3,5 мм (p) NMD - 7 мм набор переходов 7 мм	85132E 85130B
7 мм	Гибкий	3,5 мм (p) NMD - 7 мм 3,5 мм (p) NMD - 7 мм	85132F
3,5 мм	Полужёсткий	3,5 мм (p) NMD - 3,5 мм (p) набор переходов 3,5 мм	85131C 85130D
3,5 мм	Полужёсткий	3,5 мм (p) NMD - 3,5 мм (p) 3,5 мм (p) NMD - 3,5 мм (в)	85131D
3,5 мм	Гибкий	3,5 мм (p) NMD - 3,5 мм (p) набор переходов 3,5 мм	85131E 85130D
3,5 мм	Гибкий	3,5 мм (p) NMD - 3,5 мм (p) 3,5 мм (p) NMD - 3,5 мм (в)	85131F
Тип N	NMD - 7 мм	Используется с переходами 7 мм - тип N набор переходов тип N	85130C

NMD означает соединитель повышенной износостойчивости, предназначенной только для соединения с измерительными портами анализаторов цепей 8510, 8720 и серии PNA

### Порты измерительного блока с соединителями 2,4 мм

Тип соединителя устройства	Тип кабеля	Описание соединителей кабеля	Модель
7 мм	Гибкий	2,4 мм (p) NMD - 7 мм набор переходов 7 мм	85135E 85130E
7 мм	Гибкий	2,4 мм (p) NMD - 7 мм 2,4 мм (p) NMD - 7 мм	85135F
3,5 мм	Полужёсткий	2,4 мм (p) NMD - 3,5 мм (p) набор переходов 3,5 мм	85134C 85130F
3,5 мм	Полужёсткий	2,4 мм (p) NMD - 3,5 мм (p) 2,4 мм (p) NMD - 3,5 мм (в)	85134D
3,5 мм	Гибкий	2,4 мм (p) NMD - 3,5 мм (p) набор переходов 3,5 мм	85134E 85130F
3,5 мм	Гибкий	2,4 мм (p) NMD - 3,5 мм (p) 2,4 мм (p) NMD - 3,5 мм (в)	85134F
2,4 мм	Полужёсткий	2,4 мм (p) NMD - 2,4 мм (p) набор переходов 2,4 мм	85133C 85130G
2,4 мм	Полужёсткий	2,4 мм (p) NMD - 2,4 мм (p) 2,4 мм (p) NMD - 2,4 мм (в)	85133D
2,4 мм	Гибкий	2,4 мм (p) NMD - 2,4 мм (p) набор переходов 2,4 мм	85133E 85130G
2,4 мм	Гибкий	2,4 мм (p) NMD - 2,4 мм (p) 2,4 мм (p) NMD - 2,4 мм (в)	85133F

NMD означает соединитель повышенной износостойчивости, предназначенной только для соединения с измерительными портами анализаторов цепей 8510, 8720 и серии PNA

### Порты измерительного блока с соединителями 1,85 мм

Тип соединителя устройства	Тип кабеля	Описание соединителей кабеля	Модель
1,85 мм	Гибкий	1,85 мм (p) - 1,85 мм (p) комплект адаптеров 1,85 мм	N4697C 85130H
1,85 мм	Гибкий	1,85 мм (p) - 1,85 мм (p) 1,85 мм (p) - 1,85 мм (в)	N4697F

### Порты измерительного блока с соединителями 1,0 мм

Тип соединителя устройства	Тип кабеля	Описание соединителей кабеля	Модель
1,0 мм	1,0 мм (p) - 1,0 мм (p)		11500I
1,0 мм	1,0 мм (p) - 1,0 мм (в), 16 см		11500J
1,0 мм	1,0 мм (p) - 1,0 мм (в), 20 см		11500K
1,0 мм	1,0 мм (p) - 1,0 мм (в), 24 см		11500L

11852B  
11930A/B  
85024A  
86205A  
86207A

## Принадлежности анализаторов цепей

### 11930A/B Ограничители мощности

Ограничители мощности 11930A/B защищают входные цепи анализаторов цепей, анализаторов спектра и источников от воздействия переходных процессов и кратковременных перегрузок.



86205A/86205A



85024A

### 86205A/86207A ВЧ мосты

ВЧ мосты с высоким коэффициентом направленности 86205A/86207A обеспечивают не имеющие себе равных характеристики в различных применениях общего назначения. Они идеальны для точных измерений отражения и управления уровнем сигнала.

### 85024A Высокочастотный пробник

Высокочастотный пробник 85024A облегчает выполнение внутрисхемных измерений. Входная ёмкость пробника всего 0,7 пФ, она шунтирована сопротивлением 1 МОм; это позволяет выполнять высокочастотное зондирование, не создавая вредной нагрузки на испытываемую схему. Отличная частотная характеристика и единичный коэффициент передачи гарантируют высокую точность измерений со свипированием с помощью этого пробника. Высокая чувствительность пробника и малый уровень искажений позволяют выполнять измерения, используя полный динамический диапазон ВЧ анализаторов. ВЧ анализаторы цепей, такие как 8753ET/ES, 8753E, 3577A и 4195A непосредственно совместимы с пробником. Кроме того, с этим пробником совместимы также анализаторы сигналов 8560, 8590E и анализаторы серии ESA. Для питания пробника можно использовать источник питания 1122A или любой другой, выдающий напряжения  $\pm 15$  В при токе 130 мА.

### 11852B Переход 50/75 Ом с минимальными потерями

Переход с малым КСВн и минимальными потерями 11852B предназначен для преобразования входного импеданса порта с 50 на 75 Ом или с 75 на 50 Ом.

### Комплекты принадлежностей с соединителями типа N

Каждый комплект содержит короткозамкнутую нагрузку (КЗ) с соединителем типа N (розетка), короткозамкнутую нагрузку (КЗ) с соединителем типа N (вилка), два перехода тип N (вилка) - тип N (вилка), два перехода тип N (розетка) - тип N (розетка) и футляр для хранения.

#### 11853A 50-омный комплект принадлежностей с соединителями типа N

Комплект принадлежностей 11853A содержит компоненты для измерения параметров устройств с 50-омными соединителями типа N.

**11878A Комплект переходов с соединителями типа N/3,5 мм**  
Комплект 11878A содержит переходы: 3,5 мм (р) - тип N (в), 3,5 мм (в) - тип N (в), 3,5 мм (р) - тип N (р) и 3,5 мм (в) - тип N (р).

### Комплекты принадлежностей с соединителями BNC

Комплект принадлежностей BNC содержит два перехода тип N (вилка) - BNC (розетка), два перехода тип N (вилка) - BNC (вилка), два перехода тип N (розетка) - BNC (розетка), два перехода тип N (розетка) - BNC (вилка), а также короткозамкнутую нагрузку (КЗ) с соединителем BNC (вилка) и футляр для хранения.

#### 11854A 50-омный комплект принадлежностей с соединителями BNC

Комплект принадлежностей 11854A содержит компоненты для измерения параметров устройств с 50-омными соединителями BNC

### Комплекты переходов 7-16

#### Соединители измерительного порта 1,0 мм

Переходы	Типы соединителей
Переходы 11920A/B/C <sup>1</sup>	Серия переходов 1,0 мм - 1,0 мм
Переходы 11921A/B/C/D <sup>1</sup>	Серия переходов 1,0 мм - 1,85 мм
Переходы 11922A/B/C/D <sup>1</sup>	Серия переходов 1,0 мм - 2,4 мм
Переходы 11923A	1 мм (розетка) - микрополосковая линия печатной платы
Переходы V281C/D <sup>2</sup>	1,0 мм - волновод V-полосы
Переходы W281C/D <sup>2</sup>	1,0 мм - волновод W-полосы

<sup>1</sup> Суффикс "A" означает вилка - вилка, "B" означает розетка - розетка, "C" означает вилка - розетка, "D" означает розетка - вилка

<sup>2</sup> Суффикс "C" означает 1,0 мм (розетка), "D" означает 1,0 мм (вилка)

### Информация для заказа

**11930A/B** Ограничители мощности

**86205A/86207A** ВЧ мосты

**85024A** Высокочастотный пробник

**11852B** Переход 50/75 Ом с минимальными потерями

#### Комплекты принадлежностей с соединителями типа N

**11853A** 50-омный комплект принадлежностей

**11878A** Комплект переходов тип N/3,5 мм

#### Комплекты принадлежностей с соединителями BNC

**11854A** 50-омный комплект принадлежностей BNC

### Связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:  
[www.agilent.com/find/mta](http://www.agilent.com/find/mta)



Спец. раздел

 E5052B  
E5053A

- Диапазон частот от 10 МГц до 7 ГГц, до 26,5 ГГц (с E5053A), до 110 ГГц (с E5053A и смесителем серии 11970A)
- Реализация в одном приборе измерений для оценки всех основных параметров источников сигналов
- Упрощение и существенное ускорение проведения сложных, требующих больших затрат времени измерений
- Превосходные результаты при измерении фазового шума и переходных процессов
- Одно подключение для оценки параметров источника сигналов
- Встроенные опорные источники с низким уровнем шума
- Метод кросс-корреляции
- Одновременные измерения временных зависимостей частоты, фазы и мощности
- Разрешающая способность дискретизации 10 нс с более высокой разрешающей способностью по частоте
- Высокие технические характеристики в сочетании с простотой использования, что существенно повышает качество разработки и продуктивность испытаний
- Интерфейсы: USB, GPIB, LAN, параллельный, XGA
- Встроенная электронная калибровка (ECal)
- До 32 независимых измерительных каналов
- Совместимость с различными измерительными приборами и периферийным оборудованием
- Измерение джиттера при использовании программного обеспечения E5001A



Проверка характеристик очередного поколения источников сигналов, таких как генераторы, управляемые напряжением (ГУН), генераторы на поверхностных акустических волнах (ПАВ), генераторы на диэлектрических резонаторах (ДР), синтезаторы на основе ФАПЧ, ВЧ микросхемы, передатчики и другие устройства, может оказаться непростой задачей - особенно со стеллажом, полным приборов.

Дефицитное время при этом тратится на освоение множества видов аппаратуры, определение наиболее подходящего прибора, калибровку каждого прибора, установку параметров измерительной системы, а затем на снятие правильных показаний. Функциональные ограничения во многих старых приборах также затрудняют процесс и требуют значительного времени на установку их параметров, чтобы получить точные результаты измерений. С новым анализатором источников сигналов компании Agilent инженерам больше не нужно заполнять стеллажи несколькими приборами. Всё, что им нужно, это представленное одним прибором исчерпывающее техническое решение, которое позволяет анализировать характеристики источников сигналов последнего поколения. Сегодня для анализа источников сигналов нужен только один прибор.

Измерение фазового шума в реальном времени не только значительно экономит время при испытаниях, но и позволяет быстро определить первопричину неисправного поведения испытываемого источника.

В состав прибора входят малошумящие источники питания и управления испытываемых ГУН.

Анализатор источников сигналов компании Agilent представляет собой законченный прибор для анализа источников сигналов. Он специально разработан с использованием передовых технологий для проведения всех основных измерений с необходимой точностью в одном приборе. Такое комплексное техническое решение является оптимальным с точки зрения эффективности измерений, высокой надёжности и простых в использовании функциональных возможностей, которые позволяют минимизировать затраты на обучение и повысить продуктивность.

Анализатор обладает высокими характеристиками в сочетании с гибкостью, которые соответствуют как сегодняшним, так и будущим потребностям в области испытаний источников сигналов. В частности, источник постоянного управляющего напряжения выдаёт сверхмалошумящий сигнал постоянного тока (1 нВ/Гц при отстройке 10 кГц). Такое решение позволяет проводить измерения без фильтра нижних частот. Это является преимуществом по сравнению с обычными методами, поскольку уменьшается шум в сигнале управления (быстрое управление напряжением), а также появляется гибкость и повышается общая пропускная способность при проведении испытаний.

Два новых режима измерения E5052B: измерение AM шума и шума в полосе модулирующего сигнала. Эти режимы измерения обеспечивают более детальный и гибкий анализ источников шума в реальном времени.

### Основные технические характеристики E5052B<sup>1</sup>

<b>ВЧ вход</b>	
Соединитель	Тип N (розетка), 50 Ом (ном.)
Диапазон частот	от 10 МГц до 7 ГГц
Уровень входной мощности	от -20 до +20 дБм (> 30 МГц) от -15 до +20 дБм (< 30 МГц)
Предельно допустимый уровень	> +23 дБм (по переменному току) > 5 В (по постоянному току)
<b>Измерение фазового шума</b>	
Диапазон частот	от 10 МГц до 7 ГГц
Диапазоны частот измерения	от 10 до 41 МГц, от 39 до 101 МГц, от 99 МГц до 1,5 ГГц, от 250 МГц до 7 ГГц
Измеряемые параметры	однополюсный фазовый шум [дБн/Гц], паразитный шум [дБн], интегрированная (СКЗ) девиация фазы (град, рад) или временной джиттер (с), паразитная ЧМ (Гц, СКЗ)
Диапазон отстроек по частоте	
Сигнал несущей > 1 ГГц	от 1 Гц до 100 МГц
Сигнал несущей < 1 ГГц	от 1 Гц до 10% от частоты несущей
Погрешность измерения	
Отстройка от 1 до 10 Гц	±4 дБ
Отстройка от 10 до 100 Гц	±4 дБ
Отстройка от 100 Гц до 1 кГц	±3 дБ
Отстройка от 1 кГц до 40 МГц	±2 дБ
Отстройка от 40 до 100 МГц	±2 дБ
Повышение чувствительности	Метод кросс-корреляции Число корреляций: от 1 до 10000 Выигрыш до 20 дБ
Время измерения	0,04 с (отстройка от 1 кГц до 10 МГц) 0,32 с (отстройка от 100 Гц до 10 МГц) 12,9 с (отстройка от 1 Гц до 100 МГц)

<b>Контроль спектра</b>	
Диапазон частот	от 10 МГц до 7 ГГц
Полоса обзора	15 МГц макс. (линейная шкала)
Полоса пропускания (ПП)	от 1,53 Гц до 400 кГц
Измеряемые параметры	дБм, дБВ, Вт, В, дБм/Гц, дБВ/Гц, Вт/Гц, В/√Гц
Абсолютная погрешность измерения	±2 дБ (тип. значение) при -10 дБм (ослабление 10 дБ)
Относит. погрешность измерения	±1,5 дБ (от -60 дБм до -10 дБм, отношение)
Остаточный уровень собств. шумов	-95 дБм (тип. значение) при ПП = 24,4 Гц
<b>Измерение частоты, ВЧ мощности и тока источника питания</b>	
Диапазон частот	от 10 МГц до 7 ГГц
Диапазоны частот измерения	от 10 МГц до 1,5 ГГц (нижний диапазон), от 250 МГц до 7 ГГц (верхний диапазон)
Параметры свипирования	управляющее напряжение постоянного тока (Vc) напряжение питания постоянного тока (Vs)
Измеряемые параметры	частотные параметры [Гц, ΔГц, %, 10 <sup>-6</sup> ], чувствительность настройки (Δf/ΔVc) [Гц/V], смещение частоты (Δf/ΔVs) [Гц/V], уровень ВЧ мощности [дБм], ток источника питания [А]
Разрешающая способность по частоте	10 Гц, 1 кГц, 64 кГц
Погрешность измерения частоты	±(разрешающая способность по частоте + погрешность опорного источника)
Диапазон измерения ВЧ мощности	от -20 до +20 дБм (несущая от 30 МГц до 7 ГГц) от -15 до +20 дБм (несущая от 10 до 30 МГц)
Разрешающая способность измерения ВЧ мощности	0,01 дБ
Погрешность измерения ВЧ мощности (обнаружение пика)	±0,5 дБ (несущая от 30 МГц до 3 ГГц, >-10 дБм) ±1 дБ (в других случаях)

<sup>1</sup> Дополнительные подробности о технических характеристиках см. в брошюре Agilent E5052B Signal Source Analyzer Data Sheet (номер публикации 5989-0903EN) в свободном доступе на сайте: [www.agilent.com/find/ssa](http://www.agilent.com/find/ssa)



E5052B  
E5053A  
E5505A

### Основные технические характеристики E5052B (продолжение)

#### Измерение частоты, ВЧ мощности и тока источника питания (продолжение)

Диапазон измерения тока источника питания	от 0 до 80 мА
Разр. способность измерения тока источника питания	10 мкА
Погрешность измерения тока источника питания	$\pm(0,2\%$ от отсчета +160 мкА)
Число точек измерения при свипировании	от 2 до 1001
Выход источника питания постоянного тока (Vs)	
Диапазон установки	от 0 до 16 В (сви́пирование)
Разр. способность установки	1 мВ
Погрешность установки	$\pm(0,2\%$ от установки +2 мВ)
Макс. выходной ток	80 мА
Уровень шума	< 10 нВ СКЗ/√Гц при отстройке 10 кГц
Выходное сопротивление	< 0,3 Ом (тип. значение)
Выход источника управляющего напряжения постоянного тока (Vc)	
Диапазон установки	от -15 В до +35 В (сви́пирование)
Разр. способность установки	0,1 мВ
Погрешность установки	$\pm(0,1\%$ от установки + 5 мВ) (Vc от -15 до 0 В) $\pm(0,1\%$ от установки + 2 мВ) (Vc от 0 до +35 В)
Макс. выходной ток	20 мА
Уровень шума	1 нВ СКЗ/√Гц при отстройке 10 кГц (Vc от 0 до +20 В) 1,5 нВ СКЗ/√Гц при отстройке 10 кГц (Vc: другие значения)
Выходное сопротивление	< 50 Ом (по постоянному току)
Время установления выхода	< 20 мс при погрешности 0,1%

#### Измерение переходных процессов

Диапазон частот	от 10 МГц до 7 ГГц
Измеряемые параметры	частота, ВЧ мощность, фаза
Узкополосный режим	частота
Широкополосный режим	частота
Полоса пропускания	
Широкополосный режим	от 50 МГц до 7,2 ГГц
Узкополосный режим	3,125 кГц/25 кГц/200кГц/1,6 МГц 25,6 МГц (несущая > 200 МГц) 80 МГц (несущая > 800 МГц)

#### Измерение переходных процессов (продолжение)

Измерение частоты	
Разрешающая способность	зависит от режима и времени развертки
Погрешность	$\pm(\text{разр. способность} + \text{погрешность врем. базы})$
Измерение ВЧ мощности	
Диапазон уровней мощности	от -20 до +20 дБм
Разрешающая способность	0,1 дБ
Погрешность	$\pm 2$ дБ (тип. значение)
Измерение фазы	
Погрешность	0,1 град + 0,1 град/ГГц (тип. значение)
Шум графика	0,02 град + 0,02 град/ГГц (с) (тип. значение)
Время измерения (время развертки)	
Интервал времени	от 10 мкс до 0,1 с (шаг 1-2-5)
Разрешающая способность	от 8 нс до 10 мс

#### Измерение АМ шума

Диапазон частот	от 60 МГц до 7 ГГц
Эфф. диапазон частот отстройки	от 10 Гц до 40 МГц (несущая > 400 МГц) от 10 Гц до 10% от частоты несущей (несущая < 400 МГц)
Чувствительность	от -103 до -159 дБн/Гц, в зависимости от частоты отстройки
Погрешность измерения	$\pm 4$ дБ (отстройка от 10 до 100 Гц) $\pm 4$ дБ (отстройка от 100 Гц до 1 кГц), тип. $\pm 2$ дБ (отстройка от 1 кГц до 1 МГц), тип. $\pm 3$ дБ (отстройка от 1 до 40 МГц), тип.

#### Измерение шума в полосе модулирующих сигналов

Вх. соединитель модулир. сигнала	BNC, 50 Ом (ном.), связь по переменному току
Диапазон измеряемых частот	от 1 Гц до 100 МГц (E5052B) от 10 Гц до 100 МГц (E5052B, опция 011)
Диапазон измеряемых уровней	< +5 дБм
Предельный входной уровень	> +23 дБм, > 35 В постоянного тока
Уровень собственных шумов	от -119 до -160 дБм/Гц, в зависимости от частоты модулирующего сигнала
Погрешность измерения	$\pm 4$ дБ (< 1 кГц) $\pm 2$ дБ (> 1 кГц)

4



В процессе сертификации

### Техническое решение измерения фазового шума в диапазоне от 50 кГц до 110 ГГц - E5505A

Серия приборов E5500 компании Agilent, предназначенная для измерения фазового шума, предлагает наиболее гибкий набор функциональных возможностей по измерению параметров однопортовых устройств (двухполосников), таких как ГУНы, генераторы на диэлектрическом резонаторе, кварцевые генераторы и синтезаторы. Могут измеряться и параметры двухпортовых устройств (четырёхполосников), включая усилители и преобразователи, в непрерывных и импульсных режимах. Приборы серии E5500 позволяют измерять уровень фазового шума, уровень амплитудного шума и слабые искажения. Автономная архитектура комплекса приборов легко конфигурируется для различных измерительных задач. Обладая возможностью измерения в широком диапазоне частотных отстроек от 0,01 Гц до 100 МГц, серия приборов E5500 обеспечивает гибкость и универсальность при решении постоянно меняющихся и становящихся всё более сложными инженерных задач. Архитектура E5500 объединяет стандартные приборы, устройства для измерения фазового шума и программы для ПК с целью достижения наибольшей гибкости и повторного использования оборудования. Архитектуры самодельных установок обладают меньшей гибкостью вследствие выбора опорного

источника, а анализаторы накладывают ограничения на измерения фазового шума. Программы для E5500 допускают работу многих приборов совместно с этой системой.

Построенная на основе 30-летнего опыта измерений низкого уровня фазового шума, серия E5500 демонстрирует превосходную достоверность, повторяемость и точность измерений.

#### Технические характеристики

- Применение: в НИОКР и при построении автоматизированных систем
- Несущие частоты: от 50 кГц до 26,5 ГГц; 110 ГГц с гармоническим смесителем
- Диапазоны отстроек: от 0,01 Гц до 2 МГц; от 0,01 Гц до 100 МГц
- Собственный уровень шума: -180 дБн/Гц
- Программа для измерения фазового шума



- Простое и быстрое подключение через порт USB 2.0
- Установка нуля без отключения от испытуемого устройства
- Облегчение текущего контроля и поиска неисправности с помощью специализированного программного обеспечения
- Точные измерения мощности с использованием других приборов



### Превосходные характеристики без компромисса

Измерители мощности с шиной USB серии U2000 компании Agilent позволяют отображать результаты измерения на мониторе компьютера или на других приборах компании Agilent, не требуя при этом отдельного измерителя мощности. Компактный измеритель мощности серии U2000 обладает такими же функциональными возможностями и характеристиками, как обычный измеритель мощности с первичным преобразователем. Это экономичное техническое решение, которое по новому использует самые современные технологии диодных преобразователей. Пользователь может убедиться на собственном опыте, что эти измерители мощности обеспечивают такой же уровень технических характеристик измерения мощности, но при более низкой стоимости.

### Упрощенная измерительная установка без внешнего источника питания и модуля запуска

Серия U2000 представляет законченное техническое решение, которое упрощает измерительную установку и удовлетворяет всем требованиям к измерению. Для питания измерителя мощности используется мощность, получаемая от порта USB, поэтому никакого специального источника питания не требуется. Малое потребление тока (приблизительно 170 мА), позволяет подключать к компьютеру несколько измерителей мощности с шиной USB, не требуя внешнего концентратора USB для получения дополнительной мощности питания.

Измеритель мощности серии U2000 имеет встроенную схему запуска, которая обеспечивает синхронизацию измерений с внешним прибором или событием, например, для управления тактированием захвата импульсного сигнала. Способность автоматического конфигурирования (Plug & Play) позволяет быстро устанавливать связь между измерителем мощности с шиной USB и компьютером для немедленного выполнения измерений.

### Измерения, не требующие внешней калибровки

Преобразователь серии U2000 обеспечивает внутреннюю установку нуля, что исключает необходимость отключения или выключения питания испытуемого устройства. В каждом измерителе мощности имеется схема переключения, которая позволяет выполнять установку нуля когда он остаётся подключенным к испытуемому устройству.

Компактная конструкция измерителей мощности серии U2000 исключает также необходимость калибровки, требующей внешнего эталонного источника, и калибровки потерь в тракте сигнала, которые обычно обусловлены различными комбинациями измерителя мощности и преобразователя. Точность измерения обеспечивается заводской калибровкой.

Внутренняя установка нуля и не требующая калибровки конструкция исключают операции подключения и отключения измерителя мощности к или от источника калибровочного сигнала. Это сокращает время испытаний, уменьшает погрешность измерения, износ и возможность повреждения соединителя. Измерители мощности с шиной USB могут быть встроены в измерительное приспособление без устройства переключения эталонных сигналов.

### Интуитивно понятная программная панель измерения мощности N1918A



Измеритель мощности серии U2000 поставляется с программной панелью измерения мощности, которая предоставляет стандартный графический интерфейс пользователя (GUI) для основных измерений мощности. На панели могут отображаться результаты измерения мощности в аналоговом и числовом форматах, а также диаграмма тенденции изменения мощности по результатам текущего контроля до 10000 точек данных. Панель обеспечивает также функции математической обработки нескольких каналов, позволяя вычислять разность, сумму и отношение данных при многократных измерениях. Программное обеспечение включает также файл справочной системы (Help File), который предоставляет информацию о работе каждой функции. Имеющаяся у измерителей мощности серии U2000 возможность хранения и вызова данных для их защиты может быть запрещена с помощью пароля. Это необходимо для предотвращения любого несанкционированного доступа к запоминанию данных и защиты критичной информации и данных измерений. Это позволяет использовать измерители мощности Agilent U2000 в условиях, требующих обеспечения безопасности.

### Простота контроля и поиска неисправности с помощью анализатора мощности N1918A-100

Подсистема управления анализатором мощности N1918A позволяет использовать доступную для заказа опцию анализатора мощности (Power Analyzer) N1918A-100, которая расширяет возможности измерителей мощности серии U2000.



### Ключевые особенности улучшенного анализатора мощности

- Поставляется с усовершенствованной системой визуализации, имеющей более широкий набор и более гибкие форматы отображения, включая цифровую программную панель, аналоговый измеритель, графическое изображение, ленточную диаграмму и возможности табуляции
- Обеспечивает законченное 15-точечное описание параметров импульса для анализа пиковой мощности
- Поддерживает перекрывающиеся измерения и математическую обработку сигнала
- Вычисляет статистические характеристики мощности по результатам измерения функции распределения плотности (PDF), интегральной функции распределения (CDF) и дополняющей интегральной функции распределения (CCDF)
- Запоминает данные измерений, выполненных за семь дней в соответствии с запрограммированным расписанием
- Имеет функцию оценки соответствия заданным пределам и выдачи сигнала оповещения для дистанционного мониторинга
- Обеспечивает регистрацию данных отклонения от нормы в процессе мониторинга и анализа с отметкой времени

Серия U2000

### Тракт низкой мощности и тракт высокой мощности измерителей мощности серии U2000 с шиной USB

Преобразователь	Пределы измерения мощности	Тракт низкой мощности	Тракт высокой мощности	Точка переключения
U2000/1/2/4A	от -60 дБм до +20 дБм	от -60 дБм до -10 дБм	от -10 дБм до +20 дБм	-10 дБм
U2000/1/2H	от -50 дБм до +30 дБм	от -50 дБм до 0 дБм	от 0 дБм до +30 дБм	0 дБм
U2000/1B	от -30 дБм до +44 дБм	от -30 дБм до +20 дБм	от +20 дБм до +44 дБм	+20 дБм

### Технические характеристики измерителей мощности серии U2000 с шиной USB

Модель	Диапазон частот	Макс. КСВ (25 °С ± 10 °С)	Макс. КСВ (0 – 55 °С)	Макс. мощность	Тип соединителя
U2000A	от 10 МГц до 18,0 ГГц	от 10 МГц до 30 МГц: 1,15 от 30 МГц до 2 ГГц: 1,13 от 2 ГГц до 14 ГГц: 1,19 от 14 ГГц до 16 ГГц: 1,22 от 16 ГГц до 18 ГГц: 1,26	от 10 МГц до 30 МГц: 1,21 от 30 МГц до 2 ГГц: 1,15 от 2 ГГц до 14 ГГц: 1,20 от 14 ГГц до 16 ГГц: 1,23 от 16 ГГц до 18 ГГц: 1,27	+25 дБм, средняя, 20 В пост. тока +33 дБм, пиковая, <10 мкс	Type-N (вилка)
U2001A	от 10 МГц до 6,0 ГГц	от 10 МГц до 30 МГц: 1,15 от 30 МГц до 2 ГГц: 1,13 от 2 ГГц до 6 ГГц: 1,19	от 10 МГц до 30 МГц: 1,21 от 30 МГц до 2 ГГц: 1,15 от 2 ГГц до 6 ГГц: 1,20	+25 дБм, средняя, 20 В пост. тока +33 дБм, пиковая, <10 мкс	Type-N (вилка)
U2002A	от 50 МГц до 24 ГГц	от 50 МГц до 2 ГГц: 1,13 от 2 ГГц до 14 ГГц: 1,19 от 14 ГГц до 16 ГГц: 1,22 от 16 ГГц до 18 ГГц: 1,26 от 18 ГГц до 24 ГГц: 1,30	от 50 МГц до 2 ГГц: 1,15 от 2 ГГц до 14 ГГц: 1,20 от 14 ГГц до 16 ГГц: 1,23 от 16 ГГц до 18 ГГц: 1,27 от 18 ГГц до 24 ГГц: 1,30	+25 дБм, средняя, 20 В пост. тока +33 дБм, пиковая, <10 мкс	3,5 mm (вилка)
U2004A	от 9 кГц до 6,0 ГГц	от 9 кГц до 2 ГГц: 1,13 от 2 ГГц до 6 ГГц: 1,19	от 9 кГц до 2 ГГц: 1,15 от 2 ГГц до 6 ГГц: 1,20	+25 дБм, средняя, 5 В пост. тока +33 дБм, пиковая, <10 мкс	Type-N (вилка)
U2000B	от 10 МГц до 18 ГГц	от 10 МГц до 2 ГГц: 1,12 от 2 ГГц до 12,4 ГГц: 1,17 от 12,4 ГГц до 18 ГГц: 1,24	от 10 МГц до 2 ГГц: 1,14 от 2 до 12,4 ГГц: 1,18 от 12,4 до 18 ГГц: 1,25	+45 дБм, средняя, 20 В пост. тока +47 дБм, пиковая, <1 мкс	Type-N (вилка)
U2001B	от 10 МГц до 6 ГГц	от 10 МГц до 2 ГГц: 1,12 от 2 ГГц до 6 ГГц: 1,17	от 10 МГц до 2 ГГц: 1,14 от 2 до 6 ГГц: 1,18	+45 дБм, средняя, 20 В пост. тока +47 дБм, пиковая, <1 мкс	Type-N (вилка)
U2000H	от 10 МГц до 18 ГГц	от 10 МГц до 8 ГГц: 1,15 от 8 ГГц до 12,4 ГГц: 1,25 от 12,4 ГГц до 18 ГГц: 1,28	от 10 МГц до 8 ГГц: 1,17 от 8 до 12,4 ГГц: 1,26 от 12,4 до 18 ГГц: 1,29	+33 дБм, средняя, 20 В пост. тока +50 дБм, пиковая, <1 мкс	Type-N (вилка)
U2001H	от 10 МГц до 6 ГГц	от 10 МГц до 6 ГГц: 1,15	от 10 МГц до 6 ГГц: 1,17	+33 дБм, средняя, 20 В пост. тока +50 дБм, пиковая, <1 мкс	Type-N (вилка)
U2002H	от 50 МГц до 24 ГГц	от 50 МГц до 8 ГГц: 1,15 от 8 ГГц до 12,4 ГГц: 1,25 от 12,4 ГГц до 18 ГГц: 1,28 от 18 ГГц до 24 ГГц: 1,30	от 50 МГц до 8 ГГц: 1,17 от 8 до 12,4 ГГц: 1,26 от 12,4 до 18 ГГц: 1,29 от 8 до 24 ГГц: 1,31	+33 дБм, средняя, 10 В пост. тока +50 дБм, пиковая, <1 мкс	3,5 mm (вилка)

### Информация для заказа

**U2000A** Измеритель мощности с шиной USB от 10 МГц до 18 ГГц, от минус 60 до + 20 дБм, соединитель типа N (вилка)

**U2001A** Измеритель мощности с шиной USB от 10 МГц до 6 ГГц, от минус 60 до + 20 дБм, соединитель типа N (вилка)

**U2002A** Измеритель мощности с шиной USB от 50 МГц до 24 ГГц, от минус 60 до + 20 дБм, соединитель 3,5 мм (вилка)

**U2004A** Измеритель мощности с шиной USB от 9 кГц до 6 ГГц, от минус 60 до + 20 дБм, соединитель типа N (вилка)

**U2000B** Измеритель мощности с шиной USB от 10 МГц до 18 ГГц, от минус 30 до + 44 дБм, соединитель типа N (вилка)

**U2000H** Измеритель мощности с шиной USB от 10 МГц до 18 ГГц, от минус 50 до + 30 дБм, соединитель типа N (вилка)

**U2001B** Измеритель мощности с шиной USB от 10 МГц до 6 ГГц, от минус 30 до + 44 дБм, соединитель типа N (вилка)

**U2001H** Измеритель мощности с шиной USB от 10 МГц до 6 ГГц, от минус 50 до + 30 дБм, соединитель типа N (вилка)

**U2002H** Измеритель мощности с шиной USB от 10 МГц до 24 ГГц, от минус 50 до + 30 дБм, соединитель типа N (вилка)

**N1918A-100** Анализатор мощности

**U200xx-100** Соединитель типа N

**U2000A-201** Транспортный ящик, рассчитанный на размещение 4 измерителей мощности, руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, руководства по программированию и кабелей

**U2000A-202** Мягкий футляр для переноски измерителя мощности в полевых условиях эксплуатации

### Кабели

Кабель, совместимый с USB 2.0, длиной 1,5 м, с соединителем USB Mini-B и стопорным механизмом на стороне измерителя мощности; входит в стандартную комплектацию

### Дополнительные кабели

**U2031A** Кабель, совместимый с USB 2.0, с соединителем USB Mini-B и стопорным механизмом, длина 1,5 м (5 футов)

**U2031B** Кабель, совместимый с USB 2.0, с соединителем USB Mini-B и стопорным механизмом, длина 3 м (10 футов)

**U2031C** Кабель, совместимый с USB 2.0, с соединителем USB Mini-B и стопорным механизмом, длина 5 м (16,7 фута)

### Основная литература и связь в сети Интернет

U2000 Series USB Power Sensor Data Sheet

(Измерители мощности серии U2000 с шиной USB. Технические данные), номер публикации 5989-6278EN

U2000 Series USB Power Sensor Technical Overview

(Измерители мощности серии U2000 с шиной USB. Технический обзор), номер публикации 5989-6278EN

U2000 Series USB Power Sensor Configuration Guide

(Измерители мощности серии U2000 с шиной USB. Руководство по конфигурированию), номер публикации 5989-6281EN

U2000 Series USB Power Sensor Demo Guide

(Измерители мощности серии U2000 с шиной USB. Руководство по демонстрации), номер публикации 5989-6280EN

N1918A Power Analysis Manager Technical Overview (Подсистема управления анализом мощности. Технический обзор), номер публикации 5989-6613EN

N1918A Power Analysis Manager P-Series Power Meter Measurement Application (Подсистема управления анализом мощности. Прикладные измерения с использованием измерителя мощности серии P), номер публикации 5989-6619EN

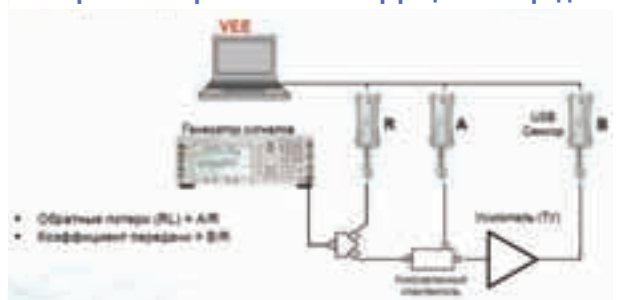
Steps for Making Better Power Measurements, Application Note 64-4D

(Шаги к улучшению измерений мощности. Заметки по применению 64-4D), номер публикации 5965-8167EN

Choosing the Right Power Meter and Sensor, Product Note

(Выбор подходящего измерителя мощности и преобразователя. Заметки о продукции), номер публикации 5968-7150E

### Скалярные измерения КСВ и коэффициента передачи



- Измерение пиковой и средней мощности
- Диапазон частот: от 50 МГц до 18 ГГц (U2021XA) или до 40 ГГц (U2022XA)
- Динамический диапазон: от -30 дБм до +20 дБм (пиковая мощность в режиме временного стробирования), от -35 дБм до +20 дБм (средняя мощность)
- Полоса пропускания видеофильтра 30 МГц
- Захват однократных сигналов в реальном времени с частотой дискретизации 80 Мвыб/с
- Функция внутренней установки нуля и калибровки, вход и выход внешнего запуска
- Высокая скорость измерений: более 3500 отсчетов в секунду при автоматическом запуске в режиме буферизации



### Повышение производительности при выпуске продукции

Измерители пиковой и средней мощности с шиной USB серии U2020X компании Agilent имеют высокие рабочие характеристики и свойства, необходимые для решения многих прикладных задач, связанных с измерением мощности в НИОКР и производстве, позволяя проводить измерения со скоростью более 3500 отсчетов в секунду. Это сокращает время и стоимость испытаний. Эти измерители мощности поставляются в двух модификациях: U2021XA (от 50 МГц до 18 ГГц) и U2022XA (от 50 МГц до 40 ГГц). Они реализуют функции компактного, портативного прибора для измерения пиковой мощности.

Динамический диапазон измерения пиковой мощности измерителей мощности серии U2020X от -30 до +20 дБм позволяет выполнять точный анализ очень слабых сигналов в широкой области прикладных задач, связанных с измерением пиковой мощности в аэрокосмической, оборонной промышленности и беспроводной связи.

Функция внутренней установки нуля и калибровки позволяет сократить время и уменьшить погрешность измерения. Каждый измеритель мощности серии U2020X имеет встроенный опорный источник напряжения постоянного тока и схемы коммутации, с помощью которых установка нуля и калибровка преобразователя выполняются автоматически при подключении к испытуемому устройству. За счёт этого исключается необходимость многократного подключения и отключения измерителя от внешнего калибровочного источника, что ускоряет испытание и уменьшает износ соединителей.

Внешний запуск даёт возможность точного запуска при слабых сигналах, близких к уровню шумового порога. Измерители мощности серии U2020X поставляются со встроенными соединителями входа и выхода сигнала запуска. Это позволяет подключать сигнал запуска от внешнего источника или непосредственно подключать испытуемое устройство к измерителю мощности с помощью кабеля, обеспечивающего переход от соединителя BNC к SMB. Преобразователи также обеспечивают выход регистратора и видеовыход.

Измерители мощности серии U2020X являются автономными устройствами, не требующими для своей работы измерителя мощности или внешнего источника питания. Они получают питание через порт USB и не требуют дополнительного модуля запуска. Это делает их портативными и лёгкими, что важно для работы в полевых условиях, в частности при испытаниях базовых станций. Измеритель мощности нужно просто вставить в порт USB ПК или портативного компьютера и начать измерения мощности.

При разработке и производстве компонентов и субкомпонентов для РЛС важно точно измерить выходную мощность и временные параметры импульсов. Измерители мощности серии U2020X имеют полосу частот 30 МГц и время нарастания и спада не более 13 нс. Это обеспечивает высокие рабочие характеристики при измерениях пиковой и средней мощности, охватывающих самые высокочастотные прикладные испытания в диапазоне до 40 ГГц.

Чтобы быстрее начать испытание, измерители мощности серии U2020X имеют встроенные предустановки для испытания РЛС и беспроводных систем DME, GSM, EDGE, CDMA, WCDMA, WLAN, WiMAX и LTE.

Измерители мощности серии U2020X поставляются с обеими версиями программы N1918A: лицензионной (Power Analyzer) и бесплатной (Power Panel).

### Основные технические характеристики

Диапазон частот	От 50 МГц до 18 ГГц
U2021XA	От 50 МГц до 18 ГГц
U2022XA	От 50 МГц до 40 ГГц
Динамический диапазон	От -35 дБм до 20 дБм ( $\geq 500$ МГц)
U2021XA	От -30 дБм до 20 дБм (от 50 МГц до 500 МГц)
U2022XA	От -35 дБм до 20 дБм ( $\geq 500$ МГц)
	От -30 дБм до 20 дБм (от 50 МГц до 500 МГц)
Уровень повреждения	+23 дБм (средняя мощность)
	+30 дБм (пиковая, длительностью < 1 мкс)
Время нарастания/спада	$\leq 13$ нс <sup>1</sup>
Макс. частота дискретизации	80 Мвыб/с, непрерывная дискретизация
Полоса пропускания видеофильтра	$\geq 30$ МГц
Полоса частот при захвате в реальном времени	$\geq 30$ МГц
Миним. длительность импульса	50 нс <sup>2</sup>
Погрешность измерения средней мощности	
U2021XA	$\leq \pm 0,2$ дБ или $\pm 4,5\%$ <sup>3</sup>
U2022XA	$\leq \pm 0,3$ дБ или $\pm 6,7\%$
Макс. длительность захвата	1 с (при децимации)
	1,2 мс (при полной частоте дискретизации)
Максимальная частота повторения импульсов	10 МГц (при 8 выборках на период)
Нелинейность измерения уровня мощности (при шаге 5 дБ, %)	
От -20 до -10 дБм	1,2 (25 °C); 1,8 (от 0 до 55 °C)
От -10 до 15 дБм	1,2 (25 °C); 1,2 (от 0 до 55 °C)
От 15 до 20 дБм	1,4 (25 °C); 2,1 (от 0 до 55 °C)
Максимальный КСВ	
От 50 МГц до 10 ГГц	1,2
Свыше 10 до 18 ГГц	1,26
Свыше 18 до 26,5 ГГц	1,3 (U2022XA)
Свыше 26,5 до 40 ГГц	1,5 (U2022XA)
Тип соединителя	тип N (вилка), 50 Ом
U2021XA	тип N (вилка), 50 Ом
U2022XA	2,4 мм (вилка), 50 Ом

<sup>1</sup> Для частот равных или более 500 МГц. Только при отключённом видеофильтре.

<sup>2</sup> Минимальная доступная для наблюдения рекомендованная длительность импульса, при которой обеспечиваются имеющиеся смысл и точные, но не гарантированные, результаты измерений.

<sup>3</sup> Характеристики действительны в пределах диапазона измерения от -15 до плюс 20 дБм, в диапазоне частот от 0,5 до 10 ГГц, при максимальном КСВ испытуемого устройства не более 1,27 (для U2021XA) и в диапазоне частот от 0,5 до 40 ГГц и при максимальном КСВ испытуемого устройства не более 1,2 (для U2022XA). Усреднение = 32 в режиме автоматического запуска.

### Информация для заказа

**U2021XA** Измеритель пиковой и средней мощности с шиной USB серии X, от 50 МГц до 18 ГГц

**U2022XA** Измеритель пиковой и средней мощности с шиной USB серии X, от 50 МГц до 40 ГГц

Стандартный комплект поставки: кабель, совместимый с USB 2.0, длиной 1,5 м, с соединителем USB Mini-B и стопорным механизмом на стороне измерителя мощности; кабель канала запуска с соединителями BNC (вилка) - SMB (розетка), 50 Ом, длиной 1,5 м (2 шт.); сертификат калибровки; CD-ROM с документацией; CD-ROM с программой N1918A Power Analysis Manager; CD-ROM с библиотеками ввода-вывода IO Libraries Suite компании Agilent

### Опции

#### Комплекты для транспортирования

- U2000A-201** Транспортный ящик
- U2000A-202** Мягкий футляр для переноски
- U2000A-203** Кобура
- U2000A-204** Мягкая сумка для переноски

#### Заказ кабелей во время покупки измерителя мощности

- U2000A-301** Кабель, совместимый с USB 2.0, с соединителем USB Mini-B и стопорным механизмом, длина 1,5 м
- U2000A-302** Кабель, совместимый с USB 2.0, с соединителем USB Mini-B и стопорным механизмом, длина 3 м
- U2000A-303** Кабель, совместимый с USB 2.0, с соединителем USB Mini-B и стопорным механизмом, длина 5 м

#### Индивидуальный заказ кабелей

- U2031A** Кабель, совместимый с USB 2.0, с соединителем USB Mini-B и стопорным механизмом, длина 1,5 м
- U2031B** Кабель, совместимый с USB 2.0, с соединителем USB Mini-B и стопорным механизмом, длина 3 м
- U2031C** Кабель, совместимый с USB 2.0, с соединителем USB Mini-B и стопорным механизмом, длина 5 м
- U2032A** Кабель канала запуска с соединителями BNC (вилка) - SMB (розетка), 50 Ом, 1,5 м

#### Калибровка

- U202xA-1A7** Калибровка, соответствующая ISO 17025, с данными испытаний
- U202xA-A6J** Калибровка, соответствующая ANZIS540, с данными испытаний

- Диапазон частот: от 0/10 МГц до 18 или 33 ГГц (в зависимости от модели измерителя)
- Самая высокая скорость измерений для термопарного преобразователя : более 400 отсчетов в секунду (автоматический запуск/быстрый режим буферизации)
- Встроенный вход внешнего запуска
- Лучшая в своем классе нелинейность: менее чем 0,8%
- Широкий динамический диапазон: от -35 дБм до +20 дБм
- Точная калибровка и прослеживаемость до эталонов Национального института стандартов и технологий (NIST, США) или Национальной физической лаборатории (NPL, Великобритания)



### Самые быстрые в мире термопарные измерители мощности

Термопарные измерители мощности с шиной USB серии U8480 компании Agilent обеспечивают скорость измерений до 400 отсчетов в секунду, нелинейность измерения уровня мощности менее чем 0,8%, высокую точность и стабильность результатов. Всё это помогает пользователям проводить измерение средней мощности быстро и уверенно. Измерители мощности серии U8480 являются одним из самых экономичных технических решений среди измерителей мощности, предлагаемых компанией Agilent, обеспечивая высокие технические характеристики по приемлемой цене.

Измерители мощности серии U8480 являются первыми измерителями мощности компании Agilent, которые способны выполнять измерения на частотах вплоть до постоянного тока (с опцией 200). Эта функция особенно полезна при калибровке источников сигналов и анализаторов цепей, а также в приложениях по оценке электромагнитной совместимости.

Встроенная функция входа внешнего запуска позволяет синхронизировать захват данных измерения без использования дополнительного модуля запуска. Эта функция позволяет подключать сигнал запуска от внешнего источника или испытуемого устройства непосредственно к измерителю мощности с помощью стандартного кабеля, обеспечивающего переход от соединителя BNC к SMB. Функция входа внешнего запуска позволяет осуществлять точный запуск по слабым сигналам с уровнями, близкими к уровню собственных шумов.

Функция внутренней калибровки позволяет сократить время и уменьшить погрешность измерения. Измерители мощности серии U8480 имеют встроенный опорный источник напряжения постоянного тока и схемы коммутации, с помощью которых пользователь может откалибровать измеритель мощности, когда он подключен к испытуемому устройству. За счёт этого исключается необходимость многократного подключения и отключения измерителя мощности от внешнего калибровочного источника, что ускоряет испытание и уменьшает износ соединителей. Для установки нуля нужно просто выключить испытуемое устройство.

Измерители мощности серии U8480 используют те же самые схемы входных каскадов, что и преобразователи мощности серий 8480 и N8480 компании Agilent. Но теперь они снабжены интерфейсом USB и имеют улучшенные технические характеристики. Например, скорость измерения была увеличена в 10 раз по сравнению с этими предыдущими сериями.

Измерители мощности серии U8480 подключаются непосредственно к ПК или измерительному прибору компании Agilent с интерфейсом USB и не требуют для своей работы измерителя мощности или внешнего источника питания. Они получают питание непосредственно через порт USB и не требуют для работы дополнительных модулей запуска. Измеритель мощности нужно просто вставить в порт USB ПК или портативного компьютера и начать измерения мощности.

Измерители мощности серии U8480 поставляются с бесплатной версией программы N1918A (Power Panel). Лицензионная версия программы N1918A-100 (Power Analyzer) с расширенными функциональными возможностями, такими как допусковые испытания и длительная регистрация данных, может быть приобретена отдельно.

### Основные технические характеристики

Диапазон частот		От 10 МГц до 18 ГГц/от 0 до 18 ГГц	
U8481A-100/U8481A-200		От 10 МГц до 33 ГГц/от 0 до 33 ГГц	
U8485A-100/U8485A-200			
Динамический диапазон		От -35 до 20 дБм	
Нелинейность измерения уровня мощности (после установки нуля и калибровки)			
От -1 до 15 дБм		±0,50% (25 ± 10 °C); ±0,55% (от 0 до 55°C)	
От 15 до 20 дБм		±0,75% (25 ± 10 °C); ±0,80% (от 0 до 55°C)	
Установка нуля		±25 нВТ (отн. влажность: от 20 до 70%)	
Погрешность внутр. калибровки		±0,52% (25 ± 10 °C); ±0,59% (от 0 до 55°C)	
Продолжительность установки нуля		16 с	
Продолжительность внутренней/внешней калибровки		1,5 с/15 с	
Уровень повреждения			
связь по переменному току (опция 100)		25 дБм (средняя мощность), 50 В пост. тока 15 Вт (≤ 2 мкс) (пиковая мощность)	
связь по постоянному току (опция 200)		25 дБм (средняя мощность), 4 В пост. тока 15 Вт (≤ 2 мкс) (пиковая мощность)	
Погрешность измерения		±0,24% (от -1 до 20 дБм)	
Максимальный КСВ (25 ± 10 °C)/(от 0 до 55°C)			
U8481A		U8485A	
От 0 до 10 МГц	1,11/1,14	От 0 до 10 МГц	1,07/1,07
От 10 до 30 МГц	1,37/1,57	От 10 до 50 МГц	1,33/1,53
От 30 до 50 МГц	1,14/1,16	От 50 до 100 МГц	1,08/1,11
От 50 МГц до 2 ГГц	1,08/1,11	От 100 МГц до 2 ГГц	1,05/1,07
От 2 до 12,4 ГГц	1,16/1,16	От 2 до 12,4 ГГц	1,14/1,14
От 12,4 до 18 ГГц	1,23/1,25	От 12,4 до 18 ГГц	1,19/1,20
	-	От 18 до 26,5 ГГц	1,26/1,28
	-	От 26,5 до 33ГГц	1,37/1,45
Дрейф нуля/шум измерения		±5,5 нВТ/±45 нВТ (отн. влажность: от 20 до 70%)	
Скорость измерения		20 отсчетов/с (нормальная) 40 отсчетов/с (удвоенная) 400 отсчетов/с (быстрая)	
Частота дискретизации АЦП		192 кГц	
Разрядность АЦП		24 бита	
Тип соединителя			
U8481A		тип N (вилка), 50 Ом	
U8485A		2,4 мм (вилка), 50 Ом	
Потребляемый ток		400 мА	
Среды программирования		SCPI, Agilent VEE, LabVIEW®, Microsoft® Visual Basic	
Межповерочный интервал		1 год	

### Информация для заказа

- U8481A** Термопарный измеритель мощности с шиной USB
- U8481A-100** Стандартная опция - от 10 МГц до 18 ГГц
- U8481A-200** Опция со связью по постоянному току - от 0 до 18 ГГц
- U8485A** Термопарный измеритель мощности с шиной USB
- U8485A-100** Стандартная опция - от 10 МГц до 33 ГГц
- U8485A-200** Опция со связью по постоянному току - от 0 до 33 ГГц
- Стандартный комплект поставки: кабель, совместимый с USB 2.0, длиной 1,5 м, с соединителем USB Mini-B и стопорным механизмом на стороне измерителя мощности; кабель канала запуска с соединителями BNC (вилка) - SMB (розетка), 50 Ом, длиной 1,5 м (2 шт.); сертификат калибровки; CD-ROM с документацией; CD-ROM с программой N1918A Power Analysis Manager; CD-ROM с библиотеками ввода-вывода IO Libraries Suite компании Agilent; переход 3,5 мм (розетка) - тип N (вилка)

### Опции

#### Комплекты для транспортирования

- U2000A-201** Транспортный ящик
- U2000A-202** Мягкий футляр для переноски
- U2000A-203** Кобура
- U2000A-204** Мягкая сумка для переноски

#### Заказ кабелей во время покупки измерителя мощности

- U2000A-301** Кабель, совместимый с USB 2.0, с соединителем USB Mini-B и стопорным механизмом, длина 1,5 м
- U2000A-302** Кабель, совместимый с USB 2.0, с соединителем USB Mini-B и стопорным механизмом, длина 3 м
- U2000A-303** Кабель, совместимый с USB 2.0, с соединителем USB Mini-B и стопорным механизмом, длина 5 м

#### Индивидуальный заказ кабелей

- U2031A** Кабель, совместимый с USB 2.0, с соединителем USB Mini-B и стопорным механизмом, длина 1,5 м
- U2031B** Кабель, совместимый с USB 2.0, с соединителем USB Mini-B и стопорным механизмом, длина 3 м
- U2031C** Кабель, совместимый с USB 2.0, с соединителем USB Mini-B и стопорным механизмом, длина 5 м
- U2032A** Кабель канала запуска с соединителями BNC (вилка) - SMB (розетка), 50 Ом, 1,5 м

#### Калибровка

- U848xA-1A7** Калибровка, соответствующая ISO 17025, с данными испытаний
- U848xA-A6J** Калибровка, соответствующая ANZIZ540, с данными испытаний

E4416A  
E4417A

- Измерение пиковой, средней мощности и отношения пиковой к средней мощности
- Измерение мощности с временным стробированием
- Программное обеспечение для анализа импульсов и статистического анализа
- Высокая скорость измерений через GPIB (до 1000 отсчетов в секунду для E4416A с преобразователями мощности E9320)
- Полоса частот видеотракта (модуляции) 5 МГц
- Возможность работы со всеми преобразователями мощности серии E и серии 8480



## Измерители пиковой и средней мощности E4416A и E4417A

### Всеобъемлющие измерения для сигналов TDMA, CDMA и W-CDMA

E4416A и E4417A представляют одно- и двухканальные измерители мощности с высокими техническими характеристиками. Вместе с первичными преобразователями пиковой и средней мощности E932x они представляют экономичное, одноблочное решение для измерения пиковой, средней мощности и отношения пиковой к средней мощности, а также для измерений с временным стробированием мощности сигналов со сложными форматами модуляции, характерными для современных и будущих систем беспроводной связи.

Стробированные измерения выполняются с использованием развитых возможностей запуска, таких как запуск внешним TTL совместимым сигналом. Одновременно может выполняться до четырех измерений с временным стробированием.

### Высокая скорость измерения без компромисса с точностью и повторяемостью

Сокращение времени испытаний повышает продуктивность и эффективность производства. Разработанные для использования в настольном варианте и в составе автоматизированного испытательного оборудования (ATE), измерители мощности серии EPM-P совместно с преобразователями E9320 при использовании интерфейса GPIB обеспечивают скорость измерений до 1000 правильных отсчетов в секунду. Непрерывная дискретизация сигнала с частотой 20 МГц обеспечивает точное представление набора параметров, определяющих форматы сложной модуляции в полосе до 5 МГц.

### Программное обеспечение анализатора "Agilent EPM-P"

Программное обеспечение "Agilent EPM-P Analyzer", разработанное в среде VEE, работает через GPIB на персональном или портативном компьютере и обеспечивает измерения статистических характеристик, мощности, частоты и временных параметров, которые требуются для сигналов CDMA и TDMA. Когда измеритель мощности находится под управлением программы, все его функции и ранее сделанные установки не действуют, поскольку программа игнорирует их. Эта исполняемая программа VEE на компакт-диске поставляется бесплатно в составе стандартной комплектации всех измерителей мощности EPM-P. Она поставляется также с программой установки VEE.

### Низкая стоимость владения прибором

Межповерочный интервал для измерителей мощности серии EPM-P составляет два года. Они полностью совместимы с преобразователями мощности серий 8480 и E. Это способствует сохранению капиталовложений и дает дополнительный выбор для обычных измерений средней мощности. Индивидуальная установка начала и длительности интервала стробирования позволяет измерять среднюю, пиковую мощность и отношение пиковой к средней мощности. Например, при сигнале GSM это можно использовать для измерения средней мощности в пределах от 5 до 95% длительности пакета, или для измерения пиковой мощности и спада импульса.

### Технические характеристики

**Диапазон частот:** от 9 кГц до 110 ГГц, в зависимости от преобразователя

**Пределы измерения мощности:** от минус 70 до +44 дБм, в зависимости от преобразователя

### Динамический диапазон собственно преобразователя мощности

- Преобразователи серии 8480: 50 дБ максимум
- Преобразователи мощности непрерывного сигнала E-серии: 90 дБ
- Преобразователи средней мощности E-серии E9300: 80 дБ максимум
- Преобразователи пиковой и средней мощности E-серии E9320:
  - 85 дБ максимум (непрерывный режим)
  - 75 дБ максимум (пиковый режим)

### Отображаемые единицы измерения

- Абсолютные: Ватт или дБм (dBm)
- Относительные: Процент или дБ (dB)

**Разрешающая способность отображения:** 1,0; 0,1; 0,01; 0,001 дБ на логарифмической шкале или от 1 до 4 значащих разрядов на линейной шкале, по выбору

### Характеристики измерений

- Виды измерений: средняя мощность, пиковая мощность, отношение пиковая/средняя мощность, измерение между двумя моментами времени (временное стробирование)
- Программное обеспечение анализатора: статистический анализ и анализ импульсов
- Усреднение: усреднение от 1 до 1024 отсчетов

**Модуляционная полоса:** 5 МГц максимум (устанавливается измерителем и зависит от преобразователя)

### Инструментальная погрешность

- Абсолютная:
  - логарифмическая шкала:  $\pm 0,02$  дБ; линейная шкала:  $\pm 0,5\%$
- Относительная:
  - логарифмическая шкала:  $\pm 0,04$  дБ; линейная шкала:  $\pm 1,0\%$

**Погрешность временной базы:** 0,1%

**Источник запуска:** внутренний, внешний TTL, GPIB, RS-232/422

### Характеристики дискретизации

- Частота дискретизации: 20 МГц, непрерывная
- Метод дискретизации: синхронная периодическая

**Мощность калибровочного сигнала 1 мВт:** относится к измерителям мощности серии EPM

### Основная литература

Product Overview (Обзор продукции), номер публикации 5980-1471E

Technical Specifications (Технические характеристики),

номер публикации 5980-1469E

Configuration Guide (Руководство по конфигурированию),

номер публикации 5965-6381E

Application Note 1449 Fundamentals of RF and Microwave Power

Measurements (Основы измерений мощности ВЧ и микроволновых сигналов.

Заметки по применению 1449), часть 1, номер публикации 5988-9213EN,

часть 2, номер публикации 5988-9214EN, часть 3, номер публикации

5988-9215EN, часть 4, номер публикации 5988-9216EN

Application Note 64-4, Four Steps for Making Better Power Measurements

(Четыре шага к улучшению измерений мощности. Заметки по применению

64-4), номер публикации 5965-8167EN

Product Note, Choosing the Right Power Meter and Sensor (Выбор подходящего

измерителя мощности и преобразователя. Заметки о продукции),

номер публикации 5968-7150E

Application Note 1438, EPM-P Series Power Meters Used in Radar and

Pulse Applications, (Применение измерителей мощности серии EPM-P для

радиолокационных и импульсных сигналов. Заметки по применению 1438),

номер публикации 5988-8522EN

### Информация для заказа

**E4416A** Измеритель мощности (пиковая и средняя, одноканальный)

**E4417A** Измеритель мощности (пиковая и средняя, двухканальный)

**E4417A-002** Вход для преобразователя на задней панели

(выход калибратора на передней панели)

**E4417A-003** Вход для преобразователя на задней панели

(выход калибратора на задней панели)

**E4417A-004** Исключается кабель E9288A преобразователя мощности

**E4417A-908** Комплект для установки в стойку для одного прибора

**E4417A-909** Комплект для установки в стойку для двух приборов

**E4417A-1A7** Сертификат калибровки ISO17025 с данными

**E4417A-A6J** Сертификат калибровки ANSI Z540 с данными

### Принадлежности

**34131A** Жесткий транспортный ящик

**34161A** Сумка для принадлежностей

**34141A** Мягкий футляр для переноски, желтого цвета

### Кабели для преобразователя мощности

Для работы с преобразователями E9320:

**E9288A** 1,5 метра (5 футов)

**E9288B** 3 метра (10 футов)

**E9288C** 10 метров (31 фут)

Для работы только с преобразователями серии 8480, E441x и E9300:

**11730A** 1,5 метра (5 футов)

**11730B** 3 метра (10 футов)

**11730C** 6,1 метра (20 футов)

**11730D** 15,2 метра (50 футов)

**11730E** 30,5 метра (100 футов)

**11730F** 61 метр (200 футов)

Примечание. Кабели E9288A-C могут работать с преобразователями мощности серий 8480 и E.

E9321A  
E9322A  
E9323A  
E9325A  
E9326A  
E9327A

- Работает с новыми измерителями мощности серии EPM-P (E4416A и E4417A)
- Измерение пиковой и средней мощности
- Высокая скорость измерения с использованием интерфейса GPIB (до 1000 отсчетов в секунду)
- Полосы видеотракта (модуляции) 300 кГц, 1,5 МГц и 5 МГц
- Широкий динамический диапазон преобразователей мощности
- Хранение калибровочных коэффициентов в ЭППЗУ



Семейство преобразователей пиковой и средней мощности E9320

### Семейство преобразователей пиковой и средней мощности E9320

Преобразователи мощности E9320 должны использоваться с кабелем E9288A, В или С и работать только с измерителями мощности EPM-P или P-серии. Эти преобразователи имеют два измерительных тракта: один для измерения пиковой мощности и измерения с временным стробированием (тракт с высокой частотой дискретизации), другой для измерения постоянной средней мощности низкого уровня.

#### Преобразователи мощности с высокими рабочими характеристиками

Преобразователи E932x имеют два частотных диапазона: от 50 МГц до 6 ГГц, перекрывающего большинство прикладных измерений для беспроводных систем связи, и более высокочастотный диапазон от 50 МГц до 18 ГГц. Для каждого частотного диапазона имеется возможность выбора одного из трех преобразователей мощности, работающих в различных полосах частот видеотракта:

- 300 кГц для сигналов TDMA, например системы GSM
- 1,5 МГц для сигналов cdmaOne
- 5 МГц для сигналов W-CDMA и cdma2000

Используя только один преобразователь, можно измерять сигналы W-CDMA, cdmaOne и TDMA, так как каждый преобразователь обеспечивает установку широкой, средней и узкой полосы, выбираемой измерителем мощности. Поэтому пользователь может выбрать полосу частот модуляции, необходимую для его измерительной задачи, сохраняя при этом максимальный динамический диапазон.

#### Высокая скорость измерений

Работая с измерителем мощности E4416A и используя интерфейс GPIB, преобразователи мощности E9320 обеспечивают скорость измерений до 1000 отсчетов в секунду.

#### Оптимальная точность и повторяемость измерений

Для сведения к минимуму рассогласования между преобразователем мощности и источником сигнала, преобразователи E9320, вносящие основной вклад в общую погрешность измерения, имеют низкий КСВ (1,15 для сигналов с уровнем менее +10 дБм в диапазоне от 50 МГц до 2 ГГц). В ЭППЗУ преобразователя хранятся калибровочные коэффициенты, данные для компенсации нелинейности и температурных изменений. Это обеспечивает полную коррекцию погрешности измерения.

#### Технические характеристики

Тип преобразователя	Макс. полоса измерения	Диапазон частот	Пределы измерения мощности	Макс. мощность
E9321A	300 кГц	от 50 МГц до 6 ГГц	от -65 до +20 дБм (макс.)	+23 дБм, средняя
E9322A	1,5 МГц	от 50 МГц до 6 ГГц	от -60 до +20 дБм (макс.)	+23 дБм, средняя
E9323A	5 МГц	от 50 МГц до 6 ГГц	от -60 до +20 дБм (макс.)	+23 дБм, средняя
E9325A	300 кГц	от 50 МГц до 18 ГГц	от -65 до +20 дБм (макс.)	+23 дБм, средняя
E9326A	1,5 МГц	от 50 МГц до 18 ГГц	от -60 до +20 дБм (макс.)	+23 дБм, средняя
E9327A	5 МГц	от 50 МГц до 18 ГГц	от -60 до +20 дБм (макс.)	+23 дБм, средняя

#### Основная литература

Product Overview (Обзор продукции), номер публикации 5980-1471E  
 Technical Specifications (Технические характеристики), номер публикации 5980-1469E  
 Configuration Guide (Руководство по конфигурированию), номер публикации 5965-6381E  
 Application Note 1449 Fundamentals of RF and Microwave Power Measurements, (Основы измерений мощности ВЧ и микроволновых сигналов. Заметки по применению 1449), часть 1, номер публикации 5988-9213EN, часть 2, номер публикации 5988-9214EN, часть 3, номер публикации 5988-9215EN, часть 4, номер публикации 5988-9216EN  
 Application Note 64-4, Four Steps for Making Better Power Measurements (Четыре шага к улучшению измерений мощности. Заметки по применению 64-4), номер публикации 5965-8167EN  
 Product Note, Choosing the Right Power Meter and Sensor (Выбор подходящего измерителя мощности и преобразователя. Заметки о продукции), номер публикации 5968-7150E  
 Application Note 1438, EPM-P Series Power Meters Used in Radar and Pulse Applications, (Применение измерителей мощности серии EPM-P для радиолокационных и импульсных сигналов. Заметки по применению 1438), номер публикации 5988-8522EN

#### Информация для заказа

**E9321A** Преобразователь мощности от 50 МГц до 6 ГГц, полоса 300 кГц  
**E9321A-A6J** Сертификат калибровки ANSI Z540 с данными  
**E9322A** Преобразователь мощности от 50 МГц до 6 ГГц, полоса 1,5 МГц  
**E9322A-A6J** Сертификат калибровки ANSI Z540 с данными  
**E9323A** Преобразователь мощности от 50 МГц до 6 ГГц, полоса 5 МГц  
**E9323A-A6J** Сертификат калибровки ANSI Z540 с данными  
**E9325A** Преобразователь мощности от 50 МГц до 18 ГГц, полоса 300 кГц  
**E9325A-A6J** Сертификат калибровки ANSI Z540 с данными  
**E9326A** Преобразователь мощности от 50 МГц до 18 ГГц, полоса 1,5 МГц  
**E9326A-A6J** Сертификат калибровки ANSI Z540 с данными  
**E9327A** Преобразователь мощности от 50 МГц до 18 ГГц, полоса 5 МГц  
**E9327A-A6J** Сертификат калибровки ANSI Z540 с данными

- Диапазон частот: от 9 кГц до 110 ГГц (в зависимости от используемого преобразователя мощности)
- Диапазон мощности: от  $-70$  дБм до  $+44$  дБм (в зависимости от используемого преобразователя мощности)
- Совместимость с преобразователями мощности E441x, E930x, 848x, N848x и серии U2000 с шиной USB компании Agilent
- До четырёх каналов измерения мощности при использовании дополнительных преобразователей мощности с шиной USB
- Скорость измерения до 400 отсчётов/с при использовании преобразователей мощности серии E компании Agilent
- Возможность подключения к ПК по одному из интерфейсов: GPIB, USB, LAN (соответствует классу C стандарта LXI)
- Цветной ЖК дисплей с высоким разрешением
- Автоматические измерения со свипированием по частоте/мощности с использованием входа/выхода сигналов запуска (по дополнительному заказу)
- Интеллектуальный батарейный источник питания



Новые измерители мощности N1913/1914A серии EPM созданы на базе платформы измерителей мощности N1911/1912A и являются заменой популярных измерителей мощности E4418/4419B серии EPM.

N1913/1914A обладают всеми возможностями измерения средней мощности, что и E4418/4419B. Но в дополнение к этому, N1913/1914A снабжены более быстрым процессором цифровой обработки сигналов и микропроцессором. Поэтому рабочие характеристики измерителей мощности N1913/1914A лучше, чем у E4418/4419B. В частности, увеличилась скорость измерений. При работе с преобразователями мощности серии E N1913/1914A могут достичь скорости измерения 400 отсчётов/с по сравнению с 200 отсчётов/с при использовании E4418/4419B.

Измерители мощности N1913/1914A обладают улучшенными функциональными возможностями. Кроме того, они обладают более гибкими возможностями подключения: порты USB (подчинённое устройство) и LAN (соответствует классу C стандарта LXI), GPIB, видеовыход VGA и интеллектуальный источник питания.

#### 4-канальное измерение мощности

Новый измеритель мощности N1914A поддерживает измерения мощности, в которых могут участвовать до 4 каналов. Имеется два добавляемых канала, предназначенных для использования с преобразователями мощности с шиной USB серии U2000 компании Agilent, помимо двух каналов, предназначенных для использования с традиционными преобразователями мощности компании Agilent. Два дополнительных преобразователя мощности с шиной USB могут быть подключены к портам USB, расположенным на передней или задней панели N1913/1914A.

#### Измерение со свипированием по частоте/мощности

Измерение со свипированием по частоте/мощности обычно используется при калибровке неравномерности частотной характеристики источника сигналов. В качестве источника сигналов может служить просто генератор сигналов. Обычно пользователь вручную изменяет значение частоты/мощности источника сигнала, после чего проводится измерение, и его результаты отображаются на передней панели измерителя.

Процесс настройки параметров является очень утомительным и занимает много времени. Новая функция N1913/1914A использует физические соединения входов и выходов сигналов внешнего запуска (с помощью кабелей с соединителями BNC) между измерителем мощности и генератором сигналов для значительного сокращения времени испытаний.

Выход сигнала запуска генератора сигналов соединяется с входом запуска измерителя мощности, а выход сигнала запуска измерителя мощности – с входом запуска генератора сигналов. Необходимо задать начальную и конечную частоту, а также шаг изменения частоты для генератора сигналов и измерителя мощности. После переключения генератора сигналов в первую частотную точку генерируется выходной сигнал запуска, который поступает на измеритель мощности. Измеритель мощности начинает сбор данных. После того, как результат измерения станет стабильным, измеритель мощности выводит сигнал запуска к генератору сигналов, чтобы он переключился на следующую частотную точку. Этот процесс продолжается, повторяясь в каждой частотной точке.

Результат каждого измерения запоминается в буфере измерителя мощности, размер которого определяется пользователем (от 1 до 2048). По окончании цикла измерения данные, запомненные в буфере, можно считать с помощью команд SCPI.

#### Технические характеристики

##### Совместимые преобразователи мощности

- Серии 8483A и 8480D компании Agilent
- E9300 серии E компании Agilent
- E4410 серии E компании Agilent
- Серии N8480A компании Agilent
- Серии U2000A компании Agilent

**Диапазон частот:** от 9 кГц до 110 ГГц, в зависимости от преобразователя

**Пределы измерения мощности:** от минус 70 до  $+44$  дБм (от 100 pВт до 25 Вт), в зависимости от преобразователя

##### Динамический диапазон собственно преобразователя мощности

- 90 дБ макс. (преобразователи мощности серии E)
- 50 дБ макс. (преобразователи мощности серии N8483/N8480D)
- 90 дБ макс. (преобразователи мощности серии N8480)
- 80 дБ макс. (преобразователи мощности серии U2000 с шиной USB)

##### Отображаемые единицы измерения

- Абсолютные: Ватт или дБм (dBm)
- Относительные: Процент или дБ (dB)

**Разрешающая способность отображения:** 1,0; 0,1; 0,01; 0,001 дБ на логарифмической шкале или от 1 до 4 значащих разрядов на линейной шкале

**Разрешающая способность по умолчанию:** 0,01 дБ на лог. шкале, 3 разряда на лин. шкале

##### Погрешность

- Абсолютная:  $\pm 0,02$  дБ (лог. шкала) или  $\pm 0,5\%$  (лин. шкала). Добавить соответствующий процент нелинейности преобразователя мощности
- Относительная:  $\pm 0,04$  дБ (лог. шкала) или  $\pm 1,0\%$  (лин. шкала). Добавить соответствующий процент нелинейности преобразователя мощности

##### Скорость измерений (для измерителя мощности N1913A)

- Нормальная: 20 отсчётов/с
- Удвоенная: 40 отсчётов/с
- Быстрая: 400 отсчётов/с

#### Основная литература и связь в сети Интернет

Измерители мощности N1913A и N1914A серии EPM компании Agilent.

Технический обзор, номер публикации 5990-4159EN

Измерители мощности N1913A и N1914A серии EPM компании Agilent.

Технические данные, номер публикации 5990-4019EN

Измерители мощности серий EPM и EPM-P компании Agilent.

Руководство по комплектованию, номер публикации 5990-4173EN

[www.agilent.com/find/EPM](http://www.agilent.com/find/EPM)

#### Информация для заказа

**N1913A** Одноканальный измеритель средней мощности

**N1914A** Двухканальный измеритель средней мощности

**N1913A/4A-004** Поставка без кабеля преобразователя мощности

**N191xA-102** Одно/двухканальный измеритель средней мощности и батарея

**N191xA-103** Одно/двухканальный измеритель средней мощности, батарея и два порта USB на задней панели

**N191xA-104** Одно/двухканальный измеритель средней мощности и выход VGA

**N191xA-105** Одно/двухканальный измеритель средней мощности, батарея, по одному порту USB на передней и задней панели, выход VGA

**N191xA-106** Одно/двухканальный измеритель средней мощности, по одному порту USB на передней и задней панели

**N191xA-107** Одно/двухканальный измеритель средней мощности и соединители входа/выхода внешнего запуска

**N191xA-108** Параллельные соединители для подключения преобразователей мощности на задней панели, соединитель опорного калибратора на передней панели, два порта USB на задней панели

**N191xA-109** Параллельные соединители для подключения преобразователей мощности на задней панели, соединитель опорного калибратора на задней панели, два порта USB на задней панели

**N1913A-200** Совместимость по коду с измерителями мощности 436A и 437B

**N1914A-200** Совместимость по коду с измерителем мощности 438A

**N191xA-908** Комплект для установки в стойку для одного прибора

**N191xA-909** Комплект для установки в стойку для двух приборов

N1913A

N1914A



8990В  
N1923A  
N1924A

- Диапазон частот от 50 МГц до 40 ГГц (в зависимости от используемых преобразователей мощности)
- Динамический диапазон: от минус 35 до +20 дБм
- Время нарастания/спада: ≤ 5 нс
- Максимальная частота дискретизации в режиме непрерывного сбора данных 100 Мвыб/с
- 4 канала (два ВЧ входа и два видеовхода) и совместимость с измерителями мощности серии U2000 с шиной USB
- Измерение 15 параметров импульса с автоматическим измерением задержки импульсов между каналами
- Возможность 20-кратного увеличения выбранного участка сигнала при двухоконном отображении
- Внутренняя установка нуля и калибровка



### Более высокая скорость и точность измерения

Не требуя сложных операций подготовки к работе, анализатор пиковой мощности 8990В компании Agilent позволяет сразу перейти к выполнению измерений. Этот прибор обладает более высокой скоростью и точностью в таких ключевых приложениях, как анализ радиолокационных импульсов и измерение импульсных сигналов беспроводных систем. Разработанный с учётом простоты использования и обладающий высокими рабочими характеристиками, анализатор пиковой мощности 8990В делает больше, чем просто измерение и анализ - он позволяет экономить время и трудозатраты, концентрируя внимание на наиболее важных деталях.

### Ключевые свойства анализатора пиковой мощности 8990В

- Точный захват коротких радиолокационных импульсов с полным временем нарастания/спада 5 нс - самое лучшее время среди имеющихся на рынке измерителей пиковой мощности - когда анализатор пиковой мощности 8990В работает совместно с широкополосным преобразователем мощности N1923A или N1924A.
- Высокая частота дискретизации 100 Мвыб/с позволяет быстрее измерять выборки сигнала и просматривать отображаемые осциллограммы с высоким разрешением.
- Анализ полного набора параметров с использованием 15 видов измерений импульсных сигналов, включая коэффициент заполнения, время нарастания, неравномерность вершины импульса, длительность импульса, период повторения (PRI) и частоту повторения (PRF).
- Быстрое выявление проблем в конструкции с помощью 15-дюймового цветного XGA дисплея, позволяющего одновременно отображать результаты четырёх каналов для более детального изображения сигнала и манипулировать данными путём нескольких прикосновений пальца к сенсорному экрану.
- Экономия времени и исключение неточных отсчётов благодаря использованию функций внутренней установки нуля и калибровки.
- Лёгкое исполнение команд и доступ к функциям с помощью деревьев команд небольшой глубины, хорошо знакомого графического интерфейса пользователя и стандартного для аппаратуры Agilent расположения клавиш управления.
- Цветовое кодирование каналов позволяет с первого взгляда выбрать интересующие точки данных на графике канала.
- Защита уязвимых данных с помощью опции съёмного жёсткого диска. Эта опция заменяет постоянно подключённый жёсткий диск съёмным диском для дополнительной защиты данных и позволяет использовать другой покупной съёмный диск компании Agilent для создания резервной копии важных данных измерений.
- Совместимость с прежними версиями преобразователей мощности серии P и измерителями мощности серии U2000 с шиной USB расширяет набор возможных вариантов преобразователей и позволяет получить дополнительный канал к четырём текущим, когда подключён измеритель мощности с шиной USB.

### Простота использования

Анализатор пиковой мощности 8990В сделан так, чтобы с ним было легко работать: легко выполнять установки, обеспечивать запуск и измерять параметры импульсов.

### Рабочие характеристики

Анализатор пиковой мощности 8990В имеет множество ключевых характеристик, предназначенных для обеспечения точных, более детальных и более быстрых измерений параметров импульсов.

### Графический интерфейс пользователя

#### Экран результатов измерения

Основной экран результатов измерения может одновременно отображать до четырёх графиков: два - осциллограммы ВЧ сигнала и два - видеосигнала (сигнала запуска). Результаты измерения отображаются на экране непосредственно под окном графика тем же цветом, что и канал, к которому они относятся. Когда подключён измеритель мощности с шиной USB, результаты измерения для этого дополнительного канала могут быть наложены на то же окно графика в компактном виде. Основной экран содержит также программируемые клавиши, расположенные в стороне от окна графика, где приводятся данные измерения пятнадцати параметров импульса для быстрого анализа результатов измерения. Пользователи могут выбрать эти параметры, используя сенсорный экран или мышью.

#### Измерение задержки

Пользователи могут измерять задержку нажатием кнопки Delay Measurement на панели программируемых клавиш. Два вертикальных маркера автоматически обнаруживают первый импульс осциллограммы. Время задержки между двумя осциллограммами будет отображаться на панели результатов измерения ниже окна графика.

#### Измерение неравномерности вершины импульса

Анализатор 8990В является первым на рынке анализатором пиковой мощности, который предоставляет возможность автоматического измерения неравномерности вершины импульса (Pulse Droop), исключая при этом необходимость ручных манипуляций с горизонтальными маркерами. Это измерение доступно с панели программируемых клавиш и позволяет измерять спад уровня вершины импульса.

#### Измерение интервала между импульсами

Когда имеет место длинная последовательность импульсов, анализатор позволяет легко измерить интервал между импульсами. Он позволяет выделить начальный и конечный импульсы - важная функция для проверки правильности группы импульсов. Специалисты, занимающиеся НИОКР, могут использовать эту функцию для выявления потенциально возможных аномалий в конкретной группе импульсов и установить, повторяются ли эти аномалии в длинной последовательности импульсов.

#### Увеличение элементов изображения

Анализатор 8990В имеет режим двухоконного отображения сигнала с возможностью увеличения выбранного участка осциллограммы. Когда эта функция активирована, в верхнем окне экрана отображается исходный сигнал, а в нижнем окне - увеличенное изображение выбранного участка осциллограммы.

Двухоконное отображение сигнала с увеличением выделенного сегмента позволяет одновременно просматривать весь исходный сигнал и отдельные его детали в выбранном сегменте вместо того, чтобы переключаться с одного экрана на другой или потерять исходный сигнал после увеличения сегмента.

#### Установки пороговых уровней, шкалы мощности и стирание памяти

Анализатор 8990В позволяет изменять установки каналов. По умолчанию устанавливаются пороговые уровни 90 и 10%; однако пользователь может изменить опорные уровни на любое другое значение. Если за фронтом импульса имеется большой выброс, можно уменьшить верхний пороговый уровень до 80 или 70 %, чтобы исключить влияние выброса на результаты измерения. Для измерения задержки можно модифицировать уровни осциллограмм двух различных сигналов, выбрав наиболее подходящий опорный уровень для индивидуального сигнала.

Пользователь может также установить отображение результатов измерения мощности в логарифмическом или линейном (в ваттах) масштабе, чтобы облегчить преобразование результатов или согласовать результаты с графиками в графическом окне.

Для пользователей в аэрокосмической и оборонной промышленности анализатор 8990В предлагает несколько способов защиты данных и измерительных установок. Одним из них является очистка памяти - стандартная функция во всех приборах компании Agilent, которая стирает системные установки и результаты измерения. Пользователи могут также выбрать опцию съёмного жёсткого диска, которая заменяет постоянно подсоединённый жёсткий диск на съёмный диск, так что можно удалять данные и установки вместе с жёстким диском, не опасаясь утечки информации.

**Технические характеристики****Ключевые характеристики**

- Число входных ВЧ каналов: 2
- Число входных видеоканалов: 2
- Макс. частота дискретизации в реальном времени: 100 Мвыб/с (для ВЧ каналов 1 и 4) и 20 Гвыб/с (для видеоканалов 2 и 3)
- Макс. длительность захвата (сбора данных): 1 с
- Глубина памяти: 2М точек, макс.
- Нелинейность контрольно-измерительных средств:  $\pm 0,8\%$
- Время нарастания/спада:  $\leq 5$  нс (для частот  $\geq 500$  МГц, только при выключенном видеофильтре)

**ВЧ входы (каналы 1 и 4)**

- Диапазон частот: от 50 МГц до 40 ГГц
- Динамический диапазон: от  $-35$  до  $+20$  дБм
- Единицы измерения: линейные (Вт) или логарифмические (дБм), по выбору
- Полоса видеотракта: 150 МГц
- Мин. длительность импульса: 50 нс
- Макс. частота повторения импульсов: 10 МГц
- Входной импеданс: 50 Ом
- Вертикальная шкала (коэфф. отклонения):
  - от 0,01 до 100 дБ/дел в последовательности 1-2-5, или произвольная шкала, определённая пользователем
  - от 1 мкВт до 1 кВт/дел в последовательности 1-2-5, или произвольная шкала, определённая пользователем
- Смещение:  $\pm 99$  дБм с разрешением 0,01 дБ

**Видеовыходы (каналы 2 и 3)**

- Полоса видеотракта: 1 ГГц
- Входной импеданс: 50 Ом  $\pm 2,5\%$ ; 1 МОм  $\pm 1\%$  (11 пФ, тип.)
- Связь со входом:
  - 1 МОм: по переменному току (AC), 3,5 Гц; по постоянному току (DC)
  - 50 Ом: по постоянному току (DC)
- Вертикальная шкала (коэффициент отклонения):
  - 1 МОм: от 1 мВ/дел до 5 В/дел в последовательности 1-2-5, или произвольная шкала, определённая пользователем
  - 50 Ом: от 1 мВ/дел до 1 В/дел в последовательности 1-2-5, или произвольная шкала, определённая пользователем
- Погрешность усиления по постоянному току:  $\pm 5\%$  от полной шкалы при полном разрешении и отклонении  $\pm 5\%$  от температуры калибровки
- Погрешность смещения:  $\pm (1,25\%$  от величины смещения  $+ 1\%$  от полной шкалы  $+ 1$  мВ)
- Макс. напряжение на входе:
  - 1 МОм: 150 В СКЗ или пост. напр., CAT 1
  - $\pm 250$  В (пост. + перем. составляющие) при связи AC
- Пределы смещения:
  - 1 МОм: от  $\pm 2$  В до  $\pm 100$  В (в зависимости от коэффициента отклонения)
  - 50 Ом:  $\pm 12$  дел или  $\pm 4$  В, меньшее из них

**Временная база**

- Коэффициенты развёртки: от 2 нс до 100 мс/дел в последовательности 1-2-5 или произвольная шкала, определённая пользователем
- Погрешность маркерных измерений:  $\pm 1$  нс или  $\pm 0,02\%$ , любое большее
- Погрешность временной базы:  $\pm 1,4 \times 10^{-6}$ , максимум
- Сдвиг между каналами:  $\pm 1$  нс 1
- Пределы задержки:  $\pm 1$  с, максимум

**Запуск**

- Режимы развёртки: автоматическая, ждущая, однократная
- Режимы запуска: положительным или отрицательным перепадом (все каналы), запуск по событию (каналы преобразователя мощности 1 и 4)
- Источник запуска: канал 1, 2, 3, 4 или вспомогательный
- Пределы уровня запуска:
  - каналы 1 и 4: от  $-20$  до  $+20$  дБм
  - каналы 2 и 3:  $\pm 8$  дел. от середины экрана (1 МОм, запуск по перепаду)
  - вспомогат. канал: ТТЛ (высокий  $> 2,4$  В, низкий  $< 0,7$  В, на 50 Ом)
- Разрешение по уровню: 0,01 дБ (каналы 1 и 4), 10 мкВ (каналы 2 и 3)
- Пределы задержки запуска:  $\pm 1,0$  с макс.
- Разрешение по задержке: 1 % от установившейся задержки, 10 нс макс (50 нс/дел)
- Пределы удерживания запуска: от 1 мкс до 1 с
- Разрешение удерживания запуска: 1 % от выбр. значения (до 10 нс, мин.)

**Вертикальные и горизонтальные маркеры**

- Разрешение: 1 нс, минимум

**Виды измерений и математическая обработка**

- Измерение параметров импульса: время нарастания, время спада, минимум, среднее значение, пиковое значение, отношение пиковое/среднее, коэффициент заполнения, период повторения (PRI), частота повторения (PRF), длительность паузы, уровень основания, уровень вершины, длительность импульса, выброс на импульсе
- Маркерные измерения: задержка, интервал между импульсами, спад вершины импульса
- Математическая обработка сигнала: суммирование, вычитание или деление
- Статистические характеристики: дополняющая интегральная функция распределения (CCDF) (при автоматическом и ждущем запуске)
- Видеоусреднение: 2, 4, 8, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048 по выбору
- Увеличение (zoom): увеличение сегмента при двухокном отображении

**Совместимые преобразователи мощности**

- Широкополосные преобразователи мощности серии P: N1921A (от 50 МГц до 18 ГГц) и N1922A (от 50 МГц до 40 ГГц)
- Широкополосные преобразователи мощности: N1923A (от 50 МГц до 18 ГГц) и (от 50 МГц до 40 ГГц)

**Характеристики преобразователей мощности N1923A/N1924A**

- Диапазон частот N1923A/N1924A: от 50 МГц до 18 ГГц/40 ГГц
- Динамический диапазон:
  - от  $-35$  до  $+20$  дБм ( $\geq 500$  МГц), от  $-30$  до  $+20$  дБм (от 50 до 500 МГц)
- Время нарастания/спада:  $\leq 3$  нс
- Уровень повреждения:  $+23$  дБм (средняя мощн.),  $+30$  дБм (пиковая, длительностью  $< 1$  мкс)
- Максимальный КСВ:
  - от 50 МГц до 10 ГГц (N1923A/N1924A): 1,2
  - свыше 10 до 18 ГГц (N1923A/N1924A): 1,26
  - свыше 18 до 26,5 ГГц (N1924A): 1,3; свыше 26,5 до 40 ГГц (N1924A): 1,5
- Средняя погрешность измерения мощности:
  - N1923A: не более  $\pm 0,2$  дБ или  $\pm 4,5\%$
  - N1924A: не более  $\pm 0,3$  дБ или  $\pm 6,7\%$
- Тип соединителя: N1923A - тип N (вилка); N1924A - 2,4 мм (вилка)

**Компьютерная система, периферийные устройства, порты ввода/вывода**

- Дисплей: 15 дюймов, цветной ЖК, разрешение XGA, сенсорный экран
- Операционная система: Windows® XP Professional
- Центральный процессор (CPU): Intel® Core 2TM Duo CPU E8400, 3 ГГц
- Память: 4 Гбайт
- Накопители:
  - внутренний НЖМД не менее 250 Гбайт (опция 800)
  - съёмный НЖМД не менее 250 Гбайт (опция 801)
- Периферийные устройства:
  - оптическая USB мышь и компактная клавиатура в комплекте поставки
  - поддержка любого Windows-совместимого устройства ввода с интерфейсом PS/2 или USB
- Типы файлов: CSV, BMP, TIFF, GIF, PNG или JPEG

**Порты ввода/вывода**

- LAN: соединитель RJ-45, поддержка 10Base-T, 100Base-T и 1000Base-T
- RS-232 (последовательный): COM1
- Параллельный: порт принтера Centronics
- PS/2 (2 порта): поддержка устройств ввода и позиционирующих устройств
- USB 2.0 Hi-Speed: 3 порта на передней панели, 4 порта на боковой панели, 1 порт на задней панели
- Выход видеосигнала для двух мониторов: 15-контактный соединитель XGA на боковой стенке; выход полноцветного сигнала изображения или видеовыход для двух мониторов
- Дополнительный выход: напряжение постоянного тока ( $\pm 2,4$  В); меандр - 755 Гц с длительностью фронта - 200 пс
- Выход сигнала запуска: сигнал с уровнями ТТЛ на соединителе BNC
- Выход опорного сигнала временной базы:
  - 10 МГц, уровень от 800 мВ до 12,6 В (размах) на нагрузке 50 Ом ( $4$  дБм  $\pm 2$  дБ) (от внутреннего опорного источника)
  - сопровождение внешнего входного опорного сигнала с уровнем  $\pm 1$  дБ, если он подключен и выбран
- Выход опорного сигнала временной базы: 10 МГц, 50 Ом, от  $-2$  до  $+10$  дБм

**Дистанционное управление**

- Интерфейс: LAN и USB 2.0
- Командный язык: SCPI

**Габаритные размеры и масса**

- 8990В: 430 (Ш) x 347 (Д) x 330 мм (В), не более 16 кг (без упаковки)
- N1923A: 135 x 40 x 27 мм, не более 0,4 кг (с кабелем)
- N1924A: 127 x 40 x 27 мм, не более 0,4 кг (с кабелем)

**Информация для заказа****8990В Анализатор пиковой мощности**

Стандартный комплект принадлежности: оптическая мышь, стилус, мини-клавиатура, сертификат калибровки, комплект библиотек ввода-вывода, BNC кабель, 50 Ом

**8990В-800** Стандартный накопитель на жёстких магнитных дисках

**8990В-801** Съёмный накопитель на жёстких магнитных дисках

**8990В-U01** Хост-порт USB

**8990В-U02** Без хост-порта USB

**8990В-1CM** Комплект для установки в стойку

Опции руководств в твёрдой копии на английском языке:

**8990В-0BF** Руководство по программированию

**8990В-0BK** Руководство по эксплуатации и программированию

**8990В-0BW** Руководство по техническому обслуживанию

**8990В-0B0** Не включает печатные руководства

**8990В-0BA** Руководство по эксплуатации

Опции калибровки в соответствии с требованиями стандартов:

**8990В-1A7** Сертификат соответствия калибровки ISO 17025

с данными испытания (в твёрдой копии)

**8990В-A6J** Сертификат соответствия калибровки ANSI/NCSL Z540

с данными испытания (в твёрдой копии)

**N1923A/24A** Широкополосный преобразователь мощности серии P, от 50 МГц до 18 ГГц/40 ГГц

Стандартный комплект принадлежности: сертификат калибровки

**N1923A/24A-105** Кабель фиксированной длины 1,5 м (5 футов)

**N1923A/24A-106** Кабель фиксированной длины 3 м (10 футов)

**N1923A/24A-1A7** Сертификат соответствия калибровки ISO 17025

с данными испытания (в твёрдой копии)

**N1923A/24A-A6J** Сертификат соответствия калибровки ANSI Z540

с данными испытания (в твёрдой копии)



E4412A  
E4413A  
E9300A  
E9300B  
E9300H  
E9301A  
E9301B  
E9301H  
E9304A

- Работают с измерителями мощности E4418A/B, E4419A/B, E4416A, E4417A, N1911A и N1912A
- Широкий динамический диапазон от -70 до +44 дБм в зависимости от типа преобразователя мощности
- Диапазон частот от 9 кГц до 26,5 ГГц в зависимости от типа преобразователя мощности
- Высокая скорость измерения (до 200 отсчетов в секунду при работе измерителя мощности E4418A/B по GPIB)
- Поправочные коэффициенты калибровки, данные о линейности и температурной компенсации, хранящиеся в EEPROM



Пример преобразователя мощности серии E

### Преобразователи мощности серии E (E4412A, E4413A и E9300)

Диодные преобразователи мощности серии E имеют широкий динамический диапазон (максимум 90 дБ), который обеспечивается при работе с измерителями мощности EPM и EPM-P серий.

Преобразователи мощности E4412A и E4413A разработаны для измерения мощности непрерывных сигналов в диапазоне от -70 до +20 дБм, в то время как семейство преобразователей мощности E9300 измеряет среднее значение мощности ВЧ и СВЧ сигналов независимо от типа модуляции с максимальным диапазоном 80 дБ.

### Семейство преобразователей мощности 8480

Преобразователи мощности 8480 используются с измерителями мощности серий EPM, EPM-P и P, с измерителем мощности E1416A, со снятым с производства измерителем мощности 70100A и семейством измерителей мощности 43X. Эти преобразователи мощности на термодарах и диодах обеспечивают исключительно высокую точность, стабильность и КСВН в широком диапазоне частот (от 100 кГц до 110 ГГц) и уровней мощности (от -70 до +44 дБм).

### Лучший КСВН в отрасли

Неопределенность рассогласования является обычно единственным самым большим источником погрешности при измерениях мощности. Семейство преобразователей мощности 8480 обеспечивает чрезвычайно низкий КСВН даже на частотах миллиметрового диапазона.

Например, преобразователь мощности W8486A имеет гарантированную величину КСВН менее 1,08 во всем его полном диапазоне частот от 75 до 110 ГГц. Эта низкая величина КСВН приводит к минимальной неопределенности рассогласования и оптимальной точности измерения.

### Точная калибровка и возможность оперативного контроля

Каждый преобразователь мощности семейства 8480 индивидуально калибруется и оперативно контролируется Национальным институтом стандартов и технологии США (NIST). Неопределенность в этом поправочном коэффициенте калибровки создает канал связи с NIST. Система измерения поправочного коэффициента калибровки, используемая лабораторией стандартов, обеспечивает минимальную неопределенность поправочного коэффициента калибровки.

### Калибровка преобразователей мощности для миллиметрового диапазона длин волн

В волноводные преобразователи мощности компании Agilent включен 50 МГц калибровочный порт для калибровки с измерителем мощности. Эта калибровка обеспечивает контроль в NIST на частотах миллиметрового диапазона длин волн и она устраняет неопределенности из-за изменений температуры и расхождения при проведении измерений с различными комбинациями измерителей и преобразователей мощности.

### Основная литература и связь в сети Интернет

EPM Power Meter Brochure, номер публикации 5965-6380E  
E9300 Sensors Product Overview, номер публикации 5968-4960E  
Technical Specifications, номер публикации 5965-6382E  
Configuration Guide, номер публикации 5965-6381E  
Application Note 1449 Fundamentals of RF and Microwave Power Measurements, Part 1 номер публикации 5988-9213EN, Part 2 номер публикации 5988-9214EN, Part 3 номер публикации 5988-9215EN, Part 4 номер публикации 5988-9216EN  
Application Note 64-4, Four Steps for Making Better Power Measurements, номер публикации 5965-8167EN  
Product Note, Choosing the Right Power Meter and Sensor, номер публикации 5968-7150E

### Информация для заказа

**E4412A** Преобразователь мощности непрер. сигналов (от 10 МГц до 18 ГГц)  
**E4413A** Преобразователь мощности непрер. сигналов (от 50 МГц до 26,5 ГГц)  
**E9300A** Преобразователь средней мощности (10 МГц до 18 ГГц)  
**E9301A** Преобразователь средней мощности (10 МГц до 6 ГГц)  
**E9304A** Преобразователь средней мощности (от 9 кГц до 6 ГГц)  
**E9300B** Преобразователь средней мощности (от 10 МГц до 18 ГГц)  
**E9301B** Преобразователь средней мощности (10 МГц до 6 ГГц)  
**E9300H** Преобразователь средней мощности (10 МГц до 18 ГГц)  
**E9301H** Преобразователь средней мощности (10 МГц до 6 ГГц)

### Гарантированные технические характеристики серии E

Модель	Диапазон частот	Диапазон мощности	Максимальная мощность	Тип соединителя
<b>E4412A</b>	от 10 МГц до 18 ГГц	от 100 пВт до 100 мВт (от -70 до +20 дБм)	200 мВт (+23 дБм)	Туре-N (вилка)
<b>E4413A</b>	от 50 МГц до 26,5 ГГц	от 100 пВт до 100 мВт (от -70 до +20 дБм)	200 мВт (+23 дБм)	APC-3,5 мм (вилка)
<b>E9300A</b>	от 10 МГц до 18 ГГц	от 1 нВт до 100 мВт (от -60 до +20 дБм)	320 мВт (+25 дБм), средняя 2 Вт (+33 дБм), пиковая (<10 мкс)	Туре-N (вилка)
<b>E9301A</b>	10 МГц до 6 ГГц	от 1 нВт до 100 мВт (от -60 до +20 дБм)	320 мВт (+25 дБм), средняя 2 Вт (+33 дБм), пиковая (<10 мкс)	Туре-N (вилка)
<b>E9304A</b>	от 9 кГц до 6 ГГц	от 1 нВт до 100 мВт (от -60 до +20 дБм)	320 мВт (+25 дБм), средняя 2 Вт (+33 дБм), пиковая (<10 мкс)	Туре-N (вилка)
<b>E9300B</b>	от 10 МГц до 18 ГГц	от 1 мкВт до 25 Вт (от -30 до +44 дБм)	от 0 °C до 35 °C: 30 Вт, средняя от 35 °C до 55 °C: 20 Вт, средняя <6 ГГц: 500 Вт, пиковая >6 ГГц: 125 Вт, пиковая 500 Вт мкс на импульс	Туре-N (вилка)
<b>E9301B</b>	от 10 МГц до 6 ГГц	от 1 мкВт до 25 Вт (-30 до +44 дБм)	от 0 °C до 35 °C: 30 Вт, средняя от 35 °C до 55 °C: 20 Вт, средняя <6 ГГц: 500 В, пиковая 500 Вт мкс на импульс	Туре-N (вилка)
<b>E9300H</b>	от 10 МГц до 18 ГГц	от 10 нВт до 1 Вт (от -50 до +30 дБм)	3,16 Вт, средняя 100 Вт, пиковая 100 Вт мкс на импульс	Туре-N (вилка)
<b>E9301H</b>	от 10 МГц до 6 ГГц	от 10 нВт до 1 Вт (от -50 до +30 дБм)	3,16 Вт, средняя 100 Вт, пиковая 100 Вт мкс на импульс	Туре-N (вилка)

## Технические характеристики серии 8480

Модель	Диапазон частот	Макс. КСВ	Линейность мощности <sup>1</sup>	Макс. мощность	Тип соединителя	Масса
<b>Преобразователи мощности 25 Вт - от 1 мВт до 25 Вт (от 0 до +44 дБм)</b>						
<b>8481В</b>	от 10 МГц до 18 ГГц	от 10 МГц до 2 ГГц: 1,10 от 2 до 12,4 ГГц: 1,18 от 12,4 до 18 ГГц: 1,28	от +35 до +44 дБм; ±4%	от 0 ° до 35 °С: 30 Вт, средняя <sup>2</sup> от 35 ° до 55 °С: 25 Вт, средняя 0,01 до 5,8 ГГц: 500 Вт пик.	Типе-N (вилка)	Нетто 0,8 кг В упаковке 1,5 кг
<b>8482В</b>	от 100 кГц до 4,2 ГГц	от 100 кГц до 2 ГГц: 1,10 от 2 до 4,2 ГГц: 1,18		от 5,8 до 18 ГГц: 125 Вт пик 500 Вт х мкс на импульс	Типе-N (вилка)	
<b>Преобразователи мощности 3 Вт - от 100 мкВт до 3 Вт (от -10 до +35 дБм)</b>						
<b>8481Н</b>	от 10 МГц до 18 ГГц	от 10 МГц до 8 ГГц: 1,20 от 8 до 12,4 ГГц: 1,25 от 12,4 до 18 ГГц: 1,30	от +25 до +35 дБм; ±5%	3,5 Вт, средняя, 100 Вт пик 100 Вт х мкс на импульс	Типе-N (вилка)	Нетто 0,2 кг В упаковке 0,5 кг
<b>8482Н</b>	от 100 кГц до 4,2 ГГц	от 100 кГц до 4,2 ГГц: 1,20			Типе-N (вилка)	
<b>Преобразователи мощности 100 мВт - от 1 мкВт до 100 мВт (от -35 до +20 дБм)</b>						
<b>N8485A</b>	от 10 МГц до 33 ГГц	от 10 до 50 МГц: 1,53 от 50 МГц до 100 МГц: 1,11 от 100 МГц до 2 ГГц: 1,05 от 2 до 12,4 ГГц: 1,14 от 12,4 до 18 ГГц: 1,20 от 18 до 26,5 ГГц: 1,38 от 26,5 до 33 ГГц: 1,36	+10 до +20 дБм; ±2%	25 дВм, средняя 15 Вт пик в течение 2 мкс	APC-3,5 мм (вилка)	Нетто 0,2 кг В упаковке 0,9 кг
<b>Опция 033</b>	от 10 МГц до 33 ГГц					
<b>N8481A</b>	от 10 МГц до 18 ГГц	от 10 до 30 МГц: 1,57 от 30 до 50 МГц: 1,16 от 50 МГц до 2 ГГц: 1,07 от 2 до 12,4 ГГц: 1,16 от 12,4 до 18 ГГц: 1,25			Типе-N (вилка)	
<b>N8482A</b>	от 100 кГц до 6 ГГц	от 100 до 300 кГц: 1,57 от 0,3 до 1 МГц: 1,13 от 1 МГц до 2 ГГц: 1,06 от 2 до 6 ГГц: 1,08			Типе-N (вилка)	
<b>8483A</b>	от 100 кГц до 2 ГГц	от 100 до 600 кГц: 1,80 от 600 кГц до 2 ГГц: 1,18		300 мВт, средняя, 10 Вт пик	Типе-N (вилка) 75 Ом	
<b>R8486A</b>	от 26,5 до 40 ГГц	1,4	от +10 до +20 дБм; ±3%	300 мВт, средняя, 15 Вт пик 30 Вт х мкс на импульс	Волноводный фланец UG-599/U	Нетто 0,26 кг В упаковке 0,66 кг
<b>Q8486A</b>	от 33 до 50 ГГц	1,5			Волноводный фланец UG-383/U	
<b>W8486A</b>	от 50 до 75 ГГц	1,04	от +10 до +20 дБм; ±2% -30 до +10 дБм <±1% ±2%	200 мВт, средняя, 40 Вт пик 10 мкс на импульс коэф-т заполнения 0,5%	Волноводный фланец UG-385/U	Нетто 0,4 кг В упаковке 1 кг
<b>W8486A</b>	от 75 до 110 ГГц	1,08		200 мВт, средняя, 40 Вт пик	Волноводный фланец UG-387/U	Нетто 0,4 кг В упаковке 1,0 кг
<b>8487A</b>	от 50 МГц до 50 ГГц	от 50 до 100 МГц: 1,15 от 100 МГц до 2 ГГц: 1,10 от 2 до 12,4 ГГц: 1,15 от 12,4 до 18 ГГц: 1,20 от 18 до 26,5 ГГц: 1,25 от 26,5 до 40 ГГц: 1,30 от 40 до 50 ГГц: 1,50	от +10 до +20 дБм; ±3%	300 мВт, средняя, 15 Вт пик 30 Вт х мкс на импульс	2,4 мм (вилка)	Нетто 0,14 кг В упаковке 0,5 кг
<b>Преобразователи мощности с высокой чувствительностью от 100 пВт до 10 мкВт (от -70 до -20 дБм)</b>						
<b>8481D<sup>3,4</sup></b>	от 10 МГц до 18 ГГц	от 10 до 30 МГц: 1,40 от 30 МГц до 4 ГГц: 1,15 от 4 до 10 ГГц: 1,20 от 10 до 15 ГГц: 1,30 от 15 до 18 ГГц: 1,35	от -30 до -20 дБм; ±1%	100 мВт, средняя, 100 мВт пик	Типе-N (m)	Нетто 0,18 кг В упаковке 0,9 кг
<b>8485D<sup>3</sup></b>	от 50 МГц до 26,5 ГГц	от 0,05 до 0,1 ГГц: 1,19 от 0,1 до 4 ГГц: 1,15 от 4 до 12 ГГц: 1,19 от 12 до 18 ГГц: 1,25 от 18 до 26,5 ГГц: 1,29	от -30 до -20 дБм; ±2%	100 мВт, средняя, 100 мВт пик	APC-3,5 мм (вилка)	Нетто 0,2 кг В упаковке 0,5 кг
<b>Опция 033</b>	от 50 МГц до 33 ГГц	от 26,5 до 33 ГГц: 1,35				
<b>8487D<sup>3</sup></b>	от 50 МГц до 50 ГГц	от 0,05 до 0,1 ГГц: 1,19 от 0,1 до 2 ГГц: 1,15 от 2 до 12,4 ГГц: 1,20 от 12,4 до 18 ГГц: 1,29 от 18 до 34 ГГц: 1,37 от 34 до 40 ГГц: 1,61 от 40 до 50 ГГц: 1,89	от -30 до -20 дБм; ±2%	100 мВт, средняя, 100 мВт пик	2,4 мм (вилка)	В упаковке 0,5 кг Нетто 0,2 кг
<b>R8486D<sup>3</sup></b>	от 26,5 до 40 ГГц	1,4	от -30 до -25 дБм; ±3%	100 мВт, средняя или пик 40 В пост. тока, макс.	Волноводный фланец UG-599/U	Нетто 0,26 кг В упаковке 0,66 кг
<b>Q8486D<sup>3</sup></b>	от 33 до 50 ГГц	1,4	от -25 до -20 дБм; ±5%		Волноводный фланец UG-383/U	

<sup>1</sup> Незначительные отклонения за исключением отмеченных диапазонов мощности<sup>2</sup> Для импульсов с мощностью более 30 Вт максимальное среднее значение мощности (Pa) ограничено энергией импульса (E) в Вт х мкс в соответствии с выражением Pa = 30 - 0,02E.<sup>3</sup> Содержит аттенуатор 11708A с ослаблением 30 дБ для калибровки с помощью эталона мощности 0 дБм на частоте 50 МГц. Ослабление аттенуатора 11708A устанавливается заводом равным 30 ± 0,05 дБ на частоте 50 МГц, которое контролируется NIST. КСВН на 50 МГц составляет менее 1,05.<sup>4</sup> Этот преобразователь мощности заменяет популярный преобразователь мощности 8484A.

N8481A  
8481B  
8481D  
8481H  
N8482A  
8482B  
8482H  
8483A  
N8485A  
8485D  
R8486A  
Q8486A  
R8486D  
Q8486D  
W8486A  
8487A/D  
W8486A

N1911A  
N1912A

- Полоса пропускания видеосигнала 30 МГц
- Дискретизация в реальном масштабе времени однократных процессов со скоростью 100 миллионов выборок в секунду
- Установка нуля и калибровка при подключенном к контролируемому устройству приборе
- Измерения максимальной, средней мощности и отношения максимальной мощности к средней мощности, временные измерения длительности фронта, длительности спада, длительности импульса, периода повторения импульсов, коэффициента заполнения, времени появления положительного и отрицательного значения и статистический анализ при помощи дополняющей интегральной функции распределения (CCDF)
- Простая организация измерений с 22 предварительными установками, включающими WiMAX и WLAN
- Возможность подключения к USB, локальной сети и GPIB



Измеритель мощности серии P N1912A (двухканальный)

### Измерители мощности серии P N1911A и N1912A

#### Разработаны для ответственных применений

Одноканальный и двухканальный измерители мощности N1911A и N1912A с преобразователями мощности N192xA обеспечивают широкополосные высококачественные измерения, которые необходимы при проверке соответствия продукции требованиям по мощности. Измерители мощности серии P имеют полосу пропускания видеосигнала 30 МГц и непрерывную дискретизацию со скоростью 100 миллионов выборок в секунду для быстрых, точных и повторяемых измерений. Когда эти измерители мощности используются с широкополосными преобразователями мощности серии P, они обеспечивают возможность интенсивных измерений, которые могут быть оптимизированы для применения в космической и оборонной технике, беспроводной связи и при построении беспроводных сетей связи (802.11a/b/g).

#### Всесторонние измерения параметров мощности и времени

Измерители мощности и преобразователи мощности P-серии предоставляют возможность всесторонних измерений, которые удовлетворяют требованиям к мощности для многих применений в разработке и производстве.

- Измерения максимальной, средней мощности и отношения максимальной мощности к средней мощности
- Режимы свободных и стробированных во времени измерений
- Автоматическое измерение длительности фронта, длительности спада, времени до появления положительного значения и времени до появления отрицательного значения

#### Низкая стоимость владения

Взаимная совместимость измерителей мощности серии P с предлагаемыми в настоящее время преобразователями мощности дает множество опций для расширения полезности средств измерения мощности. Одинаковые функции и виды измерений, выполняемые измерителями мощности серий EPM, EPM-P и P, совместимы по коду и имеют те же самые команды SCPI команды, позволяя повторно использовать тестовое программное обеспечение. Двухгодичный цикл калибровки измерителей мощности серии P снижает стоимость владения.

#### Совместимость более чем с 30 преобразователями мощности компании Agilent

Измерители мощности серии P также работают с преобразователями мощности 8480 и серии E. Это дает возможность выбора из более чем 30 преобразователей мощности для измерения максимальной и средней мощности в широком динамическом диапазоне от -70 до +44 дБм с перекрытием по частоте от 9 кГц до 110 ГГц.

#### Технические характеристики

##### Общие характеристики

##### Число каналов

**N1911A** Измеритель мощности P-серии, одноканальный

**N1912A** Измеритель мощности P-серии, двухканальный

##### Диапазон частот

**N1921A** Широкополосный преобразователь мощности P-серии, от 50 МГц до 18 ГГц

**N1922A** Широкополосный преобразователь мощности P-серии, от 50 МГц до 40 ГГц

##### Измерения

Измерения максимальной, средней мощности и отношения максимальной мощности к средней мощности обеспечиваются со свободным или стробированным во времени определением.

Также обеспечиваются измерения временных параметров импульсов, таких как длительность фронта, длительности спада, времени до появления положительного значения и времени до появления отрицательного значения.

##### Совместимость с преобразователями мощности

Измерители мощности серии P совместимы с широкополосными преобразователями мощности серии P, с преобразователями мощности серии E и с преобразователями мощности 8480 серии.

##### Основные системные требования и характеристики

##### Максимальная частота дискретизации:

100 миллионов выборок в секунду, непрерывная дискретизация

**Полоса пропускания видеосигнала:** не менее 30 МГц

**Полоса пропускания одиночного перепада:** не менее 30 МГц

**Длительность фронта:** не более 13 нс (для частот > 500 МГц)

**Длительность спада:** не более 13 нс (для частот > 500 МГц)

**Минимальная длительность импульса:** 50 нс

##### Динамический диапазон:

от -35 до +20 дБм (> 500 МГц)

от -30 до +20 дБм (50 – 500 МГц)

**Максимальная длительность захваченного сигнала:** 1 секунда

##### Максимальная частота повторения импульсов:

10 МГц (при 10 выборках на периоде)

##### Развертка

**Диапазон длительностей:** от 2 нс/ дел до 100 мс/ дел

**Погрешность:**  $10 \times 10^{-6}$

**Джиттер:** не более 1 нс

##### Физические характеристики

##### Габаритные размеры:

Размеры без выступов на передней и задней панелях:

88,5 мм В x 212,6 мм Ш x 348,3 мм Г

##### Масса нетто:

N1911A: не более 3,5 кг

N1912A: не более 3,7 кг

##### Масса в упаковке:

N1911A: не более 7,9 кг

N1912A: не более 8,0 кг

##### Принадлежности

**34131A** Транспортный ящик основного прибора

**34161A** Сумка для принадлежностей

##### Принадлежности для кабелей

Переходы к кабелю преобразователя мощности только для использования с преобразователями мощности серии 8480 и серии E

**N1917A** Переход к кабелю измерителя P-серии, 1,5 м

**N1917B** Переход к кабелю измерителя P-серии, 3 м

**N1917C** Переход к кабелю измерителя P-серии, 10 м

##### Основная литература и связь в сети Интернет

Configuration Guide (Руководство по конфигурированию), номер публикации 5989-1252EN

Technical Overview (Технический обзор), номер публикации 5989-1049EN

Data Sheet (Технические характеристики), номер публикации 5989-2471EN

P-Series Power Meter IEEE 802.16 WiMAX Measurement Application, номер публикации 5989-6423EN

P-Series Power Sensor Internal Zeroing and Calibration for RF Power Sensor, номер публикации 5989-6509EN

[www.agilent.com/find/wideband\\_powermeters](http://www.agilent.com/find/wideband_powermeters)

##### Информация для заказа

**N1911A** Измеритель мощности серии P (один канал)

**N1912A** Измеритель мощности серии P (два канала)

**N1912A-003** Вход для преобразователя на задней панели (выход калибратора на задней панели)

**N1912A-908** Комплект для установки в стойку для одного прибора

**N1912A-909** Комплект для установки в стойку для двух приборов

**N1912A-1A7** Комплект для установки в стойку для двух приборов

**N1912A-A6J** Сертификат калибровки ANSI Z540 с данными

- Работают с новыми измерителями мощности серии P (N1911A и N1912A)
- Установка нуля и калибровка при еще подключенном к контролируемому устройству
- Измерения в диапазоне частот до 40 ГГц
- Широкий динамический диапазон измерения максимальной мощности



Широкополосные преобразователи мощности серии P N192xA

### Широкополосные преобразователи мощности серии P N192xA

Преобразователи мощности N1921A (от 50 МГц до 18 ГГц) и N1922A (от 50 МГц до 40 ГГц) работают только с измерителями мощности серии P. Эти преобразователи мощности имеют свой кабель, постоянно подключенный (жестко заделанный) к преобразователю, чтобы обеспечить наиболее высокие требования к неравномерности характеристики в широком диапазоне частот.

#### Измерения без внешней калибровки

Преобразователи мощности P-серии являются первыми преобразователями, обеспечивающими «установку нуля и калибровку», которая устраняет при проведении калибровки необходимость использования внешнего опорного источника. Защищенная патентом технология компании Agilent в каждом преобразователе мощности объединяет опорный источник постоянного напряжения с переключающими схемами, так что вы можете производить установку нуля и калибровку преобразователя мощности, когда он подключен к контролируемому устройству. Это свойство устраняет необходимость подключения и отключения источника для калибровки, тем самым уменьшая время контроля, неопределенность измерений, а также износ и отрыв соединителей. Это особенно полезно в производстве и в условиях автоматического контроля, где каждая секунда на счету. Преобразователи мощности могут быть встроены в измерительную оправку без необходимости переключать опорные сигналы.

#### Упрощенные поправочные коэффициенты

Для обеспечения точности измерений мощности измерители мощности обычно дополняются множеством различных поправочных коэффициентов для преобразователей мощности, включающих линейность, частоту и температуру. При более широких полосах частот этот метод может быть громоздким и менее точным. Для того чтобы упростить процесс и повысить скорость измерений при сохранении их точности, компания Agilent использует метод четырехмерного моделирования, при котором измеряется входная мощность, частота, температура и выходное напряжение во всех предусмотренных для преобразователей мощности диапазонах измерений. Данные из этой четырехмерной модели генерируются во время начальной заводской калибровки преобразователей мощности и записываются в СППЗУ, а затем используются прогрессивные алгоритмы, чтобы быстро и точно оценить преобразователи мощности по этой модели без требований к измерителю мощности интерполировать поправочные коэффициенты и линейность кривых. Если вы проводите испытания, в которых частота часто изменяется, например, при проверке усилителей на нескольких несущих частотах в разных диапазонах, вы заметите указанное улучшение в скорости измерений.

#### Технические характеристики

Модель	Диапазон частот	Динамический диапазон	Повреждающий уровень мощности	Тип соединителя
N1921A	от 50 МГц до 18 ГГц	от -35 до +20 дБм (> 500 МГц) от -30 до +20 дБм (от 50 до 500 МГц)	+23 дБм (средн. мощность) +30 дБм (длительн. < 1 мкс) (пик. мощность)	Вилка типа N
N1922A	от 50 МГц до 40 ГГц	от -35 до +20 дБм (> 500 МГц) от -30 до +20 дБм (от 50 до 500 МГц)	+23 дБм (средн. мощность) +30 дБм (длительн. < 1 мкс) (пик. мощность)	Вилка 2,4 мм

#### Максимальный КСВН

Диапазон частот	N1921A/N1922A
от 50 МГц до 10 ГГц	1,2
от 10 до 18 ГГц	1,26
от 18 до 26,5 ГГц	1,3
от 26,5 до 40 ГГц	1,5

#### Неопределенность калибровки преобразователя мощности

**Определение:** Неопределенность возникает в результате нелинейности при детектировании преобразователем мощности и в процессе коррекции. Ее можно рассматривать как сочетание традиционной линейности, поправочных коэффициентов калибровки и требований температурного диапазона, а также как неопределенность, связанную с внутренним процессом калибровки.

Диапазон частот	N1921A	N1922A
от 50 МГц до 500 МГц	4,5 %	4,3 %
от 500 МГц до 1 ГГц	4,0 %	4,2 %
от 1 ГГц до 10 ГГц	4,0 %	4,4 %
от 10 ГГц до 18 ГГц	5,0 %	4,7 %
от 18 ГГц до 26,5 ГГц		5,9 %
от 26,5 до 40 ГГц		6,0 %

#### Физические характеристики

##### Габаритные размеры

N1921A: 135 мм x 40 мм x 27 мм

N1922A: 127 мм x 40 мм x 27 мм

##### Масса

Масса с кабелем:

Опция 105: 0,4 кг

Опция 106: 0,6 кг

Опция 107: 1,4 кг

#### Варианты длины фиксированного кабеля преобразователя мощности

1,5 м; стандартно

3,0 м; опция 106

10 м; опция 107

#### Основная литература и связь в сети Интернет

Configuration Guide (Руководство по конфигурированию),

номер публикации 5989-1252EN

Technical Overview (Технический обзор), номер публикации 5989-1049EN

Data Sheet (Технические характеристики), номер публикации 5989-2471EN

[www.agilent.com/find/wideband\\_powermeters](http://www.agilent.com/find/wideband_powermeters)

#### Информация для заказа

**N1921A** Широкополосный преобразователь мощности серии P (от 50 МГц до 18 ГГц)

**N1922A** Широкополосный преобразователь мощности серии P (от 50 МГц до 40 ГГц)

**N1922A-105** Длина фиксированного кабеля 1,5 м (стандартно)

**N1922A-106** Длина фиксированного кабеля 3 м

**N1922A-107** Длина фиксированного кабеля 10 м

**N1922A-1A7** Сертификат калибровки ANSI Z540 с данными



Спец. раздел

N8973A  
N8974A  
N8975A

- Простота измерения параметров усилителей и преобразователей частоты
- Высокая точность и повторяемость результатов измерения, обусловленная малой погрешностью прибора
- Моноблочные анализаторы до 26,5 ГГц (и выше, на заказ)
- Дополнительные источники шума упрощают измерительную установку и повышают точность



Независимо от того, работает ли конструктор с системами, подсистемами, узлами или дискретными радиоэлементами, каждая составляющая вносит определенный уровень шума, который влияет на характеристики устройства в целом. Путем измерения и уменьшения коэффициента шума можно добиться преимуществ разрабатываемого устройства перед конкурентами. Технические решения Agilent в области измерения коэффициента шума обеспечивают быстрое получение точных и повторяющихся результатов как в лабораторных, так и в производственных условиях.

### Измерители коэффициента шума и коэффициента усиления NFA

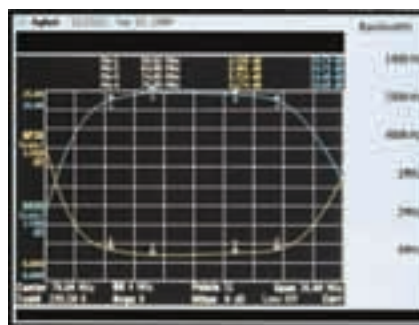
N8973A, N8974A, N8975A	Источник шума ENR	от 4 до 7 дБ		
		от 0 до 20 дБ	от 0 до 30 дБ	от 20 до 22 дБ
<b>Коэффициент шума</b>	Диапазон измерения	от 0 до 20 дБ	от 0 до 30 дБ	от 0 до 35 дБ
Предел погрешности приборов N8973A/74A/75A (от 10 МГц до 3,0 ГГц)		±0,05 дБ	±0,05 дБ	±0,1 дБ
N8974A/75A (>3,0 ГГц)		±0,15 дБ	±0,15 дБ	±0,2 дБ
<b>Коэффициент усиления</b> <sup>1</sup>	Диапазон измерения	от -20 дБ до +40 дБ		
Предел погрешности		±0,17 дБ		

### Скорость измерения<sup>2</sup> (номинальная) для серии Agilent NFA

Модель	Диапазон частот	8 усреднений	64 усреднения
N8973A	от 10 МГц до 3,0 ГГц	<50 мс/измерение	<42 мс/измерение
N8974A	от 10 МГц до 3,0 ГГц	<50 мс/измерение	<42 мс/измерение
	от 3,0 до 6,7 ГГц	<70 мс/измерение	<50 мс/измерение
N8975A	от 10 МГц до 3,0 ГГц	<50 мс/измерение	<42 мс/измерение
	от 3,0 до 26,5 ГГц	<70 мс/измерение	<50 мс/измерение
N8975AZ-K40	от 26,5 до 40 ГГц		
N8975AZ-K50	от 36,5 до 50 ГГц		
N8975AZ-K63	от 50 до 63,5 ГГц		
N8975AZ-K75	от 61,5 до 75 ГГц		
N8975AZ-K88	от 75 до 88,5 ГГц		
N8975AZ-K98	от 86,5 до 100 ГГц		
N8975AZ-K99	от 96,5 до 110 ГГц		

<sup>1</sup> При ширине полос измерения менее 4 МГц и расстоянии между точками измерения менее 3 МГц предел погрешности коэффициента усиления может измениться максимум до ±0,7 дБ.

<sup>2</sup> Уточненные значения коэффициента шума и усиления, измеренные на ослабителе 3 дБ при повторном цикле развертки 101 точки от 600 МГц до 1,0 ГГц (или от 4,0 до 6,0 ГГц) при ширине полосы измерения 4 МГц.



Встроенный цветной дисплей с диагональю 17 см обеспечивает одно- или полиэкранное отображение результатов одновременного измерения коэффициента усиления и коэффициента шума.

### Серия NFA: получение исчерпывающих характеристик

Анализаторы шумов серии NFA дают новые возможности, позволяющие упростить проведение испытаний как при выполнении исследовательских работ, так и в процессе производства. Простота работы с этими приборами дает возможность инженерно-техническому персоналу быстро и правильно выполнять сложные испытания, просматривать результаты измерений в различных форматах, выводить результаты на печать или запоминать их на диске. С помощью ограничительных линий на экране значительно упрощаются допусковые испытания.

### Серия SNS: обеспечение полноты измерений

Источники шума серии SNS дополняют приборы серии NFA, упрощая измерительные установки и повышая точность измерений. Вместо ручной загрузки калибровочных коэффициентов избыточного коэффициента шума (ИКШ) в анализатор шумов данные ИКШ запоминаются электронным способом в источнике шума и автоматически загружаются при его подключении к анализатору. Источники шума серии SNS могут также измерять температуру окружающей среды, обеспечивая поддержание самой высокой точности измерений.

### Серия 346A/B/C:

Источники шума серии 346 работают вместе с измерителями коэффициента шума серии NFA и анализаторами спектра серии PSA при выполнении точных и надежных измерений коэффициента шума. Каждый источник шума серии 346 имеет уникальные калибровочные значения ИКШ на заданных частотах. Эти значения напечатаны на этикетке источника шума и могут быть вручную введены в NFA или PSA. Кроме того, эти данные содержатся на дискете, поставляемой с источником шума, для быстрого ввода в NFA или PSA. Источники шума серии 346 предназначены для выполнения измерений в широком диапазоне частот (от 10 МГц до 50 ГГц), значений ИКШ (от 4,4 до 20 дБ) и с различными типами соединителей.

## Встроенные измерения коэффициента шума с наилучшей в отрасли точностью

Уникальный метод калибровки при измерении коэффициента шума в анализаторах цепей серии PNA-X (с опцией 029) использует модуль электронной калибровки ECal для настройки импеданса с целью устранения эффектов, связанных с неполным согласованием в источнике, обеспечивая точные измерения коэффициента шума усилителей с импедансом 50 Ом. Точность измерения превосходит точность измерителей коэффициента шума, использующих метод Y-фактора, или анализаторов спектра. При одном подключении к усилителю анализаторы цепей серии PNA-X обеспечивают быстрые и высокоточные измерения S-параметров, компрессии коэффициента усиления и фазы, интермодуляционных искажений, гармоник и т. д.



Серия  
SNS  
Серия  
346

- Источники шума компании Agilent с диапазоном частот от 10 МГц до 50 ГГц
- Избыточный коэффициент шума (ENR), выбираемый для различных прикладных задач
- Источники шума серии SNS содержат данные ENR, уменьшающие вероятность ошибки пользователя



Серия SNS

### Источники шума серии SNS

Для упрощения измерений и повышения точности источники шума серии SNS работают совместно с измерителями коэффициента шума серии NFA компании Agilent. Когда источник шума подключается к измерителю коэффициента шума серии NFA, он автоматически загружает в анализатор содержащиеся в нем данные калибровки. Источники шума серии SNS могут также подключаться к анализаторам спектра серии ESA или анализаторам сигналов MXA и EXA компании Agilent. Эти источники шума имеют также возможность автоматического измерения своей собственной шумовой температуры, так что может быть обеспечена компенсация данных калибровки. Эти возможности повышают общую надежность и точность измерения коэффициента шума. Источники шума SNS могут быть использованы для различных применений в обеспечиваемом ими диапазоне частот, значениях избыточного коэффициента шума (ИКШ) и при коаксиальных типах соединителей.

#### Основные технические характеристики серии SNS

Модель	Диапазон частот	Значение ИКШ (ENR)
N4000A	от 10 МГц до 18 ГГц	от 4,5 до 6,6 дБ
N4001A	от 10 МГц до 18 ГГц	от 14 до 16 дБ
N4002A	от 10 МГц до 12 ГГц от 12 ГГц до 26,5 ГГц	от 12 до 16 дБ от 14 до 17 дБ

Модель	Диапазон частот (ГГц)	Максимальный КСВ	Коэффициент отражения
N4000A	от 0,01 до 3,0	<1,04	0,02
	от 3,0 до 7,0	<1,13	0,06
	от 7,0 до 18,0	<1,22	0,10
N4001A	от 0,01 до 3,0	<1,15	0,07
	от 3,0 до 7,0	<1,20	0,09
	от 7,0 до 18,0	<1,25	0,11
N4002A	от 0,01 до 3,0	<1,22	0,10
	от 3,0 до 7,0	<1,25	0,10
	от 7,0 до 18,0	<1,25	0,11
	от 18,0 до 26,5	<1,35	0,15

#### Информация для заказа

**N4000A** Источник шума серии SNS, от 10 МГц до 18 ГГц, ENR = 6 дБ (ном.)  
**N4001A** Источник шума серии SNS, от 10 МГц до 18 ГГц, ENR=15 дБ (ном.)  
**N4002A** Источник шума серии SNS, от 10 МГц до 26,5 ГГц, ENR=15 дБ (ном.)  
 Все источники шума серии SNS в стандартной конфигурации имеют соединитель APC 3,5 (вилка).

#### Соединитель

**N400xA-001** Тип N (вилка)

#### Заказное решение

**N400xA-H10** Калибровка в соответствии с самыми современными стандартами (для использования совместно с N2002A)

#### Опции для технического обслуживания:

#### Гарантия и обслуживание

**R-51B-001-3C** Стандартный гарантийный срок - 3 года



Широкополосные источники шума 346A/B/C

### Источники шума серии 346

Источники шума Agilent серии 346 работают совместно с измерителем коэффициента шума Agilent NFA и анализатором спектра серии PSA для обеспечения точных и надежных измерений коэффициента шума. Каждый источник шума серии 346 имеет индивидуально откалиброванные значения ENR на определенных частотах. Данные калибровки нанесены на этикетке источника шума и могут быть введены вручную в измеритель коэффициента шума NFA или анализатор PSA. Для быстрого ввода данных источника шума ENR в NFA или PSA, совместно с ним поставляется гибкий диск с данными калибровки. Источники шума серии 346 разработаны для широкого круга различных применений в обеспечиваемом ими диапазоне частот и при коаксиальных типах соединителей.

#### Заказное решение по источникам шума

**346B с опцией 346B-H01** Источник шума с высоким ENR 346B-H01 высокий ENR (21 дБ, тип. значение), пригодный для измерения параметров устройств с высоким коэффициентом шума.\*

**346B с опцией 346B-H42** Источник шума для систем спутникового радиовещания (DBS)

346B-H42 был разработан специально для испытания преобразователей с низким уровнем шума (LNB), используемых для систем спутникового радиовещания (DBS). Волноводный выход WR75, 5 дБ ENR, высокая точность калибровки ENR и низкий КСВ обеспечивают более высокую точность измерения коэффициента шума DBS LNB.\*

#### 346СК01 Широкополосный источник шума

Этот коаксиальный источник шума перекрывает диапазон частот от 1 до 50 ГГц и имеет коаксиальный соединитель 2,4 мм. ENR составляет 20 дБ (ном. значение) на частоте 1 ГГц и 7 дБ на частоте 50 ГГц.\*

#### Основные технические характеристики серии 346

Модель	Диапазон частот	Значение ENR
346A	от 10 МГц до 18 ГГц	от 4,5 до 6,6 дБ
346B	от 10 МГц до 18 ГГц	от 14 до 16 дБ
346C	от 10 МГц до 12 ГГц от 12 ГГц до 26,5 ГГц	от 12 до 16 дБ от 14 до 17 дБ
346СК01	от 1 до 50 ГГц	от 7 до 20 дБ

Модель	Диапазон частот (ГГц)	Максимальный КСВ	Коэффициент отражения
346A/B	от 0,01 до 3,0	1,3	0,13
	от 3,0 до 5,0	1,15	0,07
	от 5,0 до 18,0	1,25	0,11
346C	от 0,01 до 18,0	1,25	0,11
	от 18,0 до 26,5	1,35	0,15

<sup>1</sup> Опция доступна не во всех странах.

\* Для получения технических характеристик следует обратиться в компанию Agilent.

#### Информация для заказа

**346A** Источник шума серии 346, от 10 МГц до 18 ГГц, ENR = 5 дБ (ном.)  
**346B** Источник шума серии 346, от 10 МГц до 18 ГГц, ENR = 15 дБ (ном.)  
**346C** Источник шума серии 346, от 10 МГц до 26,5 ГГц, ENR = 15 дБ (ном.)  
**346СК01** Источник шума серии 346, от 1 до 50 ГГц, ENR = 20 дБ (ном.)

Все источники шума серии 346 (кроме 346СК01) в стандартной конфигурации имеют соединитель APC 3,5 (вилка).

Источник 346СК01 имеет соединитель APC 2,4 мм (вилка)

#### Соединители (за исключением 346C)

**346x-001** Тип N (вилка)  
**346x-002** Тип APC 7 мм  
**346x-004** Тип N (розетка)



83006A  
83017A  
83018A  
83020A  
83050A  
83051A  
87405B  
87405C  
87415A

- Сверхширокополосные до 50 ГГц
- Выходная мощность до 1 ватта
- Компактная конструкция



## Микроволновые системные усилители

Эти усилители предназначены для повышения выходной мощности микроволновых источников и увеличения скорости измерений испытательных систем с улучшенным динамическим диапазоном. Они используются для возбуждения самых разнообразных типов узкополосных ламп бегущей волны с помощью единого технического решения, обеспечивающего высокую надёжность и низкую стоимость, поддержания работоспособности год за годом. Имея низкий для их широкой полосы коэффициент шума и высокий коэффициент усиления, эти усилители могут обеспечить значительное улучшение коэффициента шума системы. Используя обратную связь со входом внешнего источника автоматической регулировки усиления (АРУ), конструкторы системы могут управлять уровнем выходной мощности на испытательном порте, сводя на нет влияние отражений и потерь. Использование удалённого источника питания постоянного тока позволяет получить мощность ВЧ сигнала непосредственно в том месте, где это требуется. Для этого усилитель и источник питания снабжены кабелем постоянного тока длиной 2 метра.

Предусилители Agilent 87405B/C работают в диапазоне частот от 100 МГц до 18 ГГц. Надёжное усиление и низкий коэффициент шума этих предусилителей позволяет уменьшить погрешности системы и повысить её рабочие характеристики. Удобный источник тока смещения для пробников делает портативные предусилители 87405B/C идеальными в качестве внешних предусилителей для различных приборов компании Agilent, таких как анализаторы спектра PSA, ESA и MXA.

### Технические характеристики (в интервале от +20 до +30 °C)

Модель	Диапазон частот, ГГц	Вых. мощность, Psat, дБм	Вых. мощность P1dB, дБм	Кэфф. усиления, дБ, мин.	Кэфф. шума, дБ (тип.)	Детектиров. выход	Ток смещения В / А	ВЧ соединители (вх/вых)
83006A	от 0,01 до 26,5	+18 тип.: от 0,01 до 10 ГГц +16 тип.: от 10 до 20 ГГц +14 тип.: от 20 до 26,5 ГГц	+13, от 0,01 до 20 ГГц +10, от 20 до 26,5 ГГц	20	13, от 0,01 до 0,1 ГГц 8, от 0,1 до 18 ГГц 13, от 18 до 26,5 ГГц	Нет	+12 В при 450 мА -12 В при 50 мА	3,5 мм (розетка)
83017A	от 0,5 до 26,5	+20 тип.: от 0,5 до 20 ГГц +15 тип.: от 20 до 26,5 ГГц	+18, от 0,5 до 20 ГГц +13, от 20 до 26,5 ГГц***	25	8, от 0,5 до 20 ГГц 13, от 20 до 26,5 ГГц	Да	+12 В при 700 мА -12 В при 50 мА	3,5 мм (розетка)
83018A	от 2 до 26,5	+24, от 2 до 20 ГГц +21, от 20 до 26,5 ГГц	+22, от 2 до 20 ГГц +17, от 20 до 26,5 ГГц	27, от 2 до 20 ГГц 23, от 20 до 26,5 ГГц	10, от 2 до 20 ГГц 13, от 20 до 26,5 ГГц	Да	+12 В при 2 А -12 В при 50 мА	3,5 мм (розетка)
83020A	от 2 до 26,5	+30, от 2 до 20 ГГц +30, от 20 до 26,5 ГГц*	+28, от 2 до 20 ГГц +28, от 20 до 26,5 ГГц*	30, от 2 до 20 ГГц 27, от 20 до 26,5 ГГц	10, от 2 до 20 ГГц 13, от 20 до 26,5 ГГц	Да	+15 В при 3,2 А -15 В при 40 мА	3,5 мм (розетка)
83050A	от 2 до 26,5	+20, от 2 до 40 ГГц +19, от 40 до 50 ГГц**	+15, от 2 до 40 ГГц +13, от 40 до 50 ГГц	21	6, от 2 до 26,5 ГГц 10, от 26,5 до 50 ГГц	Нет	+12 В при 830 мА -12 В при 50 мА	2,4 мм (розетка)
83051A	от 0,045 до 50	+12, от 0,045 до 45 ГГц +10, от 45 до 50 ГГц	+8, от 0,045 до 45 ГГц +6, от 45 до 50 ГГц	23	12, от 0,045 до 2 ГГц 6, от 2 до 26,5 ГГц 10, от 26,5 до 50 ГГц	Нет	+12 В при 425 мА -12 В при 50 мА	2,4 мм (розетка)
87405B	от 0,01 до 4	+10 тип.	+8	22 – 27	5	Нет	+15 В при 105 мА	N (розетка)/N (вилка)
87405C	0,1 до 18	+18 тип., от 0,1 до 4 ГГц +17 тип., от 4 до 18 ГГц	+15, от 0,1 до 4 ГГц +14, от 4 до 18 ГГц	25	6, от 0,1 до 4 ГГц 4,5, от 4 до 18 ГГц	Нет	+15 В при 140 мА -15 В при 140 мА 0 В при 140 мА	N (розетка)/N (вилка)
87415A	2 до 8	+26 тип.	+23	25	13	Нет	+12 В при 900 мА	SMA (розетка)

\* -0,7 дБ/ГГц (20<f<26,5)

\*\* -0,2 дБ/ГГц (40<f<50)

\*\*\* -0,75 дБ/ГГц (20<f<26,5)

### Габаритные размеры

**83006A, 83017A, 83050A, 83051A, 87415A:**

45 мм (В) x 103 мм (Ш) x 132 мм (Д)

**83018A:** 76 мм (В) x 114 мм (Ш) x 212 мм (Д)

**83020A:** 87 мм (В) x 202 мм (Ш) x 275 мм (Д)

**87405B:** 28 мм (В) x 28 мм (Ш) x 110 мм (Д)

**87405C:** 40,3 мм (В) x 18 мм (Ш) x 98,3 мм (Д)

### Масса

**83006A, 83017A, 83050A, 83051A, 87415A:** 0,64 кг;

**83018A:** 1,8 кг; **83020A:** 3,9 кг;

**87405B:** 0,233 кг

**87405C:** 0,22 кг

### Кабели для напряжения питания

Кабель длиной 2 м, соединитель на одном конце, незамонтированные концы проводников – на другом; поставляется с перечисленными ниже усилителями

**83006A, 83017A, 83018A, 83050A, 83051A, 87415A:**

кодированный номер 83006-60004

**83020A:** кодированный номер 83020-60004

Кабель длиной 2 м для подключения усилителя к источникам питания; поставляется с перечисленными ниже источниками питания

**87421A:** кодированный номер 83006-60005

**87422A:** кодированный номер 87422-60001, 83006-60005

Источник питания	Вход переменного тока: напряжение/частота	Выход постоянного тока: напряжение/ток	Выходная мощность	Габаритные размеры (В, Ш, Г)
87421A	от 100 до 240 В переменного тока 50/60 Гц	+12 В при 2,0 А, -12 В при 200 мА	25 В макс.	57 мм, 114 мм, 176 мм
87422A	от 100 до 240 В переменного тока 50/60 Гц	+15 В при 3,3 А, -15 В при 50 мА +12 В при 2,0 А, -12 В при 200 мА	70 В макс.	86 мм, 202 мм, 276 мм

### Основная литература

Более полную информацию можно найти на сайте компании: [www.agilent.com/find/mta](http://www.agilent.com/find/mta)



11713B/C  
34980A  
E1368A  
E1369A  
E1370A

Сменные модули 34941A/42A сконфигурированы в виде четырёх независимых ВЧ мультиплексоров 1 x 4 для коммутации сигналов с частотами до 3 ГГц. Несколько банков могут быть объединены для образования мультиплексора большей размерности. Сменные модули 34945A/46A представляют однополюсные переключающие группы в диапазоне частот до 4 или до 20 ГГц. Они имеют смонтированные внутри два или три независимых коаксиальных переключателя в каждом модуле.

### E1368A, E1369A и E1370A Драйверы аттенюатора/коммутатора в виде модулей стандарта VXI

Семейство приборов Agilent, совместимых с магистралью VXI, включает модули для управления коммутацией и аттенюацией сигналов микроволнового диапазона до 18 ГГц. Модуль E1368A содержит три установленных на заводе-изготовителе переключателя типа SPDT (группа однополюсных переключающих контактов), таких как 8762B, которые характерны для многопортовых оконечных устройств в диапазоне от 0 до 18 ГГц. Модуль E1369A аналогичен E1368A за исключением того, что он не имеет встроенных переключателей. Это допускает подстановку пользователем проходных переключателей 8763 или 8764. Модуль E1370A позволяет приспособить его внутреннюю конфигурацию для работы с многопортовыми переключателями серии 8766 или ступенчатыми аттенюаторами 8494/95/96/97.

### Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:  
[www.agilent.com/find/mta](http://www.agilent.com/find/mta)

### Информация для заказа

**11713B** Драйвер аттенюатора/коммутатора (должна быть заказана 1 опция)

**11713B-STD** Один банк выходов, одно напряжение питания 24 В

**11713B-LXI** Один банк выходов, одно напряжение питания 24 В, совместимость с LAN (LXI кл. C), USB

**11713C** Драйвер аттенюатора/переключателя, два банка выходов, источник питания с тремя номиналами напряжения питания, совместимость с LAN (LXI-C), USB

**34980A** Многофункциональный блок коммутации/измерения

**34941A** Счетверённый 1 x 4, 50 Ом, ВЧ мультиплексор до 3 ГГц

**34942A** Счетверённый 1 x 4, 75 Ом, ВЧ мультиплексор до 1,5 ГГц

**34945A** (с **34945EXT**) Драйвер микроволнового коммутатора/аттенюатора)

**34946A** Сдвоенный 1 x 2 нагруженный микроволновый коммутатор с однополюсной группой контактов

**34947A** Строчный 1 x 2 ненагруженный микроволновый коммутатор с однополюсной группой контактов

**E1368A** Микроволновый переключатель до 18 ГГц

**E1369A** Драйвер микроволнового коммутатора

**E1370A** Драйвер микроволнового коммутатора/ступенчатого аттенюатора

### 11713B/C Драйвер аттенюатора/коммутатора

Драйверы аттенюатора/коммутатора 11713B/C компании Agilent предназначены для дистанционного или с передней панели управления программируемыми аттенюаторами и электромеханическими переключателями. Разработанные для автономного использования в настольном варианте и для работы в составе АИС эти возбудители обеспечивают интуитивно понятный интерфейс пользователя, имеют различные схемы коммутации, обеспечивают программируемость и функции дистанционного управления для быстрой и нетрудоёмкой аттестации и автоматизированных испытаний. Клавиши на передней панели и легко читаемый жидкокристаллический экран упрощают установку напряжения, функций ТТЛ, IP адреса и др.

Драйверы 11713B/C совместимы с классом C стандарта LXI, поэтому могут легко управляться и запускаться дистанционно, используя полнофункциональный графический web-интерфейс. Это свойство используется в производственных условиях при выпуске больших объёмов продукции. Программные приборные драйверы, такие как IVI-COM, обеспечивают программную совместимость с популярными средами проектирования и поддерживают компьютерные программные стандарты, такие как COM (модель компонентных объектов). Возможность подключения к стандартному интерфейсу GPIB поддерживает автоматизированное программное создание сценариев и обеспечивает обратную совместимость (сверху вниз) с возбудителями 11713B/C.

### 34980A Многофункциональный блок коммутации/измерения для переключения ВЧ и микроволновых сигналов

34980A имеет сменные модули для переключения и аттенюации сигналов ВЧ и микроволнового диапазонов. Это может выполняться либо с помощью ВЧ и микроволновых переключателей, расположенных на плате, либо с помощью модуля драйвера микроволнового коммутатора/аттенюатора 34945A/EXT. Этот модуль обеспечивает напряжение питания и сигналы управления для большинства популярных микроволновых переключателей и аттенюаторов. Один модуль 34945A/EXT может возбуждать до 64 катушек переключателя, что эквивалентно 32 переключателям с однополюсной группой переключающих контактов (SPDT). Чтобы обеспечить возбуждение до 512 катушек от одного базового блока 34980A, можно установить дополнительные платы 34945 EXT. Распределительные платы обеспечивают простое соединение с внешними переключателями и аттенюаторами.

U9397A  
U9397C  
85331B  
85332B

- Высокая развязка
- Низкая утечка видеосигнала
- Быстрое время установления
- Широкий диапазон частот



U9397A и U9397C



85331B и 85332B

### Твердотельные переключатели

Твердотельные переключатели компании Agilent обеспечивают превосходные характеристики с развязкой и быстрым временем установления в широком диапазоне рабочих частот. Эти поглощающие переключатели разработаны на два положения в одном направлении (SPDT) и четыре положения в одном направлении (SP4T) для работы в диапазоне высоких частот. Их области применения включают контрольно-измерительную аппаратуру, связь, радиолокацию, антенны и многие другие испытательные системы, которые требуют высокой скорости переключения в ВЧ и СВЧ диапазонах.

5

### Твердотельный переключатель 85331B/32B

Переключатели 85331B (SPDT) and 85332B (SP4T) компании Agilent являются твердотельными переключателями на PIN-диодах, которые обеспечивают самые высокие характеристики по величине развязки и скорости переключения в широком диапазоне частот от 45 МГц до 50 ГГц. Эти поглощающие переключатели разработаны для использования на высоких частотах и чрезвычайно полезны в контрольно-измерительной аппаратуре, связи, радиолокации и многих других испытательных системах, которые требуют высокой скорости переключения в ВЧ и СВЧ диапазонах.

### Твердотельный переключатель на полевых транзисторах U9397A/C

Твердотельные переключатели на полевых транзисторах U9397A и U9397C компании Agilent на два положения в одном направлении обеспечивают высшие характеристики по величине утечки видеосигнала, развязки, времени установления и вносимых потерь в широком диапазоне частот (от 300 кГц до 8 ГГц). Переключатели U9397A/C особенно подходят для измерения таких чувствительных узлов, как смесители и усилители, у которых утечка видеосигнала может вызвать повреждение или проблемы с надежностью.

### Технические характеристики U9397A/C

	U9397A	U9397C
<b>Диапазон частот</b>	от 300 кГц до 8 ГГц	от 300 кГц до 18 ГГц
<b>Вносимые потери</b>	<3,0 дБ (от 300 кГц до 4 ГГц) <5,0 дБ (от 300 кГц до 8 ГГц)	<3,5 дБ (от 4 до 8 ГГц) <6,5 дБ (от 8 до 18 ГГц)
<b>Развязка</b>	100 дБ	90 дБ
<b>Обратные потери</b> (включенного и общего каналов)	>15 дБ	>10 дБ
<b>Обратные потери</b> (выключенного канала)	>18 дБ	>13 дБ
<b>Время установления</b>	350 мкс	350 мкс
<b>Время переключения (фронт/спад)<sup>1</sup></b>	5/0,5 мкс (тип.)	5/0,5 мкс (тип.)
<b>Утечка видеосигнала</b>	<10 мВ (размах)	<10 мВ (размах)
<b>Характеристическое сопротивление</b>	50 Ом (ном.)	50 Ом (ном.)
<b>Соединители</b>	SMA (розетка)	SMA (розетка)

<sup>1</sup> Время переключения определено между уровнями ВЧ сигнала 10% и 90%.

### Технические характеристики 85331B/32B

Номер модели	Диапазон частот, ГГц	Вносимые потери, дБ	Развязка, дБ	Обратные потери (выключенного канала), дБ	Обратные потери (включенного канала), дБ	Обратные потери (общего канала), дБ
<b>85331B</b> SP2T	от 0,045 до 0,5	-2,0	-85	-19,0	-10,0	-10,0
	от 0,5 до 18	-4,5	-90	-19,0	-10,0	-10,0
	от 18 до 26,5	-6,0	-90	-12,5	-6,0	-5,5
	от 26,5 до 40	-10,0	-85	-10,0	-6,0	-4,5
<b>85332B</b> SP4T	от 0,045 до 0,5	-2,0	-85	-19,0	-9,0	-10,0
	от 0,5 до 18	-4,5	-90	-19,0	-9,0	-10,0
	от 18 до 26,5	-7,0	-90	-12,5	-5,0	-5,5
	от 26,5 до 40	-12,0	-85	-10,0	-4,5	-4,0
	от 40 до 50	-21,5	-75	-6,0	-4,5	-4,0
		-15,5				

### Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

[www.agilent.com/find/mta](http://www.agilent.com/find/mta)

### Информация для заказа

**U9397A** Твердотельный переключатель на полевых транзисторах с высокими характеристиками до 8 ГГц

**U9397C** Твердотельный переключатель на полевых транзисторах с высокими характеристиками до 18 ГГц

**85331B** Твердотельный переключатель SP2T от 45 МГц до 50 ГГц

**85332B** Твердотельный переключатель SP4T от 45 МГц до 50 ГГц

### Для 85331B и 85332B

- Опция 001** Кабель управления переключателем длиной 1 м
- Опция 002** Кабель управления переключателем длиной 2 м
- Опция 003** Кабель управления переключателем длиной 5 м
- Опция 010** Кабель управления переключателем длиной 10 м
- Опция 015** Кабель управления переключателем длиной 15 м
- Опция 102** Кабель управления переключателем (один конец - изолированный провод) длиной 2 м
- Опция 115** Кабель управления переключателем (один конец - изолированный провод) длиной 15 м
- Опция 202** Блок управления переключателем

- Малый КСВН
- Низкие вносимые потери
- Высокая развязка - до 134 дБ на 4 ГГц
- Длительный срок службы - 5 миллионов переключений
- Превосходная повторяемость



Серия N181x

### Коаксиальные переключатели

Отличаясь беспрецедентной надежностью и длительным сроком службы, переключатели компании Agilent являются очевидным выбором для большого объема производственных испытаний средств радиосвязи. Все переключатели используют катушки с магнитной блокировкой и размыкающиеся заранее контакты для простоты испытаний. При точных измерениях и в применениях для контроля, где повторяемость вносимых потерь является критичной, эти переключатели будут функционировать свыше 5 миллионов переключений с повторяемостью вносимых потерь лучше 0,03 дБ при температуре + 25 °С.

#### N1810UL – Ненагруженный переключатель SPDT с фиксацией удержания

Модель 1810UL является переключателем на два положения и одно направление в диапазоне частот от постоянного тока до 67 ГГц.

#### N1810TL – Нагруженный переключатель SPDT с фиксацией удержания

Модель 1810TL является переключателем на два положения и одно направление в диапазоне частот от постоянного тока до 67 ГГц. Неиспользуемый канал нагружен на 50 Ом, что делает его идеальным для применений, в которых требуется согласование источника.

#### N1811TL – Нагруженные параллельные каналы с фиксацией удержания

Модель 1810TL является переключателем с нагруженными параллельными каналами в диапазоне частот от постоянного тока до 67 ГГц. Внутренняя нагрузка переключателя может нагружать испытываемое устройство в режиме прямой передачи (до 1 Вт). Благодаря своей компактной конструкции, он является идеальным для применений, требующих включения и выключения сигнала помехи.

#### N1812UL – Ненагруженный переключатель на 5 каналов с фиксацией удержания

Модель 1812UL является универсальным ненагруженным переключателем на 5 каналов в диапазоне частот от постоянного тока до 67 ГГц. При использовании в качестве переключателя с параллельными каналами пятый порт может быть нагружен на внешнюю нагрузку с большой рассеиваемой мощностью. Его можно также использовать для передачи сигнала в обратном направлении или в качестве канала для калибровки.

### Общие рабочие характеристики серии N181x

Время переключения	Повторяемость	Срок службы	Импеданс
<15 мс	<0,03 дБ (тип.)	5 миллионов циклов	50 Ом

### Стандартные технические характеристики серии N181x

Развязка (дБ)	= 90 - 1,132 x F, где F указана в ГГц			
	0 Гц	4 ГГц	12,4 ГГц	20 ГГц
	90	85	76	67
Вносимые потери (дБ)	= 0,35 + 0,45/26,5 x F, где F указана в ГГц			
	0 Гц	4 ГГц	12,4 ГГц	20 ГГц
	0,35	0,42	0,56	0,69
КСВН	от 0	от 4	от 12,4	от 20
	до 4 ГГц	до 12,4 ГГц	до 20 ГГц	до 26,5 ГГц
	1,15	1,25	1,30	1,60

### Дополнительные высокие технические характеристики серии N181x

Развязка (дБ)	= 125 - 1,321 x F, где F указана в ГГц			
	0 Гц	4 ГГц	12,4 ГГц	20 ГГц
Опция 301	125	120	109	99
Вносимые потери (дБ)	= 0,35 + 0,45/26,5 x F, где F указана в ГГц			
	0 Гц	4 ГГц	12,4 ГГц	20 ГГц
Опция 302	0,15	0,27	0,41	0,53
КСВН	от 0	от 4	от 12,4	от 20
	до 4 ГГц	до 12,4 ГГц	до 20 ГГц	до 26,5 ГГц
Опция 302	1,10	1,20	1,23	1,45

### Основная литература

N1810/1/2 Coaxial Switches Product Overview, номер публикации 5968-9653E

### Информация для заказа

N1810UL, N1810TL, N1811TL, N1812UL

#### Частота

- 002** От 0 до 2 ГГц, ВЧ соединитель SMA (розетка)
- 004** От 0 до 4 ГГц, ВЧ соединитель SMA (розетка)
- 020** От 0 до 20 ГГц, ВЧ соединитель SMA (розетка)
- 026** От 0 до 26,5 ГГц, ВЧ соединитель SMA (розетка)
- 040** От 0 до 40 ГГц, СВЧ соединитель 2,92 мм (розетка)
- 050** От 0 до 50 ГГц, СВЧ соединитель 2,4 мм (розетка)
- 067** От 0 до 67 ГГц, СВЧ соединитель 1,85 мм (розетка)

#### Напряжение

- 105** 5 вольт
- 115** 15 вольт
- 124** 24 вольт

#### Соединитель для управления

- 201** Субминиатюрная розетка D-типа с 9 контактами
- 202** Луженые выводы

#### Опции

##### Технические характеристики (выбрать любую опцию)

- 301** Высокая развязка (см. характеристики)
- 302** Малый КСВН и вносимые потери (см. характеристики)

##### Управление переключателем (выбрать любую опцию)

- 401** ТТЛ и 5-ти вольтовое КМОП управление
- 402** Индикаторы положения
- 403** Прерывания тока обмоток

Пример заказа: для ненагруженного переключателя на 5 каналов, работающего до 20 ГГц, с обмотками на 15 вольт, субминиатюрной розеткой D-типа, управлением от ТТЛ и высокой развязкой заказ должен выглядеть следующим образом: **N1812UL-020, -115, -201, -301, -401**

8761  
8762  
8763  
8764  
8765



### Коаксиальные переключатели

Коаксиальные переключатели компании Agilent характеризуются малым КСВН, низкими вносимыми потерями, превосходной развязкой и исключительной повторяемостью в пределах 0,03 дБ для более 1 миллиона циклов переключений. Компания Agilent предлагает широкую линию коаксиальных переключателей, перекрывающих диапазон частот до 40 ГГц, для использования при проведении измерений и контроля. Все переключатели используют обмотки с магнитной блокировкой и размыкающиеся заранее контакты для простоты испытаний.

#### Серия 8761

Модель 8761A/B является переключателем 1Н2П, который работает до 18 ГГц. Для гибкости конструкции каждый порт отличается шестью вариантами исполнения соединителей и 50-омных нагрузок. Эти переключатели предлагают исключительную повторяемость в пределах 0,03 дБ для более 1 миллиона циклов переключений.

#### Серия 8762

Переключатели 8762A/B/C работают до 26,5 ГГц. Эти переключатели обеспечивают согласованную 50-омную нагрузку во всех портах. Для опций T15 и T24 управляющее напряжение совместимо с возбуждающей схемой ТТЛ и КМОП (5 В). Другая модель 8762F разработана для 75-омных линий передачи, что делает её ценной для применений в коммерческой связи в диапазоне до 4 ГГц.

#### Серия 8763

Переключатели 8763A/B/C работают до 26,5 ГГц. Благодаря своей компактной конструкции, они являются предпочтительными для применений, требующих включения и выключения сигнала помехи. Эти переключатели используют для автоматического включения или удаления проверяемого узла из сигнального тракта. Один из портов у них имеет внутреннюю нагрузку. Для совместимости с управлением от ТТЛ и КМОП (5 В) имеются опции T15 и T24.

#### Серия 8764

Переключатели 8764A/B/C представляют собой три модели в диапазоне до 26,5 ГГц. Эти переключатели аналогичны серии 8763, но имеют в пятом порте внутреннюю нагрузку. Пятый порт можно использовать для передачи сигнала в обратном направлении или в качестве порта калибровки. Опции T15 и T24 обеспечивают совместимость с ТТЛ и 5-ти вольтовым КМОП управлением.

#### Серия 8765

Переключатели 8765A/B/C/D/F представляют собой четыре модели в диапазоне до 40 ГГц и одну модель до 4 ГГц с волновым сопротивлением 75 Ом. Эти переключатели SPDT предлагают исключительную повторяемость в пределах 0,03 дБ для более 5 миллионов циклов переключений. В отличие от переключателей серии 8762, они не имеют внутренних переключаемых ВЧ нагрузок или прерываний постоянного тока питания. Варианты напряжений обмоток перекрывают полный диапазон от 5 до 24 В постоянного тока. Так как питание обмоток не прерывается, напряжение обмотки может быть постоянным или выключаться через 15 мс.

### Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании: [www.agilent.com/find/mta](http://www.agilent.com/find/mta)

### Информация для заказа

#### Коаксиальные переключатели 8761A/B

Следует указать напряжение и соединители (включая встроенные нагрузки 50 Ом) буквой в номере модели переключателя и тремя цифрами номера опции. Следует указать все соединители.

**8761A** Напряжение питания от 12 до 15 В

**8761B** Напряжение питания от 24 to 30 В

**Опции соединителей** (порт 1, порт 2, порт C):

Код опции	Тип соединителя
<b>100/200/300</b>	Тип N (розетка)
<b>101/201/301</b>	Тип N (вилка)
<b>102/202/302</b>	7 мм, втулка с резьбой (APC-7®) <sup>1</sup>
<b>103/203/303</b>	7 мм, соединительная гайка (APC-7®) <sup>1</sup>
<b>104/204/304</b>	7 мм, для UT-250 коаксиала
<b>105/205/305</b>	3 мм, розетка (SMA)
<b>106/206/306</b>	3 мм, вилка (SMA)
<b>107/207/307</b>	Нагрузка 50 Ом

#### Коаксиальные переключатели 8762, 8763, 8764

Следует указать частоту и напряжение буквой и номером опции. Стандартная модель имеет напряжение питания 24 В.

<b>8762A</b>	SPDT, от 0 до 4 ГГц
<b>8762B</b>	SPDT, от 0 до 18 ГГц
<b>8762C</b>	SPDT, от 0 до 26,5 ГГц
<b>8762F</b>	SPDT, от 0 до 4 ГГц, 75 Ом
<b>8763A</b>	4 порта, от 0 до 4 ГГц
<b>8763B</b>	4 порта, от 0 до 18 ГГц
<b>8763C</b>	4 порта, от 0 до 26,5 ГГц
<b>8764A</b>	5 портов, от 0 до 4 ГГц
<b>8764B</b>	5 портов, от 0 до 18 ГГц
<b>8764C</b>	5 портов, от 0 до 26,5 ГГц

#### Коаксиальные переключатели 8765

Для переключателя следует заказать опцию напряжения питания. Следует указать частоту, напряжение, соединители для управления и длину ленточного кабеля буквой и номером опции.

<b>8765A</b>	1Н2П, от 0 до 4 ГГц
<b>8765B</b>	1Н2П, от 0 до 20 ГГц
<b>8765C</b>	1Н2П, от 0 до 26,5 ГГц
<b>8765D</b>	1Н2П, от 0 до 40 ГГц
<b>8765F</b>	1Н2П, от 0 до 4 ГГц, 75 Ом

<sup>1</sup> Любая опция соединится со стандартным соединителем 7 мм. Для последовательного управления двумя переключателями 8761A необходимо использовать одну из опций 102, 202 или 302 и одну из опций 103, 203 или 303 с двумя сопрягающимися соединителями. Если имеется две одинаковых опции, то необходимо использовать кабель с двумя стандартными соединителями 7 мм

### Технические характеристики серий 8761-5

Модель	Диапазон частот, ГГц	КСВН 50 Ом номинал	Вносимые потери	Развязка	Время переключения	Повторяемость <sup>2</sup>	Срок службы <sup>3</sup>	ВЧ соединители	Размеры Ш x В x Г, мм	Масса в упаковке, г
<b>8761A SPDT</b> Без нагрузок	от 0 до 18	<1,2 до 12,4 ГГц <1,25 до 18 ГГц	<0,5 дБ до 12,4 ГГц <0,8 дБ до 18 ГГц	>50 дБ до 12,4 ГГц >45 дБ до 18 ГГц	от 35 до 50 мс	0,03 дБ	1 x 10 <sup>6</sup>		38 x 41 x 38	300
<b>8761B SPDT</b> Без нагрузок	от 0 до 18	<1,2 до 12,4 ГГц <1,25 до 18 ГГц	<0,5 дБ до 12,4 ГГц <0,8 дБ до 18 ГГц	>50 дБ до 12,4 ГГц >45 дБ до 18 ГГц	от 35 до 50 мс	0,03 дБ	1 x 10 <sup>6</sup>		38 x 41 x 38	300
<b>8762A SPDT</b> С нагрузками	от 0 до 4	<1,1 до 2 ГГц <1,2 до 4 ГГц	<0,2 дБ до 2 ГГц <0,25 дБ до 4 ГГц	>100 дБ до 4 ГГц	<30 мс	0,03 дБ	1 x 10 <sup>6</sup>	SMA (розетка)	53 x 14 x 54	220
<b>8762B SPDT</b> С нагрузками	от 0 до 18	<1,10 до 2 ГГц <1,2 до 12,4 ГГц <1,3 до 18 ГГц	<0,2 дБ до 2 ГГц <0,5 дБ до 18 ГГц	>90 дБ до 18 ГГц	<30 мс	0,03 дБ	1 x 10 <sup>6</sup>	SMA (розетка)	53 x 14 x 54	220
<b>8762C SPDT</b> С нагрузками	от 0 до 26,5	<1,15 до 2 ГГц <1,25 до 12,4 ГГц <1,4 до 18 ГГц <1,8 до 26,5 ГГц	<0,25 дБ до 2 ГГц <0,5 дБ до 18 ГГц <1,25 дБ до 26,5 ГГц	>90 дБ до 18 ГГц >50 дБ до 26,5 ГГц	<30 мс	0,03 дБ до 18 ГГц 0,05 дБ до 26,5 ГГц	1 x 10 <sup>6</sup>	3,5 мм (розетка)	53 x 14 x 54	220
<b>8762F SPDT, 75 Ом</b> С нагрузками	от 0 до 4	<1,15 до 1 ГГц <1,3 до 4 ГГц	<0,4 дБ до 4 ГГц	>100 дБ до 4 ГГц	<30 мс	0,03 дБ	1 x 10 <sup>6</sup>	75 Ом, SMB (вилка)	53 x 14 x 54	300
<b>8763A Коаксиальный</b> С нагрузками	от 0 до 4	<1,1 до 2 ГГц <1,2 до 4 ГГц	<0,2 дБ до 2 ГГц <0,25 дБ до 4 ГГц	>100 дБ до 4 ГГц	<30 мс	0,03 дБ	1 x 10 <sup>6</sup>	SMA (розетка)	53 x 14 x 54	220
<b>8763B Коаксиальный</b> С нагрузками	от 0 до 18	<1,10 до 2 ГГц <1,2 до 12,4 ГГц <1,3 до 18 ГГц	<0,2 дБ до 2 ГГц <0,5 дБ до 18 ГГц	>90 дБ до 18 ГГц	<30 мс	0,03 дБ	1 x 10 <sup>6</sup>	SMA (розетка)	53 x 14 x 54	220
<b>8763C Коаксиальный</b> С нагрузками	от 0 до 26,5	<1,15 до 2 ГГц <1,25 до 12,4 ГГц <1,4 до 18 ГГц <1,8 до 26,5 ГГц	<0,25 дБ до 2 ГГц <0,5 дБ до 18 ГГц <1,25 дБ до 26,5 ГГц	>90 дБ до 18 ГГц >50 дБ до 26,5 ГГц	<30 мс	0,03 дБ до 18 ГГц 0,05 дБ до 26,6 ГГц	1 x 10 <sup>6</sup>	3,5 мм (розетка)	53 x 14 x 54	220
<b>8764A Коаксиальный</b> Без нагрузок	от 0 до 4	<1,1 до 2 ГГц <1,2 до 4 ГГц	<0,2 дБ до 2 ГГц <0,25 дБ до 4 ГГц	>100 дБ до 4 ГГц	<30 мс	0,03 дБ	1 x 10 <sup>6</sup>	SMA (розетка)	53 x 14 x 54	220
<b>8764B Коаксиальный</b> Без нагрузок	от 0 до 18	<1,10 до 2 ГГц <1,2 до 12,4 ГГц <1,3 до 18 ГГц	<0,2 дБ до 2 ГГц <0,5 дБ до 18 ГГц	>90 дБ до 18 ГГц	<30 мс	0,03 дБ	1 x 10 <sup>6</sup>	SMA (розетка)	53 x 14 x 54	220
<b>8764C SPDT</b> Без нагрузок	от 0 до 26,5	<1,15 до 2 ГГц <1,25 до 12,4 ГГц <1,4 до 18 ГГц <1,8 до 26,5 ГГц	<0,25 дБ до 2 ГГц <0,5 дБ до 18 ГГц <1,25 дБ до 26,5 ГГц	>90 дБ до 18 ГГц >50 дБ до 26,5 ГГц	<30 мс	0,03 дБ до 18 ГГц 0,05 дБ до 26,5 ГГц	1 x 10 <sup>6</sup>	3,5 мм (розетка)	53 x 14 x 54	220
<b>8765A SPDT</b> Без нагрузок	от 0 до 4	<1,2 до 4 ГГц	0,2 + 0,025 f (ГГц) макс. <0,2 дБ до 4 ГГц <sup>1</sup>	110 - 2,25 x f (ГГц) мин. >120 дБ до 4 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5 x 10 <sup>6</sup>	SMA (розетка)	33 x 14 x 45	200
<b>8765B SPDT</b> Без нагрузок	от 0 до 20	<1,2 до 4 ГГц <1,35 до 12,4 ГГц <1,45 до 18 ГГц <1,7 до 20 ГГц	0,2 + 0,025 f (ГГц) макс. <0,2 дБ до 4 ГГц <sup>1</sup> <0,5 дБ до 20 ГГц <sup>1</sup>	110 - 2,25 x f (ГГц) мин. >120 дБ до 4 ГГц >90 дБ до 20 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5 x 10 <sup>6</sup>	SMA (розетка)	33 x 14 x 45	200
<b>8765C SPDT</b> Без нагрузок	от 0 до 26,5	<1,25 до 4 ГГц	0,25 + 0,027 f (ГГц) макс.	110 - 2,25 x f (ГГц) мин. >120 дБ до 4 ГГц >90 дБ до 20 ГГц >60 дБ до 26,5 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5 x 10 <sup>6</sup>	3,5 мм (розетка)	33 x 14 x 45	200
<b>8765D SPDT</b> Без нагрузок	от 0 до 40	<1,25 до 4 ГГц <1,45 до 26,5 ГГц <1,7 до 40 ГГц	0,2 + 0,23 f (ГГц) макс. <0,2 дБ до 4 ГГц <sup>1</sup> <0,5 дБ до 20 ГГц <sup>1</sup> <0,7 дБ до 26,5 ГГц <sup>1</sup> 0,75 дБ + 0,023 f (ГГц) макс. <1,0 дБ до 40 ГГц <sup>1</sup>	110 - 2,25 x f (ГГц) мин. >120 дБ до 4 ГГц >90 дБ до 20 ГГц >60 дБ до 26,5 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5 x 10 <sup>6</sup>	2,4 мм (розетка) 2,92 мм (розетка)	33 x 14 x 45	200
<b>8765F SPDT, 75 Ом</b> Без нагрузок	от 0 до 4	<1,15 до 1 ГГц <1,20 до 4 ГГц	<0,18 дБ до 1 ГГц <0,24 дБ до 2 ГГц <0,40 дБ до 4 ГГц	>100 дБ до 1 ГГц >90 дБ до 4 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5 x 10 <sup>6</sup>	75 Ом, SMB (вилка)	33 x 14 x 45	200

<sup>1</sup> Типичные вносимые потери

<sup>2</sup> Измерена при температуре 25 °С

<sup>3</sup> Минимум циклов на секцию

Более полную информацию можно найти на сайте компании: [www.agilent.com/find/mta](http://www.agilent.com/find/mta)

 8761  
8762  
8763  
8764  
8765

L7104  
L7106  
L7204  
L7206  
L7222

- Гарантируемая повторяемость 0,03 дБ до 2 миллионов циклов
- Срок службы типично 5 миллионов циклов
- Непревзойденная развязка, минимум 90 дБ на 12 ГГц
- Экономно оцененные

### Переключатели без прерывания тока - экономичные высокие характеристики

#### L серия - L7222C

Четырехканальный коаксиальный переключатель без прерывания тока L7222C обеспечивает гибкость и простоту схемы в применениях с распределением сигналов и созданием определенных условий. Работая в диапазоне от постоянного тока до 26,5 ГГц, эти переключатели обеспечивают исключительную повторяемость вносимых потерь 0,03 дБ, гарантированную для 2 миллионов циклов переключения. Высокая развязка между каналами у модели L7222C, составляющая обычно более 90 дБ, уменьшает влияние сигналов из других каналов и неопределенность 7 измерений системы, делая их идеальными для использования в больших системах с разветвленными переключениями. Модель L7222C можно использовать во множестве применений, таких как выключение сигнала, переключение двух входов и выходов или включение сигнала в обратном направлении.



L7104C



L7222C

L7106C

### Многоканальные переключатели - экономичные высокие характеристики, нагруженные

#### L серия - L7104A/B/C и L7106A/B/C

Многоканальные переключатели L7104A/B/C и L7106A/B/C имеют три модели в диапазоне до 26,5 ГГц. Эти переключатели предлагают гарантированную повторяемость 0,03 дБ для 2 миллионов циклов переключения. Переключатели L7104A/B/C на 4 положения и одно направление (SP4T) и переключатели L7106A/B/C (SP6T) работают в диапазоне от постоянного тока до 26,5 ГГц с превосходной развязкой, КСВН не более 1,2 и допустимой мощностью входного сигнала до 1 Вт среднего значения или 50 Вт пикового значения (15 с максимум). Эти переключатели обеспечивают срок службы и надежность, необходимые для автоматизированных испытаний и измерений, а также в применениях с контролем и распределением сигналов по экономичной стоимости.

### Переключатели без прерывания тока - экономичные высокие характеристики

#### L серия - L7204A/B/C и L7206A/B/C

Модели L7204A/B/C и L7206A/B/C являются ненагруженными многоканальными переключателями, которые работают в диапазоне частот до 26,5 ГГц. Эти переключатели предлагают гарантированную повторяемость 0,03 дБ для 2 миллионов циклов переключения. Переключатели L7204A/B/C на 4 положения и одно направление (SP4T) и переключатели L7206A/B/C (SP6T) работают в диапазоне от постоянного тока до 26,5 ГГц с превосходной развязкой, КСВН не более 1,2 и допустимой мощностью входного сигнала до 1 Вт среднего значения или 50 Вт пикового значения (15 с максимум). Эти переключатели обеспечивают срок службы и надежность, необходимые для автоматизированных испытаний и измерений, а также в применениях с контролем и распределением сигналов по экономичной стоимости.

### Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:  
[www.agilent.com/find/mta](http://www.agilent.com/find/mta)

### Информация для заказа

- L7104A** от 0 до 4 ГГц, SP4T, с нагрузками
- L7104B** от 0 до 20 ГГц, SP4T, с нагрузками
- L7104C** от 0 до 26,5 ГГц, SP4T, с нагрузками
- L7204A** от 0 до 4 ГГц, SP4T, без нагрузок
- L7204B** от 0 до 20 ГГц, SP4T, без нагрузок
- L7204C** от 0 до 26,5 ГГц, SP4T, без нагрузок
- L7106A** от 0 до 4 ГГц, SP6T, с нагрузками
- L7106B** от 0 до 20 ГГц, SP6T, с нагрузками
- L7106C** от 0 до 26,5 ГГц, SP6T, с нагрузками
- L7206A** от 0 до 4 ГГц, SP6T, без нагрузок
- L7206B** от 0 до 20 ГГц, SP6T, без нагрузок
- L7206C** от 0 до 26,5 ГГц, SP6T, без нагрузок

**L7XXX-100** луженые выводы для замены ленточного кабеля

**L7XXX-UK6** Сертификат коммерч. калибровки и данные испытаний

**L7XXX-T24** Опция, совместимая с ТТЛ и КМОП (5 В)

**L7222C** Переключатель без прерывания тока от 0 до 26,5 ГГц

**11713B/C** Устройство управления переключателями аттенюатора  
Управляет 10 секциями переключателя или аттенюатора

**5061-0969** Кабель для принадлежностей

Соединитель типа "викинг" для оголенных луженых проводов длиной 60 дюймов. Используется для подключения 11713B к L7104/204/106/206 опцией 100. Требуется один кабель для L7104/L7204 с опцией 100 и два - для L7106/L7206 с опцией 100.

Модель	Диапазон частот, ГГц	КСВН	Вносимые потери, дБ	Развязка	Время переключения	Повторяемость	Срок службы	ВЧ соединители	Размеры Ш x В x Г, мм
L7104/L7204A L7106/L7206A	от 0 до 4	1,2 макс.	0,3 + 0,015 x частота (ГГц)	90 дБ мин.	15 мс	0,03 дБ	2 миллиона переключений	SMA (розетка)	57,15 x 71,53 x 57,15
L7104/L7204B L7106/L7206B	от 0 до 20	1,2 макс. от 0 до 4 ГГц 1,35 макс. от 4 до 12,4 ГГц 1,45 макс. от 12,4 до 18 ГГц 1,7 макс. от 18 до 20 ГГц	0,3 + 0,015 x частота (ГГц)	90 дБ мин. от 0 до 12 ГГц 70 дБ мин. от 12 до 15 ГГц 65 дБ мин. от 15 до 20 ГГц	15 мс	0,03 дБ	2 миллиона переключений	SMA (розетка)	57,15 x 71,53 x 57,15
L7104/L7204C L7106/L7206C	от 0 до 26,5	1,2 макс. от 0 до 4 ГГц 1,35 макс. от 4 до 12,4 ГГц 1,45 макс. от 12,4 до 18 ГГц 1,7 макс. от 18 до 26,5 ГГц	0,3 + 0,015 x частота (ГГц)	90 дБ мин. от 0 до 12 ГГц 70 дБ мин. от 12 до 15 ГГц 65 дБ мин. от 15 до 20 ГГц 60 дБ мин. от 20 до 26,5 ГГц	15 мс	0,03 дБ	2 миллиона переключений	SMA (розетка)	57,15 x 71,53 x 57,15
L7222C	от 0 до 26,5	1,65 макс. на 26,5 ГГц	0,2 + 0,025 x частота (ГГц)	110 дБ - 2,0 x частота (ГГц)	15 мс	0,03 дБ	2 миллиона	SMA (розетка)	31,75 x 56,80 x 23,11

- Гарантируемая повторяемость 0,03 дБ до 5 миллионов циклов
- Срок службы типично 10 миллионов циклов
- Малый КСВН
- Низкие вносимые потери
- Высокая развязка - более 90 дБ на 12 ГГц



87222D



87406B



87204B

87206B



8766

### Переключатели без прерывания тока - высокие характеристики

Четырехканальные коаксиальные переключатели без прерывания тока 87222C предлагают универсальность в ряде применений от выключения до переключения сигнала в обратном направлении. Они обеспечивают исключительную повторяемость менее 0,03 дБ, низкие вносимые потери и высокую развязку. Модель 87222C работает в диапазоне от постоянного тока до 26,5 ГГц, модель 87222D в диапазоне до 40 ГГц и обе гарантируют до 5 миллионов циклов переключения. Модель 87222E работает в диапазоне от постоянного тока до 50 ГГц. Переключатели 87222C/D/E с опцией 161 имеют соединитель с 10 контактами, в то время как опция 100 предусматривает луженые выводы. Опция 201 обеспечивает монтажный кронштейн.

### Матричные переключатели - высокие характеристики, нагруженные

#### Серия 87406/606

6-портовые коаксиальные матричные переключатели 87406B и 87606B обеспечивают полезный инструмент для создания конфигураций 3 x 3, 2 x 4 и 1 x 5. Эти матричные переключатели с высокими характеристиками предлагают исключительную повторяемость и срок службы более 5 миллионов циклов переключений. Модели 87406B, 87606B работают в диапазоне от постоянного тока до 20 ГГц с превосходной развязкой, КСВН не более 2,0 : 1, и допустимой мощностью входного сигнала до 1 Вт среднего значения или 50 Вт пикового значения (10 мкс максимум).

### Многопортовые переключатели - высокие характеристики, нагруженные

#### Серия 87104/106 и 87204/206

Многопортовые переключатели 87104A/B/C и 87106A/B/C имеют три модели в диапазоне до 26,5 ГГц. Эти переключатели предлагают исключительную повторяемость 0,03 дБ для 5 миллионов циклов переключения. Переключатель 87104 имеет 4 положения на одно направление (SP4T), а переключатель 87106 имеет 6 положений на одно направление (SP6T). Оба переключателя содержат внутреннюю твердотельную логику, которая автоматически программирует неиспользуемые порты на подключение к согласованной нагрузке, когда любой один порт программируется на включенное состояние. Это освобождает потребителя от необходимости обеспечивать импульсы от внешней логики управления.

### Многопортовые переключатели - узкий профиль, ненагруженные

#### Серия 8766/67/68/69K

Переключатели серии 8766/67/68/69K представляют собой модифицированную версию ступенчатых аттенуаторов 8494/95/96/97 (от 0 до 26,5 ГГц) для применений, требующих коаксиальные переключатели на одно направление и три, четыре, пять или шесть положений. Поры переключателя не имеют нагрузок. Эти переключатели предлагают исключительную повторяемость 0,03 дБ для 5 миллионов циклов переключения. Переключатели имеют несколько вариантов дополнительных кабелей и соединителей, чтобы сделать их совместимыми со стандартными DIP розетками на 14 контактов. Величина развязки и вносимых потерь изменяется по диапазону частот и зависит от выбранного канала.

### Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании: [www.agilent.com/find/mta](http://www.agilent.com/find/mta)

### Информация для заказа

**87104A**<sup>1</sup> SP4T, от 0 до 4 ГГц

**87104B**<sup>1</sup> SP4T, от 0 до 20 ГГц

**87104C**<sup>1</sup> SP4T, от 0 до 26,5 ГГц

**87106A**<sup>1</sup> SP6T, от 0 до 4 ГГц

**87106B**<sup>1</sup> SP6T, от 0 до 20 ГГц

**87106C**<sup>1</sup> SP6T, от 0 до 26,5 ГГц

**87204A** SP4T, от 0 до 4 ГГц

**87204B** SP4T, от 0 до 20 ГГц

**87204C** SP4T, от 0 до 26,5 ГГц

**87206A** SP6T, от 0 до 4 ГГц

**87206B** SP6T, от 0 до 20 ГГц

**87206C** SP6T, от 0 до 26,5 ГГц

**87222C** Без прерывания тока, от 0 до 26,5 ГГц

**87222D** Без прерывания тока, от 0 до 40 ГГц

**87222E** Без прерывания тока, от 0 до 50 ГГц

**87406B** Матричный, от 0 до 20 ГГц

**87406B-100** Луженые выводы

**87406B-161** DIP на 16 контактов с ленточным кабелем

**87406B-T24**<sup>2</sup> Совместимость с TTL и КМОП (5 В)

**87406B-024** Питание 24 В без TTL логики

**87406B-UK6** Сертификат коммерч. калибровки и данные испытаний

**87606B** Матричный, от 0 до 20 ГГц

**87606B-100** Луженые выводы

**87606B-161** DIP на 16 контактов с ленточным кабелем

**87606B-024**<sup>2</sup> Совместимость с TTL и КМОП (5 В)

**87606B-UK6** Сертификат коммерч. калибровки и данные испытаний

**8766K, 8767K, 8768K, 8769K** Коаксиальные переключатели

Следует указать ВЧ соединители (и частоту), напряжения питания, соединители для управления. Стандартный вариант имеет питание 24 В, ВЧ соединители (от 0 до 26,5 ГГц) 3,5 мм (розетка) и соединитель типа "викинг" для управления.

**8766K** SP3T, многопортовый переключатель

**8767K** SP4T, многопортовый переключатель

**8768K** SP5T, многопортовый переключатель

**8769K** SP6T, многопортовый переключатель

**876xK-002** Соединители SMA (розетка)

**876xK-004** 3,5 мм (розетка)

**876xK-008** Ленточный кабель 8 дюймов с соединителем DIP

**876xK-011** Напряжения питания 5 В постоянного тока

**876xK-015** Напряжения питания 15 В постоянного тока

**876xK-016** Ленточный кабель 16 дюймов с соединителем DIP

**876xK-024** Обмотки на 24 В

**876xK-060** Кабель управления длиной 5 футов, соединитель типа

"викинг" на 12 контактов

**876xK-UK6** Сертификат коммерч. калибровки и данные испытаний

<sup>1</sup> Обеспечивает возможность определения положения с помощью 87130A.

<sup>2</sup> Отсутствует у переключателей 87204, 87206 и 87606.



# Принадлежности для испытания ВЧ и микроволновых устройств

222

## Многопортовые коаксиальные переключатели (продолжение)

### Технические характеристики серий 87104/6, 87204/6, 87222C/E, 87406B/606B, 8766/7/8/9

Модель	Диапазон частот, ГГц	КСВН 50 Ом номинал	Вносимые потери	Развязка	Время переключения	Повторяемость <sup>1</sup>	Срок службы <sup>3</sup>	ВЧ соединители	Размеры Ш x В x Г, мм	Масса в упаковке, г
87104A/204A SP4T	от 0 до 4	<1,2 до 4 ГГц	0,3 + 0,015 x f (ГГц)	>100 до 4 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	SMA (розетка)	57 x 74 x 57	229
87104B/204B SP4T	от 0 до 20	<1,2 до 4 ГГц <1,35 до 12,4 ГГц <1,45 до 18 ГГц <1,7 до 20 ГГц	0,3 + 0,015 x f (ГГц)	>100 до 12 ГГц >80 до 15 ГГц >70 до 20 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	SMA (розетка)	57 x 74 x 57	229
87104C/204C SP4T	от 0 до 26,5	<1,7 до 26,5 ГГц	0,3 + 0,015 x f (ГГц)	>65 от 20 до 26,5 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	SMA (розетка)	57 x 74 x 57	229
87106A/206A SP6T	от 0 до 4	<1,2 до 4 ГГц	0,3 + 0,015 x f (ГГц)	>100 до 4 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	SMA (розетка)	57 x 74 x 57	229
87106B/206B SP6T	от 0 до 20	<1,2 до 4 ГГц <1,35 до 12,4 ГГц <1,45 до 18 ГГц <1,7 до 20 ГГц	0,3 + 0,015 x f (ГГц)	>100 до 12 ГГц >80 до 15 ГГц >70 до 20 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	SMA (розетка)	57 x 74 x 57	229
87106C/206C SP6T	от 0 до 26,5	<1,7 до 26,5 ГГц	0,3 + 0,015 x f (ГГц)	>65 от 20 до 26,5 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	SMA (розетка)	57 x 74 x 57	229
87222C	от 0 до 26,5	<1,1 до 2 ГГц <1,15 до 4 ГГц <1,25 до 12,4 ГГц <1,4 до 20 ГГц <1,65 до 26,5 ГГц	0,2 + 0,025 x f (ГГц) от 0 до 26,5 ГГц	120 – 2,0 x f (ГГц)	<15 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	SMA (розетка)	32 x 69 x 32	100
87222D	от 0 до 40	<1,3 до 12,4 ГГц <1,4 до 25 ГГц <1,7 до 40 ГГц	0,2 + 0,025 x f (ГГц)	120 – 2,0 x f (ГГц) от 0 до 26,5 ГГц >60 от 26,5 до 40 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	2,92 мм (розетка)	32 x 69 x 32	100
87222E	от 0 до 50	<1,3 до 12,4 ГГц <1,4 до 20 ГГц <1,5 до 30 ГГц <1,6 до 40 ГГц <1,7 до 50 ГГц	0,15 + 0,020 x f (ГГц)	120 – 2,0 x f (ГГц) от 0 до 26,5 ГГц >60 от 26,5 до 50 ГГц	15 мс	0,03 дБ от 0 до 26,5 ГГц 0,05 дБ от 26,5 до 50 ГГц	5000000 циклов	2,4 мм (розетка)	32 x 69 x 32	100
87406B/606B	от 0 до 20	<1,21 до 4 ГГц <1,35 до 10 ГГц <1,5 до 15 ГГц <1,7 до 18 ГГц <1,9 до 20 ГГц	0,34 + 0,033 x f (ГГц)	>100 до 12 ГГц >80 до 15 ГГц >70 до 20 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	SMA (розетка)	57 x 74 x 57	229
8766K SP3T	от 0 до 26,5 или от 0 до 18 для опции 002	<1,3 до 8 ГГц <1,5 до 12,4 ГГц <1,6 до 18 ГГц <1,8 до 26,5 ГГц	Порт 1: 0,2 дБ + 0,05 дБ/ГГц Порт 2: 0,2 дБ + 0,06 дБ/ГГц	См. брошюру с техническими данными	20 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	3,5 мм (розетка)	45 x 23 x 82	178
8767K SP4T	от 0 до 26,5 или от 0 до 18 для опции 002	<1,3 до 8 ГГц <1,5 до 12,4 ГГц <1,6 до 18 ГГц <1,8 до 26,5 ГГц	Порт 3: 0,2 дБ + 0,08 дБ/ГГц Порт 4: 0,25 дБ + 0,095 дБ/ГГц		20 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	3,5 мм (розетка)	45 x 23 x 82	235
8768K SP5T	от 0 до 26,5 или от 0 до 18 для опции 002	<1,3 до 8 ГГц <1,5 до 12,4 ГГц <1,6 до 18 ГГц <1,8 до 26,5 ГГц	Порт 5: 0,25 дБ + 0,108 дБ/ГГц Порт 6: 0,25 дБ + 0,12 дБ/ГГц		20 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	3,5 мм (розетка)	45 x 23 x 133	292
8769K SP6T	от 0 до 26,5 или от 0 до 18	<1,3 до 8 ГГц <1,55 до 12,4 ГГц <1,8 до 18 ГГц <2,05 до 26,5 ГГц			20 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	3,5 мм (розетка)	45 x 23 x 160	349

<sup>1</sup> Измерена при температуре 25 °С.

Более полную информацию можно найти на сайте компании: [www.agilent.com/find/mta](http://www.agilent.com/find/mta)

### Программируемые ступенчатые аттенюаторы с высокими характеристиками – от 0 до 50 ГГц

**84904K/L/M (от 0 до 11 дБ с шагом 1 дБ)**

**84905M (от 0 до 60 дБ с шагом 10 дБ)**

**84906K/L (от 0 до 90 дБ с шагом 10 дБ)**

**84907K/L (от 0 до 70 дБ с шагом 10 дБ)**

**84908M (от 0 до 65 дБ с шагом 5 дБ)**

Семейство программируемых ступенчатых аттенюаторов 84904/905/906/907/908 имеет непревзойденные характеристики затухания в диапазоне до 50 ГГц. Модель К обеспечивает выдающуюся точность и надёжность до 26,5 ГГц, тогда как модель L обеспечивает столь же высокие характеристики до 40, а модель М – до 50 ГГц.

Ступенчатые аттенюаторы Agilent состоят из трёх или четырёх последовательно соединённых секций с определёнными значениями затухания, например, 1, 2, 4, 5, 10, 20 и 40 дБ. Эти семейства предоставляют возможность выбора подходящего аттенюатора, обеспечивают рабочие характеристики, точность и надёжность, какие только можно ожидать от аттенюаторов компании Agilent: пределы ослабления 11, 70 и 90 дБ с шагом 1 и 10 дБ, 5 миллионов циклов переключения на каждую секцию, повторяемость лучше 0,03 дБ, варианты типоразмеров и типов (вилка или розетка) соединителей.

Программируемые ступенчатые аттенюаторы построены на основе электромеханических переключателей, которые обеспечивают время переключения 20 мс, включая время установления. Фиксация состояния постоянного магнита позволяет автоматически прерывать подачу напряжения возбуждения для уменьшения потребляемой мощности и упрощения схем. Аттенюаторы снабжены 10-контактным соединителем DIP (вилка) и кабелями для межсоединений.



84904M/84905M/84908M



84904L

### Технические характеристики аттенюаторов 84904/6/7K/L

Модель	Диапазон частот, ГГц	Пределы ослабления, дБ	Максим. КСВ станд. (опция 006)	Внутренние потери при установке 0 дБ	Повторяемость <sup>1</sup>	Срок службы <sup>2</sup>	Масса в упаковке, г
<b>84904K</b>	от 0 до 26,5	от 0 до 11 дБ	1,3 (1,5) до 12,4 ГГц	0,8 дБ +	0,03 дБ	5 x 10 <sup>6</sup>	291 г
<b>84904L</b>	от 0 до 40	шаг 1 дБ	1,7 (1,9) до 34 ГГц 1,8 (2,0) до 40 ГГц	0,04 дБ/ГГц			
<b>84906K</b>	от 0 до 26,5	от 0 до 90 дБ шаг 10 дБ	1,3 (1,5) до 12,4 ГГц 1,7 (1,9) до 34 ГГц 1,8 (2,0) до 40 ГГц	0,8 дБ + 0,04 дБ/ГГц	0,03 дБ	5 x 10 <sup>6</sup>	291 г
<b>84906L</b>	от 0 до 40						
<b>84907K</b>	от 0 до 26,5	от 0 до 70 дБ шаг 10 дБ	1,25 (1,4) до 12,4 ГГц 1,5 (1,7) до 34 ГГц 1,7 (1,9) до 40 ГГц	0,6 дБ + 0,03 дБ/ГГц	0,03 дБ	5 x 10 <sup>6</sup>	229 г
<b>84907L</b>	от 0 до 40						

**Коэффициент чувствительности:** дБ/ватт (температурный дБ/°C): 0,001 (0,0001)

**Номинальная мощность:** 1 Вт средняя, 50 Вт пиковая при максим. длительности импульса 10 мкс

**Напряжение питания/время переключения/потребляемая мощность:** от 20 до 30 В/менее 20 мс/2,7 Вт

<sup>1</sup> При 25 °C.

<sup>2</sup> Минимальное число циклов переключения на секцию

#### Погрешность ослабления

от 0 до 26,5 ГГц	свыше 26,5 до 40 ГГц
1 дБ: 0,4 дБ	1 дБ: 0,6 дБ
2 дБ: 0,5 дБ	2 дБ: 0,6 дБ
3 дБ: 0,7 дБ	3 дБ: 0,8 дБ
4 дБ: 0,7 дБ	4 дБ: 0,8 дБ
5 дБ: 0,7 дБ	5 дБ: 0,8 дБ
6 дБ: 0,7 дБ	6 дБ: 0,9 дБ
7 дБ: 0,8 дБ	7 дБ: 1,1 дБ
8 дБ: 0,8 дБ	8 дБ: 1,1 дБ
9 дБ: 0,85 дБ	9 дБ: 1,2 дБ
10 дБ: 0,9 дБ	10 дБ: 1,3 дБ
11 дБ: 1,10 дБ	11 дБ: 1,5 дБ
10 дБ: 0,5 дБ	10 дБ: 0,5 дБ
20 дБ: 0,6 дБ	20 дБ: 0,6 дБ
30 дБ: 0,7 дБ	30 дБ: 0,7 дБ
40 дБ: 1,0 дБ	40 дБ: 1,0 дБ
50 дБ: 1,2 дБ	50 дБ: 1,2 дБ
60 дБ: 1,6 дБ	60 дБ: 1,6 дБ
70 дБ: 1,9 дБ	70 дБ: 1,9 дБ
80 дБ: 2,7 дБ	80 дБ: 2,7 дБ
90 дБ: 2,9 дБ	90 дБ: 2,9 дБ

### Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

[www.agilent.com/find/mta](http://www.agilent.com/find/mta)

### Информация для заказа

#### Аттенюаторы

**84904K** от 0 до 11 дБ, шаг 1 дБ, до 26,5 ГГц

**84904L** от 0 до 11 дБ, шаг 1 дБ, до 40 ГГц

**84904M** от 0 до 11 дБ, шаг 1 дБ, до 50 ГГц

**84905M** от 0 до 60 дБ, шаг 10 дБ, до 50 ГГц

**84908M** от 0 до 65 дБ, шаг 5 дБ, до 50 ГГц

**84906K** от 0 до 90 дБ, шаг 10 дБ, до 26,5 ГГц

**84906L** от 0 до 90 дБ, шаг 10 дБ, до 40 ГГц

**84907K** от 0 до 70 дБ, шаг 10 дБ, до 26,5 ГГц

**84907L** от 0 до 70 дБ, шаг 10 дБ, до 40 ГГц

**84907L-006** Соединители 2,92 мм (розетка) (только для моделей L)

**84907L-011** Напряжение питания постоянного тока 5 В

**84907L-015** Напряжение питания постоянного тока 15 В

**84907L-024** Напряжение питания постоянного тока 24 В

**84907L-100** Соединитель 2,4 мм (вилка) (только для моделей L)

**84907L-104** Соединитель 3,5 мм (вилка) (только для моделей K)

**84907L-106** Соединитель 2,92 мм (вилка) (только для моделей L)

**84907L-UK6** Сертификат коммерч. калибровки и данные испытаний

84904K  
84906K  
84907K  
84904L  
84906L  
84907L  
84904M  
84905M  
84908M

### Погрешность ослабления аттенюаторов 84904/5/8M

Ослабление, дБ	От 0 до 2 ГГц	Свыше 2 до 20 ГГц	Свыше 20 до 40 ГГц	Свыше 40 до 50 ГГц
0	±0,0305	±0,0546	±0,1256	±0,1597
1 – 11	±0,0297	±0,0515	±0,1238	±0,1699
15	±0,0342	±0,0516	±0,1263	±0,1968
20	±0,0334	±0,0521	±0,1240	±0,1849
25	±0,0358	±0,0522	±0,1251	±0,1997
30	±0,0432	±0,0535	±0,1283	±0,2219
35	±0,0729	±0,1050	±0,2521	±0,3918
40	±0,0729	±0,1050	±0,2521	±0,3918
45	±0,0774	±0,1051	±0,2546	±0,4187
50	±0,0766	±0,1056	±0,2523	±0,4068
55	±0,0790	±0,1057	±0,2534	±0,4216
60	±0,0864	±0,1070	±0,2566	±0,4438
65	±0,1161	±0,1585	±0,3804	±0,6137

### Установка ослабления

#### Погрешность ослабления (± дБ; по отношению к установке 0 дБ)

##### Модель 84904M

Установка аттенюатора, дБ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Диапазон частот</b>											
От 0 до 18 ГГц	0,35	0,45	0,55	0,55	0,55	0,55	0,60	0,60	0,65	0,70	0,80
Свыше 18 до 26,5 ГГц	0,40	0,50	0,70	0,70	0,70	0,70	0,80	0,80	0,85	0,90	1,10
Свыше 26,5 до 40 ГГц	0,60	0,60	0,80	0,80	0,80	0,90	1,10	1,10	1,20	1,30	1,50
Свыше 40 до 50 ГГц	0,60	0,70	0,80	0,80	0,80	0,90	1,10	1,10	1,20	1,30	1,50

##### Модель 84905M

Установка аттенюатора, дБ	10	20	30	40	50	60
<b>Диапазон частот</b>						
От 0 до 40 ГГц	0,5	0,6	0,7	1,0	1,2	1,6
Свыше 40 до 50 ГГц	0,7	0,8	1,0	1,3	1,5	1,8

##### Модель 84908M

Установка аттенюатора, дБ	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
<b>Диапазон частот</b>													
От 0 до 40 ГГц	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	1,0	1,0	1,2	1,2	1,6	1,6	1,8
Свыше 40 до 50 ГГц	0,7	0,7	0,8	0,8	1,0	1,0	1,3	1,3	1,5	1,5	1,8	1,8	2,0

Примечание. Погрешность от шага к шагу при установке ослабления представляет максимальное отклонение от номинальной величины шага. Это вторая характеристика точности, которая используется в комбинации с абсолютной погрешностью для ограничения максимально допустимого отклонения от номинального значения. Типичная погрешность от шага к шагу для 84905M и 84908M составляет ±1,0 дБ до 50 ГГц; для 84904M ±0,5 дБ до 50 ГГц.

### Технические характеристики

Максимальные внутренние потери	84904M	84905M	84908M
От 0 до 40 ГГц (при установленном ослаблении 0 дБ, f – частота в ГГц)	(0,8 + 0,04*f)	(0,6 + 0,03*f)	(0,8 + 0,04*f)
Свыше 40 до 50 ГГц	3,0	2,6	3,0

Примечание. При температуре + 75 °С величина потерь увеличивается на 0,006 x f, где f – частота в ГГц

#### КСВ

От 0 до 12,4 ГГц	1,3	1,25	1,3
От 12,4 до 34 ГГц	1,7	1,5	1,7
От 34 до 40 ГГц	1,8	1,7	1,8
От 40 до 50 ГГц	3,0	2,6	3,0

**Температурный коэффициент ослабления:** менее 0,0001 дБ/°С

**Чувствительность к мощности:** 0,001 дБ/Вт

**Входная ВЧ мощность (максимальная):** 1 Вт средняя, 50 Вт пиковая (максимальная длительность импульса 10 мкс)

**Срок службы (минимальный):** 2 миллиона циклов переключения на секцию

**Повторяемость:** 0,03 дБ (тип.)

**Условия окружающей среды (до 2 миллионов циклов переключения):**

**температура (рабочие условия):** от минус 20 до + 75 °С

**температура (предельные условия):** от минус 55 до + 85 °С

**Пониженное атмосферное давление – высота над уровнем моря:**

**рабочие условия:** 4570 м (15000 футов)

**предельные условия:** 13700 м (50000 футов)

**Относительная влажность:** 95 % при + 65 °С, цикл 10 суток

**Воздействие механического удара:**

**рабочие условия:** три удара с каждой из шести сторон, 10 г, 6 мс

**предельные условия:** в шести направлениях, 500 г, 0,5 мс

**Воздействие вибрации, рабочие условия:** 5 г в диапазоне частот

от 34 до 500 Гц и 2 г от 500 до 2000 Гц

**ЭМС:** уровень излучаемых помех соответствует требованиям MIL-STD-461, метод RE02, VDE 0871 и CISPR, публикация II

### Механические характеристики

#### Масса (без упаковки)

84904M: 291 г

84905M: 229 г

84908M: 291 г

#### Рабочее положение – любое

#### ВЧ соединители

2,4 мм розетки (опция 101)

2,4 мм розетка и 2,4 мм вилка (опция 100)

#### Время переключения

Максимум 20 мс, включая время установления

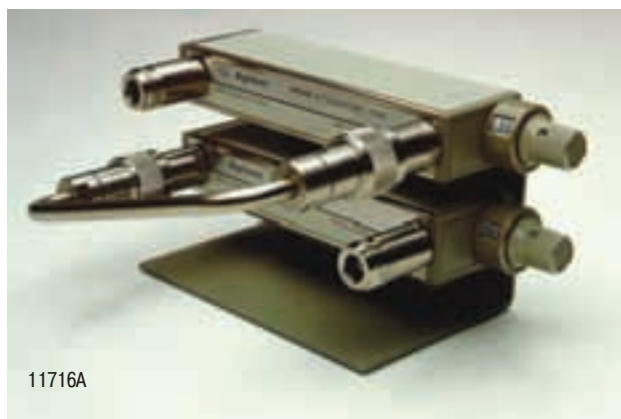
Соленоиды	Напряжение на катушке, В	Ток переключения, мА	Номинальный импеданс катушки, Ом
Опция 024	24 (от 20 до 30)	125 (при 24 В)	185
Опция 015	15 (от 13 до 22)	188 (при 15 В)	80
Опция 011	5 (от 4,5 до 7)	325 (при 5 В)	17

Ток переключения приведён для одной секции; время до размыкания цепи катушки внутренними контактами приблизительно 10 мс

8494  
8495  
8496  
8497  
11716



8495D/8495K/8497K



11716A

### Программируемые и ручные ступенчатые аттенюаторы от 0 до 26,5 ГГц

**8494A/B/G/H** (от 0 до 11 дБ, шаг 1 дБ)

**8495A/B/D/G/H/K** (от 0 до 70 дБ, шаг 10 дБ)

**8496A/B/G/H** (от 0 до 110 дБ, шаг 10 дБ)

**8497K** (от 0 до 90 дБ, шаг 10 дБ)

Ступенчатые аттенюаторы семейства 8494/95/96/97 обеспечивают быстрое и точное управление уровнем сигнала в трёх частотных диапазонах: от 0 до 4 ГГц, от 0 до 18 ГГц, от 0 до 26,5 ГГц. Они отличаются исключительной высокой повторяемостью и надёжностью в широком диапазоне частот, ослаблений и имеют большой выбор типов соединителей.

Повторяемость ослабления составляет менее 0,03 дБ (0,05 дБ от 18 до 26,5 ГГц) при 5 миллионах циклов переключения на каждую секцию. Это гарантирует малую погрешность измерения и высокую степень уверенности в этих аттенюаторах при их использовании в автоматизированных испытательных системах. Аттенюаторы имеют низкий КСВ, малые внутренние потери и высокую точность, необходимые для испытательного и измерительного оборудования с высокими характеристиками.

Прецизионные, золочёные, снабжённые плоской пружиной контакты отключают секции аттенюатора (выполненные в виде миниатюрных нитрид-танталовых тонкоплёночных Т-образных секций с фиксированным ослаблением на сапфировых и алюминиевых подложках) от тракта сигнала. Уникальный процесс контроля за изготовлением и отбором материалов обеспечивает не имеющий себе равных срок службы и надёжность контактов.

### Программируемые модели

Миниатюрные соленоиды в программируемых моделях обеспечивают время переключения, включая время установления, менее 20 микросекунд. Когда переключение выполнено, мощные постоянные магниты удерживают соленоиды (и следовательно, ослабление) в установленном положении, а прерыватели тока автоматически отключают ток соленоида. Это упрощает конструкцию цепи возбуждения и уменьшает тепловое рассеяние. Программирование осуществляется через 12-контактный соединитель "viking" или с помощью поставляемых по отдельному заказу ленточных кабелей с соединителями DIP.

5

### 11716A/C Комплекты для соединения аттенюаторов

Для получения более широких пределов ослабления при шаге 1 дБ можно быстро и удобно соединить между собой аттенюаторы с шагом 1 и 10 дБ. Комплекты 11716A/C содержат жёсткий ВЧ кабель, монтажные скобы и другие необходимые приспособления для последовательного соединения любой пары аттенюаторов 8494/95/96/97 (см. приведённый выше рисунок). Аттенюаторы должны быть заказаны по - отдельности.

### Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

[www.agilent.com/find/mta](http://www.agilent.com/find/mta)

### Информация для заказа

**11716A** Комплект для соединения, тип N

**11716C** Комплект для соединения, тип SMA

# Принадлежности для испытания ВЧ и микроволновых устройств

## 226 Коаксиальные ступенчатые аттенюаторы (продолжение)

### Технические характеристики серий 8494/5/6/7

Модель (режим переключения)	Диапазон частот, ГГц	Пределы ослабл., дБ	Макс. КСВ	Внутр. потери при установке 0 дБ	Погрешность ослабл., дБ	Ном. мощность, мин. срок службы	Напряжение соленоида, время перекл., мощность	Габарит. размеры, Ш x В x Г, мм масса в упаковке, кг	Опции соединителей
<b>8494A</b> (ручной)	от 0 до 4	от 0 до 11, шаг 1 дБ	1,5	0,6 дБ + 0,09 дБ /ГГц	±0,2 дБ: от 1 до 2 дБ ±0,3 дБ: от 3 до 6 дБ ±0,4 дБ: от 7 до 10 дБ ±0,5 дБ: 11 дБ	1 Вт средн., 100 Вт пик. при 10 мкс макс.	–	73 x 43 x 159 м 0,9 кг	001 002 003
<b>8494G</b> (программируемый)						5 миллионов циклов на секцию	от 20 до 30 В < 20 мс 2,7 Вт	79 x 43 x 168 мм 0,9 кг	Прим. 1
<b>8494B</b> (ручной)	от 0 до 18	от 0 до 11, шаг 1 дБ	1,5 до 8 ГГц 1,6 до 12,4 ГГц 1,9 до 18 ГГц	0,6 дБ + 0,09 дБ /ГГц	<b>от 0 до 12,4 ГГц</b> ±0,3 дБ: от 1 до 2 дБ ±0,4 дБ: от 3 до 4 дБ ±0,5 дБ: от 5 до 6 дБ ±0,6 дБ: от 7 до 10 дБ ±0,7 дБ: 11 дБ	1 Вт средн., 100 Вт пик. при 10 мкс макс.	–	73 x 43 x 159 м 0,9 кг	001 002 003 Прим. 1
<b>8494H</b> (программируемый)					<b>от 12,4 до 18 ГГц</b> ±0,7 дБ: от 1 до 5 дБ ±0,8 дБ: от 6 до 9 дБ ±0,9 дБ: от 10 до 11 дБ	5 миллионов циклов на секцию	от 20 до 30 В < 20 мс 2,7 Вт	79 x 43 x 168 мм 0,9 кг	
<b>8495A</b> (ручной)	от 0 до 4	от 0 до 70, шаг 10 дБ	1,35	0,4 дБ + 0,07 дБ /ГГц	См. брошюру с техническими характеристиками	1 Вт средн., 100 Вт пик. при 10 мкс макс.	–	73 x 43 x 130 м 0,9 кг	001 002 003
<b>8495G</b> (программируемый)						5 миллионов циклов на секцию	от 20 до 30 В < 20 мс 2,7 Вт	79 x 43 x 141 мм 0,9 кг	Прим. 1
<b>8495B</b> (ручной)	от 0 до 18	от 0 до 70, шаг 10 дБ	1,35 до 8 ГГц 1,5 до 12,4 ГГц 1,7 до 18 ГГц	0,4 дБ + 0,07 дБ /ГГц	См. брошюру с техническими характеристиками	1 Вт средн., 100 Вт пик. при 10 мкс макс.	–	73 x 43 x 130 м 0,9 кг	001 002 003
<b>8495H</b> (программируемый)						5 миллионов циклов на секцию	от 20 до 30 В < 20 мс 2,7 Вт	79 x 43 x 141 мм 0,9 кг	Прим. 1
<b>8495D</b> (ручной)	от 0 до 26,5	от 0 до 70, шаг 10 дБ	1,25 до 6 ГГц 1,45 до 12,4 ГГц 1,9 до 18,0 ГГц 2,2 до 26,5 ГГц	0,4 дБ + 0,09 дБ /ГГц	См. брошюру с техническими характеристиками	1 Вт средн., 100 Вт пик. при 10 мкс макс.	–	52 x 43 x 159 м 0,9 кг	004 3,5 мм Прим. 1
<b>8495K</b> (программируемый)						5 миллионов циклов на секцию	от 20 до 30 В < 20 мс 2,7 Вт	52 x 43 x 168 мм 0,9 кг	
<b>8496A</b> (ручной)	от 0 до 4	от 0 до 110, шаг 10 дБ	1,5	0,6 дБ + 0,09 дБ /ГГц	См. брошюру с техническими характеристиками	1 Вт средн., 100 Вт пик. при 10 мкс макс.	–	73 x 43 x 159 м 0,9 кг	001 002 003
<b>8495G</b> (программируемый)						5 миллионов циклов на секцию	от 20 до 30 В < 20 мс 2,7 Вт	79 x 43 x 168 мм 0,9 кг	Прим. 1
<b>8496B</b> (ручной)	от 0 до 18	от 0 до 110, шаг 10 дБ	1,5 до 8 ГГц 1,6 до 12,4 ГГц 1,9 до 18 ГГц	0,6 дБ + 0,09 дБ /ГГц	См. брошюру с техническими характеристиками	1 Вт средн., 100 Вт пик. при 10 мкс макс.	–	73 x 43 x 159 м 0,9 кг	001 002 003
<b>8496H</b> (программируемый)						5 миллионов циклов на секцию	от 20 до 30 В < 20 мс 2,7 Вт	79 x 43 x 168 мм 0,9 кг	Прим. 1
<b>8497K</b> (программируемый)	от 0 до 26,5	от 0 до 90, шаг 10 дБ	1,25 до 6 ГГц 1,45 до 12,4 ГГц 1,6 до 18,0 ГГц 1,8 до 26,5 ГГц	0,4 дБ + 0,09 дБ /ГГц	См. брошюру с техническими характеристиками	1 Вт средн., 100 Вт пик. при 10 мкс макс.	5 В или 24 В	52 x 43 x 143 м 0,9 кг	004 3,5 мм Прим. 1
						5 миллионов циклов на секцию			

**Примечание 1.** При заказе 8494/5/6/7 должна быть указана опция соединителей; см. пример заказа.

Опция 001 - соединители типа N (розетка)

Опция 002 - соединители SMA (розетка)

Опция 003 - соединители APC-7

Опция 004 - соединители 3,5 мм (только для 8495D/К, 8497К)

Опция UK6 - данные коммерческой калибровки с сертификатом

\* [www.agilent.com/find/mta](http://www.agilent.com/find/mta)

### Правила заказа аттенюаторов серии 8494/5/6/7

Каждый заказ должен содержать номер базовой модели, буквенный суффикс и опцию соединителей.

**Пример заказа: 8494 A Опция 001**

<b>4</b>	<b>A</b>	<b>001</b>
4 (шаг 1 дБ, 11 дБ макс.)	A (ручной, от 0 до 4 ГГц)	001 (тип N, розетка)
5 (шаг 10 дБ, 70 дБ макс.)	B (ручной, от 0 до 18 ГГц)	002 (тип SMA, розетка)
6 (шаг 10 дБ, 110 дБ макс.)	D (ручной, от 0 до 26,5 ГГц)	003 (тип APC-7)
7 (шаг 10 дБ, 90 дБ макс.)	G (программируемый, от 0 до 4 ГГц)	004 (3,5 мм, розетка) <sup>1</sup>
	H (программируемый, от 0 до 18 ГГц)	
	K (программируемый, от 0 до 26,5 ГГц)	

<sup>1</sup> Опция 004 доступна только для моделей D и K, другие опции недоступны для моделей D и K.



8491B



8493C



8490G

### 8498A Аттенюатор высокой мощности

Опция 030 аттенюатора 8498A разработана для ослабления сигналов высокой мощности в ВЧ и микроволновом диапазоне частот. Этот аттенюатор допускает среднюю мощность 25 Вт и обеспечивает фиксированное ослабление 30 дБ в диапазоне частот от 0 до 18 ГГц. Максимальная пиковая мощность 500 Вт (от 0 до 5,8 ГГц) и 125 Вт (свыше 5,8 до 18 ГГц). Доступный только в варианте с ослаблением 30 дБ, этот аттенюатор имеет КСВ 1,3 и погрешность ослабления  $\pm 1$  дБ на частоте 18 ГГц. Большие теплоотводящие пластины обеспечивают достаточное охлаждение аттенюатора даже при максимальной непрерывной входной мощности.

 8490  
 8491  
 8493  
 8498  
 11581  
 11582  
 11583

### 8491A/B, 8493A/B/C Фиксированные аттенюаторы

Фиксированные аттенюаторы компании Agilent обеспечивают прецизионное ослабление, имеют ровную частотную характеристику и низкий КСВ в широком диапазоне частот. Номинальное ослабление аттенюаторов 3 и 6 дБ, а также от 10 до 60 дБ с приращениями по 10 дБ. Аттенюаторы испытаны сигналом свипируемой частоты, чтобы обеспечить соответствие указанным в спецификации техническим характеристикам на всех частотах. Точки калибровки указаны на этикетке с наименованием, прикреплённой к каждому изделию.

### 8490D/G Высокочастотные фиксированные аттенюаторы

Коаксиальные фиксированные аттенюаторы компании Agilent были эталонами равномерности частотной характеристики и низкого КСВ. Аттенюатор 8490D, используя соединители 2,4 мм, обеспечивает исключительно высокие характеристики в диапазоне частот до 50 ГГц, а 8490G, использующий соединители 1,85 мм, - до 67 ГГц. Эти аттенюаторы имеют ослабление 3, 6, 10, 20, 30 и 40 дБ. Идеально подходящие для расширения диапазона высокочувствительных измерителей мощности или для использования в качестве калибровочных эталонов, эти широкополосные аттенюаторы изготавливаются с такой же тщательностью, как и более низкочастотные аналоги.

5

### Технические характеристики аттенюаторов 8490D/G, 8491A/B/C, 8492A, 8493A/B/C, 8498A

Модель	Диапазон частот, ГГц	КСВ (макс.)	Входная мощность (макс.)	Погрешность при ослаблении, $\pm$ дБ						Соединители									
				3 дБ Опц. 003	6 дБ Опц. 006	10 дБ Опц. 010	20 дБ Опц. 020	30 дБ Опц. 030	40 дБ Опц. 040		50 дБ Опц. 050	60 дБ Опц. 060							
<b>8490D</b>	от 0 до 50	от 0 до 26,5 ГГц: 1,15 (1,08 только для опц. 040) св. 26,5 до 40 ГГц: 1,25 (1,15 только для опц. 040) св. 40 до 50 ГГц: 1,45 (1,25 только для опц. 040)	1 Вт средн.; 100 Вт пик.	от 0 до 26,5 от 26,5 до 40	+0,9 -0,5 +1,8 -0,5	+0,9 -0,6 +1,8 -0,6	+0,9 -0,6 +1,3 -0,6	+1,3 -0,8 +1,7 -0,8	+1,3 -0,8 +1,7 -0,8	+2,5 -1,8 +2,5 -1,8	-	-	-	-	-	-	-	2,4 мм	
<b>8490G</b>	от 0 до 67	от 0 до 26,5 ГГц: 1,15 (1,10 только для опц. 040) св. 26,5 до 50 ГГц: 1,25 (1,15 только для опц. 040) св. 50 до 67 ГГц: 1,45 (1,25 только для опц. 040)			$\pm 0,3$	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$	$\pm 0,6$	-	-	-	-	-	-	-	-	1,85 мм
<b>8491A</b>	от 0 до 12,4 от 3 до 30 дБ от 40 до 60 дБ	1,2 до 8 ГГц <sup>1</sup> 1,3 до 12,4 ГГц <sup>1</sup>	2 Вт средн.; 100 Вт пик.		0,3	0,3	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5	2							N (вилка) N (розетка)
<b>8491B</b>	от 0 до 18 от 3 до 30 дБ от 40 до 60 дБ	1,2 до 8 ГГц <sup>2</sup> 1,3 до 12,4 ГГц <sup>2</sup> 1,5 до 18 ГГц <sup>2</sup>	2 Вт средн.; 100 Вт пик.		0,3	0,3 до 12,4 ГГц 0,4 до 18 ГГц	0,6 12,4 ГГц 18 ГГц	0,6 до 12,4 ГГц 1,0 до 18 ГГц	1,0	1,5	1,5	2							N (вилка) N (розетка)
<b>8493A</b>	от 0 до 12,4 от 3 до 20 дБ 30 дБ	1,2 до 8 ГГц <sup>1</sup> 1,3 до 12,4 ГГц <sup>1</sup>	2 Вт средн.; 100 Вт пик.		0,3	0,3	0,5	0,5	1,0	-	-	-							SMA (вилка) SMA (розетка)
<b>8493B</b>	от 0 до 18 от 3 до 20 дБ 30 дБ	1,2 до 8 ГГц <sup>2</sup> 1,3 до 12,4 ГГц <sup>2</sup> 1,5 до 18 ГГц <sup>2</sup>	2 Вт средн.; 100 Вт пик.		0,3	0,3 до 12,4 ГГц 0,4 до 18 ГГц	0,6 12,4 ГГц 18 ГГц	0,6 до 12,4 ГГц 1,0 до 18 ГГц	1,0	-	-	-							SMA (вилка) SMA (розетка)
<b>8493C</b>	от 0 до 26,5 от 3 до 30 дБ 40 дБ	1,1 до 8 ГГц 1,15 до 12,4 ГГц 1,25 до 26,5 ГГц <sup>3</sup>	2 Вт средн.; 100 Вт пик.		0,5 до 18 ГГц 1,0 до 26,5 ГГц	0,6 0,6	0,3 до 18 ГГц 0,5 до 26,5 ГГц	0,5 0,6	0,7	1,0	-	-	-						3,5 (вилка) 3,5 (розетка)
<b>8498A</b>	от 0 до 18 30 дБ	1,15 до 8 ГГц 1,25 до 12,4 ГГц 1,30 до 18 ГГц	25 Вт средн.; 500 Вт пик. (от 0 до 5,8 ГГц) 125 Вт пик. (от 5,8 до 18 ГГц) 500 Вт/мс макс. на импульс		-	-	-	-	1,0	-	-	-							N (вилка) N (розетка)

<sup>1</sup> Для ослабл. 3 дБ КСВ 1,25 до 8 ГГц, 1,35 до 12,4 ГГц. <sup>2</sup> Для ослабл. 3 дБ КСВ 1,25 до 8 ГГц, 1,35 до 12,4 ГГц и 1,5 до 18 ГГц. <sup>3</sup> Для опции с ослабл. 6 дБ КСВ 1,27 от 12 до 26,5 ГГц

### 11581A, 11582A, 11583A Наборы аттенюаторов

Наборы из четырёх аттенюаторов на 3, 6, 10 и 20 дБ снабжены дополнительным красивым, отделанным под орех, футляром. Набор 11581A включает аттенюаторы 8491A, набор 11582A - аттенюаторы 8491B, а набор 11583A - аттенюаторы 8491C. Эти наборы идеально подходят для поверочных лабораторий или для применений, где желательно точно знать величину ослабления и КСВ. Они включают сертификат коммерческой калибровки с данными испытаний.

### Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:  
[www.agilent.com/find/mta](http://www.agilent.com/find/mta)

### Информация для заказа

#### 8490D/G, 8491A, 8491B, 8493A, 8493B, 8493C, 8498A

Опция UK6 - Сертификат коммерч. калибровки с данными испытаний  
**11581A** Набор аттенюаторов 8491A на 3, 6, 10 и 20 дБ  
**11582A** Набор аттенюаторов 8491B на 3, 6, 10 и 20 дБ  
**11583C** Набор аттенюаторов 8491C на 3, 6, 10 и 20 дБ

N9355B  
N9356B  
N9355C  
N9356C  
N9355F

- Максимальная входная мощность 3 Вт
- Максимальные внутренние потери 2,75 дБ
- Минимальные возвратные потери 15 дБ (КСВ 1,43)
- Встроенное устройство блокировки постоянного тока
- Двухнаправленное действие



N9355B



N9355C/N9356C



N9355F

### N9355/56 Серия ограничителей мощности

Компания Agilent представляет ряд передовых в отрасли ограничителей мощности, специально разработанных для защиты входных цепей ВЧ и микроволновых приборов и электронных компонент, используемых в связи, при испытаниях узлов, в аэрокосмической и оборонной промышленности. Эта продукция включает пять уникальных устройств, различающихся диапазонами частот и порогами ограничения. Ограничители с высокими характеристиками серии N9355/56 могут способствовать сохранению затрат на аппаратуру, оберегая её от повреждения чрезмерно высокой мощностью, выбросами напряжения при переходных процессах и электростатическими разрядами.

#### N9355B и N9356B Ограничители мощности

Ограничители Agilent N9355B и N9356B работают в диапазоне частот от 10 МГц до 18 ГГц с порогом ограничения 10 и 25 дБм, соответственно. Оба снабжены парой соединителей типа N, вилка и розетка, отмеченных премией за качество.

#### N9355C и N9356C Ограничители мощности

Широкополосные ограничители Agilent N9355C и N9356C работают в диапазоне частот от 10 МГц до 26,5 ГГц с порогом ограничения 10 и 25 дБм, соответственно. Оба снабжены парой соединителей 3,5 мм, вилка и розетка, отмеченных премией за качество.

#### N9355F Ограничитель мощности

Сверхширокополосный ограничитель N9355F работает в диапазоне частот от 10 МГц до 50 ГГц с порогом ограничения 10 дБм. Он снабжён парой соединителей 2,4 мм, вилка и розетка, отмеченных премией за качество.

### Технические характеристики серий N9355/56

Модель	N9355B	N9356B	N9355C	N9356C	N9355F
Диапазон частот	от 0,01 до 18 ГГц	от 0,01 до 18 ГГц	от 0,01 до 26,5 ГГц	от 0,01 до 26,5 ГГц	от 0,01 до 50 ГГц
Неравномерность АЧХ, внутренние потери	<1,75 дБ	<1,75 дБ	<2 дБ	<2,25 дБ	от 0,01 до 26,5 ГГц <2 дБ от 26,5 до 40 ГГц <2,75 дБ от 40 до 50 ГГц <3,5 дБ
Возвратные потери (КСВн)	15 дБ <sup>1</sup>	15 дБ <sup>1</sup>	15 дБ <sup>1</sup>	15 дБ <sup>1</sup>	10 дБ <sup>1</sup>
Импеданс	50 Ом, ном.	50 Ом, ном.	50 Ом, ном.	50 Ом, ном.	50 Ом, ном.
Макс. уровень непрерывной мощности на входе	1 Вт	6 Вт	1 Вт	4 Вт	0,63 Вт
Порог ограничения	10 дБм, тип.	25 дБм, тип.	10 дБм, тип.	25 дБм, тип.	10 дБм, тип.
Макс. мощность утечки <sup>2</sup>	24 дБм	27 дБм	24 дБм	27 дБм	24 дБм
Макс. постоянное напряжение при 25 °С	30 В	30 В	30 В	30 В	30 В
при 85 °С	16 В	16 В	16 В	16 В	16 В
Время включения	<100 пс	<100 пс	<100 пс	<100 пс	<100 пс
Соединители	Тип N	Тип N	3,5 мм	3,5 мм	2,4 мм

<sup>1</sup> Возвратные потери в диапазоне частот от 10 до 30 МГц 8,5 дБ (КСВн 2,2).

<sup>2</sup> При максимальном уровне непрерывной входной мощности.

### Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

[www.agilent.com/find/mta](http://www.agilent.com/find/mta)

### Информация для заказа

**N9355B** Ограничитель мощности от 0,01 до 18 ГГц с порогом ограничения 10 дБм

**N9355C** Ограничитель мощности от 0,01 до 26,5 ГГц с порогом ограничения 10 дБм

**N9356B** Ограничитель мощности от 0,01 до 18 ГГц с порогом ограничения 25 дБм

**N9356C** Ограничитель мощности от 0,01 до 26,5 ГГц с порогом ограничения 25 дБм

**N9356F** Ограничитель мощности от 0,01 до 50 ГГц с порогом ограничения 10 дБм



N9398C/F/G и N9399C/F

### Серия N9398/N9399

N9398C/F/G и N9399C/F представляют новый уровень устройств блокировки, работающих в широком диапазоне частот от 50 кГц вплоть до 67 ГГц. Они предназначены для пропускания к устройству сигналов возбуждения переменного тока с исключением из них любых составляющих постоянного напряжения или тока. Эти устройства блокировки отличаются широким диапазоном частот, имеют отличные характеристики по возвратным потерям, очень низкие внутренние потери и высокую температурную стабильность.

### Технические характеристики

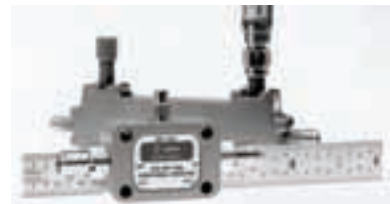
Модель	N9398C	N9399C	N9398F	N9399F	N9398G
	от 50 кГц до 26,5 ГГц	от 700 кГц до 26,5 ГГц	от 50 кГц до 50 ГГц	от 700 кГц до 50 ГГц	от 700 кГц до 67 ГГц
<b>Внутренние потери</b>	0,9 дБ	1,2 дБ	0,9 дБ (от 50 кГц до 26,5 ГГц) 1,0 дБ (от 26,5 до 50 ГГц)	1,2 дБ	0,9 дБ (от 700 кГц до 26,5 ГГц) 1,0 дБ (от 26,5 до 67 ГГц)
<b>Возвратные потери</b>	10 дБ (от 50 до 300 кГц) 17 дБ (от 300 кГц до 26,5 ГГц)	10 дБ (от 50 до 2 MHz) 17 дБ (от 2 MHz до 26,5 ГГц)	10 дБ (от 50 до 300 кГц) 15 дБ (от 300 кГц до 50 ГГц)	10 дБ (от 700 кГц до 2 MHz) 15 дБ (от 2 MHz до 50 ГГц)	10 дБ (от 700 кГц до 2 MHz) 15 дБ (от 2 MHz до 67 ГГц)
<b>Время нарастания</b>	3 пс (тип.)	3 пс (тип.)	2 пс (тип.)	2 пс (тип.)	2 пс (тип.)
<b>Групповая задержка</b>	118 пс (тип.)	118 пс (тип.)	78 пс (тип.)	78 пс (тип.)	76 пс (тип.)
<b>Макс. раб. напряжение пост. тока</b>	16 В	50 В	16 В	50 В	16 В
<b>Тип соединителя</b>	3,5 мм (вилка-розетка)	3,5 мм (вилка-розетка)	2,4 мм (вилка-розетка)	2,4 мм (вилка-розетка)	1,85 мм (вилка-розетка)



Серия 8474



8471D/8471E



83036C

### Детекторы с планарно-легированным переходом

#### 8471D/E

Экономичные детекторы 8471D/E построены на основе диодов с планарно-легированным переходом (PDB). Эти диоды обеспечивают наилучшую равномерность частотной характеристики, квадратичный закон амплитудной характеристики и высокие температурные характеристики. Детектор 8471D имеет входной соединитель BNC (вилка) и работает в диапазоне частот от 100 кГц до 2 ГГц. Это делает его идеальным для использования в ВЧ и нижней части микроволнового диапазона. Детектор 8471E имеет входной соединитель SMA (вилка), выходной соединитель SMC (вилка) и работает в диапазоне частот от 10 МГц до 12 ГГц. Обе модели поставляются с отрицательной полярностью выхода, опция 301; положительная полярность обеспечивается опцией 103.

#### 8473D

8473D является детектором, где впервые был использован арсенид-галлиевый PDB диод. Он отличается широкополосностью и высокой равномерностью частотной характеристики в сочетании с очень хорошей температурной стабильностью. Детектор 8473D поставляется с входным соединителем 3,5 мм (вилка) и выходным соединителем BNC (розетка).

### Детекторы с высокими характеристиками на основе диодов с планарно-легированным переходом

#### 8474B/C/E

Используя арсенид-галлиевый PDB диод в качестве элемента детектирования, эти детекторы обеспечивают наивысшие рабочие характеристики по сравнению с более ранними конструкциями. Они отличаются равномерностью частотной характеристики во всей рабочей полосе частот (типично лучше  $\pm 1$  дБ до 50 ГГц) и очень высокой температурной стабильностью.

Детекторы 8474 поставляются с соединителями BNC (от 0,01 до 18 ГГц), типа N (от 0,01 до 18 ГГц), 3,5 мм (сочетающимися с SMA, от 0,01 до 33 ГГц) или 2,4 мм (от 0,01 до 50 ГГц).

### Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

[www.agilent.com/find/mta](http://www.agilent.com/find/mta)

### Информация для заказа

**N9398C** Устройство блокировки постоянного тока, 16 В, от 50 кГц до 26,5 ГГц, соединитель 3,5 мм

**N9399C** Устройство блокировки постоянного тока, 50 В, от 700 кГц до 26,5 ГГц, соединитель 3,5 мм

**N9398F** Устройство блокировки постоянного тока, 16 В, от 50 кГц до 50 ГГц, соединитель 2,4 мм

**N9399F** Устройство блокировки постоянного тока, 16 В, от 700 кГц до 50 ГГц, соединитель 2,4 мм

**N9398G** Устройство блокировки постоянного тока, 16 В, от 700 кГц до 67 ГГц, соединитель 1,85 мм

N9398C  
N9398F  
N9398G  
N9399C  
N9399F  
423B  
83036C  
8470  
8471  
8472  
8473  
8474

### Широкополосный направленный детектор

#### 83036C

83036C представляет широкополосный микроволновый дискретизатор мощности, который работает во многом так же, как комбинация детектора с направленным ответвителем. Он состоит из резистивного моста и PDB диода, что позволяет получить в результате очень широкополосное устройство с отличной частотной характеристикой, очень высокой температурной стабильностью и с квадратичным законом амплитудной характеристики.

KCB на входном и выходном портах в диапазоне частот выше 50 МГц не превышает 1,7. Направленность 14 дБ сравнима с той, которую обеспечивают большинство доступных сегодня миниатюрных направленных ответвителей. Максимальные внутренние потери не превышают 2,2 дБ.

### Детекторы с низкочастотным диодом Шоттки

#### 423B, 8470B, 8472B, 8473B/C

Эти детекторы с низкочастотным диодом Шоттки (LBSD) широко использовались для различных целей, в том числе для выравнивания уровня и в качестве датчиков мощности. Они имеют хорошие рабочие характеристики и высокую прочность. Согласованные пары (опция 001) обеспечивают очень хорошие следящие свойства детектора. Вариант с видеонагрузкой (опция 002) расширяет область квадратичного закона амплитудной характеристики по меньшей мере до 0,1 мВт (минус 10 дБм).

### Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

[www.agilent.com/find/mta](http://www.agilent.com/find/mta)



# Принадлежности для испытания ВЧ и микроволновых устройств

230

## Коаксиальные детекторы (продолжение)

### Технические характеристики детекторов на основе диодов с планарно-легированным переходом

Модель	Диапазон частот, ГГц	Неравномерность АЧХ, дБ	Макс. КСВ	Чувствит. при слабом сигнале	Макс. вх. мощность (пик. или средняя)	Кратковременная макс. вход. мощность (< 1 минуты)	Оптим. нагрузка для квадратичного закона <sup>2</sup>	Положит. или отрицат. полярность выхода	Соединители вх./вых.
8471D	от 0,0001 до 2	±0,2 до 1 ГГц ±0,4 до 2 ГГц	1,23 до 1 ГГц 1,46 до 2 ГГц	> 0,5 мВ/мкВт	100 мВт	0,7 Вт	Опц. 102	Опц. 103 Опц. 301	BNC (вилка) BNC (розетка)
8471E	от 0,01 до 12	±0,23 до 4 ГГц ±0,6 до 8 ГГц ±0,85 до 12 ГГц	1,2 до 4 ГГц 1,7 до 8 ГГц 2,4 до 12 ГГц	>0,4 мВ/мкВт	200 мВт	0,75 Вт	Нет	Опц. 103 Опц. 301	SMA (вилка) SMC (вилка)
8473D	от 0,01 до 33	±0,25 до 14 ГГц ±0,40 до 26,5 ГГц ±1,25 до 33 ГГц	1,2 до 14 ГГц 1,36 до 26,5 ГГц 2,96 до 33 ГГц	>0,4 мВ/мкВт	200 мВт	1 Вт	Нет	Опц. 003 Опц. 301	3,5 мм (вилка) BNC (розетка)
8474B <sup>1</sup>	от 0,01 до 18	±0,35 до 18 ГГц	1,3 до 18 ГГц	>0,4 мВ/мкВт	200 мВт	0,75 Вт	Опц. 102	Опц. 103 Опц. 301	Type N (вилка) BNC (розетка)
8474C <sup>1</sup>	от 0,01 до 33	±0,45 до 26,5 ГГц ±0,70 до 33 ГГц	1,4 до 26,5 ГГц 2,2 до 33 ГГц	>0,4 мВ/мкВт	200 мВт	0,75 Вт	Нет	Опц. 103 Опц. 301	3,5 мм (вилка) SMC (вилка)
8474E	от 0,01 до 50	±0,4 до 26,5 ГГц ±0,6 до 40 ГГц ±1,0 до 50 ГГц	1,2 до 26,5 ГГц 1,6 до 40 ГГц 2,8 до 50 ГГц	>0,4 мВ/мкВт	200 мВт	0,75 Вт	Нет	Нет	2,4 мм (вилка) SMC (вилка)

<sup>1</sup> Имеются опции с октавной полосой (см. технические данные).

<sup>2</sup> Определяется как отклонение на ±0,5 от идеального квадратичного закона.

### Технические характеристики широкополосного направленного детектора

Модель	Диапазон частот, ГГц	Неравномерность АЧХ, дБ	Макс. КСВ (50 Ом ном.)	Макс. потери на сквозной линии, дБ	Чувствит. при слабом сигнале	Направленность (миним.), дБ	Макс. вх. мощность (на нагр. 50 Ом) согласов. с источником в полосе 2:1	Макс. вх. мощность (разомкн. цепь) согласов. с источником в полосе 2:1	Соединители вх./вых.
83036C	от 0,01 до 26,5	±1,0	1,7	2,2	18 мВ / мкВт	14	32 дБм	21 дБм	3,5 мм (розетка)

### Технические характеристики детекторов с низкobarьерным диодом Шоттки

Модель	Диапазон частот, ГГц	Неравномерность АЧХ, дБ	Макс. КСВ (50 Ом ном.)	Чувствит. при слабом сигнале, мВ/мкВт	Макс. вх. мощность (пик. или средняя)	Кратковременная макс. вх. мощность (< 1 минуты)	Согласованность АЧХ, опц. 001 <sup>2</sup>	Оптим. нагрузка для квадр. закона <sup>1</sup>	Положит. или отрицат. полярность выхода	Соединители вх./вых.
423B	от 0,01 до 12,4	±0,3 до 12,4 ГГц	1,15 до 4 ГГц 1,3 до 12,4 ГГц	> 0,5	200 мВт	1 Вт (тип.)	±0,2 дБ до 12,4 ГГц	Опц. 002	Опц. 003 Опц. 301	N (вилка) BNC (розетка)
8470B	0,01 до 18	±0,3 до 12,4 ГГц ±0,5 до 15 ГГц ±0,6 до 18 ГГц	1,15 до 4 ГГц 1,3 до 15 ГГц 1,7 до 18 ГГц	>0,5	200 мВт	1 Вт (тип.)	±0,2 дБ до 12,4 ГГц ±0,3 дБ до 18 ГГц	Опц. 002	Опц. 003 Опц. 301	APC-7 BNC (розетка) N (вилка) BNC (розетка)
8472B	0,01 до 18	±0,3 до 12,4 ГГц ±0,5 до 15 ГГц ±0,6 до 18 ГГц	1,15 до 4,5 ГГц 1,35 до 7 ГГц 1,5 до 12,4 ГГц 1,7 до 18 ГГц	>0,5	200 мВт	1 Вт (тип.)	±0,2 дБ до 12,4 ГГц ±0,3 дБ до 18 ГГц	Опц. 002	Опц. 003 Опц. 301	SMA (вилка) BNC (розетка) SMA (вилка) OSSM (розетка)
8473B	0,01 до 18	±0,3 до 12,4 ГГц ±0,6 до 18 ГГц	1,2 до 4 ГГц 1,5 до 18 ГГц	>0,5	200 мВт	1 Вт (тип.)	±0,2 дБ до 12,4 ГГц ±0,3 дБ до 18 ГГц	Опц. 002	Опц. 003 Опц. 301	3,5 мм (вилка) BNC (розетка)
8473C	0,01 до 26,5	±0,3 до 12,4 ГГц ±0,6 до 20 ГГц ±1,5 до 26,5 ГГц	1,2 до 4 ГГц 1,5 до 18 ГГц 2,2 до 26,5 ГГц	>0,5 до 18 ГГц >0,18 до 26,5 ГГц	200 мВт	1 Вт (тип.)	±0,2 дБ до 12,4 ГГц ±0,3 дБ до 18 ГГц ±0,5 до 26,5 ГГц	Опц. 002	Опц. 003 Опц. 301	3,5 мм (вилка) BNC (розетка)

<sup>1</sup> Определяется как отклонение на ±0,5 от идеального квадратичного закона.

<sup>2</sup> Опция 001 обеспечивает два согласованных детектора

Более полную информацию можно найти на сайте компании: [www.agilent.com/find/mta](http://www.agilent.com/find/mta)



87300C

### 87300 Направленные ответвители серии 87300

Этот ряд компактных, широкополосных направленных ответвителей идеально подходит для мониторинга сигналов или, в сочетании с коаксиальным детектором, для выравнивания (управления уровнем) сигнала. Доступные в различных частотных диапазонах эти ответвители могут быть подобраны под специфические прикладные задачи. Если требуется детектирование выходного сигнала, рекомендуются коаксиальные детекторы серии 8474. Детектор 87300B снабжён соединителями SMA (розетка); 87300C/D имеют соединители 3,5 мм (розетка), а 87301D - соединители 2,4 мм (розетка) в стандартном варианте и 2,92 мм (розетка) по отдельному заказу.

### 87310В Гибридный ответвитель

87310В представляет трёхдесибельный гибридный направленный ответвитель, предназначенный для применений, требующих разности фаз между выходными портами 90°. Этим он отличается от типовых делителей и разветвителей мощности, которые имеют совпадающие фазы сигналов на выходных портах. 87310В имеет соединители SMA (розетка).

### Технические характеристики ответвителей серии 87300

Модель	Диапазон частот, ГГц	Ном. переходное затухание и разброс, дБ	Направленность, дБ	Макс. КСВ	Внутр. потери, дБ
87300B	от 1 до 20	10 ± 0,5	>16	1,35	<1,5
87300C	от 1 до 26,5	10 ± 1	>14 до 12,4 ГГц >12 до 26,5 ГГц	1,35 до 12,4 1,5 до 26,5	<1,2 до 12,4 <1,7 до 26,5
87300D	от 6 до 26,5	10 ± 0,5	>13	1,4	<1,3
87301B	от 10 до 46	10 ± 0,7	>10	1,8	<1,9
87301C	от 10 до 50	10 ± 0,7	>10	1,8	<1,9
87301D	от 1 до 40	13 ± 1	>14 до 20 >10 до 40	1,5 до 20 1,7 до 40	<1,2 до 20 <1,9 до 40
87310В	от 1 до 18	3 ± 0,5	-	1,35	<2,0
87301E	от 2 до 50	10 ± 1	>13 до 26,5 >10 до 50	1,5 до 26,5 1,8 до 50	<2,0

### 773D Направленный ответвитель 772D Двунаправленный ответвитель

772D и 773D представляют направленные ответвители с высокими рабочими характеристиками, разработанные для широкополосных измерений со свипируемой частотой в диапазоне от 2 до 18 ГГц. 773D идеально подходит для выравнивания уровней широкополосных источников сигнала, когда он используется совместно с детектором 8474В (см. также направленный детектор 83036С). Применительно к рефлектометрам ответвитель 772D является наилучшим выбором для использования с датчиками и измерителями мощности. Измерение в прямом и обратном направлении мощности передатчиков, электронных компонент или других широкополосных систем упрощается при использовании ответвителя 772D. Широкополосность этого ответвителя позволяет использовать одну испытательную установку и калибровку для испытаний во всём диапазоне от 2 до 18 ГГц.



772D и 773D

### 775D - 779D Двунаправленные ответвители

Недорогие ответвители 775D-778D перекрывают октавные полосы частот с соотношением более чем 2:1. Каждый из них центрирован на одной из важных полос УВЧ/СВЧ диапазона. Благодаря высокой направленности и средней величине погрешности переходного затухания ±0,5 дБ эти ответвители идеально подходят для применений в рефлектометрах. Высокая точность сопряжения вспомогательных плеч делает эти ответвители особенно полезными для рефлектометров. Номинальное значение мощности: 50 Вт средняя и 500 Вт пиковая.

### Технические характеристики ответвителей 772D - 779D, 11691D, 11692D

Модель	Диапазон частот, ГГц	Ном. переходное затухание, дБ	Макс. разброс, дБ	Направленность (мин.), дБ	Макс. КСВ первичной линии (50 Ом ном.)
772D	от 2 до 18	20	±1,0	от 2 до 12,4: 30 от 12,4 до 18: 27	2 до 12,4: 1,28 12,4 до 18: 1,4
773D	от 2 до 18	20	±1,0	от 2 до 12,4: 30 от 12,4 до 18: 27	1,21 1,27
775D <sup>1</sup>	от 0,45 до 0,94	20	±1	40	1,15
776D <sup>1</sup>	от 0,94 до 1,9	20	±1	40	1,15
777D	от 1,9 до 4	20	±0,4	30	1,2
778D	от 0,1 до 2	20	±1,5	от 0,1 до 1 ГГц: 36 <sup>2</sup> от 1 до 2 ГГц: 32 <sup>2</sup>	1,1
779D	от 1,7 до 12,4	20	±0,75	от 1,7 до 4 ГГц: 30 от 4 до 12,4 ГГц: 26	1,2
11691D	от 2 до 18	20	±1,0	от 2 до 8 ГГц: 30 <sup>4</sup> (подводится только от 8 до 15 ГГц) от 8 до 18 ГГц: 26 <sup>3</sup>	1,3
11692D	от 2 до 18	20	±1 случайн. для испытат. порта	2 до 8 ГГц: 30 <sup>5</sup> 8 до 18 ГГц: 26 <sup>3</sup>	2 до 12,4 ГГц: 1,3 12,4 до 18 ГГц: 1,4

<sup>1</sup> Максимальная погрешность сопряжения вспомогательных плеч: 0,3 дБ для 776D; 0,5 дБ для 777D.

<sup>2</sup> 30 дБ от 0,1 до 2 ГГц, входной порт.

<sup>3</sup> 24 дБ с соединителем типа N на испытательном порте (11692D) или на входном порте (11691D).

<sup>4</sup> Направленность на входном порте.

<sup>5</sup> Направленность на испытательном порте; направленность на входном порте 21 дБ в диапазоне от 2 до 18 ГГц.

### 87302С, 87303С и 87304С Гибридные делители мощности

Компактные гибридные микроволновые делители мощности 87302С, 87303С и 87304С разработаны для разветвления мощности при минимальных внутренних потерях и высокой развязке.

Делитель 87302С перекрывает весь диапазон от 0,5 до 26,5 ГГц с внутренними потерями не более 1,9 дБ. 87303С и 87304С перекрывают диапазоны частот от 1 до 26,5 ГГц и от 2 до 26,5 ГГц с ещё меньшими внутренними потерями 1,6 и 1,4 дБ, соответственно. Эти гибридные делители мощности прекрасно подходят для любых применений, требующих малых потерь при делении мощности. Типично их внутренние потери на 1 - 2 дБ ниже, чем у эквивалентных резистивных делителей.

Модель	Диапазон частот, ГГц	Частотные полосы, ГГц	Внутренние потери, дБ	Развязка, дБ
87302С	от 0,5 до 26,5	0,5 to 18 ГГц	1,5	19
		18 to 26 ГГц	1,9	19
87303С	1,0 до 26,5	1,0 to 18 ГГц	1,2	19
		18 to 26,5 ГГц	1,6	21
87304С	2,0 до 26,5	2,0 to 18 ГГц	1,1	19
		18 to 26,5 ГГц	1,4	18

**Номинальная мощность:** 10 Вт, непрерывная (2:1 макс., КСВ)

**Соединители:** 3,5 мм (розетка), совместимые с SMA

Для задач, связанных с разработкой систем сбора данных или автоматизированных испытаний, модульные измерительные приборы компании Agilent – это распространение опыта компании Agilent в области измерений на конструктивное исполнение приборов в виде модулей. Такой подход поможет Вам создавать гибкие технические решения для испытаний, которые соответствуют важнейшим требованиям по быстродействию, гибкости, занимаемой площади и цене, и распространяются на области применения, охватывающие измерения на постоянном токе, в аналоговой и цифровой технике, в РЧ, СВЧ и оптическом диапазонах. В конечном счёте, мы можем помочь Вам управлять текущей стоимостью владения за счёт простого реконфигурирования технических решений для их согласования с эволюцией Ваших конечных продуктов.

## Когда следует задуматься о модульных приборах Agilent

Единственная платформа редко может служить оптимальным решением для каждого сценария испытаний. Именно поэтому компания Agilent предлагает ассортимент модульных приборов, подходящих для Ваших разнообразных потребностей: от недорогих технических средств испытаний до высокопроизводительных приложений, которые требуют увеличения спектральной плотности сигнала и высокой скорости переключения.

Модульные измерительные приборы компании Agilent используют множество существующих открытых стандартов.

- Архитектуры на базе стандартов VXI, PXI и AXIe определяют платформы для модульных измерительных приборов общего назначения
- Стандарт PXI, разработанный в конце 1990-х годов, является широко распространённым стандартом
- AXIe - новый открытый стандарт, который базируется на ATCA, PXI, LXI и IVI. Он также дополняет оборудование в форматах LXI и PXI. AXIe обеспечивает высокую производительность из расчёта на дюйм высоты стойки и обеспечивает такие свойства, как синхронизация, запуск и пересылка данных между модулями. Поскольку он включает интерфейсы PCIe и LAN, модульные приборы в формате AXIe могут вести себя как виртуальные приборы в формате PXI или LXI

За счёт всех этих возможностей наши модульные измерительные приборы облегчают интеграцию с традиционными измерительными приборами.

Мы также предлагаем большой ассортимент компактных модульных измерительных приборов и широкий диапазон модулей, базирующихся на компьютерных стандартах:

- Для ручных применений и применений, где цена является чрезвычайно важным фактором, семейство модульных измерительных приборов с шиной USB упрощает функциональное тестирование электронных устройств, отладку, сбор данных и измерения. Эти устройства обеспечивают возможность их использования в качестве как автономных, так и модульных приборов при проведении удобных и приемлемых по цене измерений и анализа
- Для задач регистрации и мониторинга данных в лабораториях или полевых условиях предлагается система сбора данных/коммутиации 34972A компании Agilent, которая состоит из 3-слотового шасси с встроенным 6,5-разрядным цифровым мультиметром и 8 различных модулей коммутиации и управления. Используя встроенные интерфейсы LAN и USB, можно легко подключиться к настольному или портативному ПК, не покупая дополнительных плат ввода-вывода или преобразователей интерфейсов .



- Многофункциональная система сбора данных/коммутиации 34980A - это компактное, экономичное, одноблочное решение для систем со средней и высокой плотностью каналов коммутиации/измерения при решении задач проверки правильности проектных решений, автоматизированного тестирования и сбора данных. Система 34980A обладает широкими функциональными возможностями, вписывается в рамки Вашего бюджета без ухудшения точности измерений
- Для систем, предназначенных для проведения исследований, сложных экспериментов и для других специализированных применений, технические решения компаний Agilent, базирующиеся на стандартах PCI, PCIe или cPCI, обеспечивают исключительно высокое быстродействие, точность передачи или воспроизведения данных и глубокую память
- Наши измерительные приборы используются в двух основных областях, требующих высокой скорости измерений: приложения реального времени и захват однократных событий. Мы обеспечиваем исключительное высокое быстродействие и точность, необходимые для контроля и управления системой, а также для захвата данных, характеризующих взаимодействие или события внутри испытываемой системы
- В этих конструктивах компания Agilent реализовала множество инновационных методов, которые обеспечивают полный и детальный захват данных, в том числе: задержку запуска, потоковую передачу данных и многоканальную синхронизацию

## Открытая платформа для разработки программного обеспечения

Каждый модуль компании Agilent поставляется с исчерпывающим набором драйверов приборов, документации, примеров и инструментальных программных средств, чтобы помочь Вам ускорить разработку испытательных систем с использованием выбранной программной платформы. Могут быть выбраны следующие среды разработки программного обеспечения: C/C++, C# или Visual Basic компании Microsoft; программные платформы LabVIEW и LabWindows/CVI компании National Instruments; MATLAB компании The MathWorks.

Для модулей одного семейства, таких как дигитайзеры, гибкость драйвера означает, что любой дигитайзер можно заменять, или модернизировать, используя самый современный высокоскоростной дигитайзер, при незначительном или полном отсутствии изменений в программе. Драйверы приборов снабжены контекстно-зависимой справочной

системой, такой как Microsoft IntelliSense или LabVIEW hover-help, а также полным комплектом документации и примерами программирования, что позволяет Вам быстро начать работу и легко решать сложные задачи.

Вы можете использовать набор библиотек ввода-вывода (IO Libraries Suite) компании Agilent для быстрого отображения всех модулей, установленных в системе – PXI, PXIe, AXIe или cPCI. Вы также сможете просмотреть информацию об установленном программном обеспечении или запустить программную переднюю панель модуля, являющуюся графическим интерфейсом, который позволяет легко проверить возможность подключения к модулю и изучить его функциональные возможности. В процессе программирования можно использовать программу IO Monitor для отслеживания всех вызовов драйверов модульных приборов, чтобы упростить определение характеристик и отладку системы.

## Поддержка платформы .NET

Все модульные приборы компании Agilent включают драйверы IVI-COM, которые работают непосредственно в средах .NET, таких как C/C++, C# и Visual Basic. Компания предоставляет комплекты .NET с полным набором функций и методов, выстроенных в иерархическом порядке, что позволяет легко находить нужные функции. Драйверы компании Agilent также включают примеры программирования, чтобы помочь Вам быстро начать работу.

Компания Agilent оказывает всестороннюю поддержку новым стандартам IVI .NET, которые разрабатывались под председательством Agilent. По мере ввода в действие этих стандартов компания Agilent будет расширять программное обеспечение модульных приборов, чтобы включить в него также драйверы IVI .NET. Драйверы IVI .NET будут отличаться от текущих решений, поскольку они добавят исходный код C# и будут непосредственно использовать собственные классы платформы .NET.

## Интеграция с прикладными измерительными программами

Наши модульные измерительные приборы интегрированы с прикладными измерительными программами компании Agilent, многие из которых способны выявлять проблемы в процессе разработки схемы и обеспечить исключительные возможности понимания результатов измерения в различных областях: РЧ, СВЧ, цифровой. Например, при работе с системами РЧ/беспроводной связи Вы можете использовать программное обеспечение векторного анализа сигналов 89600 VSA компании Agilent для определения параметров сложных, изменяющихся во времени, сигналов с детальным и одновременным анализом в спектральной, модуляционной и временной области.

### Измерительные приборы в формате PXI компании Agilent

Открытый стандарт PXI был разработан в конце 1990-х годов для модульных измерительных приборов общего назначения. С тех пор он получил широкое применение при создании измерительных систем и автоматизированных систем управления, когда требуется компактность и возможность расширения числа каналов за счёт модульной архитектуры системы. В результате стандарт PXI используется в аэрокосмической, оборонной и автомобильной отраслях, в цифровой технике и беспроводных системах связи.

В этом формате компания Agilent предлагает Вам широкий ассортимент шасси и модулей, интегрированных с прикладными измерительными программами мирового класса, чтобы получать надёжные результаты измерений. Одним из примеров является первый в отрасли векторный анализатор сигналов в формате PXI, который работает в СВЧ диапазоне и полностью изготовлен одним производителем. При совместном использовании с программным обеспечением 89600 VSA этот анализатор за счёт своей широкой мгновенной полосы анализа обеспечивает законченное техническое решение в СВЧ диапазоне для векторного анализа сигналов систем связи, радиолокационных и авиационных электронных систем до 26 ГГц.

Часто разработчикам широкополосных систем требуется генерация сигналов сложной формы. Наши генераторы сигналов произвольной формы в формате PXI обеспечивают генерацию реальных сигналов в реальном времени для точного моделирования радиолокационных целей.

Серия модульных приборов в формате PXI компании Agilent также включает дигитайзеры, цифровые мультиметры, источники напряжения/тока и широкий выбор мультиметров и переключателей общего назначения. Вместе они могут быть использованы для удовлетворения основных потребностей измерения в таких областях, как аэрокосмическая и оборонная отрасли, системы связи, мехатроника и научные исследования, благодаря большому числу каналов и высокой пропускной способности, когда необходимо проведение измерений с высокой скоростью.

### Измерительные приборы в формате VXI компании Agilent

Шина VXI - признанный стандарт, успешно используемый в течение многих лет. С помощью измерительных приборов компании Agilent, реализованных в соответствии с промышленным стандартом VXI, можно быстро разрабатывать системы, используя возможность выбора из широкого ассортимента полнофункциональных модулей, по качеству не уступающих настольным измерительным приборам.

Программное обеспечение компании Agilent, соответствующее открытым стандартам, и

стандарты ввода-вывода позволяют избежать трудностей при разработке прикладной программы и уменьшить истинную стоимость испытаний. Наши профессиональные знания в области измерений и поддержка способны без промедления обеспечить точные результаты.

### Измерительные приборы в формате AXIe компании Agilent

Этот новый стандарт разработан для создания измерительных систем с высокими рабочими характеристиками. Его отличительными свойствами являются значительно увеличенная мощность, доступная для каждого слота, и эффективность использования стоечного пространства.

- AXIe обеспечивает очень большие возможности масштабирования и превосходную эффективность использования стоечного пространства. Для повышения гибкости шасси может иметь от 1 до 14 слотов в вертикальной или горизонтальной конфигурации, а несколько шасси могут быть соединены вместе для создания многоканальных систем.

### Шасси в формате PXI компании Agilent

Шасси M9018A обладает максимальной гибкостью, совместимостью и производительностью. Благодаря наличию 16 гибридных слотов PXIe, шасси позволяет разработчику системы по своему усмотрению отбирать нужное количество и определять местоположение модулей PXIe и гибридных модулей, совместимых с PXIe. Передовая система коммутации PCIe® позволяет работать на скоростях шины поколения 2 (Gen 2) и конфигурируется для достижения оптимальной производительности с любым контроллером в формате PXIe. Инновационная система охлаждения позволяет поместить шасси в стойку, занимая только 4U пространства стойки. При совместном использовании с современным компьютером высотой 1U, монтируемым в стойку, можно построить мощную систему, используя только 5U пространства стойки.

### 18-слотовое шасси в формате PXIe M9018A компании Agilent

- 16 гибридных слотов: упрощают интеграцию системы за счёт гибкости и совместимости
- Скорости шины поколения 2 (Gen 2), а также 4 соединения x8 и 12 соединений x4 для слотов модулей: высокая скорость передачи данных поддерживает приложения с высокими рабочими характеристиками
- Передовая система коммутации PCIe: обеспечивает гибкость конфигурирования
- Инновационная система охлаждения: экономит стоечное пространство и сокращает затраты на техническое обслуживание
- Источник питания 867,5 Вт: обеспечивает мощность питания с запасом в соответствии с требованиями приложений

### Совместимость по соединителям:

- PXI-1 и cPCI (только J1), PXIe, PXI-H

### Аппаратные средства

- Формат: 4U
- Число слотов:
  - общее число: 18,
  - гибридных, совместимых с PXIe: 16
- Источник питания:
  - суммарная доступная мощность: 867,5 Вт
  - рассеиваемая мощность/слот: 42 Вт макс
- Пропускная способность данных (макс)
  - между слотами: 4 Гбайт/с
  - между системным слотом и пользовательским слотом: 8 Гбайт/с

### Программное обеспечение

- Операционные системы:
  - Microsoft Windows XP
  - Microsoft Windows Vista (32/64-разрядная)
  - Microsoft Windows 7 (32/64-разрядная)
- Стандартные драйверы: IVI-COM, IVI-C, LabVIEW, MATLAB
- Поддерживаемые среды разработки приложений (ADE): LabVIEW, LabWindows/CVI, MATLAB, VEE, VisualStudio (C/C++, C#, VB.NET)

### Шасси в формате AXIe компании Agilent

Шасси в формате AXIe M9502A и M9505A полностью совместимы со спецификацией AXIe 1.0. Они имеют, соответственно, 2 или 5 слотов для измерительных модулей в формате AXIe, а также встроенный системный модуль, который не занимает слотов, предназначенных для установки измерительных модулей. Встроенный системный модуль снабжён интерфейсами Gigabit LAN и PCIe: Gen 2, x8 для подключения шасси к внешнему контроллеру. С целью минимизации пространства, занимаемого в стойке, слоты, предназначенные для размещения измерительных модулей, ориентированы горизонтально. Кроме того, для целей технического обслуживания как блок питания, так и блок вентиляторов можно демонтировать, пока шасси остаётся в стойке.

### Шасси в формате AXIe M9502A и M9505A компании Agilent

- Компактный размер: 2-слотовое шасси является идеальным для транспортируемых приложений, а 5-слотовое шасси экономит стоечное пространство
- Соединения Gen 2, x4 к слотам модулей и 62 пары локальной шины: поддержка приложений, требующих высокой производительности
- Встроенный системный модуль AXIe: системный модуль не занимает слотов, предназначенных для установки измерительных модулей, что приводит к меньшему размеру шасси
- Высокая охлаждающая способность: обеспечивает охлаждение высокопроизводительных модулей

### Совместимость по соединителям:

- AXIe 1.0

### Аппаратные средства

- Формат: 2U/4U
- Число слотов для модулей пользователя: 2/5
- Источник питания: 400/1000 Вт
- Макс. рассеиваемая мощность на слот: 200 Вт
- Пропускная способность данных (макс)
  - 2 Гбайт/с (между пользовательским слотом и системным слотом)
  - 4 Гбайт/с (между системным слотом и управляющим компьютером)
- Число пар локальной шины слотами: 62 пары между соседними слотами

### Программное обеспечение

- Операционные системы:
  - Microsoft Windows XP
  - Microsoft Windows Vista (32/64-разрядная)
  - Microsoft Windows 7 (32/64-разрядная)
- Стандартные драйверы: IVI-COM, IVI-C, LabVIEW, MATLAB
- Поддерживаемые среды разработки приложений (ADE): LabVIEW, LabWindows/CVI, MATLAB, VEE, VisualStudio (C/C++, C#, VB.NET)



### Шасси и контроллеры в формате PXI

Шасси									
	Описание	Высота	Тип Число слотов	Число слотов	Максимальная пропускная способность данных	Интерфейс системного слота	Источник питания	Мощность на слот	Страница
<b>M9018A</b>	Шасси PXIe Gen 2.0	4U	PXIe 3U 18 слотов	Системный: 1 Синхронизации: 1 Гибридные: 16	Модуль - модуль: 4 Гбайт/с Системный слот - объединительная плата: 8 Гбайт/с	Конфигури- руемый: 1x8, 2x8, 4x4	867,5 Вт	Системный: 140 Вт Гибридный PXI-H: 42 Вт	233

### Модули встроенного контроллера и ввода-вывода в формате PXI

	Описание	Тип Число слотов	Процессор	ОЗУ (мин/ макс)	Запоминающее устройство	Максимальная пропускная способность данных	Кабельный интерфейс	Интерфейс системного слота	Страница
<b>M9021A</b>	Кабельный интерфейс PCIe®	PXIe 3U 1 слот	Неприменимо	Неприменимо	Неприменимо	4 Гбайт/с	PCIe: Gen 2, x8	PCIe: Gen 2, x8	241
<b>M9036A</b>	Встроенный контроллер в формате PXIe	PXIe 3U 3 слота	Intel i5 520E 2,4 ГГц	4 Гбайт 8 Гбайт (опция)	Твёрдотельный накопитель (SSD) 160 Гбайт	4 Гбайт/с	Неприменимо	PCIe: Gen 2, 2x8 или 4x4	240

### Платы для внешних ПК

	Описание	Тип Число слотов	Максимальная пропускная способность данных	Кабельный интерфейс	Интерфейс управляющего ПК	Страница
<b>M9045B</b>	Адаптер PCIe в формате ExpressCard: Gen 1	ExpressCard 34 1 слот	250 Мбайт/с	PCIe: Gen 1, x1	PCIe: Gen 1, x1	241
<b>M9048A</b>	Адаптер PCIe для настольного ПК: Gen 1, 2 или 3	PCIe: x8 или x16 1 слот	4 Гбайт/с	PCIe: Gen 2, x8, изоляция тактового сигнала	PCIe: Gen 2, x8, изоляция тактового сигнала	241

### Тестеры коэффициентов битовых ошибок в формате PXI

#### Тестеры коэффициента битовых ошибок

	Описание	Тип Число слотов	Скорость передачи данных	Псевдо-случайные двоичные последовательности (PRBS)	Кодовые последовательности данных	Диапазон напряжения выходного сигнала	Входы	Вход внешнего тактового сигнала	Страница
<b>N2101B</b>	Тестер коэффициента битовых ошибок	PXI-H 3 слота	От 155 Мбит/с до 10,3125 Гбит/с	2 <sup>n</sup> - 1, n = 7, 9, 11, 15, 23, 31	K28.5, K28.7, CRPAT, определяемые пользователем с макс. длиной 2048 бит	От 250 мВ до 1 В (размах)	1 x дифферен- циальные порты	От 500 МГц до 10,3125 ГГц	383

#### Анализатор сигналов цифровой связи

	Описание	Тип Число слотов	Электрический входной канал	Оптический входной канал	Частота дискретизации	Вход тактового сигнала	Восстановление тактового сигнала	Диапазон напряжения входного тактового сигнала	Страница
<b>N2100B</b>	Анализатор сигналов цифровой связи	PXI-H 4 слота	1 канал, несимметричный, открытый вход, 12 ГГц	Оптоволокно 62,5/125 мкм, от 750 до 1650 нм, 10,3125 Гбит/с	160 Мвыб/с	От 10 МГц до 11,318 ГГц (тип), от 0,5 до 1 В (размах)	< 2,7 Гбит/с	От 500 мВ до 1 В (размах)	383

#### Генератор кодовых последовательностей

	Описание	Тип Число слотов	Диапазон скоростей передачи данных	Псевдо-случайные двоичные последовательности (PRBS)	Кодовые последовательности данных	Диапазон напряжения выходного сигнала	Выход данных	Диапазон напряжения входного тактового сигнала	Страница
<b>N2102B</b>	Генератор кодовых последовательностей	PXI-H 2 слота	От 622 Мбит/с до 10,3125 Гбит/с	2 <sup>n</sup> - 1, n = 7, 9, 11, 15, 23, 31	K28.5, K28.7, CRPAT, определяемые пользователем с макс. длиной 2048 бит	От 250 мВ до 1 В (размах)	1 x дифферен- циальные порты	От 500 мВ до 1 В (размах)	383

#### ВЧ генераторы сигналов (источник сигналов)

	Описание	Тип Число слотов	Диапазон частот	Мощность выходного сигнала	Фазовый шум (отстройка 20 кГц)	Скорость переключения	Погрешность уровня мощности выходного сигнала	Программные приложения	Страница
<b>N2099B</b>	ВЧ синтезатор и источник тактового сигнала для N2102B, N2101B	PXI-H 2 слота	Зависит от выбранной опции: 5,25 ± 1 ГГц или 10,5 ± 1 ГГц	+8 дБм (мин) (4, 5 и 6 ГГц) +6 дБм (мин) (9, 10 и 11 ГГц)	87 дБн/Гц	100 мс	±3 дБ (из-за изменений температуры/ частоты)	Неприменимо	383

### Цифровой ввод-вывод в формате PXI

Цифровой ввод-вывод									
Описание	Тип Число слотов	Число каналов	Входы	Выходы	Быстродействие	Память	Соединители	Страница	
<b>M9187A</b> 32-канальный цифровой ввод-вывод	PXI 1 слот	32 входных 32 выходных	До 50 В	Вытекающий ток: 0,4 А Втекающий ток: 0,5 А	1,3 мс для всех каналов	Отсутствует	78-контактный типа Dsub для подключения кабеля или клеммного блока		

### Модули сбора данных и коммутации в формате PXI

Сбор данных									
Описание	Тип Число слотов	Число каналов	Число сканируемых каналов/с	Мин. напряжение	Макс. напряжение	Макс. ток	Страница		
<b>M9216A</b> Высоковольтный модуль сбора данных	PXI 2 слота	32 канала	250 Квыб/с	1 мВ	100 В	0,5 А			

Переключатели общего назначения									
Описание	Тип Число слотов	Число каналов	Скорость переключения (тип)	Макс. напряжение	Коммутируемый/передаваемый ток	Тип реле	Соединители	Страница	
<b>M9130A</b> Переключатели SPDT	PXI 1 слот	26 каналов, тип С	3 мс	250 В СКЗ	2 А/2 А	Якорные	78-контактный типа Dsub для подключения кабеля или клеммного блока		
<b>M9131A</b> Переключатели SPDT	PXI 1 слот	64 канала, тип С	0,5 мс	100 В СКЗ	1 А/1 А	Язычковые	200-контактный с малым усилием сочленения (LFH) для подключения кабеля или клеммного блока		
<b>M9132A</b> Переключатели SPST	PXI 1 слот	50 каналов, тип А	0,5 мс	100 В СКЗ	1 А/1 А	Язычковые	200-контактный с малым усилием сочленения (LFH) для подключения кабеля или клеммного блока		
<b>M9133A</b> Переключатели SPST	PXI 1 слот	100 каналов, тип А	0,5 мс	100 В СКЗ	1 А/1 А	Язычковые	200-контактный с малым усилием сочленения (LFH) для подключения кабеля или клеммного блока		
<b>M9135A</b> Переключатели SPST, реле мощности	PXI 1 слот	20 каналов, тип А	10,5 мс	250 В СКЗ 125 В пост. тока	10 А/10 А	Якорные	Два 20-контактных соединителя M-SM для подключения кабелей		

Матричные коммутаторы									
Описание	Тип Число слотов	Каналы	Скорость переключения (тип)	Макс. напряжение	Коммутируемый/передаваемый ток	Тип реле	Соединители	Страница	
<b>M9120A</b> Матричный коммутатор	PXI 1 слот	4 x 32, 2-проводные	3 мс	100 В СКЗ	2 А/2 А	Якорные	78-контактный типа Dsub для подключения кабеля или клеммного блока		
<b>M9121A</b> Матричный коммутатор с высокой плотностью каналов	PXI 1 слот	4 x 64, 2-проводные	1 мс	100 В СКЗ	0,5 А/0,5 А	Язычковые	200-контактный с малым усилием сочленения (LFH) для подключения кабеля или клеммного блока		
<b>M9122A</b> Матричный коммутатор	PXI 1 слот	8 x 32, 1-проводные	3 мс	100 В СКЗ	2 А/2 А	Якорные	50-контактный типа Dsub для подключения кабеля или клеммного блока		

Переключатели сигналов микроволнового диапазона									
Описание	Тип Число слотов	Диапазон частот	Вносимые потери	Изоляция	КСВН	Импеданс	Соединители	Страница	
<b>M9155C</b> Сдвоенный переключатель SPDT	PXI-N 1 слот	От 0 до 26,5 ГГц	0,25 + 0,027 x f (в ГГц) 0 Гц: 0,25 дБ 8 ГГц: 0,47 дБ 12,4 ГГц: 0,58 дБ 18 ГГц: 0,74 дБ 26,5 ГГц: 0,96 дБ	0 Гц: 110 дБ 8 ГГц: 92 дБ 12,4 ГГц: 82 дБ 18 ГГц: 70 дБ 26,5 ГГц: 50 дБ	От 0 до 4 ГГц: 1,25 От 4 до 18 ГГц: 1,45 От 18 до 26,5 ГГц: 1,70	50 Ом	SMA (розетка)		
<b>M9156C</b> Сдвоенный коммутатор передачи	PXI-N 2 слота	От 0 до 26,5 ГГц	0,2 дБ + 0,025 x f (в ГГц) 0 Гц: 0,20 дБ 8 ГГц: 0,40 дБ 12,4 ГГц: 0,51 дБ 18 ГГц: 0,65 дБ 26,5 ГГц: 0,86 дБ	0 Гц: 110 дБ 8 ГГц: 94 дБ 12,4 ГГц: 85 дБ 18 ГГц: 74 дБ 26,5 ГГц: 57 дБ	От 0 до 2 ГГц: 1,10 От 2 до 4 ГГц: 1,15 От 4 до 12,4 ГГц: 1,25 От 12,4 до 20 ГГц: 1,40 От 20 до 26,5 ГГц: 1,65	50 Ом	SMA (розетка)		
<b>M9157C</b> Одиночный переключатель SP6T	PXI-N 3 слота	От 0 до 26,5 ГГц	0,3 дБ + 0,015 x f (в ГГц) 0 Гц: 0,30 дБ 8 ГГц: 0,42 дБ 12,4 ГГц: 0,49 дБ 18 ГГц: 0,57 дБ 26,5 ГГц: 0,70 дБ	От 0 до 12 ГГц: 90 дБ От 12 до 15 ГГц: 70 дБ От 15 до 20 ГГц: 65 дБ От 20 до 26,5 ГГц: 60 дБ	От 0 до 4 ГГц: 1,20 От 4 до 12,4 ГГц: 1,35 От 12,4 до 20 ГГц: 1,45 От 20 до 26,5 ГГц: 1,70	50 Ом	SMA (розетка)		

## Модули сбора данных и коммутации в формате PXI (продолжение)

Мультиплексоры									
Модель	Описание	Тип Число слотов	Каналы	Скорость переключения (тип)	Макс. напряжение	Коммутируемый/ передаваемый ток	Тип реле	Соединители	Страница
M9101A	Мультиплексор с высокой плотностью каналов	PXI 1 слот	64 канала, 2-проводные	500 мкс	100 В СКЗ	0,5 А/1,0 А	Язычковые	200-контактный с малым усилием сочленения (LFH) для подключения кабеля или клеммного блока	
M9102A	Мультиплексор с высокой плотностью каналов	PXI 1 слот	128 каналов, 1-проводные	500 мкс	100 В СКЗ	0,5 А/1,0 А	Язычковые	200-контактный с малым усилием сочленения (LFH) для подключения кабеля или клеммного блока	
M9103A	Мультиплексор с высокой плотностью каналов	PXI 1 слот	99 каналов, 2-проводные	3 мс	100 В СКЗ	1 А/1 А	Якорные	200-контактный с малым усилием сочленения (LFH) для подключения кабеля или клеммного блока	

PЧ переключатели									
Модель	Описание	Тип Число слотов	Диапазон частот	Вносимые потери (тип)	Изоляция (тип)	КСВН (тип)	Импеданс	Соединители	Страница
M9128A	PЧ матричный коммутатор 8 x 12	PXI 1 слот	300 МГц	3 дБ на частоте 300 МГц	80 дБ на частоте 300 МГц	1:2,1 на частоте 300 МГц	50 Ом	SMB	
M9146A	Сдвоенный PЧ мультиплексор 1 x 4	PXI 1 слот	3 ГГц	1 дБ на частоте 3 ГГц	45 дБ на частоте 3 ГГц	1,3:1 на частоте 3 ГГц	50 Ом, нагруженные неиспользуемые входные каналы	SMB	
M9147A	Счетверённый PЧ мультиплексор 1 x 4	PXI 1 слот	3 ГГц	1,3 дБ на частоте 3 ГГц	35 дБ на частоте 3 ГГц	1,5:1 на частоте 3 ГГц	50 Ом	SMB	
M9148A	PЧ мультиплексор 1 x 8	PXI 1 слот	3 ГГц	1,2 дБ на частоте 3 ГГц	38 дБ на частоте 3 ГГц	1,2:1 на частоте 3 ГГц	50 Ом	SMB	
M9149A	PЧ мультиплексор 1 x 16 с высокой плотностью каналов	PXI 1 слот	3 ГГц	1,3 дБ на частоте 3 ГГц	38 дБ на частоте 3 ГГц	1,4:1 на частоте 3 ГГц	50 Ом	SMB	
M9150A	Сдвоенный PЧ мультиплексор 1 x 4	PXI 1 слот	3 ГГц	1,6 дБ на частоте 3 ГГц	40 дБ на частоте 3 ГГц	1,6:1 на частоте 3 ГГц	75 Ом	SMB	
M9151A	Счетверённый PЧ мультиплексор 1 x 4	PXI 1 слот	3 ГГц	1,6 дБ на частоте 3 ГГц	40 дБ на частоте 3 ГГц	1,6:1 на частоте 3 ГГц	75 Ом	SMB	
M9152A	PЧ мультиплексор 1 x 8	PXI 1 слот	3 ГГц	2,1 дБ на частоте 3 ГГц	39 дБ на частоте 3 ГГц	1,5:1 на частоте 3 ГГц	75 Ом	SMB	
M9153A	PЧ мультиплексор 1 x 16	PXI 1 слот	3 ГГц	1,9 дБ на частоте 3 ГГц	38 дБ на частоте 3 ГГц	1,6:1 на частоте 3 ГГц	75 Ом	SMB	

Модуль управления коммутаторами/аттенюаторами								
Модель	Описание	Тип Число слотов	Напряжение	Режим управления	Объекты управления	Число коммутаторов	Кабели	Страница
M9170A	Модуль управления коммутаторами/аттенюаторами	PXI 1 слот	5 В, 24 В	Импульсный и непрерывный	Большинство доступных коммутаторов/аттенюаторов	До 12 внешних коммутаторов SPDT	Доступны 6 опций	

## Цифровые мультиметры в формате PXI

Цифровые мультиметры									
Модель	Описание	Тип Число слотов	Каналы	Макс. скорость снятия отсчётов (4,5 разряда)	Измерение напряжения и силы тока	Измерение сопротивления, температуры, ёмкости	Другие виды измерений	Источник напряжения/ силы постоянного тока	Страница
M9181A	Цифровой мультиметр с базовыми функциями в формате PXI	PXI 1 слот	6,5 разрядов	150 отсчётов/с	Напряжение и сила постоянного и переменного тока	2- и 4-проводное измерение сопротивления	Неприменимо	Неприменимо	243
M9182A	Цифровой мультиметр с высокими характеристиками в формате PXI	PXI -H 1 слот	6,5 разрядов	4500 отсчётов/с	Напряжение и сила постоянного и переменного тока	2- и 4-проводное измерение сопротивления, температура, ёмкость	Частота/период	Неприменимо	243
M9183A	Цифровой мультиметр с улучшенными характеристиками в формате PXI	PXI -H 1 слот	6,5 разрядов	15000 отсчётов/с	Напряжение и сила постоянного и переменного тока	2- и 4-проводное измерение сопротивления, температура, ёмкость	Частота/период, коэф-т заполнения и длительность импульса, сумматор/ счётчик событий	± 10 В ± (от 1,2 мкА до 12 мА)	243

### Цифровые осциллографы и дигитайзеры в формате PXI

Цифровые осциллографы									
Описание	Тип Число слотов	Разрешение	Число каналов	Макс. частота дискретизации	Полоса пропускания	Глубина памяти	Встроенные средства обработки сигнала	Страница	
<b>M9210A</b> Цифровой осциллограф	PXI-H 1 слот	10 бит	2	От 2 до 4 Гвыб/с	1,4 ГГц	512 Мвыб	Неприменимо	242	
<b>N2100B</b> Анализатор сигналов цифровой связи до 10,3125 Гбайт/с	PXI-H 4 слота	12 бит	1 оптический, 1 электрический	160 Мвыб/с	12 ГГц (электрический канал), 7,5 ГГц (оптический канал, нефильтрованный сигнал)	1 Мвыб	Неприменимо	383	

Дигитайзеры сигнала ПЧ									
Описание	Тип Число слотов	Разрешение	Число каналов	Макс. частота дискретизации	Полоса пропускания	Глубина памяти	Встроенные средства обработки сигнала	Страница	
<b>M9202A</b> Дигитайзер	PXI-H 1 слот	12 бит	1	2 Гвыб/с	1 ГГц	256 Мвыб	Алгоритм цифрового преобразования частоты вниз (DDC), ПЛИС Virtex-6	242	
<b>M9211A</b> Дигитайзер	PXI-H 1 слот	10 бит	1	4 Гвыб/с	3 ГГц	512 Мвыб	Неприменимо	242	

### Цифро-аналоговые преобразователи в формате PXI

Цифровые осциллографы									
Описание	Тип Число слотов	Разрешение	Число каналов/ точек пересечения	Число сканируемых каналов/с	Макс. напряжение	Макс. ток	Диапазон частот	Страница	
<b>M9185A</b> Цифро-аналоговый преобразователь	PXI 2 слота (8-канальный) 3 слота (16-канальный)		8 или 16 каналов	Неприменимо	16 В	20 мА	Неприменимо		
<b>M9186A</b> Источник напряжения/тока	PXI 2 слота		1	Неприменимо	100 В при 20 мА 16 В при 200 мА	200 мА	Неприменимо	244	

### Генераторы сигналов стандартной и произвольной формы в формате PXI

Генераторы сигналов стандартной и произвольной формы									
Описание	Тип Число слотов	Разрешение	Число каналов	Полоса частот модуляции на канал	Полоса частот I/Q модуляции	Частота дискретизации	Глубина памяти	Страница	
<b>M9330A</b> Генератор сигналов произвольной формы	PXI-H 4 слота	15 бит	2 канала	500 МГц	1 ГГц	1,25 Гвыб/с	16 Мвыб	374	
<b>M9331A</b> Генератор сигналов произвольной формы	PXI-H 4 слота	10 бит	2 канала	500 МГц	1 ГГц	1,25 Гвыб/с	16 Мвыб	374	

### Оптические удлинители для измерительных приборов в формате PXIe

Оптические удлинители						
Описание	Тип	Число слотов	Импеданс	Тип соединителя	Страница	
<b>M9403A</b> Передатчик оптического диапазона	PXIe/PXI-H	2 слота	50 Ом	3,5/2,4 мм	245	
<b>M9404A</b> Оптический приёмник	PXIe/PXI-H	1 слот	50 Ом	3,5/2,4 мм	245	
<b>M9405A</b> Усилитель	PXIe/PXI-H	1 слот	50 Ом	3,5/2,4 мм	245	
<b>M9406A</b> Оптический удлинитель порта USB 2.0	PXIe/PXI-H	2 слота	неприменимо	неприменимо	245	
<b>M9407A</b> Оптический удлинитель 4-портового концентратора USB 2.0	PXIe/PXI-H	2 слота	неприменимо	неприменимо	245	
<b>M9408A</b> РЧ рефлектометр	PXIe/PXI-H	2 слота	50 Ом	2,4 мм	245	

### Генераторы импульсов/кодовых последовательностей в формате PXI

Генератор кодовых последовательностей									
Описание	Тип Число слотов	Диапазон скоростей передачи данных	Псевдо-случайные двоичные последовательности (PRBS)	Кодовые последовательности данных	Диапазон напряжения выходного сигнала	Выход данных	Диапазон напряжения входного тактового сигнала	Страница	
<b>N2102B</b> Генератор кодовых последовательностей	PXI-H 2 слота	От 622 Мбит/с до 10,3125 Гбит/с	$2^n - 1$ , $n = 7, 9, 11, 15, 23, 31$	K28.5, K28.7, CRPAT, определяемые пользователем с макс. длиной 2048 бит	От 250 мВ до 1 В (размах)	1 x дифференциальные порты	От 500 мВ до 1 В (размах)	383	



## Анализаторы спектра и сигналов в формате PXI

Анализаторы спектра и сигналов									
Описание	Тип Число слотов	Диапазон частот	Фазовый шум (отстройка 10 кГц)	Средний уровень собственных шумов на частоте 1 ГГц	Точка пересечения третьего порядка (TOI) на частоте 1 ГГц	Полоса анализа	Программные приложения	Страница	
<b>M9392A</b> СВЧ векторный анализатор сигналов	PXI PXIe 8 слотов	От 50 МГц до 26,5 ГГц	-115 дБн/Гц (на частоте 10 ГГц), ном	-158 дБм/Гц, ном	-10 дБм (два тона -40 дБ, разнесение 1 МГц)	250 МГц (≥ 2,75 ГГц)	89600 VSA	171	
<b>M9302A</b> Гетеродин	PXI 2 слота	От 3 до 10 ГГц	-115 дБн/Гц (на частоте 10 ГГц), ном	Неприменимо	Неприменимо	Неприменимо	Неприменимо	172	
<b>M9351A</b> Преобразователь с понижением частоты	PXI 1 слот	От 50 МГц до 2,9 ГГц	Неприменимо	Неприменимо	-10 дБм (два тона -40 дБ, разнесение 1 МГц)	40 МГц	Неприменимо	172	
<b>M9360A</b> Аттенюатор/преселектор	PXI 3 слота	От 100 кГц до 26,5 ГГц	Неприменимо	Неприменимо	Неприменимо	40 МГц мин (-3 дБ, ЖИГ фильтр)	Неприменимо	172	
<b>M9361A</b> Преобразователь с понижением частоты	PXI 1 слот	От 2,75 до 26,5 ГГц	Неприменимо	Неприменимо	-10 дБм (два тона -40 дБ, разнесение 1 МГц)	250 МГц	Неприменимо	172	
<b>M9202A</b> Дигитайзер сигналов ПЧ	PXI 1 слот	2 Гвыб/с (частота дискретизации)	Неприменимо	-144 дБм/Гц (плотность шума)	Неприменимо	От 30 МГц до 1 ГГц	Неприменимо	173	
<b>M9362A-D01</b> 4-канальный преобразователь с понижением частоты	PXI 3 слота	От 10 МГц до 26,5 ГГц	Неприменимо	Неприменимо	Неприменимо	1,5 ГГц/канал	Неприменимо	173	

6

Модули преобразования сигнала									
Описание	Тип Число слотов	Диапазон частот	Полоса частот	Коэффициент шума	Точка пересечения третьего порядка (TOI) на частоте 1 ГГц	Центральная частота ПЧ	Мощность, мин/макс	Страница	
<b>M9168C</b> Аттенюатор	PXI 2 слота	От 0 до 26,5 ГГц	От 0 до 26,5 ГГц	Неприменимо	Неприменимо	Неприменимо	+30 дБм (макс)	173	
<b>M9351A</b> Преобразователь с понижением частоты	PXI 1 слот	От 50 МГц до 2,9 ГГц	40 МГц	10 дБ макс	-10 дБм (два тона -40 дБ, разнесение 1 МГц)	500 МГц	-160 дБм/-30 дБм	172	
<b>M9352A</b> Усилитель/аттенюатор	PXI-N 1 слот	От 10 МГц до 1 ГГц	Аналоговая полоса частот: 1 ГГц (-3 дБ)	3 дБ	+43 дБ	Неприменимо	Неприменимо	173	
<b>M9361A</b> Преобразователь с понижением частоты	PXI 1 слот	От 2,75 до 26,5 ГГц	250 МГц	30 дБ на частоте 26,5 ГГц	-10 дБм (два тона -40 дБ, разнесение 1 МГц)	500 МГц	-30 дБм (макс)	172	
<b>M9360A</b> Аттенюатор/преселектор	PXI 3 слота	От 100 кГц до 26,5 ГГц	От 35 до 120 МГц (-3 дБ, ЖИГ фильтр)	Неприменимо	Неприменимо	Неприменимо	+30 дБм (макс)	172	
<b>M9362A-D01</b> 4-канальный преобразователь с понижением частоты	PXI 3 слота	От 10 МГц до 26,5 ГГц	1,5 ГГц	Неприменимо	Неприменимо	Неприменимо	Неприменимо	173	

ВЧ генераторы сигналов (источник сигналов)									
Описание	Тип Число слотов	Диапазон частот	Выходная мощность	Фазовый шум (отстройка 10 кГц)	Скорость переключения	Погрешность уровня выходного сигнала	Программные приложения	Страница	
<b>M9302A</b> Гетеродин	PXI 2 слота	От 3 до 10 ГГц	16 дБм	-115 дБн/Гц (на частоте 10 ГГц), ном	1 мс	±2 дБ	Неприменимо	172	

## Генераторы сигналов (источники сигналов) в формате PXI

Модули векторных генераторов сигналов									
Описание	Тип Число слотов	Диапазон частот	Скорость переключения частоты	Выходная мощность	Погрешность уровня выходного сигнала	Однополосный фазовый шум (1 ГГц, отстройка 20 кГц)	Гармоники	Полоса модуляции РЧ сигнала	Страница
<b>M9300A</b> Генератор опорной частоты	PXIe, PXI-N 1 слот	100 МГц: 5 выходов 10 МГц: 1 выход	Неприменимо	≥ 10 дБм (выход 100 МГц)	Неприменимо	<-168 дБн/Гц	Неприменимо	Неприменимо	93
<b>M9380A</b> НГ генератор	PXIe, PXI-N 3 слота	От 1 МГц до 6 ГГц	5 мс	+19 дБм	±0,4 до 1 дБ	<-112 дБн/Гц	<-29 дБн	Неприменимо	93
<b>M9381A</b> Векторный генератор сигналов	PXIe, PXI-N 5 слотов	От 1 МГц до 6 ГГц	< 10 до 220 мкс	+19 дБм	±0,4 до 1 дБ	<-112 дБн/Гц	<-34 дБн	160 МГц	93

### Шасси и контроллеры в формате AXIe

Шасси									
	Описание	Высота	Число слотов	Тип слотов	Макс. пропускная способность данных	Системный слот	Мощность, потребляемая от сети переменного тока	Мощность на слот	Страница
<b>M9502A</b>	2-слотовое шасси AXIe	2U	2	AXIe 1.0	2 Гбайт/с между модулями	Включён встроенный системный модуль	800 ВА	200 Вт	233
<b>M9505A</b>	5-слотовое шасси AXIe	4U	5	AXIe 1.0	2 Гбайт/с между модулями	Включён встроенный системный модуль	1350 ВА	200 Вт	233

Контроллеры									
	Описание	Тип Число слотов	Процессор	ОЗУ (мин/ макс)	Запоминающее устройство	Макс. пропускная способность данных	Кабельный интерфейс	Соединители передней панели	Страница
<b>M9536A</b>	Встроенный контроллер, совместимый с ПК, в формате AXIe	AXIe 1.0 1 слот	Четырёх-ядерный Intel Xeon EP L5518, 2,13 ГГц	8 Гбайт (станд), 16 Гбайт (опция), 24 Гбайт (макс)	Твёрдотельный накопитель 2.5" SATA II 160 Гбайт	2 Гбайт/с с объединительной платой AXIe	Неприменимо	USB (3), 10/100/1000 LAN (2), VGA (до 1600x1200),	240

### Модули в формате AXIe

Дигитайзеры									
	Описание	Тип Число слотов	Разрешение	Число каналов	Макс. частота дискретизации	Полоса пропускания	Глубина памяти	Встроенные возможности обработки	Страница
<b>M9703A</b>	Дигитайзер в формате AXIe	AXIe 1.0 1 слот	12 бит	8-4	1,6 Гвыб/с - 3,2 Гвыб/с	От 0 до 1 ГГц	До 4 Гбайт (256 Мвыб/канал)	Четыре ПЛИС Xilinx Virtex-6	244

Генераторы сигналов стандартной и произвольной формы									
	Описание	Тип Число слотов	Разрешение	Число каналов	Полоса частот на канал	Полоса модуляции	Частота дискретизации	Глубина памяти	Страница
<b>M8190A</b>	Генератор сигналов произвольной формы в формате AXIe	AXIe 1.0 2 слота	12 бит до 12 Гвыб/с 14 бит до 8 Гвыб/с	До 2 каналов	5 ГГц	5 ГГц	от 125 Мвыб/с до 12 Гвыб/с	2 Гвыб	376-377

Логический анализатор									
	Описание	Тип Число слотов	Число каналов	Поддерживаемые типы сигналов	Макс. скорость передачи данных	Макс. частота тактового сигнала в режиме АЛС	Мин. частота тактового сигнала в режиме АЛС	Мин. окно достоверности данных	Страница
<b>U4154A</b>	Модуль логического анализатора в формате AXIe	AXIe 1.0 1 слот	136 (режим использования всех каналов)	Несимметричные и дифференциальные	2,5 Гбит/с по 136 каналам 4 Гбит/с по 68 каналам	2,5 ГГц	12,5 МГц (один перепад) 6,25 МГц (оба перепада)	100 пс	316

Анализаторы протоколов									
	Описание	Тип Число слотов	Поддерживаемые протоколы	Конфигурация шины	Поддерживаемые скорости передачи данных	Глубина памяти	Устройство управления последовательностью запуска	Режимы тестирования	Страница
<b>U4301A</b>	Анализатор протоколов PCIe Gen3	AXIe 1.0 1 слот	PCIe Gen3	x8 линий на модуль	2,5 Гтранзакций/с (Gen1) 5,0 Гтранзакций/с (Gen2) 8,0 Гтранзакций/с (Gen3)	4 Гбайт	4 состояния	Анализатор	326
<b>U4421A</b>	Анализатор/имитатор протокола MIPI D-PHY	AXIe 1.0 1 слот	MIPI™ D-PHY DSI & CSI	1, 2, 4 канала	1,5 Гбит/с	до 16 Гбайт	8 состояний	Анализатор/имитатор	327
<b>U4998A</b>	Анализатор и генератор протоколов HDMI 1.4b	AXIe 1.0 1 слот	HDMI 1.4b	1 источник 1 порт приёмника	3,4 Гбит/с	4 Гбайт	Неприменимо	Испытания приёмника и генератора на соответствие HDMI 1.4b	325

Платы для подключения к внешним ПК									
	Описание	Тип Число слотов	Максимальная пропускная способность данных	Кабельный интерфейс	Интерфейс управляющего ПК	Страница			
<b>M9045B</b>	Адаптер PCIe в формате ExpressCard: Gen 1	ExpressCard 34 1 слот	250 Мбайт/с	PCIe: Gen 1, x1	PCIe: Gen 1, x1	241			
<b>M9048A</b>	Адаптер PCIe для настольного ПК: Gen 1, 2 или 3	PCIe: x8 или x16 1 слот	4 Гбайт/с	PCIe: Gen 2, x8, изоляция тактового сигнала	PCIe: Gen 2, x8, изоляция тактового сигнала	241			

M9036A  
M9536A

## Встроенный контроллер, совместимый с ПК, в формате PXIe M9036A

- Процессор Intel Core i5-520E 2,4 ГГц
- Выполнен в виде 3-слотового модуля в формате PXIe и предназначен для использования в шасси M9018A
- Твёрдотельный накопитель 160 Гбайт
- Объём ОЗУ 4 Гбайт (опционально 8 Гбайт)
- Переключатель PCIe® второго поколения (Gen 2), конфигурации с 4 или 2 соединениями, максимальная пропускная способность между каналами до 4 Гбайт/с
- Порты и соединители на передней панели: USB (4 шт.), 10/100/1000 LAN (2 шт.), DVI-I, GPIB, ExpressCard 34 и соединитель входа/выхода запуска SMB
- Поддержка Microsoft Windows® 7 (32- и 64-битовые версии)



Встроенный контроллер, совместимый с ПК, в формате PXIe M9036A позволяет получить компактное техническое решение. С конфигурацией, включающей два соединения 2x8, Gen 2 с объединительной платой, он идеально сочетается с шасси в формате PXIe M9018A компании Agilent. Этот 3-слотовый модуль легко интегрируется в гибридные испытательные системы, использующие GPIB, USB и LAN с помощью встроенных интерфейсных портов, расположенных на передней панели. Построенный на базе двухъядерного процессора Intel Core i5 средней производительности с гиперпотоковой технологией (Hyper-Threading Technology), M9036A предназначен для применения в многозадачных средах.

### Технические характеристики

**Формат:** 3-слотовый системный модуль PXIe

**Центральный процессор:** двухъядерный Intel i5-520E, 2,4 ГГц

**Запоминающее устройство**

Тип: твёрдотельный накопитель 2.5" SATA II SSD

Объём: 160 Гбайт

**Объём ОЗУ**

4 Гбайт (стандартная конфигурация),

8 Гбайт (опция), 8 Гбайт (макс)

**Конфигурация соединений PCIe в слоте PXIe**

2x8 или 4x4 (автоматически конфигурируется на основе шасси)

**Пропускная способность данных PCIe в слоте PXIe (макс)**

2 Гбайт/с (макс) к процессору/от процессора

4 Гбайт/с (макс) между соединениями объединительной платы PCIe

(режим с двумя соединениями x8)

**Соединители передней панели**

USB (4), 10/100/1000 LAN (2), VGA 2028x1536 на частоте 75 Гц

(требуется адаптер DVI-VGA), DVI-I до 1920x1200 на частоте 60 Гц, GPIB

(Micro-D 25-контактный), слот ExpressCard 34, вход/выход запуска PXI (SMB)

### Программное обеспечение

Встроенный контроллер поддерживает операционную систему Microsoft Windows® 7 и поставляется с предварительно установленной версией операционной системы, которая была выбрана при заказе.

**Операционные системы**

Microsoft Windows® 7 (32/64-разрядная)

**Стандартные драйверы**

IVI-COM, IVI-C, LabView

**Поддерживаемые среды разработки приложений (ADE)**

VisualStudio (VB.NET, C#, C/C++), LabVIEW, LabWindows/CVI, MATLAB

**Набор библиотек ввода-вывода (Agilent IO Libraries Suite)**

Включает: VISA Libraries, Agilent Connection Expert, IO Monitor

### Информация для заказа

**M9036A** Встроенный контроллер, совместимый с ПК, в формате PXIe

**M9036A-M08** Увеличение ОЗУ с 4 Гбайт до 8 Гбайт

**M9036A-W76** Операционная система Windows® 7 Pro (64-разрядная)

**M9018A** 18-слотовое шасси в формате PXIe

### Сопутствующие продукты

**M9036A-W73** Операционная система Windows® 7 Pro (32-разрядная)

## Встроенный контроллер, совместимый с ПК, в формате AXIe M9536A

- Четырёхъядерный процессор Intel Xeon EP L5518, 2,13 ГГц
- 1-слотовый модуль в формате AXIe
- Твёрдотельный накопитель 160 Гбайт
- Объём ОЗУ 8 Гбайт (опционально 16 Гбайт)
- Максимальная пропускная способность данных соединения PCIe x4, Gen 2 с объединительной платой AXIe 2 Гбайт/с
- Порты и соединители на передней панели: USB (3 шт.), 10/100/1000 LAN (2 шт.), VGA (до 1600x1200), RS-232
- Поддержка Microsoft Windows® 7 (32- и 64-битовые версии)



Встроенный контроллер, совместимый с ПК, в формате AXIe M9536A компании Agilent обеспечивает высокоэффективное соединение PCIe Gen2 с объединительной платой AXIe. Это первый встроенный контроллер в формате AXIe, доступный на рынке. Контроллер M9536A оснащён мощным однослотовым компьютером, который может использоваться для построения компактных систем в формате AXIe, наряду с тем обеспечивая простую интеграцию с измерительными приборами со встроенным интерфейсом Gigabit LAN, которые соответствуют стандарту LXI.

### Технические характеристики

**Формат:** 1-слотовый модуль в формате AXIe

**Центральный процессор**

Четырёхъядерный процессор Intel Xeon EP L5518, 2,13 ГГц

**Запоминающее устройство**

Тип: твёрдотельный накопитель 2.5" SATA II SSD

Объём: 160 Гбайт

**Объём ОЗУ**

8 Гбайт (стандартная конфигурация), 16 Гбайт (опция), 24 Гбайт (макс)

**Конфигурация соединения PCIe в слоте AXIe:** x4, Gen 2

**Пропускная способность данных PCIe в слоте AXIe (макс)**

2 Гбайт/с с объединительной платой AXIe)

**Коммутируемый канал Ethernet в слоте AXIe**

10/100/1000BASE-T

**Соединители передней панели**

USB (3 шт.), 10/100/1000 LAN (2 шт.), VGA (до 1600x1200), RS-232

### Программное обеспечение

Встроенный контроллер поддерживает операционную систему Microsoft Windows® 7 и поставляется с предварительно установленной версией операционной системы, которая была выбрана при заказе. Набор библиотек ввода-вывода (Agilent I/O libraries Suite), включая VISA, Agilent Connection Expert и I/O Monitor, также предварительно установлен.

**Операционные системы**

Microsoft Windows® 7 (32/64-разрядная)

**Набор библиотек ввода-вывода (Agilent IO Libraries Suite)**

Включает: VISA Libraries, Agilent Connection Expert, IO Monitor

### Информация для заказа

**M9536A** Встроенный контроллер, совместимый с ПК, в формате AXIe

**M9536A-M16** Увеличение ОЗУ с 8 Гбайт до 16 Гбайт

**M9536A-W76** Операционная система Windows® 7 Pro (64-разрядная)

**M9505A** 5-слотовое шасси в формате AXIe

### Сопутствующие продукты

**M9536A-W73** Операционная система Windows® 7 Pro (32-разрядная)

**M9502A** 2-слотовое шасси в формате AXIe

### Кабельный интерфейс PCIe M9021A

- Модуль занимает 1 слот высотой 3U для использования в шасси в формате PXIe (M9018A)
- Одно соединение x8 с объединительной платой PXIe
- Стандартный кабельный соединитель x8 PCIe для использования со стандартными кабелями PCIe и внешними компьютерами
- Соединения x8 шины PCIe второго поколения (Gen 2) обеспечивают скорость передачи данных от внешнего контроллера к объединительной плате PXIe до 4 Гбайт/с.
- Полная прозрачность для программных приложений



Кабельный интерфейс PCIe® M9021A обеспечивает канал связи между шасси PXIe M9018A и внешним управляющим компьютером. После установки в шасси и подключения к компьютеру с помощью стандартного кабеля PCIe кабельный интерфейс M9021A обеспечивает последовательный канал связи между устройствами с очень высокой пропускной способностью. Этот канал связи прозрачен для компьютерных приложений и обеспечивает прямое управление модулями в форматах PXI и PXIe. M9021A использует специальные свойства, встроенные в шасси в формате PXIe M9018A, и поэтому он не совместим с системным слотом PXIe других шасси.

#### Технические характеристики

**Формат:** 1-слотовый модуль высотой 3U

**Конфигурация соединения PCIe**

Одно соединение с объединительной платой M9018A, Gen 2, x8

**Пропускная способность данных (макс)**

4 Гбайт/с до объединительной платы M9018A

4 Гбайт/с до компьютера

**Соединитель передней панели**

Кабельный соединитель PCIe: x8

**Индикаторы передней панели**

Светодиодные индикаторы для отображения состояния последовательного соединения PCIe

**Потребляемая мощность:** 5 Вт (тип)

**Длина кабеля:** поддерживается пассивный кабель длиной до 2 м

**Типовая конфигурация**

**M9021A** Кабельный интерфейс PCIe

**M9048A** Адаптер PCIe для настольного ПК

**Y1202A** Кабель PCIe, 2 м

**Информация для заказа**

**M9021A** Кабельный интерфейс PCIe: Gen 2, x8

**Сопутствующие продукты**

**M9018A** Шасси в формате PXIe: 18 слотов, 3U, 8 Гбайт/с

**M9045B** Адаптер PCIe в формате ExpressCard: Gen 1

**Y1200B** Кабель PCIe: от x1 до x8, 2,0 м (используется с M9045B)

**M9048A** Адаптер PCIe для настольного ПК: Gen 2, x8

**Y1202A** Кабель PCIe: x8, 2,0 м (используется с M9048A)



M9045A



M9048A

### Адаптер PCIe в формате ExpressCard M9045B

M9045B - карта интерфейса PCIe®, которая может использоваться с шасси в формате AXIe компании Agilent, такими как M9502A/5A, или кабельным интерфейсом PCIe, таким как M9021A. Этот адаптер использует формат ExpressCard 34, которым обычно снабжены портативные компьютеры. Плата использует электрически изолированный соединитель x4 Molex и должна использоваться с кабелями от x4 до x8, таким как Y1200A компании Agilent. Работа платы прозрачна для приложений и не требует программных драйверов.

#### Технические характеристики

**Формат карты:** PCIe ExpressCard 34

**Габаритные размеры:** 34 x 110,8 мм

**Число занимаемых слотов портативного ПК:** 1

**Пропускная способность данных (макс):** 250 Мбайт/с

**Соединитель:** кабельный соединитель PCIe: x4

**Длина кабеля:** поддерживается пассивный кабель длиной до 7 м

**Типовая конфигурация**

**M9045B** Адаптер PCIe в формате ExpressCard: Gen 1

**Y1200B** Кабель PCIe

**Информация для заказа**

**M9045B** Адаптер PCIe в формате ExpressCard: Gen 1

### Адаптер PCIe для настольного ПК M9048A

Адаптер PCIe® для настольного ПК M9048A реализует соединение (Gen 2, x8), обеспечивающее высокую скорость передачи данных между управляющим ПК и шасси в формате PXIe или AXIe. M9048A использует переключатель PCIe и изоляцию тактового сигнала, чтобы обеспечить высокое качество источника тактового сигнала, передаваемого по кабелю PCIe к шасси в формате PXIe или AXIe. В результате адаптер всегда обеспечивает соединение, которое имеет стабильно высокие характеристики и соответствует спецификациям Gen 2, независимо от используемого ПК. Он может также работать с большинством слотов ПК, соответствующих спецификациям Gen 3, поскольку ПК может настраиваться в соответствии с Gen 2. Адаптер механически совместим с компьютерами (настольными или монтируемыми в стойку), которые имеют слоты расширения PCIe: x8 или x16. Он непосредственно подключается к шасси в формате AXIe M9502A/5A или формате PXIe M9018A с помощью кабеля PCIe Y1202A.

#### Технические характеристики

**Формат карты:** формат карты PCIe половинного размера

**Совместимость со слотами расширения ПК:** x8 и x16, Gen 1, 2 или 3

**Габаритные размеры:** 55 x 114 мм

**Число занимаемых слотов ПК:** 1

**Пропускная способность (макс):** 4 Гбайт/с (для слота ПК: Gen 2, x8)

**Соединитель:** кабельный соединитель PCIe типа iPass: x8

**Индикаторы:** состояние соединения и режим передачи

**Потребляемая мощность:** 7 Вт (тип)

**Длина кабеля:** поддерживается пассивный кабель длиной до 2 м

**Крепёжные скобы PCI:** в комплект поставки включены крепёжные скобы (низкопрофильная и стандартная)

**Диапазон рабочих температур:** от 0 до 55 °C

**Типовая конфигурация**

**M9048A** Адаптер PCIe для настольного ПК

**Y1202A** Кабель PCIe, 2 м

**Информация для заказа**

**M9048A** Адаптер PCIe для настольного ПК: Gen 2, x8, изоляция тактового сигнала

 M9036A  
 M9045B  
 M9048A  
 Y1200B  
 Y1202A

M9210A  
M9202A  
M9211A

### M9210A Высокоскоростной цифровой осциллограф с разрешением 10 бит в формате PXI-N



M9210A

- Частота дискретизации до 4 Гвыб/с, полоса пропускания 1,4 ГГц
- Большой объем встроенной памяти до 256 Мвыб/канал
- Возможность выбора входного импеданса: 50 Ом/1 МОм
- Занимает один гибридный слот шасси PXI, высота 3U, скорость передачи данных 100 Мбайт/с
- Полоса пропускания 1,4 ГГц при входном импедансе 50 Ом и 300 МГц при входном импедансе 1 МОм
- Точность интерполятора времени запуска 15 пс

Высокоскоростной цифровой осциллограф M9210A занимает один гибридный слот шасси PXI и имеет высоту 3U. M9210A имеет 2 канала с аналоговой полосой пропускания 1,4 ГГц и реальновременной частотой дискретизации до 4 Гвыб/с, что существенно уменьшает времена сбора данных и испытаний. Цифровой осциллограф M9210A поставляется с встроенной памятью до 512 Мбайт, идеален для высокоскоростных приложений, таких как испытания систем связи, автоматизированные испытательные системы и измерения параметров полупроводников. M9210A является наилучшим приемником осциллографа E1428 компании Agilent на базе шины VXI.

M9210A позволяет реализовать синхронизацию нескольких модулей благодаря автосинхронной системе шин, способной достигать точности пикосекундного уровня между несколькими каналами.

### M9202A Широкополосный дигитайзер сигнала ПЧ с разрешением 12 бит в формате PXI Express



M9202A

- Частота дискретизации до 2 Гвыб/с, полоса пропускания 1 ГГц
- Разрешение 12 бит
- Встроенная ПЛИС для реальновременного цифрового преобразования частоты вниз
- Соединение с объединительной платой через шину PXI Express для очень быстрой передачи оцифрованных данных
- Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих 84 дБн (тип.) с цифровым преобразованием частоты вниз (зависит от установок DDC), 60 дБс (тип.) в базовом режиме дигитайзера при частоте 410 МГц
- Полоса пропускания (-3 дБ): от 30 МГц до 1 ГГц

Широкополосный дигитайзер сигнала ПЧ M9202A, занимающий один слот PXIe и имеющий высоту 3U, работает при частоте дискретизации 2 Гвыб/с, с шириной мгновенной аналоговой полосы пропускания до 1 ГГц.

M9202A имеет ПЛИС Xilinx® Virtex-6, которая может реализовывать различные функциональные возможности в зависимости от выбора микропрограммного обеспечения.

Опция BAS обеспечивает основные функциональные возможности дигитайзера, позволяя, например, захватывать сигнал, сохранять данные в памяти и/или пересылать их через соединители объединительной платы. Опция DDC, в дополнение к основным возможностям дигитайзера, реализует алгоритм цифрового преобразования частоты вниз в полосе от 300 МГц до 700 МГц, улучшая аналоговые характеристики, такие как динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих или отношение сигнал-шум, и уменьшая время выгрузки данных.

Частота дискретизации этого дигитайзера сигналов ПЧ в сочетании и его широкой входной полосой пропускания и большим динамическим диапазоном, делает его идеальным для применения в оборонной и аэрокосмической промышленности, а также беспроводной связи, особенно в таких приложениях, как военные передвижные ремонтные станции, испытания радиолокационных систем, испытания на соответствие стандартам широкополосных систем связи и захват быстрых сигналов.

### M9211A Сверхширокополосный высокоскоростной дигитайзер сигналов ПЧ с разрешением 10 бит в формате PXI-N



M9211A

- Частота дискретизации до 4 Гвыб/с
- Полоса пропускания 3 ГГц
- Большой объем встроенной памяти до 512 Мвыб
- Открытый вход, 50 Ом
- Занимает один гибридный слот шасси PXI, высота 3U, скорость передачи данных 100 Мбайт/с
- Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих 42 дБ при частоте 1 ГГц

Сверхширокополосный одноканальный дигитайзер сигналов ПЧ M9211A занимает один гибридный слот шасси PXI и имеет высоту 3U. Он способен производить захват сигналов с полосой частот до 3 ГГц и работает с частотой дискретизации до 4 Гвыб/с, существенно сокращая время сбора данных и испытаний. Сверхширокополосный дигитайзер сигналов ПЧ M9211A поставляется с встроенной памятью до 512 Мбайт. Идеален для захвата РЧ сигналов в таких приложениях, как аэрокосмическая и оборонная промышленность, телекоммуникации, автоматизированные системы испытаний и испытания полупроводников. M9211A также является более дешевой альтернативой дигитайзеру сигналов ПЧ M9202A с разрешением 12 бит.

M9211A позволяет реализовать синхронизацию нескольких модулей благодаря автосинхронной системе шин, способной достигать точности пикосекундного уровня между несколькими каналами.

### Информация для заказа

**M9210A** Высокоскоростной цифровой осциллограф с разрешением 10 бит в формате PXI-N

**M9202A** Широкополосный дигитайзер сигнала ПЧ с разрешением 12 бит в формате PXI Express

**M9211A** Сверхширокополосный высокоскоростной дигитайзер сигналов ПЧ с разрешением 10 бит в формате PXI-N

### M9181A/82A/83A Цифровые 6,5-разрядные мультиметры в формате PXI



- Разрешение 6,5 разрядов
- До 15000 отсчетов в секунду, временной интервал времени единичного отсчета 50 мкс (M9183A); до 4500 отсчетов в секунду (M9182A); до 150 отсчетов в секунду (M9181A)
- Основная погрешность измерения напряжения постоянного тока 40 x 10<sup>-6</sup> (за 1 год), 30 x 10<sup>-6</sup> (за 90 дней) для M9182A/M9183A или 90 x 10<sup>-6</sup> (за 1 год) для M9181A
- От шести (M9183A) до девяти (M9182A/M9183A) стандартных видов измерений: напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, частота/период, емкость и температура
- Длительность импульса, коэффициент заполнения и сумматор/счётчик событий (M9183A)
- Вход внешнего запуска и выходной сигнал мультиметра для синхронизация с внешними мультиплексорами и приборами
- Передовая система запуска
- Изоляция входа (CAT II) 300 В (СКЗ) для M9182A/M9183A или (CAT II) 240 В (СКЗ) для M9181A
- Программные драйверы для поддержки наиболее распространенных сред программирования

Высокопроизводительные 6,5-разрядные цифровые мультиметры в формате PXI компании Agilent обеспечивают быструю разработку, высокую пропускную способность и надежные результаты измерений. Мультиметры M9181A/M9182A имеют шесть/девять видов встроенных измерений с точностью и стабильностью, которую можно ожидать от 6,5-разрядного цифрового мультиметра компании Agilent. Мультиметр M9183A имеет те же возможности, что и M9182A, обладая лидирующей на рынке скоростью измерения до 15000 отсчетов в секунду, а также дополнительными видами и пределами измерения и источником постоянного тока.

#### Аппаратная платформа

6,5-разрядные цифровые мультиметры совместимы с шиной PXI, используя следующие соединители: либо только PXI-1 (только J1) (M9181A), либо PXI-1 (только J-1) и гибридный слот PXIe (M9182A/M9183A). Разработанные для получения преимуществ от использования быстродействующих шин передачи данных, цифровые мультиметры могут быть интегрированы с другими измерительными модулями в шасси со слотами PXI, CompactPCI или гибридными. Формат PXI дает высокую производительность в небольшом прочном исполнении. Это идеальная платформа для развертывания автоматизированных испытательных систем. В настоящее время доступно множество дополнительных изделий компании Agilent в формате PXI, таких как коммутаторы, мультиплексоры, дигитайзеры, генераторы сигналов и гетеродины.

#### Программная платформа

Комплект библиотек IO Libraries Suite компании Agilent позволяет быстро и просто осуществлять подключение к приборам. В версии IO Libraries Suite 16.1 добавлена поддержка PXI, позволяющая отображать все модули в системе, будь то PXI, PXIe или PCIe, а также просматривать информацию об установленном программном обеспечении. Кроме того, новая версия позволяет пользователю более просто находить подходящие драйверы и запускать программные передние панели модуля непосредственно из служебной программы Agilent Connection Expert. Библиотеки ввода-вывода компании National Instruments также поддерживаются и могут применяться наряду с библиотеками компании Agilent.

Цифровые мультиметры компании Agilent поставляются с программными драйверами для Windows® XP, Windows Vista и Windows 7. Эти программные драйверы работают в наиболее популярных средах разработки приложений для испытаний и измерений, включая: LabVIEW и Visual Studio® (C, C++, C#, Visual Basic) и MATLAB.

В комплект поставки включены примеры программных кодов для LabVIEW, Visual Basic и C, демонстрирующие настройку и основные функциональные возможности цифрового мультиметра. Эти примеры программных кодов можно использовать, чтобы помочь пользователю интегрировать модуль цифрового мультиметра в измерительную систему.

#### Программная передняя панель

Программная передняя панель Agilent предоставляет простые в использовании возможности управления прибором. Графический интерфейс пользователя мультиметров направляет пользователя в процессе настройки модуля, давая тем самым возможность быстро сконфигурировать цифровой мультиметр.



Полезная функция программной передней панели - это журнал регистрации вызовов драйверов (Driver Call Log). Журнал доступен через пункт выпадающего меню и позволяет пользователю просматривать вызовы драйверов для каждой нажатой клавиши. В дальнейшем пользователь может встроить вызов драйвера в свое приложение, что дает возможность ускорить и упростить разработку программ.

#### Калибровка

Калибровка цифровых мультиметров производится на заводе-изготовителе, и приборы поставляются с сертификатом калибровки по стандарту ISO-9002. При калибровке используются средства измерений, метрологически привязанные к эталонам NIST. Калибровка проводится один раз в год. Документированный процесс калибровки позволяет пользователю проводить калибровку в стойке, используя стандартные калибровочные источники. В качестве альтернативы компания Agilent предлагает возможность возврата мультиметров для проведения калибровки.

#### Информация для заказа

**M9181A** Цифровой 6,5-разрядный мультиметр в формате PXI  
**M9182A** Цифровой 6,5-разрядный мультиметр в формате PXI  
**M9183A** Цифровой 6,5-разрядный мультиметр в формате PXI с расширенными функциональными возможностями

Модель	Тип/число слотов	Разрешение	Макс. скорость считывания (4,5 разряда)	Измерения напряжения и силы тока	Измерение сопротивления, температуры, ёмкости	Другие измерения	Источник постоянного тока
M9181A	PXI-1 (J-1)/1 слот	6,5 разрядов	150 отсчетов/с	напряжение и сила постоянного и переменного тока	2- и 4-проводное измерение сопротивления		недоступно
M9182A	cPCI, PXI-H, PXI-1/1 слот	6,5 разрядов	4500 отсчетов/с	напряжение и сила постоянного и переменного тока	2- и 4-проводное измерение сопротивления, температура, ёмкость	частота/период	недоступно
M9183A	cPCI, PXI-H, PXI-1/1 слот	6,5 разрядов	15000 отсчетов/с	напряжение и сила постоянного и переменного тока	2- и 4-проводное измерение сопротивления с компенсацией смещения, температура, ёмкость	частота/период, длительность импульса, коэфф. заполнения, сумматор/счётчик событий	±10 В ±(от 1,2 мкА до 12 мА)

M9186A  
M9703A

### M9186A Источник напряжения/тока с одним изолированным каналом в формате PXI



M9186A

- Разрешение 16 разрядов
- Четырехквadrантный источник напряжения/тока
- Один изолированный канал
- Пределы напряжения/тока
  - Нижний предел:  $\pm 16$  В постоянного тока при 200 мА
  - Верхний предел: от  $-10$  до  $+100$  В постоянного тока при 20 мА
- Погрешность
  - Нижний предел  $\pm 16$  В постоянного тока:  $0,02\% + 3$  мВ
  - Верхний предел от  $-10$  до  $+100$  В постоянного тока:  $0,02\% + 40$  мВ
- Защитная блокировка, предохраняющая испытуемое устройство от высокого уровня напряжения
- Совместим с cPCI, PXI-H, PXI-1
- Драйверы IVI<sup>®</sup>-COM, IVI-C, LabVIEW G

Agilent M9186A является широкодиапазонным изолированным одноканальным источником напряжения/тока, обеспечивающим электропитание с высокой точностью, что делает его идеальным для применения в оборудовании для автоматизированных испытаний в приложениях автомобильной электроники.

Источник напряжения/тока позволяет обеспечить подачу напряжения и измерение результирующего тока или подачу тока и измерение результирующего напряжения. Прибор состоит из двух отдельных усилителей - низковольтного и высоковольтного, которые совместно используют общее выходное соединение. The низковольтный усилитель обеспечивает напряжение постоянного тока в пределах 16 В при силе тока до 200 мА, а высоковольтный - обеспечивает напряжение в пределах 100 В при силе тока до 20 мА.

Типичные применения низковольтного усилителя включают: параметрическое обнаружение утечек тока на контактах ввода/вывода, ток смещения, импеданс, пороговое и ограничительное напряжение. Высоковольтный усилитель может быть полезен в случае, когда требуется проверить наличие ограничительных диодов в качестве выходов модулей, которые управляют индуктивными нагрузками. Оба усилителя могут измерять величину тока, протекающего при выдаче постоянного напряжения.

Модуль имеет уникальную защитную блокировку для высоковольтного усилителя, автоматически отключающую высоковольтный усилитель и открывающую все реле, при разрыве цепи блокировки. Это обеспечивает защиту испытуемого устройства от потенциально возможных высоких уровней напряжения. Индикация блокировки осуществляется с помощью светодиода на передней панели модуля и может быть использована, например, посредством подсоединения к внешнему концевому выключателю на устройстве подключения.

### Информация для заказа

**M9186A** Источник напряжения/тока с одним изолированным каналом в формате PXI, до 100 В

### 8-канальный дигитайзер с разрешением 12 бит в формате AXIe M9703A

- 8 каналов (4, если включено чередование)
- Разрешение 12 бит
- Частота дискретизации до 3,2 Гвыб/с (с опциями -SR2 и -INT)
- Диапазон частот входных сигналов от 0 до 2 ГГц (с опцией -F10 в режиме без чередования каналов)
- Возможность выбора предела шкалы (FSR): 1 В или 2 В
- Точная интерполяция времени до момента запуска (TTI)
- Встроенная память до 4 Гбайт (256 Мвыб/канал)
- Соединение с объединительной платой PCIe, обеспечивающее скорость передачи данных > 650 Мбайт/с
- Широкополосный преобразователь с понижением частоты (DDC)
  - 8 фазово-когерентных каналов с возможностью независимой установки гетеродинов, настраиваемых с разрешением 0,01 Гц
  - Настраиваемая полоса анализа от 300 МГц до менее чем 1 кГц
  - Запуск по амплитуде



M9703A - революционный 8-канальный дигитайзер, способный захватывать сигналы с диапазоном частот от 0 до 2 ГГц, используя частоту дискретизации 1,6 Гвыб/с и разрешение 12 бит. Режим чередования каналов позволяет собирать данные с частотой дискретизации 3,2 Гвыб/с по четырём каналам, обеспечивая самую высокую точность измерения. Встроенные ПЛИС дигитайзера M9703A имеют опцию цифрового преобразователя с понижением частоты (опция DDC), позволяющего в реальном времени настраиваться на аналоговый сигнал и масштабировать его изображение. Это обеспечивает улучшение динамического диапазона, увеличение времени захвата сигнала и ускорение времени измерения для решаемой прикладной задачи. Используйте дигитайзер совместно с программным обеспечением векторного анализа сигналов Agilent 89600 VSA для углублённого анализа результатов многоканальных измерений.

### Технические характеристики

**Формат:** 1-слотовый модуль в формате AXIe

**Разрешение:** 12 бит

**Число каналов:** 8

**Частота дискретизации**

-SR1: 1 Гвыб/с (2 Гвыб/с, при чередовании каналов)

-SR2: 1,6 Гвыб/с (3,2 Гвыб/с, при чередовании каналов)

**Диапазон частот входных сигналов (полоса пропускания по уровню -3 дБ):** от 0 до 2 ГГц (в режиме без чередования каналов)

**Пределы шкалы:** 1 В/2 В

**Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих (SFDR):** 60 дБн (тип)

**Эффективное число разрядов (ENOB):** 8,8 бит (тип)

**Отношение сигнал/шум (SNR):** 57 дБ (тип)

**Полоса пропускания преобразователя с понижением частоты:**

300 МГц, затем 160 МГц/ $2^N$ , где  $N = 0, 1, 2, \dots, 18$

**Совместимость со слотами шасси:** AXIe, ATCA

### Информация для заказа

**M9703A** Дигитайзер с разрешением 12 бит в формате AXIe

**M9703A-SR1** <sup>1</sup> Частота дискретизации 1 Гвыб/с

**M9703A-SR2** Частота дискретизации 1,6 Гвыб/с

**M9703A-INT** Возможность сбора данных с чередованием каналов

**M9703A-F05** <sup>1</sup> Диапазон частот входных сигналов: от 0 до 650 МГц

**M9703A-F10** Диапазон частот входных сигналов:

от 0 до 2 ГГц без чередования каналов

от 0 до 1 ГГц с чередованием каналов

**M9703A-M10** <sup>1</sup> Память сбора данных 1 Гбайт (64 Мвыб/канал)

**M9703A-M20** Память сбора данных 2 Гбайт (128 Мвыб/канал)

**M9703A-M40** Память сбора данных 4 Гбайт (256 Мвыб/канал)

**M9703A-DGT** <sup>1</sup> Встроенное программное обеспечение дигитайзера

**M9703A-DDC** Цифровой преобразователь частоты вниз (DDC),

работающий в реальном времени

<sup>1</sup> Эти опции включены в конфигурацию M9703A по умолчанию

### Сопутствующие продукты

**M9502A/05A** 2/5-слотовое шасси в формате AXIe

**M9536A** Встроенный контроллер в формате AXIe

**U1092A** ПО многоканального сбора данных AcqirisMAQS

**89601B** Программное обеспечение векторного анализа сигналов

### Семейство оптических удлинителей в формате PXIe

- Диапазон частот от 300 кГц до 26,5 или 50 ГГц
- Широкая полоса пропускания до 26,5 или 50 ГГц
- Не требуется программное обеспечение или внешний контроллер
- Расстояния до и свыше 1000 метров



Семейство оптических удлинителей для измерительных приборов компании Agilent способно доставить РЧ или СВЧ сигнал по волоконно-оптическому кабелю на расстояния до и свыше 1000 метров без потери мощности, как это происходит в коаксиальных кабелях, и без нежелательных продуктов смешения в результате использования методов преобразования с понижением частоты.

#### M9403A и M9404A

Модули M9403A и M9404A - давно ожидаемое техническое решение компании Agilent Technologies, позволяющее преодолеть проблемы, связанные с большим затуханием сигналов, передаваемых на большие расстояния, в РЧ/СВЧ системах, таких как антенные полигоны, наземные станции спутниковой связи. Кроме того, это решение можно использовать там, где требуется электрическая изоляция, например, в беззачеховых камерах.

**M9403A** - преобразователь РЧ сигнала в оптический, выполненный в виде 2-слотового модуля высотой 3U в формате PXIe. Входной РЧ сигнал модулирует одномодовый оптический сигнал 1550 нм.

**M9404A** - преобразователь оптического сигнала в РЧ сигнал, выполненный в виде 1-слотового модуля высотой 3U в формате PXIe. Он демодулирует оптический сигнал и передаёт восстановленный РЧ сигнал на выходной соединитель. M9403A и M9404A работают в диапазоне частот от 300 кГц до 26,5 или 50 ГГц и оба в качестве опции предлагают встроенный усилитель 30 дБ.

#### Технические характеристики

**Диапазон частот:** от 300 кГц до 26,5 ГГц (-F26) или 50 ГГц (-F50)  
**Макс. входная мощность (M9403A):** +7 дБм (H01), -25 дБм (H02)  
**Тип РЧ соединителя:** 3,5 мм (-F26) или 2,4 мм (-F50)  
**Импеданс:** 50 Ом

**Тип волоконно-оптического кабеля:** SMF 28e

**Тип соединителя:** E2000 APC

**Длина волны:** 1550 нм

**Выходная мощность оптического сигнала:** +5 дБм

**Макс. расстояние:** 1500 м (26,5 ГГц), 1400 м (50 ГГц)

**Совместимость со слотами шасси:** PXIe, PXI Hybrid

#### M9405A

Модуль M9405A - РЧ/СВЧ усилитель с коэффициентом усиления 30 дБ. Разработан для поддержки модулей M9403A и M9404A. Перекрывая рабочий диапазон частот оптических линий связи от 300 кГц до 26,5/50 ГГц, модуль M9405A позволяет использовать его либо в качестве предусилителя для уменьшения коэффициента шума, либо на приёмном конце линии связи для компенсации потерь преобразования. Этот усилитель доступен также в виде опции, интегрируемой в модули M9403A или M9404A. M9405A выполнен в виде 1-слотового модуля высотой 3U в формате PXIe. Его можно также использовать и как автономный РЧ усилитель.

#### Технические характеристики

**Диапазон частот:** от 300 кГц до 26,5 ГГц (-F26) или 50 ГГц (-F50)  
**Коэффициент шума:** 6 дБ (-F26) или 8,5 дБ на частотах > 35 ГГц (-F50)  
**Коэффициент усиления:** 30 дБ  
**Тип соединителя:** 3,5 мм (-F26) или 2,4 мм (-F50)  
**Потребление мощности:** 3 Вт  
**Совместимость со слотами шасси:** PXIe, PXI Hybrid

#### M9406A и M9407A

Модули M9406A и M9407A образуют законченный концентратор USB 2.0, оптически удлиняющий порты USB, чтобы обеспечить возможность работы устройств и доступа к управлению измерениями по шине USB в удалённых местах измерения. Удлинители USB обеспечивают возможность дистанционной установки параметров и управления измерениями.

M9406A и M9407A оба выполнены в виде 2-слотовых модулей высотой 3U в формате PXIe и обеспечивают полнофункциональные порты USB 2.0. Разработанные с целью расширения возможностей оптического удлинения, предлагаемых модулями M9403A и M9404A, модули M9406A и M9407A обеспечивают функционирование и использование USB устройств на удалённом конце оптической линии связи. Такие устройства с интерфейсом USB, как клавиатура, мышь, видеoadapter для монитора, могут использоваться для дистанционного управления. Измерители мощности и модули ECal с интерфейсом USB могут использоваться для установки параметров измерения. В удалённом месте можно провести калибровку, а также проверку уровней мощности РЧ сигналов удалённого устройства.

#### Технические характеристики

**Скорость передачи данных:**  
 1,5 Мбит/с (USB 1.0), 12 Мбит/с (USB 1.1), 480 Мбит/с (USB 2.0)  
**Длина волны:** 1310 нм  
**Тип соединителя:** SC  
**Тип волоконно-оптического кабеля:** одномодовый  
**Совместимость со слотами шасси:** PXIe, PXI Hybrid

#### M9408A

Модуль рефлектометра M9408A обеспечивает полнофункциональное удлинение портов векторного анализатора цепей, снабжённого конфигурируемым измерительным блоком. Если необходимо измерить параметры 2-портового устройства, которое удалено от анализатора на расстояние более 6 м, рефлектометр M9408A обеспечивает перемещение плоскости измерения, позволяя выполнить полные 2-портовые измерения параметров устройств, что невозможно было бы сделать с использованием коаксиальных кабелей.

РЧ рефлектометр M9408A выполнен в виде 2-слотового модуля высотой 3U в формате PXIe и работает в диапазоне частот от 300 кГц до 50 ГГц.

#### Технические характеристики

**Диапазон частот:** от 10 МГц до 50 ГГц; от 300 кГц до 45 МГц  
**Импеданс:** 50 Ом  
**Тип соединителя:** 2,8 мм  
**Совместимость со слотами шасси:** PXIe, PXI Hybrid

#### Информация для заказа

<b>M9403A</b> <sup>1</sup>	Передатчик оптического диапазона в формате PXIe: от 300 кГц до 26,5 или 50 ГГц
<b>M9403A-H01</b>	Преобразователь электрического сигнала в оптический
<b>M9403A-H02</b>	Преобразователь электрического сигнала в оптический с усилителем
<b>M9403A-F26</b>	Диапазон частот от 300 кГц до 26,5 ГГц
<b>M9403A-F50</b>	Диапазон частот от 300 кГц до 50 ГГц
<b>M9403A-CA3</b>	Волоконно-оптический кабель, 3 м, E2000pc - E2000PC
<b>M9404A</b> <sup>1</sup>	Оптический приемник в формате PXIe: от 300 кГц до 26,5 или 50 ГГц
<b>M9404A-H01</b>	Преобразователь оптического сигнала в электрический
<b>M9404A-H02</b>	Преобразователь оптического сигнала в электрический с усилителем
<b>M9404A-F26</b>	Диапазон частот от 300 кГц до 26,5 ГГц
<b>M9404A-F50</b>	Диапазон частот от 300 кГц до 50 ГГц
<b>M9404A-CA3</b>	Волоконно-оптический кабель, 3 м, E2000pc - E2000PC
<b>M9405A</b>	Усилитель в формате PXIe: от 300 кГц до 26,5/50 ГГц
<b>M9405A-H01</b>	Усилитель в формате PXIe: от 300 кГц до 26,5/50 ГГц
<b>M9405A-F26</b>	Диапазон частот от 300 кГц до 26,5 ГГц
<b>M9405A-F50</b>	Диапазон частот от 300 кГц до 50 ГГц
<b>M9406A</b> <sup>1</sup>	Оптический удлинитель порта USB 2.0 в формате PXIe
<b>M9406A-H01</b>	Оптический удлинитель порта USB 2.0 в формате PXIe
<b>M9406A-CA3</b>	Волоконно-оптический кабель, 3 м
<b>M9407A</b> <sup>1</sup>	Оптический удлинитель 4-портового концентратора USB 2.0 в формате PXIe
<b>M9407A-H01</b>	Оптический удлинитель 4-портового концентратора USB 2.0 в формате PXIe
<b>M9407A-CA3</b>	Волоконно-оптический кабель, 3 м, LC - LC
<b>M9408A</b>	РЧ рефлектометр от 10 МГц до 50 ГГц

<sup>1</sup>. Требуется поставляемый пользователем одномодовый оптоволоконный кабель.

#### Сопутствующие продукты

<b>N5242A</b>	Анализатор цепей серии PNA-X, диапазон частот до 26,5 ГГц
<b>N5245A</b>	Анализатор цепей серии PNA-X, диапазон частот до 50 ГГц
<b>M9155C</b>	Сдвоенный коаксиальный переключатель SPDT в формате PXI Hybrid: от 0 до 26,5 ГГц, ненагруженный
<b>U2002A</b>	Измеритель мощности с шиной USB, от 50 МГц до 24 ГГц, 3,5 мм
<b>N4691B</b>	Модуль ECal, до 26,5 ГГц, 2-портовый

M9403A  
 M9404A  
 M9405A  
 M9406A  
 M9407A  
 M9408A



U1070A-001  
U1070A-002  
U1070A-003  
U1071A-001  
U1071A-002  
U1069A-001  
U1069A-002  
U1069A-003  
U1068A-001  
U1068A-002  
U1067A-001  
U1067A-002  
U1082A-001  
U1082A-002  
U1084A-001  
U1084A-002  
U1084A-003



### Уникальный инструмент для решения сложных задач частотного анализа

Высокоскоростные дигитайзеры в формате PCI Agilent Acqiris U1070A устанавливают стандарты в области сбора данных с высоким разрешением. Благодаря применению новейших технологий, эти дигитайзеры обеспечивают высокие частоты дискретизации до 420 Мвыб/с и широкие полосы пропускания до 300 МГц. Дигитайзеры U1070A обладают глубокой памятью 4 Мвыб. Сигналы передаются непосредственно в глубокую память дигитайзера. Глубокая память необходима для обеспечения быстрых частот дискретизации и высокого временного разрешения.

Выбор сочетания частоты дискретизации и полосы пропускания позволяет осуществлять захват сигналов с высоким разрешением и большим динамическим диапазоном без паразитных составляющих (не хуже 75 дБ, 80 дБ (тип.) на ВЧ входе) и высокое отношение сигнал/шум (не хуже 62 дБ, 65 дБ (тип.) на ВЧ входе). Дополнительные характерные особенности включают тип. значение суммарного коэффициента нелинейных искажений (THD) минус 78 дБ, очень низкий уровень собственных шумов минус 90 дБ и эффективное число битов (ENOB) более 10.

Такие технические характеристики делают дигитайзеры U1070A превосходным выбором для проведения испытаний и измерений в автомобильной промышленности, ультразвуковых исследованиях, рентгенографии и томографии, лазерной локации, неразрушающем контроле, и высокоточных аналитических приборах. ВЧ вход DP310 является идеальным для испытаний оборудования беспроводной связи, передатчиков с квадратурной амплитудной модуляцией (QAM), цифровых ВЧ/ГЧ приемников, широкополосных радиолокационных средств и приложений радиотехнической разведки.

### Мезонинная плата запуска с соединителями ввода-вывода

Память и контроллер сбора данных дигитайзера U1071A построены на базе цифровой КМОП интегральной схемы.

Высокоскоростной демультимплексор данных со встроенной памятью разработан для захвата и запоминания цифровых данных (до 10 бит) на скоростях до 2 Гвыб/с. Он имеет встроенное статическое ОЗУ, высокие тактовые частоты и способен принимать и генерировать сигналы с уровнями LVDS (низковольтный дифференциальный сигнал в диапазоне от 100 мВ до 600 мВ) для обеспечения требуемого быстродействия сигналов ввода-вывода. Схема позволяет запоминать поток входных данных во внутренней памяти глубиной 256 Квыб и обеспечивает высокую пропускную способность за счёт АЦП последовательного приближения (SAR). Она также обеспечивает обработку данных для опций расширенной памяти 64, 128 или 256 Мвыб.

### Прецизионный сбор сигнала

Высокоскоростные дигитайзеры Agilent Acqiris U1067A обладают высокой частотой дискретизации, широкой полосой пропускания и большой глубиной памяти. Такое сочетание характеристик позволяет легко и точно осуществлять захват высокочастотных сигналов. Дискретизация с частотой до 1 Гвыб/с улучшает временное разрешение и точность, а полоса пропускания 250 МГц уменьшает искажения и ослабление сигнала. Глубокая память до 8 Мвыб позволяет запоминать большие объёмы данных в течение длительных интервалов времени, а также позволяет сохранить временное разрешение.

### Высокая производительность шины PCI

Высокоскоростной дигитайзер Agilent Acqiris U1068A обладает частотой дискретизации 2 Гвыб/с при однократном сборе данных, широкой полосой пропускания 500 МГц и глубокой памятью 256 Квыб (с возможностью расширения до 16 Мвыб). Высокая частота дискретизации и широкая полоса пропускания обеспечивают возможность захвата сигналов с полосами частот до 500 МГц с высокой точностью. Глубокая память дигитайзера позволяет запоминать большие объёмы данных в течение длительных интервалов времени. Например, дигитайзер U1068A с глубиной памяти 4 Мвыб может осуществлять запись сигнала в течение 2 мс с частотой дискретизации 2 Гвыб/с (0,5 нс на одну точку). Высокая частота дискретизации гарантирует, что все высокочастотные компоненты сигнала, вплоть до значительной полной полосы пропускания дигитайзера, являются точными, целостными и записанными в правильном порядке.

### Многоканальная запись сигнала с высокой частотой дискретизации

Высокоскоростной дигитайзер Agilent Acqiris U1069A выполнен в виде компактной платы, которую можно вставить непосредственно в ПК, и обеспечивает одно- или двухканальный сбор данных. В этом дигитайзере использована технология на основе соединения кремний-германий (SiGe), обеспечивающая высокие характеристики при обработке аналоговых сигналов.

Сочетание сверхвысокой частоты дискретизации и полосы пропускания дигитайзера позволяет точно захватывать сигналы с частотами до 1 ГГц. Кроме того, глубокая память сбора данных позволяет осуществлять запись сложных сигналов на протяжении длительных интервалов времени. Например, в одноканальном режиме U1069A-003 с глубиной памяти 16 Мвыб может записывать сигнал в течение 8 мс с частотой дискретизации 2 Гвыб/с (0,5 нс на одну точку).

Двухканальные конфигурации дигитайзера U1069A разработаны для высокоточных временных измерений между каналами (I/Q, джиттер, фаза, задержка распространения сигнала и т. д.) за счёт комбинации АЦП с синхронной выборкой данных, хорошо согласованных схем входных каскадов и прецизионного опорного генератора ( $\pm 2 \times 10^{-6}$ ). Тактовые сигналы опорного генератора поступают на АЦП каждого канала точно в одно и то же время, а независимая схема входного каскада на базе SiGe обеспечивает минимизацию временного сдвига между каналами. Благодаря полосе пропускания до 1 ГГц, этот дигитайзер лучше всего подходит для измерения характеристик сигнала, проявляющихся на коротких промежутках времени (длительность фронта/среза, длительность импульса и т.д.), в субнаносекундном диапазоне.

### Обработка данных в реальном времени с возможностью изменения конфигурации

Дигитайзеры U1082A имеют две встроенных ПЛИС (Xilinx Virtex-2<sup>®</sup>) с возможностью изменения конфигурации для работы в реальном времени. Семейство опций микропрограммного обеспечения позволяет оперативно выполнять множество задач обработки оцифрованных данных, определённых пользователем или на фабрике.

Существуют версии микропрограммного обеспечения, позволяющие производить операции усреднения, обнаружения пиков и попеременной обработки данных.

	Число каналов	Полоса пропускания	Макс. частота дискретизации	Макс. глубина памяти
<b>12-битовые высокоскоростные дигитайзеры в формате PCI</b>				
U1070A-001 (DP310)	1	100/300 МГц	420 Мвыб/с	4 Мвыб
U1070A-002 (DP308)	1	100 МГц	200 Мвыб/с	4 Мвыб
U1070A-003 (DP306)	1	50 МГц	100 Мвыб/с	4 Мвыб
<b>8-битовые высокоскоростные дигитайзеры в формате PCI</b>				
U1071A-001 (DP1400)	2	1 ГГц	1-2 Гвыб/с	от 128-256 Квыб до 128-256 Мвыб
U1071A-002 (DP1400)	2	500 МГц	1-2 Гвыб/с	от 128-256 Квыб до 128-256 Мвыб
U1069A-001 (DP214)	1	1 ГГц	2 Гвыб/с	от 256 Квыб до 16 Мвыб
U1069A-002 (DP235)	2	500 МГц	0,5-1 Гвыб/с	от 128-256 Квыб до 2-4 Мвыб
U1069A-003 (DP240)	2	1 ГГц	1-2 Гвыб/с	от 128-256 Квыб до 8-16 Мвыб
U1068A-001 (DP210)	1	500 МГц	2 Гвыб/с	от 256 Квыб до 16 Мвыб
U1068A-002 (DP211)	1 (2 входа)	500 МГц	2 Гвыб/с	от 256 Квыб до 16 Мвыб
U1067A-001 (DP105)	1	150 МГц	500 Мвыб/с	от 128 Квыб до 2 Мвыб
U1067A-002 (DP110)	1	250 МГц	1 Гвыб/с	от 128 Квыб до 2 или 8 Мвыб
<b>8-битовые высокоскоростные дигитайзеры со встроенной обработкой сигналов в формате PCI</b>				
U1082A-001 (AP240)	1	1 ГГц	1-2 Гвыб/с	от 6-12 Мбайт до 24-48 Мбайт
U1082A-002 (AP235)	2	500 МГц	0,5-1 Гвыб/с	от 6-12 Мбайт до 24-48 Мбайт
U1084A-001	2	1,5 ГГц	4 Гвыб/с	от 128 до 512 Мбайт
U1084A-002	2	1,5 ГГц	2 Гвыб/с	от 128 до 512 Мбайт
U1084A-003	2	0,5 ГГц	1 Гвыб/с	от 128 до 512 Мбайт



U1062A

### Сбор данных с высоким разрешением и частотой дискретизации

Высокоскоростные дигитайзеры Agilent Acqiris в формате PXI (U1062A) значительно увеличивают скорость сбора данных и проведения испытаний, достигая впечатляющих значений частоты дискретизации по одному каналу до 4 Гвыб/с. Частота дискретизации этих устройств в сочетании с полосой пропускания входных каскадов до 2 ГГц делают их идеальными для приложений, где требуется производить сбор данных с высокой скоростью (телекоммуникации, автоматизированное испытательное оборудование, испытания полупроводниковых устройств), а время испытаний ограничивается только быстродействием испытываемого устройства.

Эти высокоточные высокоскоростные дигитайзеры становятся оптимизированными составляющими преобразования данных в синтетических измерительных системах, замещающие стандартные цифровые мультиметры, осциллографы, измерители мощности и частотомеры в ВЧ и СВЧ испытательных системах.

Модель DC152 с полосой пропускания до 2 ГГц обеспечивает синхронный сбор данных с частотой до 2 Гвыб/с по обоим входным каналам - в одноканальных приложениях частота дискретизации увеличивается до 4 Гвыб/с. Одноканальная модель DC122 обеспечивает удвоенное значение частоты дискретизации до 4 Гвыб/с.

Эти дигитайзеры совместимы со стандартами PXI и CompactPCI, они объединяют в себе сверхвысокие частоты дискретизации и широкие аналоговые полосы пропускания с памятью сбора данных глубиной 512 Квыб в стандартной комплектации или до 512 Мвыб по дополнительному заказу.

### Множество вариантов входных каскадов

Как и в случае с другими продуктами Acqiris, входной каскад полностью смонтирован на съемной мезонинной плате. Ее замена осуществляется быстро и эффективно при случайном повреждении или в случае истечения срока службы реле. Одно- или двухканальные мезонинные платы входных каскадов дигитайзера U1062A имеют функцию встроенной калибровки и возможность выбора между соединителями типа BNC или SMA.

Входной каскад с импедансом 50 Ом полностью защищен от перегрузки по напряжению. Программируемая электронная схема входного каскада используется для обеспечения полного набора пределов измерения входного напряжения от 50 мВ до 5 В полной шкалы (в последовательности 1, 2, 5) с возможностью изменения смещения напряжения. Дигитайзеры с полосой пропускания 2 ГГц обеспечивают оптимизированную АЧХ усилителя. Равномерность, выброс на фронте импульса и точность оптимизированы для проведения прецизионных высокочастотных измерений.

Двухканальный входной каскад с возможностью переключения входного сопротивления между 50 Ом и 1 МОм (только для U1062A-002) также обеспечивает защиту от перегрузки по напряжению и имеет программируемую электронную схему входного каскада, благодаря которой обеспечиваются пределы измерения напряжения входного сигнала от 50 мВ до 50 В полной шкалы (в последовательности 1, 2, 5) с возможностью изменения смещения напряжения, а полоса пропускания составляет 1,4 ГГц для входного сопротивления 50 Ом и более 300 МГц (тип.) при входном сопротивлении 1 МОм.



U1061A

### Высокоскоростной сбор данных с использованием 1-слотового модуля

Высокоскоростные дигитайзеры Agilent Acqiris в формате PXI (U1061A) используют новейшую технологию на основе SiGe (кремний-германий) для обеспечения превосходных характеристик преобразования данных 1-слотовых модулей PXI высотой 3U. Они могут быть установлены непосредственно в любое шасси PXI или CompactPCI и быстро интегрированы в любую систему.

Модель DC140 (опция U1061A-002) обладает наивысшими характеристиками в в этой линейке. Она обеспечивает частоту дискретизации 1 Гвыб/с при одновременном сборе данных по двум каналам, полосу пропускания 1 ГГц и память сбора данных глубиной 128 Квыб/с (с возможностью расширения до 8 Мвыб). В одноканальном режиме эти значения увеличиваются до 2 Гвыб/с и 256 Квыб памяти сбора данных (до 16 Мвыб - по дополнительному заказу) за счёт прецизионного чередования работы схем.

В качестве недорогого решения рекомендуется DC135 (опция U1061A-001), которая использует такую же технологию на основе SiGe и общую архитектуру, аналогичную модели DC140. Это устройство имеет частоту дискретизации до 500 Мвыб/с в двухканальном режиме (1 Гвыб/с - в одноканальном), полосу пропускания 500 МГц и память глубиной 64 Квыб/с (до 2 Мвыб по дополнительному заказу).

Сочетание сверхвысоких значений частоты дискретизации и широкой полосы пропускания позволяет осуществлять точный захват сигналов с частотами до 1 ГГц. Кроме того, благодаря глубокой памяти сбора данных до 16 Мвыб можно производить запись сложных сигналов в течение длительных интервалов времени.

Эти дигитайзеры разработаны для проведения высокоточных временных измерений между каналами (I/Q, джиттер, фаза, задержка распространения и т.д.) за счёт комбинации АЦП с синхронной выборкой данных, хорошо согласованных схем входных каскадов и прецизионного опорного генератора ( $\pm 2 \times 10^{-6}$ ). Тактовые сигналы опорного генератора плат поступают на АЦП каждого канала точно в одно и то же время. Опорная схема платы включает в работу оба АЦП каждого канала в одно и то же время. Независимая схема входного каскада на базе SiGe обеспечивает, чтобы временной сдвиг между каналами находился в пределах  $\pm 100$  пс (тип.).

### Простота интеграции в систему

В условиях заводских испытаний время для интеграции в систему всех требуемых испытательных модулей, должно быть сведено к минимуму. Например, при заводских испытаниях полупроводниковых устройств добавление высокоскоростных функциональных возможностей, таких как Ethernet, Wi-Fi и Bluetooth®, в конструкцию кристалла интегральной схемы приводит к повышению требований к аппаратуре высокоскоростного преобразования данных. Очень важно, чтобы модуль дигитайзера, выбранный для этой задачи, мог быть легко интегрирован в существующую систему испытания компонентов, минимизируя при этом время простоя.

В комплект поставки высокоскоростных дигитайзеров Agilent Acqiris входят программные драйверы для Windows, Linux, LabVIEW RT и VxWorks, а также примеры кодов программ для MATLAB, C/C++, VisualBasic, LabVIEW и LabWindows/CVI. Эти примеры программных кодов обеспечивают настройку дигитайзера и основные функциональные возможности сбора данных и являются легко модифицируемыми, за счёт чего плата может быть легко интегрирована в измерительную систему.

	Число каналов	Полоса пропускания	Макс. частота дискретизации	Макс. глубина памяти
<b>10-битовые высокоскоростные дигитайзеры в формате PXI</b>				
U1062A-001 (DC122)	1	2 ГГц	4 Гвыб/с	от 512 Квыб до 512 Мвыб
U1062A-002 (DC152)	2	2 ГГц	2-4 Гвыб/с	от 256-512 Квыб до 256-512 Мвыб
<b>8-битовые высокоскоростные дигитайзеры в формате PXI</b>				
U1061A-001 (DC135)	2	500 МГц	0,5-1 Гвыб/с	от 64-128 Квыб до 2-4 Мвыб
U1061A-002 (DC140)	2	1 ГГц	1-2 Гвыб/с	от 128-256 Квыб до 8-16 Мвыб

U1050A  
U1051A

- Низкий уровень джиттера (< 3 пс СКЗ), высокостабильный внутренний источник опорной частоты ( $\pm 2 \times 10^{-6}$ )
- Вход внешнего опорного сигнала 10 МГц
- Обработка данных на основе ПЛИС
- Высокая скорость считывания в режиме прямого доступа к памяти (DMA), увеличивающем пропускную способность
- Низкая потребляемая мощность (< 25 Вт)
- Встроенная процедура самокалибровки



**12-канальный измеритель временных интервалов с одним событием окончания подсчета времени и режимами сбора данных с одним или несколькими событиями начала подсчета времени (U1050A)**

**Многоканальные временные измерения с высоким разрешением**

Измерители временных интервалов Agilent Acqiris U1050A разработаны специально для применения в крупномасштабных экспериментах, включая временные измерения в ускорителях заряженных частиц, исследования в области термоядерного синтеза, исследования взрывных процессов. Они также хорошо подходят для коммерческих измерений (измерения времени пролета в масс-спектрометрии и трехмерное геологическое картирование). TC840 является хорошим решением для временных измерений при требованиях к погрешности измерения в диапазоне 100 пс, а TC842 может применяться для приложений, где требуется более высокая точность.

Измеритель U1050A может рассматриваться как счётчик без внешней синхронизации с высоким разрешением (5 пс или 50 пс), каждый отдельный канал которого способен регистрировать время поступления сигналов запуска и запоминать эти данные в локальной памяти. Схема генерации опорного сигнала состоит из ФАПЧ-системы с низким уровнем фазовых шумов и очень низким уровнем джиттера (< 3 пс СКЗ) и стабильного высокоточного опорного генератора частотой 10 МГц. Эта схема также может быть синхронизирована с внешним источником частотой 10 МГц, подключенным к дополнительному входу.

U1050A является измерителем временных интервалов с одним или несколькими событиями начала отсчета времени и одним событием окончания отсчета времени. Он имеет тринадцать одинаковых аппаратных каналов: один общий канал начала подсчета времени и двенадцать независимых каналов окончания подсчета времени. Временная информация на двенадцати независимых каналах измеряется относительно одного общего канала начала подсчета времени.

**Встроенные временные вычисления с быстрым считыванием данных**

В измерителе TC840 (U1050-001) временная информация для событий начала и окончания подсчета времени на всех входных каналах получается посредством объединения грубого (5 нс), широкодиапазонного (32 бита), реального времени отсчета с более детальным интерполированным результатом, следующим из анализа линейного сигнала, запускаемого событием. Модель TC842 (U1050-002), обладающая очень высоким разрешением 5 пс, использует синусоидальный сигнал, который генерируется, дискретизируется и очень точно интерполируется в начале каждого события на всех входных каналах.

Каждый канал состоит из программируемого компаратора, логической схемы "исключающее ИЛИ" (XOR), используемой для выбора активного перепада, стабильного генератора сигналов и АЦП.

Оцифрованные данные поступают на блок обработки данных на базе ПЛИС Virtex-2 Pro компании Xilinx для запоминания и считывания. Скорость считывания данных в режиме быстрого прямого доступа к памяти (DMA) достигает 100 Мбайт/с.

Сигнал каждого канала обрабатывается для определения реального времени каждого обнаруженного события, события начала и события окончания подсчета времени. Окончательное относительное значение времени получается вычитанием времени начала из времени окончания.

Внутренний буфер памяти платы позволяет записывать 512 событий для модели TC840 и 128 событий для модели TC842.

Дополнительный вход для общего сигнала запрета может использоваться, чтобы разрешить/запретить обнаружение всех событий начала и окончания подсчета времени, в зависимости от того, что необходимо.

**6-канальный измеритель временных интервалов с несколькими событиями окончания подсчета времени и режимом сбора данных с несколькими событиями начала подсчета времени (U1051A)**

**Исключительная производительность при проведении прецизионных временных измерений**

Измеритель Agilent Acqiris U1051A (TC890) имеет шесть независимых каналов для прецизионных временных измерений от общего события начала подсчета времени до нескольких событий окончания подсчета времени с высоким разрешением.

U1051A является идеальным решением для применения в приложениях измерения времени, включая лазерную локацию, трехмерную картографию и навигацию, спектрометрия по продолжительности флуоресценции и подсчет ионов в масс-спектрометрии по времени пролета. Множество измерений временных характеристик импульсов, например, период, частота и анализ интервалов времени, также получают преимущества от технологии прецизионных измерений, реализованной в новых измерителях временных интервалов.

Модуль U1051A в формате CompactPCI записывает несколько событий на каждом из шести входных каналов, с временным разрешением 50 пс и средним временем задержки между соседними импульсами на том же входе (разрешение двойного импульса) менее 15 нс. При работе на полной скорости U1051A обеспечивает скорость передачи данных 25 миллионов событий в секунду. U1051A позволяет осуществлять подсчет событий или создание гистограмм для простоты сравнения данных и спектров.

Шесть из семи одинаковых каналов являются независимыми входами окончания подсчета времени, а седьмой - общим входом начала подсчета времени. Модуль работает в режимах сбора данных с несколькими событиями начала и несколькими событиями окончания подсчета времени с временной информацией о событиях окончания подсчета времени на всех независимых каналах, кодированных относительно самого последнего события начала подсчета времени на общем канале.

В стандартном режиме модуль обеспечивает время записи до 10 мс. Если один канал может предназначаться для сигнала, принимаемого за основу сравнения, то время записи 10 мс может быть увеличено до более длительного. Большой внутренний буфер позволяет записывать до четырех миллионов событий окончания подсчета времени на модуль.

**Встроенные временные вычисления с быстрым считыванием данных**

Временная информация событий начала отсчета времени и событий на всех входных каналах получается посредством объединения грубого (5 нс) широкодиапазонного (21 бит) реального времени отсчета с более детальным интерполированным результатом, получаемым посредством анализа линейного сигнала, запускаемого событием.

Каждый канал состоит из программируемого компаратора, логической схемы "исключающее ИЛИ", используемой для выбора активного перепада, стабильного генератора и АЦП. После оцифровки данные поступают на блок обработки данных на базе ПЛИС Virtex-2 Pro компании Xilinx для обработки, запоминания и считывания. Скорость считывания данных в режиме быстрого прямого доступа к памяти (DMA) достигает 100 Мбайт/с.

Сигнал каждого канала обрабатывается для определения времени каждого обнаруженного события, события начала и события окончания подсчета времени. Окончательное относительное значение времени получается вычитанием времени начала из времени окончания.

Дополнительный вход для общего сигнала запрета можно использовать, чтобы разрешить/запретить обнаружение событий начала и окончания подсчета времени, в зависимости от того, что необходимо.

**Процедура самокалибровки**

Измерители временных интервалов U1050A/51A имеют мощную подпрограмму самокалибровки, позволяющую достигнуть требуемой точности измерений на всех входных каналах. Эта процедура осуществляется просто с помощью команды, реализуемой программными средствами в драйвере, то есть не требуется дополнительного программирования.

**Простота интеграции**

В стандартный комплект поставки измерителей временных интервалов Agilent Acqiris U1050A/51A входят программные драйверы для ОС Windows® и примеры кодов приложений для сред MATLAB®, C/C++ и LabVIEW®. Эти примеры кодов обеспечивают настройку прибора и базовые функции сбора данных и являются легко модифицируемыми, таким образом, плата может быть легко интегрирована в измерительную систему.

- Высокоскоростные двух-, четырех- и восьмиканальные модули U1083A с частотами дискретизации от 125 Мвыб/с до 2 Гвыб/с
- АЦП с полосой пропускания до 3 ГГц, ЦАП с полосой пропускания 500 МГц в версии U1083A-003
- Одна ПЛИС Virtex-5 SX50T компании Xilinx с встроенным фильтром с конечной импульсной характеристикой в версии U1083A-005
- Две плис Virtex-4 SX55 и FX100 компании Xilinx для обработки сигналов в реальном времени и управления потоком данных
- Комплект разработки микропрограммного обеспечения, содержащий ядра интерфейсов ПЛИС, программное обеспечение и примеры разработки
- Два встроенных банка памяти DDR2 SDRAM объемом 32 Мслово длиной 64 бита каждое (всего 512 Мб)
- Дополнительная мезонинная плата ввода-вывода с универсальным АЦП с разрешением 12 бит и частотой дискретизации 65 Мвыб/с, ЦАП с разрешением 12 бит и частотой дискретизации 130 Мвыб/с и 14 портов ввода-вывода на передней панели
- Доступны в виде дигитайзеров с разрешением от 10 до 14 бит, генераторов с разрешением 14 бит или модулей АЦП (10 бит)/ЦАП (14 бит)
- Соответствуют стандарту VXS VITA 41.0



**Преобразование данных с высоким разрешением, высокой частотой дискретизации и обработкой в реальном времени**  
 Семейство Agilent U1083A охватывает ряд высокоскоростных преобразователей данных, построенных на общей платформе VME/VXS, к которой подключаются аналоговые мезонинные платы для реализации множества дигитайзеров и/или генераторов с высоким разрешением. Основная плата обеспечивает высокую производительность обработки данных в реальном времени благодаря двум ПЛИС Virtex-4 компании Xilinx. Одна из них (SX55) предназначена для цифровой обработки сигналов, а другая (FX100) - для управления потоком данных. Основная плата имеет также два встроенных банка DDR2 SDRAM с общим объемом памяти 512 Мб и встроенную флэш-память, позволяющую легко реконфигурировать платформу для выполнения приложений, определяемых пользователем. Плата полностью соответствует стандарту VME64x и поддерживает протокол 2eSST, обеспечивая суммарную пропускную способность передачи больших массивов данных более 3,5 Гбит/с

Множество мезонинных плат преобразователей аналоговых данных, сочетающих АЦП, ЦАП и компоненты согласования сигналов, разработано для встраивания поверх основной платы. Некоторые из них включают ПЛИС Virtex-5 компании Xilinx, имеющие функции мультиплексора данных и фильтра с конечной импульсной характеристикой для динамической коррекции сигнала на мезонинной плате. Результирующее сочетание основной платы и мезонинных плат дает ряд высокоскоростных преобразователей данных с разрешением от 10 до 14 бит, определяемых опциями модулей U1083A.

Комплект для разработки микропрограммного обеспечения (FDK), доступный по дополнительному заказу, позволяет разрабатывать прикладное микропрограммное обеспечение для ПЛИС SX55 и FX100 на основной плате. FDK включает набор ядер микропрограммного обеспечения для простоты подключения к основному аппаратному обеспечению, базовые примеры разработки схем для каждой конфигурации, обеспечивающие очень простые, готовые к использованию схемы, среду испытаний для разработки и моделирования.

Эти модули являются лучше всего подходят для ответственных приложений, если необходима широкая полоса пропускания, высокая скорость и большой динамический диапазон, таких как радиоэлектронная борьба (EW), радиоэлектронная поддержка (ES), активное радиоэлектронное подавление (EA) и радиопротиводействие (ECM), цифровой радиолокационный прием/передача, телекоммуникации и приложения испытаний полупроводниковых устройств, где высокая частота дискретизации, развитые возможности обработки данных и высокая пропускная способность являются обязательными.

### Информация для заказа

- U1083A-001** Двухканальный модуль генератора GVM2400 с разрешением 14 бит и частотой дискретизации 1,2 Гвыб/с
- U1083A-002** Двухканальный модуль дигитайзера SVM1500 с разрешением 10 бит и частотой дискретизации 2 Гвыб/с
- U1083A-003** Модуль АЦП (10 бит)/ЦАП (14 бит) FVM4400 с частотой дискретизации 1,2 Гвыб/с
- U1083A-005** Восьмиканальный модуль дигитайзера SVM3500 (12 бит) с частотой дискретизации 500 Мвыб/с
- U1083A-007** Восьмиканальный модуль дигитайзера SVM4800 (14 бит) с частотой дискретизации 125 Мвыб/с

### Опции

- U1083A-DM1** Дополнительная мезонинная плата ввода-вывода с двумя АЦП (для модуля U1083A-003)
- U1083A-LNK** Стандартный канал передачи данных (для модулей U1083A-005, U1083A-007)
- U1083A-L25** Шина VXS, 2,5 Гбит/с и каналы передачи данных на передней панели (для модулей U1083A-005, U1083A-007)
- U1083A-FDK** Комплект разработки микропрограммного обеспечения для устройств с шиной VME-VXS

### Принадлежности

- U1092A-CB1** Кабель MMCX-BNC, 1 м
- U1091A-CB1** Загрузочный кабель для работы с программой внутрисхемного анализа ChipScope и соединитель

	Число каналов	Разрешение	Макс. скорость преобразования	Тип преобразователя
<b>Высокоскоростные преобразователи данных со встроенной ПЛИС обработки сигналов</b>				
U1083A-001	2	14 бит	1,2 Гвыб/с	Генератор
U1083A-002	2	10 бит	2 Гвыб/с	Дигитайзер
U1083A-003	2	10 бит/14 бит	1,2 Гвыб/с	Дигитайзер/генератор
U1083A-005	4	12 бит	500 Мвыб/с (2 Гвыб/с при чередовании каналов)	Дигитайзер
U1083A-007	8	14 бит	125 Мвыб/с	Дигитайзер



U1066A-001  
U1066A-002  
U1065A-001  
U1065A-002  
U1065A-004  
U1064A-001  
U1064A-002  
U1064A-004  
U1063A-001  
U1063A-002  
U1080A-001  
U1080A-002

### Высокоскоростные дигитайзеры Agilent Acqiris U1066A

Используя самую последнюю технологию на основе SiGe (кремний-германий), этот дигитайзер имеет два входных канала с высокими частотами дискретизации до 430 Мвыб/с и полосами пропускания до 300 МГц. Он обладает памятью сбора данных глубиной 4 Мвыб с возможностью расширения до 8 Мвыб. Сигналы передаются непосредственно в глубокую память сбора данных дигитайзера, таким образом, сложные сигналы могут сохраняться на протяжении длительных интервалов времени. Наличие памяти большой глубины является важнейшим условием для поддержания высоких частот дискретизации и высокого временного разрешения.

Дигитайзеры с разрешением 12 бит имеют собственный прецизионный кварцевый генератор (со стабильностью лучше  $\pm 2 \times 10^{-6}$ ). Частоты дискретизации для конфигурации DC438 (U1066A-001) могут выбираться из дискретного набора значений. Эти значения охватывают весь диапазон от 100 выб/с до 200 Мвыб/с. Значения частот дискретизации для модели DC440 (U1066A-002) могут быть точно настроены с разрешением лучше 0,25% (500 Квыб/с в диапазоне 200-420 Мвыб/с) от значения частоты дискретизации до 420 Мвыб/с. Такая необычная гибкость опорного генератора является идеальной для проведения измерений, связанных с частотой. Она позволяет легко осуществлять процесс демодуляции I/Q-модулированных несущих, которые используются в устройствах с квадратурной амплитудной модуляцией (QAM) или цифровых ВЧ/ПЧ приемниках. Приложения, для которых необходимы высокое разрешение и частота дискретизации составляют широкий диапазон от дискретизации на промежуточной частоте и беспроводных систем связи (и производных приложений) до систем радиолокационного опознавания. Высокие частоты дискретизации и разрешение также могут применяться для реализации регулируемого значения отношения расстояния к периоду выборки дискретных данных, обеспечивающего высокую разрешающую способность, в приложениях измерения расстояний.

### Сбор данных с высоким разрешением и высокой частотой дискретизации

Высокоскоростные дигитайзеры Agilent Acqiris DC282 (U1065A-004), DC252 (U1065A-002) и DC222 (U1065A-001) в формате cPCI могут достигать блестящих значений частот дискретизации до 8 Гвыб/с в одном канале, и предлагают ряд мезонинных плат со схемами входных каскадов с полосами пропускания до 3 ГГц или переключаемым высокоимпедансным входом. Гибкость входного каскада вместе с поразительной производительностью преобразования данных делают эти дигитайзеры идеальными для применения в таких приложениях, как радио- и лазерная локация с высоким разрешением, а также испытаниях полупроводников и крупномасштабных экспериментов физических исследований.

### Многоканальная запись сигнала с высокой частотой дискретизации

Высокоскоростные дигитайзеры Agilent Acqiris в формате cPCI с одним двумя или четырьмя каналами устанавливают стандарты производительности среди модулей в формате CompactPCI, занимающих один слот и имеющих высоту 3U.

Модель DC271 (U1064A-004) имеет четыре канала, которые обеспечивают частоту дискретизации до 1 Гвыб/с. Модель DC241 (U1064A-002) имеет два канала с частотами дискретизации до 2 Гвыб/с. Оба модуля используют чередование каналов, чтобы обеспечить частоту дискретизации 4 Гвыб/с при работе одного канала, как и у дигитайзера DC211 (U1064A-001). Все эти модули сочетают такую сверхвысокую частоту дискретизации с полосой пропускания 1 ГГц и памятью для запоминания данных глубиной 512 Квыб (с возможностью расширения до 32 Мвыб). Занимая только один слот и имея высоту 6U, эти дигитайзеры устанавливают стандарт скорости, частоты дискретизации и энергопотребления.

### Недорогое решение для высокоскоростного сбора данных

Дигитайзеры Agilent Acqiris U1063A предлагают недорогое решение для высокоскоростного многоканального сбора данных. Эти дигитайзеры имеют четыре независимых входных канала. Дигитайзер DC270 (U1063A-002) обеспечивает высочайшую производительность, обеспечивая частоту дискретизации 1 Гвыб/с и полосу пропускания 250 МГц для каждого канала. DC265 (U1063A-001) является альтернативой с более низкой стоимостью, обеспечивая частоту дискретизации 500 Мвыб/с и полосу пропускания 150 МГц. Дигитайзер U1063-002 имеет в стандартной комплектации память сбора данных глубиной 128 Квыб, а память глубиной 2 или 8 Мвыб доступна по дополнительному заказу. Дигитайзер U1063-001 поставляется с памятью сбора данных глубиной 2 Мвыб. Занимая только один слот и имея высоту 6U, эти дигитайзеры устанавливают стандарт скорости, частоты дискретизации и энергопотребления.

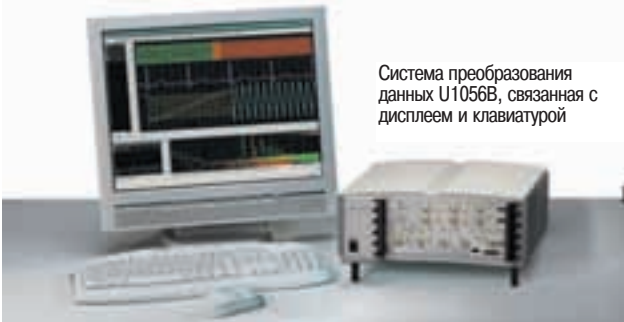
### Высокоскоростные дигитайзеры Agilent Acqiris U1080A с встроенной ПЛИС для обработки сигналов

Платформы анализаторов AC240 и AC210 являются двух- и одноканальными дигитайзерами в формате CompactPCI®/PXI высотой 6U со встроенной реальновременной обработкой данных. Используя запатентованные наборы микросхем АЦП Acqiris XLFidelity и JetSpeed, эти платформы разработаны, чтобы удовлетворить требования, встречающиеся в реальновременных приложениях. Эти анализаторы очень хорошо подходят для случаев, когда должны быть методы прямого преобразования, и когда сигналы должны быть дискретизированы с высокими частотами до 2 Гвыб/с и аналоговой полосой пропускания до 1 ГГц.

Каждый канал оснащен высокоскоростным дигитайзером и отдельным реконфигурируемым модулем обработки данных, использующим самую последнюю технологию на основе ПЛИС, которая позволяет легко осуществлять реконфигурирование платформы анализатора для выполнения множества определяемых пользователем встроенных процедур обработки дискретизированного сигнала в реальном времени. Встроенная ПЛИС способна выполнять операции умножения менее чем за 5 нс и имеет более 74000 логических элементов, ОЗУ объемом до 7 Мбит, встроенное в микросхему, и 328 специализированных умножителя 18 бит x 18 бит с результатом 32 бита.

	Число каналов	Полоса пропускания	Макс. частота дискретизации	Макс. глубина памяти
<b>12-битовые высокоскоростные дигитайзеры в формате CompactPCI</b>				
U1066A-001 (DC440)	2	100/300 МГц	420 Мвыб/с	от 4 до 8 Мвыб
U1066A-002 (DC438)	2	100 МГц	200 Мвыб/с	от 4 до 8 Мвыб
<b>10-битовые высокоскоростные дигитайзеры в формате CompactPCI</b>				
U1065A-001 (DC222)	1	2 ГГц/3 ГГц	8 Гвыб/с	от 1024 Квыб до 1024 Мвыб
U1065A-002 (DC252)	2	2 ГГц/3 ГГц	4 - 8 Гвыб/с	от 256-1024 Квыб до 256-1024 Мвыб
U1065A-004 (DC282)	4	2 ГГц/1 ГГц/300 МГц	2 - 8 Гвыб/с	от 256-1024 Квыб до 256-1024 Мвыб
<b>8-битовые высокоскоростные дигитайзеры в формате CompactPCI</b>				
U1064A-001 (DC211A)	1	1 ГГц	4 Гвыб/с	от 512 Квыб до 32 Мвыб
U1064A-002 (DC241A)	2	1 ГГц	2 - 4 Гвыб/с	от 256-512 Квыб до 16-32 Мвыб
U1064A-004 (DC271A)	4	1 ГГц	1 - 4 Гвыб/с	от 128-512 Квыб до 8-32 Мвыб
U1063A-001 (DC265)	4	150 МГц	500 Мвыб/с	от 128 Квыб до 2 Мвыб
U1063A-002 (DC270)	4	250 МГц	1 Гвыб/с	от 128 Квыб до 2 Мвыб
<b>8-битовые высокоскоростные дигитайзеры со встроенной обработкой сигналов в формате CompactPCI</b>				
U1080A-001 (AC240)	2	1 ГГц	1 - 2 Гвыб/с	512 Мбайт
U1080A-002	2	1 ГГц	1 - 2 Гвыб/с	512 Мбайт

- Полностью готовое решение для измерения и анализа от 1 до 80 высокоскоростных сигналов в одной системе
- Объединение и сочетание модулей сбора данных с целью построения измерительных систем для определённых приложений
- Синхронизация нескольких модулей для получения одного измерительного прибора
- Возможность подключения к портативному или настольному ПК, а также работы в виде автономной системы
- Дополнительное готовое к использованию программное обеспечение, обеспечивающее простоту управления множеством каналов и множеством систем
- Драйверы устройств для Windows®, VxWorks, LabVIEW RT и Linux с примерами кодов прикладных программ для сред MATLAB®, C/C++, Visual Basic, LabVIEW, и LabWindows/CVI



Система преобразования данных U1056B, связанная с дисплеем и клавиатурой

### Объединение и сочетание в одной системе производительности и функциональности

Конфигурируемые системы U1056B позволяют создавать законченные системы сбора данных за счет объединения высокоскоростных модулей преобразователей данных в формате PXI или CompactPCI (сPCI). Каждая система включает возможность выбора интерфейса для связи с ПК или встроенных одноплатных компьютеров, шасси и программного обеспечения с целью создания готовой к использованию системы, имеющей до 80 каналов сбора данных.

Дигитайзеры в формате сPCI имеют разрешение 8, 10 и 12 бит. Одно-, двух- или четырехканальные дигитайзеры с разрешением 8 бит обеспечивают полосы пропускания до 1 ГГц и частоты дискретизации до 4 Гвыб/с. Дигитайзеры с разрешением 10 бит обладают частотами дискретизации до 8 Гвыб/с и сверхширокой полосой пропускания до 3 ГГц, в то время как модули с разрешением 12 бит имеют 2 канала и частоты дискретизации до 400 Мвыб/с с аналоговой полосой пропускания до 300 МГц.

Высокоскоростные анализаторы в формате CompactPCI (дигитайзеры со встроенной ПЛИС) обладают частотами дискретизации до 2 Гвыб/с. Такой анализатор может быть заказан с микропрограммным обеспечением для вычисления быстрого преобразования Фурье в реальном времени или с комплектом разработки микропрограммного обеспечения (FDK), который открывает ПЛИС для пользовательских алгоритмов обработки в реальном времени и/или записи и считывания данных в виде непрерывной последовательности через волоконно-оптические порты данных, доступные по дополнительному заказу.

Измерители временных интервалов позволяют проводить прецизионные временные измерения между входными каналами (до 12 каналов на одну плату) с временным разрешением 50 пс.

Программное обеспечение AcqirisMAQS обеспечивает простоту управления системой и визуализацию захваченных данных на ПК через шину PCI. Благодаря наличию 80 входных каналов, крупномасштабные эксперименты, которые проводятся в радиоастрономии или в физике частиц, могут иметь более высокую степень интеграции и управляться одним настольным устройством.

Типичные области применения этих устройств - решение задач физики плазмы и ядерной физики, радиоэлектронное подавление и противодействие подавлению/радиотехническая разведка, автоматизированные системы контроля, радио- и лазерная локация.

Более полная информация и брошюры с описанием компонентов системы доступны на сайте компании по адресу:

[www.agilent.com/find/acqiris](http://www.agilent.com/find/acqiris)

### Руководство по конфигурированию системы

#### 1. Выбрать шасси для системы

- U1091AC30** 3-слотовое шасси для модулей сPCI (3U и 6U), 400 Вт  
**U1091AC50** 5-слотовое шасси для модулей сPCI (3U и 6U), 400 Вт  
**U1091AC83** 8-слотовое шасси для модулей сPCI (3U и 6U), 800 Вт  
**U1091AC21** 21-слотовое шасси для модулей сPCI (3U и 6U), 1260 Вт

#### 2. Выбрать интерфейс для связи с ПК или одноплатный компьютер

- U1091AK01** Интерфейс сPCI/PCI, оптический кабель 10 м, до 80 Мбайт/с  
**U1091AK02** Интерфейс сPCI/PCI, медный кабель 5 м, до 250 Мбайт/с  
**U1091AK03** Интерфейс сPCI/сPCI, медный кабель 3 м, до 110 Мбайт/с  
**U1091AK04** Интерфейс сPCI/CardBus, медный кабель 3 м, до 110 Мбайт/с  
**U1091AK05** Интерфейс сPCI/ExpressCard, медный кабель 3 м, до 50 Мбайт/с  
**U1091AK09** Встроенный компьютер в формате сPCI, процессор 1,6 ГГц Pentium M, НГМД 120 Гбайт, ОЗУ 1 Гбайт  
**U1091AK11** Встроенный компьютер в формате сPCI, двухядерный процессор Intel 2 ГГц, НГМД 160 Гбайт, ОЗУ 2 Гбайт

#### 3. Выбрать и сконфигурировать требуемые преобразователи данных

- U1061A** 8-битовые дигитайзеры в формате PXI, 2 канала, частота дискретизации до 2 Гвыб/с, полоса пропускания до 1 ГГц  
**U1062A** 10-битовые дигитайзеры в формате PXI, 1-2 канала, частота дискретизации до 4 Гвыб/с, полоса пропускания до 3 ГГц  
**U1063A** 8-битовые дигитайзеры в формате сPCI, 4 канала, частота дискретизации до 1 Гвыб/с, полоса пропускания до 250 МГц  
**U1064A** 8-битовые дигитайзеры в формате сPCI, 1-4 канала, частота дискретизации до 4 Гвыб/с, полоса пропускания до 1 ГГц  
**U1065A** 10-битовые дигитайзеры в формате сPCI, 1-4 канала, частота дискретизации до 8 Гвыб/с, полоса пропускания до 3 ГГц  
**U1066A** 12-битовые дигитайзеры в формате сPCI, 2 канала, частота дискретизации до 400 Мвыб/с, полоса пропускания до 300 МГц  
**U1080A** 8-битовые анализаторы в формате сPCI, 2 канала, частота дискретизации до 2 Гвыб/с, полоса пропускания до 1 ГГц, ПЛИС обработки данных  
**U1050A** 12-канальный измеритель временных интервалов в формате сPCI  
**U1051A** 6-канальный измеритель временных интервалов в формате сPCI

#### 4. Выбрать дополнительное программное обеспечение

- U1092A-S01** Программное обеспечение AcqirisMAQS, лицензия на управление для одной рабочей станции  
**U1092A-S02** Программное обеспечение AcqirisMAQS, лицензия на управление и мониторинг для одной рабочей станции  
**U1092A-S03** Программное обеспечение AcqirisMAQS, лицензия на управление и мониторинг для множественного доступа на определенное количество запусков

#### 5. Выбрать дополнительное программное обеспечение

- U1093A-AS1** Соединитель автосинхронизирующейся шины (AS bus), простой мост, XB100, для U1063A, U1064A и U1066A  
**U1093A-AS2** Соединитель шины AS bus, левая согласованная нагрузка, XB101, для U1063A, U1064A и U1066A  
**U1093A-AS3** Соединитель шины AS bus, правая согласованная нагрузка, XB102, для U1063A, U1064A и U1066A  
**U1093A-AS4** Соединитель шины AS bus, двойная согласованная нагрузка, XB103, для U1063A, U1064A и U1066A  
**U1093A-AS5** Соединитель автосинхронизирующейся шины (AS bus 2), XB200, для U1062A и U1065A

#### 6. Выбрать дополнительные принадлежности

- U1092A-C31** Комплект для монтажа в стойку 3-слотового шасси  
**U1092A-C32** Ручка для переноски и 4 ножки для 3-слотового шасси  
**U1092A-C33** Комплект для монтажа в стойку с боковыми ручками для 3-слотового шасси  
**U1092A-C51** Комплект для монтажа в стойку 5-слотового шасси  
**U1092A-C52** Ручка для переноски и 4 ножки для 5-слотового шасси  
**U1092A-C53** Комплект для монтажа в стойку с боковыми ручками для 5-слотового шасси  
**U1092A-C81** Комплект для монтажа в стойку 8-слотового шасси  
**U1092A-C82** Ручка для переноски и 4 ножки для 8-слотового шасси  
**U1092A-C83** Комплект для монтажа в стойку с боковыми ручками для 8-слотового шасси  
**U1092A-C01** Адаптер для установки модуля в формате сPCI типоразмера 3U в шасси 6U  
**U1092A-C02** Панель-заглушка шасси 6U для модулей сPCI  
**U1092A-HVB** Защита от высокого напряжения для соединителей BNC преобразователей данных  
**U1092A-HVS** Защита от высокого напряжения для соединителей SMA преобразователей данных

U2781A

- Простота использования
- Возможность использования в качестве автономных устройств или модулей
- Простая в использовании прикладная программа Agilent Measurement Manager, поставляемая в стандартной комплектации с каждым устройством
- Совместимость с широким кругом сред разработки приложений



### Простота использования

Модульные устройства с шиной USB компании Agilent оснащены интерфейсом Hi-Speed USB 2.0, который обеспечивает простоту установки, автоматическое конфигурирование (Plug-and-Play) и возможность замены устройств непосредственно в процессе работы (Hot Swap). Благодаря быстрым и удобным возможностям подключения модульные устройства с шиной USB являются достаточно простыми для использования в учебных целях и даже достаточно надёжными и универсальными для использования в заводских лабораториях. Еще большие удобства обеспечиваются программой Agilent Measurement Manager, которая предлагает простой интерфейс пользователя для быстрой установки, конфигурирования и управления процессом измерения.

### Гибкая возможность использования в качестве автономных устройств или модулей

Модульные устройства с шиной USB имеют уникальную конструкцию, которая обеспечивает гибкую возможность их использования либо в качестве автономных устройств, либо модулей. Пользователь может уменьшить свои начальные затраты, используя модульное устройство с шиной USB как автономное устройство. С другой стороны, при использовании этого же устройства в качестве модуля появляется возможность расширения прикладной системы по числу каналов и функциональных возможностей за счёт установки различных модульных устройств в шасси U2781A.

### Простая в использовании программа, поставляемая в стандартной комплектации устройств, и функция регистратора команд

Прикладная программа Agilent Measurement Manager предоставляет быстрые и удобные в использовании средства для конфигурирования и управления модульными устройствами с шиной USB, не требуя никаких затрат на программирование. Дополнительные удобства предоставляются функцией регистратора команд в составе Agilent Measurement Manager, которая позволяет захватывать команды конфигурирования, которые можно легко конвертировать в фрагменты кода VEE. Другие поддерживаемые языки: VB, C++ и C#.

### Совместимость с широким кругом сред разработки приложений

Модульные устройства с шиной USB совместимы с широким кругом сред разработки приложений. За счет этого сокращается время, затрачиваемое инженерами при разработке и производстве различных устройств.

Ниже приведен перечень популярных сред и инструментов программирования, с которыми совместимы модульные устройства с шиной USB:

- Agilent VEE и Agilent T&M Toolkit
- Microsoft® Visual Studio® .NET, C/C++ и Visual Basic® 6
- MATLAB®
- LabVIEW®
- Microsoft .NET Framework

6

## 6-слотовое шасси модульных приборов U2781A

- 6 слотов для модулей с интерфейсом USB
- Шина запуска Trigger Bus
- Шина запуска типа “звезда”
- Возможность использования внутреннего или внешнего опорного тактового сигнала 10 МГц
- Возможность установки аварийных сигналов
- Вход и выход сигналов запуска
- Команды SCPI
- Совместимость с драйвером IVI-COM
- Совместимость со стандартами USBTMC
- Интерфейс Hi-Speed USB 2.0
- Имеется возможность заказа комплекта для монтажа в стойку



Шасси модульных приборов U2781A с размерами 250 мм (ширина), 177 мм (высота) и 271 мм (глубина) имеет шесть слотов для установки модулей серий U2300A, U2500A и U2600A, а также модульных измерительных приборов U2701A/U2702A, U2722A/U2723A, U2741A, U2751A, U2761A.

Системообразующей шиной в U2781A является шина USB. Данное техническое решение расширяет диапазон предложений компании Agilent в области систем сбора данных на основе ПК, используемых на этапах НИОКР, производства и аттестации изделий.

Шасси модульных приборов U2781A запитывается от сети переменного тока и снабжен входами внешнего опорного тактового сигнала 10 МГц и сигнала внешнего запуска, а также выходом сигнала запуска.

### Возможность создания системы сбора данных с высокой плотностью компоновки

При установке в шасси модульных приборов U2781A устройств с высокой плотностью серии U2300A с интерфейсом USB возможно создание системы сбора данных, имеющей до 384 каналов.

### Запуск с использованием шины запуска типа “звезда”

Шасси модульных приборов U2781A снабжено шиной запуска типа “звезда”, которая обеспечивает точную синхронизацию между модулями USB и сигналом внешнего запуска. Шина запуска типа “звезда” содержит выделенные линии запуска между входом внешнего запуска и каждым из шести слотов, в которые устанавливаются модули.

### Шина запуска Trigger Bus [0...7]

Шина запуска Trigger Bus [0...7] - это 8-битовая цифровая шина, соединяющая модули, установленные в слотах с 1 по 6, для обеспечения синхронизации работы различных модулей. Данная шина позволяет модулям с интерфейсом USB посылать сигналы запуска от одного к другому. Чтобы один из модулей мог управлять работой других, следует установить этот модуль как MASTER (главный), а остальные модули как SLAVE (подчиненный). Сигнал управления передается от главного модуля к подчиненному по этой шине запуска. Подчиненные модули принимают сигнал запуска и начинают процесс синхронизации с главным модулем. Кроме того, шину запуска можно использовать для выполнения предварительного конфигурирования шасси и модулей до возбуждения каких-либо сигналов запуска.

### Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Интерфейсный кабель USB
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию
- Сертификат функциональной проверки
- Компакт-диск Product Reference CD-ROM
- Компакт-диск с набором библиотек Agilent IO Library Suite 15

### Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

**U2905A** Комплект для монтажа в стойку 6-слотового шасси модульных приборов U2781A





U2802A

- До 31 входа для подключения термопар
- Поддерживает термопары следующих типов: J, K, R, S, T, N, E и V
- Диапазон входных напряжений до 10 В
- Обнаружение обрыва термопары
- Встроенный изотермический блок
- Встроенный термистор
- Встроенная функция автоматической установки нуля
- Макс. частота дискретизации для всех каналов модуля 500 Квыб/с
- Макс. частота дискретизации для всех каналов в режиме измерения температуры 10 Квыб/с
- Возможность независимого конфигурирования каждого канала для работы в режиме измерения напряжения или температуры



6

31-канальный модуль формирования сигналов термопар U2802A компании Agilent имеет встроенный термистор для компенсации температуры холодного спая. Модуль U2802A предназначен для преобразования входных сигналов низкого уровня (в диапазоне  $\pm 100$  мВ), поступающих от термопар, в выходные сигналы (в диапазоне  $\pm 10$  В), приемлемые для устройств сбора данных. Устройство U2802A предназначено для использования совместно с модулями сбора данных U2355A или U2356A компании Agilent для обеспечения измерения температуры с использованием термопар. U2802A работает как автономное устройство, подключаемое к одному модулю сбора данных с помощью двух 68-контактных кабелей SCSI-II. U2802A совместим с восемью стандартными типами термопар и может использоваться для решения широкого круга прикладных задач в различных отраслях промышленности.

### Режим измерения температуры

В режиме измерения температуры с использованием термопар U2802A может измерять входные сигналы в диапазоне  $\pm 100$  мВ. Каждый канал включает измерительный усилитель и фильтр нижних частот с частотой среза 4 Гц. Этот фильтр удаляет нежелательный шум, происходящий от проводов термопары, для получения точных результатов измерения.

### Режим измерения напряжения

У пользователя имеется также возможность выбора режима измерения напряжения отдельно для каждого канала. В этом режиме канал конфигурируется таким образом, чтобы входные сигналы в диапазоне  $\pm 10$  В, обходя измерительный усилитель и фильтр, поступали непосредственно на аналоговый вход устройства сбора данных. Полоса пропускания в этом режиме превышает 500 кГц.

### Автоматическая установка нуля

Когда включена функция автоматической установки нуля, положительный и отрицательный входы усилителя соединяются вместе. Напряжение, измеренное в этом режиме, соответствует напряжению смещения канала. Для повышения точности измерений это напряжение смещения вычитается из последующих результатов измерения температуры. Функция автоматической установки нуля применима только при измерении температуры с использованием термопар.

### Совместимость с типами термопар

Модуль U2802A совместим с широким кругом стандартных типов термопар, определенных в базе данных термопар ITS-90 Национального института стандартов и технологий (NIST), включая термопары следующих типов: J, K, R, S, T, N, E и V.

### Обнаружение обрыва термопары

Модуль U2802A имеет схему обнаружения обрыва термопары для индикации наличия разомкнутой цепи термопары.

### ЭСППЗУ данных калибровки

Коэффициенты калибровки коэффициента усиления и смещения для каждого канала U2802A записываются в ЭСППЗУ в процессе заводской калибровки и могут быть считаны до проведения измерений. В этом ЭСППЗУ записаны также идентификатор модуля, серийный номер и дата калибровки. Имеется также раздел, где можно записать данные калибровки пользователя.

### Восстановление заводской калибровки

Используя программу Agilent Measurement Manager, пользователь может легко восстановить данные калибровки, используя собственные или заводские установки.

### Технические характеристики

#### Общие характеристики

Число каналов	31 дифференциальный и 1 для компенсации температуры холодного спая
Диапазон входных напряжений в режиме измерения напряжения	$\pm 10$ В (сигнал + синфазный сигнал)
Диапазон входных напряжений в режиме измерения температуры	$\pm 100$ мВ
Частота дискретизации в режиме измерения температуры	10 Квыб/с (общая для всех каналов)
Частота дискретизации	500 Квыб/с (общая для всех каналов модуля)
Типы термопар	J, K, R, S, T, N, E и V
Потребляемая мощность	+12 В постоянного тока, 480 мА (макс.)
Рабочие условия эксплуатации	
температура	от 0 °C до +55 °C
относительная влажность	от 50% до 85% (без конденсации влаги)
высота над уровнем моря	до 2000 м
Условия хранения	от минус 40 °C до 70 °C
Соединители ввода-вывода	68-контактный соединитель SCSI (розетка) (2 шт.) 34-контактный клеммный блок (2 шт.) 24-контактный клеммный блок (1 шт.)
Габаритные размеры (Ш x Г x В)	158,70 мм x 254,20 мм x 40,50 мм
Масса	1,036 кг

#### Гарантированные характеристики измерения входных сигналов

Погрешность (режим измерения температуры)	
общая погрешность усиления	0,06% (23 °C $\pm$ 5 °C)
общая погрешность смещения	15 мкВ (без установки нуля) (23 °C $\pm$ 5 °C) 6 мкВ (с установкой нуля)
нелинейность	< 0,005% от диапазона полной шкалы
Шум системы (СКЗ)	
коэффициент усиления (x 1)	100 мкВ (СКЗ)
коэффициент усиления (x 100)	5 мкВ (СКЗ)
Кoeffициент ослабления синфазного сигнала	
режим измерения напряжения	> 60 дБ
режим измерения температуры	> 80 дБ
Погрешность температуры холодного спая	$\pm 10$ °C (тип.) (23 °C $\pm$ 5 °C) $\pm 1,5$ °C (тип.) (0 °C - 18 °C, 28 °C - 55 °C)

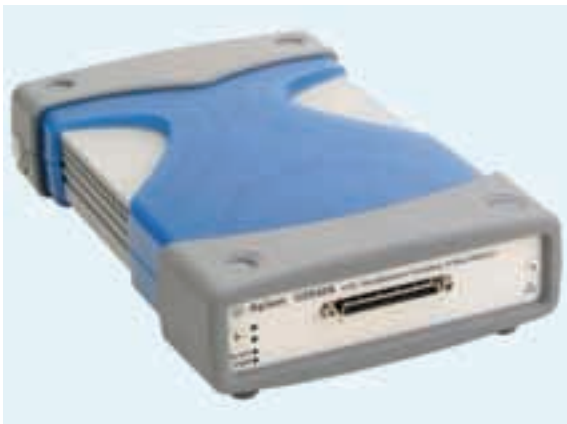
#### Дополнительные характеристики измерения входных сигналов

Полоса пропускания (режим измерения напряжения)	> 500 кГц
Полоса пропускания (режим измерения температуры)	4,0 Гц
Защита от перенапряжения	
режим измерения температуры	
синфазный режим	$\pm 17$ В (входы TC+ и TC- относительно "земли")
дифференциальный режим	$\pm 7$ В (дифф. напряжение между TC+ и TC-)
режим измерения напряжения при выключенном питании	$\pm 20$ В (вход TC+ относительно "земли") $\pm 11$ В (входы TC+ и TC- относительно "земли")
Входной импеданс	> 1 ГОм
Входной ток смещения	$\pm 2,5$ нА (макс.)
Дрейф коэффициента усиления	$60 \times 10^{-6}$ /°C (макс.)
Дрейф смещения	1 мкВ/°C (макс.)
Частота среза фильтра (-3 дБ) (режим измерения температуры)	4,0 Гц
Тип фильтра (режим измерения температуры)	RC фильтр нижних частот
Рекомендуемое время установления рабочего режима	30 минут

#### Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Разветвитель источника питания
- 68-контактный кабель SCSI II, 1 м (2 шт.)
- Одна термопара типа J
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию
- Компакт-диск Agilent USB Modular Products Reference
- Компакт-диск Agilent Automation-Ready с набором библиотек Agilent IO Library Suite
- Сертификат калибровки

- Одновременный сбор данных с частотой дискретизации до 2 Мвыб/с по каждому каналу
- Многофункциональное техническое решение: аналоговые входы и выходы, цифровой ввод-вывод, таймер/счетчик
- Отдельный АЦП в каждом канале
- Разрешение АЦП: 14 или 16 бит
- 2 аналоговых выходных канала
- 24-битовый программируемый ввод-вывод
- Возможность использования в качестве автономных устройств или модулей
- Высокоскоростная шина Hi-Speed USB 2.0 (480 Мбит/с)
- Поддержка SCPI и IVI-COM
- Совместимость с широким набором сред разработки приложений (ADE)
- Совместимость со стандартами USBTMC-USB488



### Многофункциональные устройства одновременного сбора данных с шиной USB серии U2500A

Серия U2500A многофункциональных устройств одновременного сбора данных компании Agilent состоит из трех модулей с высокими рабочими характеристиками: U2531A, U2541A и U2542A. Серия U2500A обеспечивает до 4 каналов с разрешением 14 и 16 бит. Модуль U2531A может выполнять сбор данных с частотой дискретизации до 2 Мвыб/с по каждому каналу с разрешением 14 бит, а модули U2541A и U2542A - с частотой дискретизации до 250 Квыб/с и 500 Квыб/с по каждому каналу, соответственно, с разрешением 16 бит.

#### Высокая частота дискретизации до 2 Мвыб/с

Многофункциональные модульные устройства сбора данных серии U2500A обеспечивают высокую частоту дискретизации до 2 Мвыб/с по каждому входному аналоговому каналу.

#### Одновременный сбор данных

Устройства сбора данных серии U2500A имеют отдельные АЦП в каждом канале, что позволяет проводить одновременный сбор данных по всем каналам.

#### Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Адаптер переменного/постоянного тока
- Сетевой шнур
- Комплект для монтажа в шасси
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию
- Краткое руководство по запуску прикладной программы Measurement Manager для серии U2500A
- Компакт-диск Product Reference CD-ROM
- Компакт-диск с набором библиотек Agilent IO Library Suite
- Сертификат калибровки

#### Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

- U2901A** Клеммный блок с 68-контактным соединителем SCSI-II и кабелем 1 м
- U2902A** Клеммный блок с 68-контактным соединителем SCSI-II и кабелем 2 м
- U2781A-** 6-слотовое шасси модульных приборов U2781A

### Технические характеристики устройств серии U2500A

Номер модели	U2531A	U2541A	U2542A
<b>Аналоговые входы</b>			
Разрешение, бит	14	16	16
Максимальная частота дискретизации	2 Мвыб/с	250 Квыб/с	500 Квыб/с
Число каналов	4 дифференциальных входных канала		
Программируемый диапазон bipolarных входных сигналов	±10 В, ±5 В, ±2,5 В, ±1,25В		
Программируемый диапазон однополярных входных сигналов	от 0 до 10 В, от 0 до 5 В, от 0 до 2,5 В, от 0 до 1,25В		
Связь по входу	Связь по постоянному току		
Входной импеданс	1 ГОм/100 пФ		
Рабочий диапазон напряжений синфазного сигнала	±8,0 В макс.		
Источники запуска	Внешний аналоговый/цифровой запуск, запуск системного синхронного интерфейса (SSI)/запуск типа "звезда"		
Режимы запуска	Запуск до сбора данных, запуск с задержкой, запуск после сбора данных, запуск в середине сбора данных		
Размер буфера FIFO	До 8 Мвыб		
<b>Аналоговые выходы</b>			
Разрешение, бит	12 бит		
Число каналов	2		
Максимальная частота дискретизации	1 МГц		
Диапазоны выходного сигнала	от 0 до 10 В, ±10 В, от 0 до AO_EXT_REF, ±AO_EXT_REF		
Связь по входу	Связь по постоянному току		
Выходной импеданс	0,1 Ом (тип.)		
Источники запуска	Внешний аналоговый/цифровой запуск, запуск системного синхронного интерфейса (SSI)/запуск типа "звезда"		
Режимы запуска	Запуск с задержкой, запуск после сбора данных		
Размер буфера FIFO	До 8 Мвыб		
Режим генератора функций	Синус, прямоугольный, треугольный, пилообразный, шумоподобный		
<b>Цифровой ввод-вывод</b>			
Число каналов	24		
Совместимость	TTL		
<b>Таймер/счетчик</b>			
Максимальное значение счетчика	(2 <sup>31</sup> -1) бит		
Число каналов	2 независимых (счет вверх/вниз)		
Совместимость	TTL		
Имеющийся базовый тактовый сигнал	40 МГц		

### Клеммные блоки U2901A/U2902A с 68-контактным соединителем SCSI-II и кабелем 1 м/2 м

Рекомендуются для использования с устройствами сбора данных серий U2300A и U2500A.



### Клеммные блоки U2903A/U2904A с 100-контактным соединителем SCSI-II и кабелем 1 м/2 м

Рекомендуются для использования с устройствами сбора данных серии U2600A.



### Оптоизолированные устройства цифрового ввода-вывода с шиной USB серии U2600A

- Высокоскоростная шина Hi-Speed USB 2.0 (480 Мбит/с)
- Возможность использования в качестве автономных устройств или модулей
- До 64 оптоизолированных линий цифрового ввода-вывода
- Прочность изоляции до 1250 В СКЗ
- Поддерживает диапазон входных напряжений от 10 до 24 В
- Внешние источники питания от 5 до 35 В для внешней нагрузки
- Совместимость с широким набором сред разработки приложений (ADE)
- Поддержка SCPI и MI-COM
- Простое в использовании прикладное программное обеспечение, поставляемое с модулем
- Функция регистратора команд
- Совместимость со стандартами USBTMC
- Функция прерывания
- Функция объединения в виртуальный порт (Virtual Port)

Оптоизолированные устройства цифрового ввода-вывода с шиной USB серии U2600A - семейство модулей с высокими характеристиками, которое состоит из трех моделей: U2651A с 32 изолированными линиями ввода и 32 линиями вывода цифровых данных, U2652A с 64 изолированными линиями ввода и U2653A с 64 изолированными линиями вывода.

### Технические характеристики устройств серии U2600A

Номер модели	U2651A	U2652A	U2653A
<b>Цифровой ввод</b>			
Число изолированных бит	32	64	—
Тип входа	Оптоизолир.	Оптоизолир.	—
Макс. входное напряжение	24 В	24 В	—
Логические уровни	Высокий: от 10 до 24 В Низкий: от 0 до 2 В	Высокий: от 10 до 24 В Низкий: от 0 до 2 В	—
Входное сопротивление	24 кОм при 0,75 Вт	24 кОм при 0,75 Вт	—
Входной ток (макс.)	1,5 мА на бит	1,5 мА на бит	—
Напряжение изоляции	1250 В СКЗ	1250 В СКЗ	—
<b>Цифровой вывод</b>			
Число изолированных бит	32	—	64
Тип выхода	МОП-транзистор с открытым стоком	—	МОП-транзистор с открытым стоком
Диапазон напряжений внешнего источника питания	От 5 до 35 В	—	от 5 до 35 В
Падение напряжения на включенном МОП-транзисторе	< 1,0 В (макс.)	—	< 1,0 В (макс.)
Выходной ток стока на бит	500 мА (коэфф-т заполнения 100%) на бит 400 мА (коэфф-т заполнения 100%) для 32 бит	—	500 мА (коэфф-т заполнения 100%) на бит заполнения 100%) для 32 бит
Напряжение изоляции	1250 В СКЗ	—	1250 В СКЗ

### Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Адаптер переменного/постоянного тока
- Сетевой шнур
- Кабель USB
- Комплект для монтажа в шасси
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию
- Краткое руководство по запуску прикладной программы Measurement Manager для серии U2600A
- Компакт-диск Product Reference CD-ROM
- Компакт-диск с набором библиотек Agilent IO Library Suite
- Сертификат калибровки

### Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

- U2903A** Клеммный блок со 100-контактным соединителем SCSI-II и кабелем 1 м
- U2904A** Клеммный блок со 100-контактным соединителем SCSI-II и кабелем 2 м
- U2781A-** 6-слотовое шасси модульных приборов U2781A

- До 32 входных и 32 выходных клемм
- Поддерживает диапазон входных напряжений от 10 до 24 В
- Внешние источники питания от 5 до 35 В для внешней нагрузки
- Оптоизолированные каналы ввода-вывода
- Прочность изоляции до 1500 В СКЗ
- Шина Full Speed USB (12 Мбит/с)
- Совместимость с языком SCPI
- Совместимость с широким набором сред разработки приложений (ADE)
- Выходные каналы защищены плавкими предохранителями (один предохранитель на 8 каналов)



### Устройства цифрового ввода-вывода с шиной USB серии U2100A с 32 клеммами

Семейство устройств цифрового ввода-вывода с шиной USB серии U2100A состоит из 3 модулей. Все устройства серии U2100A содержат 32 оптоизолированных цифровых линии.

### Технические характеристики устройств серии U2100A

Номер модели	U2121A	U2122A	U2123A
Число линий ввода	16	32	—
Число линий вывода	16	—	32
<b>Характеристики линий ввода</b>			
Входное напряжение	от 0 до 24 В	от 0 до 24 В	—
Вх. напряжение лог. "0"	< 1,3 В	< 1,3 В	—
Входной ток лог. "0"	3 мА макс.	3 мА макс.	—
Вх. напряжение лог. "1"	> 3,5 В	> 3,5 В	—
Макс. входное напряжение	26 В	26 В	—
Входная задержка распространения	100 мкс (оптоизолятор)	100 мкс (оптоизолятор)	—
Напряжение изоляции	1500 В СКЗ	1500 В СКЗ	—
<b>Характеристики линий вывода</b>			
Вых. напряжение нагрузки	24 В макс.	—	24 В макс.
Вых. напряжение лог. "0"	1,2 В макс.	—	1,2 В макс.
Макс. выходной ток стока на клемму (включен 1 выход)	400 мА	—	400 мА
Макс. выходной ток стока (все выходы в канале включены)	100 мА на клемму	—	100 мА на клемму
Макс. выходной ток на канал (8 выходов в канале)	800 мА (1600 мА для 2 каналов)	—	800 мА (1600 мА для 2 каналов)
Макс. напряжение	26 В	—	26 В
Плавкий предохранитель	1,5 А/канал (ном.)	—	1,5 А/канал (ном.)
Выходная задержка распространения	100 мкс (оптоизолятор)	—	100 мкс (оптоизолятор)
Напряжение изоляции	1500 В СКЗ	—	1500 В СКЗ

### Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Кабель USB
- Клеммный (терминальный) блок
- Зажим для направляющих DIN
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию
- Компакт-диск Product Reference CD-ROM
- Компакт-диск с набором библиотек Agilent IO Library Suite


 U2701A  
U2702A

- Полосы пропускания 100 МГц и 200 МГц
- Частота дискретизации до 1 Гвыб/с
- Глубина памяти до 32 Мвыб
- Компактные и портативные устройства: 117,00 x 180,00 x 41,00 мм (с резиновыми амортизаторами)
- Развитая система запуска, включающая запуск по перепаду, длительности импульса и ТВ сигналу
- Совместимость со стандартами Hi-Speed USB 2.0, USBTMC 488.2
- Четыре математических функции, включая БПФ
- Возможность использования в качестве автономных устройств или модулей
- Совместимость с широким набором сред разработки приложений (ADE)



### Осциллографы с шиной USB U2701A и U2702A

Осциллографы с шиной USB U2701A и U2702A объединяют в себе набор существенных свойств, который является идеальным для анализа схем при приемлемой стоимости. U2701A и U2702A представляют две модели с полосами пропускания 100 МГц и 200 МГц, соответственно. Они имеют уникальную конструкцию, которая обеспечивает возможность гибкой адаптации к потребностям пользователя за счёт того, что эти устройства могут использоваться двумя способами. Их можно использовать либо в качестве автономных приборов, либо для расширения испытательной системы в шасси путём добавления модулей осциллографов и других предлагаемых компанией Agilent модульных устройств с шиной USB, обеспечивая таким образом создание законченного технического решения для разработки систем.

U2701A и U2702A предоставляют все необходимые средства отладки. Каждый из этих модульных осциллографов предлагает в стандартной конфигурации такие функции, как расширенный запуск, автоматические измерения, математические функции, включая БПФ, и многое другое.

### Гарантированные технические характеристики

#### Осциллографические каналы

Полоса пропускания (на уровне -3 дБ)

U2701A	от 0 до 100 МГц
U2702A	от 0 до 200 МГц

#### Запуск по осциллографическим каналам

Чувствительность запуска	< 10 мВ/дел: 1 дел или 5 мВ (большее из значений)
	≥ 10 мВ/дел: 0,6 дел

### Рабочие характеристики

#### Система сбора данных

Реальновременная частота дискретизации	2 чередующихся канала	
По каждому каналу	1 Гвыб/с	
Стандартная глубина памяти	Нормальный запуск	Однократный запуск
2 чередующихся канала	32 Мвыб	64 Мвыб
По каждому каналу	16 Мвыб	32 Мвыб
Разрешение по вертикали	8 бит	
Режим обнаружения пиков	Есть	
Усреднение	любое число от 1 до 999	
Фильтр	Интерполяция Sin(x)/x для коэффициентов развёртки от 1 нс/дел до 100 нс/дел	
Режимы развёртки	Auto (автоматический), Normal (по условию запуска), Single (однократный)	

#### Система вертикального отклонения

Осциллографические каналы	U2701A/U2702A: одновременный сбор данных по каналам 1 и 2	
При связи по переменному току	U2701A: от 3,5 Гц до 100 МГц	U2702A: от 3,5 Гц до 200 МГц
Расчётное время нарастания (= 0,35/(полоса пропускания))	U2701A: 3,5 нс	U2702A: 1,75 нс
Реальновременная полоса пропускания	U2701A: 100 МГц	U2702A: 200 МГц
Коэффициенты отклонения	от 2 мВ/дел до 5 В/дел (1 МОм)	
Макс. входное напряжение	30 В СКЗ, 42 В (пик. значение), кат. защиты CAT I	
Диапазон смещения	± 4 дел	
Динамический диапазон	± 4 дел	
Входной импеданс	1 МОм (≈ 16 пФ)	
Связь по входу	по переменному току (AC), постоянному току (DC), заземление входа	
Ограничение полосы пропускания	25 МГц	

#### Горизонтальная развёртка

Коэффициенты развёртки	от 1 нс/дел до 50 с/дел
Погрешность временной базы	20 x 10 <sup>-6</sup>
Диапазон задержки	до запуска: -100 после запуска: +100%
Режимы развёртки	Main (основная), Roll (прокрутка), XY
Положение точки отсчёта времени	Center (центр)

#### Система запуска

Источники	канал 1 (Ch 1), канал 2 (Ch 2), внешний (Ext)
Режимы	Normal (по условию запуска), Single (однократный), Auto (автоматический)
Время удерживания запуска	60 нс
Режимы запуска	по перепаду, длительности импульса, ТВ сигналу
Автонастройка	нажатием одной клавиши автоматически настраиваются все каналы

#### Запуск по осциллографическим каналам

Диапазон (внутренний запуск)	± 4 деления от центра экрана
Вид связи в тракте запуска	AC (связь по переменному току, < 15 Гц), LF Reject (подавление низкочаст. помех, ≈ 35 кГц), HF Reject (подавление высокочаст. помех, ≈ 35 кГц)

#### Внешний (EXT) запуск

Входной импеданс	1 МОм: ≈ 16 пФ
Макс. входное напряжение	30 В СКЗ, 42 В (пик. значение), кат. защиты CAT I
Диапазон	связь по постоянному току: уровень запуска ±1,25 В и ±2,5 В > 2,5 нс
Длительность импульса запуска	
Чувствительность уровня запуска	
Для установки диапазона ±1,25 В	от 0 до 100 МГц: 100 мВ > 100 МГц: 200 мВ
Для установки диапазона ±2,5 В	от 0 до 100 МГц: 250 мВ > 100 МГц: 500 мВ

#### Дисплей

Интерполяция	Sin(x)/x
Виды отображения сигналов	точки и вектора
Послесвечение	выключено, бесконечное
Формат отображения	XY, прокрутка

#### Измерения и математические функции

Автоматические измерения	Результаты непрерывно обновляются. Курсоры отслеживают выбранное измерение.
Амплитудные параметры	Размах, макс. значение, мин. значение, среднее значение, амплитуда, уровень вершины, уровень основания, СКЗ (AC), СКЗ (DC), выброс за фронтом, выброс до фронта, пик-фактор, СКЗ отклонение
Временные параметры	Частота, период, длительность положительного и отрицательного импульса, коэффициент заполнения для положительного и отрицательного импульса, длительность фронта и среза, задержка, фаза
Частотные параметры	Макс. пик
Курсоры	
Режимы	Ручной
Тип	Время, напряжение и частота (БПФ)
Измерения	ΔT, ΔV, частота, Peak Scan (БПФ), ΔPeak
Математические функции	Сложение, вычитание, умножение, БПФ, деление
Интерфейс	Hi-Speed USB 2.0, устройство класса USBTMC 488.2
Потребляемая мощность	+12 В постоянного тока, 2 А

#### Рабочие условия эксплуатации

Рабочая температура	от 0 до +50 °C
Относительная влажность	от 20 до 85% (без конденсации влаги)
Высота над уровнем	2000 м
Степень загрязнения	для использования внутри помещения, степень 2

#### Условия хранения

Температура хранения	от -20 до +70 °C
----------------------	------------------

#### Соединители

	BNC
--	-----

#### Габаритные размеры (Ш x Г x В)

	117,00 x 180,00 x 41,00 мм (с амортизаторами)
	105,00 x 175,00 x 25,00 мм (без амортизаторов)

#### Масса

	534 г (с амортизаторами), 482 г (без амортизаторов)
--	---

#### Гарантия

	Один год
--	----------

#### Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Адаптер переменного/постоянного тока 12 В, 2 А
- Сетевой шнур
- Интерфейсный кабель USB с соединителями Standard A и Mini-B
- Пассивный пробник N2862A, 10:1, 150 МГц, 1,2 м (только для U2701A)
- Пассивный пробник N2863A, 10:1, 300 МГц, 1,2 м (только для U2702A)
- Комплект для монтажа в шасси
- Компакт-диск Agilent Automation-Ready (содержит набор библиотек Agilent IO Libraries Suite)
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию Agilent USB Modular Products Quick Start Guide
- Компакт-диск Agilent USB Modular Products Reference CD-ROM
- Краткая справочная карта по модульным устройствам с шиной USB
- Сертификат калибровки

#### Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

- BNC кабель, U2921A-100
- Защищённый кабель USB длиной 2 м, U2921A-101
- Пассивный пробник 10070C (U2701A-200), 1:1, 20 МГц, 1,5 м
- Пассивный пробник N2862A, 10:1, 150 МГц, 1,2 м (только для U2701A)
- Пассивный пробник N2863A, 10:1, 300 МГц, 1,2 м (только для U2702A)

U2741A

- Быстрые измерения - до 100 отсчётов в секунду
- Измерение напряжения постоянного тока до 300 В с разрешением 5,5 разрядов
- Возможность измерения частоты и температуры
- Широкий диапазон измерения:
  - напряжения постоянного тока: от 1 мкВ до 300 В
  - напряжения переменного тока: от 1 мкВ СКЗ до 250 В СКЗ
  - силы постоянного тока: от 1 мкА до 2 А
  - силы переменного тока: от 1 мкА СКЗ до 2 А СКЗ
- Совместимость со стандартами Hi-Speed USB 2.0, USBTMC 488.2
- Возможность использования в качестве автономных устройств или модулей
- Программное обеспечение Agilent Measurement Manager (AMM) в стандартной комплектации прибора
- Совместимость с широким набором сред разработки приложений (ADE)



### Цифровой мультиметр с шиной USB U2741A

U2741A - цифровой мультиметр с разрешением 5,5 разрядов, который стал последним добавлением к семейству модульных устройств с шиной USB компании Agilent. Он может работать либо как автономный прибор, либо в качестве модуля в шасси модульных приборов U2781A. Он обладает различными свойствами и функциями, чтобы соответствовать текущим требованиям пользователей.

#### Широкий набор функций и свойств

Мультиметр U2741A предоставляет возможность точных измерений с разрешением 5,5 разрядов. Он предлагает также широкий набор измерительных функций и свойств, несмотря на его невысокую стоимость. U2741A выполняет измерение напряжения и силы постоянного тока, напряжения и силы переменного тока, 2-и 4-проводное измерение сопротивления, измерение частоты, температуры, испытание диодов и проверку непрерывности электрических цепей.

#### Функция регистратора данных с программным обеспечением AMM

Программное обеспечение Agilent Measurement Manager (AMM) включает функцию регистратора, которая позволяет пользователю настроить её под свои потребности при регистрации данных. Данные могут быть запомнены для последующего анализа, если включить соответствующую опцию. Диапазон интервала захвата данных можно установить от 0 до 100 секунд. Используя это свойство, пользователь может запустить U2741A с целью выполнения измерений в течение заданного интервала и проверить результаты после его завершения. Данные можно запомнить в формате файла CSV (переменные, разделённые запятыми).

#### Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Адаптер переменного/постоянного тока 12 В, 2 А
- Сетевой шнур
- Стандартный комплект измерительных щупов
- Интерфейсный кабель USB с соединителями Standard A и Mini-B
- Комплект для монтажа в шасси
- Компакт-диск Agilent Automation-Ready (содержит набор библиотек Agilent IO Libraries Suite)
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию Agilent USB Modular Products Quick Start Guide
- Компакт-диск Agilent USB Modular Products Reference CD-ROM
- Краткая справочная карта по модульным устройствам с шиной USB
- Сертификат калибровки

#### Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

- E2308A Температурный пробник на основе термистора 5 кОм
- Защищённый кабель USB длиной 2 м, U2921A-101

### Технические характеристики

#### Технические характеристики измерения постоянных величин<sup>1</sup>

Вид измерения	Предел	Входной импеданс	Испыт. ток/напряжение на нагрузке, шунт. сопрот.	Погрешность ± (% от отсчёта + % от предела)	Температ. коэффициент 0 °C - 18 °C 28 °C - 55 °C
Напряжение постоянного тока <sup>2</sup>	100,000 мВ	10 МОм	—	0,015 + 0,008	0,002 + 0,0008
	1,00000 В	10 МОм	—	0,015 + 0,005	0,001 + 0,0005
	10,0000 В	10 МОм	—	0,018 + 0,005	0,002 + 0,0005
	100,000 В	10 МОм	—	0,018 + 0,005	0,002 + 0,0005
Сила постоянного тока <sup>3</sup>	10,0000 мА	—	< 0,2 В, 10 Ом	0,06 + 0,015	0,005 + 0,0025
	100,000 мА	—	< 0,2 В, 1 Ом	0,06 + 0,005	0,008 + 0,002
	1,0000 А	—	< 0,3 В, 0,1 Ом	0,15 + 0,007	0,005 + 0,002
	2,0000 А	—	< 0,8 В, 0,1 Ом	0,15 + 0,007	0,005 + 0,002
Сопротивление <sup>4</sup>	100,000 Ом	—	1,0 мА	0,03 + 0,008	0,006 + 0,0008
	1,00000 кОм	—	1,0 мА	0,03 + 0,005	0,006 + 0,0005
	10,0000 кОм	—	100 мкА	0,03 + 0,005	0,006 + 0,0005
	100,000 кОм	—	10,0 мкА	0,03 + 0,005	0,006 + 0,0005
	1,00000 МОм	—	1 мкА	0,06 + 0,005	0,01 + 0,0005
	10,0000 МОм	—	225 нА	0,25 + 0,005	0,025 + 0,0005
	100,000 МОм	—	225 нА    10 МОм	2,0 + 0,005	0,3 + 0,0005
	Испытание диодов <sup>5</sup>	1,0000 В	—	1,00 мА	0,015 + 0,03
Непрерывн. электр. цепей <sup>6</sup>	1,0000 кОм	—	1,00 мА	0,05 + 0,03	0,005 + 0,0005

#### Технические характеристики измерения переменных величин

##### Напряжение переменного тока

Вид измерения	Предел	Погрешность ± (% от отсчёта + % от предела)			
		Частота (Гц)			
		20 - 45	45 - 10K	10K - 30K	30K - 100K
Напряжение переменного тока, СКЗ	100,000 мВ	1 + 0,1	0,2 + 0,1	1,5 + 0,3	5,0 + 0,3
	1,00000 В	1 + 0,1	0,2 + 0,1	1,0 + 0,1	3,0 + 0,2
	10,0000 В	1 + 0,1	0,3 + 0,1	1,0 + 0,1	3,0 + 0,2
	100,000 В	1 + 0,1	0,3 + 0,1	1,0 + 0,1	3,0 + 0,2
250,000 В	1 + 0,1	0,3 + 0,1	1,0 + 0,1	3,0 + 0,2	

##### Температурный коэффициент при измерении напряжения переменного тока (от 0 °C до 18 °C, от 28 °C до 55 °C)

Вид измерения	Предел	Погрешность ± (% от отсчёта + % от предела)			
		Частота (Гц)			
		20 - 45	45 - 10K	10K - 30K	30K - 100K
Температурный коэффициент	100,000 мВ	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02	0,05 + 0,02	0,1 + 0,02
	1,00000 В	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02	0,05 + 0,02	0,1 + 0,02
	10,0000 В	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02	0,05 + 0,02	0,1 + 0,02
	100,000 В	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02	0,05 + 0,02	0,1 + 0,02
250,000 В	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02	0,05 + 0,02	0,1 + 0,02	

##### Сила переменного тока

Вид измерения	Предел	Напряжение на нагрузке шунт. сопрот.	Погрешность ± (% от отсчёта + % от предела)		
			Частота (Гц)		
			20 - 45	45 - 1K	1K - 10K
Сила переменного тока, СКЗ	10,0000 мА	< 0,2 В, 10 Ом	1,5 + 0,1	0,5 + 0,1	2 + 0,2
	100,000 мА	< 0,2 В, 1 Ом	1,5 + 0,1	0,5 + 0,1	2 + 0,2
	1,00000 А	< 0,3 В, 0,1 Ом	1,5 + 0,1	0,5 + 0,1	2 + 0,2
	2,0000 А	< 0,8 В, 0,1 Ом	1,5 + 0,1	0,5 + 0,1	2 + 0,2

##### Температурный коэффициент при измерении силы переменного тока (от 0 °C до 18 °C, от 28 °C до 55 °C)

Вид измерения	Предел	Погрешность ± (% от отсчёта + % от предела)		
		Частота (Гц)		
		20 - 45	45 - 1K	1K - 10K
Температурный коэффициент	10,0000 мА	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02
	100,000 мА	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02
	1,00000 А	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02
2,0000 А	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02

##### Частота

Вид измерения	Предел	Погрешность ± (% от отсчёта + % от предела)	Миним. входная частота	Температурный коэффициент (% от предела)
Частота	от 20 кГц до 300 кГц	0,0200 + 0,003	1 Гц	0,005

##### Температура

Вид измерения	Тип термистора	Предел	Погрешность	Температурный коэффициент
Температура	5 кОм	от -80,0 °C до 150 °C	Погрешность пробника + 0,2 °C	0,002 °C

<sup>1</sup> Гарантируются по истечении 30 минут времени установления рабочего режима, времени интегрирования 20 PLC (периодов сети питания) и температуры калибровки от 18 °C до 28 °C. Если число PLC равно 0 и 0,025, добавить 0,01% от предела.

<sup>2</sup> Допускается превышение 20% на всех пределах, кроме 300 В напряжения постоянного тока. Защита входа до 300 В напряжения постоянного тока.

<sup>3</sup> Вход защищён плавким предохранителем 2 А, 250 В, доступным с передней панели.

<sup>4</sup> Технические характеристики даны для 2-или 4-проводной схемы измерения сопротивления с использованием функции измерения с нулевым значением (Null) в программе AMM. Без этой функции дополнительная погрешность составляет 0,2 Ом. Защита входа до 300 В напряжения постоянного тока. Число PLC больше 1.

<sup>5</sup> Погрешность гарантируется только для напряжения, измеренного на входных клеммах.

<sup>6</sup> Порог обнаружения обрыва: фиксированный, менее 10 Ом.

U2722A  
U2723A

- 3-канальное устройство источника/измерителя
- Четырёхквadrанный режим работы ( $\pm 20$  В)
- Макс. выходной ток до 120 мА на канал
- Встроенные сценарии испытаний (поддержка трех каналов с когерентным источником и возможностями измерений) (U2723A)
- Поддержка прикладного приложения IV Curve в программном обеспечении Agilent Measurement Manager (U2723A)
- Более быстрое время нарастания/спада (U2723A)
- Чувствительность измерения до 100 пА с разрешением 16 бит
- Базовая погрешность 0,1%
- Возможность измерения токов низкого уровня в наноамперном диапазоне
- Возможность программирования/считывания напряжения и тока
- Совместимость со стандартами USBTMC 488.2 и USB 2.0
- Функция регистратора команд
- Совместимость с широким набором сред разработки приложений (ADE)
- Возможность использования в качестве автономных устройств или модулей
- Поддержка SCPI и IVI-COM



**Устройство источника/измерителя с шиной USB U2722A/U2723A**

Устройство источника/измерителя с шиной USB представляет собой больше, чем только источник питания. Он имеет быстрое время реакции, обеспечивает программирование выходных значений тока и напряжения, а также их считывание с высокой точностью. U2722A и его расширенная версия U2723A способны работать в четырёхквadrантном режиме, действуя в качестве источника тока, а также в качестве нагрузки по току при обеих полярностях выходного напряжения. U2723A обладает дополнительными возможностями, такими как встроенные сценарии, упрощающие проведение автоматизированных испытаний, и более быстрое время нарастания, позволяющее увеличить производительность испытаний полупроводниковых компонентов при массовом производстве.

**Запоминание списков команд и результатов (только для U2723A)**

Устройство источника/измерителя с шиной обеспечивает встроенные сценарии испытаний, позволяющие предварительно определять конфигурации испытаний или просто повторять испытания, не тратя при этом слишком много времени на программирование. Каждый канал выделяет память для двух списков, каждый из которых способен содержать до 200 команд и результатов по отдельности. Таким образом, команды, запомненные в активной памяти, будут исполняться, а полученные результаты измерений автоматически запоминаться в буфере результатов.

**Четырёхквadrанный режим с высокой чувствительностью и точностью измерений (U2722A/U2723A)**

Модуль источника/измерителя (SMU) является универсальным устройством, которое позволяет выполнять свипирование и измерение из различных рабочих областей с помощью только одного устройства без дополнительных подключений. Четырёхквadrанный режим ( $\pm 20$  В) делает модуль хорошо приспособленным для широкого диапазона прикладных задач испытаний, включая измерение токов утечки, параметров фоточувствительных элементов, прямого/обратного напряжения, использование в качестве характеристикографа и многое другое. Помимо универсальности, модуль обладает высокой чувствительностью измерений с разрешением 16 бит и точностью.

**Технические характеристики**

Общие характеристики			
Модель	U2722A/U2723A		
Число выходов	3		
<b>Выходные номинальные значения (от 0 до 50 °C)</b>			
Напряжение	от -20 В до 20 В		
Ток	-120 мА до 120 мА		
	Предел	Погрешность <sup>1</sup>	Разрешение
<b>Программирование напряжения</b>			
1 год (25 °C $\pm$ 3 °C), $\pm$ (% от вых. значения + смещение)	$\pm 2$ В $\pm 20$ В	0,075% + 1,5 мВ 0,05% + 10 мВ	0,1 мВ 1 мВ

Предел	Погрешность <sup>1</sup>		Разрешение
<b>Программирование тока</b>			
1 год (25 °C $\pm$ 3 °C), $\pm$ (% от вых. значения + смещение)	$\pm 1$ мкА $\pm 10$ мкА $\pm 100$ мкА $\pm 1$ мА $\pm 10$ мА $\pm 120$ мА	0,085% + 0,85 нА 0,085% + 8,5 нА 0,075% + 75 нА 0,075% + 750 нА 0,075% + 7,5 мкА 0,1% + 100 мкА	100 пА 1 нА 10 нА 100 нА 1 мкА 20 мкА

<b>Считывание напряжения</b>			
1 год (считывание по шине USB действительного значения на выходе, 25 °C $\pm$ 3 °C), $\pm$ (% от вых. значения + смещение)	$\pm 2$ В $\pm 20$ В	0,075% + 1,5 мВ 0,05% + 10 мВ	0,1 мВ 1 мВ

<b>Считывание тока</b>			
1 год (считывание по шине USB действительного значения на выходе, 25 °C $\pm$ 3 °C), $\pm$ (% от вых. значения + смещение)	$\pm 1$ мкА $\pm 10$ мкА $\pm 100$ мкА $\pm 1$ мА $\pm 10$ мА $\pm 120$ мА	0,085% + 0,85 нА 0,085% + 8,5 нА 0,075% + 75 нА 0,075% + 750 нА 0,075% + 7,5 мкА 0,1% + 100 мкА	100 пА 1 нА 10 нА 100 нА 1 мкА 20 мкА

<sup>1</sup> Время интегрирования (NPLC) = 10			
Время нарастания/спада (мс)		U2722A	U2723A
Для резистивной нагрузки <sup>1</sup>	$\pm 1$ мкА $\pm 10$ мкА $\pm 100$ мкА $\pm 1$ мА $\pm 10$ мА $\pm 120$ мА	170,0 18,0 6,0 1,0 1,0 1,0	15,0 5,0 1,0 1,0 1,0 1,0

**Рабочий диапазон дистанционного считывания** гарантирует, что макс. напряжение между клеммами OUTPUT+ и SENSE+, OUTPUT- и SENSE- не превышает 3 В.

**Температурный коэффициент** макс. изменение в выводимом/считываемом значении на 1 °C после времени установления рабочего режима 30 минут равно 0,15.

**Защитное вых. сопротивление** 0,2 кОм

**Уровень шума в диапазоне от 10 Гц до 20 МГц (размах)** 50 мВ (тип. значение) на резистивной нагрузке (без заземления)

**Выброс напряжения на выходе, вых. напряжение + выброс < 0,1% + 10 мВ**  
 $\pm$ (% от вых. значения + смещ.)<sup>2</sup>

**Язык программирования** SCPI

**Межповерочный интервал** один год

**ПРИМЕЧАНИЕ**

- Все каналы изолированы от земли и друг от друга. Напряжение изоляции равно +60 В постоянного тока, категория 1.
- Все технические характеристики гарантируются через три часа после включения прибора.
- Значение погрешности измерения равно  $x(1 + a \cdot u)$ , где  $x$  = значение погрешности при комнатной температуре  $a$  = температурный коэффициент  $u$  = изменение температуры от комнатной температуры в °C.

<sup>1</sup> Выходное напряжение 1 В или 10 В при резистивной нагрузке. Время нарастания измеряется от 10% до 90% программного изменения напряжения при максимальном значении тока. Время спада измеряется от 90% до 10% программного изменения напряжения при максимальном значении тока.

**Интерфейс** Hi-Speed USB 2.0, устройство класса USBTMC 488.2

**Потребляемая мощность** +12 В постоянного тока, 3 А макс.

**Рабочие условия эксплуатации**

Рабочая температура	от 0 до +50 °C
Относительная влажность	от 20 до 85% (без конденсации влаги)
Высота над уровнем	2000 м
Степень загрязнения	для использования внутри помещения, степень 2

**Условия хранения**

Температура хранения	от -20 до +70 °C
----------------------	------------------

**Габаритные размеры (Ш x Г x В)** 117,00 x 180,00 x 66,00 мм (с амортизаторами)

105,00 x 175,00 x 50,00 мм (без амортизаторов)

**Масса** 700 г (с амортизаторами), 650 г (без амортизаторов)

**Гарантия** Один год

**Принадлежности, входящие в комплект поставки**

- Адаптер переменного/постоянного тока 12 В, 3 А
- Сетевой шнур
- Кожух для съёмных соединителей и кабелей
- Интерфейсный кабель USB с соединителями Standard A и Mini-B
- Комплект для монтажа в шасси
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию Agilent USB Modular Products Quick Start Guide
- Краткая справочная карта по модульным устройствам с шиной USB
- Компакт-диск Agilent USB Modular Products Reference CD-ROM
- Компакт-диск Agilent Automation-Ready (содержит набор библиотек Agilent IO Libraries Suite)
- Сертификат калибровки

**Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу**

- Защищённый кабель USB длиной 2 м, U2921A-101

U2941A

- **Закрывающаяся крышка минимизирует риск воздействия электростатических разрядов на чувствительные схемы и компоненты**
- **Поддержка до 3 каналов источника/измерителя**
- **Наличие различных макетных модулей, соответствующих широкому кругу конфигураций выводов испытываемых компонентов**
- **Монтажная тефлоновая плата для измерения токов низкого уровня**
- **Программа Parametric Measurement Manager, поставляемая в стандартной комплектации, упрощает настройку параметров, проведение испытаний и регистрацию данных**



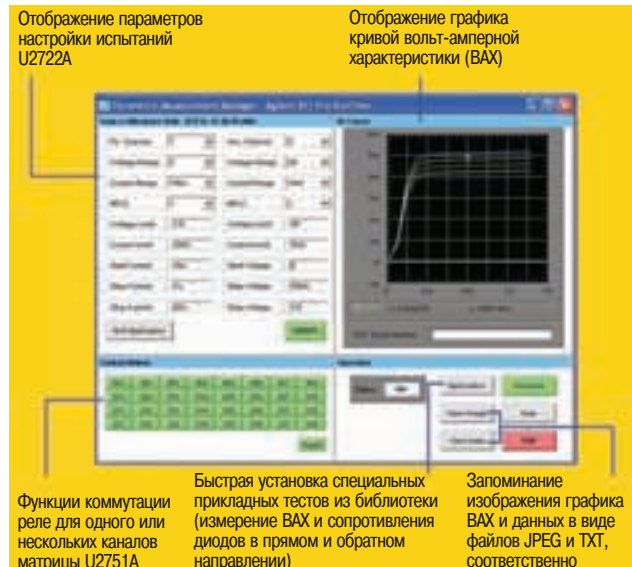
Устройство подключения для параметрических испытаний U2941A компании Agilent предназначено для расширения возможностей использования устройства источника/измерителя U2722A с шиной USB при испытаниях полупроводниковых компонентов, включая интегральные микросхемы в корпусах с двухрядным расположением выводов (DIP), либо в корпусах, предназначенных для монтажа на поверхность.

Устройство подключения для параметрических испытаний U2941A имеет три входных канала с общей «землей» и поставляется с 5 типами макетных модулей для испытываемых устройств с различными конфигурациями выводов.

- U2941A-201** Монтажная тефлоновая плата
- Изоляционная плата с минимальным током утечки: подходит для измерения токов крайне низкого уровня
- U2941A-202** Модуль с 28-контактной розеткой с двухрядным расположением выводов (для микросхем в корпусах DIP)
- Розетка с нулевым усилием сочленения и принудительным обжатием с помощью рычага
- U2941A-203** Универсальный макетный модуль с контактными гнездами, расположенными с шагом 0,1 дюйма (2,54 мм)
- Шаг 0,1 дюйма: подходит практически для любых устройств, таких как компоненты, микросхемы в корпусах с двухрядным расположением выводов (DIP) или малогабаритные схемы
- U2941A-204** Универсальный макетный модуль с контактными гнездами, расположенными с шагом 0,075 дюйма (1,91 мм)
- Шаг 0,075 дюйма: подходит практически для любых устройств, таких как компоненты, микросхемы в корпусах с двухрядным расположением выводов (DIP) или малогабаритные схемы
- U2941A-205** Универсальный макетный модуль с контактными гнездами, расположенными с шагом 0,05 дюйма (1,27 мм)
- Шаг 0,05 дюйма: подходит практически для любых устройств, таких как компоненты, микросхемы в корпусах с двухрядным расположением выводов (DIP) или малогабаритные схемы

Устройство подключения для параметрических испытаний поставляется также с программой Parametric Measurement Manager, чтобы помочь пользователю резко ускорить настройку параметров, проведение испытаний и регистрацию данных за счёт следующих свойств.

- Стандартные возможности конфигурирования приборов для облегчения настройки параметров
- Дружественный интерфейс пользователя
- Отображение графиков кривых вольт-амперных характеристик (ВАХ) с использованием различных графических средств, включая автонстрайку, масштабирование и маркеры
- Запоминание данных кривой ВАХ в виде файла формата TXT
- Запоминание графика кривой ВАХ в виде файла формата JPEG
- Распечатка графиков



- Отображение параметров настройки испытаний U2722A
- Отображение графика кривой вольт-амперной характеристики (ВАХ)
- Функции коммутации реле для одного или нескольких каналов матрицы U2751A
- Быстрая установка специальных прикладных тестов из библиотеки (измерение ВАХ и сопротивления диодов в прямом и обратном направлении)
- Запоминание изображения графика ВАХ и данных в виде файлов JPEG и TXT, соответственно

### Технические характеристики

#### Электрические характеристики

Макс. допустимое напряжение	60 В постоянного тока
Макс. допустимая сила тока	1 А

#### Рабочие условия

Температура	от 0 до 50 °C
Относительная влажность	от 20 до 85% (без конденсации влаги)

#### Условия хранения

Температура	от минус 20 °C до 70 °C
Относительная влажность	от 5 до 90% (без конденсации влаги)

#### Высота над уровнем моря

до 2000 м
-----------

#### Габаритные размеры

250 мм (Ш) x 200 мм (Г) x 120 мм (В)
--------------------------------------

#### Масса

1,33 кг
---------

### Информация для заказа

**U2941A** Устройство подключения для параметрических испытаний

#### Принадлежности, входящие в комплект поставки

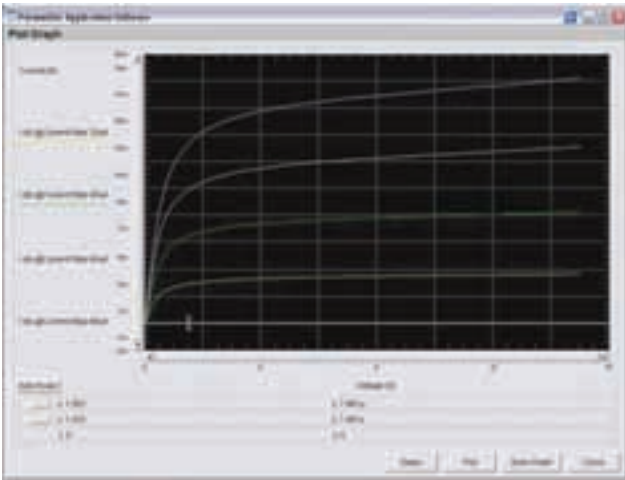
- Монтажная тефлоновая плата
- Макетный модуль с 28-контактной розеткой с двухрядным расположением выводов (для микросхем в корпусах DIP)
- Универсальный макетный модуль с контактными гнездами, расположенными с шагом 0,1 дюйма (2,54 мм)
- Универсальный макетный модуль с контактными гнездами, расположенными с шагом 0,075 дюйма (1,91 мм)
- Универсальный макетный модуль с контактными гнездами, расположенными с шагом 0,05 дюйма (1,27 мм)
- Кабель со штыревыми контактами на обоих концах, чёрный (4 шт.)
- Кабель со штыревыми контактами на обоих концах, красный (4 шт.)
- Кабель со штыревыми контактами на обоих концах, синий (4 шт.)
- Кабель со штыревым контактом на одном конце и миниатюрным зажимом-клипсой на другом конце, чёрный (4 шт.)
- Кабель со штыревым контактом на одном конце и миниатюрным зажимом-клипсой на другом конце, красный (4 шт.)
- Кабель со штыревым контактом на одном конце и миниатюрным зажимом-клипсой на другом конце, синий (4 шт.)
- Сквозные штыревые контакты печатной платы для перемычек
- Кабель с соединителем BNC на одном конце и двумя проводниками с зачищенными концами на другом, длина 1 м (3 шт.)
- Компакт-диск Agilent Parametric Measurement Manager (включает руководства по установке и эксплуатации)

## Программа U2942A и технические решения для параметрических измерений U2722P/U2723P

U2942A  
U2722P  
U2723P

- Использует интуитивно-понятный графический интерфейс пользователя, чтобы облегчить конфигурирование и проведение испытаний
- Поставляется с предварительно определёнными режимами испытаний для диодов, биполярных плоскостных транзисторов и полевых транзисторов, устраняя необходимость иметь опыт в программировании
- Позволяет пользователям определять и конфигурировать режимы испытаний
- Автоматизирует последовательность испытаний для проведения параметрического анализа
- Строит графики, отображает и регистрирует результаты измерений в виде вольт-амперных характеристик (ВАХ)
- Включает встроенные математические функции, сложение, вычитание и деление для быстрого анализа результатов измерений

- 3-канальное четырёхквadrантное устройство источника/измерителя
- Источник постоянного тока  $\pm 20 \text{ В}$ ,  $\pm 120 \text{ мА}$  на канал
- Интуитивно-понятный графический интерфейс пользователя, удобный для конфигурирования и проведения испытаний
- Режимы испытаний, определяемые пользователем, а также предварительно определённые режимы испытаний для диодов, биполярных плоскостных транзисторов и полевых транзисторов
- Автоматическое управление последовательностью испытаний для проведения параметрического анализа
- Получение вольт-амперных характеристик (ВАХ) для дискретных компонентов в течение нескольких минут, не имея опыта в программировании



### Программа Parametric Measurement Manager Pro U2942A

Программа Parametric Measurement Manager Pro (PMM Pro) компании Agilent - это программа, написанная в среде VEE и предназначенная для выполнения базовых измерений параметров полупроводниковых приборов. Это программное обеспечение специализируется на анализе дискретных полупроводниковых приборов, таких как диоды, биполярные плоскостные транзисторы и полевые транзисторы.

Разработанная для совместного использования с устройством источника/измерителя с шиной USB U2722A/U2723A и устройством подключения для параметрических испытаний U2941A, программа PMM Pro управляет этими приборами при проведении измерений таких параметров, как напряжение или ток. Затем эта программа строит график, отображает и регистрирует результаты измерения в виде вольт-амперной характеристики (ВАХ).

Программа PMM Pro позволяет проводить измерения и отображать результаты пользователям, которые не имеют опыта в программировании. Программа использует интуитивно-понятный графический интерфейс пользователя, который является простым для понимания и облегчает конфигурирование испытаний, а также включает автоматизацию создания тестовых последовательностей, что ещё больше помогает пользователю эффективно решать его задачи.

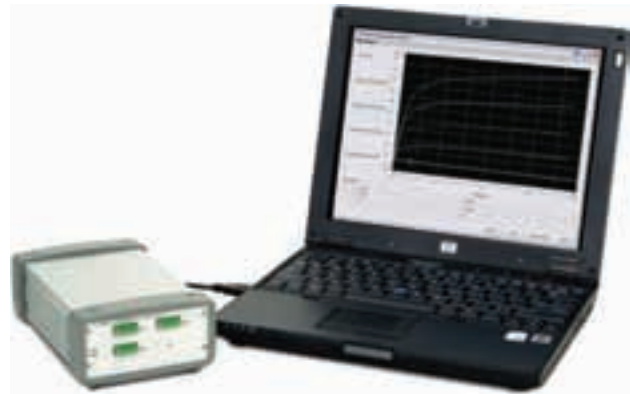
#### Минимальные системные требования для PMM Pro

Операционная система	Microsoft Windows XP с пакетом обновления SP3 или более поздним	Microsoft Windows 7 (Professional, Ultimate, Enterprise), Microsoft Windows Vista® SP1 (Business, Ultimate, Enterprise)
Процессор	требуется 450 МГц Pentium II рекомендуется 800 МГц	требуется 1 ГГц рекомендуется 2 ГГц
Доступная память	128 Мбайт минимум 256 Мбайт рекомендуется	1 Гбайт минимум 2 Гбайт рекомендуется
Доступное дисковое пространство	1 Гбайт	1 Гбайт
Монитор	SVGA (800x600) или лучше 256 цветов или лучше	Поддержка DirectX 9 с памятью 128 Мбайт (SVGA тоже поддерживается)
Браузер	Microsoft Internet Explorer 6.0	Microsoft Internet Explorer 7

1. 32-разрядное приложение, работающее на эмуляторе WOW64 (Windows-on-Windows).

2. Имеется на компакт-диске Agilent Automation-Ready CD-ROM.

3. Поставляется в комплекте с инсталлятором программы PMM Pro.



### Комплексное техническое решение для параметрических измерений U2722P/U2723P

Параметрическое тестирование используется во многих областях применения и во многих отраслях промышленности, начиная от средств обучения в системе образования и кончая средствами производства, поиска и устранения неисправностей в полупроводниковой промышленности. Теперь во всех этих областях применения можно быстро и эффективно проводить измерения и анализ с помощью универсального технического решения для параметрических измерений.

В состав технического решения для параметрических измерений входят: устройство источника/измерителя с шиной USB U2722A/U2723A и программа Parametric Measurement Manager Pro (PMM Pro) компании Agilent. Это базовое, но законченное техническое решение для параметрических измерений позволяет анализировать рабочие характеристики полупроводниковых компонентов, таких как диоды и транзисторы, даже пользователям, не имеющим опыта в программировании. Для ещё большего повышения эффективности работы и удобства в эксплуатации можно использовать дополнительное устройство подключения для параметрических испытаний U2941A.

#### Информация для заказа

**U2942A** Программа Parametric Measurement Manager Pro (PMM Pro)

**U2722P** Комплексное техническое решение для параметрических измерений, включающее устройство источника/измерителя с шиной USB U2722A и программу Parametric Measurement Manager Pro U2942A

**U2723P** Комплексное техническое решение для параметрических измерений, включающее устройство источника/измерителя с шиной USB U2723A и программу Parametric Measurement Manager Pro U2942A

**U2941A** Устройство подключения для параметрических испытаний



U2751A

- 32 двухпроводных элемента коммутации в конфигурации 4 x 8
- Минимальные перекрёстные помехи на частотах до 45 МГц
- Полоса пропускания до 45 МГц без клеммного блока
- Счётчик циклов срабатывания реле
- Гибкие конфигурации соединений — возможность одновременного замыкания нескольких каналов
- Высокоскоростная шина Hi-Speed USB 2.0 (480 Мбит/с)
- Программное обеспечение Agilent Measurement Manager (AMM) в стандартной комплектации прибора
- Функция регистратора команд
- Совместимость с широким набором сред разработки приложений (ADE)
- Возможность использования в качестве автономных устройств или модулей
- Поддержка SCPI и IVI-COM
- Совместимость со стандартами USBTMC 488.2



### Коммутационная матрица с шиной USB U2751A

Коммутационная матрица с шиной USB U2751A предлагает высококачественное и недорогое техническое решение для автоматизированных испытаний. Она имеет 32 двухпроводных элемента коммутации, организованных в виде конфигурации из четырёх строк и восьми столбцов (4x8), позволяя соединить с любой комбинацией строк и столбцов, в том числе с несколькими каналами одновременно. U2751A включает также счётчик циклов срабатывания реле.

#### Гибкие возможности подключения с минимальными перекрёстными помехами

U2751A предлагает самый удобный способ подключения испытуемого устройства к измерительному оборудованию, позволяя одновременно подключать различные измерительные приборы к нескольким точкам испытуемого устройства. Помимо гибких возможностей подключения, U2751A имеет минимальное значение перекрёстных помех, что позволяет получать более точные результаты измерений в более широком диапазоне применений.

#### 32-канальный клеммный (терминальный) блок U2922A

Клеммный блок U2922A является принадлежностью, поставляемой по дополнительному заказу для использования с U2751A. Клеммный блок U2922A, масса которого составляет около 100 граммов вместе с зажимными контактами, предлагает удобный и простой способ выполнения подключений к коммутационной матрице при макетировании либо в процессе реальной эксплуатации системы. Он позволяет конфигурировать различные варианты маршрутизации и матричных топологий.



### Технические характеристики

Модель	U2751A	
	Без U2922A	С U2922A
Каналы/конфигурация	4 x 8, 2-проводные	
Тип элементов коммутации	На основе якорных реле	
<b>Входные характеристики (на канал)</b>		
Макс. рабочее напряжение <sup>1</sup>	42 В пост. тока/35 В СКЗ	
Автономный прибор	180 В пост. тока/180 В СКЗ	
Модуль (используется с U2781A)	300 В СКЗ	
Макс. неустановившееся напряжение		
Макс. ток	2 А	
Коммутируемый ток	2 А	
Передаваемый ток	60 Вт; 62,5 ВА	
Мощность (Вт, ВА) <sup>2</sup>	108	
Предельное значение В-Гц		
<b>Общие характеристики</b>		
Термо-ЭДС (дифференциальный режим)	< 3 мкВ	
Первоначальное сопротивление замкнутого канала	< 1,5 Ом	
Изоляция по постоянному току (между каналами, между каналом и землёй)	> 10 Гом	
<b>Характеристики по переменному току</b>		
Полоса пропускания <sup>3</sup>	45 МГц	30 МГц
Вносимые потери		
100 кГц	0,2 дБ	0,2 дБ
1 МГц	0,3 дБ	0,3 дБ
10 МГц	< 2 дБ	< 2 дБ
45 МГц	< 3 дБ	< 4,5 дБ
Ёмкость		
Между высокопотенциальными и низкопотенциальными выводами	55 пФ	85 пФ
Между низкопотенциальным выводом и землёй	35 пФ	45 пФ
Перекрёстные помехи на клеммном (терминальном) блоке (между каналами) <sup>3</sup>		
300 кГц	-70 дБ	
1 МГц	-60 дБ	
20 МГц	-35 дБ	
45 МГц	-30 дБ	
<b>Общие характеристики</b>		
Число циклов срабатывания реле (тип. значение)		
Без нагрузки	100 М	
10 В, 100 мА	10 М	
Связанная нагрузка	100 к	
Время замыкания/размыкания	4 мс/4 мс	
<b>Интерфейс</b>	Hi-Speed USB 2.0, устройство класса USBTMC 488.2	
<b>Потребляемая мощность</b>	+12 В постоянного тока, 2 А макс.	
<b>Рабочие условия эксплуатации</b>		
Рабочая температура	от 0 до +50 °С	
Относительная влажность	от 20 до 85% (без конденсации влаги)	
Высота над уровнем моря	2000 м	
Степень загрязнения	для использования внутри помещения, степень 2	
<b>Условия хранения</b>		
Температура хранения	от -20 до +70 °С	
<b>Габаритные размеры (Ш x Г x В)</b>		
	120,00 x 183,00 x 44,00 мм (с амортизаторами)	
	105,00 x 175,00 x 25,00 мм (без амортизаторов)	
<b>Масса</b>	480 г (с амортизаторами), 428 г (без амортизаторов)	
<b>Гарантия</b>	Один год	

#### Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Адаптер переменного/постоянного тока 12 В, 2 А
- Сетевой шнур
- Кожух для съёмных соединителей и кабелей
- Интерфейсный кабель USB с соединителями Standard A и Mini-B
- Комплект для монтажа в шасси
- Комплект-диск Agilent Automation-Ready (содержит набор библиотек Agilent IO Libraries Suite)
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию Agilent USB Modular Products Quick Start Guide
- Комплект-диск Agilent USB Modular Products Reference CD-ROM
- Краткая справочная карта по модульным устройствам с шиной USB
- Сертификат калибровки

#### Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

- 32-канальный клеммный (терминальный) блок U2922A
- Защищённый кабель USB длиной 2 м, U2921A-101



U2761A

## Генератор сигналов стандартной/произвольной формы с шиной USB U2761A

- Диапазон частот 20 МГц для синусоидальных и прямоугольных сигналов
- Стандартные формы сигналов: синус, прямоугольный, пилообразный, треугольный, импульсный, постоянное напряжение
- Сигналы произвольной формы: 14 бит, 50 Мвыб/с, 64 Кточек
- Виды модуляции: АМ, ЧМ, ФМ, АМн, ЧМн и ФМн
- Диапазон амплитуды сигналов от 40 мВ (размах) до 5 В (размах) на нагрузке 50 Ом
- Генерация импульсов
- Удобное в использовании программное обеспечение, поставляемое вместе с прибором
- Редактор сигналов произвольной формы
- Функция регистратора команд
- Совместимость со стандартами Hi-Speed USB 2.0, USBTMC 488.2



### Генератор сигналов стандартной/произвольной формы с шиной USB U2761A

U2761A представляет собой модульный генератор сигналов стандартной формы с шиной USB, который имеет диапазон частот до 20 МГц и обладает возможностью генерации сигналов произвольной формы и импульсных сигналов.

#### Принцип прямого цифрового синтеза формы сигналов

Генератор U2761A построен на основе прямого цифрового синтеза формы колебаний (ПЦС), который с помощью цифровых методов обеспечивает создание сигналов произвольной формы и частот, используя один фиксированный источник частоты. За счет использования цифровых методов снижается сложность генератора при одновременном улучшении стабильности его параметров. Это позволяет иметь стабильные калиброванные выходные сигналы для создания чистых, с низкими искажениями, сигналов синусоидальной или прямоугольной формы, имеющих короткие длительности фронта и среза и частоту до 20 МГц, а также и сигналов пилообразной формы с частотой до 200 кГц.

#### Генерация импульсов

U2761A может генерировать последовательности импульсов с частотой следования от 50 мкГц до 5 МГц. Возможность изменения периода следования, длительности импульса и амплитудных параметров делает генератор U2761A пригодным для многих приложений, требующих гибкого управления параметрами импульсов.

#### Режим внутренней модуляции

В режиме внутренней модуляции реализуются следующие виды модуляции: АМ, ЧМ, ФМ, АМн, ЧМн и ФМн. За счет этого упрощается создание модулированных сигналов, поскольку не требуется отдельный источник модуляции. Прибор обеспечивает линейное или логарифмическое свипирование частоты с временем свипирования (развёртки) от 1 мс до 500 с (устанавливается пользователем).

#### Редактор сигналов произвольной формы

Генератор U2761A поставляется с простой в использовании программой Agilent Measurement Manager. Эта прикладная программа позволяет настроить формы генерируемых сигналов в соответствии с требованиями пользователя.

### Технические характеристики

<b>Формы сигнала</b>	
Стандартные	Синус, прямоугольный, пилообразный, треугольный, импульсный, напряжение постоянного тока
Произвольные (встроенные)	с экспоненциальным фронтом, экспоненциальным срезом, пилообразный с отрицательным наклоном
<b>Частотные параметры сигнала</b>	
Синус	от 1 мкГц до 20 МГц (разрешение 1 мкГц)
Прямоугольный	от 1 мкГц до 20 МГц (разрешение 1 мкГц)
Пилообразный, треугольный	от 1 мкГц до 200 кГц (разрешение 1 мкГц)
Импульсный	от 500 мкГц до 5 МГц (разрешение 1 мкГц)
Произвольный	от 1 мкГц до 200 кГц (разрешение 1 мкГц)
<b>Характеристики выходного сигнала</b>	
<b>Амплитуда</b>	
Диапазон	от 40 мВ до 5 В (размах) (на 50 Ом) от 80 мВ до 10 В (размах) (разомкнутая схема)
Погрешность (на нагрузке 50 Ом, 1 кГц)	±1% от установленного значения ±5 мВ (±10 мВ, разомкнутая схема)
Единицы измерения	Vpp (размах), Vrms (СКЗ), dBm (дБм)
Разрешение	4 знака

<b>Смещение по постоянному току</b>	
Диапазон (пик. знач. перем. составл. + пост. составляющая)	± 2,5 В (на нагрузке 50 Ом) ± 5 В (разомкнутая схема)
Погрешность	±2% от устан. значения ±1% от амплитуды ±5 мВ (±10 мВ, разомкнутая схема)
Ограничение по амплитуде	Амплитуда + смещение должны находиться в пределах диапазона ±2,5 В (50 Ом) или ±5 В (разомкнутая схема)
<b>Характеристики выхода</b>	
Импеданс	50 Ом (тип. значение)
Изоляция	42 В макс. (пик. знач.) относительно земли
Защита	от короткого замыкания; при перегрузке главный выход автоматически запрещается
<b>Внутренний опорный сигнал</b>	
Погрешность	±8 x 10 <sup>-6</sup> за год
<b>Внешний опорный сигнал</b>	
<b>Вход</b>	
Полоса синхронизации	10 МГц ± 170 Гц
Уровень	от 500 мВ до 5 В (размах)
Импеданс	1 кОм (ном. значение), закрытый
Время захвата	< 2 с
<b>Выход внутреннего опорного сигнала</b>	
Частота	10 МГц
Уровень	632 мВ (размах) (тип. значение)
Импеданс	50 Ом (ном. значение), закрытый
Сдвиг фазы	Диапазон/разрешение от -360° до +360°/0,01°
<b>Параметры запуска</b>	
<b>Вход сигнала запуска</b>	
Уровень сигнала	ТТЛ
Перепад запуска	фронт или срез, по выбору
Длительность импульса	> 100 нс
Входной импеданс	10 кОм, открытый
Запаздывание запуска	< 500 нс
Джиттер (СКЗ)	6 нс (3,5 нс для импульсной)
<b>Выход запуска</b>	
Уровень сигнала:	ТТЛ (на 50 Ом)
Длительность импульса	> 400 нс
Выходной импеданс	50 Ом (тип. значение)
Кэфф. разветвления по выводу	4 ТТЛ
Время нарастания	≤ 20 нс
<b>Модуляция</b>	
Виды модуляции	внутренняя, АМ, ЧМ, ФМ, АМн, ЧМн, ФМн
Сигнал несущей	синус, прямоугольный, пилообразный, произвольн.
Источник сигнала	внутренний
Модулирующий сигнал	АМ, ЧМ, ФМ: синус, прямоугольный, пилообразный, произвольный; от 2 мГц до 20 кГц АМн, ЧМн, ФМн: прямоугольный с коэффициентом заполнения 50%; от 2 мГц до 100 кГц от 0,0% до 100,0% (АМ) от 1 Гц до 500 кГц (ЧМ), от 0,0° до 360,0° (ФМ)
Глубина модуляции	
Девиация	
<b>Характеристики свипирования (развёртки частоты)</b>	
Форма сигнала:	синус, прямоугольный, пилообразный, произвольн.
Закон свипирования:	линейный и логарифмический
Направление свипирования	вверх или вниз
Время свипирования	от 1 мс до 500 с
Запуск	однократный, внешний или внутренний
<b>Интерфейс</b>	
Hi-Speed USB 2.0, устройство класса USBTMC 488.2	
<b>Потребляемая мощность</b>	
+12 В постоянного тока, 2 А	
<b>Рабочие условия эксплуатации</b>	
Рабочая температура	от 0 до +50 °С
Относительная влажность	от 20 до 85% (без конденсации влаги)
Высота над уровнем моря	2000 м
Степень загрязнения	для использования внутри помещения, степень 2
<b>Условия хранения</b>	
Температура хранения	от -20 до +70 °С
Относительная влажность	от 5 до 90% (без конденсации влаги)
<b>Соединители ввода-вывода</b>	
BNC	
<b>Габаритные размеры (Ш x Г x В)</b>	
117,00 x 180,00 x 41,00 мм (с амортизаторами) 105,00 x 175,00 x 25,00 мм (без амортизаторов)	
<b>Масса</b>	
528 г (с амортизаторами), 476 г (без амортизаторов)	
<b>Гарантия</b>	
Один год	

#### Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Адаптер переменного/постоянного тока 12 В, 2 А
- Сетевой шнур
- Интерфейсный кабель USB с соединителями Standard A и Mini-B
- Комплект для монтажа в шасси
- Компакт-диск Agilent Automation-Ready (содержит набор библиотек Agilent IO Libraries Suite)
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию Agilent USB Modular Products Quick Start Guide
- Компакт-диск Agilent USB Modular Products Reference CD-ROM
- Краткая справочная карта по модульным устройствам с шиной USB
- Сертификат калибровки

#### Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

- BNC кабель длиной 1,5 м
- Защищённый кабель USB длиной 2 м, U2921A-101

L4532A  
L4534A

- Частота дискретизации до 20 Мвыб/с
- Разрешение АЦП 16 бит
- Одновременный сбор данных по 2 или 4 каналам
- Изолированные входы с диапазоном измерения напряжения от  $\pm 250$  мВ до  $\pm 250$  В
- Связь по переменному или постоянному току
- Встроенные измерения
- Встроенный web-интерфейс
- Выполнен в виде автономного прибора в низкопрофильном корпусе высотой 1U (44,5 мм) и шириной 425,7 мм
- Интерфейсы Gigabit LAN и USB 2.0
- Стандартная глубина памяти 32 Мвыб/канал, расширенная глубина памяти 128 Мвыб/канал
- Соответствие классу C стандарта LXI



L4532A и L4534A - это дигитайзеры с высоким разрешением, выполненные в виде автономных приборов в формате LXI. Они обеспечивают одновременный сбор данных по 2 или 4 каналам с частотой дискретизации до 20 Мвыб/с и разрешением 16 бит. Изолированные входные каналы способны измерять напряжения до  $\pm 250$  В и предназначены для наиболее ответственных приложений, например, анализ высоковольтных сигналов и переходных процессов. Такие задачи встречаются в автомобильной, оборонной и аэрокосмической промышленности. Большинство осциллографов и дигитайзеров в формате PXI имеют максимальный диапазон входных напряжений, не превышающий 42 В (пик. напряжение). Дигитайзеры L4532A и L4534A могут выполнять измерения, которые другие приборы не могут. Например, входной диапазон  $\pm 250$  В в сочетании с 16-разрядным АЦП, изолированными входами и низким входным смещением позволяет измерять низковольтные сигналы 250 мВ и высоковольтные сигналы 250 В в одно и то же время.

Дигитайзеры соответствуют классу C стандарта LXI и обеспечивают преимущества использования соединения по сети Ethernet, стандартных программных драйверов, расширенного web-интерфейса и т. д. В настоящее время уже множество производителей измерительного оборудования поддерживают стандарт LXI, что облегчает интеграцию дигитайзеров в измерительные системы.

### Сокращение времени разработки и экономия средств за счет аналоговых входных каналов с высокими характеристиками

Индивидуально изолированные входы каналов были предусмотрены для обеспечения высоких характеристик, а отдельные АЦП для каждого канала - для точного измерения сигналов без искажений или дополнительного шума. Пределы измерения входного напряжения для каналов устанавливаются от  $\pm 250$  мВ до  $\pm 250$  В с плавающим потенциалом до  $\pm 42$  В для адаптации к измерению дифференциальных сигналов. Высоковольтные изолированные входы, а также возможность выбора фильтров подавления помех (2 МГц и 200 кГц) снижают необходимость в добавлении дорогостоящих входных схем ослабления и формирования сигналов, тем самым сокращая время разработки и экономия средства.

Соотношение установок пределов измерения входного напряжения, равное 1000:1, является большим резервом для повышения производительности испытаний, поскольку в этом случае не требуется выполнять повторяющиеся измерения с различными установками пределов для захвата как подробностей сигналов низкого уровня, так и сигналов более высокого уровня.

### Минимизация постобработки за счет встроенных измерений

Дигитайзеры L4532A и L4534A включают набор встроенных измерений, используемых в осциллографах: минимальное и максимальное значения напряжения, размах напряжения, частота, длительность фронта и среза и другие. Поэтому не требуется выполнять постобработку данных с целью получения требуемых результатов измерений. Это позволяет экономить время и минимизировать усилия для пересылки и сохранения больших объемов данных. Измерения параметров сигналов производятся в пределах участка оцифрованного сигнала, выбранного пользователем, и включают отметку времени.

### Удобный для использования графический web-интерфейс



Возможно подключение к дигитайзеру либо непосредственно по локальной сети (LAN), либо по сети Интернет с помощью web-браузера, поддерживающего технологию Java (например, Internet Explorer) и установлен на ПК пользователя. Введя IP-адрес, отображаемый на передней панели дигитайзера, в адрес web-браузера, можно конфигурировать параметры прибора, производить сбор данных, отображать сигналы и выполнять измерения, не прибегая к программированию. Web-интерфейс одновременно отображает сигналы каналов и результаты измерений и поддерживает журнал регистрации команд, который полезен в процессе разработки или отладки.

Web-интерфейс дигитайзера удобен для использования даже с географически удаленных пунктов. Окно Setup Digitizer (установка дигитайзера) позволяет выбрать такие параметры, как: частота дискретизации, предел входного напряжения, длина записи, источник записи, режим запуска и другие. Окно Acquire Data (сбор данных) отображает сигналы и результаты измерений. Отображение сигналов выглядит и воспринимается, как на экране осциллографа, с возможностью настройки масштаба изображения по вертикали и горизонтали. Маркеры позволяют выбрать участок сигнала для выполнения измерений, либо просмотра подробностей сигнала.

Web-интерфейс записывает и отображает приборные команды, выбранные пользователем в окне Setup Digitizer. Перечень этих команд может быть скопирован и вставлен непосредственно в программу испытаний для ускорения разработки.

### Глубокая память для обеспечения гибкого сбора данных

Дигитайзеры L4532A и L4534A включают опцию глубокой памяти (до 128 Мвыб/с), которая предоставляет пользователю гибкость в выборе режима сбора данных. Данные сигнала, которые записываются в память, определяются пользователем и параметрами конфигурации дигитайзера, включая частоту дискретизации, режим сегментированной памяти, условия запуска. Функция сжатия данных влияет на данные, вызываемые из памяти.

**Сегментированная память** используется для запоминания множества пакетов выборки. Память может содержать от 1 до 1024 записей. Это позволяет иметь множество пакетов оцифрованных данных без повторной инициализации между записями данных. Длина записи конфигурируется посредством выбора общего числа выборок, включая выборки, предшествующие моменту запуска.

**Гибкая система запуска** позволяет собирать только те данные, которые необходимы. События запуска используются для инициализации дискретизации данных каждой записи. Конфигурируемые функции Trigger Delay (задержка запуска) и Trigger Holdoff (удерживание запуска) позволяют лучше определить начало сбора данных относительно события запуска.

При вызове **оцифрованных данных** пользователь может воспользоваться преимуществами встроенной функции сжатия данных, позволяющей снизить объем ненужных данных посредством прореживания в выбранных каналах данных, которые были собраны с более высокой частотой дискретизации, чем необходимо.

### Конфигурируемые значения частоты дискретизации

L4532 и L4534A позволяют установить требуемое значение частоты дискретизации для каждого канала от 1 Квыб/с до 20 Мвыб/с.

### Внешний опорный тактовый сигнал 10 МГц

Соединители Clock In/Out позволяют синхронизировать системные тактовые сигналы нескольких измерительных приборов. В случае внешнего запуска это позволяет нескольким дигитайзерам синхронно выполнять сбор данных.

### Гибкая система запуска

Гибкая система запуска позволяет оцифровывать выборки в непосредственной близости от интересующего участка сигнала, снижая общий объем данных, который должен быть оцифрован. Каждое событие запуска приводит к окончанию сбора послепусковых данных для данной записи. Конфигурируемая функция Trigger Delay (задержка запуска) позволяет точно определить расположение собранных данных относительно события запуска, в то время как функция Trigger Holdoff (удерживание запуска) позволяет устранить ложные запуски.

Выход внешнего запуска Ext Trig позволяет дигитайзерам L4532 и L4534A синхронизироваться с другими устройствами. Работу нескольких дигитайзеров L4532 и L4534A можно синхронизировать для увеличения количества каналов. Дигитайзеры поддерживают модель запуска, в которой предусмотрено состояние готовности к запуску. Это можно использовать для задания темпа выполнения группы записей (группы запусков) посредством разрешения их через события готовности к запуску, которые отличаются от событий запуска. Функция быстрой переустановки состояния готовности к запуску (группы запусков) уменьшает нерабочее время между записями, снижая таким образом вероятность пропуска события запуска.

### Встроенное самотестирование гарантирует правильность работы

Встроенное самотестирование гарантирует правильность работы всех основных подсистем дигитайзера и сообщает о любых ошибках. Самотестирование высокого уровня автоматически запускается при включении прибора. Более полное самотестирование может быть инициировано командой. Успешное завершение указывает на то, что дигитайзер готов к использованию.

### Удобная полуавтоматическая калибровка

Калибровка легко выполняется с помощью 6,5-разрядного цифрового мультиметра, который измеряет уровень сигнала на выходе Cal Source на нескольких предварительно заданных пределах дигитайзера. Для калибровки нужно послать к дигитайзеру команду с использованием предпочтительного языка программирования или web-интерфейса. Эта команда должна содержать измеренные значения сигнала Cal Source. Остальная часть калибровки выполняется автоматически.

### Gigabit Ethernet для обеспечения высокоскоростной связи

Интерфейс Gigabit Ethernet обеспечивает высокоскоростную связь для дистанционного доступа и управления дигитайзером. Пользователь может создать частную сеть, чтобы отфильтровать нежелательный сетевой трафик и увеличить пропускную способность ввода-вывода, либо использовать преимущества возможности дистанционного управления и распространять результаты испытаний по всему миру. Интерфейс Ethernet в сочетании с web-интерфейсом позволяет конфигурировать, контролировать и проводить отладку приложения дистанционно. Дигитайзеры поставляются с набором библиотек ввода-вывода Agilent E2094N I/O Libraries Suite, что упрощает их конфигурирование и интеграцию с измерительными приборами компании Agilent и других поставщиков.

### Поддержка стандартных сред программирования

Поддержка стандартных сред программирования обеспечивает совместимость и эффективность. Дигитайзеры могут работать под программным управлением с использованием языка SCPI или стандартных программных драйверов IM и LabVIEW, которые обеспечивают совместимость с большинством популярных сред программирования:

- Microsoft® Visual Studio® .NET, Agilent VEE Pro, Microsoft C/C++, Visual Basic
- National Instruments LabVIEW, LabWindows/CVI, Test Stand

### Технические характеристики

#### Общие характеристики

Дигитайзеры L4532A (2 канала) или L4534A (4 канала) с АЦП в каждом канале	
Макс. частота дискретизации	20 Мвыб/с
Разрешение выборки	16 бит
Конфигурация входов	Изолированные входы (каждый канал изолирован независимо)
Напряжение изоляции (между низковольт. выводом и корпусом)	±40 В
Макс. входное напряжение (между высоко- и низковольт. выводами)	±250 В
Макс. предел измерения входного напряжения	±256 В
Входной импеданс	1Мом параллельно с ёмкостью 40 пФ
Связь по входу	По переменному току, по постоянному току
Частота отсечки по перемен. току (–3 дБ)	< 10 Гц
Пределы измерения входного напряжения:	±256 В, ±128 В, ±64 В, ±32 В, ±16 В, ±8 В, ±4 В, ±2 В, ±1 В, ±500 мВ, ±250 мВ
Защита от перенапряжения	Есть
Макс. перегрузка по входу	±400 В
Аналоговая полоса пропускания (–3 дБ)	20 МГц (тип. значение)
Фильтры подавления помех (2-полосные фильтры Бесселя)	200 кГц, 2 МГц (тип. значение)

### Сбор данных

Программируемые значения частоты дискретизации

1 Квыб/с, 2 Квыб/с, 5 Квыб/с, 10 Квыб/с, 20 Квыб/с, 50 Квыб/с, 100 Квыб/с, 200 Квыб/с, 500 Квыб/с, 1 Мвыб/с, 2 Мвыб/с, 5 Мвыб/с, 10 Мвыб/с, 20 Мвыб/с

L4532A  
L4534A

### Выход внешнего события

Типы событий  
Выходной сигнал  
Импеданс

Запуск, конец записи, конец сбора данных TTL (отрицательный перепад)  
25 Ом, 50 Ом

### Режимы запуска

Сбор данных до запуска (Pre trigger)  
Сбор данных после запуска (Post trigger)  
Разрешение временных меток  
Задержка запуска  
Удерживание запуска  
Время ожидания запуска

От 0 до значения длины памяти –1  
Длина записи – pretrigger  
12,5 нс  
От 0 до 3500 с  
От 0 до 3600 нс  
Разрешение 12,5 нс

### Погрешность

Предел	23 °C ± 5 °C		T <sub>autozero</sub> ± 5 °C		Темп. коэффициент за пределами 18-28 °C	
	±% от отсчета	±% от предела	±% от предела	±% от отсчета/С	±% от отсчета/С	
250 мВ	0,11	0,35	0,11	0,010	0,011	
500 мВ	0,10	0,24	0,08	0,010	0,008	
1 В	0,10	0,15	0,07	0,010	0,006	
2 В	0,10	0,12	0,07	0,010	0,006	
4 В, 64 В	0,11	0,26	0,10	0,010	0,011	
8 В, 128 В	0,10	0,16	0,08	0,010	0,008	
16 В, 32 В, 256 В	0,10	0,11	0,07	0,010	0,006	

Интегральная нелинейность  
Дифференциальная нелинейность

±5 младших значащих бита  
±1 младших значащих бита, типично, без пропущенных кодов

Входной ток смещения  
Неравномерность АЧХ (от 0 до 4 МГц)  
Перекрестные помехи между каналами

< 10 нА, тип. значение  
±0,2 дБ относительно значения на 1 кГц  
< –80 дБ при частоте 1 МГц (R<sub>s</sub> = 50 Ом)

### Временная база

Погрешность частоты внутреннего опорного генератора

±50 × 10<sup>-6</sup>

Выход внутреннего опорного генератора

(10 MHz Out, BNC)

Частота

10 МГц

Уровень

TTL

Вход внешнего опорного генератора (10 MHz In, BNC)

Полоса захвата

10 МГц ±5000 × 10<sup>-6</sup>

Уровень

TTL

### Аппаратные характеристики

Габаритные размеры

425,7 мм (Ш) × 44,5 (В) × 367,9 мм (Г)

Масса

L4532A (2 канала) <3,63 кг  
L4534A (4 канала) 3,63 кг

Передняя панель

Сетевой выключатель и дисплей

Задняя панель (соединители)

Вход сети питания, входные каналы (BNC), выход Cal Source (BNC), вход 10 MHz In (BNC), выход 10 MHz Out (BNC), вход/выход Trig In/Out (BNC), LAN (Gbit), USB 2.0

### Программное обеспечение

Web-интерфейс

Internet Explorer (версия 6 & 7), Mozilla Firefox и Netscape. Требуется браузер, поддерживающий технологию Java  
Команды в ASCII, совместимые с IEEE 488.2  
Совместимый с VXI-11, сокет (сервис на порте 5025), Telnet (сервис на порте 5024)  
Совместимый с USBTMC

Язык программирования

Интерфейсы для связи с ПК

LAN: стандартный 10/100/1000BaseTх

USB: стандартный USB 2.0

### Условия эксплуатации

Рабочие условия эксплуатации

Степень загрязнения 2, для эксплуатации только внутри помещения

Рабочая температура

От 0 до 55 °C

Температура хранения:

От –40 до +70 °C

Время установления рабочего режима

<60 мин до обеспечения гарантированных технических характеристик

Относительная влажность при 40 °C

От 20 до 95%, без конденсации влаги

### Запоминание/пересылка данных

Предпусковые данные (до запуска)

До полной длины записи

Длина записи

32 Мвыб/128 Мвыб

Послепусковые данные (после запуска)

От 1 выборки до 128 Мвыб

Макс. число запусков

Число записей (запусков), конфигурируется до 1024 записей  
Один интервал выборки

Разрешение

Макс. скорость пересылки из памяти

USB

8 Мбайт/с

Gbit LAN

17,0 Мбайт/с

### Информация для заказа

**L4532A** 2-канальный дигитайзер с частотой дискретизации до 20 Мвыб/с

**001** Стандартная глубина памяти (32 Мвыб/канал)

**002** Расширенная глубина памяти (128 Мвыб/канал)

**L4534A** 4-канальный дигитайзер с частотой дискретизации до 20 Мвыб/с

**001** Стандартная глубина памяти (32 Мвыб/канал)

**002** Расширенная глубина памяти (128 Мвыб/канал)

Комплект поставки включает: CD-ROM Product Reference (документация на изделие и примеры программирования), CD-ROM с набором библиотек ввода-вывода и сетевой шнур.

## Осциллографы серии 1000, самые недорогие в своем классе

Эти осциллографы компании Agilent обладают рабочими характеристиками и набором функций, которые пользователь ожидает увидеть в более дорогом осциллографе, а также небольшими размерами и низкой стоимостью, характерными для портативных осциллографов. Эта серия задаёт более высокую планку для осциллографов эконом-класса, обеспечивая получение более полной информации о сигнале, больше функциональных возможностей и более высокую продуктивность.

## Экономичные цифровые запоминающие осциллографы (DSO) и осциллографы смешанных сигналов (MSO) серий 2000X, 3000X и 4000X семейства InfiniiVision (46 моделей)

Модели с полосой пропускания от 70 МГц до 1,5 ГГц с большим экраном, глубокой памятью MegaZoom IV, самой быстрой скоростью обновления сигналов в своём классе и возможностью добавления функций анализа протоколов последовательных шин. Функции пяти приборов в одном: осциллограф, анализатор временных диаграмм, встроенный генератор сигналов стандартной/произвольной формы до 20 МГц WaveGen (опция),

интегрированный цифровой вольтметр и анализатор протоколов (опция). Возможность полной модернизации, включая полосу пропускания, самое большое число измерительных приложений.

## Портативные цифровые запоминающие осциллографы и осциллографы смешанных сигналов серий 6000A/6000L

Если пользователю необходимо работать со схемами, в которых присутствуют ПЛИС, АЦП, ЦАП, цифровые процессоры сигналов и 8- или 16-разрядные микропроцессоры, а также датчики, то для выполнения этих задач следует использовать модели осциллографов смешанных сигналов, имеющие 2+16 или 4+16 каналов, а также традиционные 2- или 4-канальные модели с полосами пропускания 100 МГц, 300 МГц, 500 МГц или 1 ГГц, которые специально оптимизированы под требуемые пользователем функциональные возможности.

## Цифровые запоминающие осциллографы и осциллографы смешанных сигналов серии 7000

Осциллографы с большим дисплеем XGA (размер по диагонали 12,1 дюйма – примерно на 40% больше, чем у любых других осциллографов в этом классе).

Портативные осциллографы серии 1000 с полосами пропускания 50, 70, 100, 150 и 200 МГц								
Модель	DSO1052B	DSO1004A	DSO1072B	DSO1102B	DSO1014A	DSO1152B	DSO1022A	DSO1024A
Число каналов	2	4	2	2	4	2	2	4
Полоса пропускания	50 МГц	60 МГц	70 МГц	100 МГц	100 МГц	150 МГц	200 МГц	200 МГц
Макс. частота дискретизации *	1 Гвыб/с	2 Гвыб/с	1 Гвыб/с	1 Гвыб/с	2 Гвыб/с	1 Гвыб/с	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с
Макс. глубина памяти *	16 Квыб	20 Квыб	16 Квыб	16 Квыб	20 Квыб	16 Квыб	20 Квыб	20 Квыб

Цифровые запоминающие осциллографы (DSO) и осциллографы смешанных сигналов (MSO) серий 2000X и 3000X с полосами пропускания от 70 МГц до 1 ГГц								
Модель	DSOX200xA MSOX200xA	DSOX201xA MSOX201xA	DSOX202xA MSOX202xA	DSOX301xA MSOX301xA	DSOX302xA MSOX302xA	DSOX303xA MSOX303xA	DSOX305xA MSOX305xA	DSOX310xA MSOX310xA
Число каналов	DSOX2002A: 2 DSOX2004A: 4 MSOX2002A: 2+8 MSOX2004A: 4+8	DSOX2012A: 2 DSOX2014A: 4 MSOX2012A: 2+8 MSOX2014A: 4+8	DSOX2022A: 2 DSOX2024A: 4 MSOX2022A: 2+8 MSOX2024A: 4+8	DSOX3012A: 2 DSOX3014A: 4 MSOX3012A: 2+16 MSOX3014A: 4+16	DSOX3024A: 4	DSOX3032A: 2 DSOX3034A: 4	DSOX3052A: 2 DSOX3054A: 4	DSOX3102A: 2 DSOX3104A: 4 MSOX3102A: 2+16 MSOX3104A: 4+16

Осциллографические (аналоговые) каналы								
Полоса пропускания	70 МГц	100 МГц	200 МГц	100 МГц	200 МГц	350 МГц	500 МГц	1 ГГц
Макс. частота дискретизации *	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	4 Гвыб/с	4 Гвыб/с	4 Гвыб/с	4 Гвыб/с	5 Гвыб/с
Макс. глубина памяти *	100 Квыб/канал; 1 Мвыб/канал (опция)							
Цифровые каналы (анализ временных диаграмм) (опция DSOX2MSO или DSOX2MSO)								
Макс. частота дискретизации *	1 Гвыб/с	1 Гвыб/с	1 Гвыб/с	1 Гвыб/с	1 Гвыб/с	1 Гвыб/с	1 Гвыб/с	1,25 Гвыб/с
Макс. глубина памяти *	2 Мвыб (только цифровые каналы), 500 Квыб (аналоговые и цифровые каналы)							
Встроенный генератор функций/сигналов произвольной формы (до 20 МГц) (опция DSOX3WAVEGEN или опция DSOX3WAVEGEN)								
Интегрированный цифровой вольтметр (опция DSOXDVM)								

Цифровые запоминающие осциллографы (DSO) и осциллографы смешанных сигналов (MSO) серии 4000X с полосами пропускания от 200 МГц до 1,5 ГГц								
Модель	4022A	4024A	4032A	4034A	4052A	4054A	4104A	4154A
Число каналов	DSOX MSOX 2 2 + 16	4 4 + 16	2 2 + 16	4 4 + 16	2 2 + 16	4 4 + 16	4 4 + 16	4 4 + 16
Осциллографические (аналоговые) каналы								
Полоса пропускания	200 МГц	200 МГц	350 МГц	350 МГц	500 МГц	500 МГц	1 ГГц	1,5 ГГц
Макс. частота дискретизации	5 Гвыб/с (половина каналов); 2,5 Гвыб/с (все каналы)							
Макс. глубина памяти	Все каналы/половина каналов: 1 Мвыб/2 Мвыб (станд. компл.); 2 Мвыб/4 Мвыб (опция); режим сегментированной памяти в станд. комплектации							
Цифровые каналы (анализ временных диаграмм) (модели MSO, либо опция DSOXPERFMSO)								
Макс. частота дискретизации	1,5 Гвыб/с							
Макс. глубина памяти	2 Мвыб (только цифровые каналы)							
Встроенный генератор двухканальный генератор сигналов стандартной/произвольной формы (до 20 МГц) (опция DSOX4WAVEGEN2)								
Интегрированный цифровой вольтметр (опция DSOXDVM)								

Цифровые запоминающие осциллографы (DSO) и осциллографы смешанных сигналов (MSO) серий 6000A/6000L с полосами пропускания от 100 МГц до 1 ГГц							
Модель	DSO/MSO601xA	DSO/MSO603xA	DSO/MSO605xA	DSO/MSO610xA	DSO6014L	DSO6054L	DSO6104L
Число каналов	2 (DSO6012A) 4 (DSO6014A) 2+16 (MSO6012A) 4+16 (MSO6014A)	2 (DSO6032A) 4 (DSO6034A) 2+16 (MSO6032A) 4+16 (MSO6034A)	2 (DSO6052A) 4 (DSO6054A) 2+16 (MSO6052A) 4+16 (MSO6052A)	2 (DSO6102A) 4 (DSO6104A) 2+16 (MSO6102A) 4+16 (MSO6104A)	4 (16 логических каналов доступны в качестве опции)	4 (16 логических каналов доступны в качестве опции)	4 (16 логических каналов доступны в качестве опции)
Осциллографические (аналоговые) каналы							
Полоса пропускания	100 МГц	300 МГц	500 МГц	1 ГГц	100 МГц	500 МГц	1 ГГц
Макс. частота дискретизации *	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	4 Гвыб/с	4 Гвыб/с	2 Гвыб/с	4 Гвыб/с	4 Гвыб/с
Макс. глубина памяти (станд.) *	8 Мвыб	8 Мвыб	8 Мвыб	8 Мвыб	8 Мвыб	8 Мвыб	8 Мвыб
Цифровые каналы (анализ временных диаграмм)							
Макс. частота дискретизации *	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с
Макс. глубина памяти *	8 Мвыб (только цифровые каналы); 2,5 Мвыб (аналоговые и цифровые каналы)						

Цифровые запоминающие осциллографы (DSO) и осциллографы смешанных сигналов (MSO) серии 7000 с полосами пропускания от 100 МГц до 1 ГГц				
Модель	DSO/MSO701xB	DSO/MSO703xB	DSO/MSO705xB	DSO/MSO710xB
Число каналов	2 (DSO7012B) 4 (DSO7014B) 2+16 (MSO7012B) 4+16 (MSO7014B)	2 (DSO7032B) 4 (DSO7034B) 2+16 (MSO7032B) 4+16 (MSO7034B)	2 (DSO7052B) 4 (DSO7054B) 2+16 (MSO7052B) 4+16 (MSO7052B)	4 (DSO7104B) 2+16 (MSO7104B) 4+16 (MSO7104B)
Осциллографические (аналоговые) каналы				
Полоса пропускания	100 МГц	350 МГц	500 МГц	1 ГГц
Макс. частота дискретизации *	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	4 Гвыб/с	4 Гвыб/с
Макс. глубина памяти (станд.) *	8 Мвыб	8 Мвыб	8 Мвыб	8 Мвыб
Цифровые каналы (анализ временных диаграмм)				
Макс. частота дискретизации *	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с
Макс. глубина памяти *	8 Мвыб (только цифровые каналы); 2,5 Мвыб (аналоговые и цифровые каналы)			

\* Максимальные значения частоты дискретизации и глубины памяти достигаются при чередовании 2 каналов.

**Осциллографы серии Infiniium 9000A**

Осциллографы серии Infiniium 9000 включают восемь моделей цифровых запоминающих осциллографов/осциллографов смешанных сигналов с полосами пропускания от 600 МГц до 4 ГГц.

**Осциллографы серии Infiniium 9000H**

Осциллографы высокого разрешения серии Infiniium 9000H обеспечивают разрешение по вертикали 12 бит (4096 уровней квантования), что дает возможность более точно воспроизводить форму сигналов. Сочетание технологий гипердискретизации и линейного подавления шумов в позволяет добиться трехкратного снижения уровня шумов по сравнению с обычными осциллографами, имеющими разрешение 8 бит.

**Осциллографы серии Infiniium 90000A и система пробников InfiniMax II**

Исключительно высокая достоверность воспроизведения сигналов, широкий выбор способов подключения и прикладных программ, присущие осциллографам серии Infiniium 90000A и системе пробников InfiniMax II, приводят к улучшенным результатам измерений и расширенным допускам при проектировании. Ключевыми преимуществами осциллографов серии Infiniium 90000 и системы пробников InfiniMax II являются наименьший в отрасли уровень собственных шумов, наименьший измеренный уровень собственного джиттера, наименьший джиттер запуска и самая равномерная АЧХ.

**Осциллографы серии Infiniium 90000X и система пробников InfiniMax III**

Осциллографы серии Infiniium 90000X обладают истинной аналоговой полосой пропускания до 33 ГГц, глубокой памятью до 2 Гвыб, высокой частотой дискретизации до 80 Гвыб/с, низким уровнем собственных шумов и низким минимальным уровнем измерения джиттера. Первая в отрасли система осциллографических пробников InfiniMax III до 30 ГГц.

**Осциллографы серии Infiniium 90000Q**

Осциллографы серии Infiniium 90000Q компании Agilent обеспечивают лучшую в отрасли ширину полосы пропускания в режиме реального времени 63 ГГц (два канала) и 33 ГГц (четыре канала) с минимальным уровнем собственных шумов и джиттера, самой высокой равномерностью АЧХ, максимальным числом эффективных битов во всем частотном диапазоне осциллографа, что гарантирует наиболее высокую точность измерений параметров входных сигналов.

**Широкополосный осциллограф 86100D Infiniium DCA-X**

Наиболее универсальный многофункциональный модульный анализатор высокоскоростных электрических и оптических сигналов. 86100D можно рассматривать как четыре прибора в одном: широкополосный цифровой осциллограф, анализатор сигналов цифровой связи, рефлектометр во временной области и анализатор джиттера.

**Цифровые запоминающие осциллографы (DSO) и осциллографы смешанных сигналов (MSO) серии Infiniium 9000A с полосами пропускания от 600 МГц до 4 ГГц**

Модель	DSO/MSO9064A	DSO/MSO9104A	DSO/MSO9254A	DSO/MSO9404A
Число каналов	4 (DSO9064A) 4+16 (MSO9064A)	4 (DSO9104A) 4+16 (MSO9104A)	4 (DSO9254A) 4+16 (MSO9254A)	4 (DSO9404A) 4+16 (MSO9404A)
<b>Осциллографические (аналоговые) каналы</b>				
Полоса пропускания	600 МГц	1 ГГц	2,5 ГГц	4 ГГц
Макс. частота дискретизации *	10 Гвыб/с	20 Гвыб/с	20 Гвыб/с	20 Гвыб/с
Глубина памяти (станд.) *	40 Мвыб	40 Мвыб	40 Мвыб	40 Мвыб
Макс. глубина памяти *			1 Гвыб (опция 500)	
<b>Цифровые каналы (анализ временных диаграмм)</b>				
Макс. частота дискретизации *	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с
Макс. глубина памяти *		128 Мвыб/64 Мвыб (2 Гвыб/с); 64 Мвыб/32 Мвыб (< 2 Гвыб/с)		2 Гвыб/с

\* Максимальные значения частоты дискретизации и глубины памяти достигаются при чередовании 2 каналов.

**Цифровые запоминающие осциллографы серии Infiniium 9000H с полосами пропускания от 250 МГц до 2 ГГц и высокой разрешающей способностью**

Модель	DSO9024H	DSO9054H	DSO9104H	DSO9204H
Число каналов	4	4	4	4
<b>Осциллографические (аналоговые) каналы</b>				
Полоса пропускания	250 МГц	500 МГц	1 ГГц (50 Ом); 500 МГц (1 МОм)	2 ГГц (50 Ом); 500 МГц (1 МОм)
Макс. частота дискретизации *	1,25 Гвыб/с	2,5 Гвыб/с	5 Гвыб/с	10 Гвыб/с
Разрешение по вертикали, бит	12	12	12 (< 500 МГц); 11 (1 ГГц)	12 (< 500 МГц); 11 (1 ГГц); 10 (2 ГГц)
Глубина памяти (станд.) *	100 Мвыб	100 Мвыб	100 Мвыб	100 Мвыб
Макс. глубина памяти *			500 Мвыб (опция 500)	
<b>Цифровые каналы (модернизация до осциллографа смешанных сигналов)</b>				
Макс. частота дискретизации *			2 Гвыб/с	
Макс. глубина памяти *		128 Мвыб/64 Мвыб (2 Гвыб/с); 64 Мвыб/32 Мвыб (< 2 Гвыб/с)		

\* Максимальные значения частоты дискретизации и глубины памяти достигаются при чередовании 2 каналов.

**Осциллографы серии Infiniium DSO/DSA90000A с высокими характеристиками и полосами пропускания от 2,5 до 13 ГГц**

Модель	DSO90254A DSA90254A	DSO90404A DSA90404A	DSO90604A DSA90604A	DSO90804A DSA90804A	DSO91204A DSA91204A	DSO91304A DSA91304A
Полоса пропускания	2,5 ГГц	4 ГГц	6 ГГц	8 ГГц	12 ГГц	13 ГГц
Число каналов	4	4	4	4	4	4
Частота дискретизации	20 Гвыб/с (4 канала)	20 Гвыб/с (4 канала)	20 Гвыб/с (4 канала)	40 Гвыб/с (4 канала)	40 Гвыб/с (4 канала)	40 Гвыб/с (4 канала)
Станд. глубина памяти на моделях DSA	20 Мвыб (4 канала) 50 Мвыб (4 канала)	20 Мвыб (4 канала) 50 Мвыб (4 канала)	20 Мвыб (4 канала) 50 Мвыб (4 канала)	20 Мвыб (4 канала) 50 Мвыб (4 канала)	20 Мвыб (4 канала) 50 Мвыб (4 канала)	20 Мвыб (4 канала) 50 Мвыб (4 канала)
Макс. глубина памяти	1 Гвыб (4 канала)	1 Гвыб (4 канала)	1 Гвыб (4 канала)	1 Гвыб (4 канала)	1 Гвыб (4 канала)	1 Гвыб (4 канала)

	DSOX93204A/ DSAX93204A/ MSOX93204A	DSOX92804A/ DSAX92804A/ MSOX92804A	DSOX92504A/ DSAX92504A/ MSOX92504A	DSOX92004A/ DSAX92004A/ MSOX92004A	DSOX91604A/ DSAX91604A/ MSOX91604A	DSOX91304A/ DSAX91304A/ MSOX91304A
Аналоговая полоса пропускания (2/4 канала)	33 ГГц/16 ГГц	28 ГГц/16 ГГц	25 ГГц/16 ГГц	20 ГГц/16 ГГц	16 ГГц/16 ГГц	13 ГГц/13 ГГц
Частота дискретизации (2/4 канала)	80/40 Гвыб/с	80/40 Гвыб/с	80/40 Гвыб/с	80/40 Гвыб/с	80/40 Гвыб/с	80/40 Гвыб/с
Станд. глубина памяти на моделях DSA (4 канала)	20 Мвыб 50 Мвыб	20 Мвыб 50 Мвыб	20 Мвыб 50 Мвыб	20 Мвыб 50 Мвыб	20 Мвыб 50 Мвыб	20 Мвыб 50 Мвыб
Макс. глубина памяти (4 канала)	2 Гвыб	2 Гвыб	2 Гвыб	2 Гвыб	2 Гвыб	2 Гвыб

	DSAX96204Q/ DSOX96204A	DSAX95004Q/ DSOX95004Q	DSAX93304Q/ DSOX93304Q	DSAX92504Q/ DSOX92504Q	DSAX92004Q/ DSOX92004Q
Аналоговая полоса пропускания (2/4 канала)	63 ГГц/33 ГГц	50 ГГц/33 ГГц	33 ГГц/33 ГГц	25 ГГц/25 ГГц	20 ГГц/20 ГГц
Частота дискретизации (2/4 канала)	160/80 Гвыб/с	160/80 Гвыб/с	80/80 Гвыб/с	80/80 Гвыб/с	80/80 Гвыб/с
Станд. глубина памяти на моделях DSA (4 канала)	20 Мвыб 50 Мвыб	20 Мвыб 50 Мвыб	20 Мвыб 50 Мвыб	20 Мвыб 50 Мвыб	20 Мвыб 50 Мвыб
Макс. глубина памяти (4 канала)	2 Гвыб	2 Гвыб	2 Гвыб	2 Гвыб	2 Гвыб

**Широкополосный осциллограф 86100D Infiniium DCA-X**

Модель	Число оптических/электр. каналов	Диапазоны длин волн, нм	Полосы оптических/электр. каналов	Особенности
86100D	8/16	750 – 860 1000 – 1600 750 – 1650 1480 – 1620	до 65 ГГц/до 80 ГГц	Семейство 86100 включает большой набор сменных модулей, разработанных для исследования электрических и оптических сигналов в широком диапазоне скоростей передачи данных. Базовый блок семейства 86100 может содержать до четырех модулей, что дает в общей сложности шестнадцать измерительных каналов.



DSO1052B  
DSO1072B  
DSO1102B  
DSO1152B  
DSO1022A  
DSO1004A  
DSO1014A  
DSO1024A

- Полосы пропускания 50, 70, 100, 150 и 200 МГц
- 2- и 4-канальные модели
- Частота дискретизации до 2 Гвыб/с, глубина памяти до 20 Квыб
- 5,7-дюймовый цветной ЖК-дисплей с широким углом обзора
- Возможность одновременного просмотра всего сигнала и его увеличенного участка в окне задержанной развертки
- 23 автоматических вида измерений, таких как измерение частоты и размаха сигнала
- Режим захвата последовательности кадров позволяет записывать и воспроизводить захваченные сигналы
- Режим цифровой фильтрации с возможностью выбора фильтра
- Развитая система запуска, позволяющая захватывать трудноуловимые сигналы
- Испытания на соответствие маске позволяют автоматически обнаруживать сигналы, отклоняющиеся от нормы
- Незамедлительное получение информации с помощью математических операций над сигналами, включая БПФ
- Гарантийный срок - 3 года



### Больше возможностей осциллографа, чем можно было бы представить при такой стоимости

**Осциллографы серии 1000 компании Agilent обладают рабочими характеристиками и набором функций, которые пользователь ожидает увидеть в большом осциллографе** – а также небольшими размерами и низкой стоимостью, характерными для портативных приборов. Эта серия задаёт более высокую планку для осциллографов эконом-класса, предоставляя широкие возможности по захвату и отображению сигналов, уникальные измерительные функции и увеличенную производительность.

### Широкие возможности захвата и отображения сигналов

**Захват сигналов в течение длительных интервалов времени с высоким разрешением** – Модели серии 1000A обеспечивают глубину памяти 20 Квыб, а модели серии 1000B – 16 Квыб в стандартной комплектации. Осциллограф поддерживает сбор данных с высоким разрешением даже на медленных скоростях развертки, позволяя пользователю увидеть мельчайшие подробности исследуемого сигнала. **Высокая четкость отображения сигналов** – Каждый осциллограф серии 1000 имеет яркий четкий ЖК дисплей (300 кд/см<sup>2</sup>), обеспечивающий возможность просмотра сигнала практически под любым углом обзора. В отличие от других осциллографов, которые требуют, чтобы на экране было всегда включено меню, в серии DSO1000 весь экран с диагональю 5,7 дюйма полностью доступен для отображения сигналов, когда необходимо. **Одновременное отображение сигнала в окне основной и задержанной развертки** – Двойной дисплей позволяет одновременно просматривать весь сигнал и его увеличенный участок в окне задержанной развертки.

### Расширенные возможности измерений

**23 вида автоматических измерений** – Все приборы серии DSO1000 имеют 23 вида автоматических измерений амплитудных, временных и частотных параметров. При нажатии на клавишу Measure на экране прибора отображаются три наиболее часто используемых вида измерения или все измерения для одного канала одновременно. **Режим захвата последовательности кадров для простоты отладки** – Запись до 1000 появлений события запуска и их просмотр в режиме воспроизведения для упрощения локализации глитчей и других аномалий сигнала для дальнейшего исследования. Возможность запоминания сигналов во внутренней или внешней (USB флэш-накопитель) памяти. **Цифровая фильтрация** – Набор цифровых фильтров включает: ФНЧ, ФВЧ, полосовой и режекторный фильтры. Частоты среза фильтров можно устанавливать в диапазоне от 250 Гц до верхней границы полосы пропускания осциллографа. **Развитая система запуска** – Запуск по перепаду, длительности импульса, ТВ сигналу, кодовому слову (только для моделей А) и альтернативный режим запуска, чтобы обеспечить возможность захвата и просмотра пользователем сложных для обнаружения условий сигналов.

**Развитая система запуска** – Запуск по перепаду, длительности импульса, ТВ сигналу, кодовому слову (только для моделей А) и альтернативный режим запуска, чтобы обеспечить возможность захвата и просмотра пользователем сложных для обнаружения условий сигналов. **Дистанционное управление** (только для моделей А) – Для дистанционного управления через встроенный порт устройства USB следует использовать в приложении библиотеки ввода-вывода компании Agilent, обеспечивающие непосредственное управление из Agilent VEE Pro, или библиотеки ввода-вывода National Instrument и имеющиеся инструментальные драйверы для осциллографов серии 1000A. Эти сертифицированные драйверы NI включают поддержку автоматической настройки (Plug and Play) для LabView и IVI для LabVIEW, LabWindows/CVI и Measurement Studio для Visual Studio.

### Высокая производительность

**Испытание на соответствие маске** – Автоматическое испытание на соответствие маске является стандартной функцией для всех осциллографов серии 1000. Для создания маски достаточно захватить эталонный сигнал и определить границы допусков. Также можно создать собственную маску на основе допусков по осям XY и загрузить ее в осциллограф. Затем входные сигналы будут сравниваться с этой маской и быстро помечаться как прошедшие или не прошедшие испытание. Этот режим идеально подходит для производства и сервиса, когда требуется быстрое принятие решений.

**Математические функции, включая БПФ** – Математические функции включают сложение, вычитание, перемножение сигналов любых двух входных каналов и быстрое преобразование Фурье с использованием одной из четырех весовых функций (окон): прямоугольной, Хэннинга, Хэмминга и Блэкмана.

**Многоязычный интерфейс пользователя** – Встроенная оперативная справочная система, графический интерфейс пользователя, наклейки на переднюю панель и руководства по эксплуатации доступны на одном из 11 языков, включая русский.

**Автонастройка (Autoscale)** – Клавиша Autoscale позволяет быстро обнаружить любые активные сигналы и автоматически установить органы управления вертикальной и горизонтальной разверткой, а также запуска для оптимального отображения этих сигналов.

**Средства подключения** – Встроенные хост-порты USB, порты устройств USB и бесплатное ПО IntuiLink обеспечивают простоту документирования и подключения к ПК. Сохранение сигналов и установок в USB флэш-накопителе, простота обновления микропрограммного обеспечения, загрузка результатов измерений непосредственно в Microsoft Word или Excel, работающие на подключенном ПК, и печать на любом принтере, поддерживающем технологию PictBridge.

### Технические характеристики

**Полоса пропускания** (на уровне -3 дБ)

DSO1052B: от 0 до 50 МГц

DSO1002A, DSO1004A: от 0 до 60 МГц

DSO1072B: от 0 до 70 МГц

DSO1102B, DSO1012A, DSO1014A: от 0 до 100 МГц

DSO1152B: от 0 до 150 МГц

DSO1022A, DSO1024A: от 0 до 200 МГц

**Реальновременная частота дискретизации**

2 Гвыб/с при чередовании каналов, 1 Гвыб/с на каждый канал (модели А)

1 Гвыб/с при чередовании каналов, 500 Мвыб/с на каждый канал (модели В)

**Глубина памяти**

20 Квыб при чередовании каналов, 10 Квыб на каждый канал (модели А)

16 Квыб при чередовании каналов, 8 Квыб на каждый канал (модели В)

**Число каналов**

DSO1052B, DSO1002A, DSO1072B, DSO1102B, DSO1012A, DSO1152B, DSO1022A: 2 канала

DSO10x4A, DSO1014A, DSO1024A: 4 канала

**Разрешение по вертикали:** 8 двоичных разрядов

**Коэффициенты отклонения:** от 2 мВ/дел до 10 В/дел

**Погрешность усиления по постоянному току**

±4,0% от полной шкалы (модели А и В, от 2 мВ/дел до 5 мВ/дел)

±3,0% от полной шкалы (только модели А, от 10 мВ/дел до 5 В/дел)

±3,0% от полной шкалы (только модели В, от 10 мВ/дел до 10 В/дел)

**Максимально допустимое напряжение на входе**

300 В СКЗ CAT I, 400 В пик; кратковременная перегрузка 1,6 кВ (пик)

**Динамический диапазон:** ±6 дел

**Коэффициенты развертки**

DSO1022A, DSO1024A: от 1 нс/дел до 50 с/дел

DSO1012A, DSO1014A, DSO1102B: от 2 нс/дел до 50 с/дел

DSO1002A, DSO1004A, DSO1052B, DSO1072B: от 5 нс/дел до 50 с/дел

**Ограничение полосы пропускания:** 20 МГц (отключается)

**Режимы горизонтальной развертки**

Основная (Main), XY, задержанная (Delayed zoom), прокрутка (Roll)

**Связь по входу**

DC (по постоянному току); AC (по переменному току); заземление входа

**Входной импеданс**

1 МОм ± 1%, 18 пФ ± 3 пФ (модели А); 1 МОм ± 2%, 15 пФ ± 3 пФ (модели В)







Спец. раздел

Серия 2000X  
Серия 3000X

Серия 4000X

- 46 моделей с полосами пропускания от 70 МГц до 1,5 ГГц
- Несколько приборов в одном: осциллограф, логический анализатор, анализатор протоколов, генератор сигналов стандартной/произвольной формы, вольтметр
- Самая высокая в отрасли скорость обновления сигналов на экране: до 1 000 000 осциллограмм/с
- Интеллектуальная память на основе технологии MegaZoom IV
- Первый в отрасли ёмкостной сенсорный дисплей (серия 4000X)
- Самый большой в отрасли экран 12,1 дюйма (30,7 см) (серия 4000X)
- Функция запуска касанием по зоне InfiniiScan Zone (серия 4000X)
- Возможность полной модернизации, включая расширение полосы пропускания
- Гарантийный срок: 3 года (3000X/4000X); 5 лет (2000X)



### Осциллографы, использующие передовые технологии, чтобы предоставить расширенные возможности для пользователей с ограниченным бюджетом

Компания Agilent является самым быстрорастущим производителем осциллографов, имея для этого достаточные основания: мы вкладываем наши средства в технологии, чтобы решать проблемы измерений наших пользователей. Эта приверженность к передовым технологиям привела к появлению осциллографов серии X семейства InfiniiVision – разработанных, чтобы обеспечить максимальную отдачу, функциональные свойства и гибкость по ценам, которые соответствуют существующим финансовым возможностям пользователя. Модельный ряд осциллографов серии X семейства InfiniiVision – 46 моделей – гарантирует, что пользователь получит именно то, что ему необходимо сегодня с возможностью модернизации в будущем.

### Обзор моделей осциллографов серий X семейства InfiniiVision компании Agilent

	Серия 4000X	Серия 3000X	Серия 2000X
Число аналоговых каналов	2 и 4	2 и 4	2 и 4
Полосы пропускания (с возможностью модернизации)	200, 350, 500 МГц, 1 и 1,5 ГГц	100, 200, 350, 500 МГц, 1 ГГц	70, 100, 200 МГц
Цифровые каналы	16 (модели MSO или опции модернизации)	16 (модели MSO или опции модернизации)	8 (модели MSO или опции модернизации)
Макс. частота дискретизации	5 Гвыб/с	5 Гвыб/с (модели с полосой 1 ГГц) 4 Гвыб/с (100-500 МГц)	2 Гвыб/с
Макс. глубина памяти (все каналы/половина каналов)	4 Мвыб/2 Мвыб (станд. компл.)	1 Мвыб/2 Мвыб (станд. компл.), 2 Мвыб/4 Мвыб (опция)	100 Квыб/канал 1 Мвыб/канал (опция)
Скорость обновления отображения сигналов	> 1 000 000 осциллограмм/с	> 1 000 000 осциллограмм/с	> 50 000 осциллограмм/с
Дисплей	12,1-дюймовый (30,7 см) ёмкостной сенсорный	8,5-дюймовый (21,6 см)	8,5-дюймовый (21,6 см)
Функция запуска касанием по зоне InfiniiScan Zone	Станд. комплектация	Нет	Нет
Генератор сигналов стандартной/произвольной формы с диапазоном частот от 0,1 Гц до 20 МГц (WaveGen)	Двухканальный генератор сигналов стандартной/произв. формы (опция)	Одноканальный генератор сигналов стандартной/произв. формы (опция)	Одноканальный генератор сигналов стандартной формы (опция)
Встроенный цифровой вольтметр	Да (опция)	Да (опция)	Да (опция)
Поиск и навигация	Да	Да	Нет
Анализ протоколов последовательных шин	Да (опции: ARINC 429, CAN, FlexRay, I <sup>2</sup> C, I <sup>2</sup> S, LIN, MIL-STD-1553, SPI, UART/RS-232, USB 2.0)	Да (опции: ARINC 429, CAN, FlexRay, I <sup>2</sup> C, I <sup>2</sup> S, LIN, MIL-STD-1553, SPI, UART/RS-232)	Да (опции: CAN, LIN, I <sup>2</sup> C, SPI, RS-232/UART)
Сегментированная память	Станд. комплектация	Да (опция)	Да (опция)
Тестирование по маске/допусковые испытания	Да (опция)	Да (опция)	Да (опция)
Измерение и анализ параметров мощности	Да (опция)	Да (опция)	Нет
Запуск по сигналам и анализ результатов измерений для стандартов ТВ высокой чёткости (HDTV)	Да (опция)	Да (опция)	Нет
Расширенные математические функции	Станд. комплектация	Да (опция)	Нет
Возможности подключения	Станд. комплектация: USB 2.0, LAN, выход видеосигнала (опция: GPIB)	Станд. комплектация: USB 2.0 (опции: LAN/выход видеосигнала; GPIB)	Станд. комплектация: USB 2.0 (опции: LAN/выход видеосигнала; GPIB)

### Больше возможностей осциллографа

По ценам начального уровня, которые вписываются в бюджет пользователя, осциллографы серии X семейства InfiniiVision предлагают превосходные технические характеристики и дополнительные возможности, которые недоступны в любом другом осциллографе этого класса. Передовая технология компании Agilent предлагает больше возможностей осциллографа за те же средства.

Всё это позволяет получить пользователю следующие преимущества.

- С большим разрешением и в течение более длительного периода времени захватывать интересующий сигнал, чтобы исследовать его на самом большом дисплее в своём классе, используя самую глубокую память и самые высокие скорости обновления сигналов
- Более продуктивно работать, используя функции пяти приборов в одном: осциллографа, анализатора временных диаграмм, генератора сигналов стандартной/произвольной формы до 20 МГц WaveGen (опция), интегрированного цифрового вольтметра (опция) и анализатора протоколов (опция)
- Получить более надёжную защиту своих инвестиций за счёт единственного в отрасли полностью модернизируемого осциллографа, включая расширение полосы пропускания, и самого большого числа измерительных приложений.

### Самый большой экран и ёмкостной сенсорный дисплей

Самый большой в отрасли экран с диагональю 12,1 дюйма (30,7 см) осциллографов серии 4000X позволяет легко просматривать все сигналы. Первый в отрасли ёмкостной сенсорный дисплей повышает скорость настройки, обеспечивая беспрецедентное удобство работы с осциллографом. Дисплей с диагональю 8,5 дюймов (21,6 см) серий 2000X и 3000X с разрешением WVGA (800x480) обеспечивает зону просмотра на 50% больше по сравнению с WQVGA (480 x 240) за счёт увеличения разрешения в 4 раза.

### Самая высокая скорость обновления отображения сигналов

Архитектура глубокой памяти MegaZoom IV, разработанная Agilent, использует специализированные СБИС и реализует скорость обновления до 50 000 осциллограмм/с (серия 2000X) или до 1 000 000 осциллограмм/с (серии 3000X и 4000X). Высокая скорость обновления может улучшить отображение сигналов на осциллографе, позволяя исследовать едва различимые детали сигнала, такие как шум или джиттер, за счёт модуляции интенсивности отображения. Но ещё более важно, что высокая скорость обновления увеличивает вероятность захвата случайных и редких событий, которые не были бы захвачены осциллографом с невысокой скоростью обновления.

### Технические решения, использованные компанией Agilent

Архитектура глубокой памяти MegaZoom IV, разработанная компанией Agilent, использует специализированные СБИС и позволяет объединить возможности осциллографа, логического анализатора (анализ временных диаграмм), анализатора протоколов и встроенный генератор сигналов стандартной/произвольной формы WaveGen в компактном конструктиве по приемлемой цене. Четвёртое поколение глубокой памяти MegaZoom предоставляет самую высокую в отрасли скорость обновления сигналов в сочетании с самой глубокой памятью, обеспечивающей быструю реакцию.

**Лучшие осциллографы в своём классе**

Осциллографы семейства InfiniiVision имеют самую глубокую память до 1 Мвыб (серия 2000X) или до 4 Мвыб (серии 3000X и 4000X) в своём классе, которая реализована в соответствии с патентованной архитектурой MegaZoom IV, разработанной компанией Agilent. Эта память всегда включена и обеспечивает быструю реакцию, реализуя самые высокие в отрасли скорости обновления до 50 000 осциллограмм/с (серия 2000X) или до 1 000 000 осциллограмм/с (серии 3000X и 4000X), которые не ухудшаются при включении измерений или добавлении цифровых каналов. Осциллографы серии 2000X обеспечивают 23 вида автоматических измерений и 5 математических функций с данными сигналами, включая БПФ. Осциллографы серии 3000X обеспечивают 33 вида автоматических измерений, 9 видов параметрического запуска, запуск по сигналам последовательных шин, а также математические функции с данными сигналами, включая БПФ.

Осциллографы серии 4000X обеспечивают 35 видов автоматических измерений, 9 видов параметрического запуска, запуск по сигналам последовательных шин, а также математические функции с данными сигналами, включая БПФ. Кроме того, функция запуска касанием зоны InfiniiScan Zone предоставляет расширенные возможности запуска.

**Осциллограф смешанных сигналов (MSO): 8 (серия 2000X) или 16 (серии 3000X и 4000X) интегрированных цифровых каналов**  
Используя дополнительные 8 или 16 интегрированных логических каналов пользователь может иметь до 20 каналов, объединённых единой временной базой, схемой запуска и памятью сбора данных, с возможностью их просмотра на одном и том же приборе. В отличие от других осциллографов этого класса, пользователь может сначала купить 2- или 4-канальный осциллограф и затем в любое время самостоятельно модернизировать его до осциллографа смешанных сигналов, используя лицензию, чтобы включить эти 8 или 16 логических каналов.

**Единственный в отрасли встроенный генератор сигналов стандартной/произвольной формы с диапазоном частот до 20 МГц**

Осциллографы серии 2000X предлагают встроенный генератор сигналов стандартной формы с возможностью формирования модулированных сигналов (AM, ЧМ, ЧМн), осциллографы серии 3000X - генератор сигналов стандартной/произвольной формы, а осциллографы серии 4000X - двухканальный генератор сигналов стандартной/произвольной формы. Диапазон частот во всех случаях составляет 20 МГц. Обеспечивается генерация следующих сигналов: синусоидальный, прямоугольный, пилообразный, импульсный, напряжение постоянного тока,  $\sin(x)/x$ , с экспоненциальным фронтом/срезом, кардиосигнал, колоколообразный импульс и шум. С функцией генерации сигналов произвольной формы (только 3000X и 4000X) можно сохранять сигналы, поступающие на аналоговые входы или из памяти опорных сигналов, в памяти сигналов произвольной формы и подавать их на выход.

Двухканальный генератор сигналов стандартной/произвольной формы (серия 4000X) позволяет генерировать дифференциальные сигналы для вывода тактовых сигналов и сигналов данных произвольной формы при имитации сигналов последовательных шин, создании сложных форматов модуляции, вывода I/Q сигналов и во многих других случаях. Эти два канала могут также контролироваться совместно (иметь идентичные значения частоты, амплитуды, смещения, коэффициента заполнения).

Создание/редактирование сигналов облегчается при использовании встроенного редактора или программы Benchlink Waveform Builder Basic, которую можно бесплатно скачать с сайта: [www.agilent.com/find/33503](http://www.agilent.com/find/33503). Включить генератор можно в любое время, заказав опцию DSOX2WAVEGEN, DSOX3WAVEGEN или DSOX4WAVEGEN2 и самостоятельно установив лицензию.

**Аппаратный запуск и декодирование протоколов последовательных шин**

Осциллографы серии InfiniiVision компании Agilent являются единственными в отрасли осциллографами, которые используют аппаратное декодирование протоколов последовательных шин. Осциллографы других поставщиков используют методы программной постобработки данных для декодирования пакетов/кадров, передаваемых по последовательной шине, и поэтому обеспечивают медленные скорости декодирования захваченных данных, что может привести к пропуску критически важных событий и ошибок из-за длительного времени нечувствительности.

Более быстрое декодирование за счёт аппаратных средств улучшает удобство работы с осциллографом и, что ещё более важно, увеличивает вероятность захвата редких ошибок при последовательной передаче. После захвата длинной записи передачи данных по последовательной шине с использованием глубокой памяти MegaZoom IV пользователь может легко выполнить операцию поиска на основе заданного условия и быстро переместиться к байтам/кадрам последовательных данных, которые соответствуют этому условию поиска. Можно декодировать две последовательные шины одновременно, используя аппаратные средства, а также отображать захваченные данные с временным разделением в окне "Lister". Декодирование протоколов последовательных шин может использоваться совместно с сегментированной памятью и функцией запуска касанием по зоне InfiniiScan Zone (только серия 4000X).

Осциллографы серий 2000X, 3000X и 4000X имеют ряд опций, которые поддерживают декодирование различных протоколов последовательных шин. Серии 2000X/3000X/4000X: RS-232/422/485/UART, CAN, LIN, I<sup>2</sup>C, SPI. Серии 3000X/4000X: I<sup>2</sup>S, FlexRay, MIL-STD-1553, ARINC 429. Серия 4000X: USB 2.0.

**Интегрированный цифровой вольтметр**

Впервые в отрасли осциллографы серии X предлагают встроенные цифровой вольтметр (3 разряда) и частотомер (5,5 разрядов в стандартном режиме и 8 разрядов - при подключении внешнего опорного генератора 10 МГц). Вольтметр работает, используя те же самые пробники осциллографических каналов, но при этом его измерения не связаны с системой запуска осциллографа. Таким образом, как измерения вольтметра, так и измерения осциллографа в соответствии с условиями запуска, можно проводить, используя одно и то же подключение к ИУ. Результаты измерения вольтметра всегда отображаются, позволяя всегда иметь их под рукой.

**Возможности модернизации**

Проекты требуют изменений, но традиционные осциллографы имеют фиксированные возможности - пользователь имеет только то, что он получил во время покупки. В случае осциллографов серии X инвестиции пользователя защищены. Если в будущем потребуются более высокая полоса пропускания, цифровые каналы, генератор сигналов WaveGen или измерительные приложения, можно просто добавить их, когда необходимо.

**Опции испытаний на соответствие маске**

Опции испытаний на соответствие маске в осциллографах серии X семейства InfiniiVision обеспечивают быстрый и удобный способ проведения допусковых испытаний на соответствие стандартам в условиях производства, а также обнаружения редких аномалий сигнала при разработке новых устройств. Используя осциллографы, которые единственные в отрасли реализуют допусковые испытания аппаратными методами, можно провести до 270 000 (4000X)/200 000 (3000X)/50 000 (2000X) испытаний в секунду.

Можно выбрать из нескольких критериев испытаний, включая возможность запуска тестов в течение заданного числа сборов данных, в течение заданного времени, либо до обнаружения отказа. Маски для допусковых испытаний могут быть созданы автоматически на базе входных опорных сигналов и определяемых пользователем полей допуска. Кроме того, эти маски можно создать на ПК и затем импортировать, используя USB флэш-накопитель.

**Сегментированная память + декодирование протоколов последовательных шин**

Сбор данных с сегментированием памяти позволяет выборочно запоминать важные сегменты сигналов, не захватывая время нечувствительности (время простоя), не имеющее значения. Сбор данных с сегментированием памяти необходим для приложений, использующих пакетные сигналы последовательных шин, сигналы импульсных лазеров, пакетные сигналы радаров, при проведении экспериментов в физике высоких энергий. Режим сегментированной памяти работает вместе с декодированием протоколов последовательных шин. Например, после установки условия запуска "CAN serial bus error" (ошибка последовательной шины CAN) сегментированная память захватит и запомнит только те пакеты CAN, которые содержат ошибки, и соединит вместе сегменты для удобства просмотра. Можно быстро сравнить временные метки, чтобы определить время между ошибками.



Серия  
2000X  
Серия  
3000X  
Серия  
4000X

Серия  
2000X  
Серия  
3000X  
Серия  
4000X

**Приложение для измерения и анализа параметров мощности**  
Приложение для измерения параметров мощности DSOX3PWR (3000X) или DSOX4PWR (4000X) полный набор измерений и анализа параметров мощности при оценке эффективности и надежности импульсных источников питания.

Лицензия на приложение для измерения и анализа параметров мощности вместе с осциллографом, высоковольтным дифференциальным пробником, токовым пробником, приспособлением для компенсации временного сдвига между пробниками и пассивным пробником образуют полную систему измерения параметров мощности для проектирования и испытаний источников питания.

В комплекте с приложением DSOX3PWR или DSOX4PWR бесплатно поставляется лицензия на программный пакет анализа параметров мощности U1881A, который исполняется на ПК и позволяет выполнять дополнительные виды измерений и создавать отчеты в автономном режиме.



**Запуск по видеосигналам и анализ результатов измерений для стандартов телевидения высокой чёткости HDTV**

Осциллографы серий 3000X и 4000X в стандартной комплектации обеспечивают запуск по ТВ сигналам стандартов NTSC, PAL, PAL-M и SECAM. Они поддерживают шкалу IRE и курсорные измерения с использованием единиц IRE для стандартов NTSC и PAL.

Опции DSOX3VID и DSOX4VID обеспечивает запуск по сигналам группы стандартов телевидения высокой чёткости HDTV, включая:

- 480p/60, 567p/50, 720p/50, 720p/60
- 1080i/50, 1080i/60
- 1080p/24, 1080p/25, 1080p/30, 1080p/50, 1080p/60
- Genesic (запуск по двухуровневому или трехуровневому сигналам видеосинхронизации, определяемый пользователем)

Дополнительные возможности запуска, обеспечиваемые этими опциями, помогают ускорить процесс отладки и определения характеристик при разработке приложений для телевидения высокой чёткости (HDTV).

**Функция запуска касанием по зоне InfiniiScan Zone (только серия 4000X)**

Одной из самых больших проблем при использовании осциллографа является установка условий расширенного запуска для выделения интересующего сигнала. Поэтому, хотя расширенный запуск является мощным средством, функция запуска касанием по зоне InfiniiScan Zone обеспечивает готовое к использованию техническое решение по запуску осциллографа.

Вы просто обнаруживаете интересующий участок сигнала на экране и вычерчиваете зону (прямоугольник) вокруг него. То, что ранее занимало несколько часов работы, теперь выполняется за несколько секунд. Если необходимо переместить зоны на другие участки сигнала, просто буксируйте их по сигналу. Можно легко установить осциллографы серии 4000X для запуска по одной или двум зонам одновременно с условием пересечения или не пересечения сигналом этих зон.

Функция запуска касанием по зоне InfiniiScan Zone не замедляет скорость обновления сигналов на экране; осциллографы серии 4000X с этой функцией поддерживают скорость обновления до 200 000 осциллограмм/с и даже выше.

**Динамический пробник ПЛИС компании Xilinx (только серия 4000X)**

Динамический пробник ПЛИС компании Xilinx для осциллографов серии 4000X (DSOX4FPGA) позволяет соотнести активность внутренних сигналов ПЛИС с активностью внешних сигналов. Исполняемое на внешнем ПК, это приложение позволяет пользователям в течение нескольких секунд переключать до 64 внутренних сигналов ПЛИС на каждый внешний вывод, предназначенный для целей отладки. При этом автоматически обеспечивается соответствие между названиями внутренних сигналов и обозначениями каналов осциллографа. DSOX4FPGA поддерживает следующие семейства ПЛИС компании Xilinx: Virtex-6, Virtex-5, Virtex-4, Virtex-II Pro, Virtex-II и Spartan-3.

**Расширенные математические функции с данными сигналов (стандартно в 4000X, опция DSO4ADVMath в 3000X)**

В дополнение к стандартным математическим функциям с данными сигналов (сложение, вычитание, умножение, интегрирование, дифференцирование, квадратный корень, БПФ), обеспечиваются расширенные возможности преобразования сигналов, фильтры и средства визуализации.

- Преобразования:  $Ax + B$ , возведение в квадрат ( $x^2$ ), абсолютное значение ( $|x|$ ), десятичный логарифм ( $\lg$ ), натуральный логарифм ( $\ln$ ), экспонента ( $e^x$ ), экспонента по основанию 10 ( $10^x$ )
- Фильтр нижних частот Томпсона-Бесселя 4-го порядка и однополюсный фильтр верхних частот с устанавливаемой частотой среза)
- Средства визуализации: увеличение, тренд измерения, временная диаграмма логической шины, диаграмма состояний логической шины

**Опорные сигналы**

Можно запомнить до 2 (2000X или 3000X) или 4 (4000X) сигналов в энергонезависимой памяти осциллографа, затем сравнивать измеряемые сигналы с этими опорными и выполнять постобработку с данными сигналов на запомненных данных. Можно также запомнить сигналы во внешнем съёмном USB-накопителе в формате \*.h5, чтобы затем, когда потребуется, вызвать их обратно в память опорных сигналов осциллографа. Запоминание и/или пересылка данных сигналов в ПК производится в виде пары данных XY в формате CSV (\*.csv). Можно также запомнить растровое изображение сигнала и переслать его в ПК для целей документирования в различных графических форматах, включая: 8-битовый (\*.bmp), 24-битовый (\*.bmp) и 24-битовый PNG (\*.png).

**Локализация графического интерфейса пользователя и встроенной справочной системы**

Обеспечивается возможность работы с осциллографом на языке, который наиболее знаком пользователю. Графический интерфейс пользователя, встроенная справочная система, накладки на переднюю панель и руководство по эксплуатации доступны на 13 языках, в том числе - на русском. Во время работы доступ к встроенной справочной системе производится простым нажатием и удерживанием любой клавиши.

**Возможности подключения и совместимость со стандартом LXI**

Для подключения к ПК имеются два встроенных хост-порта USB (по одному на передней и задней панелях) и порты устройства USB. Интерфейсы LAN/VGA (стандартно в 4000X или внешний модуль DSOXLAN - в 2000X и 3000X) обеспечивают подключение осциллографа к локальной сети (LAN), полную совместимость с классом C стандарта LXI, а также подключение внешнего монитора. Модуль интерфейса GPIB (DSOXGPIB) для 2000X/3000X или внешний адаптер GPIB/LAN (N4865A) для 4000X поставляется по дополнительному заказу.

Панель инструментов IntuiLink и программа Data Capture облегчают пересылку экранных изображений и данных в программы Microsoft® Excel и Word. Их можно скачать с сайта компании: [www.agilent.com/find/intuilink](http://www.agilent.com/find/intuilink).

**Виртуальная передняя панель**

Инновационный ёмкостной сенсорный дисплей осциллографов серии 4000X в полной мере сочетается с последними технологиями планшетных компьютеров. В дополнение к традиционному режиму дистанционного управления виртуальной передней панелью с помощью предпочтительного web-браузера, исполняемого на удалённом ПК (как это реализовано в 2000X и 3000X), серия 4000X поддерживает также управление осциллографом от планшетных компьютеров (и даже смартфонов с достаточным разрешением). Виртуальная передняя панель планшетного компьютера идентична графическому интерфейсу пользователя, использующему сенсорный дисплей, осциллографов серии 4000X. Поэтому пользователь может нажимать пиктограммы и чертить зоны для функции запуска касанием по зоне InfiniiScan Zone, как если бы он работал с передней панелью реального осциллографа.

**Программа анализа сигналов осциллографа InfiniiView**

Программа анализа сигналов осциллографа InfiniiView компании Agilent, исполняемая на ПК (N8900A) позволяет выполнять дополнительные задачи просмотра, анализа и документирования без использования осциллографа. Выполните захват сигналов, сохраните их в файле и вызовите сигналы в приложении InfiniiView. Данное приложение поддерживает ряд популярных форматов запоминания сигналов, используемых многими поставщиками осциллографов и обеспечивает следующие свойства: навигация, просмотр, измерения, анализ, окна просмотра, документирование и возможность, а также дополнительные функции анализа, приобретаемые в виде опций. Подробнее см. на сайте Agilent: [www.agilent.com/find/InfiniiView](http://www.agilent.com/find/InfiniiView).

**Программное обеспечение визуализатора спектра (ASV)**

Программное обеспечение визуализатора спектра компании Agilent (ASV) (64997A), исполняемое на ПК, подключается к осциллографу, используя USB или Ethernet. ASV обеспечивает приемлемые по стоимости функции расширенного анализа в частотной области с использованием БПФ и анализа спектрограмм, реализованные с помощью интуитивно-понятного графического интерфейса пользователя, понятного радиоинженерам. Подробнее см. на сайте Agilent: [www.agilent.com/find/ASV\\_InfiniiVision](http://www.agilent.com/find/ASV_InfiniiVision).

## Осциллографы серий 2000X, 3000X и 4000X семейства InfiniiVision (продолжение)

## Технические характеристики осциллографов серий 2000X, 3000X и 4000X семейства InfiniiVision

Модель	DSOX200xA MSOX200xA	DSOX201xA MSOX201xA	DSOX202xA MSOX202xA	DSOX301xA MSOX301xA	DSOX302xA MSOX302xA	DSOX303xA MSOX303xA	DSOX305xA MSOX305xA	DSOX310xA MSOX310xA
Число каналов	DSOX2002A: 2 DSOX2004A: 4 MSOX2002A: 2+8 MSOX2004A: 4+8	DSOX2012A: 2 DSOX2014A: 4 MSOX2012A: 2+8 MSOX2014A: 4+8	DSOX2022A: 2 DSOX2024A: 4 MSOX2022A: 2+8 MSOX2024A: 4+8	DSOX3012A: 2 DSOX3014A: 4 MSOX3012A: 2+16 MSOX3014A: 4+16	DSOX3022A: 2 DSOX3024A: 4 MSOX3022A: 2+16 MSOX3024A: 4+16	DSOX3032A: 2 DSOX3034A: 4 MSOX3032A: 2+16 MSOX3034A: 4+16	DSOX3052A: 2 DSOX3054A: 4 MSOX3052A: 2+16 MSOX3054A: 4+16	DSOX3102A: 2 DSOX3104A: 4 MSOX3102A: 2+16 MSOX3104A: 4+16
<b>Осциллографические (аналоговые) каналы</b>								
Полоса пропускания	70 МГц	100 МГц	200 МГц	100 МГц	200 МГц	350 МГц	500 МГц	1 ГГц
Макс. частота дискретизации (все каналы/половина каналов)	1 Гвыб/с/ 2 Гвыб/с	1 Гвыб/с/ 2 Гвыб/с	1 Гвыб/с/ 2 Гвыб/с	2 Гвыб/с/ 4 Гвыб/с	2 Гвыб/с/ 4 Гвыб/с	2 Гвыб/с/ 4 Гвыб/с	2 Гвыб/с/ 4 Гвыб/с	2,5 Гвыб/с/ 5 Гвыб/с
Макс. входное напряжение	CAT I: 300 В (СКЗ), 400 В (пик.), перенапряжение 1,6 кВ (пик.); CAT II: 300 В (СКЗ), 400 В (пик.); с пробниками N2862A, N2863A: N2890A: 300 В (СКЗ)							
Разрешение	8 бит							
Режим высокого разрешения	2000X: 12 бит, когда $\geq 20$ мкс/дел; 3000X: 12 бит, когда $\geq 10$ мкс/дел при 4 Гвыб/с (5 Гвыб/с) или $\geq 20$ мкс/дел при 2 Гвыб/с							
Коэффициенты отклонения (1 МОм/50 Ом)	от 2 мВ/дел до 5 В/дел							
Макс. глубина памяти	2000X: 100 Квыб/канал; 2000X с опцией DSOX2MEMUP: 1 Мвыб/канал; 3000X: 1 Мвыб (все каналы)/2 Мвыб (половина каналов); 3000X с опцией DSOX3MEMUP: 2 Мвыб (все каналы)/4 Мвыб (половина каналов)							
Коэффициенты развёртки	от 5 нс/дел до 50 с/дел							
Обнаружение пиков	500 пс							
<b>Цифровые каналы (анализ временных диаграмм) (модели MSO, либо опция DSOX2MSO или DSOX3MSO)</b>								
Макс. частота дискретизации	1 Гвыб/с							
Макс. глубина памяти	50 Квыб/канал (только цифровые каналы); 1 Мвыб (станд.), 2 Мвыб с опцией DSOX3MEMUP (только цифровые каналы)							
Пороговые уровни	устанавливаются на группу из 8 каналов: TTL (+1,4 В), 5 В КМОП (+2,5 В), ЭСЛ (-1,3 В), определяемые пользователем							
Мин. обнаруживаемый глитч	5 нс							
Модель	4022A	4024A	4032A	4034A	4052A	4054A	4104A	4154A
Число каналов	DSOX: 2 MSOX: 2 + 16	4 4 + 16	2 2 + 16	4 4 + 16	2 2 + 16	4 4 + 16	4 4 + 16	4 4 + 16
<b>Осциллографические (аналоговые) каналы</b>								
Полоса пропускания	200 МГц							
Макс. частота дискретизации	5 Гвыб/с (половина каналов); 2,5 Гвыб/с (все каналы)							
Макс. входное напряжение	CAT I: 300 В (СКЗ), 400 В (пик.), перенапряжение 1,6 кВ (пик.); CAT II: 300 В (СКЗ), 400 В (пик.)							
Разрешение	8 бит							
Режим высокого разрешения	12 бит: $\geq 50$ мкс/дел; 11 бит: $\geq 20$ мкс/дел; 10 бит: $\geq 10$ мкс/дел; 9 бит: $\geq 5$ мкс/дел							
Коэффициенты отклонения	200 - 500 МГц: от 1 мВ/дел до 5 В/дел (1 МОм и 50 Ом); 1 ГГц: от 1 мВ/дел до 5 В/дел (1 МОм), от 1 мВ/дел до 1 В/дел (50 Ом)							
Макс. глубина памяти	Станд. комплектация: 2 Мвыб (все каналы)/4 Мвыб (половина каналов); режим сегментированной памяти в станд. комплектации							
Коэффициенты развёртки	200 - 300 МГц: от 2 нс/дел до 50 с/дел; 500 МГц: от 1 нс/дел до 50 с/дел; 1 и 1,5 ГГц: от 500 пс/дел до 50 с/дел							
Обнаружение пиков	200 пс							
<b>Цифровые каналы (анализ временных диаграмм) (модели MSO, либо опция DSOXPERFMSO)</b>								
Макс. частота дискретизации	1,5 Гвыб/с							
Макс. глубина памяти	2 Мвыб (только цифровые каналы)							
Пороговые уровни	устанавливаются на группу из 8 каналов: TTL (+1,4 В), 5 В КМОП (+2,5 В), ЭСЛ (-1,3 В), определяемые пользователем							
Мин. обнаруживаемый глитч	200 пс							
<b>Система запуска</b>								
Источники	каждый аналоговый канал, каждый цифровой канал, сеть, внешний, генератор WaveGen							
Виды запуска	2000X: по перепаду, длительности импульса, кодовому слову, видеосигналу; опции: запуск по сигналам шин I <sup>2</sup> C, SPI, CAN, LIN, RS-232/422/485/UART 3000X и 4000X: по перепаду, длительности импульса, вырожденному импульсу, нарушению времени установления/удержания, нарушению длительности фронта/среза, N-му перепаду пакета, кодовому слову, кодовому слову с квалификацией по времени, по двум последовательным перепадам, видеосигналу, по сигналам шины USB (3000X); опции: запуск по сигналам шин I <sup>2</sup> C и SPI, CAN и LIN, RS-232/422/485/UART, I <sup>2</sup> S (DSOX3AUDIO), FlexRay, MIL-STD 1553 и ARINC 429, запуск по видеосигналам стандартов телевидения высокой чёткости HDTV, по сигналам шины USB (4000X)							
Связь по входу сигнала запуска	AC (связь по переменному току (~ 10 Гц), DC (связь по постоянному току), Noise Rej (подавление шумов), HF Reject (подавление ВЧ помех) (~ 50 кГц), LF Reject (подавление НЧ помех) (~ 50 кГц)							
<b>Измерения</b>								
Автоматические	параметры напряжения: размах, мин. значение, макс. значение, амплитуда, уровень основания, уровень вершины, выброс до фронта, выброс за фронтом, среднее значение за N циклов, среднее значение по всем отображаемым точкам, СКЗ за N циклов, СКЗ по всем отображаемым точкам, истинное СКЗ за N циклов, истинное СКЗ по всем отображаемым точкам, коэффициент RMS1/RMS2; временные параметры: частота повторения, период повторения, длительность положительного импульса, длительность отрицательного импульса, длительность пакета, коэффициент заполнения, длительность фронта, длительность среза, задержка, фаза, значение времени, соответствующее максимуму, значение времени, соответствующее минимуму подсчёт: число положительных/отрицательных импульсов, число положительных/отрицательных перепадов,							
Встроенный частотомер	Встроенный частотомер (5,5 десятичных разрядов) по любому из каналов. Измерение частоты до значения полосы пропускания осциллографа.							
Курсоры	Автоматический или ручной отсчёт значений: $\Delta T$ , $1/\Delta T$ , $\Delta V/X$ , $1/\Delta X$ , $\Delta Y$							
<b>Математические функции</b>								
Источники	аналоговые каналы 1 и 2, 3 и 4							
Операторы	2000X: Сложение, вычитание, умножение, БПФ 3000X и 4000X: Сложение, вычитание, умножение, дифференцирование, интегрирование, кв. корень, БПФ 4000X (станд. комплектация) или опция DSOX3ADVMMATH для 3000X: Ax + B, возведение в квадрат, абс. значение, десятичный логарифм, натуральный логарифм, экспонента, экспонента по основанию 10, ФНЧ, ФВЧ; средства визуализации: увеличение, тренд измерения, временная диаграмма логической шины, диаграмма состояний логической шины БПФ: Разрешение: до 64 Кточек. Виды весовых функций: прямоугольная, плоской вершины, Хэннинга, Блэкмана-Харриса							
<b>Встроенный генератор сигналов стандартной формы (опция DSOX2WAVEGEN), стандартной/произвольной формы (DSOX3WAVEGEN) или двухканальный генератор сигналов стандартной/произвольной формы (опция DSOX4WAVEGEN2)</b>								
Формы сигналов	Синусоидальный (от 0,1 Гц до 20 МГц), прямоугольный, пилообразный, импульсный, напряжение постоянного тока, sin(x)/x, с экспоненциальным фронтом/срезом, кардиосигнал, колоколообразный импульс и шум. Виды модуляции (2000X): AM, ЧМ, ЧМн							
3000X и 4000X	Сигналы произвольной формы глубина памяти сигнала: от 1 до 8 Кточек; разрешение по амплитуде 10 бит; частота повторения: от 0,1 Гц до 12 МГц; частота дискретизации: 100 Мвыб/с; полоса фильтра: 20 МГц; амплитуда: от 10 мВ до 2,5 В (размах) на нагрузке 50 Ом							
4000X	Два канала. Виды модуляции: AM, ЧМ, ЧМн							

Серия  
2000X  
Серия  
3000X  
Серия  
4000X

### Технические характеристики осциллографов серий 2000X, 3000X и 4000X семейства InfiniiVision (продолжение)

#### Интегрированный цифровой вольтметр (опция DSOXDVM)

Функции	СКЗ напряжения постоянного/переменного тока (от 20 Гц до 100 кГц), напряжение постоянного тока, частота (от 1 Гц до полосы пропускания осциллографа)
Разрешение	напряжение постоянного/переменного тока: 3 разряда; частота: 5,5 разрядов (станд.) или 8 разрядов (внешний опорный генератор)
Скорость измерений	100 измерений/с

#### Дисплей

2000X и 3000X	8,5-дюймовый цветной ЖК дисплей WVGA; разрешение 800 x 480, 64 уровня яркости
4000X	12,1-дюймовый (30,7 см) ёмкостной сенсорный дисплей; разрешение 800 x 600, 64 уровня яркости
Скорость обновления	2000X: 50 000 осциллограмм/с; 3000X и 4000X: 1 000 000 осциллограмм/с

#### Запоминающие устройства

Внутренняя память	запоминание 2 сигналов или до 10 установок
Внешний USB накопитель	поддерживаются стандартные USB флэш-накопители

#### Локализация

	интерфейс пользователя, встроенная справочная система, накладки на переднюю панель, руководство по эксплуатации доступны на 11 языках, в том числе на русском
--	---

#### Порты ввода-вывода

2000X и 3000X	2 хост-порта USB 2.0 High-Speed на передней и задней панели, 1 порт устройства USB 2.0 High-Speed на задней панели, порты LAN и VGA (опция DSOXLAN), GPIB (опция DSOXGPIB)
4000X	3 хост-порта USB 2.0 High-Speed на передней и задней панели, 1 порт устройства USB 2.0 High-Speed на задней панели (поддерживает протокол USBTMC); порты SVGA и LAN (LXI) на задней панели, порт GPIB (через адаптер GPIB/LAN N4865A)

#### Гарантийный срок

	3000X и 4000X: 3 года; 2000X: 5 лет
--	-------------------------------------

#### Габаритные размеры

	2000X и 3000X: 380,6 мм (Ш) x 204,4 мм (В) x 141,5 мм (Г); 4000X: 454 мм (ширина) x 275 мм (высота) x 156 мм (глубина);
--	---

#### Масса (без упаковки)

	2000X и 3000X: 4,08 кг; 4000X: 6,3 кг
--	---------------------------------------

### Информация для заказа

#### Модели осциллографов серии 2000X семейства InfiniiVision

Модель	Полоса пропускания	Макс. частота дискретизации	Макс. глубина памяти	Число аналоговых каналов	Число цифровых каналов
DSOX2002A	70 МГц	2 Гвыб/с	100 Квыб	2	—
MSOX2002A	70 МГц	2 Гвыб/с	100 Квыб	2	8
DSOX2004A	70 МГц	2 Гвыб/с	100 Квыб	4	—
MSOX2004A	70 МГц	2 Гвыб/с	100 Квыб	4	8
DSOX2012A	100 МГц	2 Гвыб/с	100 Квыб	2	—
MSOX2012A	100 МГц	2 Гвыб/с	100 Квыб	2	8
DSOX2014A	100 МГц	2 Гвыб/с	100 Квыб	4	—
MSOX2014A	100 МГц	2 Гвыб/с	100 Квыб	4	8
DSOX2022A	200 МГц	2 Гвыб/с	100 Квыб	2	—
MSOX2022A	200 МГц	2 Гвыб/с	100 Квыб	2	8
DSOX2024A	200 МГц	2 Гвыб/с	100 Квыб	4	—
MSOX2024A	200 МГц	2 Гвыб/с	100 Квыб	4	8

#### Модели осциллографов серии 3000X семейства InfiniiVision

Модель	Полоса пропускания	Макс. частота дискретизации	Макс. глубина памяти	Число аналоговых каналов	Число цифровых каналов
DSOX3012A	100 МГц	4 Гвыб/с	4 Мвыб	2	—
MSOX3012A	100 МГц	4 Гвыб/с	4 Мвыб	2	16
DSOX3014A	100 МГц	4 Гвыб/с	4 Мвыб	4	—
MSOX3014A	100 МГц	4 Гвыб/с	4 Мвыб	4	16
DSOX3024A	200 МГц	4 Гвыб/с	4 Мвыб	4	—
MSOX3024A	200 МГц	4 Гвыб/с	4 Мвыб	4	16
DSOX3032A	350 МГц	4 Гвыб/с	4 Мвыб	2	—
MSOX3032A	350 МГц	4 Гвыб/с	4 Мвыб	2	16
DSOX3034A	350 МГц	4 Гвыб/с	4 Мвыб	4	—
MSOX3034A	350 МГц	4 Гвыб/с	4 Мвыб	4	16
DSOX3052A	500 МГц	4 Гвыб/с	4 Мвыб	2	—
MSOX3052A	500 МГц	4 Гвыб/с	4 Мвыб	2	16
DSOX3054A	500 МГц	4 Гвыб/с	4 Мвыб	4	—
MSOX3054A	500 МГц	4 Гвыб/с	4 Мвыб	4	16
DSOX3102A	1 ГГц	5 Гвыб/с	4 Мвыб	2	—
MSOX3102A	1 ГГц	5 Гвыб/с	4 Мвыб	2	16
DSOX3104A	1 ГГц	5 Гвыб/с	4 Мвыб	4	—
MSOX3104A	1 ГГц	5 Гвыб/с	4 Мвыб	4	16

#### Принадлежности, включенные в стандартный комплект поставки

- Сетевой шнур
- Пассивный пробник (N2862B, N2863B или N2890A) (поставляется по одному пробнику на каждый канал)
- 2000X: 8-канальный логический пробник для осциллографа смешанных сигналов (N6459-60001) (по одному пробнику включено в комплект поставки для всех моделей MSO, а также для опции апгрейда DSOX2MSO)
- 3000X: 16-канальный логический пробник для осциллографа смешанных сигналов (N6450-60001) (по одному пробнику включено в комплект поставки для всех моделей MSO, а также для опции апгрейда DSOX3MSO)
- CD-ROM с документацией в электронном виде
- Графический интерфейс пользователя, встроенная справочная система и руководство по эксплуатации - доступны на 11 языках, в том числе и на русском
- Гарантийный срок: 3 года (3000X); 5 лет (2000X)

#### Опции расширения полосы пропускания серии 2000X

DSOX2BW12	с 70 до 100 МГц, 2 канала, только лицензия
DSOX2BW14	с 70 до 100 МГц, 4 канала, только лицензия
DSOX2BW22	со 100 до 200 МГц, 2 канала, только лицензия
DSOX2BW24	со 100 до 200 МГц, 4 канала, только лицензия

#### Опции расширения полосы пропускания серии 3000X

DSOX3BW24	со 100 до 200 МГц, 4 канала, только лицензия
DSOX3BW32	со 100 до 350 МГц, 2 канала, сервисный центр
DSOX3BW34	с 200 до 350 МГц, 4 канала, сервисный центр
DSOX3BW52	с 350 до 500 МГц, 2 канала, только лицензия
DSOX3BW54	с 350 до 500 МГц, 4 канала, только лицензия
DSOX3BW12	с 500 МГц до 1 ГГц, 2 канала, сервисный центр
DSOX3BW14	с 500 МГц до 1 ГГц, 4 канала, сервисный центр

#### Опции апгрейда до осциллографа смешанных сигналов

DSOX2MSO	Добавление 8 цифровых каналов к серии 2000X
DSOX3MSO/DSOXPERFMSO	Добавление 16 цифровых каналов к серии 3000X для моделей с полосой пропускания 500 МГц и ниже/1 ГГц

#### Измерительные приложения для осциллографов серий 2000X/3000X

DSOX2MEMUP	Увеличение глубины памяти 2000X до 1 Мвыб
DSOX3MEMUP	Увеличение глубины памяти 3000X до 4 Мвыб
DSOX2EMBD/DSOX3EMBD	Запуск по сигналам и декодирование данных встроенных последовательных шин (I <sup>2</sup> C, SPI)
DSOX2COMP/DSOX3COMP	Запуск по сигналам и декодирование данных компьютерных последовательных шин (RS-232/422/485/UART)
DSOX2AUTO/DSOX3AUTO	Запуск по сигналам и декодирование данных автомобильных и промышленных последовательных шин (CAN, LIN)
DSOX2WAVEGEN	Встроенный генератор сигналов стандартной формы с возможностями формирования модулированных сигналов
DSOX3WAVEGEN	Встроенный генератор сигналов станд./произв. формы
DSODVM	Встроенный цифровой вольтметр
DSOX2MASK/DSOX3MASK	Испытание на соответствие маске
DSOX2SGM/DSOX3SGM	Сегментированная память
DSO3ADVMATH	Расширенные математические функции
DSOX3VID	Запуск по видеосигналам и анализ результатов измерений для стандартов телевидения высокой чёткости HDTV
DSOX3AUDIO	Запуск по сигналам и декодирование данных аудиосигналов (I <sup>2</sup> S)
DSOX3FLEX	Запуск по сигналам и декодирование данных автомобильной последовательной шины FlexRay
DSOX3AERO	Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин (MIL-STD-1553 и ARINC 429)
DSOX3PWR	Приложение для измерения и анализа параметров мощности

#### Принадлежности для осциллографов серий 2000X и 3000X

DSOXLAN	Модуль интерфейсов LAN и VGA
DSOXGPIB	Модуль интерфейса GPIB
N6456A	Комплект для монтажа в стойку
N6457A	Мягкая сумка для переноски и крышка передней панели
N6458A	Печатная копия руководства
N2747A	Только крышка передней панели

#### 30-дневная пробная лицензия на все опции для серии 2000X

Осциллографы серии 2000X поставляются с одноразовой 30-дневной пробной лицензией на все опции, которую можно активировать в любое время. Кроме того, в любое время можно получить 30-дневные пробные лицензии на индивидуальные опции на сайте компании Agilent по ссылке [www.agilent.com/find/30daytrial](http://www.agilent.com/find/30daytrial). Это позволяет фактически получать для опробования каждой опции лицензии, действующие в течение 60 дней.

## Модели осциллографов серии 4000X семейства InfiniiVision

Модель	Полоса пропускания	Макс. частота дискретизации	Макс. глубина памяти	Число аналоговых каналов	Число цифровых каналов
DSOX4022A	200 МГц	5 Гвыб/с	4 Мвыб	2	—
MSOX4022A	200 МГц	5 Гвыб/с	4 Мвыб	2	16
DSOX4024A	200 МГц	5 Гвыб/с	4 Мвыб	4	—
MSOX4024A	200 МГц	5 Гвыб/с	4 Мвыб	4	16
DSOX4032A	350 МГц	5 Гвыб/с	4 Мвыб	2	—
MSOX4032A	350 МГц	5 Гвыб/с	4 Мвыб	2	16
DSOX4034A	350 МГц	5 Гвыб/с	4 Мвыб	4	—
MSOX4034A	350 МГц	5 Гвыб/с	4 Мвыб	4	16
DSOX4052A	500 МГц	5 Гвыб/с	4 Мвыб	2	—
MSOX4052A	500 МГц	5 Гвыб/с	4 Мвыб	2	16
DSOX4054A	500 МГц	5 Гвыб/с	4 Мвыб	4	—
MSOX4054A	500 МГц	5 Гвыб/с	4 Мвыб	4	16
DSOX4104A	1 ГГц	5 Гвыб/с	4 Мвыб	4	—
MSOX4104A	1 ГГц	5 Гвыб/с	4 Мвыб	4	16
DSOX4154A	1,5 ГГц	5 Гвыб/с	4 Мвыб	4	—
MSOX4154A	1,5 ГГц	5 Гвыб/с	4 Мвыб	4	16

## Принадлежности, включенные в стандартный комплект поставки

- Сетевой шнур
- Пассивный пробник, 700 МГц, 10:1, 10 МОм (N2894A) (поставляется по одному пробнику на каждый канал)
- 16-канальный логический пробник для осциллографа смешанных сигналов (N6450-60001) (по одному пробнику включено в комплект поставки для всех моделей MSO, а также для опции апгрейда DSOXPERFMSO)
- CD-ROM, содержащий в электронном виде: локализованное руководство по эксплуатации (User's Guide); руководство по обслуживанию (Service Guide) и руководство по программированию (Programmer's Manual) - на английском языке
- Графический интерфейс пользователя, встроенная справочная система, накладка на переднюю панель и руководство по эксплуатации - доступны на 11 языках, в том числе и на русском
- Крышка передней панели
- Сертификат калибровки (межповерочный интервал 2 года)
- Гарантийный срок: 3 года

## Опции расширения полосы пропускания серии 4000X

DSOX4B2T32U	с 200 МГц до 350 МГц, 2 канала, сервисный центр
DSOX4B2T34U	с 200 МГц до 350 МГц, 4 канала, сервисный центр
DSOX4B2T52U	с 350 МГц до 500 МГц, 2 канала, только лицензия
DSOX4B2T54U	с 350 МГц до 500 МГц, 4 канала, только лицензия
DSOX4B5T104U	с 500 МГц до 1 ГГц, 4 канала, сервисный центр
DSOX4B1T154U	с 1 ГГц до 1,5 ГГц, 4 канала, сервисный центр
DSOX4B2T52U	с 200 МГц до 500 МГц, 2 канала, сервисный центр
DSOX4B2T54U	с 200 МГц до 500 МГц, 4 канала, сервисный центр
DSOX4B2T104U	с 200 МГц до 1 ГГц, 4 канала, сервисный центр
DSOX4B2T154U	с 200 МГц до 1,5 ГГц, 4 канала, сервисный центр
DSOX4B3T104U	с 350 МГц до 1 ГГц, 4 канала, сервисный центр
DSOX4B3T154U	с 350 МГц до 1,5 ГГц, 4 канала, сервисный центр
DSOX4B5T154U	с 500 МГц до 1,5 ГГц, 4 канала, сервисный центр

## Опция апгрейда до осциллографа смешанных сигналов

**DSOXPERFMSO** Модернизация до осциллографа смешанных сигналов

## Измерительные приложения для осциллографов серии 4000X

- DSOX4EMBD** Запуск по сигналам и декодирование данных встроенных последовательных шин (I<sup>2</sup>C, SPI)
- DSOX4COMP** Запуск по сигналам и декодирование данных компьютерных последовательных шин (RS-232/UART)
- DSOX4USBFL** Запуск по сигналам и декодирование данных шин, соответствующих стандарту USB 2.0 с режимами Full/Low Speed
- DSOX4USBH\*** Запуск по сигналам и декодирование данных шин, соответствующих стандарту USB 2.0 с режимом Hi-Speed
- DSOX4AUTO** Запуск по сигналам и декодирование данных автомобильных последовательных шин (CAN, LIN)
- DSOX4FLEX** Запуск по сигналам и декодирование данных последовательной шины FlexRay
- DSOX4AUDIO** Запуск по сигналам и декодирование данных последовательной аудиодушины (I<sup>2</sup>S)
- DSOX4AERO** Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин (MIL-STD-1553 и ARINC-429)
- DSOX4WAVEGEN2** Двухканальный генератор сигналов стандартной/произвольной формы WaveGen, 20 МГц
- DSOXDVM** Цифровой вольтметр, 3 разряда
- DSOX4PWR** Приложение для измерения и анализа параметров мощности
- DSOX4MASK** Испытание на соответствие маске
- DSOX4VID** Запуск по видеосигналам и анализ результатов измерений для стандартов телевидения высокой четкости HDTV
- DSOX4FPGA** Динамический пробник ПЛИС компании Xilinx

\* DSOX4USBH доступно только для моделей с полосой пропускания 1 ГГц или 1,5 ГГц

## Пробники

## Пассивные пробники (серии 2000X и 3000X)

**N2862B** 10:1, 150 МГц (по одному пробнику на каждый канал включено в комплект поставки для моделей с полосой пропускания 70/100 МГц)

**N2863B** 10:1, 300 МГц (по одному пробнику на каждый канал включено в комплект поставки для моделей с полосой пропускания 200 МГц)

**N2890A** 10:1, 500 МГц (по одному пробнику на каждый канал включено в комплект поставки для моделей с полосой 350/500 МГц/1 ГГц)

## Пассивные пробники (серия 4000X)

**N2894A** 10:1, 700 МГц (по одному пробнику на каждый канал включено в комплект поставки для моделей осциллографов серии 4000X)

## Высоковольтные пассивные пробники (для всех серий)

**10076B** Высоковольтный пробник, 100:1, 250 МГц, 4 кВ

**N2771B** Высоковольтный пробник, 1000:1, 50 МГц, 30 кВ

## Дифференциальные активные пробники (для всех серий)

**N2791A** Высоковольтный дифференциальный пробник, 25 МГц,  $\pm 700$  В

**N2891A** Высоковольтный дифференциальный пробник, 70 МГц, 7 кВ

## Дифференциальные активные пробники (серии 3000X и 4000X)

**N2750A** Дифференциальный активный пробник с режимами работы InfiniiMode, 1,5 ГГц, AutoProbe

**1130A** Усилитель пробника серии InfiniiMax, 1,5 ГГц

**N2790A** Высоковольтный дифференциальный пробник, 100 МГц,  $\pm 1,4$  кВ, интерфейс AutoProbe

**N2792A** Дифференциальный пробник, 200 МГц, 10:1,  $\pm 20$  В

**N2793A** Дифференциальный пробник, 800 МГц, 10:1,  $\pm 15$  В

## Несимметричные активные пробники (серии 3000X и 4000X)

**N2795A** Несимметричный активный пробник, 1 ГГц, 1 пФ, 1 МОм, интерфейс AutoProbe

**N2796A** Несимметричный активный пробник, 2 ГГц, 1 пФ, 1 МОм, интерфейс AutoProbe

## Логический пробник осциллографов смешанных сигналов (MSO) (серия 2000X)

**N6459-60001** 8-канальный кабель MSO (включён в комплект поставки осциллографов смешанных сигналов серии 2000X)

## Логические пробники осциллографов смешанных сигналов (MSO) (серии 3000X и 4000X)

**01650-61607** 16-канальный логический пробник

**N6450-60001** 16-канальный логический пробник (поставляется в стандартной комплектации для моделей MSO или в комплекте с опцией DSOXPERFMSO)

## Токовые пробники (для всех серий)

**1146A** Токовый пробник постоянного и переменного тока, 100 кГц, 100 А

**N2780B** Токовый пробник постоянного и переменного тока, 2 МГц, 500 А (СКЗ) (использовать с N2779A)

**N2781B** Токовый пробник постоянного и переменного тока, 10 МГц, 150 А (СКЗ) (использовать с N2779A)

**N2782B** Токовый пробник постоянного и переменного тока, 50 МГц, 30 А (СКЗ) (использовать с N2779A)

**N2783B** Токовый пробник постоянного и переменного тока, 100 МГц, 30 А (СКЗ) (использовать с N2779A)

## Токовые пробники (для серий 3000X и 4000X)

**1147B** Токовый пробник постоянного и переменного тока, 50 МГц, 15А, интерфейс AutoProbe

**N2893A** Токовый пробник постоянного и переменного тока, 100 МГц, 15 А, интерфейс AutoProbe)

**N2820A** Высокочувствительный токовый пробник, 2 канала, динамический диапазон 2000:1 (86 дБ), 3 МГц/500 кГц, от 50 мкА до 5 А, AutoProbe

**N2821A** Высокочувствительный токовый пробник, 1 канал, динамический диапазон 1000:1 (60 дБ), 3 МГц/500 кГц, от 50 мкА до 5 А, AutoProbe

1. Осциллографы серии 2000X не поддерживают активные пробники с интерфейсом AutoProbe.

2. Осциллографы серии 4000X поставляются с интерфейсом Infinii AutoProbe для поддержки высокой мощности пробников через интерфейс AutoProbe.

## Принадлежности для осциллографов серии 4000X

**N4865A** Внешний адаптер GPIB/LAN

**N2763A** Комплект для монтажа в стойку

**N2733A** Мягкая сумка для переноски

**N6455A** Руководство по эксплуатации (печатная копия)

## Программное обеспечение для всех серий

**N8900A** Программа для анализа сигналов осциллографа InfiniiView

**64997A** Программа визуализации спектра Spectrum Visualizer

## Программное обеспечение для серий 3000X и 4000X

**89601B** Программа векторного анализа сигналов (версия 16 и выше)

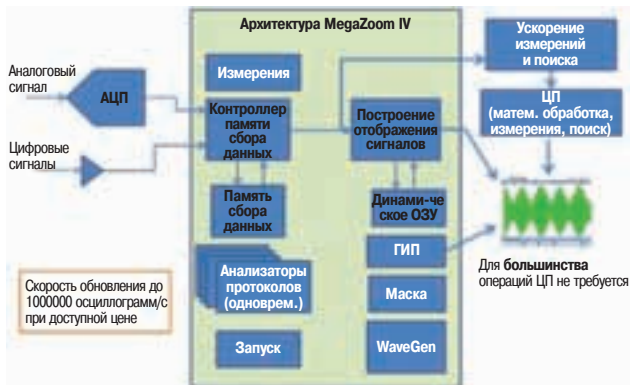
**33503A** Программное обеспечение BenchLink Waveform Builder Pro для создания сигналов

## Учебные материалы (для всех серий)

**DSOXEDK** Комплект учебных материалов по осциллографу для преподавателей образовательных учреждений

MegaZoom IV

Компанией Agilent разработана архитектура осциллографов с глубокой памятью 4-го поколения MegaZoom IV, основанная на специализированных СБИС и объединяющая в одном приборе функции осциллографа, логического анализатора, анализатора протоколов и встроенного генератора сигналов стандартной/произвольной формы WaveGen в компактном конструктиве по доступной цене. Архитектура MegaZoom 4-го поколения обеспечивает самую высокую в отрасли скорость обновления сигналов в сочетании с глубокой памятью сбора данных, обладающей быстрой реакцией.



Для удовлетворения настоящих и будущих потребностей осциллограф должен позволять добавлять свойства, позволяющие сократить продолжительность испытаний и отладки при сохранении доступной цены. Это является достаточно сложной задачей для разработчиков осциллографов. В компании Agilent эта задача решается путём разработки специализированных СБИС. Показанные на рисунке выше шесть блоков с белым текстом теперь полностью интегрированы в одну специализированную СБИС. За счёт этого ещё больше были улучшены все основные технические характеристики, обеспечено ускорение выполняемых функций с сохранением оптимальных рабочих диапазонов и производительности при более глубоких возможностях анализа сигналов. Такая последовательная политика включения большинства функций осциллографа в состав одной СБИС улучшает технические характеристики прибора при одновременном снижении цены. Теперь большее число инженеров и техников получили доступ к функциям, которые раньше были доступны только в более дорогих осциллографах, что позволяет им быстрее продвигать свои продукты на рынок при обеспечении значительно более высокой надёжности их работы.

#### Самая высокая скорость обновления сигналов

Высокая скорость обновления может улучшить отображение сигнала на осциллографе, позволяя увидеть едва различимые детали сигнала, такие как шум или джиттер, за счёт модуляции интенсивности отображения. Но ещё более важно, что высокая скорость обновления увеличивает вероятность захвата редких и случайных событий, которые не были бы захвачены осциллографом с невысокой скоростью обновления. Это связано с понятием так называемого слепого или мертвого времени, то есть времени, которое требуется осциллографу для захвата данных и изображения сигнала. В осциллографах, которые используют традиционную архитектуру, скорость обновления не превышает 55000 осциллограмм/с, но только в специальных режимах. В осциллографах с архитектурой MegaZoom IV, использующей специализированные СБИС, как показано на рисунке выше, скорость обновления может достигать более 1000000 осциллограмм/с. Это обеспечивает минимальное мертвое время осциллографа и увеличивает вероятность захвата редких глитчей.

В других случаях требуется просто просмотреть сигнал и оценить его качество с точки зрения стабильности и отсутствия шумов. Пользователь мгновенно выполняет анализ, оценивает ситуацию и переходит к следующему сигналу. Именно в этом режиме скорость обновления очень важна. Если осциллограф медленно отображает сигналы из-за невысокой скорости обновления, он не «видит» входной сигнал в течение длительного интервала времени. Применение осциллографа с архитектурой MegaZoom даёт значительно большую уверенность в том, что пользователь видит самое достоверное из возможных представление сигнала, что ускоряет отладку и сокращает время испытаний, а также повышает качество и надёжность конечного продукта.

#### Объединение нескольких приборов в одном

Преимущества архитектуры MegaZoom не ограничиваются лишь более быстрой скоростью обновления сигналов. Этот подход позволяет интегрировать в специализированной СБИС функции других приборов. В результате пользователь получает не только осциллограф с развитыми функциями, но и интегрированный осциллограф смешанных сигналов (MSO), который добавляет цифровые каналы для анализа временных диаграмм, встроенный генератор сигналов стандартной/произвольной формы и анализатор протоколов последовательных шин.

Каждый из этих приборов предлагает новые инновационные средства, повышающие эффективность отладки и позволяющие использовать один моноблочный прибор вместо нескольких отдельных приборов.

#### Осциллограф

Осциллограф используется для захвата данных. Чем больше данных он может захватить с большей частотой дискретизации, тем больше подробностей можно будет увидеть в исследуемом сигнале. При разработке современных устройств часто требуется захватывать длинные, неповторяющиеся сигналы, сохраняя высокую частоту дискретизации, а затем быстро увеличивать интересующий участок сигнала. Технические решения, реализованные в архитектуре глубокой памяти MegaZoom IV компании Agilent, автоматически выбирают большую глубину памяти, когда это необходимо для поддержания высокой частоты дискретизации, сохраняя при этом также высокую скорость обновления. Ручная прокрутка запомненных данных с целью поиска интересующих событий может оказаться медленной и утомительной. Но если осциллограф имеет функцию автоматического поиска и навигации, пользователь может легко задать критерии поиска и затем быстро переместиться к этим, найденным и помеченным, событиям, используя клавиши навигации вперёд и назад на передней панели.

#### Осциллограф смешанных сигналов

В современных устройствах широко применяются цифровые сигналы, а традиционные осциллографы имеют 2 или 4 канала, и этого часто недостаточно для выполнения текущей работы. С добавлением 16 встроенных цифровых каналов для анализа временных диаграмм получается до 20 коррелированных во времени каналов, которые можно использовать для запуска, захвата и просмотра событий с помощью одного прибора. Это позволяет более гибко использовать средства, доступные для отладки, за счёт увеличения числа одновременно отображаемых сигналов и получать более четкое представление об испытываемом устройстве. В ряде случаев использование дополнительных функций в осциллографе на несколько порядков снижает скорость обновления сигналов и реакцию осциллографа. В осциллографах с архитектурой MegaZoom за счёт интеграции цифровых каналов в специализированную СБИС, эта проблема отсутствует.

#### WaveGen - встроенный генератор сигналов стандартной/произвольной формы

Встроенный генератор сигналов стандартной/произвольной формы с диапазоном частот 20 МГц является идеальным для учебных и исследовательских целей. Его можно использовать для генерации сигналов стимулов синусоидальной, прямоугольной и пилообразной формы, импульсов, напряжения постоянного тока и шумоподобных сигналов для подачи их на испытываемое устройство. Поскольку генератор интегрирован, пользователю придется изучить лишь одну систему меню и один интерфейс. Генератор WaveGen можно использовать для генерации различных встроенных сигналов при изучении студентами-физиками и электротехниками принципов работы осциллографа и основных измерений параметров сигналов с помощью осциллографа.

#### Испытания на соответствие маске в архитектуре MegaZoom

Высокая скорость обновления сигналов, обеспечиваемая архитектурой MegaZoom, позволяет реализовать испытания на соответствие маске аппаратным способом и проверять миллионы сигналов за 1-3 секунды. В осциллографах с традиционной архитектурой испытания на соответствие маске реализуются программным способом и возлагаются на центральный процессор, поэтому для проверки миллионов осциллограмм сигналов может потребоваться несколько дней.

#### Ускорение анализа протоколов последовательных шин

Специализированная СБИС архитектуры MegaZoom имеет встроенную систему анализа протоколов последовательных шин, то есть декодирование выполняется аппаратным способом, а не программным, как в традиционных осциллографах. Методы программной обработки работают медленнее, и обновление сигналов может занять несколько секунд, особенно при использовании глубокой памяти, которая требуется для захвата множества пакетных сигналов последовательных шин. А при одновременном анализе нескольких последовательных шин скорость обновления декодированных сигналов может быть еще меньше. При аппаратной реализации декодирование существенно ускоряется, что повышает вероятность захвата редких ошибок протоколов последовательных шин благодаря интеграции этих функций в одной СБИС без ущерба для скорости обновления. Для сравнения между собой данных двух последовательных шин можно одновременно декодировать и просматривать их с временным разделением в окне «Lister» (просмотрщик).



DSO6012A  
MSO6012A  
DSO6014A  
MSO6014A  
DSO6032A  
MSO6032A  
DSO6034A  
MSO6034A  
DSO6052A  
MSO6052A  
DSO6054A  
MSO6054A  
DSO6102A  
MSO6102A  
DSO6104A  
MSO6104A

- Полосы пропускания 100 МГц, 300 МГц, 500 МГц и 1 ГГц, частота дискретизации до 4 Гвыб/с
- Уникальные модели осциллографов смешанных сигналов с 2+16 или 4+16 каналами и осциллографов с 2 или 4 каналами
- Глубокая память MegaZoom III - до 8 Мвыб в станд. комплектации
- Дисплей XGA с разрешением 1024 x 768, скоростью обновления до 100000 осциллограмм в секунду и 256 уровнями яркости
- Возможность апгрейда цифрового осциллографа до осциллографа смешанных сигналов
- Интерфейсы USB, LAN, GPIB и выход XGA в стандартной комплектации
- Запуск по сигналам и аппаратное декодирование данных последовательных шин I<sup>2</sup>C, SPI, I<sup>2</sup>S, CAN, LIN, RS-232/UART и FlexRay
- Опция батарейного источника питания (BAT) и кабель для питания от 12 В постоянного тока (N5429A)
- Гарантийный срок - 3 года



### Высокие рабочие характеристики по приемлемой цене

Данные осциллографы идеально подходят для отладки схем, которые используют преимущества встроенных устройств с последовательной передачей данных. С полосами пропускания от 100 МГц до 1 ГГц, глубокой памятью MegaZoom III, развитой системой запуска, дисплеем высокой четкости, простотой использования аналоговых осциллографов, встроенной справочной системой, осциллографы серии DSO/MSO6000 компании Agilent предоставляют пользователю такие возможности анализа рабочих характеристик испытываемых устройств, которые несравнимы с возможностями любых других портативных осциллографов по такой же цене.

### Глубокая память с быстрой реакцией

Технология MegaZoom поддерживает более высокие частоты дискретизации там, где это требуется для исследования широкого круга сигналов, а не только при быстрых скоростях развертки. Глубокая память MegaZoom не является специальным режимом, она доступна всегда. Данные отображаются на цветном дисплее XGA с 256 уровнями яркости и разрешением 1000 точек, что в два раза выше, чем у других осциллографов.

### Развитая система запуска

С возрастом цифровых частей в современных электронных схемах традиционные виды запуска по уровню и перепаду уже не достаточны. Портативные осциллографы серии DSO/MSO6000 компании Agilent предлагают богатый набор видов запуска, который позволяет легко локализовать и анализировать ошибочные условия сложных сигналов.

### Доступные приложения и опции

Осциллографы серии DSO/MSO6000 компании Agilent предлагают также широкий выбор дополнительных опций для расширения возможностей отладки и декодирования для конкретных применений, включая отладку ПЛИС, запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин CAN, LIN и FlexRay и другие.

## Технические характеристики осциллографов серии DSO/MSO6000A

	601xA	603xA	605xA	610xA
<b>Число каналов</b>	2 (DSO6012A) 4 (DSO6014A) 2 + 16 (MSO6012A) 4 + 16 (MSO6014A)	2 (DSO6032A) 4 (DSO6034A) 2 + 16 (MSO6032A) 4 + 16 (MSO6034A)	2 (DSO6052A) 4 (DSO6054A) 2 + 16 (MSO6052A) 4 + 16 (MSO6054A)	2 (DSO6102A) 4 (DSO6104A) 2 + 16 (MSO6102A) 4 + 16 (MSO6104A)
<b>Осциллографические каналы</b>				
Полоса пропускания	100 МГц	300 МГц	500 МГц	1 ГГц
Макс. частота дискретизации	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	4 Гвыб/с	4 Гвыб/с
Макс. входное напряжение	400 В (напряжение пост. тока + пик. значение напряжения переменного тока)	400 В (напряжение пост. тока + пик. значение напряжения переменного тока)	400 В (напряжение пост. тока + пик. значение напряжения переменного тока)	400 В (напряжение пост. тока + пик. значение напряжения переменного тока)
Разрешение	8 бит	8 бит	8 бит	8 бит
Режим высокого разрешения	12 бит при коэф-те развертки $\geq 10$ мкс/дел и частоте дискретизации 4 Гвыб/с или $\geq 20$ мкс/дел и частоте дискретизации 2 Гвыб/с			
Коэффициенты отклонения	от 1 мВ/дел до 5 В/дел (входной импеданс 1 МОм)	от 2 мВ/дел до 5 В/дел (входной импеданс 1 МОм или 50 Ом)	от 2 мВ/дел до 5 В/дел (входной импеданс 1 МОм или 50 Ом)	от 2 мВ/дел до 5 В/дел (входной импеданс 1 МОм), от 2 мВ/дел до 1 В/дел (входной импеданс 50 Ом)
<b>Глубина памяти</b>		8 Мвыб макс. в стандартной комплектации		
<b>Коэффициенты развертки</b>	от 5 нс/дел до 50 с/дел	от 2 нс/дел до 50 с/дел	от 1 нс/дел до 50 с/дел	от 500 пс/дел до 50 с/дел
<b>Обнаружение пиков</b>	1 нс	500 пс	250 пс	250 пс
<b>Система запуска</b>				
Источники	каналы 1, 2, 3, 4, сеть, внешний, каналы D15-D0 (устанавливаются пользователем)			
Режимы	По перепаду, длительности импульса, кодовому слову, ТВ сигналу, длительности кодового слова, по последовательности событий, по условиям шин CAN, LIN, USB, I <sup>2</sup> C, I <sup>2</sup> S и интерфейса SPI, по N-му перепаду пакета (усовершенствованные режимы запуска по условиям шин CAN, LIN, FlexRay, RS-232/UART доступны при покупке опций приложений)			
<b>Дисплей</b>				
Тип	Цветной ЖК дисплей с высокой четкостью 768 точек по вертикали, 1024 точки по горизонтали, 256 уровней яркости			
<b>Измерения</b>				
Автоматические	Peak-Peak (размах), Minimum (мин. значение), Maximum (макс. значение), Average (среднее значение), Amplitude (амплитуда), Base (уровень основания), Top (уровень вершины), Preshoot (выброс до фронта), Overshoot (выброс за фронтом), RMS (СКЗ), стандартное отклонение, Frequency (частота повторения), Period (период повторения), +Width (длительность полож. импульса), -Width (длительность отриц. импульса), Duty Cycle (коэффициент заполнения) - для всех каналов. Rise Time (длительность фронта), Fall Time (длительность среза), X at Max Y (значение времени, соответствующее максимуму), X at Min Y (значение времени, соответствующее минимуму), Delay (задержка), Phase (фаза) - только для аналоговых каналов.			
Частотомер	Встроенный частотомер (5 десятичных разрядов) по любому из каналов. Может измерять частоту до значения полосы пропускания осциллографа. Разрешение частотомера можно увеличить до 8 разрядов при использовании внешнего опорного источника 10 МГц			
Курсоры	Устанавливаются вручную или автоматически для отсчета значений по горизонтали (X, $\Delta X$ , 1/ $\Delta X$ ), по вертикали (Y, $\Delta Y$ )			
<b>Математические функции</b>	Одна из функций 1 - 2, 1 x 2, БПФ, дифференцирование, интегрирование, квадратный корень.			
<b>Запоминающие устройства</b>	Хост-порты USB 1.1 на передней и задней панелях			
Тип	BMP или PNG, значения X и Y (время/напряжение) в формате CSV			
Форматы изображений и данных осциллограмм	USB 2.0 для высокоскоростных устройств, два хост-порта USB 1.1, 10/100-BaseT LAN, IEEE 488.2 GPIB и XGA видеовыход			
<b>Стандартные порты</b>	Доступна на 6 языках: английском, упрощенном китайском, японском, немецком, французском и русском.			
<b>Встроенная справочная система</b>				
<b>Гарантийный срок</b>	3 года			
<b>Габаритные размеры</b>	35,4 см (ширина) x 18,8 см (высота) x 28,2 см (глубина) - без ручек			
<b>Масса без упаковки</b>	4,9 кг			





DSO6014L  
DSO6054L  
DSO6104L

- Три модели 4-канальных осциллографов с полосами пропускания 100 МГц, 500 МГц и 1 ГГц
- Низкопрофильный корпус высотой 1U (4,45 см)
- Частота дискретизации до 4 Гвыб/с
- Глубокая память MegaZoom III - до 8 Мвыб в станд. комплектации
- Встроенный web-браузер для управления
- Интерфейсы USB, LAN, GPIB и выход XGA в стандартной комплектации
- Опция анализа смешанных сигналов
- Полная совместимость с осциллографами серии DSO/MSO6000A
- Оптимизированы для автоматизированных и производственных испытаний
- Соответствие классу C стандарта LXI
- Гарантийный срок - 3 года



Цифровые запоминающие осциллографы серии DSO6000L компании Agilent имеют четыре осциллографических канала в компактном, низкопрофильном корпусе высотой 1U и шириной 19 дюймов, позволяющим сэкономить значительную часть внутростоечного пространства.

### Эффективный сбор данных с глубокой памятью MegaZoom III

Как и в других осциллографах компании Agilent, глубокая память в низкопрофильных осциллографах серии DSO6000L основана на технологии MegaZoom III. Глубина памяти 8 Мвыб в стандартной комплектации позволяет захватывать длинные неповторяющиеся сигналы, поддерживая высокую частоту дискретизации и хорошее временное разрешение.

### Опция анализа смешанных сигналов

При работе как с аналоговыми, так и цифровыми схемами, осциллографы серии DSO6000L могут помочь более подробно анализировать активность сигналов. Можно модернизировать осциллограф серии DSO6000L до осциллографа смешанных сигналов, который имеет 4 осциллографических канала + 16 логических каналов. Все эти каналы точно коррелированы во времени. Используя осциллограф смешанных сигналов (MSO), можно на одном экране одновременно наблюдать аналоговые, параллельные, цифровые и декодированные сигналы последовательных шин.

### Удобство системной интеграции

Скобы и направляющие для установки в стойку поставляются в стандартной комплектации с каждым прибором. Поскольку вентиляторы в этих осциллографах расположены по боковым сторонам и сзади (вверху и внизу вентиляторов нет), другие приборы можно монтировать непосредственно над или под ними. Имеется встроенный web-сервер для дистанционного управления и доступа к осциллографу с помощью стандартного web-браузера, который поддерживает технологию Java и работает на ПК пользователя. Имеется также опциональный режим защищенной среды, который обеспечивает наивысший уровень защиты конфиденциальных данных, гарантируя, что внутренняя память будет очищена от всех установок прибора и сигналов при выключении питания. Поскольку осциллографы серии DSO6000L соответствуют классу C стандарта LXI и полностью совместимы с портативными осциллографами серии DSO/MSO6000A, за счет этого обеспечивается простой переход от разработки к производству. Инженеры могут использовать портативные осциллографы серии DSO/MSO6000A, соответствующие классу C стандарта LXI, на этапе НИОКР, задействуя при этом дисплей, клавиатуру и ручки для быстрого доступа ко всему богатству возможностей осциллографа. При переходе на этап производства можно использовать оптимизированные для системного применения осциллографы серии DSO6000L, также соответствующие классу C стандарта LXI, но без дисплея.

## Технические характеристики осциллографов серии 6000L

	DSO6014L	DSO6054L	DSO6104L
<b>Число каналов</b>	4 осциллографических канала (16 логических каналов доступны в виде опции)	4 осциллографических канала (16 логических каналов доступны в виде опции)	4 осциллографических канала (16 логических каналов доступны в виде опции)
<b>Осциллографические каналы</b>			
Полоса пропускания	100 МГц	500 МГц	1 ГГц
Макс. частота дискретизации	2 Гвыб/с	4 Гвыб/с	4 Гвыб/с
Макс. входное напряжение	400 В (напряжение постоянного тока + пик. значение напряжения переменного тока)	400 В (напряжение постоянного тока + пик. значение напряжения переменного тока)	400 В (напряжение постоянного тока + пик. значение напряжения переменного тока)
Разрешение	8 бит	8 бит	8 бит
Режим высокого разрешения	при < 100 нс/дел: 8 бит 500 нс/дел: 9 бит 2 мкс/дел: 10 бит 10 мкс/дел: 11 бит ≥ 50 мкс/дел: 12 бит	при < 100 нс/дел: 8 бит 500 нс/дел: 9 бит 2 мкс/дел: 10 бит 10 мкс/дел: 11 бит ≥ 50 мкс/дел: 12 бит	при < 100 нс/дел: 8 бит 500 нс/дел: 9 бит 2 мкс/дел: 10 бит 10 мкс/дел: 11 бит ≥ 50 мкс/дел: 12 бит
<b>Глубина памяти</b>		8 Мвыб макс. в стандартной комплектации	
<b>Коэффициенты развертки</b>	от 5 нс/дел до 50 с/дел	от 1 нс/дел до 50 с/дел	от 500 пс/дел до 50 с/дел
<b>Обнаружение пиков</b>	1 нс	250 пс	250 пс
<b>Система запуска</b>	DSO6xx4L: каналы 1, 2, 3, 4, сеть, внешний и каналы D15-D0 (для осциллографов, расширенных до MSO)		
Источники	По перепаду, длительности импульса, кодовому слову, ТВ сигналу, длительности кодового слова, по последовательности событий, по условиям шин CAN, LIN, USB, I <sup>2</sup> S, I <sup>2</sup> C и интерфейса SPI, по N-му перепаду пакета (усовершенствованные режимы запуска по условиям шин CAN, LIN и FlexRay доступны при покупке опций приложений)		
Режимы			
<b>Дисплей</b>	-	-	-
<b>Измерения</b>	Peak-Peak (размах), Minimum (мин. значение), Maximum (макс. значение), Average (среднее значение), Amplitude (амплитуда), Base (уровень основания), Top (уровень вершины), Preshoot (выброс до фронта), Overshoot (выброс за фронтом), RMS (СКЗ), стандартное отклонение, Frequency (частота повторения), Period (период повторения), +Width (длительность полож. импульса), -Width (длительность отриц. импульса), Duty Cycle (коэффициент заполнения) - для всех каналов, Rise Time (длительность фронта), Fall Time (длительность среза), X at Max Y (значение времени, соответствующее максимуму), X at Min Y (значение времени, соответствующее минимуму), Delay (задержка), Phase (фаза) - только для аналоговых каналов.		
Частотомер	Встроенный частотомер (5 десятичных разрядов) по любому из каналов. Может измерять частоту до значения полосы пропускания осциллографа. Разрешение частотомера можно увеличить до 8 разрядов при использовании внешнего опорного источника 10 МГц		
<b>Математические функции</b>	Одна из функций 1 - 2, 1 x 2, БПФ, дифференцирование, интегрирование, квадратный корень.		
<b>Стандартные порты</b>	USB 2.0 для высокоскоростных устройств, два хост-порта USB 1.1, 10/100-BaseT LAN, IEEE 488.2 GPIB и XGA видеовыход		
<b>Встроенная справочная система</b>	Доступна языками: английским, упрощенном китайском, японском, немецком, французском и русском.		
<b>Гарантийный срок</b>	3 года		
<b>Габаритные размеры</b>	43,5 см (ширина) x 27 см (глубина) x 4,2 см (высота) - без скобок		
<b>Масса без упаковки</b>	2,45 кг		



DSO7012B  
DSO7014B  
MSO7012B  
MSO7014B  
DSO7032B  
DSO7034B  
MSO7032B  
MSO7034B  
DSO7052B  
DSO7054B  
MSO7052B  
MSO7054B  
DSO7104B  
MSO7104B

- Дисплей XGA с разрешением 1024 x 768, скоростью обновления до 100000 осциллограмм в секунду, 256 уровнями яркости и размером по диагонали 12,1 дюйма – примерно на 40% больше, чем у любых других осциллографов в этом классе
- Полосы пропускания 100 МГц, 350 МГц, 500 МГц и 1 ГГц, частота дискретизации до 4 Гвыб/с
- Модели осциллографов смешанных сигналов с 2+16 или 4+16 каналами и осциллографов с 2 или 4 каналами
- Глубокая память MegaZoom III - до 8 Мвыб в станд. комплектации
- Возможность модернизации цифрового осциллографа до осциллографа смешанных сигналов
- Интерфейсы USB, LAN и выход XGA в стандартной комплектации
- Запуск по сигналам и аппаратное декодирование данных последовательных шин: I<sup>2</sup>C, SPI, USB, I<sup>2</sup>S, CAN/LIN, RS-232/UART, FlexRay, MIL-STD 1553
- Гарантийный срок - 3 года



### Самый большой дисплей в своем классе

Большой цветной дисплей (12,1 дюйма по диагонали) высокой четкости (1024 x 768) с 256 уровнями яркости обеспечивает точное представление исследуемых сигналов. Увеличенный размер экрана позволяет легко просматривать одновременно до 20 каналов последовательной передачи данных.

### Новые функциональные возможности серии 7000B

- Выполнение операций поиска и навигации с помощью соответствующих органов управления передней панели
- Ручки настройки с функцией нажатия для быстрого доступа к наиболее часто используемым свойствам/режимам
- Отдельные клавиши передней панели для управления запуском и декодированием данных последовательных шин, управления цифровыми каналами и управления запуском по ТВ сигналам
- Отдельная ручка управления курсорами
- Просмотрщик данных последовательных шин (Serial Lister)
- Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин MIL-STD 1553
- Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин I<sup>2</sup>S
- Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин FlexRay второго поколения в соответствии со спецификацией физического уровня
- Новые миниатюрные пассивные пробники N287xA, приобретаемые по дополнительному заказу
- Измерения и математические операции с использованием данных глубокой памяти

### Наилучшие возможности исследования сигналов

В данных осциллографах обеспечиваются такие возможности исследования редких событий и критически важных деталей, которые пользователь никогда прежде не имел. Рекомендуется поставить рядом осциллограф серии 7000 и осциллограф, используемый в настоящее время, и испытать их в различных режимах работы, чтобы убедиться в этом.

### Технические характеристики осциллографов серии 7000B

	701xB	703xB	705xB	7104B
<b>Число каналов</b>	2 (DSO7012B) 4 (DSO7014B) 2+16 (MSO7012B) 4+16 (MSO7014B)	2 (DSO7032B) 4 (DSO7034B) 2+16 (MSO7032B) 4+16 (MSO7034B)	2 (DSO7052B) 4 (DSO7054B) 2+16 (MSO7052B) 4+16 (MSO7054B)	4 (DSO7104B) 4+16 (MSO7104B)
<b>Осциллографические каналы</b>				
Полоса пропускания	100 МГц	350 МГц	500 МГц	1 ГГц
Макс. частота дискретизации	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	4 Гвыб/с	4 Гвыб/с
Макс. входное напряжение	400 В (напряжение пост. тока + пик. значение напряжения переменного тока)	400 В (напряжение пост. тока + пик. значение напряжения переменного тока)	400 В (напряжение пост. тока + пик. значение напряжения переменного тока)	400 В (напряжение пост. тока + пик. значение напряжения переменного тока)
Разрешение	8 бит	8 бит	8 бит	8 бит
Режим высокого разрешения	12 бит при коэф-те развертки ≥ 10 мкс/дел и частоте дискретизации 4 Гвыб/с или ≥ 20 мкс/дел и частоте дискретизации 2 Гвыб/с	12 бит при коэф-те развертки ≥ 10 мкс/дел и частоте дискретизации 4 Гвыб/с или ≥ 20 мкс/дел и частоте дискретизации 2 Гвыб/с	12 бит при коэф-те развертки ≥ 10 мкс/дел и частоте дискретизации 4 Гвыб/с или ≥ 20 мкс/дел и частоте дискретизации 2 Гвыб/с	12 бит при коэф-те развертки ≥ 10 мкс/дел и частоте дискретизации 4 Гвыб/с или ≥ 20 мкс/дел и частоте дискретизации 2 Гвыб/с
Коэффициенты отклонения	от 2 мВ/дел до 5 В/дел (входной импеданс 1 МОм или 50 Ом)	от 2 мВ/дел до 5 В/дел (входной импеданс 1 МОм или 50 Ом)	от 2 мВ/дел до 5 В/дел (входной импеданс 1 МОм или 50 Ом)	от 2 мВ/дел до 5 В/дел (входной импеданс 1 МОм, от 2 мВ/дел до 1 В/дел (входной импеданс 50 Ом)
<b>Глубина памяти</b>		8 Мвыб макс. в стандартной комплектации		
<b>Коэффициенты развертки</b>	от 2 нс/дел до 50 с/дел	от 2 нс/дел до 50 с/дел	от 1 нс/дел до 50 с/дел	от 500 пс/дел до 50 с/дел
<b>Обнаружение пиков</b>	500 пс	500 пс	250 пс	250 пс
<b>Система запуска</b>				
Источники	каналы 1, 2, 3, 4, сеть, внешний, каналы D15-D0 (устанавливаются пользователем)			
Режимы	По перепаду, длительности импульса, кодовому слову, ТВ сигналу, длительности кодового слова, по последовательности событий, по условиям шин CAN, FlexRay, LIN, USB и интерфейса SPI, +Width (длительность полож. импульса), (усовершенствованные режимы запуска по условиям шин CAN, LIN, FlexRay, I <sup>2</sup> C, I <sup>2</sup> S, RS-232/UART доступны при покупке опций приложений)			
<b>Дисплей</b>	Цветной ЖК дисплей с высокой четкостью с размером по диагонали 12,1 дюйма (255 мм x 184 мм)			
Тип	768 точек по вертикали, 1024 точки по горизонтали, 256 уровней яркости			
<b>Измерения</b>				
Автоматические	Peak-Peak (размах), Minimum (мин. значение), Maximum (макс. значение), Average (среднее значение), Amplitude (амплитуда), Base (уровень основания), Top (уровень вершины), Preshoot (выброс до фронта), Overshoot (выброс за фронтом), RMS (СКЗ), стандартное отклонение, Frequency (частота повторения), Period (период повторения), +Width (длительность полож. импульса), -Width (длительность отриц. импульса), Duty Cycle (коэффициент заполнения) - для всех каналов.			
Частотомер	Rise Time (длительность фронта), Fall Time (длительность среза), X at Max Y (значение времени, соответствующее максимуму), X at Min Y (значение времени, соответствующее минимуму), Delay (задержка), Phase (фаза) - только для аналоговых каналов. Встроенный частотомер (5 десятичных разрядов) по любому из каналов. Может измерять частоту до значения полосы пропускания осциллографа. Разрешение частотомера можно увеличить до 8 разрядов при использовании внешнего опорного источника 10 МГц			
Курсоры	Устанавливаются вручную или автоматически для отсчета значений по горизонтали (X, ΔX, 1/ΔX), по вертикали (Y, ΔY)			
<b>Математические функции</b>	Одна из функций 1 – 2, 1 x 2, БПФ, дифференцирование, интегрирование, квадратный корень.			
<b>Запоминающие устройства</b>				
Тип	Хост-порты USB 1.1 на передней и задней панелях			
Форматы изображений и данных осциллограмм	BMP или PNG, значения X и Y (время/напряжение) в формате CSV			
<b>Стандартные порты</b>	USB 2.0 для высокоскоростных устройств, два хост-порта USB 1.1, 10/100-BaseT LAN и XGA видеовыход			
<b>Встроенная справочная система</b>	Доступна на 11 языках, в том числе и русском.			
<b>Гарантийный срок</b>	3 года			
<b>Габаритные размеры</b>	45,4 см (ширина) x 29,8 см (высота) x 22,0 см (глубина) с развернутой подставкой, крышка экрана снята			
<b>Масса без упаковки</b>	5,9 кг			

U1881A  
U1882A

- Быстрое автоматическое определение характеристик импульсных источников питания с помощью осциллографов Agilent серий InfiniiVision 3000X, 6000 или 7000
- Полный набор инструментов для измерения параметров импульсных источников питания, в том числе, анализ параметров силовых устройств, анализ параметров сети питания переменного тока, анализ пускового тока, анализ параметров выходного напряжения постоянного тока, анализ времени включения/выключения и анализ модуляции
- Возможность анализа результатов измерений в автономном режиме и функция автоматического создания отчетов
- Автоматическая компенсация временного сдвига для уменьшения ошибки измерения потерь на переключение



### Быстрое, автоматическое и надёжное определение параметров импульсных источников питания

Прикладные программы U1881A и U1882A для осциллографов компании Agilent обеспечивают полный набор измерений параметров мощности. Программа U1882A работает непосредственно в осциллографе серии 8000, 9000A или 9000H семейства Infiniium. Программа U1881A работает на внешнем ПК, подключенном к осциллографу серии 3000X, 4000X, 6000 или 7000 семейства InfiniiVision. Обе программы включают семь модулей, которые помогают определить характеристики тестируемых устройств: анализ параметров силовых устройств, анализ параметров сети питания переменного тока, анализ параметров выходного напряжения постоянного тока, анализ включения/выключения, анализ переходных процессов и анализ модуляции. Каждый модуль содержит все необходимые виды измерений и установки параметров прибора, которые обеспечивают воспроизводимость результатов измерений. Функция автоматического создания отчетов объединяет результаты измерений по каждому тесту для их архивации.

#### Функциональные возможности модулей

##### Анализ параметров силовых устройств

- Потери на переключение
- Область безопасной работы с возможностью редактирования маски области безопасной работы
- Сопротивление во включенном состоянии
- Скорость нарастания тока
- Скорость нарастания напряжения

##### Анализ параметров сети питания переменного тока

- Коэффициент мощности (активная мощность/полная мощность)
- Активная мощность
- Кажущаяся или полная мощность
- Реактивная мощность
- Коэффициент амплитуды или пик-фактор
- Предквалификационные испытания на соответствие требованиям стандартов IEC61000-3-2 std A, B, C, D и RTCA DO-160E. Графическое представление гармоник в соответствии с требованиями вышеуказанных стандартов. С помощью токового пробника и программы измерения параметров мощности (снабжённой математической функцией БПФ) можно измерять кондуктивные помехи и гармоники.

##### Анализ пускового тока

- Пусковой ток

##### Анализ параметров выходного напряжения постоянного тока

- Измерение пульсаций выходного напряжения постоянного тока

##### Анализ времени включения/выключения

- Время включения
- Время выключения

Этот модуль измеряет время, требуемое для того, чтобы напряжение на выходе источника питания стабилизировалось после подачи на его вход напряжения сети питания (время включения), а также время, необходимое для выключения напряжения на выходе источника питания после прекращения подачи входного напряжения (время выключения).

##### Анализ переходных процессов

- Переходная характеристика при изменении нагрузки. Этот модуль измеряет переходную характеристику выхода напряжения постоянного тока при изменении нагрузки, то есть время, необходимое для стабилизации выхода напряжения постоянного тока после изменения нагрузки.

##### Анализ модуляции

- График зависимости длительности импульса от времени
- График зависимости коэффициента заполнения от времени
- График зависимости периода от времени
- График зависимости частоты от времени

##### Создание отчётов

- Создание отчётов

После завершения выполнения отдельных тестов или модулей, включающих набор тестов, окно View Report (просмотр отчёта) заполняется данными измерений и графиками, которые можно использовать для целей архивирования или обмена данными. Каждый отчёт содержит предварительную краткую информацию, относящуюся к данному тесту. Отчёты автоматически сохраняются в каталоге, выбранном пользователем.

##### Автоматическая компенсация временного сдвига и устройство подключения U1880A

Измерение мощности достигается простым перемножением значений тока и напряжения, измеренных в каждой точке сигнала с помощью токового пробника и пробника напряжения. Для получения точных результатов измерения мощности крайне важно скомпенсировать временную задержку между этими пробниками, используя процедуру, известную как временное выравнивание. Этот шаг очень важен, поскольку даже небольшой сдвиг между временными диаграммами напряжения и тока может привести к значительным ошибкам при вычислении мгновенных значений мощности. Для учёта временного сдвига между двумя пробниками необходимо подать на них один и тот же импульсный сигнал, используя устройство подключения U1880A. Процедура временного выравнивания автоматически выполняется после выбора пункта меню, и значения временного сдвига сохраняются в программе измерения параметров мощности. В следующий раз при запуске этой программы можно использовать сохранённые значения временного сдвига или опять выполнить процедуру временного выравнивания.

Погрешность выравнивания зависит от электрических характеристик токового пробника и пробника напряжения, а также от времени нарастания измеряемого сигнала. Пробники с более широкой полосой пропускания обеспечивают более точное воспроизведение фронта сигнала и лучшее разрешение при измерении временного сдвига. Для большинства применений рекомендуется использовать дифференциальные пробники N2790A - N2793A.

##### Информация для заказа

**U1881A** Прикладная программа для измерения и анализа мощности для осциллографов серий 3000X, 4000X, 6000 и 7000 семейства InfiniiVision

**Опция 001** Лицензия, привязанная к осциллографу серии 6000/7000  
**Опция 002** Лицензия, привязанная к ПК (подключает этот ПК к одному из множества осциллографов серии 3000X/4000X или 6000/7000)

**Опция 003** Лицензия, привязанная к осциллографу серии 3000X/4000X

**U1882A** Прикладная программа для измерения и анализа мощности для осциллографов серий 8000, 9000A и 9000H семейства Infiniium

**Опция 001** Лицензия, привязанная к осциллографу

**Опция 002** Лицензия, привязанная к ПК

##### Рекомендуемые пробники и принадлежности

**U1880A** Устройство подключения для компенсации временного сдвига между пробниками, измеряющими напряжение и ток

##### Токовые пробники постоянного и переменного тока

**1147B** Токовый пробник постоянного и переменного тока, 50 МГц, 15A, интерфейс AutoProbe

**N2780B** Токовый пробник постоянного и переменного тока, 2 МГц, 500 A (СКЗ) (требуется источник питания N2779A)

**N2781B** Токовый пробник постоянного и переменного тока, 10 МГц, 150 A (СКЗ) (требуется источник питания N2779A)

**N2782B** Токовый пробник постоянного и переменного тока, 50 МГц, 30 A (СКЗ) (требуется источник питания N2779A)

**N2783B** Токовый пробник постоянного и переменного тока, 100 МГц, 30 A (СКЗ) (требуется источник питания N2779A)

##### Дифференциальные пробники

**N2790A** Высоковольтный дифференциальный пробник, 100 МГц,  $\pm 1,4$  кВ, интерфейс AutoProbe

**N2791A** Высоковольтный дифференциальный пробник, 25 МГц,  $\pm 700$  В

**N2792A** Дифференциальный пробник, 200 МГц, 10:1,  $\pm 20$  В

**N2793A** Дифференциальный пробник, 800 МГц, 10:1,  $\pm 15$  В

**Пассивные пробники** (для измерения шума на выходе)

**N2870A** Пассивный пробник, 1:1, 35 МГц, с опознаванием подключения

**Динамический пробник для проверки и отладки ПЛИС компании Xilinx (N5406A)**

Обеспечивает возможность просмотра внутренних сигналов ПЛИС на экране осциллографа смешанных сигналов. Данное приложение обеспечивают быструю установку осциллографа, используя новейший способ отладки, связанный с созданием ядра трассировки. За счет этого измерительные задачи, для решения которых раньше требовалось много часов, могут быть выполнены теперь с помощью нескольких щелчков мыши. За несколько секунд можно выполнить измерение другого набора внутренних сигналов без изменения структуры ПЛИС.

**Программа векторного анализа сигналов (89601B) - подробнее см. страницу 140-141**

Программа векторного анализа сигналов 89601B расширяет возможности осциллографов InfiniVision. Эта программа, в основе которой заложена цифровая обработка сигналов, использует данные сигнала, преобразованные осциллографом в цифровую форму, и выполняет анализ спектра на базе БПФ, а также анализ широкополосной цифровой модуляции.

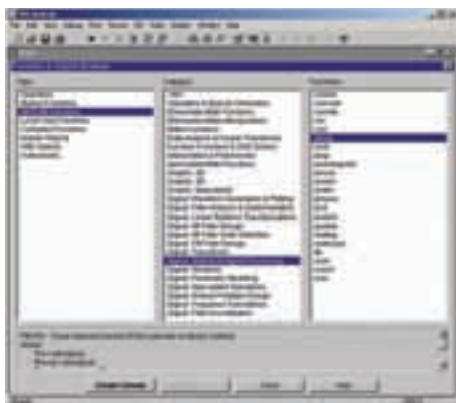
**Опциональный режим защищенной среды (N5427A или опция SEC при покупке нового прибора)**

Данный режим обеспечивает наивысший уровень защиты конфиденциальных данных, гарантируя, что внутренняя память очищается от всех установок прибора и сигналов в соответствии с разделом 8 технического руководства национальной программы по обеспечению конфиденциальности данных в промышленности (National Industrial Security Program). Когда опция режима защищенной среды установлена, напоминание установок и сигналов происходит только в энергозависимой памяти. Для длительного сохранения данных пользователь может запомнить их во внешнем накопителе через порт USB, расположенный на передней панели.

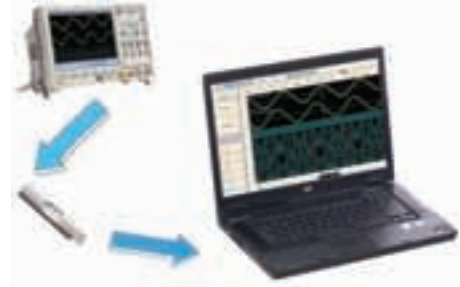
**Программное обеспечение MATLAB**

Для осциллографов DSO5000, DSO/MSO6000 или DSO/MSO7000 семейства InfiniVision доступны следующие опции MATLAB.

- Опция 061 - Базовый пакет анализа сигналов для анализа и визуализации сигналов осциллографа, разработки и применения собственных фильтров, автоматизации измерений и создания приложений.
- Опция 062 - Стандартный пакет анализа сигналов добавляет панель инструментов обработки сигналов и панель инструментов для разработки фильтров. Обеспечивает типовой набор программных средств MATLAB для выполнения типовых задач с использованием осциллографа, включая базовые и расширенные функции фильтрации сигналов, анализа данных, автоматизации измерений и т.д. (рекомендуется для большинства пользователей осциллографов).

**Автономный просмотр и анализ данных (B4610A)**

Для просмотра и анализа данных, собранных осциллографом, в другом месте либо пересылки результатов измерения членам коллектива разработчиков, географически удаленных друг от друга, можно сохранить данные в USB-совместимом накопителе или сетевом диске и импортировать эти данные в программу автономного просмотра, работающую на ПК. Эта программа позволяет выполнять операции масштабирования и панорамирования, поиска и фильтрации при исследовании сигналов аналоговых и цифровых шин. Кроме того, данные можно пересылать по электронной почте тем коллегам, у которых эта программа также установлена на ПК.

**Программа для анализа сигналов осциллографа InfiniView (N8900A)**

InfiniView - прикладная программа для анализа сигналов осциллографа, работающая на ПК, которая позволяет пользователям просматривать, анализировать, совместно использовать и документировать результаты измерений осциллографа.

Сначала необходимо захватить сигналы с помощью осциллографа, сохранить их в файле и затем вызвать в прикладной программе InfiniView. Это приложение поддерживает различные популярные форматы сигналов, используемые многими производителями осциллографов, в том числе форматы осциллографов семейств Infiniium (.osc, .set, .bin, .h5, .wfm), InfiniVision (.bin, .h5), а также другие форматы (.csv, .tsv, .txt)

Стандартные свойства

- Возможность одновременного просмотра до 8 сигналов; поддерживается разрешение по вертикали до 16 бит
- Использование знакомых органов управления горизонтальными и вертикальными каналами осциллографов для обеспечения быстрой навигации и увеличения масштаба изображения любого интересующего события
- Доступ к более чем 50 встроенным автоматическим измерениям простым щелчком клавиши мыши; возможность одновременного просмотра до 20 результатов измерений.
- 20 математических операторов, включая БПФ и фильтры
- До 4 независимых/каскадно включённых математических функций, гистограммы, испытание на соответствие маске, допусковые испытания

Дополнительные свойства, доступные в виде опций

- Декодирование протоколов шин: CAN, LIN, FlexRay, Dig RF v4, Ethernet 10GBase-KR (64b/66b), I<sup>2</sup>C, SPI, RS-232/UART, JTAG, MIPI D-Phy, PCIe (Gen 1 и Gen 2), PCIe (Gen3) 128b/130b, SAS/SATA, SVID, USB 2.0, USB 3.0
- Программа InfiniView обеспечивает быструю навигацию между физическим и протокольным уровнями, а также декодирование 4 последовательных шин одновременно.
- Анализ джиттера с использованием прикладных программ EZJIT и EZJIT+
- Анализ глазковых диаграмм и восстановление тактового сигнала высокоскоростных последовательных шин



### Пассивные пробники

Модель	Длина кабеля	Коэффициент деления	Полоса пропускания (тип.)	Требования к входу осциллографа	Макс. входное напряжение	Рекомендуется для применения с сериями осциллографов
10070D	1,5 м	1:1	20 МГц	Высокоимпедансный	400 В (пик.), CAT II	1000, 3000, 2000X, 3000X, 4000X, 5000, 6000, 7000, 8000
N2870A	1,3 м	1:1	35 МГц	1 МОм	55 В, CAT II	1000, 3000, 2000X, 3000X, 4000X, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000
N2889A	1,3 м	1:1, 10:1	350 МГц	1 МОм, 5-30 пФ	350 В, CAT II	1000, 3000, 2000X, 3000X, 4000X, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000
10073D	1,5 м	10:1	500 МГц	1 МОм, 6-15 пФ	400 В (пик.), CAT II	5000 (500 МГц), 6000 (300 МГц - 1 ГГц), 7000, 5464x, 54830, 8000
10074D	1,5 м	10:1	150 МГц	1 МОм, 9-17 пФ	400 В (пик.), CAT II	6000 (100 МГц), 7000
1165A	1,5 м	10:1	600 МГц	1 МОм, 12-14 пФ	300 В (пик.), CAT II	6000, 7000, 8000, 9000
N2862B	1,2 м	10:1	150 МГц	1 МОм, 5-30 пФ	300 В (пик.), CAT II	1000, 3000, 2000X, 3000X, 4000X
N2863B	1,2 м	10:1	300 МГц	1 МОм, 5-30 пФ	300 В (пик.), CAT II	1000, 3000, 2000X, 3000X, 4000X, 5000
N2871A	1,3 м	10:1	200 МГц	1 МОм, 10-25 пФ	300 В, CAT II	1000, 3000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000
N2872A	1,3 м	10:1	350 МГц	1 МОм, 10-25 пФ	300 В, CAT II	1000, 3000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000
N2873A	1,3 м	10:1	500 МГц	1 МОм, 10-25 пФ	300 В, CAT II	1000, 3000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000
N2890A	1,3 м	10:1	500 МГц	1 МОм, 5-30 пФ	300 В, CAT II	1000, 2000X, 3000X, 4000X, 6000, 7000, 9000
N2894A	1,3 м	10:1	700 МГц	1 МОм, 10-25 пФ	300 В, CAT II	1000, 2000X, 3000X, 4000X, 6000, 7000, 9000
N2874A	1,3 м	10:1	1,5 ГГц	50 Ом	8,5 В, CAT I	3000X, 4000X, 5000, 6000, 7000 и все осциллографы Infiniium
N2876A	1,3 м	100:1	1,5 ГГц	50 Ом	21 В, CAT I	3000X, 4000X, 5000, 6000, 7000 и все осциллографы Infiniium
54006A	1,2 м	10:1(500 Ом)/20:1 (1 кОм)	6 ГГц	50 Ом	20 В (пик.)	80000, 90000, 5484x, 5485x
10076B	1,5 м	100:1	250 МГц	1 МОм, 7-20 пФ	4 кВ, CAT I; 1 кВ, CAT II	1000, 2000X, 3000X, 4000X, 6000, 7000, 9000
N2771B	2 м	1000:1	50 МГц	1 МОм, 6-20 пФ	по пост. току: 15 кВ, по перем. току: 10 кВ пиковое: 30 кВ	1000, 2000X, 3000X, 4000X, 6000, 7000, 9000



Пробники серии **N2870A** выпускаются с коэффициентами деления 1:1, 10:1, 20:1 и 100:1 и полосой пропускания от постоянного тока до 35 МГц, 200 МГц, 350 МГц, 500 МГц и 1,5 ГГц. Компактные наконечники 2,5 мм, низкая входная емкость и различные принадлежности превращают серию пассивных пробников N2870A в идеальный инструмент для отладки современных высокоскоростных цифровых схем с плотно расположенными интегральными схемами или устройствами с монтажом на поверхность. Острый наконечник пробника снабжен пружиной, предотвращая соскальзывание пробника с испытуемого устройства. Изолирующие колпачки позволяют отцентрировать наконечник пробника по выводу микросхемы и не допустить замыкания с соседними выводами.

### Активные несимметричные пробники

Модель	Коэффициент деления	Полоса пропускания	Входной динамический диапазон	Приложения и использование	Требования к входу осциллографа
N2795A	10:1	1 ГГц	от 0 до ±8 В	Пробник общего назначения для измерения сигналов в высокоскоростных цифровых и аналоговых схемах	50 Ом, интерфейс AutoProbe
N2796A	10:1	2 ГГц	от 0 до ±8 В	Пробник общего назначения для измерения сигналов в высокоскоростных цифровых и аналоговых схемах	50 Ом, интерфейс AutoProbe
1157A	10:1	2,5 ГГц	от 0 до ±2,5 В	Измерение быстрых перепадов на сигналах низкого уровня	50 Ом, интерфейс AutoProbe
1158A	10:1	4 ГГц	от 0 до ±2,5 В	Измерение быстрых перепадов на сигналах низкого уровня	50 Ом, интерфейс AutoProbe

### Активные дифференциальные пробники

Модель	Коэффициент деления	Полоса пропускания	Входной динамический диапазон	Приложения и использование	Требования к входу осциллографа
N2791A	10:1 или 100:1	25 МГц	±700 В при 100:1 (дифф. или несимм.)	Разработка источников питания, измерение сигналов управления двигателем, схем электронного балласта	Любой осциллограф с входом 1 МОм, BNC
N2891A	100:1 или 1000:1	70 МГц	±7000 В при 1000:1 (дифф. или несимм.)	Измерение высоковольтных сигналов или выбросов напряжения	Любой осциллограф с входом 1 МОм, BNC
N2790A	50:1 или 500:1	100 МГц	±1400 В (дифф.), ±1 кВ (несимм.)	Разработка источников питания, измерение сигналов управления двигателем, схем электронного балласта	1 МОм, интерфейс AutoProbe,
1141A	1:1	200 МГц	±300 мВ (1:1) ±3 В (10:1) ±30 В (100:1)	Измерение сигналов устройств с монтажом на поверхность, требуется источник питания 1142A	50 Ом, BNC
1153A <sup>1</sup>	1:1	200 MHz	±300 мВ (1:1) ±3 В (10:1) ±30 В (100:1)	Измерение сигналов устройств с монтажом на поверхность	50 Ом, интерфейс AutoProbe
N2750A/1A/2A	10:1/2:1 ±5 В, 10 В (размах) (10:1)	1,5/3,5/6 ГГц	±1 В, 2 В (размах) (2:1)/ синфазном режиме с использованием одного пробника	Измерения в дифференциальном, несимметричном и синфазном режиме	3000X, 4000X, 9000, 90000, 90000X/Q с адаптером N5442A
N2792A	10:1	200 МГц	±20 В (дифф.), ±60 В (несимм.)	Измерение высокоскоростных сигналов, сигналов автомобильных последовательных шин (CAN, LIN), цифровых дифференциальных шин	Любой осциллограф с входом 50 Ом, BNC
N2793A	10:1	800 МГц	±15 В (дифф.), ±30 В (несимм.)	Измерение высокоскоростных сигналов, сигналов автомобильных последовательных шин (CAN, LIN, FlexRay)	Любой осциллограф с входом 50 Ом, BNC

<sup>1</sup> Не совместим с осциллографами серий 1000, 3000, 5000, 6000 и 7000

Активные пробники содержат небольшой активный усилитель, встроенный внутри корпуса поблизости от наконечника. Такое расположение усилителя позволяет обеспечить очень низкое значение входной ёмкости пробника, обычно не более 2 пФ. За счёт этого обеспечивается высокий импеданс на высоких частотах и наилучшее сочетание резистивной и ёмкостной нагрузки. Обеспечивая низкую нагрузку, активные пробники могут использоваться для измерения высокоимпедансных схем, для которых пассивные пробники представляли бы серьёзную нагрузку.

Дифференциальный пробник - это активный пробник, который имеет два входа, один положительный и один отрицательный, а также отдельный общий провод. Выходной сигнал пропорционален разнице между значениями напряжения на двух входах. Дифференциальные пробники используются для измерения сигналов, которые соотносятся относительно друг друга, а не относительно общего провода. Они используются для измерения сигналов низкого уровня в присутствии больших напряжений смещения, либо синфазных сигналов, таких как помехи по сети питания.

## Пробники для осциллографов семейства InfiniiVision (продолжение)

## Активные несимметричные и дифференциальные пробники InfiniiMax

Модель	Коэффициент деления	Полоса пропускания	Входной динамический диапазон	Приложения и использование	Рекомендуемые осциллографы
1130A	10:1	1,5 ГГц	5 В (несимм.) ±2,5 В (дифф.)	Измерение быстрых перепадов на низковольтных дифференциальных и несимметричных сигналах	3000X, 4000X, 5000, 6000 (> 300 МГц), 7000, 8000, DSO/MSO9104A

Усилитель пробника **1130A** семейства InfiniiMax с полосой пропускания 1,5 ГГц хорошо подходит для осциллографов InfiniiVision с полосой 1 ГГц. Очень низкая входная емкость (0,32 пФ), высокий уровень подавления синфазных сигналов и запатентованная технология резистивных наконечников пробников обеспечивают очень низкую нагрузку на испытуемое устройство и высокую достоверность воспроизведения сигнала. Пробники InfiniiMax 1130A имеют высокие технические характеристики для

исследования высокоскоростных цифровых схем и представляют собой промышленный стандарт точности, гибкости использования и надежности. При использовании совместно с осциллографами InfiniiVision достигается системная полоса пропускания 1 ГГц даже при выполнении измерений вручную с помощью браузера. Конфигурации пробника с впаиваемыми головками, с наконечниками в виде гнезд, а также с браузерами обеспечивают полную полосу пропускания на наконечнике (подробнее см. страницу 264).

## Токовые пробники

Модель	Тип пробника	Полоса пропускания	Макс. входной ток	Приложения и использование	Требования к входу осциллографа <sup>1</sup>
1146A	Переменного и постоянного тока 0,1 В/А (от 0 до 10 А пик.) или 0,01 В/А (от 0 до 100 А пик.)	100 кГц	100 А (пик.)	Измерение силы тока в автомобильных устройствах, электродвигателях, цепях переменного тока. Для питания пробника требуется батарея 9 В	Высокоимпедансный, BNC
1147B <sup>3</sup>	Переменного и постоянного тока, 0,1 В/А	50 МГц	15 А СКЗ, непрерывно 30 А (пик.), прерывисто	Измерение силы тока в электродвигателях, импульсных источниках питания, магнитных устройствах	Высокоимпедансный, интерфейс AutoProbe
N2893A <sup>3</sup>	Переменного и постоянного тока, 0,1 В/А	100 МГц	15 А (пик.), непрерывно 30 А (пик.), прерывисто	Измерение силы тока в электродвигателях, импульсных источниках питания, магнитных устройствах	Высокоимпедансный, интерфейс AutoProbe
N2780B <sup>2</sup>	Переменного и постоянного тока, 0,1 В/А	2 МГц	500 А СКЗ, непрерывно 700 А (пик.), прерывисто	Измерение силы тока в электродвигателях, импульсных источниках питания, цепях переменного тока.	Высокоимпедансный, BNC
N2781B <sup>2</sup>	Переменного и постоянного тока, 0,1 В/А	10 МГц	150 А СКЗ, непрерывно 300 А (пик.), прерывисто	Измерение силы тока в электродвигателях, импульсных источниках питания, трансформаторах.	Высокоимпедансный, BNC
N2782B <sup>2</sup>	Переменного и постоянного тока, 0,1 В/А	50 МГц	30 А СКЗ, непрерывно 50 А (пик.), прерывисто	Измерение силы тока в импульсных источниках питания, усилителях, магнитных устройствах.	Высокоимпедансный, BNC
N2783B <sup>2</sup>	Переменного и постоянного тока, 0,1 В/А	100 МГц	30 А СКЗ, непрерывно 50 А (пик.), прерывисто	Измерение силы тока в импульсных источниках питания, измерение малых токов.	Высокоимпедансный, BNC
N2820A/ N2821A	Переменного и постоянного тока, высокочувствительный, 2 канала/1 канал	3 МГц или 500 кГц	5 А (минимальный) измеряемый ток 50 мкА	Измерение силы тока в мобильных устройствах с батарейным питанием	Высокоимпедансный, интерфейс AutoProbe

<sup>1</sup> Для использования токовых пробников 1146A или серии N2780B с осциллографами серий Infiniium 80000, 90000 или 5485xA заказать высокоимпедансный (1 МОм) адаптер E2697A.

<sup>2</sup> Требуется внешний источник питания, к которому можно подключить до трех пробников N278xA.

<sup>3</sup> Совместим только с осциллографами серий 3000X, 4000X, 5000, 6000 (от 300 МГц до 1 ГГц), 7000, 9000, 90000X. Для использования с серией 90000X использовать адаптер N5449A.

Токовый пробник **1146A** переменного и постоянного тока обеспечивает точное измерение СКЗ тока в пределах от 100 мА до 100 А в диапазоне частот от 0 до 100 кГц без электрического подключения к исследуемой схеме. Для измерения сигналов переменного и постоянного тока пробник использует эффект Холла. Пробник подключается к осциллографу через двухметровый коаксиальный кабель с помощью изолированного соединителя BNC. Токовые пробники **N2780B** (2 МГц/500 А), **N2781B** (10 МГц/150 А), **N2782B** (50 МГц/50А), **N2783B** (100 МГц/50А) переменного и постоянного тока совместимы с любыми осциллографами, которые имеют

высокоимпедансный вход с соединителем BNC. Используя гибридную технологию, которая включает датчик, использующий эффект Холла, и трансформатор тока, эти пробники обеспечивают точные измерения силы постоянного и переменного тока до 500 А СКЗ (для N2780B) или в диапазоне частот от 0 до 100 МГц (для N2783B) без прерывания цепи. Встроенная функция размагничивания позволяет удалить любой остаточный магнетизм в магнитном сердечнике, связанный с включением/выключением питания или высокими входными токами. Внешний источник питания **N2779A** позволяет подключить к нему до трех пробников **N278xB**.

## Позиционеры пробников

Серия позиционеров N278xA обеспечивает быструю и устойчивую установку пробников в заданное положение для измерений на печатных платах и других устройствах. Одинарные и сдвоенные позиционеры **N2784A** и **N2785A** устанавливаются простым движением "поднял-опустил". Способ весовой стабилизации, используемый в этих устройствах, обеспечивает постоянное давление на точку контакта, поэтому наконечник пробника не смещается, даже если испытуемое устройство подвергается ударам или толчкам. Недорогой и удобный двухкоординатный позиционер **N2786A** предназначен для использования в стандартных приложениях. Он разработан предельно простым и не имеет средств управления позиционированием. Трехкоординатный позиционер **N2787A** оснащен подвижным шарнирным рычагом, благодаря которому он легко может быть установлен в любое положение. Он также допускает тонкую регулировку положения пробника для обеспечения стабильного контакта. Позиционеры серии N278xA могут использоваться с большинством пассивных и активных пробников Agilent, они также совместимы с различными пробниками других производителей.

## Адаптеры пробников Wedge

Адаптеры пробников Wedge для тестирования ИС с шагом выводов 0,5 мм или 0,65 мм - механически неразрушающее устройство, поэтому с его помощью можно обеспечить надежный контакт без опасности возникновения короткого замыкания. Компания Agilent предлагает три варианта этого адаптера: на 16, 8 и 3 вывода. Таким образом, можно проще и удобнее подключаться к интегральным микросхемам с очень малым шагом выводов.



## Логические пробники для осциллографов смешанных сигналов

Для работы с осциллографами смешанных сигналов семейства InfiniiVision используются те же логические пробники, которые применяются с логическими анализаторами компании Agilent.

Под номером **54620-68701** с каждым осциллографом MSO поставляется 16-канальный логический пробник (2 шлейфа по 8 каналов) с отдельными проводниками для подключения к различным точкам исследуемого устройства. Кабель объединяет два 8-канальных набора пробников, поэтому при необходимости можно работать только с одним из них.

Под кодовым номером **10085-68701** поставляется 40-контактный логический кабель, используя который к MSO можно подключить множество принадлежностей логических анализаторов, включая соединители Mictor, Samtec, пробники с отдельными проводниками или безразъемные пробники.



**Осциллографы серии 6000A**

**DSO6012A** 2-канальный осциллограф с полосой пропускания 100 МГц  
**DSO6014A** 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 100 МГц  
**MSO6012A** 2+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 100 МГц  
**MSO6014A** 4+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 100 МГц  
**DSO6032A** 2-канальный осциллограф с полосой пропускания 300 МГц  
**DSO6034A** 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 300 МГц  
**MSO6032A** 2+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 300 МГц  
**MSO6034A** 4+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 300 МГц  
**DSO6052A** 2-канальный осциллограф с полосой пропускания 500 МГц  
**DSO6054A** 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 500 МГц  
**MSO6052A** 2+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 500 МГц  
**MSO6054A** 4+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 500 МГц  
**DSO6102A** 2-канальный осциллограф с полосой пропускания 1 ГГц  
**MSO6102A** 2+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 1 ГГц  
**DSO6104A** 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 1 ГГц  
**MSO6104A** 4+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 1 ГГц

**Осциллографы серии DSO6000L**

**DSO6104L** 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 1 ГГц  
**DSO6054L** 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 500 МГц  
**DSO6014L** 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 100 МГц

**Осциллографы серии 7000B**

**DSO7012B** 2-канальный осциллограф с полосой пропускания 100 МГц  
**DSO7014B** 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 100 МГц  
**MSO7012B** 2+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 100 МГц  
**MSO7014B** 4+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 100 МГц  
**DSO7032B** 2-канальный осциллограф с полосой пропускания 350 МГц  
**DSO7034B** 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 350 МГц  
**MSO7032B** 2+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 350 МГц  
**MSO7034B** 4+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 350 МГц  
**DSO7052B** 2-канальный осциллограф с полосой пропускания 500 МГц  
**DSO7054B** 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 500 МГц  
**MSO7052B** 2+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 500 МГц  
**MSO7054B** 4+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 500 МГц  
**DSO7104B** 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 1 ГГц  
**MSO7104B** 4+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 1 ГГц

**Принадлежности, включенные в стандартный комплект поставки**

- Защитная крышка передней панели (кроме серии 6000L)
- Сетевой шнур
- Осциллографические пробники (10073D или 10074D)
  - два пробника для 2-канальных моделей
  - четыре пробника для 4-канальных моделей
- Руководство по эксплуатации на русском языке
- CD-ROM с документацией в электронном виде
- CD-ROM, содержащий набор библиотек ввода-вывода Agilent IO Libraries Suite последней версии
- Сумка для принадлежностей (только для серии 7000B)
- Для моделей MSO: комплект логических пробников (54620-68701)
- Преобразователь напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока (только для серии 6000A с опцией BAT)
- Кабель локальной сети с перекрестными проводниками (5061-0701) (только для серии 6000L)
- Удлинитель кабеля GPIB (5183-0803) (только для серии 6000L)
- Прочной адаптер с согласованной нагрузкой 50 Ом (0960-0301) (4 шт.), поставляются только с осциллографом DSO6014L
- Комплект для монтажа в стойку (только для серии 6000L)
- Срок гарантии: 3 года

**Опции**

**N2914A** Комплект для модернизации до MSO для DSO/MSO601xA, DSO/MSO603xA/DSO6014L  
**N2915A** Комплект для модернизации до MSO для DSO/MSO605xA, DSO/MSO610xA/DSO6054L/6104L  
**N2741A** Комплект для модернизации до MSO для DSO701xB  
**N2735A** Комплект для модернизации до MSO для DSO703xB  
**N2736A** Комплект для модернизации до MSO для DSO705xB  
**N2737A** Комплект для модернизации до MSO для DSO710xB  
**-BAT** Перезаряжаемая батарея (только для серии BAT)  
**N2427A (-SEC)** Режим защищенной среды

**Приложения для анализа последовательных шин**

**N5424 (-AMS)** Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин CAN/LIN (только для 4- и 4+16-канальных моделей)  
**N5423A (-LSS)** Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин I<sup>2</sup>C/SPI (только для 4- и 4+16-канальных моделей)  
**N5457A (-232)** Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин RS-232/UART (только для 4- и 4+16-канальных моделей)  
**N5468A (-SND)** Запуск по сигналам и декодирование данных шины I<sup>2</sup>S (только для 4- и 4+16-канальных моделей)  
**N5432C (-FLX)** Измерение сигналов шины FlexRay (только для 4- и 4+16-канальных моделей)  
**N5469A (-533)** Запуск по сигналам и декодирование данных шины MIL-STD 1553 (только для 4- и 4+16-канальных моделей)

**Приложения, использующие внешний ПК**

**N5406A** Динамический пробник ПЛИС компании Xilinx (только для MSO)  
**V4610A** Анализ в автономном режиме собранных данных на ПК  
**U1881A** Приложение для испытаний импульсных источников питания  
**N8900A** Программа для анализа сигналов осциллографа InfiniiView

**Другие опции измерений и анализа**

**N5454A (-SGM)** Сегментированная память  
**N5455A (-LMT)** Испытания на соответствие маске  
**-061 MATLAB®** - Базовый пакет анализа сигналов  
**-062 MATLAB®** - Стандартный пакет анализа сигналов  
**89601B** Программа векторного анализа сигналов

**Пробники для осциллографов семейства InfiniiVision по дополнительному заказу (подробнее см. страницы 282-283)****Пассивные пробники**

**N2863B** Пассивный пробник, 10:1, 300 МГц  
**10070D** Пассивный пробник, 1:1, 20 МГц, с опознанием подключения  
**N2870A** Пассивный пробник, 1:1, 35 МГц, с опознанием подключения  
**10073D** Пассивный пробник, 10:1, 500 МГц, с опознанием подключения  
**10074D** Пассивный пробник, 10:1, 150 МГц, с опознанием подключения  
**N2871A** Пассивный пробник, 10:1, 200 МГц, с опознанием подключения  
**N2872A** Пассивный пробник, 10:1, 350 МГц, с опознанием подключения  
**N2873D** Пассивный пробник, 10:1, 500 МГц, с опознанием подключения  
**N2874A** Пассивный пробник, 10:1, 1,5 ГГц, с опознанием подключения  
**N2875A** Пассивный пробник, 20:1, 500 МГц, с опознанием подключения  
**N2876A** Пассивный пробник, 100:1, 1,5 ГГц, с опознанием подключения  
**10076B** 100:1, 4 кВ, до 250 МГц, с опознанием подключения  
**N2771B** 1000:1, 15 кВ, до 50 МГц

**Активные несимметричные пробники**

**N2795A** Активный пробник, 1 ГГц, ±8 В, интерфейс AutoProbe  
**N2796A** Активный пробник, 2 ГГц, ±8 В, интерфейс AutoProbe  
**1156A** Активный пробник, 10:1, 1,5 ГГц, AutoProbe  
**1157A** Активный пробник, 10:1, 2,5 ГГц, AutoProbe  
**1158A** Активный пробник, 10:1, 4 ГГц, AutoProbe

**Активные дифференциальные пробники**

**1130A** Усилитель дифференциального пробника InfiniiMax до 1,5 ГГц с интерфейсом AutoProbe (для каждого усилителя следует заказать одну или более головок пробников InfiniiMax, либо один или более комплектов подключения).

**N2790A** Дифференциальный пробник, 50:1 или 500:1, 100 МГц, с опознанием подключения  
**N2791A** Дифференциальный пробник, 10:1 или 100:1, 25 МГц  
**N2792A** Дифференциальный пробник, 10:1, 200 МГц  
**N2793A** Дифференциальный пробник, 10:1, 800 МГц  
**1141A** Дифференциальный пробник до 200 МГц  
**1142A** Модуль управления и питания для пробника 1141A

**Токовые пробники**

**1146A** Токовый пробник постоянного и переменного тока до 100 кГц  
**1147B** Токовый пробник постоянного и переменного тока до 50 МГц с интерфейсом AutoProbe  
**N2780B** Токовый пробник переменного и постоянного тока, 2 МГц, 500 А (требуется источник питания N2779A)  
**N2781B** Токовый пробник переменного и постоянного тока, 10 МГц, 150 А (требуется источник питания N2779A)  
**N2782B** Токовый пробник переменного и постоянного тока, 50 МГц, 30 А (требуется источник питания N2779A)  
**N2783B** Токовый пробник переменного и постоянного тока, 100 МГц, 30 А (требуется источник питания N2779A)

**Позиционеры пробников**

**N2784A** Одинарный позиционер  
**N2785A** Двухкоординатный позиционер  
**N2786A** Двухкоординатный позиционер  
**N2787A** Трёхкоординатный позиционер

**Логические пробники**

**54620-68701** 16-канальный набор логических пробников (2 по 8 каналов)  
**10085-68701** 40-канальный логический кабель

**Принадлежности по дополнительному заказу**

**1180CZ** Тележка для осциллографа  
**N2916B** Комплект для монтажа в стойку осциллографов серии 6000  
**N2917B** Транспортный кейс для осциллографа серии 6000  
**N2733A** Мягкая сумка для переноски осциллографов серии 7000B  
**N2732A** Комплект для монтажа в стойку осциллографов серии 7000B  
**N4865A** Адаптер GPIB/LAN

1. Модели осциллографов с полосой пропускания 100 МГц серии DSO/MSO6000A не поддерживают активные пробники с интерфейсом AutoProbe.



Спец. раздел

DSO9064A  
MSO9064A  
DSO9104A  
MSO9104A  
DSO9254A  
MSO9254A  
DSO9404A  
MSO9404A

- Лабораторный осциллограф с высокими характеристиками, открытой операционной системой Windows XP Pro, сенсорным экраном и измерениями с помощью буксируемых пиктограмм
- До 1 Гвыб быстрой и глубокой памяти Mega Zoom III плюс единственная в отрасли возможность сегментирования памяти как по аналоговому, так и логическим каналам
- Расширенный набор прикладных программ



### Готовность к решению целого ряда сложных задач испытаний и отладки

- Три прибора в одном:
  - Осциллограф: мощный набор функций осциллографов серии Infiniium в сочетании с превосходными техническими характеристиками обеспечивают наиболее точное представление исследуемых сигналов.
  - Логический анализатор: цифровые каналы с быстрой и глубокой памятью позволяют исследовать наиболее важные значения данных и временные соотношения.
  - Анализатор протоколов: первый в мире просмотрщик протоколов на базе осциллографа с функцией просмотра, реализованной в виде нескольких закладок. Возможность быстрой детализации и перемещения между протокольным и физическим уровнями.
- Широкий выбор прикладных программ:
  - Осциллографы серии Infiniium 9000A предлагают самый широкий выбор специализированных прикладных программ для отладки, анализа и испытаний на соответствие нормам стандартов.
- Компактный размер (глубина 23 см), небольшая масса (11,8 кг) и большой экран 15 дюймов (23 см) по диагонали с разрешением XGA

### Технические характеристики осциллографов серии Infiniium 9000A

	DSO9064A/MSO9064A	DSO9104A/MSO9104A	DSO9254A/MSO9254A	DSO9404A/MSO9404A
<b>Полоса пропускания</b>	600 МГц	1 ГГц	2,5 ГГц	4 ГГц
<b>Число каналов</b>	4/4+16	4/4+16	4/4+16	4/4+16
<b>Осциллографические каналы</b>				
Макс. частота дискретизации	20 Гвыб/с	20 Гвыб/с	20 Гвыб/с	20 Гвыб/с
Макс. глубина памяти	1 Гвыб	1 Гвыб	1 Гвыб	1 Гвыб
Глубина памяти в станд. комплектации	20 Мвыб на канал	20 Мвыб на канал	20 Мвыб на канал	20 Мвыб на канал
Макс. входное напряжение (1 МОм)	150 В СКЗ или пост. значение, категория защиты CAT I	±250 В (сумма постоянн. и перем. составляющей) при связи по перем. току	5 В СКЗ, категория защиты CAT I	5 В СКЗ, категория защиты CAT I
Разрешение по вертикали	8 бит, >12 бит при усреднении или в режимах высокого разрешения			
Динамический диапазон	±8 делений от центра экрана (1 МОм), ±8 делений от центра экрана (50 Ом)			
<b>Логические каналы (только MSO)</b>				
Макс. частота дискретизации	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с
Макс. глубина памяти	128 Мвыб	128 Мвыб	128 Мвыб	128 Мвыб
Входное напряжение	500 мВ от пика до пика (минимум), ±40 В (максимум)			
Установка пороговых уровней	±8,00 В с шагом 100 мВ	±8,00 В с шагом 100 мВ	±8,00 В с шагом 100 мВ	±8,00 В с шагом 100 мВ
Обнаружение глитчей	2,0 нс (минимум)	2,0 нс (минимум)	2,0 нс (минимум)	2,0 нс (минимум)
<b>Горизонтальная развертка</b>				
Коэффициенты развертки	от 500 пс/дел до 20 с/дел	от 500 пс/дел до 20 с/дел	от 200 пс/дел до 20 с/дел	от 200 пс/дел до 20 с/дел
Разрешение	4 пс	4 пс	4 пс	4 пс
Погрешность	15 x 10 <sup>-6</sup> (±0,0015%)	15 x 10 <sup>-6</sup> (±0,0015%)	15 x 10 <sup>-6</sup> (±0,0015%)	15 x 10 <sup>-6</sup> (±0,0015%)
Мин. уровень измерения джиттера	7 пс, СКЗ	7 пс, СКЗ	5 пс, СКЗ	5 пс, СКЗ
ошибка временного интервала	10 пс, СКЗ	10 пс, СКЗ	7 пс, СКЗ	7 пс, СКЗ
джиттер периода повторения	15 пс, СКЗ	15 пс, СКЗ	11 пс, СКЗ	11 пс, СКЗ
джиттер за N периодов				
<b>Система запуска</b>	Все каналы (аналоговые каналы 1-4 и логические каналы D0-D15) и вход внешнего запуска			
Источники	По перепаду, глитчу, от сети питания, по кодовому слову, по состоянию, с задержкой по времени, с задержкой по числу событий, по ТВ сигналу, по нарушению (по нарушению длительности импульса, по нарушению времени установления или удержания, по нарушению длительности фронта или среза)			
Режимы	8 пс ± 0,05 x 10 <sup>-6</sup> x [установленное значение задержки], СКЗ			
<b>Джиттер</b>	Цветной дисплей на основе активной ЖК матрицы с диагональю 15 дюймов, разрешением XGA и функцией сенсорного экрана			
<b>Дисплей</b>	макс. скорость обновления экрана > 1800 осциллограмм/с			
<b>Измерения</b>				
Амплитудные параметры	Vpp (размах), Vmin (минимальное значение), Vmax (максимальное значение), Vavg (среднее значение), Vamptd (амплитудное значение), Vbase (уровень основания), Vtop (уровень вершины), Vrms (СКЗ), Preshoot (выброс до фронта), Overshoot (выброс за фронтом), Vupper (верхний уровень), Vmiddle (средний уровень), Vlower (нижний уровень), Area (площадь)			
Временные параметры	Period (период), Frequency (частота), Positive Pulse Width (длительность положительного импульса), Negative Pulse Width (длительность отрицательного импульса), Duty Cycle (коэффициент заполнения), Delta Time (временной дельта-интервал), Rise Time (длительность фронта), Fall Time (длительность среза), Tmin (мин. период), Tmax (макс. период), Channel-to-Channel Phase (фаза)			
Параметры в частотной области	FFT Frequency (частота спектр. составляющей БПФ), FFT Magnitude (модуль спектр. составляющей БПФ), FFT Delta Frequency (частотный интервал в спектре БПФ), FFT Delta Magnitude (разность модулей спектр. составляющих БПФ)			
Глазковая диаграмма	Eye Height (высота глазка), Eye Width (ширина глазка), Crossing Percentage (процент пересечений), Eye Jitter (джиттер глазковой диаграммы), Q Factor (Q-фактор), Duty Cycle Distortion (искажение коэффициента заполнения), статистические характеристики, гистограммы, испытание на соответствие маске			
Джиттер тактовых сигналов	Cycle-cycle jitter (джиттер от периода к периоду), N-cycle jitter (джиттер за N периодов), cycle-cycle +width (длительность положительного импульса от периода к периоду), cycle-cycle -width (длительность отрицательного импульса от периода к периоду), cycle-cycle duty cycle (коэффициент заполнения от периода к периоду) - все эти измерения доступны только с установленной опцией EZJIT			
Джиттер сигналов передачи данных	Time interval error (TIE) (ошибка временного интервала), Data rate (скорость передачи данных), Unit Interval (единичный интервал) - все эти измерения доступны только с установленной опцией EZJIT			
<b>Математические функции</b>	Четыре функции (F1, F2, F3 и F4), которые выбираются из следующего ряда: Add (суммирование), Average (усреднение), Common Mode (вычисление синфазной составляющей), Differentiate (дифференцирование), Divide (деление), FFT Magnitude (вычисление модуля БПФ), FFT Phase (вычисление фазы БПФ), High Pass Filter (фильтр верхних частот), Integrate (интегрирование), Invert (инвертирование), Low Pass Filter (фильтр нижних частот), Magnify (увеличение), Min (минимум), Max (максимум), Multiply (умножение), Smoothing (сглаживание), Subtract (вычитание), Versus (представление зависимости одного сигнала от другого)			
<b>Запоминающие устройства</b>	Встроенный НЖМД емкостью не менее 250 Гбайт (съёмный твердотельный накопитель поставляется по дополнительному заказу), внешний привод DVD-RW (по дополнительному заказу)			
<b>Порты ввода-вывода</b>	LAN (ЛВС), RS-232, параллельный, PS/2 (2 порта), USB 2.0 High Speed (7 портов), видеовыход XGA, дополнительный выход Aux Out			
<b>Гарантийный срок</b>	1 год с возможностью увеличения до 3 лет			
<b>Габаритные размеры</b>	33 см (высота) x 43 см (ширина) x 23 см (глубина)			
<b>Масса без упаковки</b>	11,8 кг			



DSO9024H  
DSO9054H  
DSO9104H  
DSO9204H

- Полосы пропускания: 250 МГц, 500 МГц, 1 ГГц и 2 ГГц с разрешением по вертикали 12, 12, 11 и 10 бит, соответственно
- Глубина памяти в стандартной комплектации: 100 Мвыб
- Максимальная частота дискретизации: 10 Гвыб/с (2 канала)
- Прецизионное отображение сигналов
  - Разрешение по вертикали: до 12 бит
  - В 3 раза меньший уровень шумов по сравнению с обычными осциллографами с разрешением по вертикали 8 бит
- Широкие измерительные возможности
  - Возможность модернизации до осциллографа смешанных сигналов
  - Более 20 измерительных приложений
  - Сверхчувствительные токовые пробники



### Исследование сигналов с высокой разрешающей способностью

Осциллографы высокого разрешения серии Infiniium 9000H обеспечивают разрешение по вертикали 12 бит (4096 уровней квантования), что дает возможность более точно воспроизводить форму сигналов. Сочетание технологий гипердискретизации и линейного подавления шумов в осциллографах серии 9000H позволяет добиться трехкратного снижения уровня шумов по сравнению с обычными осциллографами, имеющими разрешение 8 бит. Разработанные специально для использования в приложениях, требующих низкого уровня шумов и широкого динамического диапазона, эти осциллографы также предлагают широкие измерительные возможности с учётом возможности модернизации до осциллографа смешанных сигналов, многочисленных прикладных программ и совместимости с широким кругом пробников компании Agilent. Эти осциллографы могут использоваться в медицине и автомобильной промышленности, при разработке бытовой электроники, а также для анализа мощности.

Поскольку устройства подключения к испытываемому объекту также могут вносить дополнительный шум при измерении, компания Agilent разработала новую серию пробников с низким уровнем шумов специально для наблюдения и анализа слабых сигналов. Новые токовые пробники переменного и постоянного тока N2820A и N2821A обеспечивают наивысшую в отрасли чувствительность до 50 мкА и максимальный диапазон измерения 5 А. Эти пробники при использовании с осциллографами серии 9000H обеспечивают прецизионные измерения низких уровней тока мобильных устройств и интегральных микросхем.

### Технические характеристики осциллографов серии Infiniium 9000H

	DSO9024H	DSO9054H	DSO9104H	DSO9204H
<b>Аналоговая полоса пропускания</b>	250 МГц	500 МГц	1 ГГц (50 Ом), 500 МГц (1 МОм)	2 ГГц (50 Ом), 500 МГц (1 МОм)
<b>Число каналов</b>	4	4	4	4
<b>Осциллографические каналы</b>				
Макс. частота дискретизации	2 канала 4 канала	2,5 Гвыб/с 2,5 Гвыб/с	5 Гвыб/с 5 Гвыб/с	10 Гвыб/с 5 Гвыб/с
Глубина памяти/канал				
Однокр. сбор данных	2/4 канала	станд. компл.: 100 Мвыб/50 Мвыб; опция 100: 200 Мвыб/100 Мвыб; опция 200: 400 Мвыб/200 Мвыб; опция 500: 500 Мвыб/250 Мвыб	станд. компл.: 100 Мвыб/50 Мвыб; опция 100: 200 Мвыб/100 Мвыб; опция 200: 400 Мвыб/200 Мвыб; опция 500: 500 Мвыб/250 Мвыб	станд. компл.: 100 Мвыб/50 Мвыб; опция 100: 200 Мвыб/100 Мвыб; опция 200: 400 Мвыб/200 Мвыб; опция 500: 500 Мвыб/250 Мвыб
Повтор. сбор данных	2/4 канала	станд. компл.: 100 Мвыб/50 Мвыб; опция 100: 200 Мвыб/100 Мвыб; опция 200: 400 Мвыб/200 Мвыб; опция 500: 500 Мвыб/250 Мвыб	станд. компл.: 100 Мвыб/50 Мвыб; опция 100: 200 Мвыб/100 Мвыб; опция 200: 400 Мвыб/200 Мвыб; опция 500: 500 Мвыб/250 Мвыб	станд. компл.: 100 Мвыб/50 Мвыб; опция 100: 200 Мвыб/100 Мвыб; опция 200: 400 Мвыб/200 Мвыб; опция 500: 500 Мвыб/250 Мвыб
Макс. входное напряжение (1 МОм)	150 В СКЗ или пост. значение, категория защиты CAT I	150 В СКЗ или пост. значение, категория защиты CAT I	150 В СКЗ или пост. значение, категория защиты CAT I	150 В СКЗ или пост. значение, категория защиты CAT I
Макс. входное напряжение (50 Ом)	12	12	12 (< 500 МГц), 11 (1 ГГц)	12 (< 500 МГц), 11 (1 ГГц), 10 (2 ГГц)
Разрешение по вертикали, бит	12	12	12 (< 500 МГц), 11 (1 ГГц)	12 (< 500 МГц), 11 (1 ГГц), 10 (2 ГГц)
Уровень собств. шумов (100 мВ/дел)	710 мкВ СКЗ	720 мкВ СКЗ	1,1 мВ СКЗ	1,5 мВ СКЗ
<b>Логические каналы (модернизация до осциллографа смешанных сигналов MSO добавляет 16 логических каналов)</b>				
Макс. частота дискретизации			2 Гвыб/с	
Макс. глубина памяти на канал			Однократный/повторяющийся сбор данных: 128 Мвыб/64 Мвыб (2 Гвыб/с), 64 Мвыб/32 Мвыб (< 2 Гвыб/с)	
Установка пороговых уровней	ТТЛ (1,4 В), КМОП (5,0 В; 3,3 В; 2,5 В), ЭСЛ (-1,3 В); ПЭСЛ (3,7 В), определяемые пользователем (±8,00 В, шаг 100 мВ)			
Входное напряжение			500 мВ от пика до пика (минимум), ±40 В пик (максимум)	
Обнаружение глитчей			2 нс	
<b>Горизонтальная развертка</b>				
Коэффициенты развертки			от 5 пс/дел до 20 с/дел	
Разрешение			1 пс	
<b>Система запуска</b>				
Источники			Все каналы (аналоговые каналы 1-4 и логические каналы D0-D15), внешний, сеть	
Режимы			По перепаду, длительности перепада, двум последовательным перепадам с квалификацией по времени или числу событий, по глитчу, от сети питания, по длительности импульса, вырожденному импульсу, по истечении времени ожидания, по кодовому слову, состоянию, нарушению времени установления или удержания, при выходе сигнала за пределы диапазона напряжения, по ТВ сигналу, по сигналам последовательных шин (опции), с квалификацией по зонам	
<b>Джиттер</b>			1-2 пс (тип.)	
<b>Измерения</b>				
Амплитудные параметры		Размах, минимальное значение, максимальное значение, среднее значение, СКЗ, амплитудное значение, уровень основания, уровень вершины, выброс до фронта, выброс за фронтом, верхний уровень, средний уровень, нижний уровень, напряжение точки пересечения, напряжение вершины и основания импульса, амплитуда импульса		
Временные параметры		Период, частота, длительность положительного импульса, длительность отрицательного импульса, коэффициент заполнения, временная дельта-интервал, длительность фронта, длительность среза, период, частота, значение времени, соответствующее минимальному, максимальному и заданному значению в вольтах, дельта-интервал между каналами, сдвиг фазы между каналами, число импульсов, длительность пакета, период повторения пакетов, интервал между пакетами, время установления и удержания		
Параметры в частотной области		Частота спектральной составляющей БПФ, модуль спектральной составляющей БПФ, частотный интервал в спектре БПФ, разность модулей спектральных составляющих БПФ		
Глазковая диаграмма		Высота глазка, ширина глазка, процент пересечений, джиттер глазковой диаграммы, Q-фактор, искажение коэф-та заполнения, Определение статистических характеристик, построение гистограмм, работа с маркерами		
Режимы измерений				
<b>Математические функции</b>			4	
Число функций				
Операторы		абсолютное значение, суммирование, усреднение, функция Баттерворта, вычисление синфазной составляющей, дифференцирование, деление, вычисление модуля БПФ, вычисление фазы БПФ, конечная импульсная характеристика, ФВЧ, интегрирование, инвертирование, LFE2, ФНЧ (фильтр 4-го порядка Бесселя-Томсона), усиление, максимум, минимум, умножение, сглаживание, корень из суммы квадратов, возведение в квадрат, квадратный корень, вычитание, представление зависимости одного сигнала от другого, таблица логических состояний (модели MSO), временная диаграмма (модели MSO)		
<b>Дисплей</b>		Цветной дисплей на основе активной ЖК матрицы с диагональю 15 дюймов, разрешением XGA и функцией сенсорного экрана, 64 уровня градации яркости, 1024 x 768, макс. скорость обновления экрана 3000 осциллограмм/с		
<b>Компьютер</b>		Intel Core 2 Duo, M890, 3,0 ГГц; ОЗУ 4 Гбайт; операционная система Windows 7 Embedded Standard		
<b>Запоминающие устройства</b>		Встроенный НЖМД емкостью не менее 250 Гбайт (съёмный твердотельный накопитель поставляется по дополнительному заказу), внешний привод DVD-RW (по дополнительному заказу)		
<b>Порты ввода-вывода</b>		LAN (ЛВС), RS-232, параллельный, PS/2 (2 порта), USB 2.0 High Speed (7 портов), видеовыход XGA, дополнительный выход Aux Out		
<b>Гарантийный срок</b>			1 год с возможностью увеличения до 3 лет	
<b>Габаритные размеры</b>			33 см (высота) x 43 см (ширина) x 23 см (глубина)	
<b>Масса без упаковки</b>			11,8 кг	

### Радикальное сокращение времени отладки с помощью моделей осциллографов смешанных сигналов (MSO)

По мере продолжающегося роста сложности встраиваемых схем за счет включения в них высокоскоростных цифровых шин, таких как SDRAM и PCI, вместе с 16- и 32-разрядными процессорами, перед разработчиками возникает настоятельная необходимость иметь под рукой универсальный испытательный прибор. При необходимости локализации интересующих событий или отслеживания важных зависимостей между несколькими сигналами нужен прибор, способный обеспечивать отображение и запуск по более чем двум или четырем сигналам одновременно. Осциллографы MSO семейства Infiniium компании Agilent объединяют в одной системе сбора данных 4 аналоговых и 16 логических каналов, что обеспечивает коррелированное во времени отображение сигналов и запуск по всем 20 каналам. Поскольку MSO прежде всего является осциллографом, никакого ухудшения его функциональных возможностей не происходит. Прибор удобен в использовании и обеспечивает захват сигналов в реальном времени, как и любой современный осциллограф. MSO устраняет необходимость использования дорогих многоблочных решений и способен радикально сократить время отладки.

#### Отображение и запуск в MSO

Независимо от сложности анализируемых сигналов, осциллограф MSO семейства Infiniium, снабженный мощными средствами отображения и запуска, способен помочь легко разобраться с ними. Осциллограф MSO может выполнять запуск по всем 16 логическим и 4 аналоговым каналам. При установке условий запуска по кодовому слову или состоянию можно использовать любую комбинацию состояний аналоговых и логических каналов. Это позволяет легко выполнять локализацию и анализ сложных взаимодействий между логическими и аналоговыми сигналами в исследуемой схеме. Как только условие запуска установлено, можно непрерывно наблюдать причинно-следственные зависимости этих взаимодействий и выполнять измерения по всем 20 каналам.

#### Применение MSO

При размещении во встраиваемых схемах шин усложненных элементов памяти, таких как SDRAM, очень важно иметь возможность обнаружения какого-то конкретного цикла шины памяти, который может оказаться причиной возникновения определенной проблемы. Локализация цикла записи SDRAM требует запуска по четырем логическим каналам, когда сигналы CS, CAS и WE установлены низкими, а сигнал RAS - высоким, и запуска по одному аналоговому каналу во время положительного перепада тактового сигнала. Кроме того, потребуется второй аналоговый канал для захвата бита данных шины SDRAM, на который падает подозрение в его достоверности. Для локализованного цикла записи можно создать глазковую диаграмму бита данных за счет высоких скоростей обновления сигнала, а затем выполнять измерения времени установления и времени удержания для наихудшего случая, одновременно обнаруживая аномалии и глитчи. Выполнение такого анализа с помощью обычного 2- или 4-канального осциллографа, а также с помощью комбинации логического анализатора и обычного осциллографа было бы трудной или невозможной задачей.

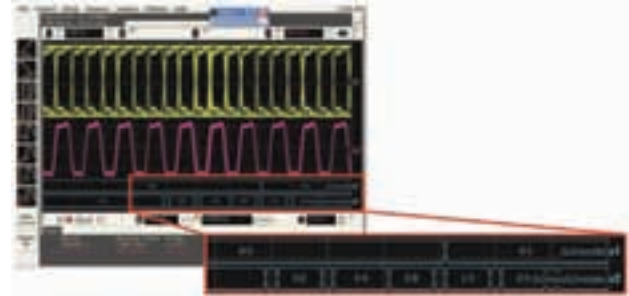
#### Лидирующая в отрасли глубокая память

Глубокая память тесно связана с такой характеристикой, как частота дискретизации. Дело в том, что глубокая память в осциллографах поддерживает высокую частоту дискретизации в течение более длительных периодов сбора данных. Глубина памяти сбора данных (20 Мвыб на канал для осциллографов серии 9000A и 50 Мвыб на канал для осциллографов серии 9000H с возможностью расширения до 500 Мвыб на канал) позволяет обеспечить превосходную разрешающую способность при захвате длительных сигналов сложной формы. Глубокая память крайне важна при анализе встроенных схем, состоящих из комбинации медленных аналоговых и быстродействующих цифровых последовательных шин, а также радиосвязных устройств. Дополнительной функциональной возможностью осциллографа Infiniium является режим сбора данных с сегментированием памяти. Этот режим используется при захвате сигналов в виде пачек импульсов или в виде пакетов. С помощью сегментированной памяти захватываются и запоминаются для дальнейшего просмотра и анализа только исследуемые пакеты. Как результат, в паузах между этими пакетами не растрчивается впустую ценная память сбора данных. Используя до 500 Мвыб памяти сбора данных, можно захватывать тысячи пакетов с максимальной частотой дискретизации осциллографа в течение секунд и даже суток.

С помощью прецизионных временных меток на каждом сегменте режим сбора данных с сегментированием памяти обеспечивает в одном цикле сбора с высокой частотой дискретизации эффективную память емкостью несколько гигабайт за счет эффективного использования реально существующей памяти.

#### Дополнительные возможности:

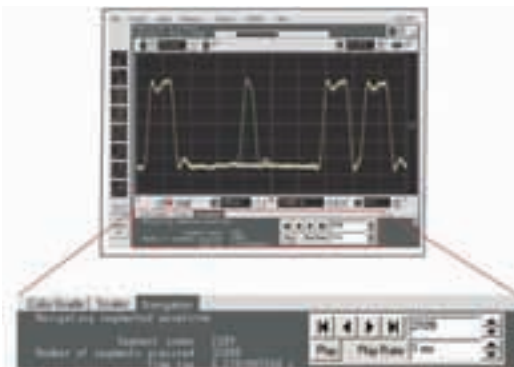
- Добавлена возможность буксирования мышью фрейма окна задержанной развертки, чтобы можно было изменить окно измерения.
- Добавлена возможность запоминания данных шины на диск как в режиме анализа логических состояний, так и в режиме анализа временных диаграмм.
- Добавлена возможность выбора аналоговых каналов в качестве тактовых сигналов шины в режиме анализа логических состояний.
- Данные шины отображаются теперь в виде листинга. Если включены несколько шин, их данные отображаются синхронизированными по времени. В этом формате на диск запоминаются только измененные состояния. Этот режим поддерживается как в режиме анализа логических состояний, так и в режиме анализа временных диаграмм.
- Добавлены форматы отображения в режиме шины: десятичный, со знаком и символьный. Символьный формат может быть определен пользователем.



#### Функции осциллографов серий Infiniium 9000A и 9000H

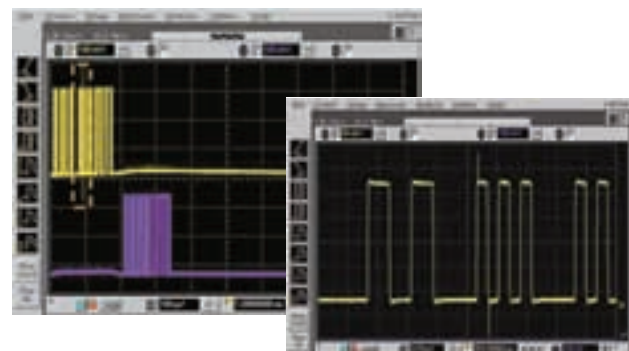
##### Сбор данных с сегментированием памяти

При исследовании сигналов систем связи или радиолокации новый режим сбора данных с сегментированием памяти позволяет захватывать короткие пачки импульсов на максимальной частоте дискретизации, не производя запоминания выборок память во время периодов неактивности. Можно захватывать как аналоговые, так и цифровые сигналы.



##### Простота масштабирования

Масштабирование с помощью средств графического интерфейса пользователя осциллографа Infiniium выполняется просто и удобно. Нужно только начертить мышью прямоугольник вокруг интересующего участка сигнала и щелкнуть внутри него. Масштабирование использует полный экран. За счет этого достигается существенное увеличение разрешающей способности как по вертикали, так и по горизонтали. Масштабирование рекомендуется использовать многократно для глубокого исследования сигнала. Трудно представить, что операция масштабирования может быть проще или быстрее.



DSO9064A  
MSO9064A  
DSO9104A  
MSO9104A  
DSO9254A  
MSO9254A  
DSO9404A  
MSO9404A  
DSO9024H  
DSO9054H  
DSO9104H  
DSO9204H

DSO9064A  
MSO9064A  
DSO9104A  
MSO9104A  
DSO9254A  
MSO9254A  
DSO9404A  
MSO9404A  
DSO9024H  
MSO9054H  
DSO9104H  
MSO9204H

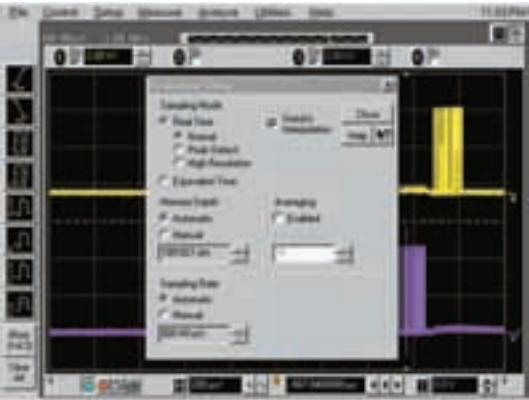
### Отображение цифровых сигналов в виде шины

Отображение в режиме шины в осциллографах смешанных сигналов позволяет быстро и легко представить значения логических сигналов в виде шестнадцатиричного кода. Отображение в режиме шины допускает изменение значений шины только по перепаду выбранного источника тактового сигнала. Этот режим доступен только в осциллографах смешанных сигналов.



### Диалоговые окна, упрощающие установку режимов измерения

В осциллографах Infiniium при установке режима не требуется раздражающего оператора перемещения по меню программируемых клавиш. Диалоговые окна отображают в одном месте все варианты, требуемые при выполнении установок режимов измерения. Для каждого поля доступна оперативная справка, руководящая выполнением каждого шага.



### Измерения методом буксирования пиктограмм

Захватить пиктограмму из панели инструментов измерений и отбуксировать ее на измеряемый участок сигнала достаточно просто. Пользователь может выполнить на исследуемом сигнале до пяти видов измерений на четырех различных циклах. Все результаты измерений появляются в нижней части экрана вместе со статистическими характеристиками и отображаются тем же цветом, что и измеряемый канал. Никогда еще измерения, выполняемые осциллографом, не были такими эффективными и простыми в исполнении.

### Автоматическое создание маски (AutoMask) и испытание на соответствие маске

Функция AutoMask облегчает выполнение испытания на соответствие маске. Чтобы использовать эту функцию, следует собрать данные формы сигнала, на основе которого предполагается создать маску, задать пределы допуска и создать границы области испытания. Испытание на соответствие маске производится путем сравнения входного сигнала с границами области испытания и выдачей результата (годен/ не годен). Испытание схем на соответствие промышленным стандартам упрощается при использовании комплекта для испытаний на соответствие маскам сигналов связи (Communication Mask Test Kit).

### Фильтр нижних/высоких частот

Применяет к сигналу источника выбранный реальновременной цифровой фильтр. Эта функция расширяет возможности исследования важных составляющих сигнала посредством отфильтровывания нежелательных частотных составляющих.

### Режимы расширенного запуска

Режимы расширенного запуска приобретают большое значение при исследовании известных проблем. Осциллографы Infiniium предлагают полный набор режимов расширенного запуска, которые помогают локализовать и захватить условие, параметры которого требуется исследовать.

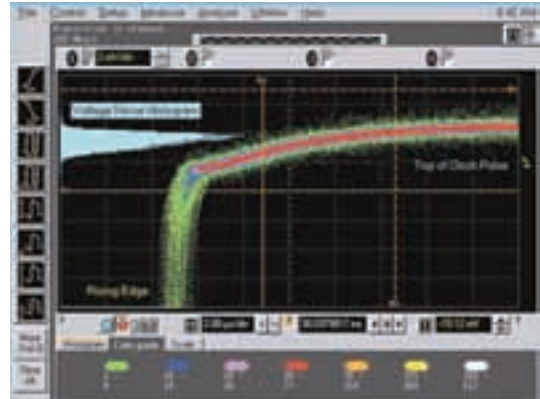
Установка условий режимов расширенного запуска упрощается за счет использования интуитивных диалоговых окон с наглядными графическими обозначениями.

### Быстрые измерения и статистика

При нажатии клавиши QuickMeas+ на передней панели осциллографа Infiniium мгновенно выполняет пять типовых измерений параметров исследуемого сигнала и отображает в удобной форме статистические характеристики результатов измерений. Виды измерений можно легко настроить под потребности пользователя.

### Режим послесвечения с градациями интенсивности цвета и гистограммы

Обеспечивая семь уровней градаций цвета для визуального представления распределения точек сигнала по частоте появления, режим послесвечения с градациями интенсивности цвета позволяет упростить выявление аномалий сигнала и определить, как часто они происходят. Гистограммы позволяют дать количественную оценку как шума, так и джиттера в испытуемой системе.



### Псевдорезим АЛС

Преобразует временные диаграммы цифровых сигналов в логические состояния, точно определяя перепад тактового сигнала, при котором данные истинны. MSO отфильтровывает все ложные состояния, оставляя на экране исключительно истинные состояния.

### Открытые операционные системы Windows XP Pro и Windows 7

Осциллографы серии Infiniium 9000A базируются на Windows XP Pro, а осциллографы серии Infiniium 9000H - на Windows 7. Эти открытые операционные системы позволяют исполнять прикладные программы Windows внутри прибора. За счет этого можно оснастить осциллограф усовершенствованными средствами анализа и дополнительными функциональными возможностями.

### Управление осциллографом через Интернет

Для совместного использования коллективом разработчиков, территориально удаленных друг от друга, нужно подключить Infiniium к локальной сети. С помощью любого веб-браузера, поддерживающего технологию Java™, к нему могут иметь доступ до трех пользователей. Никакого специального программного обеспечения не требуется. Пользователь может легко захватывать экранные изображения для своих отчетов или проводить отладку схемы с удаленного рабочего места.

### Драйвер IV-COM для осциллографов Infiniium

Для высокоуровневого управления прибором в прикладной программе пользователя рекомендуется использовать инструментальный драйвер IV-COM. Драйвер IV-COM использует преимущества общепризнанных промышленных стандартов и совместим со средами разработки приложений, такими как Visual Studio®, и средами разработки испытательных и измерительных систем, такими как Agilent VEE Pro и National Instruments® LabView®. Инструментальный драйвер IV-COM для осциллографа Infiniium позволяет создать программу управления, которая проще в использовании, обеспечивает более высокий уровень производительности системы и взаимозаменяемость приборов. Драйвер IV-COM для осциллографа Infiniium можно бесплатно загрузить с сайта Agilent Developer's Network по адресу [www.agilent.com/find/adn](http://www.agilent.com/find/adn).

### Режим с двумя мониторами

Режим с двумя мониторами позволяет запустить исполнение прикладных программ сторонних фирм на большом внешнем мониторе, который может иметь разрешение до XGA (1280 x 768). При этом встроенный монитор осциллографа используется для отображения исследуемых сигналов.

**Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин RSB232/UART (N5462B или опция 001 при покупке нового прибора)**

Это приложение исключает необходимость ручного декодирования трафика шины. Используя данные, захваченные с помощью осциллографических или логических каналов, данное приложение позволит легко просматривать информацию, посланную по RS-232, RS-485 или другим последовательным шинам, управляемым универсальным асинхронным интерфейсом. Обеспечивается отображение в реальном времени результата декодирования выровненных во времени данных на линиях передатчика или приемника. Приложение позволяет также выполнять запуск по условиям шин RS-232/UART.

**Программа анализа низкоскоростных последовательных потоков данных (N5391B или опция 007 при покупке нового прибора)**

Программа анализа низкоскоростных последовательных потоков данных (SDA) N5391A обеспечивает быстрый и простой способ отладки последовательной связанной шины I<sup>2</sup>C (Inter-Integrated Circuit), а также 2- или 3-проводной шины SPI (Serial Peripheral Interface). Эта программа дает возможность захвата и автоматического отображения декодированных последовательных данных в числовом формате синхронно с аналоговым или цифровым отображением сигнала, а также отображение декодированных пакетов в окне листинга с возможностью сортировки. Используя функцию Automatic Click and Zoom, пользователь может щелкнуть мышью по интересующему пакету в листинге, чтобы получить его увеличенное изображение для более детального анализа. Функции поиска отдельного пакета выполняются с помощью органов управления навигацией.

**Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин CAN, LIN и FlexRay (N8803B или опция 008 при покупке нового прибора)**

Запуск и просмотр характеристик сигналов физического уровня и информации протокольного уровня шин CAN, LIN и FlexRay. Числовые декодированные значения отображаются ниже синхронно с захваченным сигналом. Их можно наблюдать также в просмотрщике протоколов. Аппаратный запуск по условиям шин CAN и LIN означает надёжность запуска даже по редко встречающимся событиям. При анализе шины FlexRay используется программный запуск по условиям протокола.

**Запуск по сигналам последовательной шины PCI Express® и просмотрщик протокола (N5463B или опция 006 при покупке нового прибора)**

Это приложение обеспечивает запуск на протокольном уровне и просмотр сигналов шины PCIe. Быстрый просмотр пакетов, полезной нагрузки, заголовков и детальной информации. Исчерпывающие, коррелированные во времени отображения сигналов, обозначений, символов, связей, а также данных пакетов на уровне транзакций с возможностью детализации вниз до уровня битов облегчают локализацию ошибок связи, источниками которых являются логические или аналоговые схемы. Запуск и просмотр данных CRC, 8b/10b и ошибок рассогласования. Это приложение поддерживается осциллографическими каналами моделей с полосами пропускания 4 ГГц.

**Запуск по сигналам последовательной шины USB и просмотрщик протокола (N5464B или опция 005 при покупке нового прибора)**

Запуск и быстрый просмотр пакетов шины USB, полезной нагрузки, заголовков и детальной информации. Исчерпывающие, коррелированные во времени отображения сигналов и символьных обозначений до уровня битов облегчают локализацию ошибок связи, источниками которых являются логические или аналоговые схемы. Запуск по ошибкам, таким как CRC и BitStuff. Аппаратный запуск по условиям шины USB означает надёжность запуска даже по редко встречающимся событиям. Поддержка протокола шины USB (Full-Speed и Low-Speed) на цифровых и осциллографических каналах всех моделей. Протокол High-Speed USB поддерживается на осциллографических каналах моделей с полосой пропускания 1 и 2 ГГц.

**Запуск по сигналам и декодирование данных последовательной шины MIPI D-Phy (N8802A или опция 019 при покупке нового прибора)**

Это приложение исключает необходимость ручного декодирования трафика шины. Используя данные, захваченные с помощью осциллографа, данное приложение позволяет легко просматривать информацию, посланную по последовательным шинам MIPI. Это приложение допускает программный запуск по условиям протокола. Это приложение работает на всех моделях с полосой пропускания 4 ГГц и позволяет использовать любую комбинацию осциллографических каналов.

**Запуск по сигналам и декодирование данных последовательной шины SATA (N8801A или опция 038 при покупке нового прибора)**

Запуск по сигналам и просмотр как информации протокольного уровня, так и характеристик сигналов физического уровня шины SATA 1 (1,5 Гбит/с). Числовые декодированные значения автоматически отображаются ниже синхронно с захваченным сигналом. Их можно наблюдать также в просмотрщике протоколов. Это приложение допускает программный запуск по условиям протокола. Это приложение работает на моделях с полосой пропускания 4 ГГц и позволяет использовать любую комбинацию осциллографических каналов.

**Программа идентификации событий InfiniScan+ (N5415B или опция 009 при покупке нового прибора)**

Программа InfiniScan+ позволяет быстро выявить проблемы целостности сигнала. Новаторский подход, используемый в этой программе, обеспечивает сканирование по данным со скоростью, равной нескольким тысячам собранных осциллограмм в секунду, что помогает локализовать аномальное поведение сигнала. Программа InfiniScan+ позволяет отслеживать несколько событий одновременно и локализовывать события, длительность которых менее 70 пс, и автоматически перемещаться к аномальным событиям. Программные искатели InfiniScan+ включают: искатель результатов измерения, искатель квалификационных зон, универсальный последовательный искатель, искатель немонотонных перепадов и искатель вырожденных импульсов. Программа InfiniScan+ преодолевает классические ограничения аппаратных схем запуска и глубокой памяти.

**Испытание на соответствие стандартам DDR1/DDR2/DDR3 (U7233A/N5413B/U7231A или опции 031/032/033 при покупке нового прибора)**

Быстрая и удобная оценка и определение параметров испытываемых устройств памяти. Автоматизированное испытание на основе на стандартах JEDEC экономит время. Это приложение включает также дополнительные возможности отладки и испытаний на соответствие стандартам.

**Испытание на соответствие стандартам MIPI (U7238A или опция 035 при покупке нового прибора)**

Быстрая оценка соответствия встроенного канала данных D-Phy спецификациям архитектур CSI и DSI. Это приложение реализует широкий набор тестов, требуемых для проверки соответствия требованиям физического уровня стандарта MIPI D-Phy. Это приложение поддерживается на осциллографических каналах всех моделей с полосами пропускания 4 ГГц.

**Приложение, определяемое пользователем (N5467A или опция 040 при покупке нового прибора)**

Быстрая разработка собственных программ автоматизированных измерений и испытаний. Это приложение предоставляет интегрированную среду, необходимую пользователю для быстрой разработки программ и автоматизации отдельных измерений или наборов измерений, которые может выполнять осциллограф.

**Интерфейс дистанционного управления исполнением прикладных программ осциллографа Infiniium (N5452A или опция 011 при покупке нового прибора)**

Выполняет прикладные программы осциллографа Infiniium для испытаний и оценки на соответствие стандартам дистанционно, используя языки .NET.

**Коррекция последовательных данных и набор инструментов InfiniSim для преобразования сигналов (N5461A и N5465A или опции 012, 013 и 014 при покупке нового прибора)**

Измерение сигнала на выводе схемы и использование коррекции для исследования виртуального глаза на другой стороне корректора. Использование набора инструментов InfiniSim для объединения результатов измерений и моделей с целью просмотра смоделированных результатов измерения осциллографа в любой точке разрабатываемой схемы. Импорт моделей схемы (S-параметры или передаточные функции), сбор данных осциллографом в реальном времени и преобразование к требуемым точкам измерения.

**Приложение для измерения мощности (U1882A или опция 015 при покупке нового прибора)**

Приложение для измерения мощности компании Agilent обеспечивает полный набор измерений мощности. Для обеспечения более точных измерений эффективности источников питания следует использовать устройство подключения U1880A, чтобы устранить временной сдвиг между пробниками, измеряющими напряжение и ток.

**Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандарту HDMI 1.4 (до 740 Мбит/с) (N5399B или опция 023 при покупке нового прибора)**

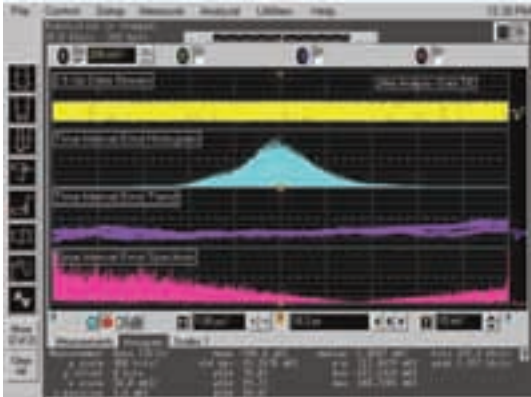
Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандарту HDMI (N5399B) компании Agilent Technologies для осциллографов серий Infiniium 9000, 90000 и 90000X обеспечивает быстрый и простой способ проверки и отладки устройств с интерфейсом High Definition Multi-media Interface (HDMI), используемых в телевизионных приставках, цифровых видеорегистраторах, DVD-плеерах и системных платах. При проверке электрических характеристик на соответствие стандарту HDMI программное обеспечение позволяет автоматически выполнять тесты в соответствии с контрольным перечнем и отображать результаты в виде отчёта в гибком формате. В дополнение к данным измерений этот отчёт показывает, с каким запасом испытываемое устройство проходит допусковый контроль, или насколько оно выходит за пределы допуска при выполнении каждого теста. Адаптер N1080B обеспечивает доступ к нужным точкам при испытаниях на соответствие стандарту для проведения измерений электрических характеристик, требуемых при испытаниях передатчиков.

N5462B  
N5391B  
N8803B  
N5463B  
N5464B  
N8802A  
N8801A  
N5415B  
U7233A  
N5413B  
U7231A  
U7238A  
N5467A  
N5452A  
N5461A  
N5465A  
U1882A  
N5399B

E2681A  
N5400A  
N5384A  
N2808A  
N5397A  
N5392A  
N5416A  
E2646A

**Программа EZJIT Jitter Analysis анализа джиттера (E2681A или опция 002 при покупке нового прибора)**

Программа E2681A, поставляемая по дополнительному заказу, позволяет проводить наиболее распространенные виды измерений джиттера: джиттер от периода к периоду, джиттер за N периодов, джиттер периода повторения, ошибку временного интервала, джиттер времени установления и удержания, гистограммы измерений, тренд результатов измерения и спектр джиттера. Модуль оперативной помощи направляет пользователя при установке вида измерения джиттера, объясняет, как это измерение работает и когда следует его использовать.



**Программа для анализа джиттера EZJIT Plus (N5400A или опция 004 при покупке нового прибора)**

EZJIT Plus вводит дополнительные виды представления результатов измерения и расширенный модуль оперативной помощи при установке параметров измерения для упрощения и автоматизации измерения случайного джиттера (RJ) и регулярного джиттера (DJ) при испытании на соответствие промышленным стандартам.

**Программа анализа высокоскоростных последовательных потоков данных (N5384A или опция 003 при покупке нового прибора)**

Программа анализа высокоскоростных последовательных потоков данных (SDA) является эффективным средством оценки целостности сигнала для схем, которые используют высокоскоростные последовательные интерфейсы с встроенными сигналами синхронизации. Эта программа при использовании совместно с осциллографами Infiniium позволяет пользователю выполнять следующие операции:

- Восстанавливать встроенные сигналы синхронизации, использующие алгоритмы фазовой автоподстройки первого порядка, фазовой автоподстройки второго порядка или постоянную частоту.
- Выбирать вход внешнего опорного сигнала синхронизации.
- Отображать восстановленный сигнал синхронизации синхронно с аналоговым отображением сигнала последовательного потока данных.
- Строить реальныхвременные глазковые диаграммы.
- Раскрывать реальныхвременные глазковые диаграммы для удобства определения времени возникновения сбоя.
- Выполнять испытание на соответствие маске, определенной пользователем.
- Выполнять измерение джиттера ошибки временного интервала относительно восстановленного сигнала синхронизации или внешнего опорного сигнала.

**Прикладная программа PrecisionProbe для осциллографов серий 9000A и 9000H (N2808A)**

Прикладная программа PrecisionProbe позволяет быстро определить характеристики всей системы подключения к ИУ (включая кабели и коммутаторы). Обретите уверенность в результатах измерений, устранив нежелательное влияние используемых пробников, кабелей, устройств подключения и коммутаторов. Получите выигрыш от согласующихся, надёжных и повторяющихся измерений, независимо от метода подключения осциллографа к испытываемому объекту (ИУ).

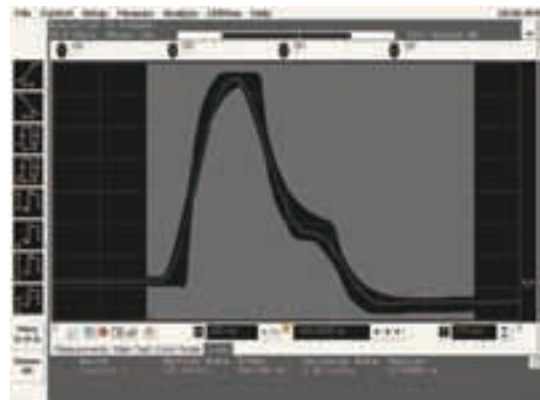
- Измерение входного импеданса и характеристик любого пробника и вносимых потерь любого кабеля
- Определение характеристик пробников и кабелей в течение пяти минут или меньше без использования дополнительного оборудования, такого как векторные анализаторы цепей или рефлектометры
- Быстрая и точная компенсация потерь кабелей и пробников, позволяющая расширить границы допусков
- Совместное использование файлов характеристик, созданных PrecisionProbe (s2r или tf2), другими осциллографами/каналами
- Коррекция нелинейности ФЧХ и неравномерности АЧХ, определение влияния эффектов нагрузки пробников на систему
- Обеспечение автоматизации коррекции потерь, вносимых коммутаторами

**Динамический пробник для проверки и отладки ПЛИС компании Xilinx (N5397A или опция 016 при покупке нового прибора)**

Обеспечивает возможность просмотра внутренних сигналов ПЛИС на экране осциллографа смешанных сигналов. Данные приложения обеспечивают просмотр внутренних сигналов ПЛИС и быструю установку осциллографа, используя новейший способ отладки, связанный с созданием ядра трассировки. За счет этого измерительные задачи, для решения которых раньше требовались потратить много часов, могут быть выполнены теперь с помощью нескольких щелчков мыши. За несколько секунд можно выполнить измерение другого набора внутренних сигналов без изменения структуры ПЛИС.

**Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам сети Ethernet (N5392A или опция 021 при покупке нового прибора)**

Опция N5392A для проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам сети Ethernet обеспечивает быстрый и удобный способ проверки и отладки устройств стандартов Ethernet: 1000Base-T, 100Base-TX и 10Base-T. Программа проверки электрических характеристик позволяет автоматически исполнять тесты для проверки электрических характеристик физического уровня и отображает результаты в удобном формате отчета. Помимо данных измерения, отчет содержит анализ допусков, показывающий, насколько близко испытываемое устройство было к границам маски как в случае удачного исполнения теста, так и в случае отказа. Устройство подключения для проверки соответствия электрических характеристик стандартам сети Ethernet типа **N5395B** и испытательный кабель для измерений параметров джиттера сигналов сети Gigabit Ethernet типа **N5396A** доступны для физического соединения осциллографа Infiniium с испытываемым устройством.



**Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандарту шины USB 2.0 (N5416A или опция 029 при покупке нового прибора)**

Опция проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам сети USB 2.0 для осциллографов Infiniium обеспечивает быстрый и надежный способ проверки USB-устройств, хостов и концентраторов на соответствие требованиям к электрическим характеристикам стандарта USB 2.0. Данная опция исполняет санкционированные сценарии (скрипты) MATLAB, полученные от консорциума USB-IF (USB Implementers Forum), с помощью исполняемой версии MATLAB, встроенной в осциллограф. Осциллографы серии Infiniium 9000 с полосами пропускания 600 МГц и 1 ГГц могут использоваться для испытаний, соответственно, низко- и высокоскоростных шин стандарта USB 2.0. Для физического соединения осциллографа Infiniium с испытываемым устройством доступно устройство подключения типа SQiDD (**E2646A**).



**Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам eMMC (N6465A или опция 064 при покупке нового прибора)**

Стандарт eMMC был разработан для встраиваемых мультимедийных карт флэш-памяти. Устройства eMMC обеспечивают рабочие характеристики и свойства, необходимые для смартфонов, планшетов и других мобильных устройств, сохраняя при этом низкий уровень потребляемой мощности. Используйте программу N6465A для тестирования, отладки и определения характеристик схем, использующих устройства eMMC. Она автоматически конфигурирует осциллограф для проведения каждого теста и генерирует информативный отчет в формате HTML в конце теста. Эта программа не только сравнивает результаты измерения с предельными условиями, заданными в спецификации, но также включает анализ, который показывает, с каким запасом испытываемое устройство проходит допусковый контроль, или насколько оно выходит за пределы допуска при выполнении каждого теста. Кроме того, программа выполняет комплексный анализ сигналов устройств eMMC, позволяющий избежать затрат времени и усилий, которые потребовались бы при проведении измерений вручную.

- Испытание электрических и временных характеристик на соответствие спецификациям JEDEC
- Автоматизированное проведение сложных измерений
- Превосходное качество средств подключения, соответствующее потребностям измерений устройств eMMC

Поддерживаемые стандарты

- Спецификация JESD84-B451

Требования

- Осциллографы серий Infiniium 9000/90000 с версией программного обеспечения 3.60 или более поздней
- Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам eMMC N6465A (опция 064 для новых осциллографов серий 9000, 90000A, 90000X, 90000Q или N5435A-061 для серверной лицензии на это приложение)

Возможности расширения

- Возможность использования программы N5467A для создания приложений, определяемых пользователем, с целью создания и полной интеграции специализированных тестов, переменных конфигурации и инструкций по подключению, для вставки вызовов внешних приложений в исполняемую последовательность, таких как скрипты MATLAB, а также для конфигурирования внешних измерительных приборов, которые используются в испытательной установке

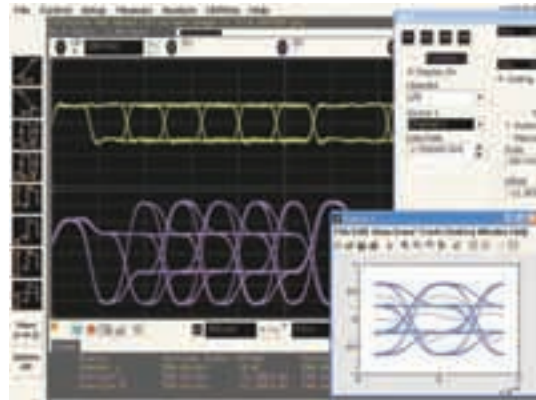
**Комплект масок для испытания телекоммуникационного оборудования (E2625A)**

Этот комплект позволяет устранить многие проблемы при испытаниях телекоммуникационного оборудования и проверки соответствия разрабатываемых образцов промышленным стандартам. Общеизвестный интерфейс пользователя Windows, используемый в осциллографах Infiniium, позволяет легко получить доступ к нужным маскам и сконфигурировать необходимые испытания. Кроме того, комплект масок поставляется с набором электрических связанных адаптеров, обеспечивающим удобное, надежное и точное подключение испытываемого устройства к осциллографу. Комплект включает более 20 эталонных масок для сигналов телекоммуникационного оборудования, соответствующих стандартам ANSI T1.102, ITU-T G.703 и IEEE 802.3.

**Функция осциллографа Infiniium, определяемая пользователем (N5430A или опция 010 при покупке нового прибора)**

Функция осциллографа Infiniium, определяемая пользователем (N5430A), открывает новые возможности для функций математического анализа осциллографа за счет создания шлюза к системе MATLAB компании MathWorks (www.mathworks.com). Теперь пользователь может добавить свои предпочтительные скрипты (с расширением .m) системы MATLAB в виде "операторов математических функций" и использовать их так же, как и другие стандартные функции, предоставляемые осциллографом Infiniium. Осциллограф пересылает данные в MATLAB и затем отображает возвращенные результаты в реальное время. Программное обеспечение MATLAB приобретается пользователем отдельно.

- Прозрачный шлюз к мощным функциям анализа MATLAB
- Реальновременной анализ, реальновременное обновление
- Требуется программирования XML и файл скрипта с расширением .m.
- Поддерживает 2 управляющих переменных и 2 источника
- Поддерживает версии MATLAB R14 SP1 или более поздние

**Оценочный комплект для осциллографов 9000A и 9000H (N2918B)**

Оценочный комплект N2918B обеспечивает подачу на входы осциллографа различных сигналов, которые позволяют быстро изучить, как использовать осциллограф и/или возможности, предоставляемые им для анализа протоколов и логических схем. Используя этот комплект вместе с простым для понимания учебным пособием, можно быстро освоить методы эффективной работы с осциллографами серий Infiniium 9000A и 9000H. Этот комплект является идеальным средством для профессионального обучения и образовательных программ или дистрибуторов/реселлеров, которые хотели бы продемонстрировать возможности осциллографов серий Infiniium 9000A и 9000H. Комплект включает демонстрационную плату, кабель USB, чехол и учебное пособие. Плата может быть запитана либо через кабель USB, либо через кабель MSO осциллографа. При изучении некоторых разделов пособия могут потребоваться модели MSO или лицензии на дополнительные прикладные программы.

- Быстрое освоение методов эффективной работы с осциллографами серий Infiniium 9000A и 9000H
- Изучение режимов просмотра и запуска при анализе аналоговых и цифровых сигналов
- Быстрое обучение способам запуска по сигналам и декодирования данных последовательных шин, включая I<sup>2</sup>C, SPI, USB, RS-232 и CAN.

**Программа векторного анализа сигналов для осциллографов Infiniium (89601B) - подробнее см. страницу 140-143**

Программа векторного анализа сигналов 89601B при использовании с осциллографами серии Infiniium 9000 добавляет гибкие возможности демодуляции и анализа сигналов с полосой до 1 ГГц для диагностики широкополосных модулированных сигналов радиолокационных систем и широкополосных систем передачи данных. Ниже перечислены возможности, предоставляемые данным техническим решением:

- Гибкая демодуляция позволяет отображать констелляционные диаграммы, измерять смещение несущей и погрешность частоты для сигналов QPSK, 256 QAM модуляции.
- Форматы отображения включают спектрограммы, отображение фазы или частоты относительно времени, чтобы быстрее получить информацию о поведении сложных сигналов.
- Измерение модуля вектора ошибки (с опцией AYA программы 89601B).
- Маркеры облегчают измерения частоты, амплитуды, смещения, мощности, фазы и других параметров.
- Временное стробирование позволяет выбрать для анализа спектра нужные участки сигналов.
- Возможность изменения разрешения по частоте.

Серии  
Infiniium  
9000A и  
9000H

### Осциллографы серии Infiniium 9000A

- DSO9064A** 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 600 МГц
- MSO9064A** 4+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 600 МГц
- DSO9104A** 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 1 ГГц
- MSO9104A** 4+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 1 ГГц
- DSO9254A** 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 2,5 ГГц
- MSO9254A** 4+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 2,5 ГГц
- DSO9404A** 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 4 ГГц
- MSO9404A** 4+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 4 ГГц

### Осциллографы серии Infiniium 9000H

- DSO9024H** 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 250 МГц
- DSO9054H** 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 500 МГц
- DSO9104H** 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 1 ГГц
- DSO9204H** 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 2 ГГц

#### Принадлежности, включенные в стандартный комплект поставки

Четыре пассивных пробника N2873A с полосой пропускания 500 МГц, сумка для принадлежностей пробников (крепится к задней панели прибора), набор библиотек ввода-вывода Agilent I/O Libraries Suite последней версии, сетевой шнур, крышка передней панели, клавиатура, мышь и стилус. Руководство по эксплуатации (User Guide) и руководство по программированию (Programmer's Guide) доступны на ЖКМД осциллографа. Руководство по обслуживанию (Service Guide) доступно на сайте компании Agilent. В комплект поставки моделей MSO дополнительно включены: 16-канальный логический пробник (2 шлейфа по 8 каналов) и устройство подключения для калибровки. Срок гарантии: 1 год.

#### Дополнительные опции и принадлежности

- DSO9000A-A6J** Калибровка, соответствующая стандарту ANSI Z540
- DSO9000A-820** Внешний привод DVD-RW с кабелем USB
- N2902A (-1CM)** Комплект для монтажа в стойку осциллографов серии 9000
- DSO9000A-801** Съёмный твёрдотельный накопитель
- N2746A** (требуется опция 801) Дополнительный съёмный твёрдотельный накопитель
- N2918B** Оценочный комплект для осциллографов 9000A и 9000H
- N4865A** Адаптер GPIB/LAN для осциллографов серий 7000 и 9000

#### Прикладные программы

**Обозначения: номер продукта при установке пользователем на автономный прибор (-опция, устанавливаемая на фабрике при покупке нового прибора)-плавающая лицензия при установке пользователем в соответствии с опцией N5435A)**

- N5462B (-001/-031)** Запуск по сигналам и декодирование данных шин RS-232/UART
- E2681A (-002/-002)** Программа для анализа джиттера EZJIT
- N5384A (-003/-003)** Программа анализа высокоскоростных последовательных потоков данных SDA и восстановление встроенных сигналов синхронизации
- N5400A (-004/-001)** Программа для анализа джиттера EZJIT Plus
- N5464B (-005/-034)** Запуск по сигналам и декодирование данных шины USB
- N5463B (-006/-032)** Запуск по сигналам и декодирование данных последовательной шины PCI Express 1.1
- N5391B (-007/-006)** Запуск по сигналам и декодирование данных шин I<sup>2</sup>C и SPI
- N8803B (-008/-033)** Запуск по сигналам и декодирование данных шин CAN, LIN и FlexRay
- N5415B (-009/-004)** Программа идентификации событий InfiniiScan+
- N5430A (-010/-005)** Функция, определяемая пользователем
- N5452A (-011)** Интерфейс дистанционного управления исполнением прикладных программ
- N5461A (-012/-025)** Коррекция последовательных данных и набор инструментов InfiniiSim
- N5465A-001 (-013/-026)** Базовый набор инструментов InfiniiSim для выделения сигналов
- N5465A-002 (-014/-027)** Расширенный набор инструментов InfiniiSim для выделения сигналов
- U1882A (-015)** Приложение для измерения мощности
- N5397A (-016)** Динамический пробник для отладки ПЛИС компании Xilinx
- N8800B (-018)** Комплект прикладных программ для запуска по сигналам и декодирования данных шин RS-232, SPI и I<sup>2</sup>C
- N8802A (-019/-036)** Запуск по сигналам и декодирование данных шины MIPI D-Phy
- N5392A (-021/-008)** Испытание на соответствие стандартам Ethernet
- N5416A (-029/-017)** Испытание на соответствие стандарту USB 2.0
- U7233A (-031/-021)** Испытание на соответствие стандартам DDR1
- N5413B (-032/-016)** Испытание на соответствие стандартам DDR2
- U7231A (-033/-020)** Испытание на соответствие стандартам DDR3
- U7238A (-035/-022)** Испытание на соответствие стандартам MIPI D-Phy
- N8801A (-038/-035)** Запуск по сигналам и декодирование данных шины SATA1 (1,5 Гвыб/с)
- N5467A (-040)** Приложение, определяемое пользователем
- N8817A (-042/-038)** Запуск по сигналам и декодирование данных шины JTAG (IEEE 1149.1)

- U7248A (-043/-042)** Программа проверки электрических характеристик на соответствие стандарту шины HSIC
- N8807A (-045/-047)** Декодирование протокола DigRF
- N8812A (-046/-054)** Запуск и декодирование по условиям протокола SVID
- E2625A** Комплект масок для испытания телекоммуникационного оборудования (-061) MATLAB (базовый пакет); (-062) MATLAB (расширенный пакет)
- N6465A (-064/-061)** Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам eMMC
- N5399B** Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандарту HDMI 1.4 (до 740 Мбит/с)
- U7236A** Испытание на соответствие стандартам 10GBase-T Ethernet
- N2808A (-/-044)** Прикладная программа Precision Probe

#### Опции увеличения глубины памяти

Глубина памяти на осциллографический канал (4-/2-канальный режим)	Опция, устанавливаемая на фабрике на новый прибор	Опция, устанавливаемая пользователем (N2900A)
50 Мвыб/100 Мвыб	50M	050
100 Мвыб/200 Мвыб	100	100
200 Мвыб/400 Мвыб	200	200
500 Мвыб/1 Гвыб	500	500

#### Комплекты модернизации до осциллографа смешанных сигналов

- N2901D** Для DSO9064A или DSO9024H/DSO9054H
- N2901A** Для DSO9104A или DSO9104H
- N2901B** Для DSO9254A или DSO9254H
- N2901C** Для DSO9404A

#### Опции расширения полосы пропускания для серии Infiniium 9000A

- N2905A** Расширение полосы пропускания до 2,5 ГГц
- N2904A** Расширение полосы пропускания до 4,0 ГГц

#### Пробники для осциллографов семейства Infiniium 9000 по дополнительному заказу (подробнее см. странице 296)

##### Пассивные пробники

- 10070D** Пассивный пробник, 1:1, 20 МГц, с опознанием подключения
- N2870A** Пассивный пробник, 1:1, 35 МГц, с опознанием подключения
- 10073D** Пассивный пробник, 10:1, 500 МГц, с опознанием подключения
- N2871A** Пассивный пробник, 10:1, 200 МГц, с опознанием подключения
- N2872A** Пассивный пробник, 10:1, 350 МГц, с опознанием подключения
- N2873A** Пассивный пробник, 10:1, 500 МГц, с опознанием подключения
- N2874A** Пассивный пробник, 10:1, 1,5 ГГц, с опознанием подключения
- N2875A** Пассивный пробник, 20:1, 500 МГц, с опознанием подключения
- N2876A** Пассивный пробник, 100:1, 1,5 ГГц, с опознанием подключения
- 10076B** 100:1, 4 кВ, до 250 МГц, с опознанием подключения
- N2771B** 1000:1, 15 кВ, до 50 МГц

##### Активные несимметричные пробники

- N2795A** Активный пробник, 1 ГГц, ±8 В, AutoProbe
- N2796A** Активный пробник, 2 ГГц, ±8 В, AutoProbe
- 1156A** Активный пробник, 10:1, 1,5 ГГц, AutoProbe
- 1157A** Активный пробник, 10:1, 2,5 ГГц, AutoProbe
- 1158A** Активный пробник, 10:1, 4 ГГц, AutoProbe

##### Активные дифференциальные пробники

- 1130A** Усилитель дифференциального пробника InfiniiMax до 1,5 ГГц
  - 1131A** Усилитель дифференциального пробника InfiniiMax до 3,5 ГГц
  - 1132A** Усилитель дифференциального пробника InfiniiMax до 5 ГГц
- Интерфейс AutoProbe, для каждого усилителя 1130A/31A/32A следует заказать одну или более головок пробников InfiniiMax, либо один или более комплектов подключения.

- N2750A** Пробник с режимами работы InfiniiMode, 1,5 ГГц, AutoProbe
- N2751A** Пробник с режимами работы InfiniiMode, 3,5 ГГц, AutoProbe
- N2752A** Пробник с режимами работы InfiniiMode, 6 ГГц, AutoProbe

##### Токовые пробники

- 1146A** Токовый пробник постоянного и переменного тока, 100 кГц, 100 А
- 1147B** Токовый пробник постоянного и переменного тока, 50 МГц, 15 А, AutoProbe
- N2893A** Токовый пробник постоянного и переменного тока, 100 МГц, 15 А, AutoProbe
- N2780B** Токовый пробник переменного и постоянного тока, 2 МГц, 500 А
- N2781B** Токовый пробник переменного и постоянного тока, 10 МГц, 150 А
- N2782B** Токовый пробник переменного и постоянного тока, 50 МГц, 30 А
- N2783B** Токовый пробник переменного и постоянного тока, 100 МГц, 30 А (для пробников N278xB требуется источник питания N2779A)
- N2820A** Высокочувствительный токовый пробник, 2 канала, динамический диапазон 20000:1 (86 дБ), 3 МГц/500 кГц, от 50 мкА до 5 А, AutoProbe
- N2821A** Высокочувствительный токовый пробник, 1 канал, динамический диапазон 1000:1 (60 дБ), 3 МГц/500 кГц, от 50 мкА до 5 А, AutoProbe

##### Позиционеры пробников

- N2784A** Одинарный позиционер
- N2785A** Сдвоенный позиционер
- N2786A** Двухкоординатный позиционер
- N2787A** Трёхкоординатный позиционер

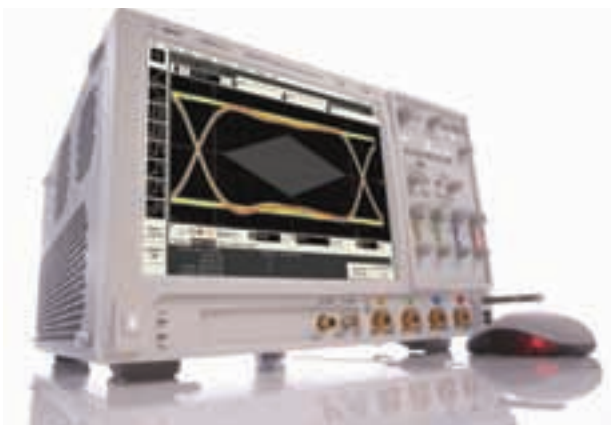
##### Логические пробники

- 54826-68701** 16-канальный набор логических пробников



DSO91304A  
DSA91304A  
DSO91204A  
DSA91204A  
DSO90804A  
DSA90804A  
DSO90604A  
DSA90604A  
DSO90404A  
DSA90404A  
DSO90254A  
DSA90254A

- Наименьший в отрасли уровень собственных шумов (1,27 мВ при коэффициенте отклонения 50 мВ/дел)
- Возможность самого глубокого анализа джиттера (ПСДП до 2<sup>23</sup>-1) и самые точные измерения общего джиттера (ТJ) и случайного джиттера (RJ) в реальном времени для скоростей передачи данных до 8,5 Гбит/с и ниже
- Методы исключения влияния схем, реализованные для ускорения с использованием аппаратных средств, обеспечивают простую компенсацию нагрузки пробников, устройств подключения и эффектов канала
- Более 30 приложений для испытаний на соответствие стандартам последовательных шин, отладки и анализа, включая SATA 6G, PCI Express II, HDMI, Ethernet, DDR и многие другие
- Настройка осциллографа Infiniium под конкретное применение, используя функции, определяемые пользователем, программное обеспечение создания приложений и пакет интеграции прикладных программ, для повышения эффективности работы



### Самая высокая точность измерений в реальном времени

Осциллографы серии Infiniium 90000A компании Agilent разработаны с целью обеспечения самой высокой точности измерений в реальном времени, что обеспечивает пользователю следующие дополнительные возможности.

- Потратить средства на разработку, а не на осциллограф
- Быстрее проводить ответственные испытания на соответствие требованиям современным стандартам
- Уверенно отлаживать самые сложные схемы

### Наименьший в отрасли уровень собственных шумов

Для достижения наименьшего в отрасли уровня собственных шумов как осциллографов, так и пробников использовался большой опыт компании Agilent в разработке СВЧ схем.

В частности, вместо реализации каждого компонента цифровой схемы в виде отдельного узла был разработан модуль для установки нескольких СБИС, использующий клетку Фарадея, для изоляции электромагнитных помех.

### Самая большая в отрасли глубина памяти

При глубине памяти 1 Гбайт составляющие низкочастотного джиттера могут быть легко определены за одно измерение. Статистическая точность улучшается за счёт большего объема собранных данных. Интегрированная глубокая память компании Agilent сохраняет высокую скорость реакции и позволяет проводить более комплексные испытания, поддерживая псевдослучайные двоичные последовательности (ПСДП) до 2<sup>23</sup>-1 для обеспечения точных результатов испытаний передатчиков и приёмников.

### Система пробников, охватывающая полную полосу пропускания осциллографа, точное исключение влияния схем канала и прикладная программа коррекции последовательных данных

Характеристики осциллографов Agilent соответствуют преимуществам технических решений, касающихся системы пробников, исключения влияния эффектов схем канала и коррекции последовательных данных. При использовании технических решений системы пробников InfiniiumMax на конечном пробнике реализуется полная полоса пропускания. Обеспечивается воспроизведение сигналов в любой точке систем последовательной передачи цифровых данных с помощью набора инструментов для преобразования сигналов InfiniSim (N5465A), использующих для ускорения аппаратные средства. Возможности конфигурируемого моделирования позволяют устранять вредные эффекты нежелательных элементов канала, моделируя сигналы с учётом потерь и искажений канала, исследовать сигналы в любых физически недоступных местах, компенсировать нагрузку пробников и устройств подключения.

Прикладная программа коррекции последовательных данных N5461A позволяет в реальном времени создавать модели с использованием методов коррекции.

### Самый широкий выбор законченных приложений для испытаний на соответствие требованиям стандартов

Предлагается самый широкий в отрасли выбор законченных приложений для осциллографов серии Infiniium 90000A, чтобы обеспечить испытания на соответствие требованиям передовых промышленных стандартов, включая SATA, PCI Express, Ethernet, USB и многие другие.

Всеобъемлющий функции оперативной помощи установки параметров измерения и полная автоматизация требуемых задач испытаний быстро снимают любые сомнения, касающиеся доказывания совместимости. За счёт средств декодирования и анализа протоколов последовательных шин PCI Express, SATA и USB, обеспечиваемых компанией Agilent, пользователь получает более глубокие возможности для исследования.

### Технические характеристики осциллографов серии Infiniium 90000A

	DSO/ DSA91304A	DSO/ DSA91204A	DSO/ DSA90804A	DSO/ DSA90604A	DSO/ DSA90404A	DSO/ DSA90254A
Полоса пропускания	13 ГГц	12 ГГц	8 ГГц	6 ГГц	4 ГГц	2,5 ГГц
Число каналов	4	4	4	4	4	4
Частота дискретизации	40 Гвыб/с (4 канала)	40 Гвыб/с (4 канала)	40 Гвыб/с (4 канала)	20 Гвыб/с (4 канала)	20 Гвыб/с (4 канала)	20 Гвыб/с (4 канала)
Станд. глубина памяти на моделях DSA	20 Мвыб (4 канала) 50 Мвыб (4 канала)	20 Мвыб (4 канала) 50 Мвыб (4 канала)	20 Мвыб (4 канала) 50 Мвыб (4 канала)	20 Мвыб (4 канала) 50 Мвыб (4 канала)	20 Мвыб (4 канала) 50 Мвыб (4 канала)	20 Мвыб (4 канала) 50 Мвыб (4 канала)
Макс. глубина памяти	1 Гвыб (4 канала)	1 Гвыб (4 канала)	1 Гвыб (4 канала)	1 Гвыб (4 канала)	1 Гвыб (4 канала)	1 Гвыб (4 канала)
Расчётное время нарастания/спада переходной характеристики (20-80%)	23 пс	25 пс	38 пс	53 пс	79 пс	105 пс
(10-90%)	32 пс	35 пс	54 пс	70 пс	105 пс	140 пс
Уровень собственных шумов (СКЗ при 100 мВ/дел)	3,37 мВ	2,80 мВ	2,22 мВ	1,92 мВ	1,56 мВ	1,27 мВ
Коэффициенты отклонения, устанавливаемые аппаратно (с программным расширением до 1 мВ/дел)	от 5 мВ/дел до 1 В/дел	от 5 мВ/дел до 1 В/дел	от 5 мВ/дел до 1 В/дел	от 5 мВ/дел до 1 В/дел	от 5 мВ/дел до 1 В/дел	от 5 мВ/дел до 1 В/дел
Коэффициенты развертки	от 5 пс/дел до 20 с/дел при реальновременном сборе данных, от 5 пс/дел до 500 нс/дел при эквивалентновременном сборе данных					
Популярные опции	Программа для анализа джиттера EZJIT Jitter Analysis (опция 002, стандартно установлена на моделях DSA) Программа для анализа данных высокоскоростных последовательных шин High Speed Serial Data Analysis (опция 003, стандартно установлена на моделях DSA) Расширенная программа для анализа джиттера EZJIT Plus Advanced Jitter Analysis (опция 004, стандартно установлена на моделях DSA) Программа уменьшения уровня шума Noise Reduction Software (опция 005, стандартно установлена на моделях DSA) Пакет интеграции прикладных программ (My Infiniium Customization Software) (опция 006) Программа идентификации событий InfiniScan Event Identification (опция 009) Функция, определенная пользователем User Defined Function (опция 010)					



### Информация для заказа осциллографов серии Infiniium 90000A

Номер модели	Реальновременная полоса пропускания по 4 каналам	Макс. частота дискретизации по 4 каналам	Стандартная глубина памяти по 4 каналам	Максимальная глубина памяти по 4 каналам	Уровень собственных шумов при коэфф-те отклонения 50 мВ/дел, СКЗ
<b>DSO/DSA91304A</b>	13 ГГц	40 Гвыб/с	20 Мвыб/50 Мвыб (DSA)	1 Гвыб	1,73 мВ
<b>DSO/DSA91204A</b>	12 ГГц	40 Гвыб/с	20 Мвыб/50 Мвыб (DSA)	1 Гвыб	1,45 мВ
<b>DSO/DSA90804A</b>	8 ГГц	40 Гвыб/с	20 Мвыб/50 Мвыб (DSA)	1 Гвыб	1,15 мВ
<b>DSO/DSA90604A</b>	6 ГГц	20 Гвыб/с	20 Мвыб/50 Мвыб (DSA)	1 Гвыб	0,98 мВ
<b>DSO/DSA90404A</b>	4 ГГц	20 Гвыб/с	20 Мвыб/50 Мвыб (DSA)	1 Гвыб	0,79 мВ
<b>DSO/DSA90254A</b>	2,5 ГГц	20 Гвыб/с	20 Мвыб/50 Мвыб (DSA)	1 Гвыб	0,64 мВ

Примечание: для достижения полосы пропускания 13 ГГц в DSO/DSA91304A используется вспомогательная программа цифровой обработки сигналов (ЦОС). Она также добавляет важную функцию уменьшения уровня шума за счет цифровой обработки сигналов на частотах 10 ГГц, 8 ГГц, 6 ГГц, 4 ГГц, 2 ГГц и 1 ГГц. Без этой программы полоса пропускания DSO/DSA91304A ограничивается 12 ГГц. Анализаторы сигналов цифровой связи DSA90000A на базе осциллографов серии DSO90000A и DSO91304A оставляются в стандартной комплектации с глубиной памяти 50 Мвыб, программой для анализа данных высокоскоростных последовательных шин/испытания на соответствие маске с восстановлением тактового сигнала и декодированием 8b/10b (опция 003/E2688A) и программой для анализа джиттера EZJIT Plus Jitter Analysis (опция 004/N5400A).

#### Принадлежности, включенные в стандартный комплект поставки

- Оптическая мышь с интерфейсом USB
- Компактная клавиатура с интерфейсом USB
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию
- Отсоединяемая сумка для принадлежностей
- Сетевой шнур
- Стилус
- Высококачественный кабель для калибровки (не включен в комплект поставки DSO/DSA90254A)
- Комплект E2655B для выравнивания задержек и проверки характеристик пробника
- Два перехода 54855-67604, обеспечивающие совместимость соединителя BNC с прецизионным соединителем 3,5 мм (розетка) (не включены в комплект поставки DSO/DSA90254A)
- Гарантийный срок 1 год.

Примечание: пробники в комплект поставки осциллографов серии 90000A не входят. Пробники серии InfiniiumMax либо любые другие пробники приобретаются отдельно.

#### Поэтапная программа повышения полосы пропускания (After-Burner II Upgrade)

Если пользователь обнаружит, что ему требуется несколько большая полоса пропускания уже после того, как он приобрел осциллограф серии Infiniium 90000A, он может воспользоваться программой After-Burner III Upgrade. Данная программа позволяет повысить полосу пропускания имеющегося осциллографа серии Infiniium 90000A до модели с более высокой полосой пропускания, защищая таким образом значительные инвестиции пользователя в осциллограф Infiniium и пробники в течение долгого времени.

Номер апгрейда	Описание	Необходимо ли возвращать прибор в сервисный центр
N5471A	Апгрейд DSO/DSA91204A до DSO/DSA91304A (с 12 ГГц до 13 ГГц)	Нет
N5471B	Апгрейд DSO/DSA90804A до DSO/DSA91204A (с 8 ГГц до 12 ГГц)	Да
N5471C	Апгрейд DSO/DSA90604A до DSO/DSA90804A (с 6 ГГц до 8 ГГц)	Да
N5471D	Апгрейд DSO/DSA90404A до DSO/DSA90604A (с 4 ГГц до 6 ГГц)	Да
N5471E	Апгрейд DSO/DSA90254A до DSO/DSA90404A (с 2,5 ГГц до 4 ГГц)	Да

Примечание: следует заказывать столько апгрейдов, сколько необходимо для того, чтобы достичь требуемой полосы пропускания прибора. Например, для апгрейда DSO/DSA90804A до DSO/DSA91304A, нужно заказать N5471B и N5471A.

#### Опции увеличения глубины памяти

Номер опции	Описание
50M (N5472B)	Увеличение глубины памяти до 50 Мвыб на канал (стандартная глубина памяти на моделях серии DSA)
100 (N5472C)	Увеличение глубины памяти до 100 Мвыб на канал
200 (N5472D)	Увеличение глубины памяти до 200 Мвыб на канал
500 (N5472E)	Увеличение глубины памяти до 500 Мвыб на канал
01G (N5472F)	Увеличение глубины памяти до 1 Гвыб на канал

#### Дополнительные опции и принадлежности

Номер опции	Описание
801	Съемный твердотельный накопитель ёмкостью не менее 80 Гбайт. Заменяет внутренний НЖМД.
N2892A (требуется опция 801)	Дополнительный съемный твердотельный накопитель
805	Опция платы GPIB (только для новых устройств: после покупки добавление невозможно)
807	Опция адаптера 1 МОм (приходит с одним из устройств E2697A)
820	Внешний дисковод DVD-RW с интерфейсом USB (отдельно можно заказать по номеру N5473A)
821	Два дополнительных адаптера, обеспечивающих совместимость соединителя BNC с прецизионным соединителем 3,5 мм (розетка) (отдельно можно заказать по номеру 54855-67604)
822	Внешний монитор с функцией сенсорного экрана для осциллографов Infiniium
1CM	Комплект для монтажа в стойку (отдельно можно заказать по номеру N5470A)
N5475A	Транспортный кейс для осциллографов серии Infiniium DSO/DSA90000A

**Система пробников серий InfiniiumMax I и II (см. описание на страницах 296, 297, 302, 303)****Усилители пробников**

Номер модели	Описание
1169A	Усилитель пробника InfiniiumMax II с полосой 12 ГГц; следует заказать одну или более головок пробника
1168A	Усилитель пробника InfiniiumMax II с полосой 10 ГГц; следует заказать одну или более головок пробника
1134A	Усилитель пробника InfiniiumMax I с полосой 7 ГГц; следует заказать одну или более головок пробника
1132A	Усилитель пробника InfiniiumMax I с полосой 5 ГГц; следует заказать одну или более головок пробника
1131A	Усилитель пробника InfiniiumMax I с полосой 3,5 ГГц; следует заказать одну или более головок пробника
1130A	Усилитель пробника InfiniiumMax I с полосой 1,5 ГГц; следует заказать одну или более головок пробника

**Головки пробников серии InfiniiumMax II (рекомендованы для использования с усилителями пробников серии Infiniium II)**

Номер модели	Описание
N5380A	Головка пробника серии InfiniiumMax II для измерения дифференциальных сигналов с соединителями SMA с полосой 12 ГГц. Включает полужесткие коаксиальные выводы для изменения расстояния между соединителями SMA.
N5381A	Впаиваемая головка пробника серии InfiniiumMax II для измерения дифференциальных сигналов с полосой 12 ГГц и принадлежности. Использовать номер 01169-21306 для заказа сменных никелевых проводников 0,005 дюйма или 01169-81301 - для заказа сменных никелевых проводников 0,007 дюйма.
N5382A	Головка-браузер серии InfiniiumMax II для измерения дифференциальных сигналов с полосой 12 ГГц. Включает сменные проводники. Использовать номер 01169-21304 для заказа сменных стальных проводников 0,007 дюйма.
N5425A	Впаиваемая головка пробника серий InfiniiumMax I и II для измерения дифференциальных сигналов с нулевым усилением сочленения (ZIF) и полосой 12 ГГц. Требуется заказ комплекта наконечников N5426A с нулевым усилением сочленения (ZIF).
N5426A	Комплект из 10 заменяемых впаиваемых наконечников серий InfiniiumMax I и II с нулевым усилением сочленения (ZIF) и полосой 12 ГГц для использования с N5425A.
N5451A	Комплект из 10 заменяемых впаиваемых наконечников серий InfiniiumMax I и II с удлинительными проводниками с нулевым усилением сочленения (ZIF) и полосой 9 ГГц/5 ГГц. Используется совместно с головкой пробника N5425A.
N2884A	Дифференциальный тонкопроволочный наконечник пробника с полосой пропускания 12 ГГц для использования с N5425A. Комплект поставки N2884A включает рукоятку пробника и набор из 5 наконечников пробника.

**Головки пробников серии InfiniiumMax I (рекомендованы для использования с усилителями пробников серии Infiniium I)**

Номер модели	Описание
E2675A	Головка-браузер InfiniiumMax для измерения дифференциальных сигналов и принадлежности. Включает 20 сменных наконечников и эргономичную ручку. В качестве резервного комплекта принадлежностей рекомендуется заказывать E2658A.
E2676A	Головка-браузер InfiniiumMax для измерения несимметричных сигналов и принадлежности. Включает два браслета для заземления, 10 сменных наконечников, розетку провода заземления и эргономичную ручку браузера. В качестве резервного комплекта принадлежностей рекомендуется заказывать E2663A.
E2677A	Впаиваемая головка пробника InfiniiumMax для измерения дифференциальных сигналов и принадлежности. Включает 20 демпфирующих резисторов на полную полосу пропускания и 10 - на среднюю полосу. В качестве резервного комплекта принадлежностей рекомендуется заказывать E2670A.
E2678A	Головка пробника InfiniiumMax с наконечниками в виде розеток для измерения несимметричных/дифференциальных сигналов и принадлежности. Включает 48 демпфирующих резисторов на полную полосу пропускания, 6 демпфированных проводников, 4 розетки под квадратный штырь и теплоотвод для розетки. В качестве резервного комплекта принадлежностей заказывать E2671A. Для заказа только 34 демпфированных проводников указывать номер E5381-82103.
E2679A	Впаиваемая головка пробника InfiniiumMax для измерения несимметричных сигналов и принадлежности. Включает 16 демпфирующих резисторов на полную полосу пропускания и 8 - на среднюю полосу, а также 24 резистора заземления с нулевым сопротивлением. В качестве резервного комплекта принадлежностей рекомендуется заказывать E2672A.
E2695A	Головка пробника с соединителем SMA для измерения дифференциальных сигналов. Включает полужесткий коаксиал для изменения расстояния между соединителями SMA.
E2669A	Комплект подключения пробника InfiniiumMax для дифференциальных/несимметричных измерений. Включает головку-браузер для измерения дифференциальных сигналов, четыре впаиваемых головки пробника для измерения дифференциальных сигналов и две головки пробника с наконечниками в виде розеток для измерения дифференциальных сигналов. Включает все необходимые принадлежности.
E2668A	Комплект подключения пробника InfiniiumMax для несимметричных измерений. Включает головку-браузер для измерения несимметричных сигналов, одну впаиваемую головку пробника и одну головку пробника с наконечниками в виде розеток. Включает все необходимые принадлежности.
N5450A	Удлинительный кабель InfiniiumMax обеспечивает дополнительные возможности для подключения пробников при проведении климатических испытаний в камерах. Этот кабель соединяет головку пробника, устанавливаемую на испытуемом объекте в камере, и усилитель пробника, расположенный вне камеры.

**Другие пробники/принадлежности**

Номер модели	Описание
E2697A	Высокоимпедансный адаптер (включает пассивный пробник с полосой пропускания 500 МГц)

**Другие совместимые пробники**

Номер модели	Описание
N2795A	Несимметричный активный пробник, 1 ГГц, $\pm 8$ В, интерфейс AutoProbe
N2796A	Несимметричный активный пробник, 2 ГГц, $\pm 8$ В, интерфейс AutoProbe
1153A	Дифференциальный пробник до 200 МГц для осциллографов Infiniium
1157A	Несимметричный активный пробник до 2,5 ГГц для осциллографов Infiniium, интерфейс AutoProbe
1158A	Несимметричный активный пробник до 4 ГГц для осциллографов Infiniium, интерфейс AutoProbe
54006A	Пассивный пробник на резистивном делителе до 7,5 ГГц с ослаблением 10:1 (500 Ом) или 20:1 (1 кОм)
E2654A	EZ Probe Positioner® (устройство позиционирования пробника)
N2880A	Комплект подключаемых аттенюаторов для пробника InfiniiumMax
N2881A	Разделительные конденсаторы для блокировки постоянного тока

**InfiniiMax II: лучшая в мире система пробников для высокоскоростных сигналов стала еще лучше**

**Система пробников InfiniiMax** имеет самые высокие технические характеристики из доступных для измерения дифференциальных и несимметричных сигналов, обеспечивая при этом гибкие возможности подключения, необходимые при работе с современными интегральными схемами и печатными платами с высокой плотностью монтажа.

**Пробники InfiniiMax имеют полные данные**, характеризующие их работу при различных типах головок.

Эти данные включают:

- График частотной характеристики при свипировании частоты
- График подавления синфазной составляющей в зависимости от частоты
- График зависимости входного импеданса от частоты
- График переходной характеристики (ПХ) с учетом нагрузки со стороны пробника
- График проходной ПХ пробника

**Годовая стандартная гарантия** на активные пробники и различные предлагаемые на выбор опции поддержки компании Agilent.

**Линии передачи с управляемым импедансом** в каждой головке пробника полностью обеспечивают все рабочие характеристики пробника в отличие от традиционных проводниковых принадлежностей, имеющих определенные ограничения.

**Программа интерфейса пробника** позволяет хранить данные калибровки до 10 различных головок на каждый канал и автоматически восстанавливать калибровочные данные усилителя пробника, когда он подключается к осциллографу.

**Активные пробники с высоким входным импедансом** сводят к минимуму нагрузку на схему, поддерживают дифференциальные измерения, измерения напряжения смещения постоянного тока и позволяют компенсировать потери в канале.

**Программа калибровки пробника** позволяет добиться наиболее точных измерений, линейности фазовой характеристики и дает возможность выровнять временные задержки пробников в их различных комбинациях, приводя их к единому опорному времени.

**Равномерность частотной характеристики** во всей полосе пропускания пробника исключает частотные искажения сигнала и влияние частотно-зависимой нагрузки, что обычно имеет место в пробниках с внутрисполосным резонансом.

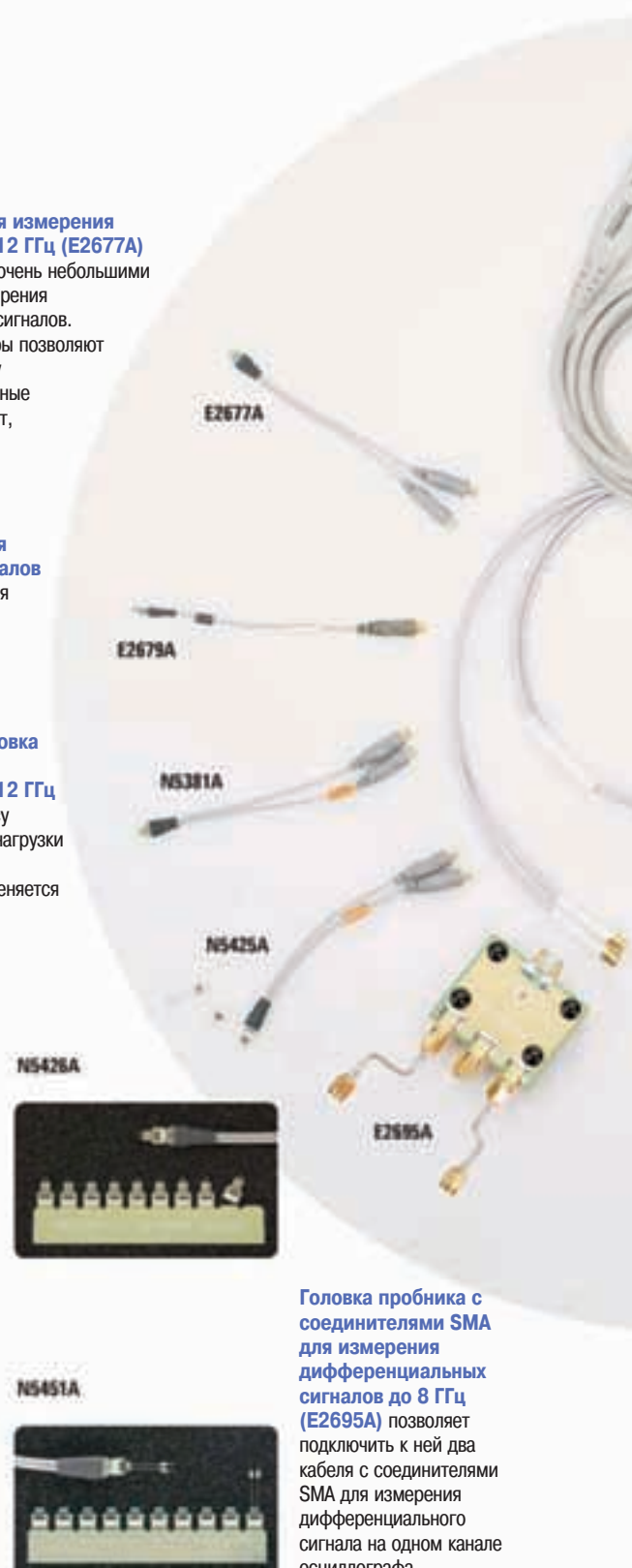
**Впаиваемая головка пробника для измерения дифференциальных сигналов до 12 ГГц (E2677A)** может быть подсоединена к схемам с очень небольшими геометрическими размерами для измерения несимметричных и дифференциальных сигналов. Внешние мини-коаксиальные резисторы позволяют установить большее расстояние между наконечниками, но имеют более заметные вариации АЧХ в области высоких частот, чем N5381A.

**Впаиваемая головка пробника для измерения несимметричных сигналов до 6 ГГц (E2679A)** предназначена для измерения несимметричных сигналов, доступ к которым затруднителен.

**Широкополосная впаиваемая головка пробника для измерения дифференциальных сигналов до 12 ГГц (N5381A)** имеет максимальную полосу пропускания и минимальную емкость нагрузки на схему, не превышающую 210 фФ. Расстояние между наконечниками изменяется в пределах от 0,2 до 3,3 мм.

**Широкополосная впаиваемая головка пробника с нулевым усилением сочленения для измерения дифференциальных сигналов до 12 ГГц (N5425A) и наконечник с нулевым усилением сочленения (N5426A)** обеспечивают максимальную полосу пропускания. Это первое в отрасли техническое решение впаиваемого пробника без проводников в виде недорогого заменяемого наконечника.

**Наконечник с нулевым усилением сочленения до 9 ГГц/5 ГГц (N5451A)** - это широкополосный, недорогой, заменяемый, впаиваемый наконечник с удлинительными проводниками (до 9 ГГц - 7 мм, до 5 ГГц - 11 мм).



**Головка пробника с соединителями SMA для измерения дифференциальных сигналов до 8 ГГц (E2695A)** позволяет подключить к ней два кабеля с соединителями SMA для измерения дифференциального сигнала на одном канале осциллографа.



**Дифференциальный тонкопроволочный наконечник пробника (N2884A)**

- Полоса пропускания: 12 ГГц (с усилителем пробника 1169A и головкой с нулевым усилением сочленения N5425A)
- Время нарастания: 33 пс (только пробник)
- Входная ёмкость: 350 фФ (дифф.), 520 фФ (несимм.)
- Диаметр вольфрамового проводника: 22 микрона
- Радиус точки: < 0,1 микрона
- Длина вольфрамовых проводников 2,54 мм

Комплект поставки N2884A включает рукоятку пробника и набор из 5 наконечников пробника. Рукоятка пробника совместима с микропозиционером компании Wentworth Laboratories ([www.wentworthlabs.com](http://www.wentworthlabs.com)).

Доступны шесть различных усилителей пробников серии InfiniiMax с полосами пропускания от 1,5 до 13 ГГц. Используя их, пользователь может подобрать пробники, соответствующие его техническим требованиям и возможностям бюджета. Усилители пробников 1169A (гарантированная полоса пропускания - до 12 ГГц, типовая - до 13 ГГц) и 1168A (до 10 ГГц) серии InfiniiMax II имеют самые широкие полосы пропускания и наименьший уровень собственного шума. Усилители пробников 1134A (до 7 ГГц), 1132A (до 5 ГГц), 1131A (до 3,5 ГГц) и 1130A (до 1,5 ГГц) являются более экономичным техническим решением и обеспечивают более широкий динамический диапазон.

**Широкополосная головка-браузер для измерения дифференциальных сигналов до 12 ГГц (N5382A)** имеет максимальную полосу пропускания; ее можно держать непосредственно рукой или с помощью держателя пробника. Расстояние между наконечниками можно изменять в пределах от 0,2 до 3,3 мм.

**Головка-браузер для измерения дифференциальных сигналов до 6 ГГц (E2675A)** представляет собой наилучший выбор в качестве универсального средства для поиска неисправностей в дифференциальных и несимметричных схемах, обеспечивает согласованность положения наконечников по оси Z и возможность изменения расстояния между ними в пределах от 0,25 до 5,8 мм.

**Головка-браузер для измерения несимметричных сигналов до 6 ГГц (E2676A)** представляет собой наилучший выбор в качестве универсального средства для зондирования несимметричных схем, где малые размеры головки пробника имеют первостепенное значение.

**Головка пробника для измерения дифференциальных сигналов с наконечниками в виде розеток до 12 ГГц (E2678A)** может использоваться для измерений как дифференциальных, так и несимметричных сигналов в полосе до 12 ГГц.

**Широкополосная головка пробника для измерения дифференциальных сигналов с соединителями SMA до 12 ГГц (N5380A)** обеспечивает максимальную полосу пропускания для дифференциальных пар с соединителями SMA.

#### Комплект подключаемых аттенуаторов для пробников InfiniiMax (N2880A)

Динамический диапазон пробников серии InfiniiMax компании Agilent равен 5 В (размах) для серии 113xA и 3,3 В (размах) для 1168A/69A. Для приложений, в которых требуется измерять сигналы с большим размахом и быстрыми перепадами, комплект коаксиальных подключаемых аттенуаторов N2880A позволит увеличить динамический диапазон системы пробников до 50 В (размах), а диапазон смещения до  $\pm 30$  В, не оказывая влияния на характеристики полосы пропускания или времени нарастания системы пробников. В состав комплекта поставки N2880A входят аттенуаторы 6 дБ (2 шт.), 12 дБ (2 шт.) и 20 дБ (2 шт.).

N2880A



#### Разделительные конденсаторы для блокировки постоянного тока (N2881A)

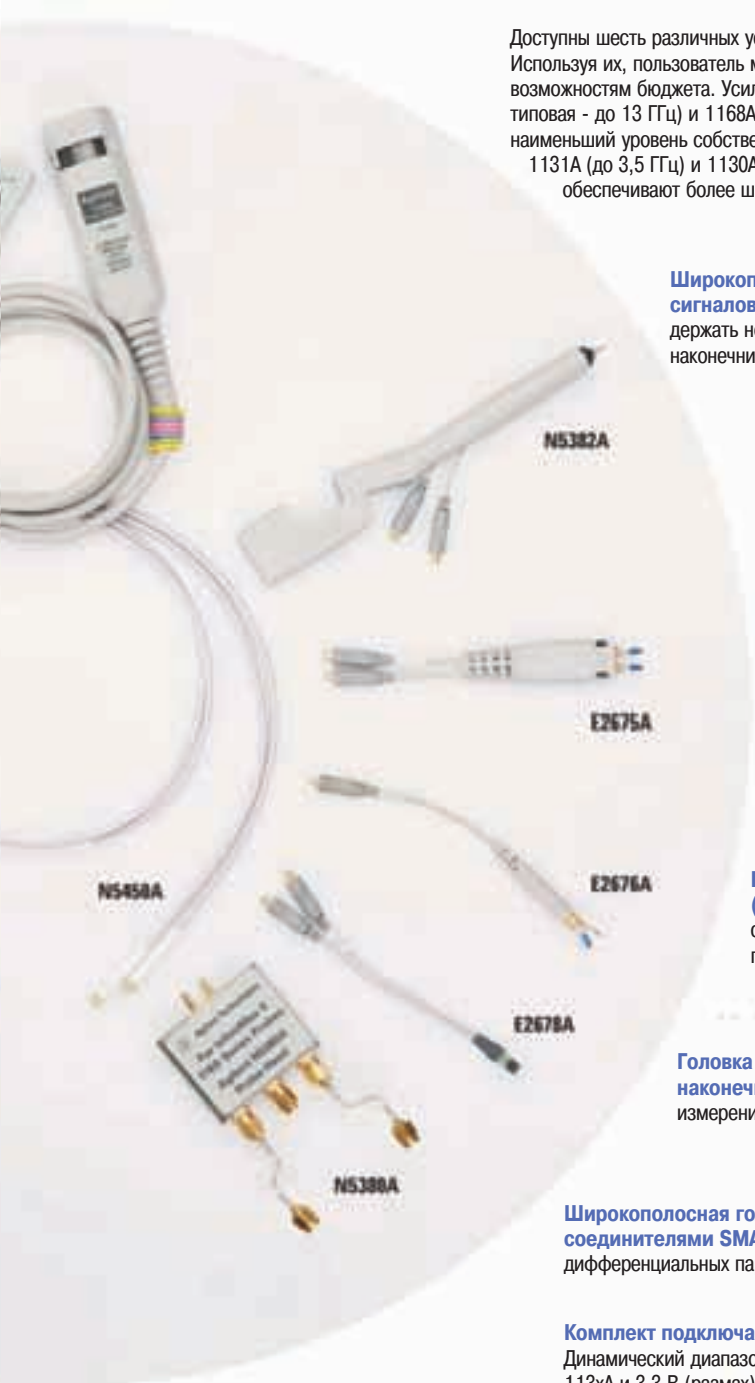
Разделительные конденсаторы N2881A могут быть использованы последовательно с аттенуаторами N2880A для блокировки нежелательных постоянных составляющих входного сигнала до 30 В.

N2881A



#### Удлинительный кабель N5450A для использования в условиях экстремальных температур

обеспечивает дополнительные возможности для подключения пробников при проведении климатических испытаний в камерах. Этот кабель соединяет головку пробника, устанавливаемую на испытуемом объекте в камере, и усилитель пробника, расположенный вне камеры.



DSAX93204A  
DSOX93204A  
MSOX93204A  
DSAX92804A  
DSOX92804A  
MSOX92804A  
DSAX92504A  
DSOX92504A  
MSOX92504A  
DSAX92004A  
DSOX92004A  
MSOX92004A  
DSAX91604A  
DSOX91604A  
MSOX91604A  
DSAX91304A  
DSOX91304A  
MSOX91304A

- Истинная аналоговая полоса пропускания до 33 ГГц
- Максимальная частота дискретизации 80 Гвыб/с
- Максимальная глубина памяти 2 Гвыб
- Самый низкий в отрасли уровень собственных шумов
- Самый низкий в отрасли минимальный уровень измерения джиттера
- Более 40 приложений для анализа, запуска по сигналам и декодирования протоколов шин, испытаний на соответствие требованиям стандартов
- Модели осциллографов смешанных сигналов



Осциллографы серии Infiniium 90000X являются самыми быстрыми в мире осциллографами, обладая истинной аналоговой полосой пропускания до 33 ГГц, самой глубокой памятью до 2 Гвыб, самой высокой частотой дискретизации до 80 Гвыб/с, самым низким уровнем собственных шумов и самым низким минимальным уровнем измерения джиттера.

Занимается ли пользователь разработкой устройств для высокоскоростных последовательных шин, непосредственным измерением несущей частоты в диапазоне очень высоких частот, измерениями параметров переходных процессов при выполнении наиболее сложных физических экспериментов или анализом очень сложных схем модуляции, осциллографы серии Infiniium 90000X обеспечат самое точное и достоверное представление исследуемого сигнала.

Серия Infiniium 90000X является наивысшим достижением компании Agilent за последние 10 лет разработки осциллографов. Особенностью этой серии являются семь новых СБИС, разработанных компанией Agilent с использованием запатентованной технологии на основе фосфида индия (InP). В то время как другие производители осциллографов для расширения полосы пропускания используют методы цифровой обработки сигналов или чередование частот (что приводит к увеличению уровня собственных шумов и джиттера), в осциллографах серии X семейства Infiniium 90000 более широкая полоса пропускания достигается путём улучшения характеристик аппаратных средств, обеспечивая за счёт этого превосходную точность измерений.

Более высокая точность измерения может в конечном счёте означать расширение границ допусков при разработке, увеличение информационного наполнения сигналов или возможность более глубокого исследования схем.

### Самый быстрый в мире реальновременной осциллограф

- Единственный осциллограф в отрасли с истинной аналоговой полосой пропускания 32 ГГц
- Частота дискретизации 80 Гвыб/с при использовании 2 каналов, 40 Гвыб/с при использовании 4 каналов
- Самая глубокая в отрасли память сбора данных с максимальным значением 2 Гвыб; в стандартной комплектации 20 Мвыб/канал для моделей DSO или 50 Мвыб/канал для моделей DSA
- Модели осциллографов смешанных сигналов, включающие дополнительные 16 цифровых каналов; максимальная реальновременная частота дискретизации 10 Гвыб/с (16 каналов) или 20 Гвыб/с (8 каналов); максимальная глубина памяти на канал 1 Гвыб; минимальная длительность обнаруживаемого глитча 50 пс

### Самая высокая в отрасли точность измерения, которую обеспечивает реальновременной осциллограф

- Самая широкая истинная аналоговая полоса пропускания (в два раза превышает ширину полосы пропускания осциллографа ближайшего конкурента)
- Самый низкий шумовой порог (2,31 мВ СКЗ при коэффициенте отклонения 50 мВ/дел на частоте 32 ГГц)
- Самый низкий пороговый уровень измерения джиттера (< 150 фс)

### Самая первая в отрасли система осциллографических пробников до 30 ГГц

- Каждый усилитель пробника InfiniiMax III поставляется с заранее установленными в нём данными его собственной частотной характеристики, которые содержатся в файлах S-параметров. Система пробников InfiniiMax III и осциллограф серии Infiniium 90000X связываются через шину I<sup>2</sup>C. Эта связь позволяет загружать файлы S-параметров из усилителя пробника InfiniiMax III в осциллограф и затем использовать их для повышения точности измерений.
- Осциллограф серии Infiniium 90000X имеет единственное в отрасли программное обеспечение для калибровки пробника на переменном токе (PrecisionProbe), обеспечивающее калибровку всей системы пробников InfiniiMax III. Обычно создаваемая пробником нагрузка на схему возрастает с увеличением частоты. Это приводит к ошибкам измерения, обусловленным непостоянством нагрузки со стороны пробника. Программа PrecisionProbe автоматически устраняет влияние эффектов нагрузки пробника на систему, не требуя определять передаточную функцию с помощью рефлектометра во временной области (TDR) или векторного анализатора сигналов. В отличие от других изделий, которые используют обобщённые модели, этот метод обеспечивает 100%-ную точность коррекции, приведённую к наконечнику пробника.
- Первый в отрасли усилитель пробника с расширяемой полосой пропускания

### Самый обширный в отрасли выбор программного обеспечения для специализированных измерений

- Самый широкий набор инструментальных средств для измерения джиттера, запуска, анализа и отображения результатов измерений
- Готовый комплект программ для испытаний на соответствие требованиям стандартов, базирующийся на опыте специалистов компании в области стандартизации
- Поддержка вновь появляющихся технологий, включая FibreChannel, SAS 12G или MIPI-MPHY

## Технические характеристики осциллографов серии Infiniium 90000X

	DSOX93204A/ DSAX93204A/ MSOX93204A	DSOX92804A/ DSAX92804A/ MSOX92804A	DSOX92504A/ DSAX92504A/ MSOX92504A	DSOX92004A/ DSAX92004A/ MSOX92004A	DSOX91604A/ DSAX91604A/ MSOX91604A	DSOX91304A/ DSAX91304A/ MSOX91304A
<b>Аналоговая полоса пропускания (2/4 канала)</b>	33 ГГц/16 ГГц	28 ГГц/16 ГГц	25 ГГц/16 ГГц	20 ГГц/16 ГГц	16 ГГц/16 ГГц	13 ГГц/13 ГГц
<b>Частота дискретизации (2/4 канала)</b>	80/40 Гвыб/с	80/40 Гвыб/с	80/40 Гвыб/с	80/40 Гвыб/с	80/40 Гвыб/с	80/40 Гвыб/с
<b>Станд. глубина памяти (4 канала)</b>	20 Мвыб	20 Мвыб	20 Мвыб	20 Мвыб	20 Мвыб	20 Мвыб
<b>на моделях DSA (4 канала)</b>	50 Мвыб	50 Мвыб	50 Мвыб	50 Мвыб	50 Мвыб	50 Мвыб
<b>Макс. глубина памяти (4 канала)</b>	2 Гвыб	2 Гвыб	2 Гвыб	2 Гвыб	2 Гвыб	2 Гвыб
<b>Расчётное время нарастания/спада переходной характеристики</b>						
(10-90%)	12,5 пс	14,4 пс	17,5 пс	20 пс	28,5 пс	32 пс
(20-80%)	9 пс	11 пс	13 пс	15 пс	21,5 пс	23 пс
<b>Уровень собственных шумов (СКЗ при 100 мВ/дел)</b>	3,98 мВ	3,62 мВ	3,39 мВ	3,02 мВ	2,63 мВ	2,3 мВ
<b>Коэффициенты отклонения</b>	от 1 мВ/дел до 1 В/дел					
<b>Коэффициенты развертки</b>	от 5 пс/дел до 20 с/дел при реальновременном сборе данных					
<b>Цифровые каналы осциллографов смешанных сигналов (MSO)</b>	16 каналов; максимальная реальновременная частота дискретизации 10 Гвыб/с (16 каналов) или 20 Гвыб/с (8 каналов); максимальная глубина памяти на канал 1 Гвыб; минимальная длительность обнаруживаемого глитча 50 пс					
<b>Популярные опции</b>	Программа для анализа джиттера EZJIT Jitter Analysis (опция 002, стандартно установлена на моделях DSA) Программа для анализа данных высокоскоростных последовательных шин High Speed Serial Data Analysis (опция 003, стандартно установлена на моделях DSA) Расширенная программа для анализа джиттера EZJIT Plus Advanced Jitter Analysis (опция 004, стандартно установлена на моделях DSA) Программа идентификации событий InfiniiScan Event Identification (опция 009) Функция, определенная пользователем User Defined Function (опция 010)					

## Информация для заказа осциллографов серии Infiniium 90000X

Номер модели	Аналоговая полоса пропускания		Макс. частота дискретизации		Глубина памяти в станд. комплектации	Максимальная глубина памяти
	2 канала	4 канала	2 канала	4 канала	(4 канала)	(4 канала)
DSAX93204A DSOX93204A MSOX93204A	33 ГГц	16 ГГц	80 Гвыб/с	40 Гвыб/с	20 Мвыб (DSA: 50 Мвыб)	2 Гвыб
DSAX92804A DSOX92804A MSOX92804A	28 ГГц	16 ГГц	80 Гвыб/с	40 Гвыб/с	20 Мвыб (DSA: 50 Мвыб)	2 Гвыб
DSAX92504A DSOX92504A MSOX92504A	25 ГГц	16 ГГц	80 Гвыб/с	40 Гвыб/с	20 Мвыб (DSA: 50 Мвыб)	2 Гвыб
DSAX92004A DSOX92004A MSOX92004A	20 ГГц	16 ГГц	80 Гвыб/с	40 Гвыб/с	20 Мвыб (DSA: 50 Мвыб)	2 Гвыб
DSAX91604A DSOX91604A MSOX91604A	16 ГГц	16 ГГц	80 Гвыб/с	40 Гвыб/с	20 Мвыб (DSA: 50 Мвыб)	2 Гвыб
DSAX91304A DSOX91304A MSOX91304A	13 ГГц	13 ГГц	80 Гвыб/с	40 Гвыб/с	20 Мвыб (DSA: 50 Мвыб)	Гвыб

Модели анализаторов сигналов цифровой связи (DSA) поставляются в стандартной комплектации с глубиной памяти 50 Мвыб, программой для анализа данных высокоскоростных последовательных шин/испытания на соответствие маске с восстановлением тактового сигнала и декодированием 8b/10b (опция 003/E2688A), программой для анализа джиттера EZJIT Jitter Analysis (опция 002/N5400A) и программой для анализа джиттера EZJIT Plus Jitter Analysis (опция 004/N5400A).

## Принадлежности, включенные в стандартный комплект поставки

Оптическая мышь с интерфейсом USB, компактная клавиатура с интерфейсом USB, сетевой шнур, стилус, высококачественный кабель для калибровки, гаечный ключ, коаксиальные переходы (5 шт.), модели с полосами пропускания 16 и 20 ГГц комплектуются переходными SMA (розетка) - SMA (розетка) с нормированными характеристиками до 25 ГГц (1250-3758), все другие модели - переходными 3,5 мм (розетка) - 3,5 мм (розетка) с нормированными характеристиками до 35 ГГц (5061-5311), гарантийный срок 1 год.

Примечание: пробники в комплект поставки осциллографов серии 90000X не входят. Пробники серии InfiniiumMax III, либо любые другие пробники приобретаются отдельно.

## Глубина памяти

Описание	Номер опции	Номер модели
20 Мвыб/канал	Станд. комплектация	
50 Мвыб/канал	DSOX90000-050	N2810A-050
100 Мвыб/канал	DSOX90000-100	N2810A-100
200 Мвыб/канал	DSOX90000-200	N2810A-200
500 Мвыб/канал	DSOX90000-500	N2810A-500
1 Гвыб/канал	DSOX90000-01G	N2810A-01G
2 Гвыб/канал	DSOX90000-02G	N2810A-02G

## Дополнительные опции и принадлежности

Номер опции	Описание	Номер модели
	Калибровка, соответствующая ANSI Z540	DSOX90000-A6J
	Калибровка, соответствующая ISO17025	DSOX90000-1A7
	Внешний дисковод DVD-RW с интерфейсом USB	DSOX90000-820
	Интерфейсная плата GPIB	DSOX90000-805
	Интерфейсная плата PCI Express	DSOX90000-805
	Устройство подключения и держатель для проверки рабочих характеристик и устранения временного сдвига между каналами для пробников InfiniiumMax III	DSOX90000-808
	Комплект для монтажа в стойку	DSOX90000-1CM
	Съёмный твёрдотельный накопитель с Windows 7	DSOX90000-801
	Дополнительный съёмный твёрдотельный накопитель с Windows 7	(требуется опция 801)

## Увеличение полосы пропускания после покупки

Если пользователь обнаружит, что ему требуется большая полоса пропускания уже после того, как он приобрел осциллограф серии Infiniium 90000X, он может увеличить полосу пропускания имеющегося осциллографа серии Infiniium 90000X до модели с более широкой полосой пропускания, защищая таким образом значительные инвестиции в осциллограф Infiniium и пробники в течение долгого времени.

Номер апгрейда	Описание
N5471M	Апгрейд DSO/DSA91304A до DSOX/DSAX91604A (с 13 до 16 ГГц)
N5471G	Апгрейд DSOX/DSAX91604A до DSOX/DSAX92004A (с 16 до 20 ГГц)
N5471H	Апгрейд DSOX/DSAX92004A до DSOX/DSAX92504A (с 20 до 25 ГГц)
N5471I	Апгрейд DSOX/DSAX92504A до DSOX/DSAX92804A (с 25 до 28 ГГц)
N5471J	Апгрейд DSOX/DSAX92804A до DSOX/DSAX93204A (с 28 до 32 ГГц)

Примечание: следует заказывать столько апгрейдов, сколько необходимо для того, чтобы достичь требуемой полосы пропускания прибора. Например, для апгрейда DSOX91604A до DSOX92504A, нужно заказать N5471G и N5471H.

DSAX93204A  
DSOX93204A  
MSOX93204A  
DSAX92804A  
DSOX92804A  
MSOX92804A  
DSAX92504A  
DSOX92504A  
MSOX92504A  
DSAX92004A  
DSOX92004A  
MSOX92004A  
DSAX91604A  
DSOX91604A  
MSOX91604A  
DSAX91304A  
DSOX91304A  
MSOX91304A

DSAX96204Q  
DSOX96204Q  
DSAX95004Q  
DSOX95004Q  
DSAX93304Q  
DSOX93304Q  
DSAX92504Q  
DSOX92504Q  
DSAX92004Q  
DSOX92004Q

- Самая широкая в отрасли реальновременная полоса пропускания до 63 ГГц
- Самая широкая в отрасли полоса пропускания при использовании 4 каналов до 33 ГГц в одном приборе
- Самый низкий в отрасли уровень собственных шумов и пороговый уровень измерения джиттера
- Самый низкий в отрасли уровень собственных шумов
- Высочайшая точность измерений в реальном времени
- Самая глубокая в отрасли память
- Первая в отрасли система осциллографических пробников с полосой пропускания до 30 ГГц
- Самый широкий в отрасли набор прикладных измерительных программ



7

Цифровые осциллографы серии Infiniium 90000Q компании Agilent обеспечивают лучшую в отрасли ширину полосы пропускания в режиме реального времени 63 ГГц (два канала) и 33 ГГц (четыре канала) с минимальным уровнем собственных шумов и джиттера, самой высокой равномерностью АЧХ, максимальным числом эффективных битов во всем частотном диапазоне осциллографа, что гарантирует наиболее высокую точность измерений параметров входных сигналов.

Новая линейка флагманской серии Infiniium 90000Q компании Agilent включает 10 четырехканальных моделей с верхней границей полосы пропускания от 20 до 63 ГГц и возможностью её расширения. Основные параметры всех моделей серии представлены в таблице, которая приведена ниже.

Осциллографы серии Infiniium 90000Q компании Agilent являются наивысшим достижением в развитии данного типа измерительных приборов и превосходят все предыдущие модели по глубине памяти, отличаются самым низким уровнем собственных шумов и самой широкой полосой пропускания.

Старшие модели серии осциллографов серии Infiniium 90000Q компании Agilent преодолели барьер в 60 ГГц и имеют полосу пропускания 63 ГГц по уровню -3 дБ. Модели с верхней границей полосы пропускания 33 ГГц предоставляют инженерам возможность одновременного запуска и захвата сигналов по всем четырем каналам.

Поэтому эти осциллографы можно использовать для измерения параметров устройств, разрабатываемых в соответствии с требованиями вновь возникающих стандартов.

- Прямая оцифровка сигналов М-диапазона (от 60 до 100 ГГц).
- Захват третьей гармоники цифровых сигналов на скоростях передачи 28, 32 и 40 Гбит/с.
- Анализ сигналов, соответствующих требованиям стандартов IEEE 802.3ba 40/100/400-GbE и Optical Networking Forum CEI 3.0.
- Измерение до четырех дифференциальных каналов за один цикл сбора данных для решения сложнейших проблем перекрестных помех.
- Прямое измерение напряжения более 1 В (размах), когда широкополосные измерения и измерения общего назначения должны выполняться одним и тем же прибором.

Осциллографы серии Infiniium 90000Q улучшены за счет разработки специализированных СБИС и компоновки нескольких микросхем в одном модуле с использованием новой эксклюзивной технологии, получившей название RealEdge. Технология RealEdge сочетает в себе новые архитектуры, микросхемы и тонкопленочные компоненты следующего поколения, а также расширенное применение процесса изготовления полупроводников на основе фосфида индия. Эта новая технология обеспечивает возможность работы на высоких частотах, сохраняя самые низкие в отрасли уровень собственных шумов и пороговый уровень измерения джиттера (75 фс). Преимущества осциллографов серии Infiniium 90000Q компании Agilent.

- Гибкая и инновационная технология, заложенная в основу системы пробников InfiniiMax III компании Agilent, обеспечивающая полосу пропускания до 30 ГГц.
- Совместимость с более чем 40 пакетами специализированных прикладных программ для измерения джиттера, расширения возможностей запуска, анализа результатов измерений и проведения полного набора сертификационных испытаний на соответствие стандартам.
- Возможность объединения нескольких осциллографов серии Infiniium 90000Q с помощью эксклюзивного программного обеспечения Agilent для создания системы с 40 и более каналами.
- Передовое программное обеспечение InfiniiView, позволяющее инженерам анализировать результаты, используя программное обеспечение осциллографа, на ПК или портативном компьютере, освобождая вычислительные ресурсы осциллографа.
- Расширенный комплект PrecisionProbe N2897A, помогающий определять характеристики кабелей и компенсировать потери, вносимые ими, в полосе частот до 63 ГГц.

Новые осциллографы серии Infiniium 90000Q компании Agilent отображают перепады цифровых сигналов точнее, чем другие аналогичные осциллографы, в большой степени благодаря малому уровню собственного джиттера и собственных шумов. Такое повышение точности предоставляет инженерам большой запас по критически важным характеристикам схем.

Цифровые осциллографы серии Infiniium 90000Q компании Agilent обладают лучшими в отрасли характеристиками:

- Время нарастания переходной характеристики: <7 пс.
- Уровень собственных шумов: 4,4 мВ (50 мВ/дел, 63 ГГц).
- Минимальный измеряемый уровень джиттера: -75 фемтосекунд.

### Технические характеристики осциллографов серии Infiniium 90000Q

	DSAX96204Q/ DSOX96204Q	DSAX95004Q/ DSOX95004Q	DSAX93304Q/ DSOX93304Q	DSAX92504Q/ DSOX92504Q	DSAX92004Q/ DSOX92004Q
<b>Аналоговая полоса пропускания (2/4 канала)</b>	63 ГГц/33 ГГц	50 ГГц/33 ГГц	33 ГГц/33 ГГц	25 ГГц/25 ГГц	20 ГГц/20 ГГц
<b>Частота дискретизации (2/4 канала)</b>	160/80 Гвыб/с	160/80 Гвыб/с	80/80 Гвыб/с	80/80 Гвыб/с	80/80 Гвыб/с
<b>Станд. глубина памяти (4 канала) на моделях DSA (4 канала)</b>	20 Мвыб 50 Мвыб	20 Мвыб 50 Мвыб	20 Мвыб 50 Мвыб	20 Мвыб 50 Мвыб	20 Мвыб 50 Мвыб
<b>Макс. глубина памяти (4 канала)</b>	2 Гвыб	2 Гвыб	2 Гвыб	2 Гвыб	2 Гвыб
<b>Расчётное время нарастания/спада переходной характеристики</b>					
(10-90%)	7 пс	9 пс	13 пс	18 пс	22,5 пс
(20-80%)	5 пс	7 пс	10,6 пс	14 пс	17,5 пс
<b>Уровень собственных шумов (СКЗ при 50 мВ/дел)</b>	3,3 мВ	2,90 мВ	2,0 мВ	1,7 мВ	1,46 мВ
<b>Минимальный измеряемый уровень джиттера</b>	-75 фс				
<b>Коэффициенты отклонения</b>	от 1 мВ/дел до 1 В/дел				
<b>Коэффициенты развертки</b>	от 2 пс/дел до 20 с/дел при реальновременном сборе данных (в режиме RealEdge: от 1 пс/дел до 20 с/дел)				
<b>Популярные опции</b>	Программа для анализа джиттера EZJIT Jitter Analysis (опция 002, стандартно установлена на моделях DSA) Программа для анализа данных высокоскоростных последовательных шин High Speed Serial Data Analysis (опция 003, стандартно установлена на моделях DSA) Расширенная программа для анализа джиттера EZJIT Plus Advanced Jitter Analysis (опция 004, стандартно установлена на моделях DSA) Программа идентификации событий InfiniiScan Event Identification (опция 009) Функция, определенная пользователем User Defined Function (опция 010)				

## Информация для заказа осциллографов серии Infiniium 90000Q

Номер модели	Аналоговая полоса пропускания		Макс. частота дискретизации		Глубина памяти в станд. комплектации	Максимальная глубина памяти
	2 канала	4 канала	2 канала	4 канала	(4 канала)	(4 канала)
<b>DSAX96204Q</b> <b>DSOX96204Q</b>	63 ГГц	33 ГГц	160 Гвыб/с	80 Гвыб/с	20 Мвыб (DSA: 50 Мвыб)	2 Гвыб
<b>DSAX95004Q</b> <b>DSOX95004Q</b>	50 ГГц	33 ГГц	160 Гвыб/с	80 Гвыб/с	20 Мвыб (DSA: 50 Мвыб)	2 Гвыб
<b>DSAX93304Q</b> <b>DSOX93304Q</b>	33 ГГц	33 ГГц	80 Гвыб/с	80 Гвыб/с	20 Мвыб (DSA: 50 Мвыб)	2 Гвыб
<b>DSAX92504Q</b> <b>DSOX92504Q</b>	25 ГГц	25 ГГц	80 Гвыб/с	80 Гвыб/с	20 Мвыб (DSA: 50 Мвыб)	2 Гвыб
<b>DSAX92004Q</b> <b>DSOX92004Q</b>	20 ГГц	20 ГГц	80 Гвыб/с	80 Гвыб/с	20 Мвыб (DSA: 50 Мвыб)	2 Гвыб

Модели DSA поставляются в стандартной комплектации с глубиной памяти 50 Мвыб, программой для анализа данных высокоскоростных последовательных шин/испытания на соответствие маске с восстановлением тактового сигнала и декодированием 8b/10b (опция 003/E2688A), программой для анализа джиттера EZJIT Jitter Analysis (опция 002/N5400A) и программой для анализа джиттера EZJIT Plus Jitter Analysis (опция 004/N5400A).

## Принадлежности, включенные в стандартный комплект поставки

Оптическая мышь с интерфейсом USB, компактная клавиатура с интерфейсом USB, сетевой шнур, стилус, высококачественный кабель для калибровки, браслет для снятия электростатического заряда, переходы 3,5 мм (розетка) - 3,5 мм (розетка) (5061-5311) (5 шт.), браслет для снятия электростатического заряда, модели с полосами пропускания 50 и 63 ГГц комплектуются переходными 1,85 (розетка) - 1,85 (розетка) (54932-68712), гарантийный срок 1 год. Примечание: пробники в комплект поставки не входят. Пробники серии InfiniiumMax III, либо любые другие пробники приобретаются отдельно.

## Глубина памяти

Описание	Номер опции	Номер модели
50 Мвыб/канал	DSOX90000-050	N2810A-050
100 Мвыб/канал	DSOX90000-100	N2810A-100
200 Мвыб/канал	DSOX90000-200	N2810A-200
500 Мвыб/канал	DSOX90000-500	N2810A-500
1 Гвыб/канал	DSOX90000-01G	N2810A-01G
2 Гвыб/канал	DSOX90000-02G	N2810A-02G

## Дополнительные опции и принадлежности

Номер опции	Описание	Номер модели
	Калибровка, соответствующая ANSI Z540	DSOX90000-A6J
	Калибровка, соответствующая ISO17025	DSOX90000-1A7
	Внешний дисковод DVD-RW с интерфейсом USB	N5473A
	Интерфейсная плата GPIB	82350B
	Устройство подключения и держатель для проверки рабочих характеристик и устранения временного сдвига между каналами для пробников InfiniiumMax III	DSOX90000-808
	Комплект для монтажа в стойку	N5443A
	Дополнительный съёмный твёрдотельный накопитель с Windows 7	DSOX90000-1CM
	Транспортный ящик	N2746A
		N2748A

## Выбор головок пробников семейства InfiniiumMax III

Головки пробников семейства InfiniiumMax III рекомендуется для использования с усилителями пробников семейства InfiniiumMax III N2800A/01A/02A/03A.

Головка пробника	Номер модели	Полоса пропускания и входная нагрузка	Основные свойства
Дифференциальная головка-браузер	N5445A	30 ГГц, Cdiff = 35 фФ, Cse = 50 фФ, Rdiff = 100 кОм, Rse = 50 кОм	Согласованность положения по оси Z, изменяемое расстояние между наконечниками от 0,5 до 3,1 мм, встроенная светодиодная подсветка.
Головка пробника/наконечники ZIF	N2839A/ N2838A N5440A N5447A	28 ГГц, Cdiff = 95фФ, Cse = 130 фФ, с N2838A (450 Ом, печатн.): Cdiff = 32 фФ, Cse = 44 фФ, с N5440A (450 Ом, керам.): Rdiff = 100 кОм, Rse = 50 кОм с N5447A (200 Ом, керам.): Rdiff = 50 кОм, Rse = 25 кОм	Очень низкая нагрузка, изменяемое расстояние между наконечниками от 0,127 до 2 мм, заменяемые пользователем наконечники с гасящим резистором (только N2838A).
Головка пробника с соединителями 2,92 мм/3,5 мм/SMA	N5444A	8 ГГц, неприменимо, 55 Ом (относительно Vterm)	Обеспечивает напряжение для нагрузки ±4 В, управляемое от осциллографа или внешнего источника.
Впаиваемые головки пробника	N5441A N2836A	16 ГГц, Cdiff = 77 фФ, Cse = 105 фФ, Rdiff=100 кОм, Rse=50 кОм 26 GHz, Cdiff = 108фФ, Cse = 140 фФ, Rdiff=100 кОм, Rse=50 кОм	Экономичное и полупостоянное подключение, расстояние между наконечниками от 0,127 до 2 мм.

## Увеличение полосы пропускания после покупки

Номер апгрейда	Описание
Варианты апгрейда осциллографов серии 90000X до осциллографов серии 90000Q***	
N2764AU-016	Апгрейд модели серии 90000X с полосой пропускания 16 ГГц до модели серии 90000X с полосой пропускания 20 ГГц*
N2764AU-020	Апгрейд модели серии 90000X с полосой пропускания 20 ГГц до модели серии 90000Q с полосой пропускания 20 ГГц
N2764AU-025	Апгрейд модели серии 90000X с полосой пропускания 25 ГГц до модели серии 90000X с полосой пропускания 32 ГГц**
N2764AU-028	Апгрейд модели серии 90000X с полосой пропускания 28 ГГц до модели серии 90000Q с полосой пропускания 33 ГГц**
N2764AU-033	Апгрейд модели серии 90000X с полосой пропускания 32 ГГц до модели серии 90000Q с полосой пропускания 33 ГГц
Варианты апгрейда в рамках серии 90000Q	
N2764BU-025	Расширение полосы пропускания с 20 до 25 ГГц
N2764BU-033	Расширение полосы пропускания с 25 до 33 ГГц
N2764BU-050	Расширение полосы пропускания с 33 до 50 ГГц
N2764BU-062	Расширение полосы пропускания с 50 до 62 ГГц

\* Требуется приобрести также N2764AU-020

\*\* Требуется приобрести также N2764AU-033

\*\*\* Upgrade will have a new serial number N5471M

DSAX96204Q  
DSOX96204Q  
DSAX95004Q  
DSOX95004Q  
DSAX93304Q  
DSOX93304Q  
DSAX92504Q  
DSOX92504Q  
DSAX92004Q  
DSOX92004Q



- Полная полоса частот сигнала на наконечнике пробника 30 ГГц
- Самый низкий в отрасли уровень шума системы пробник - осциллограф
- Самая высокая в отрасли достоверность воспроизведения и точность благодаря широкой полосе пропускания и очень низкой нагрузке на испытуемое устройство
- Усилители пробника загружаются с измеренными значениями S-параметров для более точной коррекции частотной характеристики
- Возможность апгрейда (расширения) полосы пропускания
- Широкий набор головок пробников для максимального удобства использования в различных вариантах применения



### Самая высокоскоростная и высокопроизводительная в мире система пробников

#### Передовая в отрасли полоса пропускания

Система пробников InfiniiMax III имеет самые высокие рабочие характеристики для измерения дифференциальных и несимметричных сигналов, обладает гибкостью подключения, необходимой для современных интегральных схем и печатных плат с высокой плотностью монтажа. Четыре различных усилителя пробников InfiniiMax III (N2800A, N2801A, N2802A, N2803A), перекрывающих диапазон частот от 16 до 30 ГГц, позволяют пользователю подобрать технические решения по зондированию схем, соответствующие его техническим требованиям и возможностям бюджета.

В этих системах пробников использованы запатентованный процесс изготовления ИС на фосфиде индия (InP) с граничной частотой (fT) 200 ГГц с корпусными межслойными переходами на обратной стороне и новейшая толстопленочная технология, что позволило удовлетворить самые высокие требования к рабочим характеристикам и сделать их не имеющими себе равных среди продукции, имеющейся на рынке.

#### Самая высокая достоверность и точность воспроизведения сигналов

Пробник InfiniiMax III имеет самую широкую полосу частот и сводит к минимуму нагрузку на исследуемую схему, обеспечивая новый уровень достоверности и точности воспроизведения сигналов. Продолжая следовать топологии головок пробников, впервые использованной компанией Agilent в системах пробников InfiniiMax I и II, были разработаны четыре новые головки, приспособленные для нескольких вариантов применения: браузер до 30 ГГц, который очень удобен в работе; головка пробника до 28 ГГц с нулевым усилением сочленения и недорогими заменяемыми/удаляемыми наконечниками; головка пробника с соединителями 2,92 мм до 28 ГГц, позволяющая выполнять измерения с использованием коаксиальных кабелей с соединителями 2,92 мм, 3,5 мм или SMA; недорогая впаиваемая головка до 16/26 ГГц для менее высоких требований к измерениям.

#### Более точная коррекция пробника

Каждый индивидуальный усилитель пробника InfiniiMax III содержит данные своей собственной частотной характеристики. Осциллографы серий 90000X и 90000Q загружают эти данные и автоматически корректируют частотную характеристику данной конкретной системы пробника. Традиционно коррекция пробника использует номинальную модель, базирующуюся на типичном усилителе пробника, а не на конкретном используемом усилителе. Обычно самое большое расхождение между различными экземплярами пробников определяется их усилителями. Поэтому возможность коррекции частотной характеристики каждого конкретного усилителя даёт в результате более точную коррекцию системы пробника в целом, что в свою очередь обеспечивает более точные измерения.

#### Обширный набор головок пробников и принадлежностей

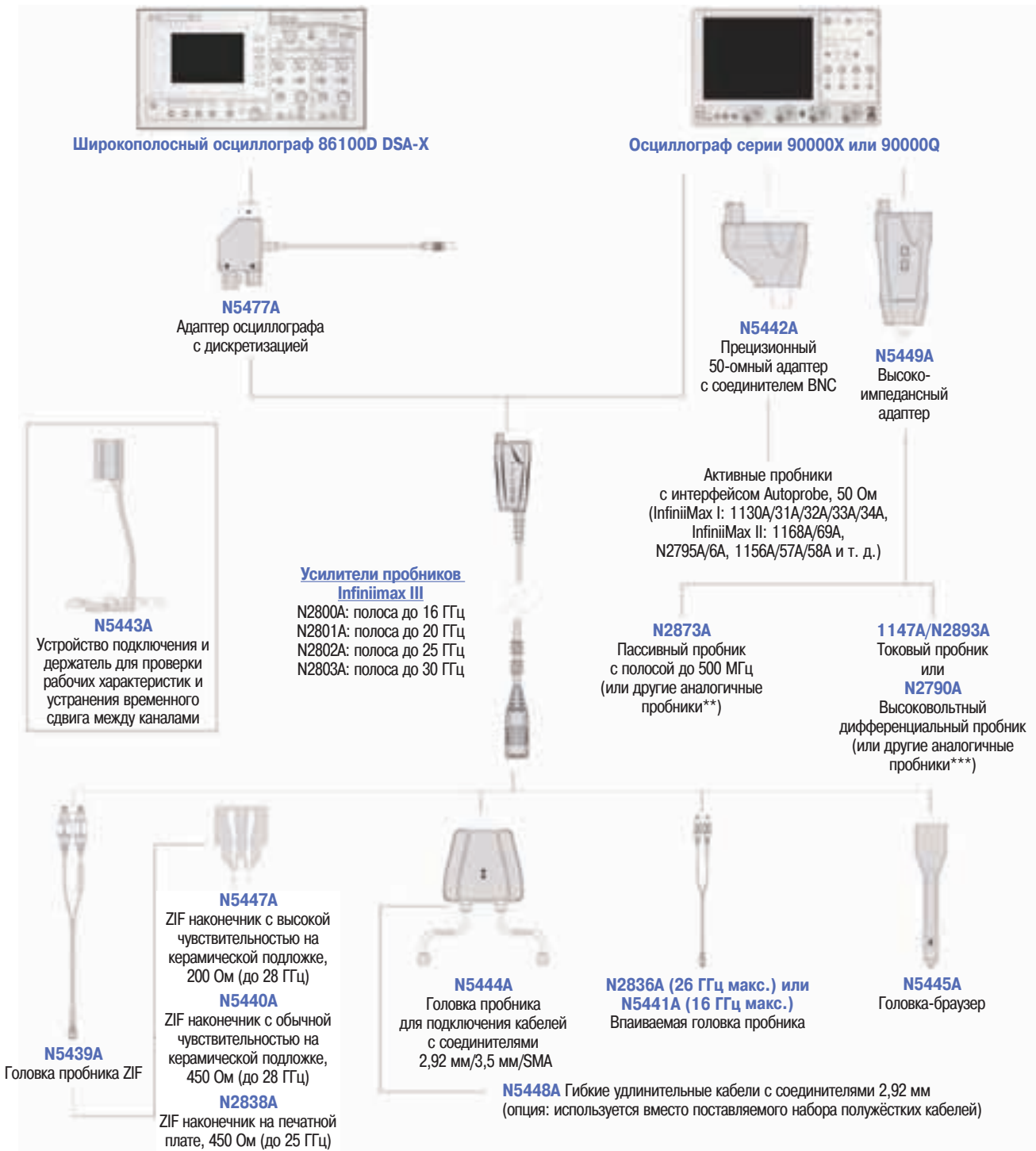
За счёт обширного набора головок пробника и принадлежностей пробники InfiniiMax III компании Agilent поддерживают самые разнообразные прикладные измерения высокоскоростных схем (см. состав семейства пробников на следующей странице).

- Головка-браузер N5445A (до 30 ГГц) представляет наилучший выбор в качестве универсального средства для поиска неисправностей в дифференциальных схемах, обеспечивает согласованность положения наконечников по оси z и возможность изменения расстояния между ними в пределах от 0,5 до 3,1 мм). Расстояние между наконечниками легко регулируется с помощью дискового регулятора на браузере. Встроенный светодиод, расположенный у наконечника, освещает область зондирования для лучшей видимости. Следует заказать комплект N5476A для замены наконечников браузера (комплект из 4).
- Головка пробника с нулевым усилением сочленения (ZIF) N5439A перекрывает полосу частот до 28 ГГц, используя недорогой сменный конструктив наконечника. Благодаря очень низкой нагрузке на испытуемую схему ZIF наконечники могут быть оставлены на ней, пока головка пробника перемещается с одной области зондирования на другую. При заказе N5440A (450 Ом, керамическая подложка), N5447A (200 Ом, керамическая подложка) или N2838A (450 Ом, печатная плата) поставляется набор из пяти ZIF наконечников с пластиковым держателем для облегчения припаивания наконечников к ИУ. Расстояние между наконечниками может изменяться в пределах от 0,127 до 2 мм.
- Головка пробника N5444A (до 28 ГГц) позволяет подключить к ней два кабеля с соединителями 2,92 мм, 3,5 мм или SMA для измерения дифференциального сигнала на одном канале осциллографа. При заказе N5448A поставляются гибкие удлинительные кабели (длиной 25 см) с соединителями 2,92 мм для увеличения длины кабелей головки и получения дополнительного удобства.

Головка N5444A обеспечивает оконечную нагрузку, подключаемую не к корпусу, а к общему источнику постоянного тока, как требуют многие стандарты сигналов. Это реализовано таким образом: в диапазоне частот от 0 до ~ 1 кГц до полного напряжения на нагрузке её величина составляет 55 Ом, а свыше 10 кГц - 50 Ом до напряжения на оконечной нагрузке, равного 0,9 от полного оконечного напряжения, которое может изменяться в пределах  $\pm 4$  В с минимальным шагом 5 мВ при максимальном токе 80 мА. Оконечное напряжение может поступать от внутреннего источника и регулироваться осциллографом или извне через прилагаемый соединитель для постоянного тока.

- N5441A представляет недорогую впаиваемую головку пробника для полупостоянного подключения и обеспечивает полосу частот до 16 ГГц. Расстояние между наконечниками может изменяться в пределах от 0,127 до 2 мм.
- Впаиваемая головка пробника N2836A обеспечивает полосу частот до 26 ГГц при использовании с усилителем пробника N2803A.
- N5442A представляет прецизионный 50-омный адаптер с соединителем BNC для использования с существующими пробниками InfiniiMax I (1130A-1134A), InfiniiMax II (1168A/69A), 1156A-1158A или универсальным 50-омным кабелем с осциллографом InfiniiMax серии 90000X или 90000Q.
- N5449A представляет высокоимпедансный адаптер для подключения к осциллографу InfiniiMax серии 90000X или 90000Q пробников, требующих высокого входного сопротивления осциллографа, таких как высокоимпедансный пассивный пробник, токовый пробник 1147A или дифференциальный пробник N2790A. Адаптер N5449A имеет переключаемую связь по входу (закрытый/открытый вход) и установкой ослабления 10:1 и 1:1. Этот адаптер поставляется с пассивным пробником N2873A с полосой до 500 МГц и ослаблением 10:1.
- N5477A - адаптер осциллографа с дискретизацией (стробоскопическое осциллограф) делает систему пробников InfiniiMax III полностью совместимой со стробоскопическим осциллографом 86100D DCA-X. Раньше возможности работы осциллографа DCA-J с пробником ограничивались частотой 13 ГГц. Теперь с появлением адаптера N5477A этот предел расширен до 30 ГГц, что повышает рабочие характеристики и гибкость системы.
- N5443A представляет устройство подключения и держатель для проведения проверки рабочих характеристик и устранения временного сдвига между каналами пробника, необходимое для калибровки и поверки пробников InfiniiMax III. В настоящее время только компания Agilent, поставляющая на рынок осциллографы, предоставляет также аппаратные средства для проверки системы пробника с высокими рабочими характеристиками.

### Состав семейства системы пробников InfiniiMax III



\* Все компоненты показаны без соблюдения масштаба.

\*\* Адаптер N5449A включает один пробник N2873A. Адаптер специально сконструирован под пробник N2873A, но может использоваться и с другими подобными пробниками (входное сопротивление 1 МОм). Другие пробники могут не соответствовать требованиям к полосе частот.

\*\*\* Адаптер N5449A совместим также с другими подобными пробниками, которые имеют интерфейс Autoprobe и выходы для работы с входным сопротивлением осциллографа 1 МОм.

### Возможность апгрейда (расширения) полосы частот

Поскольку частоты сигналов продолжали расти, росла и цена пробников. Система пробников InfiniiMax III впервые предлагает полностью обновляемый усилитель пробника. Приобретая сегодня пробник до 16 ГГц, пользователь будет знать, что в дальнейшем он может расширить диапазон частот его усилителя до 20/25/30 ГГц, заплатив только часть стоимости нового усилителя.

### Методы расширения полосы пропускания осциллографов

Инженеры, работающие в области физики высоких энергий, развивающихся систем беспроводной связи и высокоскоростных последовательных шин передачи данных, таких как USB, SAS или PCI Express®, используют осциллографы для захвата быстрых однократных событий, измерения джиттера и других параметров сигналов, чтобы обеспечить соответствие разрабатываемого оборудования промышленным стандартам для реализации функциональной совместимости. Поскольку скорости передачи данных в ближайшие несколько лет выйдут за пределы 10 Гбит/с, у инженеров возникнет потребность в осциллографах, которые способны обеспечить измерения в широкой полосе частот. В этом случае особое значение также приобретает система зондирования (система пробников).

Технологии производства микросхем на основе кремния, широко применяемые в настоящее время, не позволяют достигнуть значений истинной аналоговой полосы пропускания выше 16 ГГц. Некоторые производители используют технологии на основе кремния с частотами переключения транзисторов, находящимися в 100-гигагерцовом диапазоне. Такой предел частоты создает существенные препятствия для достижения более высоких значений истинной аналоговой полосы пропускания.

Ряд производителей заявляют, что они могут достичь более высоких значений полосы пропускания, используя такие способы ее увеличения, как цифровая обработка сигналов (DSP) и чередование в частотной области (иногда называемое цифровое чередование полос пропускания - DBI). Однако, дополнительные шумы и джиттер, появляющиеся при использовании этих технологий, могут существенно влиять на точность осциллографических измерений и АЧХ прибора.

Наиболее сложным способом достижения полосы выше 20 ГГц является создание широкополосного входного тракта. Для получения полосы пропускания более 20 ГГц производитель осциллографа должен финансировать создание комплекта СБИС, способных работать в этой полосе (включая предусилитель и дискретизатор). Для обработки таких сигналов необходимы транзисторы с частотой среза более 150 ГГц, что дорого и труднодостижимо. Поскольку производитель осциллографов не специализируется на крупносерийном производстве полупроводниковых приборов, процесс создания таких СБИС обходится весьма дорого. Даже при наличии необходимого технологического оборудования производитель должен иметь опыт разработки РЧ устройств.

Компания Agilent сделала крупные инвестиции в разработку специальной технологии изготовления транзисторов на фосфиде индия (InP) с частотой среза 200 ГГц. Технология производства на основе фосфида индия обеспечивает более совершенные свойства материала по сравнению с технологией производства предыдущего поколения на основе арсенида галлия (GaAs). Технология InP дает большие величины насыщенной и максимальной скорости электронов, более высокую теплопроводность, меньшую скорость поверхностной рекомбинации и более высокое значение электрического поля пробоя. Перечисленные преимущества означают расширение пределов возможных значений истинной аналоговой полосы пропускания. Другие преимущества технологии InP перечислены ниже.

- Существенно более равномерная АЧХ на высоких частотах.
- Более высокая точность измерений, благодаря непроводящей подложке с низким уровнем шума.
- Более высокая надежность из-за меньшего энергопотребления.

Рабочие характеристики нового осциллографа DSAX93204A компании Agilent в полосе пропускания 32 ГГц (самая широкая в отрасли) обеспечиваются аппаратными средствами без применения методов чередования в частотной области или цифровой обработки сигналов. Конечным результатом является одинаковая плотность шума в полосах от 1 до 2 ГГц и от 31 до 32 ГГц. Кроме СБИС, позволивших получить столь широкую полосу пропускания, в DSAX93204A используется новая технология изготовления корпусов микросхем, обеспечивающая работу СБИС на основе InP в полной полосе частот без перегрева.

Другим преимуществом расширения полосы пропускания аппаратными средствами является то, что и в пробниках может использоваться та же элементная база для обеспечения широкой полосы пропускания.

В осциллографах Agilent используется система пробников, полоса пропускания которых расширена до 30 ГГц. Помимо широкой аппаратной полосы пропускания осциллографа, важно учесть, насколько хорошо спроектированы остальные его цепи. Так, неудачная конструкция входного тракта может существенно увеличить уровень собственных шумов осциллографа. Кроме того, могут присутствовать гармонические искажения, поскольку для повышения частоты дискретизации все еще применяется метод чередования АЦП.

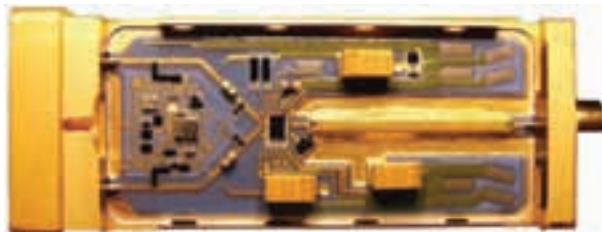
### Специализированные СБИС для осциллографов серии Infiniium 9000X и системы пробников Infiniimax III

Новые осциллографы серии Infiniium 9000X и система пробников Infiniimax III компании Agilent используют несколько специализированных микросхем, которые созданы с применением собственных патентованных толстопленочных технологических процессов и методов проектирования компании Agilent. Технология их изготовления называется Quick Film 3D Microcircuits и реализуется с применением сравнительно нового класса толстопленочных диэлектриков. В отличие от традиционных толстопленочных диэлектриков, диэлектрики по технологии Quick Film характеризуются очень хорошими электрическими свойствами в широкой полосе частот с сохранением стабильности параметров даже в диапазоне СВЧ. В ходе почти 15-летних исследований компания Agilent научилась наносить диэлектрические пасты достаточно толстым слоем с малым разбросом по толщине, интегрировать их с толстопленочными проводящими и резистивными пастами, а также оптимизировать все технологические процессы для применения в РЧ контрольно-измерительной аппаратуре. Это позволяет изготавливать трехмерные компоненты и цепи, включая печатные квазиоаксиальные экранированные линии с жестко контролируемым импедансом ( $Z_0$ ). В результате получились компактные, легкие, самозащищенные микросхемы, обеспечивающие исключительное качество РЧ сигналов и электрической изоляции, которые идеально подходят для ответственных приложений. Они были применены для создания новых наборов микросхем на фосфиде индия (InP) для осциллографов и системы пробников, что позволило получить импульсную характеристику исключительного качества, малые значения джиттера и равномерную АЧХ.

Микросхемы, изготовленные по технологии Quick Film 3D Microcircuits, могут легко подключаться с помощью экранированных прямых или фланцевых СВЧ соединителей. Компания Agilent разработала многовыводной корпус для этих микросхем, предназначенный для поверхностного монтажа, который получил название MCBGA. В таком корпусе собрана гибридная схема предусилителя/дискретизатора осциллографа Infiniium 9000X, как показано на рисунке ниже. Ее размер составляет примерно 50x50 мм. На ней можно разглядеть пять микросхем на фосфиде индия (InP): два предусилителя, две схемы запуска и дискретизатор.



На следующем рисунке показан усилитель пробника Infiniimax III, изготовленный по технологии Quick Film 3D Microcircuits. На рисунке видны толстопленочные резисторы (черные компоненты), пассивные и активные компоненты, установленные методом поверхностного монтажа. Резисторы интегрированы в микросхему путем нанесения их на нижнем слое Quick Film, после чего выполнялась лазерная подгонка для удовлетворения жестких требований к допускам. Небольшой размер резисторов минимизирует паразитное влияние на тракты РЧ сигнала.



Уникальные технологии Quick Film 3D Microcircuits и MCBGA компании Agilent являются ключевым фактором, позволившим создать новое поколение осциллографов и осциллографических пробников, укрепив лидирующее положение Agilent.

## Прикладное программное обеспечение для осциллографов серий Infiniium 90000A/90000X/90000Q

Номер модели	Номер опции при заказе осциллографа	Описание
N2809A	001	Программное обеспечение PrecisionProbe
E2681A	002	Программа EZJIT Jitter Analysis для анализа джиттера
E2688A	003	Программа для анализа данных высокоскоростных последовательных шин/испытания на соответствие маске с восстановлением тактового сигнала. Стандартно установлена на моделях DSA.
N5400A	004	Программа для анализа джиттера EZJIT Plus Jitter Analysis. Стандартно установлена на моделях DSA.
N5391A	007	Программа для анализа низкоскоростных последовательных потоков данных шин I <sup>2</sup> C и SPI.
N5402A	008	Программа для анализа последовательных потоков данных шины CAN/FlexRay (только для 90000A)
N5414B	009	Программное обеспечение идентификации событий InfiniiScan+
N5430A	010	Функция осциллографа Infiniium, определенная пользователем
N5452A	011	Интерфейс дистанционного управления прикладной программой
N5461A	012	Коррекция последовательных данных
N5465A-001	013	Базовый набор инструментов InfiniiSim для выделения сигналов
N5465A-002	014	Расширенный набор инструментов InfiniiSim для выделения сигналов
N5462A	015	Запуск по сигналам и декодирование данных шин RS-232/UART
N5464A	016	Испытание на соответствие стандарту USB 2.0
N5463A	017	Запуск по сигналам и декодирование данных последовательной шины PCI Express
N8801A	018	Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин SAS/SATA
N8802A	019	Запуск по сигналам и декодирование данных шины MIPI D-Phy
N5392A	021	Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам сети Ethernet
N5393B	022	Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам PCI Express
N5399B	023	Программа для испытания на соответствие характеристик передатчика стандарту HDMI
N5409A	024	Программа проверки электрических характеристик на соответствие стандарту FB-DIMM (только для 90000A)
N5410A	025	Программа проверки электрических характеристик на соответствие стандарту Fibre Channel (только для 90000A)
N5412A	027	Программа для испытания на соответствие стандарту SAS (только для 90000A)
U7232A	028	Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам DisplayPort
N5416A	029	Программа для испытания на соответствие стандарту шины USB 2.0
N5431A	030	Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам 10GBASE-CX4, CPRI, OBSAI и Serial RapidIO
U7233A	031	Программа для испытания на соответствие стандарту шины DDR1
N5413B	032	Программа для испытания на соответствие стандартам шин DDR2 и LPDDR2
U7231A	033	Программа для испытания на соответствие стандарту шины DDR3
N5394A	034	Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандарту DVI (только для 90000A)
U7238A	035	Испытание на соответствие стандартам MIPI D-Phy
U7236A	036	Программа проверки соответствия электрических характеристик 10GBASE-T Ethernet
N5411B	038	Программа для испытания на соответствие стандарту шины SATA 6G
N5467A	040	Программное обеспечение создания приложений, определяемых пользователем
U7243A	041	Программа для испытания на соответствие стандарту шины USB 3.0
N8817A	042	Запуск по сигналам и декодирование данных протокола JTAG (IEEE 1149.1)
N5412B	043	Техническое решение для испытания на соответствие стандарту SAS-2
N5393C	044	Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам PCI Express
U7232B	045	Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандарту DisplayPort 1.2
U7248A	046	Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандарту HSIC
U7249A	047	Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам MIPI M-PHY
N8815A	048	Программа декодирования протокола Ethernet 64/66
N8816A	049	Программа декодирования протокола PCIExpress gen3 128/130
N8807A	051	Программа декодирования протокола DigRF v4 (M-PHY) (90000/90000X)
N8808A	052	Программа декодирования и запуска по условиям протокола MIPI UniPro (M-PHY)
N8809A	053	Программа декодирования и запуска по условиям протокола MIPI LL1 (M-PHY)
N6460A	054	Программа проверки достоверности и соответствия источника MHL стандарту CTS 1.2 (90000/90000X)
	061	MATLAB (базовый пакет)
	062	MATLAB (расширенный пакет)
N8803A	063	Программа для анализа последовательных потоков данных шины CAN/FlexRay (90000X)
N5395B		Устройство подключения для проверки соответствия электрических характеристик стандартам сети Ethernet
N5396A		Испытательный кабель для измерений параметров джиттера сигналов сети Gigabit Ethernet
E2646A		Дополнительное устройство подключения типа SQiDD для испытания на соответствие стандарту USB 2.0
N5435A		Серверная лицензия для прикладных программ осциллографов семейства Infiniium
89601B		Программное обеспечение векторного анализа сигналов
E2625A		Комплект масок для испытания телекоммуникационного оборудования
N2807A		Расширенный комплект PrecisionProbe

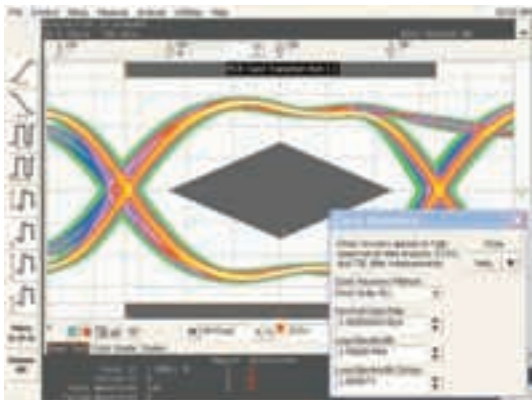
E2688A  
N5416A  
N5399B  
N5391A  
N5393B  
N5430A  
N5413B  
E2625A

**Анализ данных высокоскоростных последовательных шин/испытания на соответствие маске с восстановлением тактового сигнала (E2688A или опция 003 при покупке нового прибора)**  
E2688A упрощает выполнение испытаний с использованием маски и определение характеристик потоков последовательных данных со встроенными тактовыми сигналами. E2688A обеспечивает шаблоны масок и восстановление тактового сигнала для проверки на соответствие стандартам компьютеров, систем связи и систем передачи данных. Встроенная прецизионная система восстановления тактового сигнала общего назначения на основе ФАПЧ позволяет определять характеристики даже патентованных последовательных шин частных компаний.

Характерные особенности:

- Прецизионная система восстановления тактового сигнала на основе ФАПЧ.
- Наличие модуля оперативной помощи для конфигурирования системы восстановления тактового сигнала.
- Отображение глазковой диаграммы в реальном времени с раскрывающейся маской глазка.
- Отображение восстановленного тактового сигнала и измерение джиттера ошибки временного интервала (TIE) с определением статистических характеристик потока данных.
- Загрузка шаблонов масок.
- Декодирование 8b/10b с запуском по символу и его поиску.

Стандартные маски для испытания на соответствие стандартам: PCI Express (2,5 Гбит/с); Serial ATA (1,5 Гбит/с); Fibre Channel Electrical (1,0625; 2,125; 4,25 Гбит/с); Ethernet IEEE 802.3 (10/100/1000 Base-T); Serial Attached SCSI, XAUI.



#### Программа для испытания на соответствие стандарту шины USB 2.0 (N5416A)

Программа для испытания на соответствие стандарту шины USB 2.0 (N5416A) позволяет выполнять испытание достоверности сигналов шины USB так же просто, как захват сигналов с помощью осциллографа Infiniium за счет исключения необходимости передачи осциллограмм, полученных на осциллографе, во внешний компьютер. Программа N5416A обеспечивает быстрый и надежный способ проверки USB-устройств, хостов и концентраторов на соответствие требованиям к электрическим характеристикам стандарта USB 2.0. Данная программа исполняет санкционированные сценарии (скрипты) MATLAB, полученные от консорциума USB-IF (USB Implementers Forum), с помощью исполняемой версии MATLAB, встроенной в осциллограф. Осциллографы серии Infiniium признаны консорциумом USB-IF (USB) в качестве рекомендуемых осциллографов при испытаниях на соответствие. Программа N5416A совместима с 4-канальными осциллографами серии Infiniium. Скрипты MATLAB консорциума USB-IF, включенные в состав программы N5416A, и модуль оперативной помощи не только облегчают выполнение измерений, но и обеспечивают пользователя дополнительной информацией, такой как анализ допусков.

Для высокоскоростных испытаний на соответствие USB 2.0 следует заказывать программу N5416A, а также полный набор из шести высокоскоростных устройств подключения и источника питания под номером **E2649A**. Для низкоскоростных и полноскоростных испытаний следует заказывать устройство подключения типа SQiDD (**E2646A**). Для высокоскоростных испытаний на соответствие USB 2.0 требуется дифференциальный пробник. Рекомендуется заказывать усиленные пробники 1131A (3,5 ГГц), 1132A (5 ГГц) или 1134A (7 ГГц) вместе с дифференциальным комплектом подключения E2669A.

#### Программа для испытания на соответствие стандарту передатчика HDMI (N5399B)

Программа N5399A для испытания на соответствие стандарту передатчика HDMI (мультимедийный интерфейс высокой четкости) управляет всеми тестами электрических сигналов, как указано в технических требованиях к испытаниям на соответствие HDMI. Простота доступа к сигналам обеспечивается с помощью устройства подключения N5405A, который используется для исследования как дифференциальных, так и несимметричных сигналов.

#### Программа анализа низкоскоростных последовательных потоков данных (N5391A или опция 007 при покупке нового прибора)

Программа анализа низкоскоростных последовательных потоков данных (SDA) N5391A обеспечивает быстрый и простой способ отладки последовательной связанной шины I<sup>2</sup>C (Inter-Integrated Circuit), а также 2-или 3-проводной шины SPI (Serial Peripheral Interface). Эта программа дает возможность захвата и автоматического отображения декодированных последовательных данных в числовом формате синхронно с аналоговым или цифровым отображением сигнала, а также отображение декодированных пакетов в окне листинга с возможностью сортировки. Используя функцию Automatic Click and Zoom, пользователь может щелкнуть мышью по интересующему пакету в листинге, чтобы получить его увеличенное изображение для более детального анализа. Функции поиска отдельного пакета выполняются с помощью органов управления навигацией.

#### Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам шины PCI Express (N5393B или опция 022 при покупке нового прибора)

Программа N5393B предоставляет пользователю простой и быстрый способ проверки и отладки схем с шиной PCI Express. Программа для проверки электрических характеристик шины PCI Express позволяет автоматически выполнять набор контрольных тестов, предусмотренных для этой проверки, и отображает результаты в виде протоколов в любом удобном для использования формате. Программа N5393B использует тот же метод восстановления тактового сигнала, который используется в официально принятой методологии проверки качества сигнала PCI-SIG Signal Quality Test Methodology ("SigTest"); это гарантирует, что результаты испытания, полученные с помощью N5393B, согласуются с результатами, которые дает приложение SigTest. Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам шины PCI Express имеет широкий набор тестов для проверки соответствия аппаратуры требованиям нормативного документа PCI Express 1.0a.

С помощью этих тестов проверяются электрические характеристики смесных и материнских плат, указанные в разделе 4 требований к основным техническим характеристикам и разделе 4 требований к электромеханическим характеристикам плат. Для работы N5393B необходима программа анализа данных последовательных шин (E2688A) и одно из устройств подключения (CBV или CLB), одобренное для использования отраслевой группой PCI-SIG.

#### Функция осциллографа Infiniium, определяемая пользователем (N5430A или опция 010 при покупке нового прибора)

Функция осциллографа Infiniium, определяемая пользователем (N5430A), открывает новые возможности для функций математического анализа осциллографа за счет создания шлюза к системе MATLAB компании MathWorks (www.mathworks.com). Теперь пользователь может добавить свои предпочтительные скрипты (с расширением .m) системы MATLAB в виде "операторов математических функций" и использовать их так же, как и другие стандартные функции осциллографа Infiniium. Осциллограф пересылает данные в MATLAB и затем отображает возвращенные результаты в реальном времени. Программное обеспечение MATLAB приобретает пользователь отдельно.

- Прозрачный шлюз к мощным функциям анализа MATLAB.
- Реальновременный анализ, реальновременное обновление.
- Требуется программирования XML и файл скрипта с расширением .m.
- Поддерживает 2 управляющих переменных и 2 источника.
- Поддерживает версию R14 SP1 или более позднюю MATLAB.

#### Прикладная программа для испытания на соответствие стандартам DDR2 и LPDDR2 (N5413B) для осциллографов Infiniium 9000 и 90000

Прикладная программа N5413B позволяет быстро и легко протестировать и отладить разрабатываемые устройства с шинами DDR2 и LPDDR2, а также определить их характеристики. Программа для испытания на соответствие стандартам DDR2 и LPDDR2 выполняет комбинацию измерений параметров джиттера тактового сигнала и электрических характеристик, которые позволяют пользователю тщательно проверить разрабатываемые устройства в соответствии с требованиями спецификаций JEDEC JESD79-2C DDR2 SDRAM Specification, JESD208 Speciality DDR2-1066 SDRAM Specification, Intel<sup>®</sup> DDR2 667/800 JEDEC Specification Addendum Rev. 1.1 и JESD209-2 LPDDR2 Specification. В дополнение к этому, пользовательский режим N5413B обеспечивает возможность более глубокого анализа причин отказов.

#### Комплект масок для испытания телекоммуникационного оборудования (E2625A)

Комплект E2625A поставляется с набором адаптеров для электрического соединения, чтобы обеспечить удобное, надежное и правильное подключение к испытываемому устройству. Комплект включает более 20 шаблонов стандартных масок для сигналов связи, соответствующих промышленным стандартам ANSI T1.102 и ITU-T G.703.

### Набор инструментов InfiniiSim для преобразования сигналов для осциллографов Infiniium (N5465A-001/N5465A-002 или опция 013/014 при покупке нового прибора)

Программное обеспечение преобразования сигналов для осциллографов Infiniium 9000 и DSO/DSA90000 позволяет инженерам просматривать сигналы в любой точке высокоскоростных систем последовательной передачи данных, включая PCI Express, USB 3.0, SATA и DisplayPort. Это программное обеспечение содержит инструменты для исключения влияния схем, виртуальных измерений и моделирования, чтобы помочь инженерам более тщательно определять параметры разрабатываемых систем и более точно задавать допуски измерений при испытаниях.

Скорость передачи данных современных последовательных шин превышает 2 Гбит/с. При таких скоростях потери и искажения в канале передачи данных, происходящие до той точки, где производятся измерения с помощью осциллографа, не позволяют точно оценить параметры устройств. Пробники осциллографа также оказывают влияние на сигнал, при этом во многих технических условиях требуется, чтобы стандартная модель потерь в канале была включена в схему измерений при испытаниях устройств.

Программное обеспечение преобразования сигналов InfiniiSim компании Agilent позволяет инженерам моделировать имеющиеся коэффициенты потерь и искажений при сборе данных и математически учесть их при воспроизведении сигналов в любой точке моделируемой схемы. Анализ распространяется как на моделируемые схемы, так и на преобразования между действительными и моделируемыми схемами. Программное обеспечение InfiniiSim предоставляет инженерам точное отображение сигналов, которое прежде невозможно было получить на осциллографе.

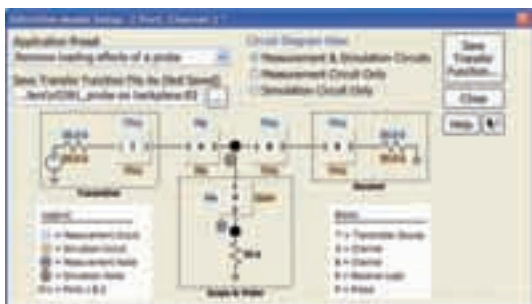
Программное обеспечение InfiniiSim позволяет инженерам преодолеть проблемы испытаний высокоскоростных цифровых систем посредством точного выбора точки измерения:

- Инженеры могут оценить правильность технических решений, заложенных в интегральных схемах (ИС), до уровня выводов ИС и даже уровня кристаллов.
- Разработчики плат могут выявлять взаимосвязи, проводя измерения на уровне платы или цифрового интерфейса и преобразуя измеренные сигналы до контактов ИС, где производитель ИС обычно определяет технические требования.
- Системные инженеры могут использовать это программное обеспечение для установления соотношений с компонентами поставщиков, проведения испытаний при максимальной нагрузке, а также анализа в различных ситуациях, что придаст им большую уверенность в проектных решениях и позволит более точно задать допуски для испытаний.

Программное обеспечение преобразования сигналов InfiniiSim включает шаблоны для наиболее часто используемых моделей, в том числе два шаблона для встраивания и удаления схем канала и один - для исключения влияния нагрузки пробника. Универсальный шаблон обеспечивает ещё большую гибкость, позволяя определять параметры более сложных систем, используя тот же самый интерфейс пользователя.

Набор инструментов программного обеспечения преобразования сигналов InfiniiSim полностью интегрирован в процедуру установок условий измерения каналов осциллографов серий Infiniium 9000 и DSO/DSA90000, исключает необходимость в программировании и позволяет инженерам использовать самые лучшие в отрасли характеристики уровня собственных шумов осциллографов серии DSO/DSA90000 в сочетании с глубокой памятью и равномерной АЧХ, которые также являются лидирующими в отрасли.

Набор инструментов программного обеспечения преобразования сигналов InfiniiSim дополняет другие программные приложения для осциллографов серий Infiniium 9000 и DSO/DSA90000, такие как приложения для анализа джиттера EZJIT (E2681A) и EZJIT Plus (N5400A) и анализа данных высокоскоростных последовательных шин (E2688A). Может быть заказан базовый или расширенный набор в виде опции 13 или 14 при покупке нового прибора. Может быть также приобретена серверная лицензия под номером N5435A-026 (базовый набор) или N5435A-027 (расширенный набор).



### Программное обеспечение создания приложений для осциллографов Infiniium, определяемых пользователем (N5467A или опция 040 при покупке нового прибора)

Программное обеспечение UDA идеально подходит в тех случаях, когда существующие приложения не обеспечивают именно те функции автоматизации, которые требуются инженерам. UDA полностью совместимо с базовыми приложениями для осциллографов Infiniium, включая приложения для анализа джиттера EZJIT (E2681A) и EZJIT Plus (N5400A), анализа последовательных шин, коррекции последовательных данных и InfiniiScan+. Обеспечивается предоставление HTML отчётов как для самых простых, так и самых сложных измерений.

Приложение может работать как в базовом, так и расширенном режиме отладки. В базовом режиме обеспечивается простая автоматизация ряда измерений, например, частоты и СКЗ шума. Расширенный режим позволяет управлять осциллографами серий Infiniium и любыми другими приборами Agilent/HP, объединенными в сеть с помощью библиотеки ввода-вывода.

Программное обеспечение UDA имеет интерфейс пользователя, схожий с наиболее успешными приложениями для испытаний на соответствие стандартам, такими как DisplayPort, HDMI и SATA 6G. Но в отличие от них, UDA обладает более широкими возможностями настройки. В этом случае пользователи могут создавать тесты, какие они хотят, и задавать условия, которые им необходимы. Инженеры могут создавать приложения для неподдерживаемых технологий, таких как LVDS, SDI и флэш-память. Кроме того, инженеры могут использовать UDA вместе с программным обеспечением EZJIT Plus для проведения различных измерений джиттера при различных условиях для определения наилучшего случая.

N5467A поставляется с собственной средой разработки, которую можно загрузить бесплатно с сайта [www.agilent.com/find/uda](http://www.agilent.com/find/uda). Инженеры могут разработать любое приложение, которое им требуется. После того как приложение загружено в осциллограф, его можно запустить как полностью интегрированное приложение, но потребуются лицензия на N5467A. Инженеры могут также разработать приложение на осциллографе.

Инженеры могут совместно использовать файлы своих проектов, размещая их по ссылке [www.agilent.com/find/share\\_uda](http://www.agilent.com/find/share_uda). На этом сайте имеется целый ряд приложений, включая SDI, LVDS и программы поиска запуска.

### Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам сети Ethernet (N5392A)

Программа N5392A для осциллографов Infiniium предоставляет пользователю простой и быстрый способ проверки и отладки разрабатываемого оборудования сети Ethernet на основе физических сред 1000Base-T, 100Base-TX и 10Base-T. Программа проверки электрических характеристик сети Ethernet позволяет автоматически выполнять проверку электрических характеристик на физическом уровне и отображать результаты в виде протокола в любом удобном для использования формате. Кроме данных измерения этот протокол содержит результаты анализа запаса по допускам, которые показывают с каким запасом испытываемое устройство проходит допусковый контроль, или насколько оно выходит за пределы допуска при выполнении каждого теста. Эта программа имеет широкий набор тестов, позволяющий установить соответствие электрических характеристик разрабатываемого оборудования сети Ethernet требованиям физической среды 1000Base-T, 100Base-TX и 10Base-T, установленным в стандартах IEEE 802.3-2002 и ANSI X3.263-1995.

Характерные особенности:

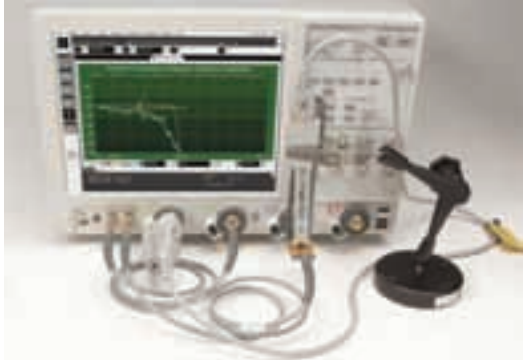
- Модуль оперативной помощи дает пользователю необходимые инструкции по выбору, конфигурированию, подключению аппаратуры, исполнению тестов и получению протокола результатов испытаний.
- Широкий набор тестов для проверки электрических характеристик ориентирован на стандартные физические среды 1000Base-T, 100Base-TX и 10Base-T.
- Когда по ходу испытания пользователь должен внести изменение в испытательную установку, необходимые измерительные соединения отображаются на экране.
- Настройка осциллографа для каждого теста выполняется автоматически.
- Протокол результатов тестирования содержит документальное представление испытательной конфигурации, сведения о выполненных измерениях, о состоянии "в допуске/не в допуске" и осциллограммы сигналов.
- Анализ имеющегося запаса при допусковом испытании показывает, насколько близки характеристики испытываемого устройства к тем, которые установлены в спецификации испытаний.

Устройство подключения для проверки соответствия электрических характеристик стандартам сети Ethernet типа **N5395B** и испытательный кабель для измерений параметров джиттера сигналов сети Gigabit Ethernet типа **N5396A** доступны для физического соединения осциллографа Infiniium с испытываемым устройством.

N5465A-001  
N5465A-002  
N5467A  
N5392A

N2806A  
N2807A  
N2809A

**Программа PrecisionProbe для осциллографов Infiniium 90000A/90000X (N2809A или опция 001 при покупке нового прибора)**



Программа PrecisionProbe позволяет очень быстро определить характеристики всей системы подключения к ИУ (включая кабели и коммутаторы). Чтобы должным образом определить характеристики кабелей и пробников, она использует калибровочный сигнал, выводимый осциллографами серий 90000X и 90000A, с очень короткой длительностью перепада (<15 пс в осциллографах серий 90000X).

Программа быстро (в большинстве случаев менее чем за пять минут) и точно определяет характеристики нужного элемента в системе без использования дополнительного измерительного оборудования.

Программа PrecisionProbe:

- Правильно определяет характеристики передаточной функции специализированного пробника, равную  $V_{Out}/V_{In}$ , где  $V_{In}$  - сигнал в точке измерения, когда сигнал нагружен пробником, а  $V_{Out}$  - сигнал на выходе пробника
- Правильно определяет характеристики передаточной функции системы подключения к ИУ:  $V_{Out}/V_{In} = V_{Out}/V_{Src}$
- Компенсирует нежелательные потери, вносимые кабелями (S21)

Теперь каждый пробник и кабель в системе может иметь точно такие же характеристики, как и другие пробники и кабели, без погрешностей, которые возникают при использовании только одной модели коррекции. Характеристики специализированных пробников могут теперь должным образом определены, а нежелательные отклики удалены.

Программа PrecisionProbe не только определяет характеристики кабелей, она позволяет немедленно использовать их при измерениях на этом же самом приборе. При совместном использовании программы PrecisionProbe с приборами серий 90000X и 90000A осциллограф может определить характеристики своей измерительной системы и через пять минут использовать их без привлечения более сложного и дорогого оборудования. Таким образом, программа PrecisionProbe экономит время и денежные средства, улучшая одновременно точность измерений.

В том случае, когда между усилителем и головкой пробника Infiniium помещён коммутатор, программа PrecisionProbe позволяет реализовать полную коррекцию параметров и автоматизацию коррекции потерь, вносимых коммутаторами, для каждого тракта пробника. За счёт этого теперь можно быстро менять местами входные каналы.

Ключевые возможности и технические характеристики

- Быстрое определение и коррекция потерь, вносимых кабелями, устройствами подключения и коммутаторами (S21) без использования дополнительного оборудования, такого как векторные анализаторы цепей или рефлектометры.
- Измерение и коррекция частотной характеристики всех пробников, подключённых к осциллографу Infiniium
- Коррекция нелинейности ФЧХ и неравномерности АЧХ каждого пробника для обеспечения согласованных измерений, использующих множество пробников
- Совместное использование файлов характеристик, созданных PrecisionProbe (s2r или tf2), другими осциллографами/каналами.
- Обеспечение автоматизации коррекции потерь, вносимых коммутаторами
- Выполнение фильтрации аппаратными средствами с использованием специализированного процессора ускоренной обработки данных (Infiniium Data Accelerator), чтобы обеспечить быстрые скорости обновления
- Определяет характеристики пробников и кабелей в течение пяти минут или быстрее

Программу PrecisionProbe можно заказать как опцию 001 при покупке нового осциллографа серии Infiniium 90000A/90000X, либо отдельно под номером N2809A-002/001, соответственно. В комплект поставки помимо программного обеспечения входят три кабеля Infiniium Max III до 35 ГГц (N2812A), два переходов (5061-5311) и делитель мощности 11636B (только для 90000A).

**Расширенный комплект PrecisionProbe для осциллографов Infiniium 90000A/90000X/90000Q (N2807A или опция 827 при покупке нового осциллографа Infiniium 90000Q)**

Расширенный комплект PrecisionProbe N2897A обеспечивает полное определение характеристик и коррекцию потерь, вносимых кабелями, пробниками и другими элементами схемы в полосе частот до 63 ГГц. Расширение полосы частот достигается за счёт использования калибровочного генератора импульсов, включённого в состав расширенного комплекта PrecisionProbe. Этот генератор способен вырабатывать импульсы с длительностями перепада менее 7 пс.

Расширенный комплект PrecisionProbe N2897A включает: кабель N2812A с высокими характеристиками, соединителями 2,92 мм и длиной 1 м (1 шт.); кабель со сверхвысокими рабочими характеристиками в диапазоне частот до 65 ГГц, соединителями 1,85 мм и длиной 0,6 м (1 шт.); калибровочный генератор импульсов N2806A (1 шт.); лицензию на программу PrecisionProbe (1 шт.)

**Калибровочный генератор импульсов N2806A**



N2806A генерирует ступенчатые импульсы и последовательности прямоугольных импульсов с длительностью перепадов менее 7 пс, выводимые с помощью выносной головки. Использование выносной головки позволяет подключать выходной сигнал с быстрым перепадом непосредственно в той точке, где он необходим, поскольку дополнительные кабели значительно влияют на длительность перепада. Генератор обеспечивает два дифференциальных РЧ выхода. За счёт этого одновременно доступны как фронт, так и соответствующий спад сигнала, что позволяет проводить измерения дифференциальной переходной характеристики и коэффициента отражения методом наблюдения за формой отражённого сигнала (TDR).

Высокоскоростные дифференциальные электронные схемы позволяют N2806A генерировать сигналы с очень высокой частотой повторения. На РЧ выходе выводятся последовательности прямоугольных импульсов с длительностью перепадов менее 9 пс и частотой повторения до 45 ГГц. Более того, в соответствии с ответственным отношением компании Agilent к вопросам, касающимся целостности сигналов, N2806A генерирует перепад с высочайшей спектральной чистотой и наиболее близким к представлению об идеальной переходной характеристике для обеспечения повторяемости измерений, что крайне важно для ответственных применений, связанных с обеспечением калибровки и решением метрологических задач.

Прорывные технические характеристики N2806A достигнуты за счёт использования опыта компании Agilent в области СВЧ измерений и собственной технологии разработки и производства СБИС на основе фосфида индия (InP). Был разработан дифференциальный усилитель, позволивший генерировать сигналы с такими впечатляющими характеристиками.

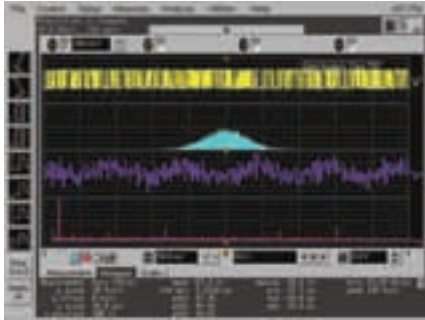
Для тех, кому требуется генератор импульсов с наивысшими характеристиками, компания Agilent предлагает обратить внимание на генератор N2806A, который представляет собой новый мировой стандарт.

- Самый быстрый в мире генератор импульсов с длительностями спада менее 7 нс и длительностями фронта менее 9 нс.
- Полностью дифференциальный сигнал выводится через 2 РЧ выхода. За счёт одновременного доступа к фронту и соответствующему срезу обеспечивается проведение измерений дифференциальной переходной характеристики и коэффициента отражения методом наблюдения за формой отражённого сигнала (TDR).
- N2806A включён в состав расширенного комплекта PrecisionProbe (N2807A) для обеспечения быстрого и простого определения характеристик вносимых потерь и их коррекции в полосе частот до 63 ГГц в осциллографах Infiniium компании Agilent.
- N2806A запускается от внутренних или внешних источников сигналов

Ключевые технические характеристики

- Длительность фронта (от 10 до 90%) (нормир.): < 10 пс (выход 500 мВ)
- Длительность фронта (от 10 до 90%) (тип.): < 9 пс (выход 500 мВ)
- Длительность среза (от 10 до 90%) (нормир.): < 8 пс (выход 500 мВ)
- Длительность среза (от 10 до 90%) (тип.): < 7 пс (выход 500 мВ)
- Формы сигналов: ступенчатый импульс, последовательность прямоугольных импульсов, высокий или низкий уровень напряжения постоянного тока

## Программа EZJIT Jitter Analysis для анализа джиттера (E2681A)



Программа EZJIT Jitter Analysis для анализа джиттера, совместимая с осциллографами серий Infiniium 9000A/9000H и 90000A/90000X/90000Q, может быть приобретена по дополнительному заказу после закупки осциллографа под номером E2681A. При покупке этой программы вместе с осциллографом её следует заказывать как опцию 002.

Эта первоначальная версия программы анализа джиттера EZJIT добавляет к функциям осциллографа два новых типа измерений. Первый тип обеспечивает измерения конкретных параметров джиттера оцифрованных сигналов, таких как ошибка временного интервала (TIE) и джиттер от периода к периоду. Второй тип обеспечивает возможность выполнения временного, спектрального и статистического анализа последовательности измерений множества перепадов отдельных сигналов. Эти функции анализа позволяют, например, отображать гистограмму данных измерения времени нарастания или результат БПФ измерения периода.

Программа EZJIT Jitter Analysis для анализа джиттера выполняет указанные ниже виды измерений.

Временные параметры:

- +width/-width (длительность положительного/отрицательного импульса);
- Duty cycle (коэффициент заполнения);
- Rise time/Fall time (длительность фронта/среза);
- Frequency/Period (частота/период повторения);
- Setup time/Hold time (время установления/удержания);
- Phase (фаза).

Параметры тактовых сигналов:

- Time Interval Error (TIE) (ошибка временного интервала);
- Cycle-to-cycle jitter (джиттер от периода к периоду);
- N-cycle jitter (джиттер за N периодов);
- Cycle-to-cycle +width (длительность положительного импульса от периода к периоду);
- Cycle-to-cycle -width (длительность отрицательного импульса от периода к периоду);
- Cycle-to-cycle duty cycle (коэффициент заполнения от периода к периоду).

Параметры сигналов передачи данных:

- Time Interval Error (TIE) (ошибка временного интервала);
- Data rate (скорость передачи данных);
- Unit Interval (единичный интервал).

Результаты измерений могут быть отображены в виде гистограммы данных измерения, тренда измерения или спектра джиттера, глазковой диаграммы.

Модуль оперативной помощи направляет пользователя при установке вида измерения джиттера, объясняет, как это измерение работает и когда следует его использовать.

## Программа EZJIT Plus Jitter Analysis для анализа джиттера (N5400A)



Программа EZJIT Plus Jitter Analysis для анализа джиттера, совместимая с осциллографами серий Infiniium 9000A/9000H и 90000A/90000X/90000Q, может быть приобретена по дополнительному заказу после закупки осциллографа под номером N5400A. При покупке этой программы вместе с осциллографом её следует заказывать как опцию 004. Кроме того, она может быть заказан как апгрейд EZJIT Jitter Analysis под номером N5401A.

Программа EZJIT Plus Jitter Analysis выполняет все функции программы EZJIT Jitter Analysis. Кроме того, она обладает следующими свойствами, которые обеспечивают оптимальный анализ джиттера.

**Удобство анализа джиттера**

Модуль оперативной помощи поможет быстро установить параметры осциллографов Infiniium и начать выполнение измерения. Используя коррелированные во времени изображения тренда измерения для выбранного вида измерения джиттера и формы сигнала, можно быстро обнаружить взаимосвязь между джиттером и такими событиями, как, например, межсимвольная интерференция.

**Измерение повторяющихся или произвольных сигналов**

Пакет EZJIT Plus позволяет разработчикам при оценке джиттера использовать не только повторяющиеся, но и произвольные сигналы.

**Реальновременное отображение тренда измерения, гистограммы и спектра**

График тренда измерения для выбранного вида измерения показывает, как изменяются результаты измерения в пределах всей длительности сигнала. Гистограмма представляет график числа появлений различных значений результата для выбранного вида измерения. Спектр джиттера представляет результат БПФ от тренда измерения для выбранного вида измерения джиттера.

**Гибкие возможности восстановления тактового сигнала**

Для получения опорного сигнала непосредственно из исследуемого сигнала пользователь может выбрать восстановление тактового сигнала постоянной частоты или изменяющейся частоты с помощью системы ФАПЧ. При восстановлении тактового сигнала с помощью системы ФАПЧ скорость передачи данных и ширина полосы кольца могут настраиваться.

**Возможность измерения отдельных составляющих полного джиттера**

- Random jitter (RJ) - случайный джиттер
- Deterministic jitter (DJ) - регулярный джиттер
- Periodic jitter (PJ) - джиттер периода
- Data dependent jitter (DDJ) - джиттер, зависящий от данных
- Inter-symbol interference (ISI) - межсимвольная интерференция
- Duty cycle distortion (DCD) - искажение коэффициента заполнения импульсной последовательности

**Возможность использования различных видов представления данных для оценки джиттера**

- Глазковая диаграмма (eye diagram) в реальном времени
- U-образная кривая (bathtub curve)
- График джиттера, зависящего от данных (DDJ), относительно бита
- Составные гистограммы
- Гистограмма полного джиттера (TJ)
- Гистограмма отношения случайного джиттера к джиттеру периода (RJ/PJ)
- Спектр отношения случайного джиттера к джиттеру периода (RJ/PJ) (джиттер, зависящий от данных (DDJ), удален)

**Глубокая память захватывает низкочастотные составляющие джиттера**

Глубокая память приобретает особую ценность для анализа джиттера. Возможность увеличения глубины памяти в осциллографах серий Infiniium 90000X/90000Q до 2 Гвб полезна при измерении низкочастотных составляющих джиттера. При частоте дискретизации 80 Гвб/с и скорости передачи данных входного сигнала 2,5 Гбит/с память сбора данных глубиной 2 Гвб позволяет захватывать частотные составляющие джиттера ниже 40 Гц. Для сравнения, осциллографы серий 90000A и 9000A, имеющие максимальную глубину памяти 1 Гвб, позволяют захватывать частотные составляющие джиттера до 40 Гц.

**Оценка полного джиттера при низких уровнях BER**

Возможность разделения джиттера на составляющие позволяет не только получить полезную диагностическую информацию об измеренном джиттере, но и также обеспечивает способ оценки общего джиттера при уровнях BER, которые являются слишком низкими для их непосредственного измерения:

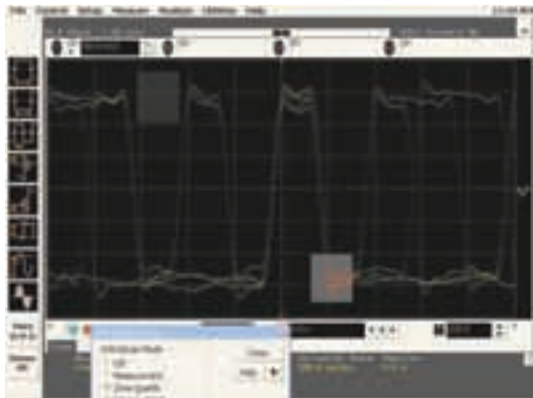
- Диапазон BER (коэфф. битовых ошибок) - до  $10^{-18}$
- Ограничение длины кодовой комбинации - до  $2^{12}$

Некоторые из измерений джиттера необходимы для испытаний на соответствие техническим требованиям различных промышленных изделий, в частности, использующих архитектуру Rambus. Испытания на соответствие требованиям архитектуры Rambus требует выполнения измерений джиттера от периода к периоду, джиттера за N периодов и коэффициента заполнения от периода к периоду. Измерение ошибки временного интервала представляет эффективное средство для обнаружения детерминированного джиттера, вызванного перекрестными помехами между линиями сигнала или модуляцией одного сигнала другим.



N5414B  
N5415B  
N8808A  
N8809A

**Программа идентификации событий InfiniiScan+ для осциллографов Infiniium 90000A/90000X/90000Q (N5414B или опция 009 при покупке нового прибора)**  
**Программа идентификации событий InfiniiScan+ для осциллографов Infiniium 90000A/90000H (N5415B или опция 009 при покупке нового прибора)**



Программа идентификации событий InfiniiScan+ компании Agilent позволяет использовать осциллограф для выявления проблем целостности сигнала в исследуемых электронных схемах. Новаторский подход, реализованный в этом программном продукте, обеспечивает сканирование по данным со скоростью, равной нескольким тысячам собранных осциллограмм в секунду, что помогает пользователю локализовать anomальное поведение сигнала.

Программа InfiniiScan+ преодолевает ограничения, свойственные классическим методам аппаратного запуска посредством автоматической проверки собранных данных каждого сигнала и информирования пользователя о любых потенциальных проблемах целостности сигналов, которые она обнаруживает. Программа InfiniiScan+ таким образом на несколько шагов приближает осциллограф к идеалу, который можно выразить в виде клавиши с надписью "Find Problem" (обнаружить проблему). С помощью программы InfiniiScan+ можно отслеживать до пяти различных событий либо одно и то же событие по четырем каналам одновременно. Кроме того, имеется возможность локализации событий, длительность которых менее 70 пс, что значительно превосходит ограничения, свойственные аппаратным схемам. При использовании InfiniiScan+ не требуется вручную исследовать осциллограммы сигналов, поскольку InfiniiScan+ будет автоматически осуществлять сканирование по собранным данным для выявления одной аномалии, встречающейся один раз на 10 000 экранов данных, не требуя никакого программирования.

Программа InfiniiScan+ состоит из трёх компонентов: программные средства поиска, допускосые испытания результатов измерения и двухступенчатая (N5415B) или трёхступенчатая (N5414B) схема запуска.

InfiniiScan+ включает пять видов программных средств поиска.

- Средства поиска результатов измерения: позволяют установить граничные условия для заданных результатов измерения и находить их.
- Средства поиска квалификационных зон: позволяют определить на экране осциллографа до 8 зон "must pass" (должен пересечь) и "must not pass" (не должен пересечь).
- Универсальный последовательный поиск: позволяет задать в качестве условия запуска осциллографа 80-битовую кодовую комбинацию для ее идентификации на скорости передачи данных до 8,5 Гбит/с.
- Средства поиска вырожденных импульсов: позволяют выявить импульсы, амплитуда которых меньше номинальной.
- Средства поиска немонотонных перепадов: уникальная функция InfiniiScan+. Она позволяет выявить немонотонные перепады, вызванные отражениями сигнала.
- Допускосые испытания: позволяют установить до пяти различных условий по всем каналам.

Программа InfiniiScan+ не способна заменить аппаратные средства запуска при захвате редких аномалий, которые возникают реже, чем один раз в диапазоне времени от 1 мс до 1 с, однако позволяет лучше использовать память сбора данных и аппаратную систему запуска осциллографа, усиливая их традиционные возможности посредством использования новейших механизмов поиска, измерения и сканирования, заложенных в InfiniiScan+. Программа InfiniiScan+ выявляет такие проблемы целостности сигнала, которые ранее было трудно или даже невозможно найти с помощью традиционных аппаратных средств запуска или глубокой памяти. Поэтому можно считать, что InfiniiScan+ является ценным дополнением к набору инструментальных средств пользователя, полезным для многих прикладных задач, решаемых с помощью осциллографа.

**Программа декодирования и запуска по условиям протокола MIPI UniPro (M-PHY) (N8808A или опция 052 при покупке нового прибора)**

**Программа декодирования и запуска по условиям протокола MIPI LLI (M-PHY) (N8809A или опция 053 при покупке нового прибора)**

Возникающие стандарты последовательных шин в отрасли беспроводных мобильных устройств связи привели к необходимости тестирования и отладки схем, которые используют интерфейс физического уровня M-PHY и универсальный протокол (UniPro) или протокол интерфейса с малой задержкой, разработанные альянсом MIPI (Mobile Industry Processor Interface). Протоколы MIPI используются в высокоскоростных интерфейсах, соединяющих между собой интегральные схемы и другие электронные компоненты в мобильных устройствах.

Осциллографы серий 90000A/90000X/90000Q компании Agilent обеспечивают не только анализ протокола, но и оценку соответствия разрабатываемых схем спецификациям протоколов. Программы декодирования протоколов UniPro и LLI обеспечивают более быструю и качественную разработку беспроводных мобильных устройств в соответствии с требованиями спецификаций MIPI. Основное назначение этих программ – выполнение отладки и проверки работоспособности схем на ранних этапах разработки. Возможности анализа протокола, обеспечиваемые этими программами, позволяют разработчикам быстро переключаться между физическим и протокольным уровнями и включают функции программного запуска.

- Установка осциллографа для отображения результатов декодирования протокола MIPI<sup>®</sup> UniPro<sup>SM</sup> (M-PHY) или MIPI<sup>®</sup> LLI<sup>SM</sup> (M-PHY) менее, чем за 30 секунд. Использование режима Auto Setup позволяет автоматически сконфигурировать параметры измерения для осциллографа: частоту дискретизации, глубину памяти, пороговые уровни и уровни запуска.
- Получение доступа к широкому набору встроенных возможностей программного запуска на уровне протокола. Каждое приложение включает набор условий запуска на уровне протокола, специфических для UniPro или LLI. В случае программного запуска на уровне протокола осциллограф захватывает сигналы, используя осциллографические или цифровые каналы и реконструирует фреймы протокола после каждого сбора данных. Затем он проверяет эти фреймы на соответствие заданным условиям запуска на уровне протокола и запускается, если такое условие встретилось. Быстрый доступ к условиям программного запуска осуществляется через меню запуска и поиска.
- Возможность экономии времени и исключения ошибок за счёт возможности просмотра пакетов на уровне протокола.
- Возможность быстрого переключения между физическим и протокольным уровнями, используя маркер слежения. Отображайте содержимое протокола, используя встроенное декодирование, в окне временных диаграмм сигналов или просматривайте события протокола в компактном окне листинга.
- Использование коррелированных во времени отображений для быстрой отладки проблем последовательного протокола посредством перемещения обратно к первопричине нарушения синхронизации или целостности сигнала.
- Возможность использования для декодирования любой комбинации, включающей до 4 захваченных или сохранённых в памяти сигналов. Этими программами поддерживаются следующие свойства и протоколы.
- Декодирование и запуск по условиям протокола MIPI UniPro v1.41.00 или MIPI LLI v1.0 на скоростях передачи данных до 6 Гбит/с
- Декодирование в режимах высокоскоростной передачи (HS-BURST) и низкоскоростной передачи с широтно-импульсной модуляцией (PWM-BURST).
- Декодирование с поддержкой контроля циклическим избыточным кодом (CRC).
- Декодирование трафика передатчика и приёмника (N8809A)
- Возможность поиска различных фреймов, последовательностей и ошибок

Требования

- Осциллографы серий Infiniium 90000A/90000X/90000Q с версией программного обеспечения 4.10 или более поздней.
- Программа декодирования и запуска по условиям протокола MIPI UniPro (M-PHY) N8808A (опция 052 для новых осциллографов серий 90000A/90000X/90000Q или N5435A-048 для серверной лицензии на это приложение) или программа декодирования и запуска по условиям протокола MIPI LLI (M-PHY) N8809A (опция 053 для новых осциллографов серий 90000A/90000X/90000Q или N5435A-049 для серверной лицензии на это приложение).
- Программа для анализа данных высокоскоростных последовательных шин/испытания на соответствие маске с восстановлением тактового сигнала E2688A (опция 003 для новых осциллографов серий 90000A/90000X/90000Q или N5435A-003 для серверной лицензии).
- Усилитель пробника InfiniiMax I с полосой 7 ГГц 1134A
- Комплект подключения пробника InfiniiMax для дифференциальных измерений E2669A



Спец. раздел

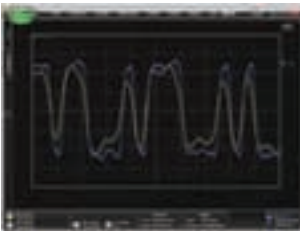
86100D

- Измерение оптических сигналов: разработка и производство приёмопередатчиков
- Измерение электрических сигналов: разработка и определение параметров специализированных СБИС/ПЛИС/ИС
- Измерение параметров отражения и передачи во временной области/S-параметров: измерение целостности сигналов в схемах последовательных шин, кабелях, печатных платах



### Четыре прибора в одном

86100D DCA-X можно рассматривать как четыре прибора с мощными функциональными возможностями в одном целом:



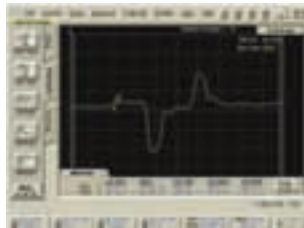
Режим осциллографа – определение характеристик сигналов с высокой достоверностью



Режим измерения джиттера – прецизионный анализ джиттера, амплитудных и частотных параметров



Режим глазковой диаграммы/испытаний на соответствие маске – быстрое определение характеристик приёмопередатчиков с использованием анализа глазковых диаграмм и автоматизированных испытаний на соответствие маске



Режим рефлектометра во временной области – точное измерение параметров отражения/передачи во временной области и S-параметров

Эти режимы затем дополняются следующими свойствами, которые обеспечивают дополнительные возможности исследования и анализа:

- Удаление и встраивание цепей, возможность коррекции частотных и фазовых искажений
- Анализ фазового шума/спектра джиттера
- Анализ характеристик системы с фазовой автоматической подстройкой частоты (ФАПЧ)
- Анализ, настраиваемый пользователем
- и многое другое...

Оциллограф 86100D DCA-X объединяет широкую аналоговую полосу пропускания, низкий уровень собственного джиттера и низкий уровень собственных шумов для обеспечения возможности точного определения характеристик сигналов оптических и электрических устройств на скоростях передачи данных от 50 Мбит/с до более чем 80 Гбит/с. Базовый блок обеспечивает основу для мощных средств анализа и измерений, таких как исключение цепей кабелей и устройств подключения из схемы измерения, за счёт чего можно более точно определить граничные значения параметров и увидеть истинные рабочие характеристики исследуемых устройств.

### Программное обеспечение

DCA-X обеспечивает мощные функции анализа, которые подключаются с помощью лицензируемых программных опций. В качестве примеров можно назвать опцию 86100D-200, предназначенную для быстрого и точного анализа джиттера, и опцию 86100D-SIM, предназначенную для исключения и/или встраивания цепей устройств подключения или кабелей.

### Преимущества

Развитие стандартов происходит в направлении непрерывного увеличения скоростей передачи данных в ответ на возникающие потребности рынка. Как результат, сигналы данных имеют все более сокращающиеся интервалы побитовой передачи, а переломы сигналов становятся всё короче. Для того чтобы добиться безотказной работы цифровых систем связи, инженеры часто используют такие методы, как введение предискажений и коррекция (выравнивание) АЧХ, а также уделяют большое внимание вопросам минимизации джиттера и снижения уровня помех на своих сигналах.

Архитектура 86100D DCA-X разработана таким образом, чтобы обеспечить оптимальное сочетание широкой полосы пропускания, низкого уровня собственных шумов и джиттера. Гарантируется, что будут измеряться истинные рабочие характеристики исследуемой схемы, а не осциллографа. Имея полосу пропускания > 90 ГГц, уровень собственного джиттера < 60 фс и уровень собственных шумов не более чем 250 мкВ, 86100D DCA-X обеспечивает лидирующую в отрасли точность воспроизведения сигналов, за счёт чего достигаются следующие результаты:

- более точное измерение параметров сигнала
- измерение джиттера с более низким уровнем
- более точное определение границ маски

При добавлении опции SIM с помощью программного обеспечения InfiniSim-DCA может быть устранено ухудшение качества сигнала, связанное с использованием устройств подключения и кабелей (исключение цепей), обеспечивая более точное определение граничных значений параметров. В качестве альтернативы можно также смоделировать сигнал на конце устройства подключения или кабеля (встраивание цепей).

### Испытания на соответствие стандартам

86100D DCA-X обеспечивает проведение точных и быстрых измерений при испытаниях на соответствие промышленным стандартам.

- Более 50 встроенных масок, созданных на базе стандартов, с возможностью автоматизированного анализа выхода за границы маски
- Встроенные прецизионные оптические приемники образуют калиброванные каналы для оптических сигналов. С их помощью обеспечивается точное измерение и отображение параметров оптических сигналов в единицах световой мощности.
- Быстрые и точные измерения параметров джиттера в соответствии с требованиями стандартов

### Снижение стоимости испытаний

Увеличенная плотность каналов и высокая скорость выполнения функций измерения и алгоритмов (таких как автонастройка или настройка коэффициента гашения) приводят к снижению стоимости испытаний.

- Высокая плотность каналов снижает стоимость испытаний в расчёте на один оптический канал
- Оптимизированные алгоритмы для условий производства значительно увеличивают производительность испытаний – то же самое число испытываемых устройств (ИУ) может быть протестировано в течение каждого года с использованием меньшего количества измерительных приборов

### Ускорение времени вывода нового изделия на рынок

Более быстрое начало проведения значимых измерений и доведение разрабатываемого изделия до его готовности к выводу на рынок. Интерфейс пользователя DCA-X был разработан таким образом, чтобы даже начинающие пользователи могли очень быстро стать квалифицированными пользователями осциллографа.

- Переключение режимов одним нажатием клавиши обеспечивает быстрое конфигурирование измерений на соответствие стандартам
- Контекстно-зависимая справочная система, направляющая пользователя в процессе проведения измерений
- Отображения, настраиваемые пользователями

### Возможности наращивания и обратная совместимость

Модульная архитектура 86100D означает, что функциональные возможности прибора могут наращиваться по мере необходимости. Поэтому нет необходимости сразу приобретать прибор с теми функциями, которые в настоящий момент не требуются.

- Модульность - улучшение характеристик и/или добавление новых функций
- Защита инвестиций пользователя:
  - 100%-ая обратная совместимость со всеми модулями DCA (которые использовались с базовыми блоками 54750A, 83480A, 86100A/B/C)
  - 100%-ая совместимость по коду с 86100C DCA-J
- Планы на будущее – DCA-X будет поддерживать модули и новые измерительные функции, которые появятся в будущем.

**Измерения**

Особенностью 86100D DCA-X являются два интерфейса пользователя для создания наиболее благоприятных условий использования. Первый из них является традиционным интерфейсом пользователя DCA. Он обеспечивает полную обратную совместимость с ранее выпущенными моделями базовых блоков DCA. Кроме того, имеется новый интерфейс пользователя FlexDCA, который обеспечивает новые виды измерений и мощные средства анализа в полностью настраиваемом приложении.

Из панели инструментов и ниспадающих меню доступны указанные ниже виды измерений. Перечень доступных видов измерений зависит от рабочего режима DCA-X.

**Режим осциллографа (клавиша Oscilloscope Mode)**

- **Виды измерений временных параметров:**  
длительность фронта, длительность среза, СКЗ джиттера, размах джиттера, период повторения, частота повторения, длительность положительного импульса, длительность отрицательного импульса, коэффициент заполнения, временной дельта-интервал; значения времени, соответствующие точкам максимума, минимума и перепада (только с помощью команд дистанционного управления).
- **Виды измерений амплитудных параметров:**  
выброс за фронтом, средняя мощность, амплитудное значение, размах, СКЗ, уровень вершины, уровень основания, максимальное значение, минимальное значение, среднее значение, амплитуда оптической модуляции (OMA).

**Режим глазковой диаграммы/испытания на соответствие маске (клавиша Eye/Mask Mode)**

- **Виды измерений глазка при кодировании без возврата к нулю (NRZ):**  
коэффициент гашения, СКЗ джиттера, размах джиттера, средняя мощность, процент пересечения, длительность фронта, длительность среза, уровень единицы, уровень нуля, высота глазка, ширина глазка, отношение сигнал/шум (Q-фактор), искажение коэффициента заполнения, скорость передачи в битах, амплитуда глазка.
- **Виды измерений глазка при кодировании с возвратом к нулю (RZ):**  
коэффициент гашения, СКЗ джиттера, размах джиттера, средняя мощность, длительность фронта, длительность среза, уровень единицы, уровень нуля, высота глазка, амплитуда глазка, коэффициент раскрытия глазка, ширина глазка, длительность импульса, отношение сигнал/шум (Q-фактор), коэффициент заполнения, скорость передачи в битах, коэффициент контрастности.
- **Испытание на соответствие маске:**  
открытие маски (Open Mask), запуск испытания на соответствие маске (Start Mask Test), выход из испытания на соответствие маске (Exit Mask Test), фильтр (Filter), пределы при испытании на соответствие маске (Mask Test Margins), соотношение границ маски и процента попаданий (Mask Margin to a Hit Ratio), масштабирование маски (Mask Test Scaling), создание маски для кода без возврата к нулю (Create NRZ Mask).

**Опции с расширенными возможностями измерений**

- Опции программного обеспечения 86100D обеспечивают расширенные возможности анализа. Опции 200, 201 и 300 требуют установки в базовом блоке опции 86100-ETR. Опция 202 не требует опции 86100-ETR. Опция 401 не требует установки опций ETR и 200, за исключением случая, когда требуется измерение DDPWS.

**Программное обеспечение анализа джиттера с расширенными возможностями (опция 200)**

- **Виды измерений:**  
общий джиттер (TJ), случайный джиттер (RJ), детерминированный джиттер (DJ), периодический джиттер (PJ), джиттер, зависящий от данных (DDJ), искажение коэффициента заполнения (DCD), межсимвольная интерференция (ISI), субскоростной джиттер (SRJ), частоты асинхронного периодического джиттера, составляющие субскоростного джиттера.
- **FlexDCA добавляет следующие виды измерений:**  
сокращение длительности импульса в зависимости от данных (DDPWS), некоррелированный джиттер (UJ), J2, J9
- **Режимы отображения данных:**  
гистограмма общего джиттера (TJ), гистограмма случайного/периодического джиттера (RJ/PJ), гистограмма джиттера, зависящего от данных (DDJ), составная гистограмма, зависимость джиттера DDJ от битовой позиции, U-образная кривая распределения отказов, анализ субскоростного джиттера.

**Программное обеспечение расширенного анализа сигналов (опция 201)**

- **Виды измерений:**  
сигналы с большой длиной записи; измерения, определяемые пользователем через интерфейс MATLAB
- **Режимы отображения данных:**  
скорректированный (выровненный) сигнал с компенсацией искажений

**Программное обеспечение с расширенными возможностями определения характеристик импеданса и S-параметров (опция 202)****Амплитудный анализ/RIN (относительная интенсивность шума)/Q-фактор (опция 300) (требуется опция 200)**

- **Виды измерений:**  
суммарная интерференция (TI), детерминированная интерференция (Dual-Direct model, DI), случайный шум (RN), периодическая интерференция (PI) и межсимвольная интерференция (ISI), относительная интенсивность шума (RIN) (дБм или дБ/Гц), Q-фактор
- **Режимы отображения данных:**  
гистограмма TI, гистограмма RN/PI, гистограмма ISI

**Программное обеспечение для измерения параметров ФАПЧ и спектра джиттера (опция 400)**

- **Измерения спектра джиттера/фазового шума:**  
Интегральный джиттер: общий джиттер (TJ), случайный джиттер (RJ), детерминированный джиттер (DJ); амплитуда/частота DJ, график спектра джиттера, график зависимости джиттера от времени, график зависимости частоты джиттера от времени, гистограмма джиттера, обработанные измерения джиттера, график зависимости фазового шума (дБн/Гц) от частоты
- **Измерения параметров ФАПЧ:**  
ширина полосы ФАПЧ (PLL Bandwidth), ФАПЧ со схемой ВЧ-коррекции (PLL Peaking), скорость передачи данных (Data Rate), график передаточной функции джиттера (JTF), график наблюдаемой передаточной функции джиттера (OJTF) Graph, модель передаточной функции джиттера (JTF Model)

**Программное обеспечение с расширенными возможностями анализа глазка (опция 401)**

- **Измерения джиттера:**  
общий джиттер (TJ), случайный джиттер (RJ), детерминированный джиттер (DJ); джиттер J2 (J2), джиттер J9 (J9), сокращение длительности импульса в зависимости от данных (DDPWS)\*  
\* требуется опция 86100D-200
- **Амплитудные измерения:**  
суммарная интерференция (TI), случайный шум (RN), детерминированная интерференция (DI), раскрытие глазковой диаграммы
- **Испытание на соответствие маске:**  
состояние испытания на соответствие маске (Pass/Fail Status), допустимая граница BER (BER limit)

**Программное обеспечение InfiniiSim-DCA (опция SIM)**

Исключение/встраивание 2-портовых и 4-портовых цепей; добавление моделируемого случайного джиттера и шума

**Режим рефлектометра во временной области (клавиша TDR/TDT Mode) (требуется модуль TDR)**

- **Быстрая рефлектометрия во временной области (Quick TDR);**  
установка режима измерения отражения/передачи (TDR/TDT)

Нормализация, измерение параметров отклика, длительности фронта, длительности среза, временного дельта-интервала, минимального импеданса, максимального импеданса, среднего импеданса; измерение S-параметров в несимметричном и смешанном режимах с опцией 202

**Дополнительные возможности****Стандартные функции**

Стандартные функции доступны через ниспадающие меню и программируемые клавиши; к некоторым функциям доступ возможен также с помощью органов управления передней панели.

**Маркеры**

- Два вертикальных и два горизонтальных маркера (по выбору пользователя)

**Маркеры в режиме рефлектометра**

- **Горизонтальный маркер:** отсчет в секундах или метрах
- **Вертикальный маркер:** отсчет в вольтах, омах или в процентах для коэффициента отражения.
- **Характеристики распространения волны:** диэлектрическая постоянная или скорость распространения.

**Допусковые испытания**

- **Критерий завершения испытания**  
Процесс допускового испытания продолжается, пока не будет остановлен по одному из следующих условий: командой останова (Off); по завершении заданного числа циклов сбора данных сигнала (# of Waveforms); по завершении сбора заданного числа выборок (# of Samples).  
Предоставление отчета по завершении испытания: запоминание сигнала в памяти, запоминание экранного изображения
- **Допусковые испытания для выбранного вида измерения**  
Задание числа нарушений, по достижении которых происходит останов. Определение критерия отказа: в заданных пределах (Inside Limits), вне заданных пределов (Outside Limits); всегда вне пределов (Always Fail), всегда в пределах (Never Fail).  
Предоставление отчета об отказе: запоминание формы сигнала в памяти, запоминание экранного изображения, запоминание итоговых данных

- Испытание на соответствие маске  
Задание числа выборок, вышедших за границы маски.  
Предоставление отчета об отказе: запоминание формы сигнала в памяти, запоминание экранного изображения, запоминание итоговых данных.

#### Конфигурирование измерений

- Пороговые уровни  
10, 50 и 90 % или 20, 50 и 80 % или заданные пользователем
- Границы глазка
  - Определение границ для измерения параметров глазка
  - Определение границ для настройки
- Единицы измерения
  - Для искажений коэффициента заполнения: время или проценты
  - Для отношения гашения/контраст: безразмерные относительные единицы, децибелы или проценты
  - Для высоты глазка: амплитуда или децибелы (дБ)
  - Для ширины глазка: время или безразмерные относительные единицы
  - Для средней мощности: ватты или децибелы (дБ)
- Определение уровней вершины/основания  
Автоматическая или пользовательская установка
- Определение временного дельта-интервала
  - Номер первого перепада, направление перепада, пороговый уровень
  - Номер второго перепада, направление перепада, пороговый уровень
- Режим анализа джиттера
  - Единицы измерения (время или единичный интервал (UI))
  - Тип сигнала (данные или тактовый сигнал)
  - Перепады, подлежащие измерению (все перепады, только положительные, только отрицательные)
  - Формат отображения графика (один/два/четыре графика)

#### Конфигурирование быстрых измерений

- Четыре вида измерения, выбираемых пользователем для каждого режима работы прибора
- Установки по умолчанию (режим глазковой диаграммы/испытания на соответствие маске (клавиша Eye/Mask Mode)): коэффициент гашения, СКЗ джиттера, средняя мощность, процент пересечения
- Установки по умолчанию (режим осциллографа (клавиша Oscilloscope Mode)): длительность фронта, длительность среза, период повторения, амплитуда

#### Гистограммы

- Конфигурирование
  - Масштаб гистограммы (от 1 до 8 делений)
  - Ось гистограммы (вертикальная или горизонтальная)
  - Окно гистограммы (настраивается ручкой управления маркером)

#### Математические функции - традиционный интерфейс пользователя

- Четыре выбираемых оператора функций: увеличение, инвертирование, вычитание, представление зависимости одного сигнала от другого (формат X-Y), минимум, максимум
- Источник: измерительный канал, результат предыдущей математической операции, данные из памяти, константа, отклик на стимул (в режиме рефлектометра)

#### Обработка сигналов - интерфейс пользователя FlexDCA

- Математические функции: сложение, вычитание, умножение, усреднение, инвертирование, максимум, минимум, медиана
- Обработка сигналов - разность (дифференцирование), суммирование (интегрирование), интерполяция (линейная, Sin(x)/x), фильтры: Бесселя 4-го порядка, Баттерворта, Гаусса
- Преобразования - БПФ, представление зависимости одного сигнала от другого
- Функция коррекции (опция 201) - линейный корректор с прямой связью (LFE), до 64 отводов
- Средства моделирования (опция SIM) - исключение или встраивание цепей, случайный джиттер, случайный шум

#### Калибровка

##### Полный набор калибровок

- Калибровка амплитуды
- Калибровка горизонтальной оси (развертки)
- Калибровка коэффициента гашения
- Калибровка пробника
- Калибровка оптического канала

##### Уровень выходного калибровочного сигнала на передней панели

- От минус 2 до плюс 2 В по выбору пользователя

##### Утилиты

##### Установка времени и даты

##### Дистанционный интерфейс

- Конфигурирование интерфейса GPIB

##### Конфигурирование/калибровка сенсорного экрана

- Калибровка
- Включение/выключение сенсорного экрана

#### Информация для заказа

##### Конфигурация системы

86100D DCA-X является модульной платформой. Она состоит из базового блока и сменных модулей.

##### Базовый блок

**86100D** Базовый блок осциллографа Infiniium DCA-X

##### Аппаратные опции базового блока 86100D

##### Опции запуска

- Опция STR – стандартные функции запуска  
Предназначены для базовых измерений глазковых диаграмм
- Опция ETR – расширенные функции запуска  
Для измерения параметров сигналов кодовых комбинаций и более сложных измерений, таких как анализ джиттера. Опция ETR расширяет полосу запуска до > 13 ГГц и добавляет функции запуска по кодовой комбинации и внешнего запуска  
Стандартные функции запуска могут быть расширены позднее посредством заказа опции 86100DU-ETR

##### Опция GPIB

- Опция GPI – плата интерфейса GPIB установлена
- Опция GPN – плата интерфейса GPIB не установлена  
Для добавления платы интерфейса GPIB после покупки прибора её можно заказать по кодовому номеру 82351A, либо обратившись в ближайшее торговое представительство компании Agilent.

##### Опция накопителя на жёстких магнитных дисках (НЖМД)

- Опция 090 – съёмный НЖМД
- Опция 092 – фиксированный внутренний НЖМД (по умолчанию)

##### Опции программного обеспечения базового блока 86100D

- 86100D-061/062 Базовый/расширенный пакет MATLAB (требуется опция 201): анализ и визуализация сигналов осциллографа, автоматизация измерений, разработка и применение собственных фильтров, созданных пользователем с помощью программного обеспечения анализа мощности MATLAB
- 86100D-200 Программное обеспечение анализа джиттера (требуется опция ETR): точный анализ джиттера, включающий декомпозицию джиттера на его составляющие компоненты
- 86100D-201 Программное обеспечение расширенного анализа сигналов: генерация файлов сигналов с очень большой длиной записи, поддержка анализа MATLAB в реальном времени и интеграция встроенного линейного корректора с прямой связью (LFE) (требуется опция ETR)
- 86100D-202 Программное обеспечение с расширенными возможностями определения характеристик импеданса и S-параметров: обеспечивает измерение S-параметров в реальном времени нажатием одной клавиши
- 86100D-300 Амплитудный анализ/RIN (относительная интенсивность шума)/Q-фактор (требуется опция ETR и 200): расширяет режим анализа джиттера в амплитудную область и помогает пользователю быстро определить основную причину закрытия глазка
- 86100D-SIM Программное обеспечение InfiniSim-DCA: возможности исключения и встраивания схем, виртуального зондирования сигналов, что помогает определять характеристики высокоскоростных цифровых устройств более тщательно и более точно определять граничные значения параметров (требуется опция ETR)
- 86100DU-400 Программное обеспечение для измерения параметров ФАПЧ и спектра джиттера: определение характеристик системы с фазовой автоматической подстройкой частоты (ФАПЧ) с помощью бесплатного программного обеспечения 86100CU-400 (требуется Microsoft Office Excel 2003/2007)
- 86100DU-401 Программное обеспечение с расширенными возможностями анализа глазка: проведение измерений параметров джиттера на соответствие требованиям стандартов на длинных последовательностях данных, таких как PRBS31, либо на реальном трафике, испытание высокоскоростных цифровых схем на соответствие маске с использованием контура вероятности появления ошибки BER (требуется опции ETR, 200 и Microsoft Office Excel 2003/2007)
- N1010A Программное обеспечение дистанционного доступа FlexDCA: реализация режимов Eye/Mask Mode (глазковая диаграмма/испытания на соответствие маске) и Jitter Mode (режим измерения джиттера) на удалённом ПК посредством управления 86100C/D через локальную сеть (LAN connection); возможна также работа в автономном режиме с использованием сохранённых сигналов или встроенного имитатора сигналов

##### Прочие опции

- 86100D-AFP Фальш-панель для отсека сменных модулей
- 86100D-AX4 Комплект фланцев для установки в стойку
- 86100D-AXE Комплект фланцев для установки в стойку с ручками
- 86100D-UK6 Коммерческий сертификат калибровки с данными испытаний

Информация для заказа (продолжение)

Модули

В базовый блок устанавливаются сменные модули, которые выбираются в зависимости от приложения. Ниже приведен перечень доступных модулей. Подробные технические характеристики этих модулей доступны на сайте www.agilent.com/find/86100D.

Новый модуль 86108В - прецизионный анализатор сигналов

- Широкая полоса пропускания (50 или 35 ГГц), ультранизкий остаточный джиттер (< 50 фс СКЗ, тип.), малощумящий приёмник
Встроенная аппаратная схема восстановления тактового сигнала с перекрытием по скорости передачи от 50 Мбит/с до 32 Гбит/с
Настраиваемая полоса ФАПЧ схемы восстановления тактового сигнала (до 20 МГц) и ВЧ-коррекция

- 86100D
86105C
86105D
86115D
86116C
54754A
86108A
86108B
86112A
86117A
86118A
86107A
83496B
N1045A

Table with columns: Module, Option, Number of opt channels, Number of electr channels, Power resolution, Wavelength range, Optical channel bandwidth, Electrical channel bandwidth, Fiber-optic input, Sensitivity at 155 Gbit/s, etc. It lists various module configurations and their capabilities.

1. Модуль имеет розетку для подачи питания на внешний пробник.

2. Можно выбрать любые четыре скорости (от 155 Мбит/с до 6,25 Гбит/с).

3. Данный модуль не совместим с базовыми блоками анализаторов сигналов цифровой связи 86100А и 86100В. При необходимости модернизации более старых анализаторов сигналов цифровой связи следует обращаться в ближайшее торговое представительство компании Agilent Technologies.

4. Модуль 86108А/В использует все гнезда для размещения модулей.

5. 4 оптических входных порта переключаются внутри на 2 преобразователя оптических сигналов в электрические.

6. Все модули с оптическими каналами могут использовать опцию -IRC для расширения эффективного рабочего диапазона. Опорные приёмники могут быть созданы на любой скорости передачи данных в пределах +/-50% от аппаратных возможностей. Опция IRC также корректирует недостатки аппаратных средств для обеспечения идеальной АЧХ опорного приёмника.

Модули запуска

86107А Модуль прецизионной опорной частоты (временной базы)

86107А-010 Частота входного тактового сигнала 2,5 и 10 ГГц

86107А-020 Частота входного тактового сигнала 10 и 20 ГГц

86107А-040 Частота входного тактового сигнала 10, 20 и 40 ГГц

Модули восстановления тактового сигнала

Перечисленные ниже модули обеспечивают восстановление тактового сигнала из сигнала данных для запуска осциллографа при указанных скоростях передачи данных.

83496В Модуль восстановления тактового сигнала для скорости передачи от 50 Мбит/с до 7,1 Гбит/с

83496В-100 Для несимметричных и дифференциальных электрических сигналов со встроенными ответвителями сигнала

83496В-101 Для одномодовых (от 1250 до 1360 нм и от 1490 до 1600 нм) и многомодовых (от 830 до 860 нм и от 1260 до 1360 нм) оптических сигналов со встроенными ответвителями сигнала; несимметричный и дифференциальный электрические входы (без ответвителей сигнала)

83496В-200 Расширенный рабочий диапазон от 50 Мбит/с до 14,2 Гбит/с

83496В-201 Сдвинутый рабочий диапазон от 7,1 до 14,2 Гбит/с

83496В-300 Перестраиваемая ширина полосы кольца системы ФАП, что придает ей свойства "образцовой ФАП"

Пробники и принадлежности

Пассивные пробники

Пассивные пробники обычно используются при измерении параметров отражения и передачи во временной области (TDR/TDT) и S-параметров.

N1020А Несимметричный пробник до 6 ГГц и устройство позиционирования

N1021В Комплект дифференциального пробника до 18 ГГц

54006А Пассивный пробник до 6 ГГц

Активные пробники

Осциллографы серии DCA обеспечивают возможность совместной работы со всеми системами пробников InfiniiMax компании Agilent. Пробники InfiniiMax подключаются к модулям DCA с использованием соответствующих адаптеров пробников (см. ниже). Питание пробников обеспечивается самим модулем DCA (соответствующие соединители для питания пробников доступны на некоторых модулях), либо с помощью внешнего источника питания 1143А.

- Активные пробники семейства InfiniiMax I (от 1,5 до 7 ГГц)

www.agilent.com/find/InfiniiMax

Для подключения к осциллографам 86100 DCA требуется адаптер пробников N1022В

- Активные пробники семейства InfiniiMax II (от 10 до 13 ГГц)

www.agilent.com/find/InfiniiMax2

Для подключения к осциллографам 86100 DCA требуется адаптер пробников N1022В

- Активные пробники семейства InfiniiMax III (от 16 до 30 ГГц)

www.agilent.com/find/InfiniiMax3

Для подключения к осциллографам 86100 DCA требуется адаптер пробников N5477А

Адаптеры пробников

N1022В обеспечивает подключение активных пробников

113х/115х/116х к осциллографам серии 86100х

N5477А обеспечивает подключение системы пробников InfiniiMax III к осциллографам серии 86100х

Принадлежности

Широкий выбор принадлежностей, таких как переходы и устройства подключения, доступен для 86100D DCA-X. Полный перечень этих принадлежностей приведен в брошюрах, содержащих описание 86100D (5990-5822EN) и технические характеристики 86100D (5990-5824EN).

U4154A



16800



16902B



16901A



U4154A  
16800  
16900

### Быстрые и точные ответы на всех этапах проектирования/отладки

Логические анализаторы компании Agilent помогают минимизировать проектный риск, обеспечивая наиболее надежный и точный захват данных и наиболее полный обзор поведения исследуемой системы.

Исчерпывающее семейство логических анализаторов включает модели, имеющие разное конструктивное исполнение, а также отличающиеся частотой сбора данных, глубиной памяти, числом каналов, средствами анализа для конкретных приложений, протоколов и шин. Пользователь может выбрать техническое решение, которое наиболее точно соответствует его потребностям отладки цифровых схем.

### Ключевые свойства и преимущества в дополнение к лидирующим в отрасли характеристикам сбора данных в режимах анализа логических состояний (АЛС) и анализа временных диаграмм (АВД)

Свойства	Преимущества
<b>Функция Eye Scan</b>	Быстрая идентификация проблемных сигналов посредством просмотра глазковых диаграмм одновременно по всем шинам и сигналам
<b>Функция Eye Finder</b>	Исключает необходимость точной ручной настройки и гарантирует наивысшую достоверность точных измерений сигналов высокоскоростных шин в режиме АЛС за счёт автоматической настройки времени установления и времени удержания по каждому каналу
<b>Функция Timing Zoom</b>	Обеспечивает измерения с высоким разрешением в режиме АВД, одновременно проводя сбор данных в режиме АЛС через те же самые пробники
<b>Программа View Scope</b>	Оценка логических и временных соотношений между аналоговой и цифровой частями испытуемой системы за счёт отображения цифровых и аналоговых сигналов на одном экране
<b>Интуитивный запуск</b>	Настройка условия запуска для конкретного приложения посредством буксирования пиктограмм, которые могут использоваться в качестве индивидуальных условий запуска, либо стандартных блоков для более сложных сценариев
<b>Генерация кодовых последовательностей</b>	Проверка работы устройства при разнообразных условиях испытаний, используя нормальные или ошибочные цифровые кодовые последовательности на максимальной скорости передачи данных, либо пошаговое прохождение через определённые состояния

### Обзор логических анализаторов компании Agilent Technologies

	U4154A	16800	16900
Макс. число каналов	от 136 до 10880	34/68/102/13/204	от 68 до 9792
Макс. число каналов на одну временную базу и условие запуска	272	204	510
<b>Анализ временных диаграмм (АВД)</b>			
Функция Timing Zoom	12,5 ГГц (80 пс), 256 К	4 ГГц (250 пс), 64 К	4 ГГц (250 пс), 64 К
Макс. частота сбора данных в режиме АВД, все каналы/половина каналов/четверть каналов	2,5 ГГц (400 пс)/5,0 ГГц (200 пс)	500 МГц (2,0 нс)/1,0 ГГц (1 нс)	2 ГГц (500 пс)/4 ГГц (250 пс)/8 ГГц (125 пс) для 16962A
Макс. частота в режиме сбора данных по перепадам	2,5 ГГц (400 пс)	500 МГц (2,0 нс)	2 ГГц (500 пс) (для 16962A)
<b>Анализ логических состояний (АЛС)</b>			
Макс. частота внешнего тактового сигнала в режиме АЛС	2,5 ГГц	450 МГц	2 ГГц (для 16962A)
Макс. частота передачи данных в режиме АЛС	4 Гвыб/с (двойная выборка)	500 Мбит/с	2 Гбит/с (для 16962A)
Мин. окно установления/удержания	100 пс	1,5 нс	500 пс (для 16962A)
Разрешение при настройке	7 нс	80 пс	10 пс (для 16760A); 80 пс
Возможность алгебры частоты внешнего тактового сигнала, частоты передачи данных	Нет	Да	Да (для 16910A/16911A/16950B)
Авт. определение порогового уровня/позиции сбора данных, одновременные глазковые диаграммы по всем каналам	Да	Да	Да
<b>Глубина памяти</b>			
Макс. глубина памяти	200 М	32 М	256 М (для 16951B)
Возможность алгебры глубины памяти	Да	Да	Да (для 16910A/16911A/16950B)
<b>Генератор кодовых последовательностей</b>			
Макс. частота тактового сигнала	Нет	<b>Есть (у некоторых моделей)</b>	<b>Есть (модуль 16720A)</b>
Макс. число каналов данных	Нет	300 МГц	300 МГц
Макс. глубина памяти	Нет	48	48 (240 на одну временную базу)
	Нет	16 М векторов	16 М векторов

#### Преимущества

Макс. скорость передачи данных до 4 Гвыб/с обеспечивает отладку любых систем памяти с технологией DDR  
Компактный прибор  
Автономный настольный прибор  
Возможность анализа в автономном режиме  
Графический интерфейс пользователя на основе Windows®

Уникальное сочетание логического анализа, генерации кодовых последовательностей, приложений и устройств подключения по недорогой цене  
Компактный прибор  
Автономный настольный прибор  
15" экран, сенсорный экран (опция), поддержка до 4 внешних мониторов с разрешением 1600 x 1200  
Возможность анализа в автономном режиме  
Графический интерфейс пользователя на основе Windows®

Гибкость, обеспечиваемая модульной архитектурой, высокая производительность, отладка цифровых устройств системного уровня  
Обширный набор функций  
Модульная система  
Сенсорный экран, поддержка до 4 внешних мониторов с разрешением 1600 x 1200  
Возможность анализа в автономном режиме  
Графический интерфейс пользователя на основе Windows®

U4154A  
M9502A  
U4201A  
E5861A  
M9045A  
M9047A  
Y1200A  
Y1202A

- Синхронный сбор данных в режиме анализа логических состояний (АЛС) от внешнего тактового сигнала со скоростью передачи данных до 4 Гвыб/с по 68 каналам и до 2,5 Гвыб/с по 136 каналам на одном модуле
- Надёжный захват данных при минимальных размерах раскрыва глазка 100 пс на 100 мВ
- Функция Timing Zoom с частотой сбора данных 12,5 ГГц и глубиной памяти 256 К выборки
- Глубина памяти до 200 М выборки
- Широкий выбор технических решений по подключению к испытываемому устройству, включая пробники для устройств памяти в корпусе BGA, устройства подключения, пробники Soft Touch и с отдельными проводниками
- Возможность построения системы, имеющей до 10880 каналов, с использованием кабелей Multiframe



7

Логический анализатор U4154A компании Agilent на базе шины AXIe обеспечивает надёжные измерения сигналов цифровых систем, работающих со скоростями передачи данных до 4 Гвыб/с при минимальных размерах раскрыва глазка 100 пс на 100 мВ. Функция Timing Zoom с частотой сбора данных 12,5 ГГц и глубиной памяти сбора данных 256К обеспечивает возможность одновременного сбора данных в режиме АЛС и АВД с высоким разрешением в течение 20 мкс. Функция Eye Scan обеспечивает просмотр информации, характеризующей целостность сигнала по всем каналам в течение нескольких минут. Глубина памяти до 200 М обеспечивает достаточный объём захваченных данных для отладки сложных систем.

### Рекомендуемые применения

- Функциональные и параметрические испытания систем памяти DDR3/4 и других высокоскоростных цифровых систем со скоростью передачи данных до 4 Гвыб/с
- Отладка аппаратных и программных средств высокоскоростных цифровых систем, работающих со скоростью передачи данных до 4 Гвыб/с

### Возможность создания системы логического анализа, объединяющей шасси разных серий

Дополнительные шасси M9502A, а также один или несколько шасси 16902B с модулями, которые совместимы с системами логического анализа серии 16900, можно объединить в одну систему. Общее количество шасси M9502A и/или 16902B может достигать 16.

Для соединения шасси между собой используются кабели E5861A. Требуемое число кабелей определяется следующим образом: общее число шасси минус один.

### Технические характеристики

Модель	Один модуль U4154A	Два модуля U4154A
<b>Традиционный анализ логических состояний (АЛС)</b>		
Макс. скорость передачи данных	2,5 Гвыб/с	2,5 Гвыб/с
Число каналов	136	272
Глубина памяти	2 М (станд.)	2 М (станд.)
<b>АЛС в режиме двойной выборки (по обоим перепадам тактового сигнала)</b>		
Макс. скорость передачи данных	4 Гвыб/с	4 Гвыб/с
Число каналов	68	136
Глубина памяти	4 М (станд.)	4 М (станд.)
<b>Традиционный анализ временных диаграмм (АВД), все каналы</b>		
Макс. частота сбора данных	2,5 ГГц	2,5 ГГц
Число каналов	136	272
Глубина памяти	2 М (станд.)	2 М (станд.)
<b>Традиционный анализ временных диаграмм (АВД), половина каналов</b>		
Макс. частота сбора данных	5,0 ГГц	5,0 ГГц
Число каналов	68	136
Глубина памяти	4 М (станд.)	4 М (станд.)
<b>Анализ временных диаграмм (АВД) со сбором данных по перепадам</b>		
Макс. частота сбора данных	2,5 ГГц	2,5 ГГц
Число каналов	136	272
Глубина памяти	2 М (станд.)	2 М (станд.)
<b>Функция Timing Zoom</b>		
Макс. частота сбора данных	12,5 ГГц	12,5 ГГц
Число каналов	136	272
Глубина памяти	256 К (станд.)	256 К (станд.)
Поддерживаемые виды сигналов	несимметр. и дифференц.	несимметр. и дифференц.

### Информация для заказа

#### Законченная система состоит из следующих элементов.

- Один или два модуля U4154A, которые устанавливаются в шасси M9502A. Два модуля U4154A можно объединить для получения 272 каналов, работающих от единой временной базы и имеющих единое устройство управления последовательностью запуска. Два модуля U4154A требуются, например, для захвата всех циклов записи и считывания 64-разрядных данных шины DDR2/3. Для шины DDR требуется один модуль U4154A.
- Один ПК с операционной системой Microsoft Windows®XP (32-разрядная версия), Microsoft Windows® Vista (32/64-разрядная версия) или Microsoft Windows® 7 (32/64-разрядная версия) - обеспечивается пользователем
- Для портативного ПК требуется одна плата M9045A и один кабель Y1200A
- Для настольного ПК требуется одна плата M9048A и один кабель Y1202A
- Кабели пробников U4201A (один кабель на 34 канала)

**U4154A-02G** Модуль логического анализатора, 136 каналов, функция Timing Zoom с частотой сбора данных 12,5 ГГц, сбор данных в режиме АЛС со скоростью передачи данных 2,5 Гвыб/с, глубина памяти 2 М выборки  
**U4154A-002** Глубина памяти 2 М (стандартно)  
**U4154A-004** Глубина памяти 4 М выборки  
**U4154A-008** Глубина памяти 8 М выборки  
**U4154A-016** Глубина памяти 16 М выборки  
**U4154A-032** Глубина памяти 32 М выборки  
**U4154A-064** Глубина памяти 64 М выборки  
**U4154A-128** Глубина памяти 128 М выборки  
**U4154A-200** Глубина памяти 200 М выборки

**M9502A** 2-слотовое шасси в формате AXIe

**M9505A** 5-слотовое шасси в формате AXIe

**U4201A** Кабель пробников логического анализатора для подключения пробников с отдельными проводниками (для 34 каналов)

**E5861A** Кабель Multiframe

**M9536A** Встроенный контроллер, совместимый с ПК, в формате AXIe

**M9045A** Интерфейсная плата PCIe в формате ExpressCard 34

**M9047A** Интерфейсная плата PCIe для настольного компьютера

**Y1200A** Кабель PCIe: от x4 до x8, длина 2,0 м

**Y1202A** Кабель PCIe: x8, длина 2,0 м

#### Опции модернизации

**U4154U-004** Увеличение глубины памяти до 4 М выборки

**U4154U-008** Увеличение глубины памяти до 8 М выборки

**U4154U-016** Увеличение глубины памяти до 16 М выборки

**U4154U-032** Увеличение глубины памяти до 32 М выборки

**U4154U-064** Увеличение глубины памяти до 64 М выборки

**U4154U-128** Увеличение глубины памяти до 128 М выборки

**U4154U-200** Увеличение глубины памяти до 200 М выборки

#### Пробники

Пробники заказываются отдельно. См. страницу 320.

#### Связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

[www.agilent.com/find/u4154a](http://www.agilent.com/find/u4154a)


 16801A  
 16802A  
 16803A  
 16804A  
 16806A  
 16821A  
 16822A  
 16823A

- Цветной дисплей 15 дюймов (доступна опция сенсорного экрана) обеспечивает удобный просмотр больших объемов данных и быстрое проникновение в суть проблем
- Глубина памяти до 32 М позволяет идентифицировать истинную причину проблемы, которая значительно удалена во времени от симптома её проявления
- Модели анализаторов со встроенными генераторами кодовых последовательностей позволяют проверять функционирование устройств, используя разнообразные условия испытаний
- Удобная установка параметров измерений и быстрая навигация по собранным данным с помощью интуитивного интерфейса пользователя анализатора
- Возможность выбора конфигурации анализатора с числом каналов от 34 до 204, которая точно соответствует задаче и бюджету пользователя



### Усовершенствованные возможности измерений для цифровых устройств по цене, которая укладывается в бюджет пользователя

Портативные логические анализаторы серии 16800A компании Agilent обладают рабочими характеристиками, приложениями и удобством использования, которые необходимы группам разработчиков цифровых устройств для быстрой отладки, проверки и оптимизации цифровых систем по приемлемой цене. Пользователь может выбрать одну из восьми моделей, имеющих от 34 до 204 каналов, которая соответствует его приложению и бюджету.

Точное измерение прецизионных временных соотношений в течение длительных периодов времени с помощью функции Timing Zoom (высокоскоростной сбор данных в режиме АВД с частотой 4 ГГц (250 пс) в отдельной памяти глубиной 64 К). Обнаружение аномалий, далеко отстоящих по времени друг от друга, за счет использования глубокой памяти, наращиваемой до 32 М.

Модели анализаторов со встроенными генераторами кодовых последовательностей обеспечивают возможность управления и контроля за функционированием системы в реальном времени. Пользователь получает возможность снижения рисков на ранних стадиях разработки изделий посредством замены отсутствующих устройств или плат цифровыми сигналами стимулов. Можно проверить работу изделия при разнообразных условиях испытаний, используя нормальные или ошибочные цифровые кодовые последовательности на максимальной скорости передачи данных, либо пошаговое прохождение через определённые состояния.

### Технические характеристики

Модель	16801A 16821A	16802A 16822A	16803A 16823A	16804A	16806A
Число каналов логического анализатора	34	68	102	136	204
Число каналов генератора кодовых последовательностей	48	48	48	Нет	Нет
Функция Timing Zoom	4 ГГц (250 пс), 64 К				
Макс. частота сбора данных при анализе временных диаграмм (АВД)	половина каналов: 1,0 ГГц (1,0 нс)/ все каналы: 500 МГц (2,0 нс)				
Максимальная частота внешнего тактового сигнала в режиме анализа логических состояний (АЛС)	250 МГц с опцией 250	450 МГц с опцией 500 250 МГц с опцией 250			
Максимальная скорость передачи данных в режиме анализа логических состояний (АЛС)	250 Мбит/с с опцией 250	500 Мбит/с с опцией 500 250 Мбит/с с опцией 250			
Максимальная глубина памяти	1 М с опцией 001 4 М с опцией 004 16 М с опцией 016 32 М с опцией 032				
Поддерживаемые виды сигналов	Несимметричные				

### Информация для заказа

#### Опции

Следующие опции применимы ко всем логическим анализаторам серии 16800:

**16800A-102** Передняя панель с 15-дюймовым дисплеем

**16800A-103** Передняя панель с 15-дюймовым дисплеем и функцией сенсорного экрана

**16800A-101** Внутренний НЖМД

**16800A-109** Внешний съёмный НЖМД

Для следующих опций следует использовать требуемый номер модели анализатора серии 16800 перед обозначением “-номер опции”

**Номер модели-001** Стандартная глубина памяти 1 М

**Номер модели-004** Увеличение глубины памяти до 4 М

**Номер модели-016** Увеличение глубины памяти до 16 М

**Номер модели-032** Увеличение глубины памяти до 32 М

**Номер модели-250** Максимальная частота внешнего тактового сигнала 250 МГц

**Номер модели-500** Увеличение максимальной скорости передачи данных до 500 Мбит/с (опция 500 применима к анализаторам 16802A, 16803A, 16804A, 16806A, 16822A и 16823A)

#### Опции модернизации

Для увеличения глубины памяти или максимальной частоты внешнего тактового сигнала после первоначальной покупки следует указать требуемые опции глубины памяти и максимальной частоты внешнего тактового сигнала для следующих продуктовых номеров модернизации:

**E5876A** для модернизации существующего 16801A или 16821A

**E5877A** для модернизации существующего 16802A или 16822A

**E5878A** для модернизации существующего 16803A или 16823A

**E5879A** для модернизации существующего 16804A

**E5880A** для модернизации существующего 16806A

#### Пробники

Пробники заказываются отдельно. Выбрать пробник, который подходит для конкретного применения, из списка пробников, совместимых с серий 16800, на странице 320.

**Устройства подключения тактовых сигналов и данных для генератора кодовых последовательностей** см. подробнее на странице 319

### Связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:  
[www.agilent.com/find/logic](http://www.agilent.com/find/logic)





16901A  
16902B  
16910A  
16911A  
16950B  
16951B  
16962A

- Возможность конфигурирования системы для конкретного применения, используя широкий диапазон модулей сбора данных и кодовых последовательностей
- Защита инвестиций пользователя посредством приобретения системы с возможностями, которые необходимы в настоящее время, и её последующей модернизации по мере развития потребностей испытаний
- Возможность одновременного просмотра результатов измерений аналоговых и цифровых сигналов, коррелированных во времени, в пределах всей системы
- Возможность максимального увеличения характеристик измерительной системы за счёт использования сотен каналов, частоты тактового сигнала в режиме АЛС более 2 ГГц, частоты сбора данных в режиме АВД до 8 ГГц и глубины памяти до 256 М
- Быстрая идентификация проблемных сигналов путём одновременного просмотра глазковых диаграмм по всем шинам и сигналам с помощью функции Eye Scan



2- и 6-слотовые модульные системы логического анализа

## Конфигурирование специализированных технических решений по измерениям для ответственных приложений

Системы логического анализа серии 16900 компании Agilent обеспечивают высокую эффективность отладки на системном уровне цифровых схем. Пользователь имеет возможность конфигурирования системы для решения своих конкретных задач отладки и аттестации, используя инновационные технические решения для подключения к испытываемому устройству, высокопроизводительные модули сбора данных и генераторов тестовых последовательностей, средства анализа и постобработки данных.

## Технические характеристики

Модель	16910A/ 16911A	16950B/ 16951B	16962A
Число каналов логического анализатора	102/68	68/68	68
Макс. число каналов на одну временную базу	510/340	340/340	340
Число анализаторов (временных баз)	2	2	1
Максимальная частота внешнего тактового сигнала в режиме анализа логических состояний (АЛС)	250 МГц (стандартно) 450 МГц с опцией 500	667 МГц	2 ГГц
Максимальная скорость передачи данных в режиме анализа логических состояний (АЛС)	250 Мбит/с (стандартно) 500 Мбит/с с опцией 500	667 Мбит/с (DDR)	2 Гбит/с (DDR) 2,5 Гбит/с (двойная выборка)
Минимальная частота внешнего тактового сигнала в режиме анализа логических состояний (АЛС)	несколько герц	несколько герц	40 МГц
Функция Timing Zoom	4 ГГц (250 пс), 64 К	4 ГГц (250 пс), 64 К	неприменимо
Макс. частота сбора данных при анализе временных диаграмм (АВД)	1/2 каналов: 1,0 ГГц; все каналы: 500 МГц	1/2 каналов: 1,2 ГГц; все каналы: 600 МГц	1/4 каналов: 8 ГГц 1/2 каналов: 4 ГГц все каналы: 2 ГГц
Макс. частота сбора данных в режиме сбора данных по перепадам (АВД)	все каналы: 500 МГц	все каналы: 600 МГц	1/4 каналов: 8 ГГц 1/2 каналов: 4 ГГц все каналы: 2 ГГц
Глубина памяти	256 К (станд.) 1 М, 4 М, 16 М, 32 М (опция)	16950B: 1 М (станд.) 16 М, 32 М, 64 М (опция); 16951B: 256 М (станд.)	4 М (станд.) 16 М, 32 М, 64 М, 100 М (опция)
Поддерживаемые виды сигналов	несимметр.	несимметр. и дифференц	несимметр. и дифференц

## Информация для заказа

Законченная система состоит из шасси системы логического анализа, измерительных модулей, пробников и поставляемых по заказу прикладных программ и программ анализа. Дополнительная информация по измерительным модулям, пробникам и поставляемым по заказу программам приведена на страницах 318-323.

### Шасси

**16901A** 2-слотовое шасси системы логического анализа

**16901A-109** Внешний съёмный НЖМД

**16902B** 6-слотовое шасси системы логического анализа со встроенным съёмным НЖМД

### Модули логического анализа

**16910A** и **16911A** При заказе следует указать требуемые опции глубины памяти и максимальной частоты внешнего тактового сигнала

**16950B** и **16962A** При заказе следует указать требуемые опции глубины памяти

**16951B** Поставляется со стандартной глубиной памяти 256 М

### Пробники

Пробники заказываются отдельно. Выбрать пробник, который подходит для конкретного применения, из списка совместимых пробников на странице 320.

### Опции модернизации

Для увеличения глубины памяти или максимальной частоты внешнего тактового сигнала после первоначальной покупки следует указать требуемые опции глубины памяти и максимальной частоты внешнего тактового сигнала для следующих продуктовых номеров модернизации:

**E5865A** для модернизации существующего модуля 16910A

**E5866A** для модернизации существующего модуля 16911A

**E5875A** для модернизации существующего модуля 16950B

**E5887A** для модернизации существующего модуля 16962A

## Связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании: [www.agilent.com/find/logic](http://www.agilent.com/find/logic)


 16720A  
View Score

### Цифровые стимулы для функциональной проверки, отладки и тестирования в предельных режимах

Модуль генератора кодовых последовательностей 16720A компании Agilent, предназначенный для использования в системах логического анализа серии 16900, является идеальным средством для тестирования на функциональном уровне цифровых схем. Генератор кодовых последовательностей используется для моделирования редко встречающихся условий при создании программ испытаний аппаратных и программных средств. Кроме того, генератор кодовых последовательностей можно использовать при функциональной проверке, отладке или тестировании испытуемого устройства в предельных режимах для подачи на него идеальных или ошибочных цифровых кодовых последовательностей.

### Технические характеристики

#### Модуль генератора кодовых последовательностей 16720A

	Половина каналов	Все каналы
<b>Макс. частота тактового сигнала</b>	300 МГц	180 МГц
<b>Глубина памяти</b>	16 М векторов	8 М векторов
<b>Число каналов на одну временную базу</b>	24	48
<b>Макс. ширина вектора</b>	120	240
<b>Команды стимуляции</b>	Макрокоманды инициализации, блокировки, повтора и завершения	
<b>Поддерживаемые логические уровни</b>	ТТЛ (5 В); ТТЛ/КМОП (3 состояния); 3,3 В (3 состояния); ЭСЛ; PECL (5 В); LVPECL (3,3 В); 2,5 В (3 состояния); 1,8 В (3 состояния); LVDS	

### Информация для заказа

Требуется заказать хотя бы одно устройство подключения тактовых сигналов для каждого модуля генератора кодовых последовательностей, используемого в качестве ведущего. Требуется заказать хотя бы одно устройство подключения данных для каждой группы из 8 выходных каналов.

#### Устройства подключения тактовых сигналов и данных генератора кодовых последовательностей 16720A

Логический уровень	Тип устройства подключения	Индивидуальный заказ устройства подключения или набора проводников		Совместный заказ устройства подключения и набора проводников
		Устройство подключения	Набор проводников	
ТТЛ	тактовый сигнал	10460A	10498A	16720A-011
ТТЛ/КМОП (3 состояния)	данные	10462A	10498A	16720A-013
ТТЛ	данные	10461A	10498A	16720A-014
2,5 В	тактовый сигнал	10472A	10498A	16720A-015
2,5 В (3 сост.)	данные	10473A	10498A	16720A-016
3,3 В	тактовый сигнал	10477A	10498A	16720A-017
ТТЛ (3,3 В) (3 состояния)	данные	10483A	10498A	16720A-018
ЭСЛ	тактовый сигнал	10463A	10498A	16720A-021
ЭСЛ (с согласующими нагрузками)	данные	10464A	10498A	16720A-022
ЭСЛ (без согласующих нагрузок)	данные	10465A	10347A	16720A-023
PECL (5В)	тактовый сигнал	10468A	10498A	16720A-031
PECL (5В)	данные	10469A	10498A	16720A-032
LVPECL (3,3 В)	тактовый сигнал	10470A	10498A	16720A-033
LVPECL (3,3 В)	данные	10471A	10498A	16720A-034
1,8 В	тактовый сигнал	10475A	10498A	16720A-041
1,8 В (3 сост.)	данные	10476A	10498A	16720A-042
LVDS	тактовый сигнал	E8140A	E8142A	16720A-051
LVDS	данные	E8141A	E8142A	16720A-052

### Объединение взаимодополняющих возможностей логического анализатора и осциллографа

Эта программа позволяет выполнять коррелированные во времени измерения между логическим анализатором и осциллографом. Коррелированные во времени временные диаграммы логического анализатора и сигналы осциллографа все вместе отображаются на одном экране логического анализатора, что упрощает их просмотр и анализ.

### Возможности программы View Score

- Автоматическое устранение временного сдвига между каналами
- Возможность запуска осциллографа от логического анализатора или наоборот
- Точное установление соотношения между информацией, отображаемой на экранах приборов, с маркерами слежения за сигналами
- Возможность синхронизации тактовых сигналов сбора данных логического анализатора и осциллографа от одного опорного сигнала для обеспечения более точной временной корреляции при длительных периодах сбора данных.

### Соединение логического анализатора и осциллографа

Используются стандартные соединения с помощью кабелей BNC и LAN. Два кабеля BNC подключаются для обеспечения перекрестного запуска, а кабели локальной сети (LAN) используются для пересылки данных между приборами.

Программа View Score является прикладной программой, которая является частью программного обеспечения логических анализаторов, поставляемого в стандартной комплектации.

### Характеристики осциллографов компании Agilent

- Максимальная полоса пропускания: 63 ГГц
- Максимальная частота дискретизации: 160 Гвыб/с
- Максимальная глубина памяти: 2 Гвыб
- Число каналов: 2 и 4

### Совместимые осциллографы компании Agilent

- Серии 90000A/90000X/90000Q семейства Infiniium
- Серии Infiniium 9000A и 9000H семейства Infiniium
- Серия 7000 семейства InfiniVision
- Серия 6000 семейства InfiniVision
- Серии 2000X/3000X/4000X семейства InfiniVision

### Совместимые логические анализаторы

- Портативные логические анализаторы серии 16800
- Модульные системы логического анализа серии 16900

### Связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:  
[www.agilent.com/find/logic\\_modules](http://www.agilent.com/find/logic_modules)

E5346A  
E5378A  
E5379A  
E5380A  
E5381A  
E5382A  
E5383A  
E5385A  
E5387A  
E5390A  
E5394A  
E5396A  
E5398A  
E5402A  
E5404A  
E5405A  
E5406A

- Возможность простого и надёжного подключения без электрического и механического воздействия на исследуемое устройство
- Минимальная ёмкостная нагрузка (<0,7 пФ), удобное подключение, небольшая площадь опорной поверхности при использовании безразъёмных пробников типа Soft Touch (мягкое касание)
- Экономия времени при проведении измерений сигналов стандартных шин и процессоров за счёт использования специализированных пробников

### Точные измерения начинаются с надёжного подключения к испытываемому устройству

Достоверность результатов измерений логического анализатора в значительной степени определяются надёжностью подключения к испытываемому устройству. Компания Agilent предлагает широкий выбор принадлежностей для подключения, которые поддерживают не только потребности измерений общего назначения, но и специализированные приложения. Эти пробники обеспечивают устойчивое и надёжное соединение между логическим анализатором и испытываемой системой. Они легко подключаются и не оказывают электрического или механического воздействия, обеспечивая непревзойдённую точность измерений.



Безразъёмный пробник Soft Touch



Samtec



Mictor



Пробники с отдельными проводниками

### Технические характеристики

#### Рекомендуемые пробники для логических анализаторов компании Agilent

Тип пробника	Применение	Подключение к испытываемой системе
<b>С отдельными проводниками</b>	Гибкое подсоединение к индивидуальным сигналам	Совместим с широким набором принадлежностей для подключения к индивидуальным проводам, проводникам на печатной плате, контактным площадкам, отверстиям
<b>Соединитель – Mictor</b>	Быстрое подключение к множеству сигналов на ограниченной площади	Требуется, чтобы 38-контактный соединитель Mictor был встроены в испытываемую систему
<b>Соединитель – Samtec</b>	Быстрое подключение к множеству сигналов на ограниченной площади	Требуется, чтобы 100-контактный соединитель Samtec был встроены в испытываемую систему
<b>Безразъёмные пробники Soft Touch</b>	Быстрое подключение к множеству сигналов на ограниченной площади без встраивания соединителя в испытываемое устройство	Требуется, чтобы изначально в испытываемой системе было предусмотрено место для опорной поверхности пробника серии Soft Touch (E53XX) или Soft Touch Pro (E54XX)

#### Пробники, совместимые с портативными логическими анализаторами серии 16800 и модулями логического анализа 16910A и 16911A

Типы пробников	Безразъёмные пробники Soft Touch			Пробник для соединителя Samtec	Пробник для соединителя Mictor	Пробник общего назначения с отдельными проводниками
	E5396A	E5404A	E5394A			
<b>Номер модели</b>	E5396A	E5404A	E5394A	E5385A	E5346A	E5383A
<b>Число каналов</b>	17 16 каналов данных 1 канал такт. сигнала	34 32 каналов данных 2 канала такт. сигнала	34 32 каналов данных 2 канала такт. сигнала	34 32 каналов данных 2 канала такт. сигнала	34 32 каналов данных 2 канала такт. сигнала	17 16 каналов данных 1 канал такт. сигнала
<b>Поддерживаемые типы сигналов</b>	несимм. такт. сигнал несимм. сигнал данных	несимм. такт. сигнал несимм. сигнал данных	несимм. такт. сигнал несимм. сигнал данных	несимм. такт. сигнал несимм. сигнал данных	несимм. такт. сигнал несимм. сигнал данных	несимм. такт. сигнал несимм. сигнал данных
<b>Максимальная скорость передачи данных</b>	> 2,5 Гбит/с	> 2,5 Гбит/с	> 2,5 Гбит/с	> 1,5 Гбит/с	Эквивалентно скорости передачи данных логического анализатора, к которому подключен пробник	
<b>Мин. амплитуда сигнала</b>	500 мВ (размах)	500 мВ (размах)	500 мВ (размах)	500 мВ (размах)	500 мВ (размах)	600 мВ (размах)
<b>Входная ёмкость</b>	< 0,7 пФ	< 0,7 пФ	< 0,7 пФ	1,5 пФ	3,0 пФ	1,5 пФ

#### Пробники, совместимые с модулями логического анализа 16962A, 16951B и 16950B

Типы пробников	Безразъёмные пробники Soft Touch					Пробники Samtec		Пробник Mictor	Пробники с отдельными проводниками	
	E5398A	E5406A E5402A (низкий профиль)	E5390A	E5405A	E5387A	E5378A	E5379A		E5380A	E5382A
<b>Номер модели</b>	E5398A	E5406A E5402A (низкий профиль)	E5390A	E5405A	E5387A	E5378A	E5379A	E5380A	E5382A	E5381A
<b>Число каналов</b>	17	34	34	17	17	34	17	34	17	17
<b>каналов данных</b>	16	32	32	16	16	32	16	32	16	16
<b>каналов тактовых сигналов</b>	1	2	2	1	2	2	1	2	1	1
<b>Поддерживаемые виды сигналов</b>	дифференциальный или несимметричный тактовый сигнал, несимметричный сигнал данных			дифф. или несимметр. тактовый сигнал, дифф. или несимметр. сигнал данных		дифф. или несимметр. тактовый сигнал, несимметр. сигнал данных		несимметр. такт. сигнал, несимметр. сигнал данных		дифф. или несимметр. тактовый сигнал, несимметр. сигнал данных
<b>Максимальная скорость передачи данных</b>	> 2,5 Гбит/с	> 2,5 Гбит/с	> 2,5 Гбит/с	> 2,5 Гбит/с	> 2,5 Гбит/с	> 1,5 Гбит/с	> 1,5 Гбит/с	600 Мбит/с	> 1,5 Гбит/с	> 1,5 Гбит/с
<b>Мин. амплитуда сигнала</b>	250 мВ (размах)	250 мВ (размах)	250 мВ (размах)	$V_{min} - V_{max}$ 200 мВ	$V_{min} - V_{max}$ 200 мВ	250 мВ (размах)	$V_{min} - V_{max}$ 200 мВ	300 мВ (размах)	250 мВ (размах)	$V_{min} - V_{max}$ 200 мВ
<b>Входная ёмкость</b>	< 0,7 пФ	< 0,7 пФ	< 0,7 пФ	< 0,7 пФ	< 0,7 пФ	1,5 пФ	1,5 пФ	3,0 пФ	1,3 пФ	0,9 пФ

### Связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:  
[www.agilent.com/find/logic\\_analyzer\\_probes](http://www.agilent.com/find/logic_analyzer_probes)

## Технические решения для испытания систем памяти на основе технологии DDR

- Анализ со скоростью передачи данных 2 Гвыб/с в режиме АЛС и 2,5 Гвыб/с в режиме АЛС (двойная выборка) позволяют захватывать поток данных памяти DDR до 1867 Гвыб/с и выше
- Функции DDR Eye Finder и DDR Eye Scan обеспечивают надёжный захват данных
- Устройство управления последовательностью запуска с быстродействием до 2 ГГц гарантирует, что важнейшие события не будут пропущены
- Режим запуска по пакету данных, впервые реализованный компанией Agilent, позволяет выполнять запуск по 8-битовым пакетам данных по каждому каналу
- В режиме анализа временных диаграмм (АВД) с разрешением 125 пс (8 ГГц) обеспечивается захват до 400 Мвыборок транзакций системы с высоким разрешением
- Множество опций пробников для конкретных конфигураций памяти DDR

### Комплексные технические решения для шин DDR2, DDR3, LPDDR и LPDDR2

Технические решения компании Agilent для систем памяти DDR обеспечивают разработчиков устройств и контроллеров памяти DDR, а также системных интеграторов исчерпывающим набором средств для интеграции, отладки и проведения испытаний на соответствие стандартам подсистем памяти на основе технологии DDR. Технические решения компании Agilent для систем памяти DDR включают пробники, модули для высокоскоростного сбора данных и измерительные средства для анализа данных и исследования целостности сигналов.

Компания Agilent, являясь лидером в области измерений и анализа устройств памяти DDR, продолжает расширять свой перечень технических решений. Если пользователь не обнаружил средств поддержки его устройств памяти, следует обратиться в компанию для получения информации о последних обновлениях и специализированных технических решениях.

### Множество опций пробников, не оказывающих влияния на работу испытуемого устройства, для конкретных конфигураций памяти DDR пользователя

Компания Agilent предоставляет широкий выбор опций пробников для подсистем памяти на базе технологии DDR. Широкий набор опций пробников был разработан, чтобы позволить подключаться к различным семействам и физическим реализациям устройств памяти DDR. Перечень технических решений включает устройства подключения для шин DIMM и SODIMM, пробники для подключения к шинам PCI Express x1 и ASI x1 и пробники для микросхем памяти в корпусе BGA.



### Надёжные, повторяющиеся измерения сложных систем памяти на основе технологии DDR

Ядром технических решений компании Agilent по анализу систем памяти DDR являются возможности, обеспечиваемые модулем логического анализа 16962A. Ключевыми свойствами 16962A, которые делают его идеальным устройством сбора данных для приложений DDR, являются следующие:

- Анализ со скоростью передачи данных 2 Гвыб/с в режиме АЛС и 2,5 Гвыб/с в режиме АЛС (двойная выборка) позволяют захватывать поток данных памяти DDR до 1867 Гвыб/с и выше



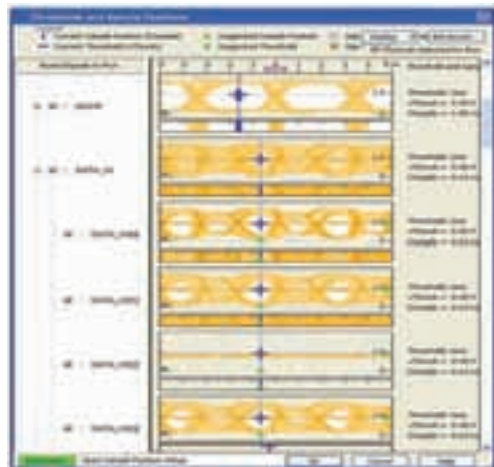
- Функция DDR Eye Finder и DDR Eye Scan обеспечивают надёжный захват данных
- Устройство управления последовательностью запуска с быстродействием до 2 ГГц гарантирует, что важнейшие события не будут пропущены
- Режим запуска по пакету данных, впервые реализованный компанией Agilent, позволяет выполнять запуск по 8-битовым пакетам данных по каждому каналу
- В режиме анализа временных диаграмм (АВД) с разрешением 125 пс (8 ГГц) обеспечивается захват до 400 Мвыборок транзакций системы с высоким разрешением

### Анализ протокола DDR и оценка целостности сигнала одновременно по всем каналам при одном подсоединении

По мере того как скорости передачи данных устройств памяти DDR продолжают расти, становится всё сложнее оценивать целостность сигнала при использовании шин с большой разрядностью. Технические решения компании Agilent для систем памяти DDR впервые в отрасли реализуют две возможности, которые обеспечивают оценку целостности сигнала по всем каналам за один цикл сбора данных.

Функция Qualified Eye Scan (уточнённое сканирование глазковых диаграмм) позволяет пользователям качественно исследовать глазковые диаграммы по всем каналам данных для циклов записи или считывания по заданному адресу или банку памяти.

Функция Burst Scan (сканирование пакета) позволяет пользователям качественно оценивать характеристики глазковых диаграмм для трафика данных пакетов.



### Преобразование трафика шины DDR в представление, отображающее внутренние процессы системы памяти

Для ускорения интеграции, отладки и испытаний на соответствие стандартам подсистем памяти компания Agilent предоставляет семейство средств анализа данных шины DDR, включая средства декодирования протоколов шины, средства для проведения испытаний на соответствие протоколу DDR, средства расширенного запуска и анализа рабочих характеристик. Семейство средств анализа данных шины DDR компании Agilent позволяет командам разработчиков подсистем памяти быстро преобразовывать трафик шины в представление, отображающее внутренние процессы системы памяти, необходимое для оценки разрабатываемой схемы.

### Информация для заказа

**16962A** Модуль логического анализа, 68 канала, макс. частота сбора данных в режиме АВД 2 ГГц, макс. скорость передачи данных в режиме АЛС 2 Гвыб/с, глубина памяти 4 М

**B4621A** Декодирование протокола шин DDR2 и DDR3

**B4623A** Декодирование протокола шин LPDDR1 и LPDDR2

**B4622A** Средство анализа и испытания на соответствие протоколу DDR и LPDDR

**W263x** Пробники серии W263x для устройств памяти DDR2 в корпусе BGA

**W363x** Пробники серии W363x для устройств памяти DDR3 в корпусе BGA

Для заказа пробников для устройств памяти LPDDRx в корпусе BGA следует обращаться на завод-изготовитель

### Связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

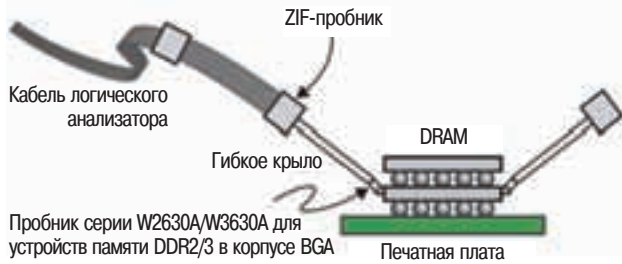
[www.agilent.com/find/16962A](http://www.agilent.com/find/16962A)

[www.agilent.com/find/ddr2bga](http://www.agilent.com/find/ddr2bga)

16962A  
B4621A  
B4622A  
B4623A  
Серия  
W263x  
Серия  
W363x

Серия W2630A  
Серия W3630A  
E5384A  
E5826A  
E5827A  
E5845A  
E5847A  
N4835A  
N4834A  
W3635A

**Пробники логического анализатора с нулевым усилием сочленения (ZIF-пробники) для подключения пробников серий W2630A и W3630A к 90-контактным кабелям логического анализатора**

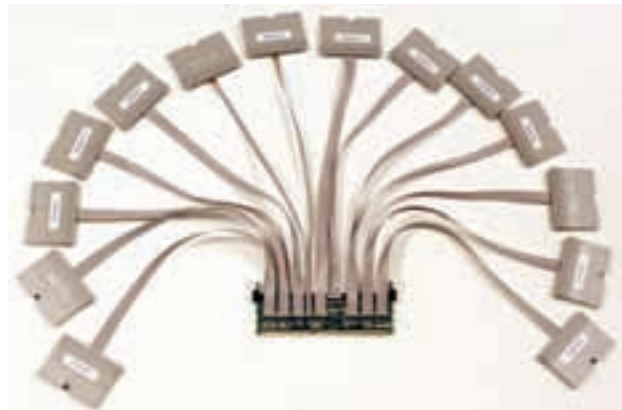


Пробник серии W2630A/W3630A для устройств памяти DDR2/3 в корпусе BGA



Пробник логического анализатора (ZIF-пробник) с нулевым усилием сочленения E5847A, предназначенный для подключения пробника W3633A к 90-контактному кабелю логического анализатора.

**Пробник N4835A, подключаемый в гнездо модуля памяти DDR3 DIMM**



Пробник N4835A, подключаемый в гнездо модуля памяти, обеспечивает доступ к сигналам стандартных 240-контактных модулей памяти DDR3 DIMM в компьютерной системе. Пробник пересылает сигналы шины DDR3 к логическому анализатору для анализа протокола и временных соотношений по кабелям с контролируемым импедансом, поддерживая точность воспроизведения сигналов. Программа DDR3 Eye Finder, поставляемая с пробником, помогает определить позиции точек сбора данных, чтобы обеспечить точный захват данных записи и считывания. Программа декодирования протокола преобразует собранные данные в понятные транзакции на шине со скоростью передачи данных.

**Безразъемные (Soft Touch) сдвоенные пробники**

Для анализа встроенных схем с устройствами памяти DDR3 в случаях, когда имеется достаточно места на печатной плате, компания Agilent предлагает безразъемный сдвоенный пробник N4834A для подключения к промежуточной шине. В зависимости от заказанных опций, N4834A поставляется в виде набора, содержащего до 4 сдвоенных пробников для подключения к четырем предусмотренным посадочным местам на печатной плате.

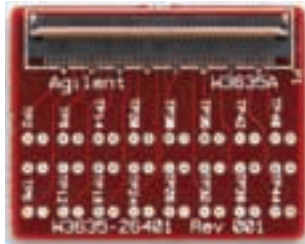
**Подключение пробников серии W2630A к осциллографу**



Для подключения пробников серии W2630A к осциллографу используются впаиваемые головки осциллографических пробников N5381A или E2677A. Они припаиваются к точкам пайки на пробнике серии W2630A. Такое соединение обеспечивает полосу пропускания до 2 ГГц. Другим вариантом является припаивание головки осциллографического пробника с нулевым усилием сочленения N5425A к точкам пайки на гибком кабеле и использование наконечника с нулевым усилием сочленения N5426A.

**Подключение пробников серии W3630A к осциллографу**

Для подключения пробников серии W3630A к осциллографу используются плата-адаптер осциллографических пробников W3635A и впаиваемые головки осциллографических пробников N5381A и E2677A. Они припаиваются к точкам пайки на пробнике серии W3630A. Такое соединение обеспечивает полосу пропускания до 4 ГГц (тип. значение). Другим вариантом является припаивание головки осциллографического пробника с нулевым усилием сочленения N5425A к точкам пайки на гибком кабеле и использование наконечника с нулевым усилием сочленения N5426A.



Плата-адаптер осциллографических пробников W3635A с контрольными точками для подключения к осциллографу



Плата-адаптер W3635A с осциллографическими пробниками подсоединена к пробнику серии W3630

**Информация для заказа**

**Требуемые модули АВД/АЛС**

**16950B** 68-канальный модуль АВД 4 ГГц/АЛС 667 МГц или

**16962A** 68-канальный модуль АВД 2/4/8 ГГц, АЛС 2 ГГц

**Пробники для устройств памяти DDR2 в корпусе BGA**

**W2631A** Пробник команд и данных DDR2 x16 BGA (16 бит данных) для логического анализатора и осциллографа – комплект из 4 пробников

**W2632A** Пробник данных DDR2 x16 BGA (16 бит данных) для логического анализатора и осциллографа – комплект из 4 пробников

**W2633A** Пробник команд и данных DDR2 x8 BGA (8 бит данных) для логического анализатора и осциллографа – комплект из 4 пробников

**W2634A** Пробник данных DDR2 x8 BGA (8 бит данных) для логического анализатора и осциллографа – комплект из 4 пробников

**Пробники логического анализатора с нулевым усилием (ZIF-пробники) (используются для подключения пробников серии W2630A к 90-контактным кабелям логического анализатора)**

**E5384A** 46-канальный несимметричный ZIF-пробник для подключения пробников DDR x8/x16 BGA к 90-контактному кабелю логического анализатора

**E5826A** 46-канальный несимметричный ZIF-пробник для подключения пробников DDR x16 BGA (только данные) к кабелю логического анализатора

**E5827A** 46-канальный несимметричный ZIF-пробник для подключения пробников DDR x8 BGA (только данные) к 90-контактному кабелю логического анализатора

**Пробники для устройств памяти DDR3 в корпусе BGA**

**W3631A** Пробник команд и данных DDR3 x16 BGA (16 бит данных) для логического анализатора и осциллографа

**W3633A** Пробник команд и данных DDR3 x4/x8 BGA (4/8 бит данных) для логического анализатора и осциллографа

**Пробники логического анализатора с нулевым усилием (ZIF-пробники) (используются для подключения пробников серии W3630A к 90-контактным кабелям логического анализатора)**

**E5845A** 46-канальный несимметричный ZIF-пробник для подключения пробников DDR x16 BGA к 90-контактному кабелю логического анализатора

**E5847A** 46-канальный несимметричный ZIF-пробник для подключения пробников DDR x8 BGA к 90-контактному кабелю логического анализатора

**Пробник для модулей памяти DDR3 DIMM**

**N4835A** Пробник, подключаемый в гнездо модуля памяти DDR3 DIMM

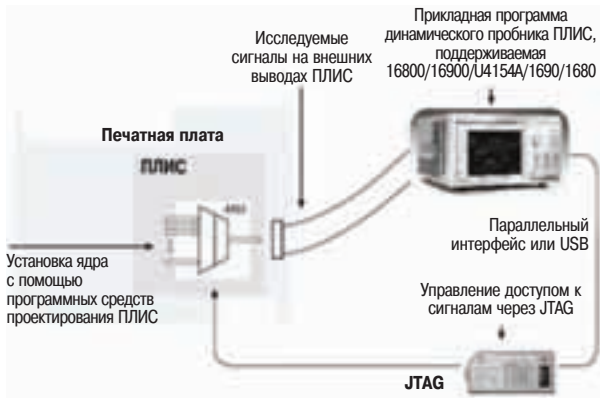
**N4834A** Безразъемный сдвоенный пробник для несимметричных сигналов, 90-контактный кабель

**Адаптер для подключения осциллографических пробников**

**W3635A** Плата-адаптер для подключения осциллографических пробников к пробникам серии W3630A

## ПЛИС, ядра ARM, процессоры, шины и технические решения для конкретных приложений

- Возможность выбора из обширного набора технических решений для промышленных стандартов
- ПЛИС, ядра ARM®, процессоры и шины
- Отображение мнемоники команд процессора или декодирование циклов шины



### Быстрая отладка ПЛИС и окружающей её системы за счёт возможности просмотра внутренних сигналов ПЛИС

- ПЛИС играют всё более и более важную роль в разрабатываемых цифровых схемах. Высокая степень интеграции, реализуемая в современных ПЛИС, позволяет разработчикам использовать их таким образом, как невозможно было представить даже несколько лет назад.
- Получение возможности просмотра активности внутренних сигналов ПЛИС компаний Xilinx и Altera. На каждом внешнем выводе ПЛИС, выделенном для целей отладки, можно измерить до 128 внутренних сигналов
  - Быстрое, в течение нескольких секунд, переключение точек зондирования внутреннего пробника для измерения различных наборов внутренних сигналов без изменения схемы ПЛИС
  - Использование результатов работы, выполненной в среде проектирования. Динамический пробник ПЛИС отображает в логическом анализаторе внутренние названия сигналов, используемые в системе проектирования ПЛИС. Автоматическая установка названий сигналов и шин позволяет исключить непреднамеренные ошибки и затраты рабочего времени
  - Отображение на одном экране коррелированных во времени внутренних сигналов ПЛИС и внешних сигналов системы позволяет решать самые сложные проблемы отладки

### Уменьшение времени отладки уникальных схем при использовании готовых к эксплуатации испытательных установок на базе логического анализатора

Компания Agilent и её партнёры предлагают обширный ассортимент качественных средств, которые в целях ускорения процесса отладки обеспечивают в реальном времени анализ на полной скорости работы испытуемых устройств, не оказывая никакого влияния на их функционирование.

### Получение дополнительных возможностей исследования поведения схем при использовании разнообразных форм представления данных и средств анализа

По мере увеличения сложности цифровых систем пользователю для анализа и просмотра данных требуется использовать такие методы, которые ранее в логических анализаторах были недоступны. Использование преимуществ разнообразных средств анализа позволяют пользователю быстро консолидировать на экране большие объёмы данных, что обеспечивает способность быстрого понимания поведения испытуемой системы.



Окно Source Correlation (окно корреляции с исходным кодом программы) отображает исходный код в верхнем окне, а трассу инверсного ассемблера - в нижнем. Обе трассы коррелированы во времени. Пользователь может синхронно прокручивать изображения в обоих окнах.

### Отладка функционирования ARM Cortex ETM и PTM на уровне исходного кода

Ядра ARM получают всё большее распространение во встроенных схемах. Поддержка встроенных макроячеек трассировки (ETM) и макроячеек трассировки программ (PTM) процессоров ARM Cortex является крайне необходимой для получения полного представления о функционировании системы, отладки и аттестации.

- Корреляция данных, захваченных логическим анализатором в процессе работы ARM Cortex ETM/PTM, с исходным кодом высокого уровня, который породил их
- Просмотр необработанных данных или декодированной трассы программы для конкретного ядра в схеме, содержащей несколько ядер
- Отфильтровывание состояний ожидания (Wait) для более длительного захвата периодов активности
- Поддержка ARM Cortex A8 ETM и ARM Cortex A9 PTM

### Информация для заказа

**Если не указано иначе, то** заказать опцию 010 для получения бессрочной лицензии с привязкой к логическому анализатору  
заказать опцию 020 для получения бессрочной плавающей лицензии с привязкой к серверу

#### Технические решения для отладки ПЛИС

- V4655A** Динамический пробник для отладки ПЛИС компании Xilinx
- V4655A-011** Бессрочная лицензия с привязкой к логическому анализатору
- V4655A-012** Бессрочная плавающая лицензия с привязкой к серверу
- E9524A** Набор инструментальных средств трассировки MicroBlaze
- V4656A** Динамический пробник для отладки ПЛИС компании Altera

#### Технические решения для отладки ARM Cortex

- E9528A** Декодер ARM Cortex ETM
- E9529A** Декодер ARM Cortex PTM

#### Прикладные программы для просмотра и анализа данных

- V4601C** Программный пакет для преобразования последовательных данных в параллельные и их анализа.
- V4602A** Средство выделения сигналов
- V4606A** Усовершенствованная среда настройки - программа для разработки и выполнения
- V4607A** Усовершенствованная среда настройки - программа только для выполнения.
- V4608A** Интерфейс дистанционного программирования с использованием команд ASCII

- V4610A** Программный пакет импорта данных
- V4641A** Комплект для разработки протоколов

#### Цифровой векторный анализ сигналов

- 89601B-200** Базовый векторный анализ сигналов (обязательная опция)
- 89601B-300** Подключение аппаратных средств (обеспечивает связь с логическим анализатором)

### Связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:  
[www.agilent.com/find/pnbs](http://www.agilent.com/find/pnbs)  
[www.agilent.com/find/logic-sw-apps](http://www.agilent.com/find/logic-sw-apps)

V4601C  
V4602A  
V4606A  
V4607A  
V4608A  
V4610A  
V4630A  
V4641A  
V4655A  
V4656A  
E9528A  
E9529A

U4611A  
U4611B  
U4612A

- Локализация конкретных событий с помощью расширенных функций запуска
- Оптимизация работы буфера и дисплея с помощью предварительной и постфильтрации
- Высокая скорость обработки данных трассы: до 1 Гбайт/с
- Буфер трассы объемом до 18 Гбайт (U4611B)
- Возможность одновременного анализа шин USB 2.0 и USB 3.0 (USB SuperSpeed)
- Интуитивно-понятный графический интерфейс пользователя



### Обзор

Для разработчиков и интеграторов схем с интерфейсом USB обеспечение совместимости со всё возрастающим числом USB устройств является трудной задачей. Традиционно при захвате большого объема трафика они сталкивались с ограниченным объемом буферов трасс, долгим ожиданием при просмотре данных, медленным поиском и сохранением данных. Анализатор протоколов USB U4611A/B компании Agilent преодолевает эти ограничения, используя свою возможность мгновенного отображения захваченных данных, даже при полной доступной глубине захвата трассы, равной 18 Гбайт. Данные трассы пересылаются в главный компьютер либо с использованием технологии Gigabit Ethernet с аппаратным ускорением (Hardware Accelerated Gigabit Ethernet) со скоростью до 70 Мбайт/с, либо по шине PCI Express (до 550 Мбайт/с), обеспечивая возможность анализа полного объема захваченных данных с небольшой задержкой или даже без ожидания. Например, гистограмма трассы с полной глубиной 18 Гбайт может быть получена в течение 15 секунд. Предварительно индексированные и сжатые данные отображаются и могут быть проанализированы с использованием нескольких процессоров.

Типичная USB система может включать множество устройств, работающих на скоростях, которые в значительной степени различаются и находятся в диапазоне от секунд до миллисекунд. Устройства интерфейса пользователя, такие как клавиатура и мышь, работают на нижнем пределе этой шкалы скорости, а устройства памяти работают с наивысшими скоростями. Такой диапазон скоростей требует такой глубокой памяти данных трассы, которая бы обеспечила анализ всего спектра испытуемых устройств (ИУ).

Возможности захвата и отображения данных трассы с высокой скоростью, обеспечиваемые анализатором протоколов U4611A/B, являются результатом всего процесса разработки системы, который затронул все элементы, участвующие в тестировании USB устройств, начиная от памяти анализатора и простираясь до канала связи с компьютером, на котором установлено прикладное программное обеспечение.

Особенностью U4611A/B являются также удобные функции запуска, обеспечиваемые программой USB SuperSpeed Protocol Analysis (анализ протокола шины USB SuperSpeed) компании Agilent. Предварительная и постфильтрация, текстовый поиск и поиск последовательности, множество различных форм представления данных захваченного трафика позволяют переместить конкретные интересующие моменты на передний план с помощью графического интерфейса пользователя.

### Варианты конфигурации

- U4611A был разработан для удовлетворения специализированных, ограниченных по объему, требований к испытаниям. Он идеально подходит для приложений, когда требуется меньший объем буфера (2,4 или 9 Гбайт) и необходимы варианты скорости передачи данных, соответствующие USB 2.0, USB 3.0 или обоим стандартам.
- U4611B поддерживает буфер трассы глубиной до 18 Гбайт, чтобы соответствовать требованиям разработчиков изделий с высокими характеристиками. Мощный анализатор U4611B освобождается от ограничений предыдущего анализатора и позволяет пользователям тратить больше времени непосредственно на разработку.

Дополнительное измерительное оборудование, такое как логические анализаторы и осциллографы смешанных сигналов компании Agilent, расширяют возможности исследования ИУ посредством функций запуска U4611A/B. Например, анализатор U4611A/B можно запрограммировать для захвата данных шины USB, начиная с конкретного момента времени работы ИУ, либо логическим анализатором или осциллографом, предоставляя

пользователю возможность устанавливать связь между работой системы и различными фазами функционирования ИУ. Светодиодные индикаторы на передней панели позволяют пользователю контролировать правильность настройки и функционирования анализатора и ИУ.

### Мощное прикладное программное обеспечение

Анализаторы U4611A/B поставляются с программным обеспечением USB SuperSpeed Protocol Analysis (анализ протокола шины USB SuperSpeed) компании Agilent. Интуитивно-понятный графический интерфейс пользователя позволяет настраивать функции сбора данных и запуска анализатора для проведения анализа шины SuperSpeed USB. Удобство использования в сочетании с высокой скоростью захвата и отображения данных приводит к ускорению разработки проектов и вывода изделий на рынок. Настройка тестирования устройств осуществляется быстро, обеспечивая расширенные возможности анализа данных. Программное обеспечение USB SuperSpeed Protocol Analysis, обладающее несколькими уровнями абстракции, обеспечивает быстрое и четкое осознание сути проблемной ситуации в ИУ.

### Генератор помех U4612A для более глубокого тестирования ИУ

Добавление генератора помех U4612A компании Agilent формирует законченное техническое решение для проверки соответствия технических характеристик ИУ стандартам шины USB 3.0. Генератор помех U4612A имеет возможность внесения различных ошибок в реальные данные, за счет чего можно протестировать обработку ошибок и восстановление системы в реальном времени. При использовании совместно с анализатором протоколов U4611A/B легко проверить возможность ИУ реагировать на ошибки и восстанавливаться после их воздействия. Генератор помех U4612A может использоваться для создания случайных или заданных ошибок на линии, таких как ошибки кодирования CRC или 8b/10b, и модификации команд канала связи, пакетов протокола, пакетных данных и упорядоченных наборов данных.

Генератор помех управляется программой USB SuperSpeed Protocol Analysis компании Agilent, поставляемой с анализатором протоколов U4611A/B. Графический интерфейс пользователя генератора помех позволяет легко определять фреймы, генерировать случайные ошибки и ошибки временного интервала, а также создавать ветвления в соответствии с логическими условиями и аргументами. Генератор помех U4612A и анализатор протоколов U4611A/B соединяются в режиме ретрансляции передаваемых данных между главным компьютером и ИУ. Генератор вносит запрограммированные ошибки в канале связи, а анализатор записывает любой обмен данными между главным компьютером и испытуемым устройством, не вмешиваясь в сам процесс передачи данных.

### Системные требования

Для использования в полном объеме преимуществ технологии скоростной обработки данных трассы U4611A/B главный компьютер должен быть способен принять запись трассы большого объема с минимальной задержкой. Поэтому для подключения к U4611A/B требуется высокоскоростной интерфейс.

### Рекомендуемая конфигурация

Операционная система:

- Windows XP, Vista, Server 2003/2008, Win 7 (32- или 64-разрядная версия)
- Версии операционной системы Linux: Fedora 12, and RedHat/CentOS 5.4 или более поздняя, Ubuntu 9.10 или SUSE

Процессор: двухъядерный, 2,8 ГГц или выше

ОЗУ: 3 Гбайт или больше выше с шиной FSB с частотой 1,3 ГГц

Графика: возможность поддержки разрешения 1920 x 1200 или выше

Интерфейс: PCIe x4 (550 Мбайт/с) (рекомендуется) или Express Card Slot (70 Мбайт/с)

Свободное дисковое пространство для установки программы: 100 Мбайт

### Информация для заказа

#### Аппаратные средства

**U4611A** Анализатор USB 2.0/3.0 (глубина памяти до 2,26 Гбайт)

**U4611B** Анализатор USB 2.0/3.0 (глубина памяти до 18 Гбайт)

**U4612A** Генератор помех для испытания устройств на соответствие требованиям стандартов USB 3.0

**Опции скорости передачи данных U4611A/B** (выбрать одну из опций)

**U4611A-600** Соответствует только USB 1.0/2.0 (стандартная комплектация)

**U4611A-601** Соответствует только USB 3.0

**U4611A-602** Соответствует как USB 1.0/2.0, так и USB 3.0

**Опции памяти** (только для U4611A)

**U4611A-M04** Увеличение памяти захвата данных U4611A до 4,5 Гбайт

**U4611A-M09** Увеличение памяти захвата данных U4611A до 9 Гбайт

**Опции программного обеспечения** (выбрать одну из опций)

**U4611A-800** Базовое программное обеспечение (лицензия на программное обеспечение для базовых свойств анализатора: 1 сегмент буфера, 1 состояние запуска, 1 последовательность запуска)

**U4611A-801** Расширенная версия программного обеспечения (лицензия на программное обеспечение для расширенных программных свойств: до 256 сегментов буфера, до 26 состояний запуска, до 4 последовательностей запуска)

**Принадлежности для подключения к главному компьютеру**

**U4601A** Плата PCIe XpressCard для систем на базе портативного компьютера

**U4602A** Плата PCIe X4 для систем на базе настольного компьютера

**U4603A** Кабель PCIe X4, 2 м

**U4604A** Кабель PCIe X4, 3 м

### Свойства

- Максимальная скорость передачи данных 3,4 Гбит/с поддерживает видеоформаты 4K x 2K, 3D и Deep Color
- Генерация и анализ сигналов видеоформата 3D
- Расширенная поддержка колометрии и типов контента
- Глубина памяти 4 Гбайт

### Поддержка испытаний на соответствие версии 1.4b стандарта HDMI

- Тесты источника: с 7-16 по 7-19, с 7-23 по 7-40
- Тесты приёмника: 8-16, 8-21, 8-23, 8-29, 8-31, а также при совместном использовании с генератором сигналов TMDS E4887A компании Agilent - тесты 8-25

### Режимы измерений

- Захват данных и тестирование источника на соответствие версии 1.4b стандарта HDMI
- Генерация данных и тестирование приёмника на соответствие версии 1.4b стандарта HDMI
- Пассивный мониторинг с режимами ретранслирования передаваемых данных и отображения (после апгрейда U4998U с использованием опции U4998A-PSV)

### Замечания по конфигурации

- Модуль совместим со следующими шасси: M9502A (2 слота), M9505A (5 слотов)
- Требуется выбрать подходящую плату адаптера PCIe и кабель для соединения шасси с управляющим компьютером (ПК)
- Требуется внешний ПК с операционной системой Windows XP или Windows 7



### Обзор

Модуль анализатора и генератора протоколов HDMI 1.4b в формате AXIe U4998A компании Agilent, соответствующего требованиям версии 1.4b стандарта HDMI, позволяет разработчикам и инженерам тестировать свои устройства, чтобы убедиться в том, что они согласуются с требованиями спецификации испытаний на соответствие версии 1.4b стандарта HDMI. Модуль U4998A непосредственно заменяет прибор N5998A компании Agilent (эталонный высокоскоростной анализатор протоколов, анализатор синхронизации видеосигналов, анализатор изображения на экране, анализатор синхронизации аудиосигналов и генератор протоколов аудио/видеосигналов) при проведении испытаний на соответствие версии 1.4b стандарта HDMI.

Модуль U4998A на базе шины AXIe является первым измерительным прибором, который поддерживает испытания источника и приёмника данных на соответствие требованиям стандарта вплоть до максимальной скорости передачи данных 3,4 Гбит/с по методу дифференциальной передачи сигналов с минимизацией перепадов уровней (TMDS), что является необходимым для поддержки разрешения 4K x 2K. Кроме того, широкий диапазон функциональных возможностей модуля позволяет пользователю контролировать допустимые коды, базовый протокол, тип пакета, кодирование элемента изображения, синхронизацию видеосигнала, пакет AVI Infoframe, пакет ACR, джиттер пакета аудиовыборок, формат Deep Color, формат 3D видео и многое другое.

- Уверенность в получении сертификата соответствия с первого раза, поскольку при испытаниях на предприятии используется то же самое оборудование, что и в авторизованных центрах испытаний на соответствие стандарту HDMI.
- Возможность проведения глубокого анализа и идентификации основных причин отказов при использовании опции N5998U-DBG.
- Возможность автоматизации испытаний на соответствие стандарту HDMI и дистанционного управления U4998A с использованием COM-сервера, встроенного в прикладное программное обеспечение.

Модуль U4998A управляется программным обеспечением анализа HDMI, которое исполняется на внешнем ПК. Это программное обеспечение является частью комплекта поставки U4998A.

### Основные свойства и преимущества

Свойства	Преимущества
Максимальная скорость передачи данных 3,4 Гбит/с	Наиболее полное перекрытие скоростей передачи данных, предусмотренных стандартом HDMI. Поддерживает видеоформаты 4K x 2K, 3D и Deep Color
Захват и генерация данных с проведением испытаний на соответствие версии 1.4b стандарта HDMI	Уверенность в получении сертификата соответствия требованиям спецификации стандарта HDMI для разрабатываемых устройств (источников и приёмников данных)
Пассивный мониторинг с режимами ретранслирования передаваемых данных и отображения (опция)	Наблюдение за выходом источника с целью отладки и устранения ошибок в устройствах источника и приёмника данных.
Дистанционное управление с использованием команд COM	Автоматизация испытаний на соответствие стандарту HDMI и дистанционное управление U4998A с использованием COM-сервера, встроенного в прикладную программу

### Технические характеристики

#### Аппаратные средства

**Формат:** 1-слотовый модуль в формате AXIe

**Максимальная скорость передачи данных:** 3,4 Гбит/с

**Глубина памяти:** 4 Гбайт

#### Поддержка испытаний на соответствие версии 1.4b стандарта HDMI:

- тесты источника: с 7-16 по 7-19, с 7-23 по 7-40
- тесты приёмника: 8-16, 8-21, 8-23, 8-25\*, 8-29, 8-30\*, 8,31, (\* с генератором сигналов E4887A)

#### Обнаружение подсоединения и отсоединения устройства без обесточивания шины (Hot Plug Detect - HPD):

эмуляция отсоединения и подсоединения кабеля HDMI между тестами

**Внутренний частотомер:** автоматическое детектирование частоты тактового сигнала без внешнего оборудования

#### Режимы работы:

- захват данных/испытания приёмника на соответствие требованиям стандарта HDMI
- генерация данных/испытания генератора (источника) на соответствие требованиям стандарта HDMI
- пассивный мониторинг (режим ретранслирования передаваемых данных/режим отображения)

### Информация о программном обеспечении

Графический интерфейс пользователя модуля U4998A включён в состав прикладного программного обеспечения серии U4000. Это программное обеспечение доступно для загрузки с web-сайта компании Agilent. Оно требует, чтобы в шасси AXIe были установлены только модули серии U4000A.

#### Поддерживаемые операционные системы:

- Microsoft Windows® XP (32-разрядная версия)
- Microsoft Windows® Vista (32-или 64-разрядная версия)
- Microsoft Windows® 7 ((32-или 64-разрядная версия)

#### Стандартные драйверы:

не применяются

#### Прикладное программное обеспечение:

прикладное программное обеспечение серии U4000 (включает встроенный COM-сервер);

программное обеспечение для оценки соответствия версии 1.4a стандарта HDMI

#### Набор библиотек ввода-вывода Agilent IO Libraries:

не применяется

### Информация для заказа

#### Типовая конфигурация изделия

**U4998A** Модуль анализатора/генератора протоколов HDMI 1.4b

**U4998A-PSV** Пассивный мониторинг (режим ретранслирования передаваемых данных/режим отображения)

**M9502A** 2-слотовое шасси в формате AXIe (требует либо внешнего ПК для использования в качестве главного компьютера, либо встроенного контроллера AXIe M9536A)

#### Подключение к портативному ПК

**M9045B** Адаптер PCIe в формате ExpressCard 34: Gen 1

**Y1200B** Кабель PCIe: от x4 до x8, длина 2,0 м

#### Связанные изделия

**M9536A** Встроенный контроллер в формате AXIe

#### Подключение к настольному ПК

**M9048A** Адаптер PCIe для настольного ПК: Gen 2, x8

**Y1202A** Кабель PCIe: x8, длина 2,0 м

**N5998U-DBG** Программная лицензия. Экспорт захваченных данных HDMI для последующей оценки/анализа



U4301A

- Поддержка скоростей передачи данных 2,5 Гтранзакций/с (Gen1), 5,0 Гтранзакций/с (Gen2) и 8,0 Гтранзакций/с (Gen3)
- Поддержка соединений от x1 до x16 линий
- Большой буфер захвата данных, обеспечивающий захват до 8 Гбайт на систему (для соединений x16)
- Уникальная технология ESP компании Agilent, используемая при подключении, для коррекции вмешательства пробников
- Вход/выход запуска для синхронизации с дополнительными измерительными приборами
- Просмотр линий с возможностью выделения пакета для обеспечения отображения действительных данных на шине
- Компактная конфигурация модульной системы в формате AXIe



### Описание

U4301A поможет проводить испытания при разработке и производстве оборудования, которое соответствует спецификации PCIe 3.0 с учётом высоких скоростей передачи данных, новой схемы кодирования и расширенных свойств протоколов.

Модуль анализатора протоколов U4301A поддерживает все скорости передачи данных PCI Express 3.0, включая 2,5 Гтранзакций/с (Gen1), 5,0 Гтранзакций/с (Gen2) и 8 Гтранзакций/с (Gen3) с поддержкой соединений от x1 до x16 последовательных линий.

### Эффективное представление взаимодействий протокола от физического уровня до уровня транзакций

- Просмотр линий с возможностью выделения пакета для отображения действительной информации на шине
- Просмотрщик протокола, использующий стандартный формат электронных таблиц и обладающий следующими свойствами:
  - Возможность выделения пакета в соответствии с его типом или направлением передачи
  - Удобное отображение потока данных в виде столбцов для лучшего понимания взаимодействия стимулов и откликов протокола
  - Контекстно-зависимые столбцы, обеспечивающие отображение только существенной информации и минимизирующие необходимость прокрутки изображения на экране в горизонтальном направлении
- Гибкая конфигурация графического интерфейса пользователя, адаптированная к потребностям отладки, со встроенным набором инструментов для отладки обучающих последовательностей канала, доступа к конфигурированию и управления обычным вводом-выводом

### Простая и мощная система запуска, использующая состояния

- Новый простой режим запуска упрощает установку условий запуска по единичному событию
- Мощная система запуска, использующая состояния и включающая следующие свойства:
  - Поддержка последовательного запуска, использующего четыре состояния
  - Запуск по кодовым комбинациям (по упорядоченному набору кодовых комбинаций или типов пакетов)
  - Внутренние счётчики и таймеры
- Вход/выход внешнего запуска

### Мощные аппаратные средства, обеспечивающие захват важных переходных событий

- Большой буфер захвата данных для длительных сессий регистрации объёмом 4 Гбайт на модуль для x1-x8 двунаправленных последовательных линий x1-x8 или 8 Гбайт - для x16 двунаправленных последовательных линий
- Соединение PCIe Gen1: x4 для связи с управляющим ПК, которое обеспечивает скорость передачи данных до 10 Гбит/с, экономия дорогостоящего времени при проведении испытаний
- Светодиоды, отображающие состояние линий и скорость передачи для обеспечения быстрого понимания текущего состояния соединения

### Основные свойства и преимущества

Свойства	Преимущества
Поддержка поколений Gen1/Gen2/Gen3 и соединений от x1 до x16	Поддержка всех режимов работы для всех поколений шины PCI Express
Режим захвата данных с возможностью просмотра последовательных соединений и запуска	Обеспечение возможности просмотра данных даже в условиях значительных проблем на физическом уровне
Глубина буфера захвата данных 4 Гбайт на модуль	Устранение проблем в процессе отладки, когда причина и симптомы разделены большими промежутками времени
Неинтрузивное подключение, с выгодой использующее технологию ESP (коррекция вмешательства пробника)	Надёжный захват даже при малых глазковых диаграммах
Пробники, вставляемые в слот, безразъёмные (Soft Touch) и с отдельными проводниками, поддержка соединений от x1 до x16	Разнообразие возможностей подключения для решения конкретной задачи

### Технические характеристики

Аппаратные средства	
Формат	1-слотовый модуль в формате AXIe
Число анализируемых последовательных линий	x16 однонаправленных последовательных линий на модуль или до x8 двунаправленных последовательных линий на модуль
Глубина памяти	4 Гбайт на модуль (8 Гбайт для соединений x16)
Поддерживаемые скорости передачи данных	2,5 Гтранзакций/с (Gen1) 5,0 Гтранзакций/с (Gen2) 8,0 Гтранзакций/с (Gen3)
Определение скорости передачи данных	Автоматическое между Gen1, Gen2, Gen3
Число состояний устройства управления последовательностью запуска	4 состояния
Совместимость с шасси	AXIe

### Программное обеспечение

U4301A поставляется с программой анализатора протоколов. Эта программа требует, чтобы модуль анализатора PCIe U4301A был установлен в шасси в формате AXIe.

Поддерживаемые операционные системы	Microsoft Windows® XP (32-разрядная) Microsoft Windows® 7 (32-или 64-разрядная)
Стандартные драйверы	Не применяются
Поддерживаемые среды разработки приложений (ADE)	Программа анализатора протоколов PCI Express компании Agilent (Agilent PCI Express Protocol Analyzer Software)
Набор библиотек ввода-вывода (Agilent IO Libraries Suite)	Не применяется

### Информация для заказа

Типовая конфигурация продукта	
Модель	Описание
U4301A	Модуль анализатора PCIe, 8 Гбит/с
U4301A-A08 или U4301A-A16	Ширина канала связи анализатора x8 или Ширина канала связи анализатора x16 (для анализа x16 требуется два модуля)
U4301A-AN3	Лицензия на программу анализатора протоколов для PCIe Gen3, 8 Гбит/с
U4301A-AN2	Лицензия на программу анализатора протоколов для PCIe Gen2, 5 Гбит/с
U4321A-A08	Пробник, вставляемый в слот, для PCIe 3.0, 8 Гбит/с, x8

### Сопутствующие продукты

M9502A	2-слотовое шасси в формате AXIe
M9505A	5-слотовое шасси в формате AXIe
M9536A	Встроенный контроллер в формате AXIe

### Анализатор MIPI D-PHY

- Возможность организации запуска на уровне пакета, фильтрации, декодирования и анализа трафика интерфейсов CSI-2 или DSI
- Скорость передачи данных до 1,5 Гбит/с
- Глубина памяти до 16 Гбайт
- 1/2/4 каналов данных + тактовый сигнал
- Возможность просмотра необработанного трафика для обеспечения дополнительных возможностей отладки

### Имитатор MIPI D-PHY

- Генерирование трафика D-PHY, определяемого пользователем
- Скорость передачи данных до 1,5 Гбит/с
- Глубина памяти до 16 Гбайт
- Возможность настройки скорости передачи данных, скорости нарастания, уровней напряжения и временного сдвига между линиями
- Возможность гибкого создания кодовых комбинаций (с использованием графического интерфейса пользователя, функций вставки пакета и вставки изображения)

### Гибкие возможности подключения к испытываемому устройству

- Адаптер пробников с отдельными проводниками E5381A (анализатор)
- Адаптер безразъёмных пробников SoftTouch Pro E5405A (анализатор)
- Переходный адаптер между соединителями SMA и пробниками SoftTouch Pro (доступен от UNH-IOL) (анализатор)
- Кабель U4422A, включающий 13 проводников, которые оканчиваются соединителями SMA (имитатор)

### Законченный анализ изображений

- Опция 001 - Извлечение изображений
- Опция 003 - Вставка изображений



### Описание

Анализатор/имитатор MIPI D-PHY для интерфейсов CSI-2 и DSI U4421A даёт глубокое представление о функционировании мобильных компьютерных устройств. Опция имитатора MIPI D-PHY модуля U4421A для интерфейсов CSI-2 и DSI обеспечивает глубину записи, необходимую для проведения испытаний с использованием изображений и видео в форматах с высокой чёткостью, которые наилучшим образом имитируют трафик широкого круга шин устройств с изменяющимися характеристиками сигналов.

### Основные свойства и преимущества

Свойства	Преимущества
Имитатор MIPI D-PHY	Имитация отсутствующих устройств в разрабатываемой схеме и возможность проверки её функционирования в предельных условиях
Анализатор протоколов MIPI D-PHY для трафика интерфейсов DSI и CSI-2, включая возможности задания условий запуска и фильтрации	Даёт глубокое представление о работе мобильных компьютерных устройств
Гибкие технические решения по подключению	Облегчают надёжный захват высокоскоростных сигналов MIPI D-PHY
Генерация и анализ кодовых комбинаций на уровне изображений	Возможность имитаций реальных условий функционирования
Глубокая память	Регистрация и генерирование продолжительных событий
Возможность настройки скорости передачи данных, скорости нарастания и временных соотношений между линиями	Проверка совместимости с другими устройствами

### Технические характеристики

Аппаратные средства	
Формат	1-слотовый модуль в формате AXIe
Число линий передачи данных	До 4 линий
Макс. скорость передачи битов (высокоскоростной режим)	1,5 Гбит/с
Мин. скорость передачи битов (высокоскоростной режим)	80 Мбит/с
Макс. скорость передачи битов (режим низкого потребления)	10 Мбит/с
Мин. скорость передачи битов (режим низкого потребления)	800 Кбит/с
Глубина памяти	До 16 Гбайт (4 Гбайт в стандартной комплектации)
Поддержка протоколов для интерфейсов дисплейных подсистем	Display Serial Interface (DSI) v1.1 Display Serial Interface (DSI) v1.02.00 Display Serial Interface Version 1.01.00 Display Command Set (DCS) v1.1 Display Command Set (DCS) v1.02.00 Display Command Set v1.01.00 Stereoscopic Display Formats (SDF) v1.0
Поддержка протоколов для интерфейсов датчиков изображений (камер)	Camera Serial Interface 2 v1.01.00 Camera Serial Interface 2 v1.00 (CSI-2)
Совместимость с шасси	AXIe

### Программное обеспечение

Анализатор и имитатор протоколов U4421A компании Agilent поставляется с программным обеспечением для анализа и имитации протокола, включая возможность декодирования необработанных битов до уровня полного пакета, а также отображения протоколов CSI-2 и DSI. По дополнительному заказу предоставляются функции вставки и извлечения изображений, обеспечивающие генерацию и визуализацию изображений. Это программное обеспечение только требует, чтобы модуль U4421A был установлен в шасси в формате AXIe.

Поддерживаемые операционные системы	Microsoft Windows® XP (32-разрядная) Microsoft Windows® 7 (32-или 64-разрядная)
-------------------------------------	--

### Информация для заказа

Модель	Описание
U4421A	Имитатор/анализатор
U4421A-601	Только анализатор
U4421A-602	Только имитатор
U4421A-603	Анализатор/имитатор
U4421A-402	Опция функций анализа/стимулов (2 линии)
U4421A-404	Опция функций анализа/стимулов (4 линии)
U4421A-701	Протокол CSI-2
U4421A-702	Протокол DSI
U4421A-703	Протоколы CSI-2 и DSI
U4421A-M04	Глубина памяти 4 Гбайт
U4421A-M16	Глубина памяти 16 Гбайт
U4421A-001	Извлечение изображений (требуются опции 601 или 603)
U4421A-002	Вставка изображений (требуются опции 601 или 603)

### Пробники и принадлежности

U4201A	Кабель пробников логического анализатора (требуется)
E5381A	Адаптер пробников анализатора с отдельными проводниками
E5405A	Адаптер безразъёмных пробников SoftTouch Pro анализатора
U4422A	Кабель имитатора, включающий 13 проводников, которые оканчиваются соединителями SMA/1,5 Гбит/с



U1602B  
U1604B

- Решение “три в одном”: 2-канальный осциллограф, цифровой мультиметр истинных СКЗ и регистратор данных
- Большой цветной дисплей 4,5 дюйма (11,4 см)
- Частота дискретизации до 200 Мвыб/с
- Глубина памяти сигнала 125000 выб/канал
- Масштабирование и математические функции над сигналами двух каналов (включая БПФ для U1604B)
- Интерфейс USB 2.0 Full Speed в стандартной комплектации



Ручные цифровые осциллографы серии U1600В включают две модели: U1602В с полосой пропускания 20 МГц и U1604В с полосой пропускания 40 МГц. Они предназначены для специалистов, занимающихся автоматизацией в различных отраслях промышленности, управлением технологическими процессами, техническим обслуживанием и ремонтом оборудования, сервисным обслуживанием автомобилей.

### Четкое распознавание исследуемых сигналов

Возможность четкой идентификации исследуемых сигналов на одном из двух каналов благодаря большому ЖК экрану с размером 4,5 дюйма (11,4 см) и разрешением 320 x 240 точек.

### Эффективный захват и точная локализация сигналов

С реального времени частотой дискретизации до 200 Мвыб/с можно эффективно захватывать аномалии. Глубокая память 125 Кбайт на канал серии U1600В позволяет захватывать неповторяющиеся сигналы в течение длительных временных интервалов. Развитые виды запуска (запуск по перепаду, длительности импульса, кодовому слову и видеосигналу) еще больше способствуют быстрой локализации событий.

### Быстрый анализ сигналов с помощью функций БПФ и математической функции над данными двух каналов

Для сложения и вычитания сигналов следует использовать математическую функцию над данными двух каналов U1604В. С помощью функции БПФ в U1604В можно исследовать сигналы с использованием одной из четырех весовых функций: прямоугольной, Хэннинга, Хэмминга, Блэкмана-Харриса.

### 22 автоматических измерения

Можно одновременно выполнять и отображать результаты четырех различных видов измерений из 22 доступных автоматических видов измерений.

### Память для запоминания сигналов и настроек прибора

До 10 сигналов и установок конфигурации можно запомнить и вызвать в любое время для экономии времени испытаний. Можно также запомнить сигналы и установки в накопителе с интерфейсом USB через хост-порт USB прибора.

### Встроенные функции цифрового мультиметра

Осциллографы серии U1600В могут выполнять функции цифрового мультиметра истинных СКЗ с полной шкалой до 6000 отсчетов с широким набором измерительных функций, включая измерение напряжения, сопротивления, емкости, температуры, испытание диодов, проверку неразрывности цепей.

### Удобные и простые средства подключения к ПК

Осциллографы серии U1600В поставляются с портом USB 2.0 Full Speed в стандартной комплектации. Вместе с программой PC Link, включенной в комплект поставки, это позволяет дистанционно управлять прибором и обмениваться данными с ПК. Используя программу PC Link, можно также выполнять напоминание, вызов и документирование данных.

## Гарантированные технические характеристики

	U1602B	U1604B
Решение “три в одном”: осциллограф, мультиметр, регистратор данных	Да	Да
Дисплей	4,5 дюйма (11,4 см)	4,5 дюйма (11,4 см)
Число осциллогр. каналов	2	2
Полоса пропускания	от 0 до 20 МГц	от 0 до 40 МГц
Максимальная частота дискретизации	100 Мвыб/с на канал; 200 Мвыб/с в режиме чередования двух каналов	
Максимальная длина записи	До 125000 выб, просматриваемых на экране с функцией масштабирования	
Коэффициенты отклонения	От 5 мВ/дел до 100 В/дел (осциллографический пробник с коэффициентом деления 1:1); От 50 мВ/дел до 1 кВ/дел (осциллографический пробник с коэффициентом деления 10:1) От 500 мВ/дел до 10 кВ/дел (осциллографический пробник с коэффициентом деления 100:1)	
Функции курсоров и масштабирования	Да	Да
Математические функции над сигналами 2 каналов	CH1 + CH2, CH1 – CH2, CH2 – CH1	CH1 + CH2, CH1 – CH2, CH2 – CH1
Быстрое преобразование Фурье (весовая функция)	Нет	Да (прямоугольная, Хэннинга, Хэмминга, Блэкмана-Харриса)
Внутреннее запоминающее устройство осциллографа	до 10 установок конфигурации и графиков	до 10 установок конфигурации и графиков
Измерения осциллографа	до 22 видов измерений	до 22 видов измерений
Связь по входу	закрытый вход, открытый вход, заземление входа	закрытый вход, открытый вход, заземление входа
Коэффициенты развёртки	от 50 нс/дел до 50 с/дел	от 10 нс/дел до 50 с/дел
Время нарастания	< 17,5 нс	< 8,8 нс
Разрешение	2 нс	400 пс
Входной импеданс	1 МОм, емкость < 20 пФ	1 МОм, емкость < 20 пФ
Виды запуска	по перепаду, длительности импульса, кодовому слову, видеосигналу	
Режимы запуска	Auto (автоматический), Normal (по условиям запуска), Single (однократный)	
Число отсчетов полной шкалы мультиметра	6000 отсчетов	6000 отсчетов
Измерение напряжения постоянного тока, истинного напряжения переменного тока	600 В макс.	600 В макс.
Измерение сопротивления	60 МОм макс.	60 МОм макс.
Измерение ёмкости	300 мкФ макс	300 мкФ макс
Источник для регистратора данных	Результаты измерений цифрового мультиметра	Результаты измерений цифрового мультиметра
Метод записи регистратора данных	Выбор для регистрации минимального, максимального или среднего значения	
Длина записи	250 выб	250 выб
Временной интервал записи	от 150 секунд до 20 дней	от 150 секунд до 20 дней
Интерфейс USB (хост) для внешней памяти	Опция	Опция
Интерфейс	USB 2.0 Full Speed	USB 2.0 Full Speed
Батарея	Ni-MH, 7,2 В, 4500 мА	Ni-MH, 7,2 В, 4500 мА
Соответствие требованиям безопасности	CAT III 300 В, CSA, CE	CAT III 300 В, CSA, CE

## Информация для заказа

**U1602B** Ручной цифровой осциллограф с полосой пропускания 20 МГц  
**U1604B** Ручной цифровой осциллограф с полосой пропускания 40 МГц  
 Комплект поставки: осциллографический пробник (1:1) U1560A; осциллографический пробник (10:1) U1561A; батарея (Ni-MH, 7,2 В, 4500 мА) U1571A; измерительные щупы для мультиметра U1580A; заземляющий проводник с зажимом типа “крокодил” (2 шт.); зажим типа “крокодил” (3 шт.); выдвигающийся зажим в виде крючка (2 шт.); кабель интерфейса USB; сетевой шнур и адаптер сети переменного тока; компакт-диск Product Reference, содержащий руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию (User’s and Service Guide), краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide) и программу PC Link; сертификат калибровки

### Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

- U1560A** Осциллографический пробник (1:1), CAT III, 300 В
- U1561A** Осциллографический пробник (10:1), CAT III, 600 В
- U1562A** Осциллографический пробник (100:1), CAT III, 600 В
- U1580A** Измерительные щупы для мультиметра
- U1571A** Ni-MH батарея, 7,2 В, 4500 мА
- U1590A** Мягкая сумка для переноски
- U1583A** Токовые клещи для измерения силы переменного тока
- U1586A** Адаптер для измерения температуры
- Опция 001** Порт USB 2.0 Full Speed (хост)


 U1610A  
U1620A

- Полоса пропускания 100/200 МГц с изолированными каналами
- 5,7-дюймовый ЖК дисплей на тонкоплёночных транзисторах с разрешением VGA и тремя режимами отображения
- Глубина памяти 2 Мвыб и частота дискретизации 2 Гвыб/с позволяют проводить детальный анализ захваченных глитчей
- Разрешение шкалы цифрового мультиметра 10000 отсчётов
- Изоляция между каналами, соответствующая нормам категории безопасности CAT III 600 В
- Возможность регистрации данных и подключения к ПК через интерфейс USB
- Выбор одного из 10 языков для интерфейса пользователя
- Полнофункциональный цифровой мультиметр и встроенный регистратор данных



Режим отображения внутри помещений

Режим отображения в ночное время

U1610A и U1620A являются первыми в мире ручными осциллографами, в которых используется дисплей с разрешением VGA. Эти осциллографы с полосой пропускания 100/200 МГц обеспечивают проведение измерений, изолированных от цепей заземления, с помощью двух гальванически развязанных каналов, соответствующих нормам категории безопасности CAT III 600 В. С частотой дискретизации до 2 Гвыб/с и глубиной памяти 2 Мвыб они захватывают больше информации о форме сигналов с широтно-импульсной модуляцией, выбросах, переходных процессах и последовательностях запуска двигателя. Как и в настольных приборах, режим задержанной развёртки позволяет легко идентифицировать проблемные области, а затем просматривать их в увеличенном масштабе для более детального анализа.

### 5,7-дюймовый дисплей с разрешением VGA и выбором одного из трёх режимов отображения

Осциллографы U1610A/U1620A поставляются с 5,7-дюймовым ЖК дисплеем на тонкоплёночных транзисторах с разрешением VGA, который обеспечивает чёткое изображение как на рабочем месте, так и в полевых условиях. Имея возможность выбора одного из трёх режимов отображения, теперь можно просматривать сигналы при всех условиях освещения: в помещении, вне помещений и в ночное время. Все три режима отображения имеют предварительно заданные уровни контрастности для самостоятельного выбора условий освещения и оптимизации времени работы от батареи.

**Глубина памяти 2 Мвыб и частота дискретизации 2 Гвыб/с позволяют детально анализировать захваченные глитчи** С глубиной памяти 2 Мвыб и частотой дискретизации 2 Гвыб/с неповторяющиеся сигналы могут быть захвачены в более широком диапазоне значений коэффициента развёртки.

### Изоляция между каналами, соответствующая нормам категории безопасности CAT III 600 В

U1610/U1620A расширяют максимально допустимые значения входных параметров для обеспечения измерения высоких напряжений и выбросов напряжения, проводимых с помощью ручного осциллографа. За счёт использования наиболее устойчивого к внешним воздействиям способа изоляции теперь можно в полевых условиях проводить измерения, изолированные от цепей заземления. Такой вид изоляции позволяет индивидуально гальванически развязывать каждый канал друг от друга, а также от других неизолированных системных компонентов.

**Выбор одного из 10 языков для работы с осциллографом** U1610A/U1620A позволяют выбрать один из 10 языков для интерфейса пользователя и справочной системы прибора.

**Возможность регистрации данных и подключения к ПК** U1610A/U1620A поставляются с портами USB 2.0 Full Speed (хост-порт и порт устройства) в стандартной комплектации. Программа Scope Link обеспечивает дистанционный доступ к U1610A/U1620A от ПК через USB для управления прибором и регистрации данных в реальном времени. Имеется также встроенная функция, которая позволяет пользователям создавать протоколы испытаний на базе сохранённых сигналов.

### Технические характеристики

	U1610A	U1620A
Решение "три в одном": осциллограф, мультиметр, регистратор данных	Да	Да
Дисплей	5,7-дюймовый ЖК дисплей на тонкоплёночных транзисторах с разрешением VGA и возможностью просмотра даже при ярком солнечном свете	
Число осциллогр. каналов	2	2
Изолированные каналы	Да (CAT III 600 В)	Да (CAT III 600 В)
Полоса пропускания	100 МГц	200 МГц
Максимальная частота дискретизации	1 Гвыб/с; 500 Мвыб/с по каждому каналу	2 Гвыб/с; 1 Гвыб/с по каждому каналу
Максимальная длина записи	120 Квыб; 60 Квыб по каждому каналу	2 Мвыб; 1 Мвыб по каждому каналу
Функции курсоров и масштабирования	Да	Да
Математические функции над сигналами 2 каналов	CH1 + CH2, CH1 - CH2, CH2 - CH1, CH1 x CH2, CH1/CH2, CH2/CH1, d/dt (CH1), d/dt (CH2), ∫(CH1)dt, ∫(CH2)dt	
БПФ	Да	Да
Внутреннее запоминающее устройство осциллографа	до 10 установок конфигурации и графиков	до 10 установок конфигурации и графиков
Измерения осциллографа	до 24 видов измерений	до 24 видов измерений
Связь по входу	AC (по переменному току), DC (по постоянному току), LF Reject (подавление НЧ помех), HF Reject (подавление ВЧ помех)	
Время нарастания переходной характеристики	3,5 нс (тип.)	1,75 нс (тип.)
Коэффициенты развёртки	от 5 нс/дел до 50 с/дел	от 2 нс/дел до 50 с/дел
Разрешение	100 пс (5 нс/дел)	40 пс (2 нс/дел)
Входной импеданс	1 МОм ±1%, ~22 pF ±3 pF	1 МОм ±1%, ~22 pF ±3 pF
Виды запуска	по перепаду, глитчу, ТВ сигналу, N-му перепаду, условиям шин CAN, LIN	
Режимы запуска	Auto (автоматический), Normal (по условиям запуска), Single (однократный)	
Стандартные пробники осциллографа	Да	Да
Стандартные пробники цифрового мультиметра	Да	Да
Число отсчетов полной шкалы мультиметра	10000 отсчетов	10000 отсчетов
Измерение напряжения постоянного тока, истинного СКЗ напряжения переменного тока	CAT II 1000 В CAT III 600 В	CAT II 1000 В CAT III 600 В
Измерение сопротивления	100 МОм макс.	100 МОм макс.
Измерение ёмкости	10 мФ макс	10 мФ макс
Источник для регистратора данных	Результаты измерений цифрового мультиметра	Результаты измерений цифрового мультиметра
Интерфейс USB (хост-порт) для внешней памяти	Да	Да
Порты ввода/вывода	хост-порт/порт устройства USB 2.0 Full-Speed	хост-порт/порт устройства USB 2.0 Full-Speed
Батарея	перезаряжаемая литий-ионная батарея 10,8 В	перезаряжаемая литий-ионная батарея 10,8 В
Время работы	3 часа	3 часа
Соответствие требованиям по технике безопасности	IEC 61010-1:2001/EN 61010-1:2001	
Соответствие требованиям ЭМС	IEC 61326-1:2005/EN 61326-1:2006	
Степень защиты оболочки оборудования	соответствует степени защиты IP 41 в соответствии с IEC 60529	
Срок гарантии	3 года	

### Информация для заказа

**U1610A** Ручной цифровой осциллограф с полосой пропускания 100 МГц  
**U1620A** Ручной цифровой осциллограф с полосой пропускания 200 МГц  
 Комплект поставки: краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide), сетевой шнур и адаптер сети переменного тока, литий-ионная батарея, кабель USB, измерительные щупы для мультиметра, пробник (10:1) (2 шт.), сертификат калибровки

### Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

- U1560A** Осциллографический пробник (1:1), CAT III, 300 В
- U1561A** Осциллографический пробник (10:1), CAT III, 600 В
- U1562A** Осциллографический пробник (100:1), CAT III, 600 В
- U1572A** Литий-полимерная батарея
- U1573A** Настольное зарядное устройство и литий-полимерная батарея
- U1574A** Адаптер сети переменного тока
- U1575A** Настольное зарядное устройство
- U1577A** Кабель USB 2.0 (вилка Type-A - вилка Type-A)
- U1591A** Мягкая сумка для переноски

U1231A  
U1232A  
U1233A

- Встроенный светодиодный фонарик для подсветки рабочей зоны измерения
- Мигание задней подсветки дисплея как дополнительное средство визуальной сигнализации при проверке неразрывности электрических цепей в условиях повышенного уровня шума
- Функция Vsense для бесконтактного обнаружения напряжения переменного тока
- Функция регистрации данных (сохранение до 10 отсчётов)
- Кабель IR-USB для обеспечения пересылки данных в ПК с целью регистрации



В случае проведения измерений при недостаточной освещенности, повышенном уровне шума или даже в опасных условиях ручные цифровые мультиметры серии U1230 снабжены такими свойствами, которые защищают пользователя, предвосхищая развитие событий по наихудшему варианту. Эргономичный корпус мультиметра позволяет без посторонней помощи во время проведения измерений подсветить рабочую зону, используя встроенный фонарик, одновременно выбирая вид измерения поворотным переключателем режимов.

Функция Vsense обеспечивает бесконтактное обнаружение напряжения переменного тока, а проверка неразрывности электрической цепи легко выполняется с помощью звуковой и визуальной (мигающая задняя подсветка) сигнализации. При использовании мультиметров серии U1230 пользователю становится удобнее работать в тех условиях, в которых он находится.

### Эргономичный корпус с встроенным фонариком

Разработанные для пользователей, вынужденных работать в условиях недостаточной освещенности, мультиметры серии U1230 позволяют без посторонней помощи во время проведения измерений подсветить рабочую зону с помощью легко активируемого встроенного фонарика. Эргономичный корпус мультиметра легко ложится в руку, а удобный поворотный переключатель позволяет легко выбирать измерительные функции.

### Звуковая и визуальная (мигающая задняя подсветка) сигнализация при проверке неразрывности электрических цепей

Мультиметры серии U1230 обеспечивают проверку неразрывности электрических цепей в условиях недостаточной освещенности и повышенного уровня шума. Звуковой сигнал и мигание задней подсветки дисплея образуют улучшенные средства визуальной и звуковой сигнализации неразрывности электрической цепи.

### Бесконтактное обнаружение напряжения переменного тока с помощью функции Vsense (U1233A)

Уникальная функция Vsense, которой снабжена только модель U1233A, обеспечивает бесконтактное обнаружение напряжения переменного тока в непосредственной близости. Эта функция является дополнительным средством предупреждения при проведении измерений в опасных рабочих условиях, предотвращая любой контакт пользователя с проводами, находящимися под напряжением. В случае обнаружения напряжения U1233A генерирует уникальную комбинацию звукового сигнала тревоги и мигающего светодиода, предупреждая пользователя о наличии близости напряжения переменного тока, что особенно важно при работе в условиях недостаточной освещенности и повышенного уровня шума.

### Технические характеристики

Базовые функции	U1231A/U1232A/U1233A
Разрешение	6000 отсчетов
Автоматический/ручной выбор пределов	Да
Аналоговая столбчатая диаграмма	Да
Задняя подсветка экрана	Да
Полоса частот при измерениях переменного тока	от 45 Гц до 1 кГц
Измерение истинных СКЗ	Да
<b>Измерения</b>	
Напряжение пост. тока	
Пределы	от 600 мВ до 600 В
Погрешность	0,5% + 5 е.м.р.
Напряжение переменного тока	
Пределы	от 600 мВ до 600 В
Погрешность	1,0% + 3 е.м.р.
Полоса частот	от 45 Гц до 1 кГц
Сила постоянного тока (только U1232A/U1233A)	
Пределы	от 60 мкА до 10 А
Погрешность	1,0% + 2 е.м.р.
Сила переменного тока (только U1232A/U1233A)	
Пределы	от 60 мкА до 10 А
Погрешность	1,5% + 3 е.м.р.
Полоса частот	от 45 до 500 Гц
Сопротивление	
Пределы	от 600 Ом до 60 МОм
Погрешность	0,9% + 3 е.м.р.
Частота	
Пределы	от 99,99 Гц до 99,99 кГц
Погрешность	0,1% + 2 е.м.р.
Емкость	
Пределы	от 1000 нФ до 10 мФ
Погрешность	1,9% + 2 е.м.р.
Температура (только U1233A) с термопарой типа К	
Пределы	от минус 40°C до 1372°C
Погрешность	1% + 1°C
Неразрывность электрических цепей (звуковой сигнализатор)	Да
Испытание диодов	Да
<b>Обработка данных</b>	
Регистрация минимального/максимального значений	Да
Удерживание отсчёта на дисплее	Да
Удерживание пика	Да
Измерения с нулевым значением	Да
Интерфейс для подключения к ПК	IR-USB
<b>Специальные функции</b>	
Встроенный фонарик	Да
Звуковая и визуальная (мигающая задняя подсветка) сигнализация	Да
Функция Vsense для бесконтактного обнаружения напряжения переменного тока	(только U1233A)
Функция низкого импеданса	Да
<b>Соответствие требованиям по технике безопасности</b>	
Защита от перенапряжения	CAT III 600 В
Соответствие EN/IEC 61010-1:2001	Да
Соответствие CSA C22.2 No. 61010-1:2004	Да
<b>Общие характеристики</b>	
Диапазон рабочих температур	от минус 20 до 55 °C
Относительная влажность	от 0 до 80%
Батареи (в комплекте поставки)	4 x 1,5 В (тип AAA)
Время работы от батарей	500 часов
Габаритные размеры	169 мм x 86 мм x 52 мм
Гарантийный срок	3 года

### Информация для заказа

**U1231A** Ручной цифровой мультиметр

**U1232A** Ручной цифровой мультиметр

**U1233A** Ручной цифровой мультиметр

Комплект поставки: четыре щелочные батареи типа AAA с напряжением 1,5 В, сертификат калибровки, измерительные щупы (19 мм и 4 мм) U1167A, краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide)

### Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

**U1174A** Мягкая сумка для переноски

**U1168A** Стандартный комплект измерительных щупов

**U1171A** Магнитный подвесной комплект

**U1173A** Кабель IR-USB



U1241B  
U1242B

- Дисплей с полной шкалой до 10000 отсчетов
- Основная погрешность измерения напряжения постоянного тока до 0,09%
- Измерение истинных СКЗ переменного тока
- Базовые функции — измерение напряжения и силы переменного и постоянного тока, сопротивления, частоты, испытание диодов, проверка неразрывности электрических цепей
- Расширенные функции — измерение емкости, температуры, регистрация минимального/максимального значений
- Настраиваемая задняя подсветка: — 2 уровня яркости
- Режим регистрации данных (только U1242B), встроенный счетчик переключений, функция измерения коэффициента гармоник (только U1242B), измерение температуры по двум каналам/разницы температур (только U1242B)



Ручные цифровые мультиметры серии U1240B компании Agilent предоставляют пользователю больше функциональных возможностей для контроля и более широкий выбор пределов измерения. Их особенностью является возможность отображения истинных СКЗ на дисплее с полной шкалой до 10000 отсчетов. Настраиваемая задняя подсветка позволяет выполнять работу даже при недостаточных условиях освещенности, в то же время увеличивая время действия батареи. Задачи технического обслуживания значительно упрощаются благодаря наличию встроенного счетчика переключений, функции измерения коэффициента гармоник, возможностей измерения температуры по двум каналам и разницы температур, выбираемых простым нажатием клавиши. Мультиметры обладают высокими характеристиками по безопасности, обеспечивая защиту в соответствии с нормами CAT III 1000 В. Они сертифицированы на соответствие стандартам CE, CSA и UL. Кроме того, мультиметры серии U1240A в стандартной комплектации поставляются с сертификатом калибровки и формуляром с данными испытаний.

#### Возможность эксплуатации в жестких условиях

- Литой защитный чехол из термопластичного эластомера.
- Защита по перенапряжению в соответствии с нормами категории CAT III 1000 В.
- Сертификация на соответствие нормам стандартов CE, UL, CSA.
- Диапазон рабочих температур: от -10 °C до 55 °C.

#### Технические характеристики

Функции	U1241B	U1242B
<b>Дисплей</b>	Двухстрочный	Двухстрочный
<b>Разрешение</b>	10000 отсчетов	10000 отсчетов
<b>Автом. выбор пределов</b>	Да	Да
<b>Ручной выбор пределов</b>	Да	Да
<b>Истинные СКЗ</b>	закрытый вход (AC)	закрытый вход. (AC)
<b>Напряжение пост. тока</b>		
Предел	1000 В	1000В
Погрешность	0,15% + 5 е.м.р.	0,15% + 5 е.м.р.
<b>Сила постоянного тока</b>		
Предел	10 А	10 А
Погрешность	0,6% + 5 е.м.р.	0,6% + 5 е.м.р.
<b>Сопротивление</b>		
Предел	100 МОм	100 МОм
Погрешность	1,5% + 3 е.м.р.	1,5% + 3 е.м.р.
<b>Напряжение перем. тока</b>		
Предел	1000 В	1000 В
Погрешность	1% + 5 е.м.р.	1% + 5 е.м.р.
<b>Сила переменного тока</b>		
Предел	10 А	10 А
Погрешность	1% + 5 е.м.р.	1% + 5 е.м.р.
<b>Частота</b>		
Предел	1 МГц	1 МГц
Погрешность	0,03% + 3 е.м.р.	0,03% + 3 е.м.р.
<b>Температура</b>		
Тип термопары	К	J, K
Погрешность	1% + 1,8°C	1% + 1,8°C
Измерение по 2 каналам	Нет	Да
Измерение разницы	Нет	Да
<b>Емкость</b>		
Предел	1000 нФ – 10 мкФ	1000 нФ – 10 мкФ
Погрешность	2% + 3 е.м.р.	2% + 3 е.м.р.
<b>Неразрывность электрич. цепей (звук. сигнализатор)</b>	Да	Да
<b>Испытание диодов</b>	Да	Да
<b>Режим регистрации данных</b>	Нет	Да
<b>Встр. счетчик переключений</b>	Нет	Да
<b>Измерение коэффициента гармоник</b>	Нет	Да
<b>Регистрация минимального/максимального значений</b>	Да	Да
<b>Задняя подсветка</b>	Настраиваемая - 2 уровня яркости	
<b>Источник питания</b>	4 стандартные батареи типа AAA 1,5 В	
<b>Диапазон рабочих температур</b>	от минус 10 °C до 55 °C	
<b>Габаритные размеры</b>	193,8 мм x 92,2 мм x 58,0 мм	
<b>Масса</b>	450 г с батареями; 400 г без батарей	
<b>Гарантийный срок</b>	3 года	

#### Информация для заказа

**U1241B** Ручной цифровой мультиметр

**U1242B** Ручной цифровой мультиметр

Комплект поставки: четыре щелочные батареи типа AAA с напряжением 1,5 В, сертификат калибровки, измерительные щупы (19 мм и 4 мм), краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide), компакт-диск с документацией

#### Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

**U1162A** Два зажима типа "крокодил"

**U1163A** Два зажима для подключения к выводам ИС для монтажа на поверхность

**U1164A** Два пробника с тонкими наконечниками

**U1181A** Погружной пробник для измерения температуры продуктов питания, масла и других жидкостей в диапазоне от -50 °C до 700 °C

**U1182A** Промышленный датчик для измерения температуры поверхностей твердых тел в диапазоне от -50 °C до 400 °C

**U1183A** Датчик температуры воздуха для измерения температуры воздуха в сушильных камерах, трубах и окружающей среды от -50 °C до 800 °C

**U1184A** Адаптер температурного пробника

**U1185A** Термопарный пробник (типа J) и адаптер

**U1186A** Термопарный пробник (типа K) и адаптер

**U1583A** Токовые клещи (расширяют диапазон измерения силы переменного тока до 400 А)

- Двухстрочный дисплей с полной шкалой до 50000 отсчетов
- Основная погрешность измерения напряжения постоянного тока 0,025% (за 24 часа)
- Измерение истинных СКЗ суммы переменной и постоянной составляющей (AC + DC)
- 18 измерительных функций (включая измерение частоты, емкости, температуры, коэффициента заполнения и длительности импульсов), регистрация минимального/максимального значений
- Возможность регистрации данных в ручном или автоматическом режиме с помощью кабеля для связи с ПК (IR-USB)
- Встроенная функция заряда батарей
- Программируемый генератор прямоугольных импульсов (только U1252B/3B)
- Частотомер до 20 МГц (только U1252B/3B)



Ручные цифровые мультиметры серии U1250 компании Agilent превышают ожидания пользователя, связанные с ручными цифровыми мультиметрами, предоставляя значительно более эффективный набор свойств и более высокие рабочие характеристики для его потребностей использования. Ручные цифровые мультиметры серии U1250 обладают разрешающей способностью 4,5 разряда при полной шкале до 50000 отсчетов на высококонтрастном двухстрочном дисплее. Обеспечивается точное измерение истинных СКЗ и основная погрешность измерения напряжения постоянного тока до 0,025%. Такие свойства мультиметров позволяют быстро выполнять измерения при аттестационных испытаниях, проверках на соответствие допускам и поиске неисправностей, связанных с выходом параметра за допустимые пределы.

### Объединение функций четырех приборов в одном позволяет эффективнее использовать средства и рабочее место

Ручные цифровые мультиметры серии U1250 обладают многими функциями, которые обычно ожидают увидеть в настольных мультиметрах. Эти приборы, являясь полнофункциональными цифровыми мультиметрами, снабжены также тремя дополнительными функциями, которые необходимы для современной сложной сферы технического обслуживания - функциями частотомера, генератора прямоугольных импульсов и термометра. Экономия средств и более эффективно используя рабочее место, пользователь получает при этом все преимущества богатого набора функциональных возможностей и свойств.

### Быстрое обнаружение проблем

Возможности мультиметров серии U1250 выходят за рамки обычных измерений. Эти приборы обеспечивают также возможность регистрации данных как в ручном, так и автоматическом режиме с использованием интерфейсного кабеля для связи с ПК. Поставляемая с мультиметрами программа Agilent GUI Data Logger позволяет пользователю настроить функции регистрации данных под свои потребности и легко обнаружить аномалии при использовании табличного или графического формата отображения. Кроме того, мультиметры серии U1250, обеспечивая точные измерения истинных СКЗ, вызывают большее доверие при отыскании неисправностей. Развитые математические функции приборов позволяют обрабатывать полученные данные с целью дальнейшего снижения погрешностей измерений.

### Прочность и безопасность

Ручные мультиметры серии U1250 можно использовать практически при любых условиях окружающей среды. Эти приборы имеют прочный корпус с амортизирующими вставками и обеспечивают нормированные характеристики в диапазоне рабочих температур от минус 20 °С до +55 °С. Кроме того, эти приборы сертифицированы по нормам CAT III 1000 V (соответствуют IEC 61010), что позволяет уверенно использовать их для измерений в электрических установках зданий между главным выключателем и розетками распределительной сети, в том числе для измерений на оборудовании, которое постоянно подключено к сети.

### Технические характеристики

Функции	U1251B	U1252B/3B
Тип двухстрочного дисплея	ЖК	ЖК (U1252B) OLED (U1253B)
Разрешение	50000 отсчетов	50000 отсчетов
Автом. переключ. пределов	Да	Да
Ручное переключ. пределов	Да	Да
Истинные СКЗ	закрытый вход (AC)	откр. вход. (AC + DC)
<b>Напряжение пост. тока</b>		
Пределы	до 1000В	от 100 мВ до 1000В
Погрешность	0,03% + 5 е.м.р.	0,025% + 5 е.м.р.
<b>Сила постоянного тока</b>		
Пределы	до 10 А	от 500 мкА до 10 А
Погрешность	0,1% + 5 е.м.р.	0,05% + 5 е.м.р.
<b>Сопротивление</b>		
Пределы	до 500 МОм	до 500 МОм
Погрешность	0,08% + 5 е.м.р.	0,05% + 5 е.м.р.
<b>Напряжение перем. тока</b>		
Предел	до 1000 В	до 1000 В
Погрешность	0,6% + 25 е.м.р.	0,4% + 25 е.м.р.
<b>Сила переменного тока</b>		
Предел	от 500 мкА до 10 А	от 500 мкА до 10 А
Погрешность	0,8% + 20 е.м.р.	0,7% + 20 е.м.р.
<b>Частота</b>		
Предел	1 МГц	20 МГц
Погрешность	0,02% + 3 е.м.р.	0,02% + 3 е.м.р.
<b>Температура</b>		
Тип термомпары	К	J, K
Погрешность	0,3% + 3°С	0,3% + 3°С
<b>Емкость</b>		
Предел	10 нФ – 100 мФ	10 нФ – 100 мФ
Погрешность	1% + 5 е.м.р.	1% + 5 е.м.р.
<b>Проводимость</b>	Да	Да
<b>Неразрывность электрич. цепей (звук. сигнализатор)</b>	Да	Да
<b>Испытание диодов</b>	Да	Да
<b>Выход генератора прямоугольных импульсов</b>	–	Да
<b>Коэффициент заполнения/длительность импульсов</b>	Да	Да
<b>Измерения с нулев. значением</b>	Да	Да
<b>Преобразование в дБ</b>	Да	Да
<b>Регистр. мин./макс. значений</b>	Да	Да
<b>Память отсчетов (ручн. режим)</b>	100	100
<b>Авт./ручная регистр. данных</b>	Да	Да
<b>Интерфейс</b>	IR-USB	IR-USB
<b>Столбчатая диаграмма</b>	Да	Да
<b>Источник питания</b>	Батарея 9 В	Ni-MH батарея
<b>Диапазон рабочих температур</b>	от минус 20 °С до 55 °С	
<b>Габаритные размеры</b>	203,5 мм x 94,4 мм x 59,0 мм	
<b>Масса (с батареями)</b>	504 ± 5 г (U1251B); 527 ± 5 г (U1252B/3B)	
<b>Гарантийный срок</b>	3 года	

### Информация для заказа

**U1251B** Ручной цифровой мультиметр

**U1252B** Ручной цифровой мультиметр

**U1253B** Ручной цифровой мультиметр с OLED дисплеем

Комплект поставки: сертификат калибровки; формуляр с данными испытаний; измерительные щупы (19 мм и 4 мм); зажимы типа "крокодил"; краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide); компакт-диск, содержащий руководство по эксплуатации и обслуживанию (User's and Service Guide), прикладное программное обеспечение и драйверы; щелочная батарея 9 В (U1251B), перезаряжаемая никелево-металлогидридная (Ni-MH) батарея с сетевым адаптером (U1252B/3B)

### Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

**U1161A** Расширенный комплект измерительных щупов

**U1173A** Кабель IR-USB

## Пыле- и влагозащищённые ручные цифровые 4,5-разрядные мультиметры серии U1270

- OLED дисплей для обеспечения высокого уровня яркости и более широкого угла обзора (до 160 градусов) (U1273A/73AX)
- Интеллектуальные функции для улучшения производительности и безопасности: функция низкого импеданса (U1272A/73A/73AX), функция Smart Ω (U1272A/73A/73AX), ФНЧ, быстрая идентификация типа сигнала Qik-V (только U1271A)
- Не только звуковая, но и визуальная (мигающая задняя подсветка) индикация неразрывности электрических цепей при плохом освещении или в шумной обстановке
- Эргономическая форма корпуса для более удобного захвата
- Пыле- и влагозащищённый корпус (соответствует категории защиты IP 54)
- Двухстрочный дисплей с полной шкалой до 30000 отсчетов
- Измерение истинных СКЗ суммы переменной и постоянной составляющей (AC + DC) (U1272A/73A/73AX)
- Защита от перенапряжения в соответствии с нормами категории CAT III 1000 В и CAT IV 600 В
- Удобный доступ к предохранителям
- Удобное подключение к ПК с помощью кабеля IR-USB, поставляемого по дополнительному заказу
- Внутренняя память для регистрации данных



### Функция низкого импеданса (Z<sub>Low</sub>)

Модели U1272A и U1273A/73AX - это мультиметры с двойным входным импедансом. Высокий входной импеданс мультиметра предпочтительнее при проведении большинства электрических измерений, поскольку в этом случае он не будет нагружать испытываемую схему. Однако, для получения точных результатов измерения в схемах, которые могут содержать паразитные напряжения, функция низкого импеданса U1272A/73A/73AX (2 кОм) приходится кстати. Паразитные напряжения обычно образуются в незапитанных электрических проводах, которые находятся по соседству с запитанными, за счёт ёмкостной и индуктивной связи между этими проводами. Когда пара измерительных щупов подключена к разомкнутой схеме и нейтральному проводу, схема становится замкнутой и образует делитель напряжения с входным импедансом мультиметра. Мультиметр с высоким импедансом достаточно чувствителен при измерении напряжения, наводимого в разомкнутом проводе, давая неточную индикацию о том, что этот провод находится под напряжением. Функция низкого импеданса служит для исключения неверных отсчётов за счёт рассеяния паразитных напряжений, за счёт чего улучшается безопасность работы и эффективность измерений под напряжением.

### Фильтр нижних частот (ФНЧ)

Мультиметры серии U1270 имеют фильтр нижних частот с полосой пропускания 1 кГц для точного измерения напряжения на выходе частотно-регулируемого электропривода. Эта функция позволяет исключить высокочастотный шум и гармоники.

### Функция "Smart Ω"

Модели U1272A и U1273A/73AX обеспечивают дополнительный предел 30 Ом для измерения малых значений сопротивления. Функция "Smart Ω" доступна для пределов измерения от 30 Ом до 300 кОм. Она улучшает точность измерения, выполняя компенсацию смещения и удаляя остаточное напряжение постоянного тока до 1000 мВ, наводимое блуждающими токами и термо-ЭДС. Эта функция позволяет проводить измерение сопротивления без отключения измеряемой схемы от источника питания. Используя эту функцию, на второй строке дисплея можно получить значение тока утечки.

### Расширение диапазона рабочих температур вниз до -40 °С

Ручной цифровой мультиметр U1273AX с 4,5-разрядным OLED дисплеем обеспечивает работу при температурах до -40 °С. Даже при сильном морозе он позволяет проводить точные измерения без предварительного прогрева.

### Технические характеристики

Базовые функции	U1271A	U1272A/73A/73AX
Разрешение дисплея	30000 отсчетов	30000 отсчетов
Тип двухстрочного дисплея	ЖК	ЖК (U1272A) OLED (U1273A/73AX)
Автом./ручное переключ. пределов	Да	Да
Столбчатая диаграмма	Да	Да
Полоса по переменному току	20 кГц	100 кГц
Истинные СКЗ	закрытый вход (AC)	откр. вход. (AC + DC)
<b>Измерения</b>		
Напряжение постоянного тока		
Пределы	от 300 мВ до 1000В	от 30 мВ до 1000 В
Погрешность	0,05% + 2 е.м.р.	0,05% + 2 е.м.р.
Напряжение переменного тока		
Пределы	от 300 мВ до 1000В	от 30 мВ до 1000 В
Погрешность	0,7% + 20 е.м.р.	0,6% + 20 е.м.р.
Полоса	от 45 Гц до 20 кГц	от 45 Гц до 100 кГц
Сила постоянного тока		
Пределы	от 300 мкА до 10 А	от 300 мкА до 10 А
Погрешность	0,2% + 5 е.м.р.	0,2% + 5 е.м.р.
Сила переменного тока		
Пределы	от 300 мкА до 10 А	от 300 мкА до 10 А
Погрешность	0,9% + 25 е.м.р.	0,6% + 25 е.м.р.
Сопротивление		
Пределы	от 300 Ом до 100 МОм	от 30 Ом до 300 МОм
Погрешность	0,2% + 5 е.м.р.	0,2% + 5 е.м.р.
Частота		
Пределы	от 99,999 Гц до 999,99 кГц	от 99,999 Гц до 999,99 кГц
Погрешность	0,005% + 5 е.м.р.	0,005% + 5 е.м.р.
Ёмкость		
Пределы	от 10 нФ до 10 мФ	от 10 нФ до 10 мФ
Погрешность	1% + 2 е.м.р.	1% + 2 е.м.р.
Температура		
Тип термопары	К: от -200 °С до 1372 °С	К: от -200 °С до 1372 °С J: от -200 °С до 1200 °С
Погрешность	1 % + 1 °С	1 % + 1 °С
Неразрывность электрических цепей (звуковой сигнализатор)	Да	Да
Испытание диодов	Да	Да
<b>Обработка данных</b>		
Регистр. мин./макс. значений	Да	Да
Удержание отсчёта на дисплее	Да	Да
Удержание пика	Да	Да
Ручная регистрация данных	200 выб	10000 выб
Измерения с нулевым значением	Да	Да
Интерфейс для подключения к ПК	IR-USB	IR-USB
Процент шкалы 4-20 mA	Да	Да
<b>Специальные функции</b>		
Звуковая и визуальная (мигающая задняя подсветка) сигнализация	Да	Да
Фильтр нижних частот (ФНЧ)	Да	Да
Функция низкого импеданса	-	Да
Функция "Smart Ω"	-	Да
Функция Qik-V	Да	-
<b>Соответствие требованиям по технике безопасности</b>		
Защита от перенапряжения	CAT III 1000 В, CAT IV 600 В	
Соответствие EN/IEC 61010-1:2001	Да	Да
<b>Общие характеристики</b>		
Диапазон рабочих температур	от -20 °С (U1273AX: от -40 °С) до 55 °С	
Относительная влажность	от 0 до 80%	

### Информация для заказа

**U1271A/U1272A** Ручной цифровой мультиметр

**U1273A/U1273AX** Ручной цифровой мультиметр с OLED дисплеем  
Комплект поставки: сертификат калибровки; формуляр с данными испытаний; стандартный комплект измерительных щупов, измерительные пробники с наконечниками 4 мм; термopapa типа K и адаптер; краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide); щелочные батареи AAA (4 шт.) или литиевые батареи AAA (4 шт.) - только U1273AX

### Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

**U1171A** Магнитный подвесной комплект

**U1173A** Кабель IR-USB

**U1174A** Мягкая сумка для переноски

**U1180A** Адаптер для термopap + комплект проводов, термopapы типа J и K

U1271A  
U1272A  
U1273A  
U1273AX



U1583B  
U1177A

### Токоизмерительные клещи для ручных цифровых мультиметров и ручных цифровых осциллографов компании Agilent U1583B

- Токоизмерительные клещи с двумя пределами измерения силы переменного тока: 40 А и 400А
- Выходы 10 мВ/А и 1 мВ/А
- Категория защиты от перенапряжения CAT III 600 В
- Переход BNC - двоянная вилка banana для подключения к цифровым мультиметрам в стандартной комплектации
- Предназначены для использования с ручными цифровыми мультиметрами и ручными осциллографами компании Agilent



Токоизмерительные клещи U1583B предназначены для измерения силы переменного тока на двух пределах: 40 А и 400 А. Эти токоизмерительные клещи U1583B разработаны для использования с ручными цифровыми мультиметрами и ручными осциллографами компании Agilent. Для подключения токовых клещей к мультиметру требуется переход BNC - двоянная вилка banana (однополюсная вилка с боковыми пружинящими накладками). Для подключения токоизмерительных клещей U1583B к ручным осциллографам используется соединитель BNC.

#### Технические характеристики

<b>Диапазон измерения силы переменного тока</b>	от 1 до 400 А (гарант. характеристика) от 0,5 до 400 А (применимый)
<b>Пик-фактор</b>	< 3
<b>Полоса пропускания</b>	10 кГц
<b>Длина кабеля</b>	1500 ±20 мм
<b>Макс. раскрыт клещей</b>	32 мм
<b>Высота</b>	до 2000 м
<b>Макс. размер проводника</b>	30 мм или 16 мм x 2
<b>Время прогрева</b>	Готовность к работе сразу после включения питания
<b>Импеданс нагрузки</b>	> 1 МОм, < 100 пФ
<b>Температура (рабочие условия)</b>	от минус 40 °С до 55 °С,
<b>Температура (хранение)</b>	от минус 40 °С до 70 °С
<b>Относительная влажность (рабочие условия)</b>	до 80% (макс.) при температуре до 31 °С, с линейным уменьшением до 50% при 50 °С
<b>Техника безопасности</b>	EN/IEC/UL 61010-1, 2-ая редакция EN/IEC/UL 61010-2-032
<b>Категория установки</b>	Соответствует нормам CAT III 600 В Степень загрязнения 2.
<b>Соответствие нормам ЭМС</b>	IEC/EN 61326-2002, CISPR 11 Group 1 class A
<b>Габаритные размеры</b>	44 мм (В) x 92 мм (Ш) x 188 мм (Д)
<b>Масса</b>	294 г
<b>Гарантийный срок</b>	1год

#### Информация для заказа

**U1583B** Токоизмерительные клещи для ручных цифровых мультиметров и ручных осциллографов компании Agilent  
Комплект поставки: переход BNC - двоянная вилка banana, руководство по эксплуатации

### Адаптер ИК-Bluetooth® U1177A

- Обеспечивает соединение по беспроводной персональной сети Bluetooth® с цифровыми мультиметрами компании Agilent
- Простота установки посредством присоединения к ИК (IR) порту, расположенному на задней стороне цифровых мультиметров или токоизмерительных клещей серии U1210 компании Agilent
- Запитывается от двух батарей типа AAA (1,5 В)
- Поддержка режимов дистанционного управления и регистрации данных для ручных цифровых мультиметров серий U1210, U1230, U1240, U1250 и U1270



Адаптер ИК-Bluetooth компании Agilent U1177A обеспечивает техническое решение для дистанционного управления посредством соединения по беспроводной персональной сети Bluetooth. Адаптер при этом просто присоединяется к ИК порту ручного цифрового мультиметра компании Agilent. Беспроводное дистанционное подключение устанавливается, когда ручной цифровой мультиметр компании Agilent подключается к адаптеру U1177A и устройству с операционной системой Android (смартфону или планшетному компьютеру) с установленной программой. Каждый адаптер U1177A имеет уникальный MAC-адрес. Пользователь может быстро и легко обнаружить нужный U1177A, используя устройство с операционной системой Android, и связаться с ним.

Программа Mobile Meter компании Agilent бесплатная прикладная программа, работающая в среде Android, которая позволяет устройству с операционной системой Android подключаться, управлять и проводить измерения, используя до трёх ручных цифровых мультиметров. За счёт этого пользователь может легко расширить пределы своей досягаемости и как бы находиться одновременно более, чем в одном месте.

Программа Mobile Logger компании Agilent - это другая бесплатная прикладная программа, работающая в среде Android, которая позволяет устройству с операционной системой Android проводить регистрацию результатов измерений и строить графики трендов, используя до трёх ручных цифровых мультиметров. Эти данные и графики полезны для проведения более глубокого анализа с целью идентификации перемежающегося поведения и обнаружения дрейфа характеристик.

В качестве альтернативы, регистрацию данных и управление можно также реализовать с помощью персонального компьютера (ПК), используя программу Data Logger компании Agilent.

Примечание: чтобы подсоединить к ручным цифровым мультиметрам серии U1240 адаптер ИК-Bluetooth, требуется сначала к мультиметру прикрепить держатель, в который затем устанавливается адаптер ИК-Bluetooth.

#### Технические характеристики

##### Спецификации радиоканала

Частота	2402 МГц ~ 2480 МГц
Мощность антенны	1 мВ или меньше
Число каналов	79
Модуляция	гауссова ЧМн (GFSK)/ФМн

**Температура (рабочие условия)** от минус 20 °С до 55 °С,

**Температура (хранение)** от минус 40 °С до 70 °С

**Относительная влажность** до 95% при температуре 40 °С (без конденсации влаги)

**Время работы от батарей** 30 ч (тип.) (непрерывная передача данных)

**Тип батарей** Alkaline 24 А (ANSI/NEDA) и LR03 (IEC) или Zinc Chloride 24 D (ANSI/NEDA) и R03 (IEC)

**Габаритные размеры** 39,0 мм (Ш) x 71,0 мм (В) x 37,0 мм (Г)

**Масса** 60 г (с батареями)

**Гарантийный срок** Три месяца

#### Информация для заказа

**U1179A** Адаптер ИК-Bluetooth

Комплект поставки: батареи 1,5 В, AAA (2 шт.), руководство по эксплуатации



U1401B

- Двухстрочный ЖК дисплей с яркой задней подсветкой
- Одновременное использование источника и измерителя
- Выход биполярного напряжения и силы тока, генератора сигналов прямоугольной формы, ступенчато изменяющегося сигнала, пилообразного напряжения
- Полнофункциональный цифровой мультиметр с возможностью измерения температуры и частоты
- Удерживание отсчета и регистрация минимального, максимального и среднего значений
- Регистрация данных при подключении к ПК с помощью кабеля IR-USB, поставляемого по дополнительному заказу
- Встроенная функция заряда батареи



Ручной многофункциональный калибратор/измеритель U1401B компании Agilent обладает полным набором возможностей, которые необходимы для быстрого выполнения приемочных испытаний, технического обслуживания или поиска неисправностей оборудования технологического контроля. U1401B обеспечивает легкость перемещения и проведения испытаний с использованием только одного прибора с прочной конструкцией, обладающего большим количеством функций.

**Лёгкость перемещения, два прибора в одном**

Калибровка средств автоматизации технологических процессов часто требует одновременных измерений с использованием цифрового мультиметра. Калибратор/измеритель U1401B компании Agilent включает в себе два прибора и позволяет проводить калибровку во время измерения. Поместив U1401B в прочную сумку для переноски, пользователь готов к перемещению.

**Полнофункциональный цифровой мультиметр**

Калибратор/измеритель U1401B поставляется с широким набором функций измерений цифрового мультиметра, включая измерение напряжения и тока с учетом постоянной и переменной составляющих, измерение сопротивления, частоты, испытание диодов и неразрывности электрических цепей. Прибор также оснащен функциями регистрации данных, такими как удерживание отсчета, регистрация минимального/максимального/среднего значений, регистрация данных при подключении к ПК.

**Прочная конструкция, испытанная на соответствие строгим стандартам**

U1401B поставляется в комплекте с надежным защитным чехлом и испытан на соответствие жестким промышленным стандартам. Кроме того, каждый калибратор/измеритель U1401B поставляется с 3-летней гарантией, и пользователь может быть уверен в достоверности решений задач калибровки.

**Технические характеристики**

<b>Дисплей</b>	двухстрочный, 50000 отсчетов, с задней подсветкой
<b>Измерение напряжения постоянного тока</b>	
Пределы (разрешение)	от 50 мВ до 250 В (от 1 мкВ до 10 мВ)
Погрешность	0,03% + 5 е.м.р.
<b>Измерение напряжения переменного тока</b>	
Пределы, разрешение	от 50 мВ до 250 В (от 1 мкВ до 10 мВ)
Погрешность	от 45 Гц до 5 кГц: 0,7% + 40 е.м.р. от 5 кГц до 20 кГц: 1,5% + 40 е.м.р.

**Измерение истинного СКЗ напряжения переменного тока (с учётом переменной и постоянной составляющих)**

Пределы (разрешение)	от 50 мВ до 250 В (от 1 мкВ до 10 мВ)
Погрешность	от 45 Гц до 5 кГц: 0,8% + 40 е.м.р. от 5 кГц до 20 кГц: 1,6% + 40 е.м.р.

**Измерение силы постоянного тока**

Пределы (разрешение)	50 мА, 500 мА (1 мкА, 10 мкА)
Погрешность	0,03% + 5 е.м.р.

**Измерение силы переменного тока**

Пределы (разрешение)	50 мА, 500 мА (1 мкА, 10 мкА)
Погрешность	0,6% + 20 е.м.р.

**Измерение истинного СКЗ силы переменного тока (с учётом переменной и постоянной составляющих)**

Пределы (разрешение)	50 мА, 500 мА (1 мкА, 10 мкА)
Погрешность	0,7% + 25 е.м.р.

**Измерение температуры (термопара типа К)**

Пределы (разрешение)	от минус 40 до 1372 °C (0,1 °C)
Погрешность	0,3% + 3°C

**Измерение сопротивления**

Пределы (разрешение)	от 500 Ом до 50 МОм (от 0,01 Ом до 1 кОм)
Погрешность	0,15% + 5 е.м.р.

**Испытания диодов и неразрывности электрических цепей**

Прибор будет издавать звуковой сигнал, когда значение отсчета ниже приблизительно 50 мВ. При испытании электрических цепей на неразрывность прибор будет издавать звуковой сигнал, когда сопротивление ниже 10,00 Ом.

Испытательный ток приблизительно 0,45 мА

**Отсчет в процентах от диапазона 4 - 20 мА или 0 - 20 мА**

**Режим захвата пиковых значений сигнала**

Длительность сигнала	одиночное событие > 1 мс
Погрешность	2% + 400 на всех пределах

**Измерение частоты**

Пределы (разрешение)	от 100 Гц до 200 кГц (от 0,001 Гц до 10 кГц)
Погрешность	0,02% + 3 е.м.р.

**Выходное напряжение и сила постоянного тока**

**Режим стабилизации напряжения (CV)**

Пределы (разрешение)	±1,500 В, ±15,000 В (0,01 мВ, 1 мВ)
Погрешность	0,03% + 3 е.м.р.

**Режим стабилизации тока (CC)**

Пределы (разрешение)	±25,000 мА (1 мкА)
Погрешность	0,03% + 5 е.м.р.

**Выходной сигнал прямоугольной формы**

<b>Частота (Гц)</b>	
Пределы	0,5, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1200, 1600, 2400, 4800
Разрешение	0,01 Гц
Погрешность	0,005% + 1 е.м.р.
<b>Коэффициент заполнения (%)</b>	
Пределы (разрешение)	от 0,39% до 99,60% (0,390625%)
Погрешность	0,01% + 0,2% [5]
<b>Амплитуда (В)</b>	
Пределы (разрешение)	5 В, 12 В, ±5 В, ±12 В (0,1 В)
Погрешность	2% + 0,4 В

**Диапазон рабочих температур**

от 0 до 40 °C

**Габаритные размеры**

192 мм x 90 мм x 54 мм

**Масса**

0,98 кг с чехлом и батареями

**Гарантийный срок**

3 года

**Информация для заказа**

**U1401B Ручной многофункциональный калибратор/измеритель**

Комплект поставки: краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide), сертификат калибровки, стандартный комплект измерительных щупов для калибратора/измерителя, желтый измерительный щуп для режима имитации токовой петли, защитный чехол, аккумуляторная батарея, адаптер сети переменного/постоянного тока и сетевой шнур (соответствует стране, в которую поставляется прибор), сумка для переноски, компакт-диск с документацией, ПО регистрации данных

**Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу**

**U5481A** Кабель IR-USB

**U1186A** Термопара К-типа и адаптер

**U1181A** Погружной температурный пробник

**U1182A** Промышленный датчик для измерения температуры поверхностей

**U1183A** Датчик температуры воздуха

**U1168A** Стандартный комплект измерительных щупов

**U1161A** Расширенный комплект измерительных щупов

**U5402A** Желтый измерительный щуп для режима имитации токовой петли

U1731C  
U1732C  
U1733C

- Разрешающая способность: до 20000 отсчётов
- Основная погрешность измерения: 0,2%
- Широкий набор пределов измерения индуктивности, ёмкости и сопротивления с возможностью выбора от 3 до 5 частот измерения (до 100 кГц для U1733C)
- Функция автоматической идентификации (Ai) автоматически определяет и отображает тип компонента и виды измерений
- Детальный анализ компонентов с использованием функций измерения сопротивления постоянному току (DCR), эквивалентного последовательного сопротивления (ESR), полного импеданса (Z), тангенса угла потерь (D), добротности (Q) и фазового угла импеданса ( $\theta$ )
- Время работы от батареи 16 часов/возможность работы от сети переменного тока
- Регистрация данных с запоминанием в ПК при использовании кабеля IR-USB, поставляемого по дополнительному заказу



### Повышение частоты измерений до 100 кГц

Повышение частоты измерений до 100 кГц обеспечивает теперь большую гибкость и возможность испытания более широкого диапазона компонентов. Более высокое значение частоты измерения, например 100 кГц, важно для таких приложений, как измерение характеристик алюминиевых электролитических конденсаторов, используемых в схемах импульсных источников питания.

### Автоматическая идентификация

При использовании функции автоматической идентификации (Ai) процедура испытаний упрощается и снижаются требования к опыту проведения измерений. Исключаются потери времени, связанные с неудачными попытками проведения измерений и ошибками – всё это посредством нажатия только одной клавиши. Эта уникальная функция автоматически выбирает соответствующий вид измерения (L, C или R) и режим (параллельное или последовательное подключение), не требуя от пользователя делать это вручную нажатием нужных клавиш.

### Детальный анализ компонентов

Ручные измерители иммитанса (LCR) позволяют проводить измерения параметров различных типов компонентов, включая вторичные параметры, такие как тангенс угла потерь (D), добротность (Q) и фазовый угол импеданса ( $\theta$ ). Эта новая серия ручных приборов включает также другие функции, которые обеспечивают более детальный анализ компонентов. Например, встроенная функция измерения эквивалентного последовательного сопротивления (ESR) помогает пользователю лучше оценить характеристики внутреннего сопротивления, обычно обнаруживаемого в конденсаторах на выбранных частотах. Функция DCR - встроенная функция измерения сопротивления постоянному току, которая исключает необходимость использования отдельного цифрового мультиметра при проведении испытаний компонентов.

### Технические характеристики

<b>Измерения</b>	Z/L/C/R/D/Q/m/ESR (U1731C, U1732C) Z/L/C/R/D/Q/m/ESR/DCR (U1733C)		
<b>Двухстрочный дисплей</b>	Первая строка L/C/R: макс. отображаемое значение 19999 Вторая строка D/Q: макс. отображаемое значение 999		
Авт. индикация полярности	только для U1732C/33C		
Задняя подсветка	только для U1732C/33C		
<b>Частоты измерения</b>	U1731C 100 Гц, 120 Гц, 1 кГц U1732C 100 Гц, 120 Гц, 1 кГц, 10 кГц U1733C 100 Гц, 120 Гц, 1 кГц, 10 кГц, 100 кГц		
<b>Уровень тестового сигнала</b>	Установка частоты	Уровень тестового сигнала	Частота тестового сигнала
	100 Гц	0,74 В СКЗ	100 Гц
	120 Гц	0,74 В СКЗ	120,481 Гц
	1 кГц	0,74 В СКЗ	1 кГц
	10 кГц	0,74 В СКЗ	10 кГц
	100 кГц	0,74 В СКЗ	100 кГц
<b>Установки пределов допуска</b>	1%, 5%, 10%, 20%		
<b>Режимы переключения пределов</b>	Автоматическое и ручное переключение пределов измерения		
<b>Скорость измерения</b>	1 измерение/с (ном.)		
<b>Время отклика</b>	~1 с/испытываемое устройство		
<b>Авт. выключение питания</b>	~0-99 мин (время бездействия)		
<b>Источник питания</b>	Щелочная батарея, 9 В, адаптер сети питания переменного тока и сетевой шнур поставляются по дополнительному заказу		
<b>Потребление мощности</b>	225 мВА макс. (без задней подсветки)		
<b>Защитный предохранитель на входе</b>	самовосстанавливающийся, защита от перегрузки по току		
<b>Время действия батареи</b>	16 часов (щелочная батарея)		
<b>Индикатор заряда батареи</b>	сигнализирует, когда напряжение падает ниже ~7,2 В		
<b>Диапазон рабочих температур</b>	от -10 до 55 °С, при относительной влажности от 0 до 80%		
<b>Пред. условия (хранение)</b>	от -20 до 70 °С, при относительной влажности от 0 до 80% (без батареи)		
<b>Температурный коэф-т</b>	0,1 x (заданная погрешность)/°С (от -10 до 18 °С или от 28 до 55 °С)		
<b>Масса</b>	337 г с батареей		
<b>Габаритные размеры</b>	184 мм x 87 мм x 41 мм		
<b>Техника безопасности и соответствие нормам электромагнитной совместимости</b>	EN61010-1 (IEC61010-1:2001)		
<b>Калибровка (поверка)</b>	Рекомендуемый межповерочный интервал 1 год		
<b>Гарантийный срок</b>	3 года		

### Информация для заказа

**U1731C** Ручной измеритель LCR

**U1732C** Ручной измеритель LCR

**U1733C** Ручной измеритель LCR

Комплект поставки: краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide), сертификат калибровки, измерительные щупы с зажимами "крокодил", щелочная батарея 9 В

### Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

**U1731P** Комбинированный комплект (включает U1731C, сумку для переноски U5491A, кабель IR-USB U5481A, адаптер сети переменного тока и сетевой шнур U1780A, пинцет для измерения устройств с монтажом на поверхность U1782A)

**U1732P** Комбинированный комплект (включает U1732C, сумку для переноски U5491A, кабель IR-USB U5481A, адаптер сети переменного тока и сетевой шнур U1780A, пинцет для измерения устройств с монтажом на поверхность U1782A)

**U1733P** Комбинированный комплект (включает U1733C, сумку для переноски U5491A, кабель IR-USB U5481A, адаптер сети переменного тока и сетевой шнур U1780A, пинцет для измерения устройств с монтажом на поверхность U1782A)

**U1174A** Мягкая сумка для переноски

**U5481A** Кабель IR-USB

**U1782A** Пинцет для измерения устройств с монтажом на поверхность

**U1780A** Адаптер сети переменного тока и сетевой шнур, соответствующей стране, в которую поставляется прибор

**U1781A** Измерительные щупы с зажимами "крокодил"



U1701B

- Разрешающая способность: до 1 1000 отсчётов
- Двухстрочный дисплей с задней подсветкой
- Широкий диапазон измерения: от 0,1 пФ до 199,99 мФ
- Режим сравнения с 25 наборами установок верхних/нижних предельных значений
- Режим допускового контроля: 1%, 5%, 10% и 20%
- Режим относительных измерений
- Удерживание отсчета и регистрация минимального/максимального/среднего значений
- Регистрация данных с запоминанием в ПК при использовании кабеля IR-USB, поставляемого по дополнительному заказу



Ручной измеритель ёмкости U1701B расширяет набор ручных измерительных приборов, предлагаемых компанией Agilent для поиска неисправностей электронных узлов и пассивных компонентов.

### Эффективная сортировка конденсаторов

За счёт 25 наборов установок верхних/нижних предельных значений, которые пользователь может сохранять и выбирать в режиме сравнения, U1701B позволяет легко выполнять сортировку конденсаторов без необходимости устанавливать и сбрасывать стандартные опорные значения для различных испытуемых конденсаторов.

U1701B имеет также другие удобные в использовании функции, включая режим допускового контроля и режим относительных измерений, удерживание отсчета, запись минимального/максимального/среднего значений, а также регистрацию данных с использованием ПК.

### Качество и надежность

Измерители ёмкости U1701B смонтированы в прочном корпусе, изготовленном по технологии двухслойного литья, и испытаны на соответствие самым строгим промышленным стандартам. Каждый U1701B поставляется с трехлетним сроком гарантии. Пользователь может быть уверен в том, что результаты испытаний компонентов будут достоверными.

### Гарантированные электрические характеристики

#### Ёмкость

Предел измерения	Разрешающая способность	Погрешность
1000,0 пФ	0,1 пФ	1%+10
10,000 нФ	0,001 нФ	1% + 5
100,00 нФ	0,01 нФ	0,5% + 3
1000,0 нФ	0,1 нФ	0,5% + 3
10,000 мкФ	0,001 мкФ	0,5% + 3
100,00 мкФ	0,01 мкФ	0,5% + 3
1000,0 мкФ	0,1 мкФ	0,5% + 3
10,000 мФ	0,001 мФ	1% + 5
199,99 мФ	0,01 мФ	2% + 5

<b>Дисплей</b>	4,5-разрядный ЖК дисплей с максимальным разрешением 11000 отсчётов. Автоматическая индикация полярности.
<b>Источник питания</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Щелочная батарея, 9 В (ANSI/NEDA 1604A или IEC LR61)</li> <li>• Адаптер сети переменного тока и сетевой шнур поставляются по дополнительному заказу</li> </ul>
<b>Потребляемый ток</b>	5,6 мА (при работе от батареи)
<b>Время действия батареи</b>	~80 часов без задней подсветки с новой щелочной батареей
<b>Температура (рабочие условия)</b>	Полное сохранение точностных характеристик в диапазоне от 0 °С до 50 °С
<b>Влажность (рабочие условия)</b>	Относительная влажность до 80% при температуре до 31 °С, с линейным уменьшением до 50% при 50 °С
<b>Высота над уровнем моря</b>	От 0 до 2000 м
<b>Температура (хранение)</b>	От минус 20 °С до 60 °С
<b>Влажность (хранение)</b>	Относительная влажность от 0 до 80%, без конденсации влаги
<b>Температурный коэффициент</b>	0,1 x (нормированная погрешность)/°С (от 0 °С до 18 °С или от 28 °С до 50 °С)
<b>Индикатор заряда батареи</b>	Символ будет появляться, когда напряжение упадет ниже 6,0 В
<b>Масса</b>	320 г
<b>Габаритные размеры</b>	184 мм x 87 мм x 41 мм
<b>Техника безопасности и соответствие нормам электромагнитной совместимости</b>	IEC 61010-1:2001/EN 61010-1:2001 (2nd Edition) Pollution Degree 2 IEC 61326-2-1:2005/ EN 61326-2-1:2006, ICES-001:2004, AS/NZS CISPR11:2004
<b>Гарантийный срок</b>	3 года

### Информация для заказа

#### U1701B Ручной измеритель ёмкости

Комплект поставки: краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide), сертификат калибровки, измерительные щупы с зажимами "крокодил", щелочная батарея 9 В, руководство по эксплуатации и обслуживанию и программное обеспечение регистрации данных (на диске Product Reference CD)

#### Опция U1701B-SMD включает:

Пинцет для измерения устройств с монтажом на поверхность и мягкий чехол для переноски в дополнение к принадлежностям, поставляемых в стандартной комплектации

#### Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

**U1174A** Мягкая сумка для переноски

**U5481A** Кабель IR-USB

**U1782A** Пинцет для измерения компонентов поверхностного монтажа

**U1780A** Адаптер сети переменного тока и сетевой шнур, соответствующей стране, в которую поставляется прибор

**U1781A** Измерительные щупы с зажимами "крокодил"

U1211A  
U1212A  
U1213A

- Большой раскрыв клещей, равный 52 мм или 2 дюймам
- Возможность измерения силы постоянного, переменного или СКЗ (с учётом постоянной и переменной составляющей) тока до 1000 А
- Соответствует нормам CAT III 1000 V/CAT IV 600 V по защите от перенапряжения
- Включает полнофункциональный мультиметр с функциями измерения сопротивления, ёмкости, частоты и температуры
- Возможность проведения измерений силы тока с высоким разрешением - до 0,01 мА
- Возможность фиксации пиковых значений тока в режиме измерения пусковых токов
- Два режима переключения пределов: ручной и автоматический
- Большой двухстрочный дисплей
- Регистрация минимального/максимального/среднего значений



Измерение силы тока в электрических распределительных кабелях может быть сложной и рискованной задачей. Ручные токоизмерительные клещи серии U1210 компании Agilent позволяют измерять большие значения силы тока в кабелях диаметром до двух дюймов (до 52 см) без прерывания цепи. В отличие от большинства других токоизмерительных клещей, они включают также функции цифрового мультиметра, позволяя измерять сопротивление, ёмкость, частоту и температуру, чтобы облегчить выявление неисправностей в процессе установки и обслуживания оборудования. И самое важное, они обеспечивают наивысший уровень защиты, соответствуя нормам CAT III 1000 V/CAT IV 600 V.

### Удобное и точное измерение силы тока

Ручные токоизмерительные клещи серии U1210 компании Agilent имеют большой раскрыв 52 мм и возможность измерения больших значений силы постоянного, переменного или СКЗ (с учётом постоянной и переменной составляющей) тока до 1000 А. За счёт большого раскрыва эти ручные приборы облегчают измерения силы тока в кабелях с большим сечением.

### Технические характеристики

#### Базовые функции

<b>Измерение СКЗ переменного тока</b>	С учётом переменной составляющей (U1211A/U1212A), с учётом постоянной и переменной составляющей (U1213A)
---------------------------------------	--

<b>Автоматическое/ручное переключение пределов</b>	U1211A/U1212A/U1213A
--	----------------------

#### Виды измерений

<b>Напряжение пост. тока</b>	от 0,1 В до 1000 В (0,5%); U1213A: 0,2% от 0,1 В до 1000 В (1,0%)
<b>Напряжение перем. тока</b>	от 0,1 В до 1000 В (1,0%)
<b>Сила постоянного тока</b>	от 0,01 А до 1000 А (1,5%) (кроме U1211A)
<b>Сила переменного тока</b>	U1211A: от 0,1 А до 1000 А (1,0%) U1212A: от 0,1 А до 1000 А (2,0%) U1213A: от 0,01 А до 1000 А (2,0%)
<b>Сопротивление</b>	U1211A/U1212A: до 4 кОм (0,5%) U1213A: до 40 МОм (0,3%)
<b>Ёмкость</b>	U1211A: от 0,1 до 4000 мкФ (2,0%) U1212A: от 0,1 до 4000 мкФ (2,0%) U1213A: от 1 нФ до 4000 мкФ (1,0%)
<b>Испытание диодов</b>	U1211A/U1212A/U1213A
<b>Температура (термопара типа К)</b>	от минус 200 до 1372 °C (U1212A/U1213A)
<b>Частота</b>	U1211A/U1212A/U1213A
<b>Коэффициент заполнения</b>	U1213A

<b>Управление данными</b>	
<b>Удерживание данных</b>	U1211A/U1212A/U1213A
<b>Измерение с нулевым значением</b>	U1211A/U1212A/U1213A
<b>Регистрация минимального/максимального/среднего значений</b>	U1211A/U1212A/U1213A
<b>Фиксация пиковых значений тока</b>	U1211A/U1212A/U1213A
<b>Дисплей</b>	4-разрядный ЖК дисплей с макс. разрешением 4500 отсчётов, аналоговая столбчатая диаграмма из 12 сегментов, сигнализаторы. Автоматическая индикация полярности.
<b>Батарея</b>	Щелочная батарея, 9 В
<b>Индикатор заряда батареи</b>	Появляется, когда напряжение упадет ниже 6,0 В
<b>Время действия батареи</b>	60 часов (тип.)
<b>Макс. раскрыв клещей</b>	52 мм
<b>Температурный коэффициент</b>	0,12 x (нормированная погрешность)/°C (от 0 °C до 18 °C или от 28 °C до 50 °C)
<b>Коэффициент подавления помех от сети питания</b>	> 60 дБ, частота сети питания 50/60 Гц
<b>Коэффициент ослабления синфазного сигнала</b>	U1211A/12A: > 60 дБ, от 0 до 60 Гц, измерение напряжения переменного тока; > 80 дБ, 0 Гц, 50 Гц, 60 Гц, измерение напряжения постоянного тока U1213A: > 60 дБ, от 0 до 60 Гц, измерение напряжения переменного тока; > 120 дБ, 0 Гц, 50 Гц, 60 Гц, измерение напряжения постоянного тока
<b>Температура (рабочие условия)</b>	от минус 10 °C до 50 °C, относительная влажность от 0 до 80%
<b>Температура (хранение)</b>	от минус 20 °C до 60 °C, относительная влажность от 0 до 80%
<b>Относительная влажность (рабочие условия)</b>	относительная влажность до 80% при температуре до 31 °C, с линейным уменьшением до 50% при 50 °C
<b>Техника безопасности</b>	EN/IEC 61010-1:2001, ANSI/UL 61010-1:2001, CAN/CSA-C22.2 No.61010-1-04
<b>Категория установки</b>	Соответствует нормам CAT III 1000 V/CAT IV 600 V по защите от перенапряжения
<b>Соответствие нормам электромагнитной совместимости</b>	IEC 61326-1:2005/EN61326-1:2005 CISPR 11:2003/EN55011:2007 Group 1 class A Канада: ICES-001:2004, Австралия: AS/NZS CISPR11:2004
<b>Габаритные размеры</b>	
U1211A	106 мм x 273 мм x 43 мм
U1212A/13A	106 мм x 260 мм x 43 мм
<b>Масса</b>	
U1211A	625 г
U1212A/13A	525 г
<b>Гарантийный срок</b>	3 года

### Информация для заказа

**U1211A** Токоизмерительные клещи

**U1212A** Токоизмерительные клещи

**U1213A** Токоизмерительные клещи

Комплект поставки: краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide), сертификат калибровки, стандартная щелочная батарея 9 В, мягкая сумка для переноски, измерительные щупы с наконечником 4 мм

#### Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

**U1168A** Стандартный комплект измерительных щупов

**U1180A** Адаптер для термопар + комплект проводов, термопары типа J и K

**U1175A** Мягкая сумка для переноски

**U1186A** Термопарный пробник типа K и адаптер

- Уникальный разделитель проводов для отделения индивидуальных проводов от жгута
- Функция Vsense для бесконтактного обнаружения напряжения переменного тока (только U1 192A, U1 193A и U1 194A)
- Встроенный светодиодный фонарик для подсветки рабочей зоны измерения (только U1 192A, U1 193A и U1 194A)
- Звуковая и визуальная (мигающая задняя подсветка) сигнализация при проверке неразрывности электрических цепей в условиях повышенного уровня шума
- Измерение силы тока до 600 А (только U1 193A и U1 194A)
- Включает цифровой мультиметр с функциями измерения сопротивления, ёмкости (только U1 192A, U1 193A и U1 194A), напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного тока (только для U1 194A), силы переменного тока, силы постоянного и переменного тока в микроамперном диапазоне (только U1 194A)
- Измерение неразрывности электрических цепей и испытание диодов
- Соответствует нормам CAT III 600 V/CAT IV 300 V по защите от перенапряжения



**Уникальный разделитель проводов с встроенным фонариком**  
Токоизмерительные клещи серии U1 190 были созданы для работы в тех условиях, в которых находится пользователь. Уникальный разделитель проводов позволяет пользователю без усилий изолировать и проводить измерения на индивидуальных проводах в жгуте. Для улучшения условий зрительного наблюдения при проведении измерений эти токоизмерительные клещи также имеют легко активируемый встроенный фонарик, который освещает рабочую зону измерения. Эти свойства гарантируют, что пользователь будет лучше оснащён при проведении измерений.

### Бесконтактное обнаружение напряжения переменного тока с помощью функции Vsense

Токоизмерительные клещи серии U1 190 оснащены функцией Vsense, которая обеспечивает уникальный способ бесконтактного обнаружения напряжения переменного тока, чтобы обезопасить пользователей от соприкосновения с проводами, подключенными к источнику питания или находящимися под напряжением, при проведении измерений в опасных рабочих условиях. В случае обнаружения напряжения генерируется уникальный звуковой сигнал тревоги, чтобы предупредить пользователя.

**Токоизмерительные клещи, спроектированные с учётом эргономических требований для измерения силы тока до 600 А**  
Спроектированные с учётом эргономических требований, токоизмерительные клещи серии U1 190 удобно располагаются в ладони и позволяют выбирать измерительные функции простым нажатием большого пальца руки. Ещё лучше токоизмерительные клещи U1 193A и U1 194A, которые обеспечивают измерение силы тока до 600 А. Широкий диапазон функций измерения силы тока перекрывает множество прикладных задач, таких как монтаж, техническое обслуживание и поиск неисправностей электроустановок, что делает эти токоизмерительные клещи идеальным средством для использования во многих промышленных применениях.

### Базовые функции

Разрешение	6000 отсчетов
Метод измерения СКЗ	U1 191A/92A: усредненный отклик U1 193A/94A: истинное СКЗ

### Измерения

Напряжение пост. тока	
Пределы	U1 1921: 600 В U1 192A/93A/94A: от 60 до 600 В

Напряжение переменного тока	
Пределы	U1 1921: 600 В U1 192A/93A/94A: от 60 до 600 В

Сила постоянного тока (только U1 194A)	
Пределы	от 60 до 600 мкА; от 60 до 600 А

Сила переменного тока	
Пределы	U1 1921: 400 А U1 192A: от 60 до 400 А U1 193A/94A: от 60 до 6000 А U1 194A: от 60 до 600 мкА

Сопротивление	
Пределы	U1 1921: от 600 Ом до 6 кОм U1 192A/93A/94A: от 600 Ом до 60 кОм

Ёмкость (только U1 192A, U1 193A, U1 194A)	
Пределы	от 600 мкФ до 6 мФ

Испытание диодов	
Предел	1,5 В

Неразрывность электрических цепей	
Предел	600 Ом

Температура (только U1 194A) с термопарой типа К	
Пределы	от минус 40°C до 1200°C

Частота (только U1 192A, U1 193A, U1 194A)	
Пределы	от 99,99 Гц до 99,99 кГц

### Управление данными

Удержание данных	Да
Измерение с нулевым значением	Да

Регистрация мин./макс./среднего значений	Да
--	----

Автоматическое/ручное переключение пределов	Да
---	----

### Другие функции

Встроенный фонарик	Да (только U1 192A, U1 193A, U1 194A)
Функция Vsense для бесконтактного обнаружения напряжения переменного тока	Да (только U1 192A, U1 193A, U1 194A)

Авт. выключение питания	Да
-------------------------	----

### Соответствие требованиям по технике безопасности

Защита от перенапряжения	CAT III 600 В/CAT IV 300 В
Соответствие EN/IEC 61010-1, CE, CSA	Да

### Общие характеристики

Диапазон рабочих температур	от минус 10 до 50 °C
Относительная влажность	от 0 до 80%

Батареи (в комплекте поставки)	2 x 1,5 В (тип AAA)
--------------------------------	---------------------

Время работы от батарей	200 часов
-------------------------	-----------

Габаритные размеры	U1 191A/92A: 77,1 мм x 225,0 мм x 38,6 мм U1 193A/94A: 77,1 мм x 238,0 мм x 38,6 мм
--------------------	--

Гарантийный срок	3 года
------------------	--------

Раскрыв клещей	U1 191A/92A: 31 мм; U1 193A/94A: 37 мм
----------------	--

Диаметр зажима	U1 191A/92A: 27 мм; U1 193A/94A: 35 мм
----------------	--

### Информация для заказа

**U1 191A/92A/93A/94A** Токоизмерительные клещи  
Комплект поставки: краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide), сертификат калибровки, две щелочные батареи типа AAA с напряжением 1,5 В, термопара типа К (только для U1 194A), мягкая сумка для переноски, измерительные щупы с наконечником 4 мм

### Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

**U1 168A** Стандартный комплект измерительных щупов

**U1 169A** Комплект измерительных щупов

**U1 176A** 3-дюймовый светодиодный фонарик, прикрепляемый к пробнику с помощью зажима

**U1 178A** Мягкая сумка для переноски

**U1 181A** Погружной температурный пробник

**U1 182A** Промышленный датчик для измерения температуры поверхностей

**U1 183A** Датчик температуры воздуха

**U1 184A** Адаптер температурного пробника

**U1 186A** Термопарный пробник (типа К) и адаптер

U1 191A  
U1 192A  
U1 193A  
U1 194A



Серия 53200



53151A



53148A

## Электронно-счетные частотомеры

Начиная с первых проектов, связанных с измерением частоты в 1940-х годах, компания Hewlett-Packard разрабатывала технические решения, которые стали основой современных электронно-счётных частотомеров. Сегодня компания Agilent Technologies предлагает широкий выбор электронно-счётных частотомеров и счётчиков/таймеров.

Электронно-счётные частотомеры используются во многих отраслях для измерения и анализа частотных и фазовых параметров, а также временных интервалов сигнала. Широкий выбор, предлагаемый компанией Agilent, позволяет выбрать самое лучшее изделие для конкретного применения.

## Высокочастотные электронно-счётные частотомеры

Модель 53210A представляет собой новейшее поколение высокочастотных электронно-счётных частотомеров, обеспечивающих измерение частоты и периода от 0 до 350 МГц с разрешением 10 разрядов в секунду. Второй канал (опция) расширяет диапазон частот до 6 или 15 ГГц. Другие свойства 53210A включают интерфейсы LAN, USB и GPIB (опция), автоматические допусковые испытания, расширенный набор функций статистической обработки и математического анализа и многое другое.

## Универсальные частотомеры и измерители временных интервалов

Новые универсальные электронно-счётные частотомеры 53220A и 53230A, как и высокочастотные электронно-счётные частотомеры, имеют функцию измерения частоты, но при этом дополнительно обеспечивают возможность измерения временных интервалов. Они способны проводить прецизионные измерения временных соотношений между двумя событиями запуска. Эти универсальные приборы с высокими техническими характеристиками обеспечивают также полный набор автоматических измерений длительности фронта/среза, длительности импульса и других параметров сигнала.

Востребованность частотомеров связана с их способностью выполнять самые быстрые и точные измерения частоты и временных интервалов при проведении НИОКР и производстве продукции. Универсальные электронно-счётные частотомеры 53220A и 53230A не только соответствуют этим ожиданиям, но дополнительно позволяют получить наиболее важную информацию, средства подключения к ПК, а также новые возможности измерений, основанные на характеристиках быстрого действия и точности, которые ожидают пользователи, учитывая опыт компании Agilent в области измерения временных и частотных параметров, насчитывающий уже несколько десятилетий. Предложение компании Agilent включает две модели универсальных электронно-счётных частотомеров: новые приборы 53220A и 53230A.

## Электронно-счетные частотомеры сигналов микроволнового и миллиметрового диапазона

Эти изделия имеют высокие технические характеристики при проведении основных измерений частотных параметров в диапазоне от 0 до 46 ГГц. Множество усовершенствований могут быть встроенными или доступны в качестве опций. К ним относятся, например, измерение мощности, батарейное питание, прецизионный опорный генератор.

53150A/53151A/53152A: портативные частотомеры непрерывных сигналов микроволнового диапазона с функцией одновременного измерения мощности.

53147A/53148A/53149A: портативные частотомеры непрерывных сигналов микроволнового диапазона с цифровым вольтметром постоянного тока и точным измерителем мощности.

## Прецизионные опорные генераторы

Точность измерения частоты и временных интервалов существенно зависит от выбранной временной базы или опорного генератора. Компания Agilent первой стала создавать высокопрецизионные кварцевые генераторы. Преимущества частотомеров, выпускаемых компанией Agilent в настоящее время, проистекают из её лидерства в технологии создания качественных и прецизионных кварцевых генераторов. При заказе частотомеров в стандартной комплектации или в виде опций доступны три варианта опорных генераторов: кварцевый генератор без термостабилизации, кварцевый генератор с температурной компенсацией, термостатированный генератор с кварцевой стабилизацией частоты.

## Руководство по выбору универсальных и высокочастотных электронно-счётных частотомеров

Модель	Диапазон частот (расширение)	Разрешение при измерении частоты (время измерения 1 с)	Наилучшая чувствительность	Разрешение при измерении врем. интервалов (мл. знач. разряд индикации)	Дополнительные свойства
<b>Универсальные электронно-счётные частотомеры</b>					
53220A, 3-й канал (опция)	350 МГц (6 или 15 ГГц)	12 разрядов	7 мВ СКЗ	100 пс	53220A и 53230A: USB, LAN, GPIB (опция), графический дисплей, память отсчётов 1 М 53230A: непрерывные измерения без пропуска сигнала, измерения параметров импульсов в микроволн. диапазоне
53230A, 3-й канал (опция)	350 МГц (6 или 15 ГГц)	12 разрядов	7 мВ СКЗ	20 пс	
<b>Высокочастотные электронно-счётные частотомеры</b>					
53210A, 2-й канал (опция)	350 МГц (6 или 15 ГГц)	10 разрядов	7 мВ СКЗ	—	53210A: USB, LAN, GPIB (опция)
<b>Электронно-счётные частотомеры непрерывных сигналов микроволнового диапазона</b>					
53150A	20 ГГц	1 Гц	-30 дБм	—	Применимо ко всем: GPIB (в стандартной комплектации), питание от батареи (опция), одновременное измерение мощности
53151A	26,5 ГГц	1 Гц	-30 дБм	—	
53152A	46 ГГц	1 Гц	-30 дБм	—	
<b>Частотомеры/измерители мощности/цифровые вольтметры непрерывных сигналов микроволнового диапазона</b>					
53147A	20 ГГц	1 Гц	-30 дБм	—	Применимо ко всем: цифровой вольтметр и интерфейс GPIB в станд. комплектации, питание от батареи (опция), измеритель мощности от -70 до +20 дБм
53148A	26,5 ГГц	1 Гц	-30 дБм	—	
53149A	46 ГГц	1 Гц	-30 дБм	—	

- Измерение частоты с высоким разрешением до 350 МГц (опции до 6 или 15 ГГц)
- Разрешение до 12 разрядов/с при измерении частоты и до 20 пс при измерении временных интервалов
- Встроенный набор математических функций и функций статистической обработки, цветной графический дисплей (график тренда данных и интегральная гистограмма)
- Непрерывные измерения без пропуска сигнала и отметки времени для основных режимов анализа в модуляционной области (MDA)
- Интерфейсы LXI-C/Ethernet LAN и USB в стандартной комплектации, GPIB (опция)
- Батарея для портативности и поддержания точности временной базы (опция)



Универсальный счетчик/частотомер 53230A

### Высокочастотные универсальные электронно-счётные частотомеры серии 53200

Требования к частотомерам в части максимального быстродействия, максимальной точности измерения частоты и интервала времени зависят от условий их применения в НИОКР и в производстве. ВЧ и универсальные электронно-счётные частотомеры семейства 53200 оправдывают возлагаемые на них надежды и дают возможность получить максимум информации, обеспечивают широкие возможности подключения и новые измерительные возможности, придав им быстродействие и точность, на которые рассчитывает пользователь, учитывая десятилетия работы и опыт компании Agilent в области измерения частоты. Имеются три модели частотомеров, обеспечивающих разрешение по частоте до 12 разрядов/с при времени измерения одна секунда и разрешение при измерении интервала времени до 20 пс.

**Использование большого (109,22 мм) цветного графического дисплея и представление данных измерений в графической форме с возможностью их математической обработки дают более глубокое понимание результатов измерений.**

- Цифровые данные
- Графические представления линии тренда/ленточных диаграмм и гистограмм с маркерами для выбора области данных, подлежащей увеличению изображения. Маркеры предназначены для считывания измеренных значений в определённых точках графиков тренда или гистограммы. Цветные ограничительные линии позволяют установить границы при допусковых испытаниях и легко определить по экрану на передней панели, когда результаты измерений выходят за установленные пределы
- Математические функции, включающие встроенные функции статистической обработки и анализа
- Новая функция регистрации данных обеспечивает автоматическое запоминание полученных результатов в энергонезависимой памяти (75 Мбайт, до 5 М отсчётов) при скорости до 75000 отсчётов/с. Передача из памяти через LAN и USB происходит со скоростью до 1 М отсчётов за 2 с

### Измерение параметров радиоимпульсов в микроволновом диапазоне (53230A, опция)

Несущая частота пакета, частота повторения импульсов (PRF), интервал повторения импульсов (PRI), длительность пакета.

### Простой доступ к основным измерительным функциям

- Freq/Period (частота/период) (все модели): измерение частоты, отношения частот, периода, одиночного периода, параметров импульса/пакета (53230A)
- Time Interval (временной интервал) (53220A, 53230A): измерение временного интервала, длительности фронта/спада, коэффициента заполнения, длительности импульса и фазы
- Totalize (суммирование числа событий) (53220A, 53230A)
- Voltage Levels (уровни напряжения) (все модели)

### Непрерывные измерения без пропусков участков сигнала (53230A)

Основные виды анализа в модуляционной области. Выбор числа выборок (до 1 Мвыб) или времени счёта (до 100000 с) и сбор блока данных измерений, выполненных без пропусков участков сигнала, содержащего пары отметок интервалов времени для каждого определённого числа событий (для данного цикла запуска/стробирования). Эта возможность доступна для всех каналов, по одному каналу одновременно.

### Области применения

#### Кварцевые и обычные генераторы

Преимущество непрерывных, без пропуска участков сигнала, измерений позволяет с помощью отметок времени измерять временную нестабильность частоты задающих генераторов и следить за изменениями девиации Аллана в пределах серии измерений.

- Построение графиков и встроенные функции анализа дают более глубокое понимание данных измерения
- Все выборки в каждом цикле запуска берутся для анализа нестабильности непрерывно, без задержки между отсчётами, отмеченными отметками времени

#### Коммуникационное оборудование

Независимо от того, измеряются ли медленные изменения параметров сигнала за длительный интервал времени или быстрые изменения за короткое время, в обоих случаях частотомер серии 53200 может служить недорогим решением для высокоточного анализа джиттера и вандера в сигналах.

- Возможность просмотра гистограмм блока данных
- Возможность слежения за трендом и изменениями частоты в пределах серии измерений
- Маркеры для просмотра данных в определённых точках
- Анализ результатов с помощью математических функций: вычисления среднего значения, стандартного отклонения, девиации Аллана и др.

#### Тестирование оборудования РЛС

Предоставляет недорогой способ проверки прецизионности передаваемых сигналов, что повышает уверенность в достоверности данных о цели. С помощью 53230A можно выполнить с высоким разрешением измерения параметров импульсных/пакетных сигналов в микроволновом диапазоне, включая несущую частоту, интервал повторения импульсов (PRI), частоту повторения импульсов (PRF) и длительность импульсов (PW). По сравнению с другими техническими решениями для измерения параметров радиоимпульсов 53230A проще в использовании и имеет более низкую цену.

### Стандартные и высокостабильные опорные генераторы, доступные в качестве опций

	Стандартный опорный генератор (ТСХО)	Сверхвысокостабильный опорный генератор (ОСХО), опция 010
<b>Старение</b>		
За 24 часа	—	$\pm 0,3 \times 10^{-9}$ (тип.)
За 30 суток	$\pm 0,2 \times 10^{-6}$ (тип.)	$\pm 10 \times 10^{-9}$
За 1 год	$\pm 1 \times 10^{-6}$	$\pm 50 \times 10^{-9}$
<b>Температурная нестабильность</b> (относительно 25 °С)		
От 0 до +55 °С	$\pm 1 \times 10^{-6}$	$\pm 5 \times 10^{-9}$
<b>Характеристики опорного генератора (ОГ)</b>		
Опорный генератор	Внутренний, внешний, автом. подключение	
Вход для внешнего ОГ		
Импеданс	1 кОм, связь по перем. току (AC)	
Уровень	От 100 мВ СКЗ до 2,5 В СКЗ	
Частота и пределы подстройки	10, 5 или 1 МГц; $\pm 1 \times 10^{-6}$ ( $\pm 0,1 \times 10^{-6}$ для ОГ U-ОСХО, опция 010)	
<b>Выход внутреннего ОГ</b>		
Частота и форма сигнала	10 МГц, синусоидальный	
Вых. импеданс	50 Ом $\pm 5\%$ на частоте 10 МГц	
Уровень	0,5 В СКЗ на нагрузке 50 Ом 1,0 В СКЗ на нагрузке 1 кОм	



### Краткие гарантированные и справочные характеристики частотомеров серии 53200

	53210A 350 МГц, 10 разрядов, PC-частотомер	53220A 350 МГц, 12 разрядов, 100 пс универсальный частотомер	53230A 350 МГц, 12 разрядов, 20 пс универсальный частотомер
<b>Входы</b>			
Стандартные каналы (опция 201 добавляет параллельные входы на задней панели)	Канал 1: от 0 до 350 МГц		Канал 1 и канал 2: от 0 до 350 МГц
Импеданс, связь по входу	1 МОм ± 1,5 % или 50 Ом ± 1,5 % менее 25 пФ, по выбору; вход закрытый или открытый, по выбору		
Диапазон уровней на входе	±5 В (±50 В) пределы полной шкалы; ±500 В с пробником 10:1 на входе		
Пороговый уровень для входного события	±5 В (±50 В) с шагом 2,5 мВ (25 мВ)		
Чувствительность	От 0 до 100 МГц: 20 мВ (ампл.); свыше 100 МГц: 40 мВ (ампл.)		
Дополнительный микроволновый канал - соединитель типа N на передней панели (опция 203 перемещает входной соединитель на заднюю панель, розетка SMA)	Канал 2 (опция)	Канал 3 (опция)	
Диапазон частот	Опция 106: от 100 МГц до 6 ГГц или опция 115: от 300 МГц до 15 ГГц		
Диапазон уровней	Опция 106: от автоустановки до +19 дБм макс. (2 В СКЗ); Опция 115: от автоустановки до +13 дБм макс. (1 В СКЗ)		
Чувствительность	6 ГГц (опция 106): -27 дБм (10 мВ СКЗ); 15 ГГц (опция 115): от 0,3 до 2 ГГц: -23 дБм; от 2 до 13 ГГц: -26 дБм; от 13 до 15 ГГц: -21 дБм		
<b>Возможности измерений</b>			
Разрешение по частоте	10 разрядов/с	12 разрядов/с	
Разрешение по временному интервалу	Не измеряется	100 пс	20 пс
Виды измерений	Частота, период, отношение частот, входное напряжение: макс./мин./размах	Частота, период, отношение частот, входное напряжение: макс./мин./размах временной интервал, одиночный период, длит. импульса, длит. фронта/среза, коэфф. заполнения, фаза, сумма числа событий	Частота, период, отношение частот, входное напряжение: макс./мин./размах временной интервал, одиночный период, длит. импульса, длит. фронта/среза, коэфф. заполнения, фаза, сумма числа событий, отметка времени/MDA
Измерение параметров импульса/пакета в микроволновом диапазоне (опция 150)	Не доступно	Не доступно	Несущая частота, период несущей частоты, интервал повторения импульсов (PRI), частота повторения импульсов (PRF), длит. положительного и отрицательного импульсов
<b>Характеристики стробирования</b>			
Установка стробирования (времени счёта)	По времени, внешний	По времени, внешний, продвинутый (начало стробирования, конец стробирования/время установления и удержания или по событиям)	
Время стробирования (счёта), (шаг)	От 1 мс до 1000 с (10 мкс)	От 100 мкс до 1000 с (10 мкс)	От 1 мкс до 1000 с (1 мкс)
Расширенный:	Неприменимо	Источник: внутренний/внешний/неиспользуемый входной канал Перепад: положительный/отрицательный; установка задержки и удержания: по времени или по числу событий (перепадов) удержание начала и конца стробирования	
<b>Характеристики запуска</b>			
Источник	Внутренний, внешний по шине, ручной		
Счёт запусков и число выборок на запуск	От 1 до 1 000 000		
Задержка запуска	От 0 до 3600 с с шагом 1 мкс		
<b>Математические функции, память, скоростные характеристики</b>			
Скоростные характеристики (подробнее см. публикацию 5990-6283EN)	Однократные измерения: до 400 отсчётов/с; блочное считывание: до 66500 отсчётов с; макс. число измерений при передаче результатов во внутреннюю память: 75000 отсчётов/с (частота), 90000 отсчётов/с (временной интервал)		
Математические функции	Сглаживание (считывание скользящего среднего), масштабирование, Δ-изменение, обнуление		
Функции статистической обработки	Среднее значение, стандартное отклонение, макс./мин./размах, подсчёт числа событий	Среднее значение, стандартное отклонение, макс./мин./размах, подсчёт числа событий, девиация Аллана	
Графический дисплей	Цифровые данные, тренд, гистограмма линии допуска, маркеры		
Память	Энергозависимая память: 1 Мвыб (16 Мбайт); регистрация данных (автоматическое запоминание результатов измерений в памяти); запоминание и вызов установок пользователя; файловая система USB		
<b>Общие характеристики (все модели)</b>			
Время установления рабочего режима	45 минут		
Дисплей	4,3" (109,22 мм), цветной тонкоплёночный WQVGA (480x272), жидкокристаллический с задней подсветкой		
Габаритные размеры, мм	на столе: 261,1 (ширина) x 103,8 (высота) x 303,2 (глубина), в стойке: 212,8 (ширина) x 88,3 (высота) x 272,3 (глубина)		
Масса, кг (фунт)	3,9 (8,6) с полным комплектом опций; 3,1 (6,9) без опции 300 (батарея)		
Пределы рабочей температуры	От 0 до +55 °C		
Параметры сети питания	100-240 В ± 10 %, 50-60 Гц ± 5 %; 100-120 В, 400 Гц ± 10 %		
Интерфейсы	LXI-C 1.3 (сокет LAN, протокол VXI-11); порт устройства USB 2.0 (протокол USB-TMC488; GPIB (опция 400)		
Батарея (опция 300)	Внутренняя литий-ионная батарея и зарядное устройство		
Принадлежности, входящие в комплект поставки	Документация на компакт-диске, включающая руководство по эксплуатации, руководство по программированию, примеры программирования, библиотека ввода/вывода, сетевой шнур, кабель USB 2.0 длиной 2 м, сертификат калибровки и стандартная гарантия 1 год		

### Информация для заказа

**53210A** ВЧ электронно-счётный частотомер, 350 МГц, 10 разрядов/с

**53220A** Универсальный электронно-счётный частотомер, 350 МГц, 12 разрядов/с, 100 пс

**53230A** Универсальный электронно-счётный частотомер, 350 МГц, 12 разрядов/с, 20 пс

**Опция 010** Сверхвысокостабильный опорный генератор ОСХО

**Опция 106** Микроволновый вход 6 ГГц

**Опция 115** Микроволновый вход 15 ГГц

**Опция 150** Измерение параметров импульсов в микроволновом диапазоне (только для 53230A)

**Опция 201** Дополнительные параллельные входы на задней панели для каналов основной полосы

**Опция 203** Дополнительный микроволновый вход на задней панели, розетка SMA

**Опция 300** Дополнительная литий-ионная батарея и зарядное устройство

**Опция 400** Дополнительный интерфейс GPIB

### Рекомендуемые принадлежности

**34190A** Комплект для установки в стойку

**34194A** Комплект двойной соединительной защёлки

**34191A** Комплект двойного фланца 2U

**34131A** Футляр для переноски

**1250-1476** Переход от BNC (розетка) к соединителю типа N

**N2870A** Пассивный пробник, 1:1, 35 МГц, 1,3 м

**N2873A** Пассивный пробник, 10:1, 500 МГц, 1,3 м

**N2874A** Пассивный пробник, 10:1, 1,5 ГГц, 1,3 м


 53150A  
 53151A  
 53152A

- Сверхширокий диапазон частот, единый вход (от 50 МГц до 46 ГГц)
- Одновременное измерение частоты и мощности с помощью аналогового индикатора с ВЧ коррекцией АЧХ
- Полная программируемость через порт GPIB или RS-232 в стандартной комплектации
- Малая масса с дополнительной батареей



53152A

### Микроволновые электронно-счетные частотомеры 53150A, 53151A, 53152A

Серия Agilent 53150A представляет полностью переработанные микроволновые частотомеры: обновлённая конструкция, обеспечивающая бескомпромиссные рабочие характеристики и качество при подлинной портативности. Частотомеры 53150A, 53151A и 53152A измеряют частоту и мощность сигнала в диапазонах частот до 20, 26,5 и 46 ГГц, соответственно, и имеют один общий сверхширокополосный вход, который полностью перекрывает ВЧ и микроволновый диапазон от 50 МГц до 46 ГГц.

#### Бескомпромиссные рабочие характеристики

Используя уникальную одноплатную конструкцию со схемой фазовой автоподстройки частоты с низким уровнем фазового шума, частотомеры серии 53150A обеспечивают исключительно высокую чувствительность, отличную точность и повторяемость измерений мощности, а также высокую скорость сбора данных и полную программируемость. Рабочие характеристики этих частотомеров идентичны или превышают характеристики являющихся промышленными стандартами частотомеров серии Agilent 5350, фактически во всех отношениях, в том числе по портативности конструкции, которая более чем вдвое меньше и легче.

#### Измерение частоты и мощности через один входной соединитель

Основным элементом частотомеров серии 53150A является усовершенствованный дискретизатор, который объединяет отдельные диоды Шоттки с нулевым смещением для точного измерения мощности входного сигнала. Это позволяет удобно измерять частоту и мощность при подключении сигнала к одному общему входу. Уникальное свойство компенсации потерь в кабеле (коррекция мощности) обеспечивает точность и воспроизводимость результатов измерений, которые соперничают с возможностями измерителей мощности. Самым существенным является то, что поскольку одновременно измеряется и частота сигнала, имеется возможность автоматической коррекции частотной характеристики диодов. И подобно самым последним достижениям в области диодных датчиков, отклонение от квадратичного закона также компенсируется.

#### Функциональность без помех

Частотомеры серии 53150 имеют хорошо скомпонованную, с упорядоченным расположением органов управления, переднюю панель с минимальным числом клавиш. Несмотря на внешнюю простоту, эти частотомеры сохраняют все мощные функции, свойственные прецизионным приборам, такие как усреднение результатов измерений, установку произвольного и нулевого смещения для значений частоты и мощности, отображение мощности в дБм или ваттах, полный контроль над разрешающей способностью, частотой дискретизации и адресом GPIB, а также развитую самодиагностику.

#### Прочность для полевых условий и пригодность для работы на столе или в составе АИС

Частотомеры серии 53150 удобны для использования как в полевых, так и в лабораторных условиях. Прочный корпус со встроенной поворачивающейся ручкой может выдерживать вибрации и удары, которые возможны при работе в полевых условиях. Мягкий футляр для переноски удобен при транспортировке.

Жидкокристаллический экран с фоновой подсветкой обеспечивает видимость в любых условиях от темноты до полной солнечной освещённости. Там где недоступна сеть переменного тока, могут использоваться внутренние сменные батареи от видеокамеры, обеспечивающие 2,5 часа непрерывной работы, или внешний источник питания постоянного тока с напряжением от 11 до 18 Вольт.

Для работы в настольном варианте или в составе АИС частотомеры серии 53150 обеспечивают полный набор функциональных возможностей и высокую скорость измерений в сочетании с полностью программируемыми интерфейсами RS-232 и высокоскоростным GPIB (совместимым с SCPI) в стандартной конфигурации. Кроме того, эти частотомеры совместимы со стандартными конструктивами компании Agilent для установки в стойку.

53150A  
53151A  
53152A

## Краткие гарантированные и справочные характеристики частотомеров серии 53150

Все гарантированные технические характеристики приведены для полных диапазонов частот каналов 1 и 2. Для получения полных данных о гарантированных характеристиках или для запроса обзорных материалов по данной продукции рекомендуется обратиться к сайту компании Agilent [www.agilent.com/find/frequencycounters](http://www.agilent.com/find/frequencycounters)

### Характеристики по входу

	Вход 1 (1 МОм)	Вход 2 (50 Ом)		
<b>Диапазон частот</b>				
53150A	от 10 Гц до 125 МГц	от 0,05 до 20 ГГц		
53151A	от 10 Гц до 125 МГц	от 0,05 до 26,5 ГГц		
53152A	от 10 Гц до 125 МГц	от 0,05 до 46 ГГц		
<b>Чувствительность</b>		<b>53150/51</b>	<b>53152</b>	
<30 Гц	40 мВ скз	–	–	
до 125 МГц	25 мВ скз	–	–	
<300 МГц	–	–20 дБм	–20 дБм	
до 12,4 ГГц	–	–33 дБм	–33 дБм	
до 18 ГГц	–	–33 дБм	–30 дБм	
до 20 ГГц	–	–29 дБм	–27 дБм	
до 26,5 ГГц	–	–25 дБм (151)	–27 дБм	
до 40 ГГц	–	–	–23 дБм	
до 46 ГГц	–	–	–17 дБм	
<b>Макс. вх. напряжение</b>	2 В СКЗ	+5 дБм, <2 ГГц +13 дБм, >2 ГГц		
<b>Уровень повреждения</b>	от 5 В СКЗ до 120 В (пик)	+27 дБм		
<b>Связь по входу</b>	по переменному току	по переменному току		

### Канал 1

**Разрешение:** от 1 Гц до 1 МГц, по выбору

**Тип соединителя:** BNC, розетка

**Частота среза ФНЧ:** 50 кГц, по выбору

### Канал 2

**Разрешение:** от 1 Гц до 1 МГц, по выбору

**Время сбора данных:** от 100 до 140 мс

**Время счета:** 1/разрешение

**Допустимая ЧМ:** 20 МГц (размах) макс. при частоте модуляции 10 МГц на частоте сигнала до 26,5 ГГц; 12 МГц (размах) макс. при частоте модуляции 10 МГц на частотах свыше 26,5 ГГц

**Допустимая АМ:** любая глубина/частота модуляции в пределах динамического диапазона по входу

**Различимость уровня** (свыше 250 МГц): 20 дБ (тип.) при разнесении частот более 75 МГц; 10 дБ (тип.) при разнесении частот менее 75 МГц

**Тип соединителя:** 3,5 мм, совместимый с SMA (53150A/53151A); сменный 2,92 мм (53152A)

### Измерение мощности

**Пределы измерения:** чувствительность до +7 дБм

**Единицы измерения:** дБм или милливатты/микроватты

**Разрешение:** 0,01 дБ

**Погрешность измерения\*** (от 0 до минус 20 дБм):

	53150/51	53152
<12,4 ГГц	±1,5 дБ	±1,0 дБ
до 20 ГГц	±1,5 дБ	±1,5 дБ
до 26,5 ГГц	±2,0 дБ (151)	±1,5 дБ
до 46 ГГц	–	±2,0 дБ

\* На входном соединителе канала 2

## Общие характеристики

**Дисплей:** жидкокристаллический с фоновым подсветом  
Темп взятия отсчетов: быстрый, средний, медленный или режим удержания, по выбору пользователя

**Программирование:** интерфейсы GPIB и RS-232C, совместимость с SCPI

### Функции математической обработки

- Смещение: последнее показание и/или введенное смещение для показания мощности или частоты
- Усреднение: текущее усреднение от 1 до 99 измерений
- Коррекция мощности (компенсация потерь в кабеле): смещение показания мощности с использованием линейной интерполяции между введенными пользователем значениями ослаблений на 10 частотах

**Запоминание и вызов:** может быть запомнено и впоследствии вызвано до девяти полных установок прибора

**Неактивный режим** (только при батарейном питании): автоматически активируется, если сигнал на входе отсутствует в течение пяти минут

### Требование к электропитанию

- Потребляемая мощность: максимальная 75 ВА, типично 25 Вт
- Напряжение переменного тока от 90 до 132 В, частота 50, 60 и 400 Гц
- Напряжение переменного тока от 216 до 264 В, частота 50 и 60 Гц
- Напряжение постоянного тока от 11 до 18 В, 2 А макс. (только при батарейном питании)

### Батарея (опция)

- Тип: от видеокамеры формата VHS, кислотная с изолированным выводом
- Время заряда: 8 часов в составе прибора
- Емкость: минимум 2,5 часа работы при температуре 25 °C

### Опорный генератор (временная база)

Нестабильность	Кварцевый генератор с температурной компенсацией (стандартно)	Опция 001 с температурной компенсацией
Старение	1 x 10 <sup>-7</sup> за месяц	5 x 10 <sup>-10</sup> за сутки
Кратковременная (средняя за 1 с)	1 x 10 <sup>-9</sup>	2 x 10 <sup>-10</sup>
Температурная (0 - 55 °C)	<1 x 10 <sup>-6</sup>	1 x 10 <sup>-8</sup>

**Комплект поставки:** сетевой шнур и руководства по эксплуатации, программированию и техническому обслуживанию

### Габаритные размеры:

88,5 мм (высота) x 213 мм (ширина) x 300 мм (глубина)

**Масса:** 4 кг без батарей; 6,4 кг с батареей

## Информация для заказа

**53150A** Микроволновый частотомер до 20 ГГц

**53151A** Микроволновый частотомер до 26,5 ГГц

**53152A** Микроволновый частотомер до 46 ГГц

**5315xA-001** Термостатированный опорный генератор

**5315xA-002** Батарея/вход для постоянного тока

**5315xA-007** Мягкий футляр для переноски

**5315xA-A6J** Калибровка в соответствии с ANSI Z540)

**5315xA-1CM** Комплект деталей для монтажа в стойку

- Три частотных диапазона до 46 ГГц
- Точный измеритель мощности с первичными преобразователями (датчиками) серии 8480
- Цифровой вольтметр в стандартной комплектации и батарея по отдельному заказу
- Полностью программируемые интерфейсы GPIB и RS-232 в стандартной комплектации



53148A

### Частотомеры/измерители мощности/цифровые вольтметры микроволнового диапазона 53147A, 53148A, 53149A

Частотомеры/измерители мощности/цифровые вольтметры микроволнового диапазона серии 53140 компании Agilent выполняют все основные виды измерений, необходимые при вводе в эксплуатацию и обслуживании современных цифровых микроволновых радиолиний. Пригодность для жестких полевых условий и вариант с батарейным питанием завершают набор полезных свойств этих приборов. Наличие в стандартной комплектации приборов полностью программируемых портов ввода-вывода GPIB и RS-232 позволяет использовать их в составе АИС, работающих в лабораторных условиях. Для применений в НИОКР приборы серии 53140 обеспечивают рабочие характеристики и точность лабораторного уровня, которые пользователь ожидает от компании Agilent Technologies.

#### Метрологические характеристики приборов серии 53140

##### Гарантированные и справочные характеристики

Для получения полных данных о гарантированных характеристиках или для запроса обзорных материалов по микроволновым частотомерам серии 53140 рекомендуется обратиться к сайту компании Agilent [www.agilent.com/find/frequencycounters](http://www.agilent.com/find/frequencycounters)

##### Гарантированные характеристики частотомеров

###### Характеристики по входу

	Вход 1 (1 МОм)	Вход 2 (50 Ом)	
<b>Диапазон частот</b>			
53147A	от 10 Гц до 125 МГц	от 0,05 до 20 ГГц	
53148A	от 10 Гц до 125 МГц	от 0,05 до 26,5 ГГц	
53149A	от 10 Гц до 125 МГц	от 0,05 до 46 ГГц	
<b>Чувствительность</b>		<b>53147A/48A</b>	<b>53149A</b>
<30 Гц	40 мВ СКЗ	–	–
до 125 МГц	25 мВ СКЗ	–	–
<250 МГц	–	–20 дБм	–20 дБм
до 12,4 ГГц	–	–33 дБм	–33 дБм
до 18 ГГц	–	–33 дБм	–30 дБм
до 20 ГГц	–	–29 дБм	–27 дБм
до 26,5 ГГц	–	–25 дБм (148)	–27 дБм
до 40 ГГц	–	–	–23 дБм
до 46 ГГц	–	–	–17 дБм
<b>Уровень повреждения</b>	от 5 В СКЗ до 120 В (пик)	+27 дБм	

#### Канал 1

**Разрешение:** от 1 Гц до 1 МГц, по выбору  
**Частота среза ФНЧ:** 50 кГц, по выбору

#### Канал 2

**Разрешение:** от 1 Гц до 1 МГц, по выбору  
**Время сбора данных:** от 100 до 140 мс  
**Время счета:** 1/разрешение

#### Допустимая ЧМ:

- 20 МГц (размах) макс. при частоте модуляции 10 МГц на частоте сигнала до 26,5 ГГц;
- 12 МГц (размах) макс. при частоте модуляции 10 МГц на частотах свыше 26,5 ГГц

**Различимость уровня (свыше 250 МГц):** 20 дБ (тип.) при разнесении частот более 75 МГц; 10 дБ (тип.) при разнесении частот менее 75 МГц

**Тип соединителя:** 3,5 мм, совместимый с SMA (53147A/53148A); сменный 2,92 мм (53149A)

#### Характеристики измерителя мощности

**Диапазон частот:** от 10 МГц до 50 ГГц,

в зависимости от преобразователя мощности

**Пределы измерения мощности:** от минус 70 до + 44 дБм,

в зависимости от преобразователя мощности

**Первичные преобразователи мощности:** серия 8480

**Отображаемые единицы измерения:** ватты (Watts), дБм (dBm)

**Разрешение:** 0,01 дБ при логарифмической шкале, 0,1 % от полной шкалы при линейной шкале

#### Погрешность

- Инструментальная: ±0,02 дБ или ±0,5 %

#### Опорная мощность

- Выходная мощность: 1,00 мВт. Погрешность заводской установки ±0,7 %, переносимая к образцовым мерам Национального института стандартов и технологий США.

#### Характеристики цифрового вольтметра

**Вид измерения:** напряжение постоянного тока

**Пределы измерения:** ±50 В

#### Общие характеристики

**Тип дисплея:** жидкокристаллический с фоновым подсветом

**Программирование:** интерфейсы GPIB и RS-232C, совместимые с SCPI

#### Функции математической обработки

- Смещение: последнее показание и/или введенное смещение для показания мощности или частоты
- Усреднение: текущее усреднение от 1 до 99 измерений

**Запоминание и вызов:** может быть запомнено и впоследствии вызвано до девяти полных установок прибора

#### Требования к электропитанию

- Напряжение переменного тока от 90 до 132 В, частота 50, 60 и 400 Гц
- Напряжение переменного тока от 216 до 264 В, частота 50 и 60 Гц
- Напряжение постоянного тока от 11 до 18 В (только при батарейном питании)

#### Батарея (опция)

- Тип: от видеокамеры формата VHS, кислотная с изолированным выводом
- Время заряда: 8 часов в составе прибора
- Емкость: минимум 2 часа работы

Нестабильность	Кварцевый генератор с температурной компенсацией (стандартно)	Термостатированный (опция)
Старение	1 x 10 <sup>-7</sup> за месяц	5 x 10 <sup>-10</sup> за сутки
Кратковременная (средняя за 1 с)	1 x 10 <sup>-9</sup>	2 x 10 <sup>-10</sup>
Температурная (0 - 55 °C)	<1 x 10 <sup>-6</sup>	1 x 10 <sup>-8</sup>

**Комплект поставки:** сетевой шнур, кабель первичного преобразователя мощности 1,5 м (11730A), руководства по эксплуатации, программированию и техническому обслуживанию

#### Информация для заказа

**53147A** Частотомер/измеритель мощности/цифровой вольтметр до 20 ГГц

**53148A** Частотомер/измеритель мощности/цифровой вольтметр до 26,5 ГГц

**53149A** Частотомер/измеритель мощности/цифровой вольтметр до 46 ГГц

**5314xA-001** Термостатированный опорный генератор

**5314xA-002** Батарея/вход для постоянного тока

**5314xA-007** Мягкий футляр для переноски

**5314xA-1CM** Комплект деталей для монтажа в стойку

53147A

53148A

53149A



Компания Agilent предлагает полное семейство цифровых мультиметров



L4400



U3606A



34405A и 34450A



34410A и 34411A

U3401A и U3402A

## Таблица по выбору цифровых мультиметров, вольтметров

Модель	Тип	Основные виды измерений	Дополнительные виды измерений	Возможности подключения	Страница
U3401A	Цифровой мультиметр 4,5 разрядов	Напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, (с учетом постоянной и переменной составляющих), 2- и 4-проводное измерение сопротивления, частота, неразрывность электрических цепей, испытание диодов	Преобразование результата измерения в дБм, относительные измерения, определение минимального/максимального отсчёта, сравнение результатов измерений, удержание отсчёта		347
U3402A	Цифровой мультиметр 4,5 разрядов	Напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, (с учетом постоянной и переменной составляющих), 2- и 4-проводное измерение сопротивления, частота, неразрывность электрических цепей, испытание диодов, 3 скорости измерения	Преобразование результата измерения в дБм, относительные измерения, определение минимального/максимального отсчёта, сравнение результатов измерений, удержание отсчёта, отсчёт в процентах		347
U3606A	Мультиметр/источник питания постоянного тока	Напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, 2- и 4-проводное измерение малых значений сопротивления, частота, ёмкость, коэффициент заполнения и длительность импульса, неразрывность электрических цепей, испытание диодов.	Источник питания постоянного тока, генерация ступенчато- или линейно изменяющихся сигналов, генератор сигналов прямоугольной формы. Измерение с нулевым значением, преобразование результата измерения в дБм/дБ, определение мин./макс./среднего значений, удержание отсчёта	Интерфейсы GPIB, Full Speed USB 2.0	348
34405A	Цифровой мультиметр 5,5 разрядов	Напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, 2-проводное измерение сопротивления, частота	Неразрывность электрических цепей, испытание диодов, ёмкость, температура	USB 2.0	349
34450A	Цифровой мультиметр 5,5 разрядов с двухстрочным OLED дисплеем	Напряжение и сила постоянного тока, истинное СКЗ напряжения и силы переменного тока, 2-проводное измерение сопротивления, частота	Неразрывность электрических цепей, испытание диодов, ёмкость, температура	USB 2.0, RS-232, GPIB (опция) Языки программирования: SCPI, IEEE-488.2, Fluke 45/8808A 190 отсчётов/с	350
34401A	Цифровой мультиметр 6,5 разрядов	Напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, сопротивления, частота, период	Неразрывность электрических цепей, испытание диодов	Стандартная программа IntuiLink, интерфейсы RS-232 и GPIB	351
34410A	Следующее поколение цифровых мультиметров 6,5 разрядов с высокими техническими характеристиками и двухстрочным дисплеем	Напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, частота, период, 10000 отсчетов/с	Неразрывность электрических цепей, испытание диодов, ёмкость, температура, функция регистрации данных с передней панели, преобразование результата измерения в дБм/дБ, допусковое испытание, статистическая обработка	Интерфейсы LAN, USB 2.0 и GPIB в стандартной конфигурации, интерфейс web-браузера, программа IntuiLink	352
34411A	Следующее поколение быстродействующих цифровых мультиметров 6,5 разрядов с функцией регистратора данных	Напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, частота, период, 50000 отсчетов/с, аналоговый запуск по уровню	Неразрывность электрических цепей, испытание диодов, ёмкость, температура, функция регистрации данных с передней панели, преобразование результата измерения в дБм/дБ, допусковое испытание, статистическая обработка	Интерфейсы LAN, USB 2.0 и GPIB в стандартной конфигурации, интерфейс web-браузера, программа IntuiLink	352
L4411A	Системный цифровой мультиметр 6,5 разрядов с улучшенными техническими характеристиками	Напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, частота, период, 50000 отсчетов/с, аналоговый запуск по уровню	Испытание диодов, ёмкость, температура, преобразование результата измерения в дБм/дБ, допусковое испытание, статистическая обработка	Интерфейсы LAN, USB 2.0 и GPIB в стандартной конфигурации, интерфейс web-браузера, программа IntuiLink	352
34420A	Нановольтметр/микроомметр 7,5 разрядов	Напряжение постоянного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, сопротивления с низким уровнем мощности, отношения	Определение отношения и разности постоянного тока с использованием двухканального сканирующего устройства	Стандартная программа IntuiLink, интерфейсы RS-232 и GPIB	353
3458A	Образцовый цифровой мультиметр 8,5 разрядов	Напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, частота, период	Три метода измерения истинных СКЗ, дискретизация	Интерфейс GPIB	354

- Дисплей с полной шкалой 119999 отсчетов (U3401A) или 50000 (U3402A)
- Основная погрешность измерения напряжения постоянного тока 0,02% (U3401A) или 0,0012%
- 11 основных видов измерений и до 6 встроенных математических функций
- Яркий двухстрочный вакуумно-флюоресцентный дисплей
- Возможность выбора разрешения для различных скоростей измерения (U3402A)
- Замок Кенсингтона



### Базовые возможности и хорошие технические характеристики при изящной простоте

Цифровые мультиметры серии U3400 поставляются с набором функций, необходимых для повседневных измерений: измерение напряжения и силы постоянного тока, напряжения и силы переменного тока и суммы постоянной и переменной составляющих тока и напряжения, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, измерение частоты, проверка электрических цепей на неразрывность и испытание диодов. Кроме того, для упрощения анализа результатов измерений доступен ряд математических функций, в том числе dBm (преобразование результатов измерения в дБм), Min/Max (определение минимального/максимального отсчета), относительные измерения (Relative), сравнение результатов измерений (Compare), Hold (удерживание отсчета) и отсчет в процентах (Percentage).

Кроме того, что мультиметры серии U3400 имеют отказоустойчивую конструкцию, обеспечивающую неизменную надежность на протяжении длительного времени, их использование также гарантирует достоверность проводимых измерений с основной погрешностью измерения напряжения постоянного тока до 0,0012%.

**Эффективность испытаний благодаря двухстрочному дисплею и возможности выбора разрешающей способности**  
Двухстрочный дисплей цифровых мультиметров серии U3400 позволяет пользователю просматривать одновременно значения двух параметров во время измерений, расширяя круг возможностей выявления неисправностей.

Например, возможность одновременного просмотра значений напряжения переменного тока и частоты может помочь пользователю более рационально и эффективно проводить измерения АЧХ усилительных трактов.

Модель U3402A поддерживает до 3 скоростей измерения: низкую, среднюю и высокую. Это означает большую гибкость для удовлетворения различных потребностей испытаний: увеличение скорости измерения при уменьшении разрешающей способности, увеличение разрешающей способности при уменьшении скорости измерения.

### Физическая безопасность

Благодаря наличию на задней панели приборов серии U3400 замка Кенсингтона пользователь может защитить свой мультиметр и быть уверенным, что прибор будет находиться на том месте, где он ожидает его увидеть для продолжения испытаний на следующий день.

### Технические характеристики

Функции	U3401A	U3402A
<b>Разрешение</b>	50000 отсчетов	119999 отсчетов
<b>Автом./ручн. выбор пределов</b>	Да	Да
<b>Напряжение постоянного тока</b>		
Пределы	от 500,000 мВ до 1000 В	от 120,000 мВ до 1000 В
Погрешность (за 1 год)	0,02% + 4 е.м.р.	0,012% + 5 е.м.р.
<b>Напряжение переменного тока (истинное СКЗ, связь по переменному току)</b>		
Пределы	от 500,000 мВ до 750,0 В	от 120,000 мВ до 750 В
Погрешность (за 1 год)	0,35% + 15 е.м.р.	0,2% + 40 е.м.р.
<b>Напряжение переменного тока (истинное СКЗ, связь по постоянному и переменному току)</b>		
Пределы	от 500,000 мВ до 750,0 В	от 120,000 мВ до 750 В
Погрешность (за 1 год)	0,5% + 25 е.м.р.	0,2% + 100 е.м.р.
<b>Сила постоянного тока</b>		
Пределы	от 500,00 мкА до 10,000 А	от 12,0000 мА до 12,00 А
Погрешность (за 1 год)	0,05% + 4 е.м.р.	0,2% + 5 е.м.р.
<b>Сила переменного тока (истинное СКЗ, связь по переменному току)</b>		
Пределы	от 500,00 мкА до 10,000 А	от 12,0000 мА до 12,00 А
Погрешность (за 1 год)	0,5% + 20 е.м.р.	0,5% + 12 е.м.р.
<b>Сила переменного тока (истинное СКЗ, связь по постоянному и переменному току)</b>		
Пределы	от 500,00 мкА до 10,000 А	от 12,0000 мА до 12,00 А
Погрешность (за 1 год)	0,5% + 30 е.м.р.	0,5% + 15 е.м.р.
<b>Сопротивление</b>		
Пределы	от 500,00 Ом до 50,000 МОм	от 120,000 МОм до 300,0 МОм
Погрешность (за 1 год)	0,1% + 3 е.м.р.	0,06% + 3 е.м.р.
<b>Частота</b>		
Пределы	от 500,00 Гц до 500,00 кГц	от 1200,00 Гц до 1,000 МГц
Погрешность (за 1 год)	0,01% + 3 е.м.р.	0,005% + 2 е.м.р.
<b>Неразрывность электрич. цепей (звук, сигнализатор)</b>	Да	Да
<b>Испытание диодов</b>	Да	Да
<b>Математические функции</b>	Преобразование результата измерения в дБм (dBm), относительные измерения (Rel), определение минимального/максимального отсчета (Min/Max), сравнение результатов измерений (Compare), удерживание отсчета (Hold); для U3402A - дополнительно отсчет в процентах (Percentage (%))	
<b>Источник питания</b>	Напряжение и частота сети питания 100 В/120 В/220 В/ 240 В ± 10%, частота сети питания от 50 Гц до 60 Гц	
<b>Потребляемая мощность</b>	16 ВА максимум	
<b>Габаритные размеры (Ш x В x Г)</b>	255 x 105 x 305 мм (с амортизаторами) 215 x 87 x 282 мм (без амортизаторов)	
<b>Масса</b>	3,44 кг (с амортизаторами)	
<b>Гарантийный срок</b>	Один год	
<b>Периодичность калибровки</b>	Один год	
<b>Время установления рабочего режима</b>	Не менее 30 минут	

### Информация для заказа

**U3401A** 4,5-разрядный цифровой мультиметр

**U3402A** 5,5-разрядный цифровой мультиметр

Комплект поставки: краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide), компакт-диск Product Reference, сертификат калибровки (CoC), комплект измерительных щупов, сетевой шнур

**Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу**

**34138A** Комплект испытательных щупов

**34133A** Комплект прецизионных измерительных щупов

**34330A** Токовый шунт на 30 А

**E2308A** Термисторный пробник

**U1661A** Расширенный комплект измерительных щупов

**11059A** Набор пробников типа Кельвин

**U3400A-1CM** Комплект для монтажа в стойку

U3606A

- Два независимых прибора в одном
- 9 основных видов измерений, а также 4-проводное измерение малых значений сопротивления (мОм) и 8 математических функций
- Скорость измерения: до 37 отсчетов/с
- Низкий коэффициент ошибок: погрешность измерения напряжения постоянного тока до 0,025%
- Двухдиапазонный источник питания с мощностью 30 Вт и возможностью дистанционного считывания
- Превосходная стабилизация по нагрузке: до 0,01% + 3 мВ
- Защита от перенапряжения и перегрузки по току
- Возможность автоматической генерации ступенчато- или линейно изменяющихся сигналов, а также встроенный генератор сигналов прямоугольной формы (4,8 кГц).
- Подключение к ПК через интерфейсы USB-TMC488.2 и GPIB
- Замок Кенсингтона для физической безопасности прибора



### Два независимых прибора в одном корпусе

U3606A совмещает в одном корпусе 5,5-разрядный цифровой мультиметр и двухдиапазонный источник питания мощностью 30 Вт. Работая одновременно и независимо, эти приборы представляют собой эффективное и недорогое решение для проведения испытаний, экономя при этом место на лабораторном столе или в стойке.

### 5,5-разрядный цифровой мультиметр

5,5-разрядный мультиметр включает девять основных видов измерений мультиметров, а также возможность 4-проводного измерения малых значений сопротивления (мОм) и восемь встроенных математических функций. Этот цифровой мультиметр также обладает высокой скоростью измерения до 37 отсчетов/с и низким коэффициентом ошибок, обеспечивая погрешность измерения напряжения постоянного тока до 0,025%.

### Физическая безопасность и эффективная системная интеграция

Благодаря наличию на задней панели прибора замка Кенсингтона пользователь может сохранить свой мультиметр и быть уверенным, что прибор будет находиться на том месте, где он ожидает его увидеть для продолжения испытаний на следующий день. При монтаже в стойку прибор U3606A может быть эффективно интегрирован в систему пользователя посредством подключения через распространенные интерфейсы GPIB и USB-TMC488.2 и программирования с использованием стандартных команд языка SCPI.

### Источник питания постоянного тока мощностью 30 Вт

Источник питания постоянного тока мощностью 30 Вт имеет двухдиапазонный выход 30 В/1 А и 8 В/3 А с превосходной стабилизацией по нагрузке (до 0,01% + 3 мВ). Кроме того, источник питания обладает защитой от перенапряжения и перегрузки по току, встроенным генератором сигналов прямоугольной формы и возможностью автоматической генерации ступенчато- или линейно изменяющихся сигналов для испытаний, в которых используется несколько уровней смещения по постоянному току. В дополнение к этому, возможность дистанционного считывания обеспечивает точность параметров питания на концах проводов нагрузки.

### Технические характеристики

Функции мультиметра	Погрешности (% от отсчета +% от предела)
<b>Напряжение постоянного тока</b>	
Пределы	от 100,000 мВ до 1000,00 В
Погрешность	0,025 + 0,005 (1 год, предел 10 В)
<b>Сопротивление</b>	
Пределы	от 100,000 Ом до 100,000 МОм
Погрешность	0,05 + 0,005 (1 год, предел 1 кОм)
<b>Сила постоянного тока</b>	
Пределы	от 10,0000 мА до 3,0000 А
Погрешность	0,05 + 0,005 (1 год, предел 100 мА)

Функции мультиметра	Погрешности (% от отсчета +% от предела)
<b>Неразрывность электрических цепей (звуковой сигнализатор)</b>	
Пределы	1000 Ом
Погрешность	0,05 + 0,005 (1 год, предел 100 мА)
<b>Испытание диодов</b>	
Пределы	1,0000 В
Погрешность	0,05 + 0,005 (1 год, предел 1,0000 В)
<b>Емкость</b>	
Пределы	от 1 нФ до 10 мФ
Погрешность	1,0 + 0,5 (1 год, предел 100 нФ)
<b>Малые значения сопротивления</b>	
Пределы	от 100 мОм до 10 Ом
Погрешность	0,25 + 0,03 (1 год, предел 1000 мОм)
<b>Истинное СКЗ напряжения переменного тока</b>	
Пределы	от 100,000 мВ до 750,00 В
Погрешность	1,00 + 0,1 (1 год, частота от 20 до 45 Гц)
<b>Истинное СКЗ силы переменного тока</b>	
Пределы	от 10,0000 мА до 3,0000 А
Погрешность	1,50 + 0,1 (1 год, частота от 20 до 45 Гц)
<b>Частота</b>	
Пределы	от <2 Гц до 300 кГц
Погрешность	от 100 мВ до 750 В, от 10 мА до 10 А 0,04 + 0,003 (1 год, частота < 20 Гц)
<b>Коэффициент заполнения</b>	
Предел	100,000%
Погрешность	0,3% + 0,02 на кГц
<b>Длительность импульса</b>	
Пределы	199,999 мс, 1999,99 мс,
Погрешность	Коэффициент заполнения/Частота
<b>Функции источника питания</b>	
<b>Источник питания постоянного тока</b>	
<b>Диапазоны выходных значений</b>	
Предел S1	от 0 В до 30 В, от 0 А до 1 А
Предел S2	от 0 В до 8 В, от 0 А до 3 А
<b>Характеристики свипирования</b>	
<b>Дискретно-изменяющийся сигнал</b>	
Амплитуда	стабилизация по напряжению 0 - 31,500 В (S1); 0 - 8,4000 В (S2)
	стабилизация по току 0 - 1,0500 А (S1); 0 - 3,1500 А (S2)
Число шагов/время выдержки	от 1 до 100/от 1 до 99 с
<b>Линейно изменяющийся сигнал</b>	
Амплитуда	стабилизация по напряжению 0 - 31,500 В (S1); 0 - 8,4000 В (S2)
	стабилизация по току 0 - 1,0500 А (S1); 0 - 3,1500 А (S2)
Число шагов/время выдержки	от 1 до 10000/(300 мс/шаг, тип.)
<b>Характеристики генератора сигналов прямоугольной формы</b>	
<b>Частота</b>	
Пределы/погрешность	от 0,5 до 4800 Гц/0,005% + 1 отсчёт
<b>Коэффициент заполнения</b>	
Пределы/погрешность	от 0,39% до 99,60%/0,4%
<b>Амплитуда</b>	
Пределы/погрешность	S1 (30 В/1 А), S2 (8 В/3 А)/0,4%
<b>Математические функции</b>	
	Измерение с нулевым значением (NULL), преобразование результата измерения в дБм (dBm)/дБ (dB), определение мин./макс./среднего значения (Min/Max/Avg), удержание отсчета (Hold)
<b>Интерфейсы</b>	
<b>дистанционного управления</b>	
<b>Язык программирования</b>	
<b>Источник питания</b>	
	от 100 В до 240 В ± 10% переменного тока; от 45 Гц до 66 Гц (от 360 Гц до 440 Гц при напряжении 100/120 В)
<b>Потребляемая мощность</b>	
	150 ВА максимум
<b>Габаритные размеры</b>	
	105 (В) x 255 (Ш) x 329 (Г) мм (с резиновыми амортизаторами)
<b>Масса</b>	
	3,775 кг (с резиновыми амортизаторами)

### Информация для заказа

**U3606A** Мультиметр/источник питания постоянного тока  
Комплект поставки: краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide); компакт-диск Product Reference; набор библиотек ввода-вывода Agilent IO Libraries Suite; сертификат калибровки; комбинированный комплект испытательных щупов U8201A; кабель, соответствующий стандарту USB 2.0 High-Speed (с соединителями Type-A и Type B); сетевой шнур  
**Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу**  
**U8201A** Комбинированный комплект измерительных щупов  
**34133A** Комплект прецизионных измерительных щупов  
**11059A** Набор кельвиновских пробников  
**11062A** Набор кельвиновских зажимов (для цифрового мультиметра)



34405A

- Разрешающая способность до 120 000 отсчетов
- 16 встроенных измерительных функций, включая измерение температуры и емкости
- 6 встроенных математических функций: Null (операция с нулевым значением), dBm (преобразование результатов измерения в дБм), dB (преобразование результатов измерения в дБ), MinMax (определение минимального/максимального отсчета), Limit (допускное испытание) и Hold (удерживание отсчета)
- Основная погрешность измерения напряжения постоянного тока 0,25 % (за 1 год)
- Интерфейс USB 2.0 (соответствующий TMC-488.2)
- Совместимость с языком SCPI
- Набор библиотек Agilent IO Library Suite и программа Intuilink для обеспечения возможности регистрации данных включены в комплект поставки



### Цифровые 5,5-разрядные мультиметры 34405A - большие возможности по приемлемой цене

Мультиметр 34405A является одним из новых приборов в семействе мультиметров компании Agilent. Он расширяет возможности компании в предложении электронных средств измерений. Мультиметр 34405A обладает широким набором измерительных функций, таких как: измерение напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, истинных СКЗ напряжения переменного тока и силы переменного тока, а также 2-проводное измерение сопротивления, измерение частоты, испытание диодов и проверка неразрывности электрических цепей. Все эти функции встроены в мультиметр с учетом возможности его использования в качестве прибора общего назначения. Кроме того, он позволяет измерять емкость в диапазоне от 1000 пФ до 10000 мкФ, а с помощью встроенного термисторного датчика, мультиметр измеряет температуру в диапазоне от -80 до +150 °С.

Дополнительным обособованием реальности стоимости мультиметра является его способность измерения емкости от 1000 пФ до 10000 мкФ. Мультиметр 34405A имеет шесть встроенных математических операций: Null (операция с нулевым значением), dBm (преобразование результатов измерения в дБм), dB (преобразование результатов измерения в дБ), MinMax (определение минимального/максимального отсчета), Limit (допускной контроль) и Hold (удерживание отсчета). Эти операции позволяют улучшить эффективность использования мультиметра Agilent 34405A и повысить точность его измерений.

#### Быстрое подключение к ПК с помощью интерфейса USB 2.0

Для тех, кому необходимо управление мультиметром и установка параметров измерения от ПК, встроенный интерфейс USB 2.0 обеспечивает удобное и надежное соединение между ПК и мультиметром. Интерфейс USB, соответствующий стандарту TMC-488.2, эффективно работает с программным обеспечением компании Agilent, обеспечивающим подключение к ПК, и может управляться дистанционно с помощью стандартных команд языка SCPI, либо программы Intuilink для цифровых мультиметров. Драйверы IVI-COM и LabVIEW включены в комплект поставки прибора для обеспечения удобства интеграции с различными средами программирования.

#### Четкое изображение, высокая скорость снятия отсчетов, запоминание установок прибора

Если необходима более высокая производительность и пропускная способность, функция одновременного отображения двух отсчетов на вакуумно-флюоресцентном экране позволяет выполнять несколько измерений и одновременно отображать их результаты на передней панели. Для ответственных применений, когда скорость приобретает особое значение, мультиметр Agilent 34405A способен снимать до 19 отсчетов в секунду с разрешающей способностью 4,5 разряда при непосредственной передаче в ПК. В дополнение к этому, пользователь может конфигурировать и запоминать полные установки прибора и вызывать их в любое время из встроенной памяти состояний, состоящей из четырех ячеек.

#### Прочность и надежность

Мультиметр Agilent 34405A был разработан и испытан на соответствие основным стандартам по технике безопасности, а также нормативным стандартам. Его резиновые амортизаторы обеспечат защиту от механических повреждений при повседневном использовании прибора.

#### Технические характеристики

Функции	Погрешности (% от отсчета +% от предела)
<b>Напряжение постоянного тока</b>	
Пределы	от 100 мВ до 1000 В
Погрешность	0,025 + 0,005 (1 год, предел 10 В)
<b>Сопротивление</b>	
Пределы	от 100 Ом до 100 МОм
Погрешность	0,05 + 0,005 (1 год, предел 1 кОм)
<b>Сила постоянного тока</b>	
Пределы	от 10 мА до 10 А
Погрешность	0,05 + 0,005 (1 год, предел 100 мА)
<b>Неразрывность электрических цепей (звуковой сигнализатор)</b>	
Пределы	1000 Ом
Погрешность	0,05 + 0,005 (1 год, предел 100 мА)
<b>Испытание диодов</b>	
Пределы	1,000 В
Погрешность	0,05 + 0,005 (1 год, предел 1,000 В)
<b>Истинное СКЗ напряжения переменного тока</b>	
Пределы	от 100 мВ до 750 В
Погрешность	1 + 0,1 (1 год, частота от 20 до 45 Гц)
<b>Истинное СКЗ силы переменного тока</b>	
Пределы	от 10 мА до 10 А
Погрешность	1,5 + 0,1 (1 год, частота от 20 до 45 Гц)
<b>Частота</b>	
Пределы	от <2 Гц до 300 кГц
Погрешность	от 100 мВ до 750 В, от 10 мА до 10 А 0,04 + 0,003 (1 год, частота <20 Гц)
<b>Температура (термисторный датчик 5 кОм)</b>	
Пределы	от -80 °С до 150 °С
Погрешность	погрешность датчика +0,2 °С
<b>Емкость</b>	
Пределы	от 1 нФ до 10 мФ
Погрешность	1,0 + 0,05 (1 год, предел 100 нФ)
<b>Математические функции</b>	
	Измерение с нулевым значением (NULL), преобразование результата измерения в дБм (dBm), преобразование результата измерения в дБ (dB), определение минимального/максимального/среднего значения (Min/Max/Avg), удерживание отсчета (Hold), допускное испытание (Limit Test)
<b>Запуск и память</b>	
	По одному сигналу запуска в память записывается один отсчет.
<b>Интерфейс дистанционного управления</b>	
	Полноскоростной интерфейс USB 2.0; устройство класса USB TMC (GPIB по USB)
<b>Язык программирования</b>	
	SCPI, IEEE-488.1, IEEE-488.2
<b>Питание</b>	
	100 В/120 В (127 В)/220 В (230 В)/240 В ± 10% Частота сети питания: от 45 до 66 Гц и от 360 до 440 Гц (при напряжении сети питания 100/120 В)
<b>Потребляемая мощность</b>	
	16 ВА максимум, <11 Вт средняя

#### Информация для заказа

##### 34405A Цифровой мультиметр

Комплект поставки: комплект измерительных щупов, отчет с данными испытаний, сетевой шнур, кабель интерфейса USB, краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide), руководство по эксплуатации и обслуживанию (User's and Service Guide), компакт-диск Product Reference (включает программу DMM Intuilink, драйверы IVI-COM и LabVIEW), компакт-диск с набором библиотек Agilent IO Library Suite

##### Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

**34405A-1CM** Комплект для монтажа в стойку

**34132A** Комплект измерительных щупов

**34133A** Комплект прецизионных измерительных щупов

**34330A** Токовый шунт на 30 А

**E2308A** Термисторный пробник



# Цифровые мультиметры

350

## Цифровой 5,5-разрядный мультиметр 34450A с двухстрочным OLED дисплеем

34450A

- Высокая скорость измерений: до 190 отсчётов/с
- Основная погрешность измерения напряжения постоянного тока 0,015%
- Несколько вариантов интерфейсов для подключения к ПК: USB 2.0, последовательный (RS-232) и GPIB (опция)
- 11 измерительных функций: измерение напряжения и силы постоянного тока, истинного СКЗ напряжения и силы переменного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, измерение частоты, ёмкости и температуры, проверка неразрывности электрических цепей, испытание диодов
- Высококонтрастный двухстрочный OLED дисплей
- Память объёмом до 50000 точек для регистрации данных
- Встроенная функция гистограммы
- Совместимость по коду с мультиметрами Fluke 45 и Fluke 8808A



### Быстродействующий 5,5-разрядный мультиметр

Оснастите производственную линию цифровым мультиметром 34450A. Высокая скорость измерений до 190 отсчётов/с, обеспечиваемая этим мультиметром, позволяет значительно увеличить производительность испытаний. Получите точные, повторяющиеся и заслуживающие доверия результаты измерений с основной погрешностью измерения напряжения постоянного тока 0,015%, что соответствует потребностям измерений общего назначения в условиях производства и учебного процесса.

**Интуитивно-понятный универсальный измерительный прибор 34450A** - интуитивно-понятный и простой в использовании прибор, который имеет широкий набор измерительных функций, таких как: измерение напряжения и силы постоянного тока, истинного СКЗ напряжения и силы переменного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, измерение частоты, ёмкости и температуры, проверка неразрывности электрических цепей, испытание диодов. Облегчите решение повседневных задач, используя память объёмом до 50000 точек, которая позволяет захватывать и записывать данные в течение 14 часов. Встроенные функции гистограммы и основные статистические функции позволяют теперь решать простые задачи анализа данных непосредственно в самом приборе. Высококонтрастный двухстрочный OLED дисплей позволяет проводить различные измерения, обеспечивая безошибочное считывание отсчётов с первого взгляда.

### Несколько интерфейсов обеспечивают большую гибкость при выборе варианта подключения к ПК

Несколько вариантов интерфейсов для подключения к ПК, такие как USB 2.0, последовательный интерфейс (RS-232) и порт GPIB, обеспечивают больше возможностей для подключения мультиметра к ПК, когда требуется осуществить доступ к данным или их поиск при проведении анализа. Различные варианты подключения к ПК обеспечивают возможность работы мультиметра 34450A с различными программами подключения компании Agilent и позволяют управлять его работой дистанционно с помощью команд SCPI или программы Command Expert. Драйвер IVI-COM также включён в комплект поставки, чтобы обеспечить простую интеграцию с различными средами программирования.

### Простой процесс перевода существующего программного обеспечения на 34450A

Модернизация испытательной системы с целью замены цифрового мультиметра, снятого с производства, становится простой операцией, требующей минимальных изменений в коде прикладной программы испытаний. С целью обеспечения как прямой, так и обратной совместимости мультиметр 34450A воспринимает команды SCPI, Fluke 45 или Fluke 8808A. Испытайте быстрый, простой и безболезненный процесс миграции, который позволит эффективно перевести существующие прикладные программы испытаний на 34450A.

### Технические характеристики

Функции	Погрешности (% от отсчета +% от предела)
<b>Напряжение постоянного тока</b>	
Пределы	от 100 мВ до 1000 В
Погрешность	0,015 + 0,005 (1 год, предел 10 В)
<b>Сопротивление</b>	
Пределы	от 100 Ом до 100 МОм
Погрешность	0,050 + 0,008 (1 год, предел 1 кОм)
<b>Сила постоянного тока</b>	
Пределы	от 100 мкА до 10 А
Погрешность	0,05 + 0,007 (1 год, предел 100 мА)
<b>Неразрывность электрических цепей (звуковой сигнализатор)</b>	
Пределы	1000 Ом
Погрешность	0,05 + 0,03 (1 год, при токе 0,5 мА)
<b>Испытание диодов</b>	
Пределы	1,000 В
Погрешность	0,05 + 0,03 (1 год, при токе 0,5 мА)
<b>Истинное СКЗ напряжения переменного тока</b>	
Пределы	от 100 мВ до 750 В
Погрешность	1 + 0,1 (1 год, частота от 20 до 45 Гц)
<b>Истинное СКЗ силы переменного тока</b>	
Пределы	от 10 мА до 10 А
Погрешность	1,5 + 0,1 (1 год, частота от 20 до 45 Гц)
<b>Частота</b>	
Пределы	от 20 Гц до 300 кГц от 100 мВ до 750 В, от 10 мА до 10 А
Погрешность	0,02 + 3 (1 год)
<b>Температура (термисторный датчик 5 кОм)</b>	
Пределы	от -80 °C до 150 °C
Погрешность	погрешность датчика +0,2 °C
<b>Ёмкость</b>	
Пределы	от 1 нФ до 10 мФ
Погрешность	1,0 + 0,5 (1 год, предел 100 нФ)
<b>Математические функции</b>	
	Измерение с нулевым значением (NULL), преобразование результата измерения в дБм (dBm) или дБ (dB), определение минимального/максимального/среднего значения (Min/Max/Avg), удерживание отсчёта (Hold), допусковое испытание (Limit Test)
<b>Регистрация данных</b>	
	Данные, список, гистограмма
<b>Запуск и память</b>	
	От 1 до 5000 отсчётов/запуск От 1 до 50000 отсчётов/запуск (опция)
<b>Интерфейс дистанционного управления</b>	
	USB 2.0 (станд. комплектация); GPIB IEEE-488 (опция)
<b>Язык программирования</b>	
	SCPI-1994.0, IEEE-488.2, Fluke 45/8808A
<b>Питание</b>	
	100 В/120 В (127 В)/220 В (230 В)/ 240 В ± 10%; частота сети питания: от 45 до 66 Гц и от 360 до 440 Гц (при напряжении сети 100/120 В)
<b>Потребляемая мощность</b>	
	45 ВА максимум, <11 Вт средняя
<b>Рабочие условия (при сохранении точности)</b>	
Температура	от 0 до 55 °C
Относительная влажность	до 80% при 30 °C (без конденсации влаги)
<b>Габаритные размеры</b>	
	В стойке: 88,5 x 212,6 x 272,3 мм (В x Ш x Г)
	На столе: 103,8 x 261,1 x 303,2 мм
<b>Масса</b>	
	3,75 кг
<b>Гарантийный срок</b>	
	Один год
<b>Время установления рабочего режима</b>	
	90 минут

### Информация для заказа

#### 34450A Цифровой мультиметр

Комплект поставки: комплект измерительных щупов, сетевой шнур, кабель интерфейса USB, краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide), компакт-диск Product Reference, компакт-диск с набором библиотек ввода-вывода IO Library Suite компании Agilent

#### Опции

**34450A-800** Интерфейс GPIB

**34450A-801** Увеличение памяти до 50000 точек для регистрации данных

**Опции модернизации после покупки прибора**

**3445GPBU** Интерфейс GPIB

**3445MEMU** Увеличение памяти до 50000 точек для регистрации данных

**Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу**

**10833A/B/C/D/F/G** Кабель GPIB длиной 1/2/4/0,5/6/8 м

**82350B** Высокопроизводительный интерфейс PCI/GPIB

**82357B** Интерфейс USB/GPIB

**34138A** Комплект измерительных щупов

**E2308A** Термисторный пробник для измерения температуры в диапазоне от -40 до +150 °C, 5 кОм

**34190A** Комплект для монтажа в стойку



34401A

- 12 измерительных функций
- Измерение напряжения до 1000 вольт при разрешении 6,5 разрядов
- Основная погрешность измерения напряжения постоянного тока 0,0015% (за 24 часа)
- Основная погрешность измерения напряжения переменного тока 0,06 % (за 1 год)
- Полоса частот от 3 Гц до 300 кГц
- Передача до 1000 отсчетов в секунду по шине GPIB
- Интерфейсы GPIB и RS-232 в стандартной комплектации



### Цифровые 6,5-разрядные мультиметры 34401A - отраслевой стандарт

Мультиметр 34401A компании Agilent обладает всеми характеристиками, необходимыми для выполнения быстрых и точных испытаний как в настольном варианте, так и в составе испытательной системы.

В мультиметре 34401A сочетаются высокая разрешающая способность, точность и скорость измерений, которые соперничают со значительно более дорогими цифровыми приборами. 6,5 разрядов разрешения, основная 24-часовая погрешность измерения напряжения постоянного тока 0,0015% и 1000 отсчетов в секунду, передаваемых непосредственно по шине GPIB, гарантируют точные быстрые и повторяющиеся результаты измерений.

#### Использование в настольном варианте

Мультиметр 34401A разработан с учетом возможности его автономного использования в настольном варианте. Он имеет встроенные функциональные возможности, которые обычно используются в этом варианте: проверка неразрывности электрических цепей и испытание диодов. Функция измерений с нулевым значением (Null) позволяет компенсировать сопротивление измерительных щупов и влияние других постоянных смещений, сопутствующих измерениям. Другие возможности прибора, такие как определение максимального, минимального и среднего значений, представление результатов измерений в децибелах (dB) или децибелах относительно милливатта (dBm), делают процедуру измерений с помощью 34401A быстрой и несложной. Мультиметр 34401A имеет возможность накопления во внутренней памяти до 512 отсчетов. В процессе поиска неисправности свойство удерживания результатов измерения на индикаторе позволяет концентрировать внимание на подключении щупов, поскольку не нужно постоянно смотреть на экран.

#### Использование в составе испытательных систем

При использовании в составе систем мультиметр 34401A обеспечивает более высокую пропускную способность шины, чем любой другой цифровой мультиметр такого же класса. Он может передавать непосредственно по шине GPIB до 1000 отсчетов в секунду в удобном для пользователя формате ASCII.

В стандартной конфигурации прибора имеются два типа интерфейсов: GPIB и RS-232. Мультиметр выдает сигналы завершения измерения (Voltmeter Complete) и внешнего запуска (External Trigger), с помощью которых можно синхронизировать его работу с другими приборами в системе. Мультиметр выдает также TTL сигнал, указывающий на положительные или отрицательные результаты допусковых испытаний. Мультиметр 34401A поддерживает три языка (SCPI, Agilent 3478A и Fluke 8840A/42A), поэтому пользователю не приходится переписывать уже существующее программное обеспечение испытаний. По дополнительному заказу поставляется комплект деталей для монтажа в стойку.

#### Простота использования

Установка параметров, к которым обычно приходится обращаться в процессе работы (вид измерения, пределы измерения, разрешение), осуществляется нажатием одной клавиши. Функции меню дают доступ к усовершенствованным свойствам прибора, что позволяет оптимизировать его работу для каждой конкретной измерительной задачи.

Программа Agilent IntuiLink позволяет упростить обработку накопленных данных, используя такие прикладные программы, как Microsoft Excel® или Word®, для анализа, интерпретации, отображения, распечатки и документирования данных, полученных от 34401A. Можно установить мультиметр в нужный режим работы и передавать однократные отсчеты или данные в логарифмическом масштабе в электронную таблицу Excel в определенные интервалы времени. Программисты могут использовать компоненты Active X для управления цифровым мультиметром с помощью команд языка SCPI. Более подробную информацию о пакете IntuiLink можно найти на Web-сайте компании Agilent по адресу:

[www.agilent.com/find/intuilink](http://www.agilent.com/find/intuilink).

#### Технические характеристики

Функции	Погрешности (% от отсчета +% от предела)
<b>Напряжение постоянного тока</b>	
Пределы	от 100 мВ до 1000В
Погрешность	0,0035 + 0,0005 (1 год, предел 10 В)
<b>Истинное СКЗ напряжения переменного тока</b>	
Пределы	от 100 мВ до 750 В
Погрешность	0,06 + 0,03 (1 год, частота от 10 Гц до 20 кГц)
<b>Сопротивление</b>	
Пределы	от 100 Ом до 100 МОм
Погрешность	0,010 + 0,001 (1 год, предел 10 кОм)
<b>Сила постоянного тока</b>	
Пределы	от 10 мА до 3 А
Погрешность	0,050 + 0,005 (1 год, предел 100 мА)
<b>Истинное СКЗ силы переменного тока</b>	
Пределы	1 А и 3 А
Погрешность	0,10 + 0,04 (1 год, предел 1 А, от 10 Гц до 5 кГц)
<b>Частота или период</b>	
Пределы	от 3 Гц до 300 кГц
Погрешность	от 100 мВ до 750 В 0,01 (1 год, от 40 Гц до 300 кГц)
<b>Неразрывность электрических цепей (звуковой сигнализатор)</b>	
Пределы	1000 Ом
Погрешность	0,010 + 0,030 (1 год, предел 1000 Ом)
<b>Испытание диодов</b>	
Пределы	1,0000 В
Погрешность	0,010 + 0,020 (1 год, предел 1,0000 В)
<b>Математические функции</b>	
	Измерение с нулевым значением (NULL), преобразование результата измерения в дБм (dBm), преобразование результата измерения в дБ (dB), определение минимального/максимального/среднего значения (Min/Max/Avg), допусковое испытание (Limit Test)
<b>Память</b>	512 отсчетов
<b>Интерфейсы</b>	GPIB, RS-232
<b>Языки программирования</b>	SCPI (IEEE-488.2), Agilent 3478A, Fluke 8840A/42A
<b>Питание</b>	100 В/120 В (127 В)/220 В (230 В)/240 В ± 10% Частота сети питания: от 45 до 66 Гц и от 360 до 440 Гц (при напряжении сети питания 100/120 В)
<b>Потребляемая мощность</b>	25 ВА максимум, 10 Вт средняя

#### Информация для заказа

##### 34401A Цифровой мультиметр

Комплект поставки: комплект измерительных щупов с пробниками, зажимы типа "крокодил", присоединительные зажимы, программный пакет IntuiLink, руководство по эксплуатации, руководство по техническому обслуживанию, сертификат калибровки, формуляр с данными испытаний, сетевой шнур.

##### Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

**34401A-1СМ** Комплект для монтажа в стойку

**11059A** Набор пробников типа Кельвин

**11060A** Пробник для устройств с монтажом на поверхность

**11062A** Набор зажимов типа Кельвин

**34131A** Жесткий футляр для переноски

**34161A** Сумка для принадлежностей

**34171В** Соединительный блок для входных клемм (продается парами)

**34172В** Короткозамыкатель клемм при калибровке (продается парами)

**34330A** Токовый шунт на 30 А

**E2308A** Температурный пробник на основе термистора 5 кОм



34410A  
34411A  
L4411A

Цифровой мультиметр 34410A с разрешением 6,5 разрядов и высокими техническими характеристиками.

- 10000 отсчетов в секунду с разрешением 5,5 разрядов при непосредственной передаче в ПК
- 1000 отсчетов в секунду с разрешением 6,5 разрядов при непосредственной передаче в ПК
- Основная погрешность измерения напряжения постоянного тока  $30 \times 10^{-6}$  за год
- Интерфейсы LAN, USB и GPIB в стандартной комплектации
- Измерение напряжения постоянного тока (DCV), напряжения переменного тока (ACV), величины постоянного тока (DCI), величины переменного тока (ACI), измерение сопротивления по 2-проводной и 4-проводной схемам, измерение частоты, периода, проверка на неразрывность электрических цепей и испытание диодов
- Измерение емкости конденсаторов и температуры
- Расширенные пределы измерений
- Регистратор данных на 50 К отсчетов в энергонезависимой памяти

Цифровой мультиметр 34411A с разрешением 6,5 разрядов и улучшенными техническими характеристиками. Этот мультиметр сохраняет все свойства 34410A и дополнительно имеет следующие возможности.

- 50000 отсчетов в секунду с разрешением 4,5 разряда при непосредственной передаче в ПК
- Память на 1 миллион отсчетов
- Запуск по аналоговому уровню
- Возможность задания числа отсчетов до запуска (PreTriggering)



### Цифровые 6,5-разрядные мультиметры 34410A/34411A - новое поколение

**Улучшенные свойства по сравнению с предыдущей моделью**  
Цифровые мультиметры 34410A и 34411A с разрешением 6,5 разрядов представляют самое последнее поколение мультиметров компании Agilent. Созданные на основе исключительно удачного мультиметра Agilent 34401A, ставшего стандартом среди промышленных приборов, эти новые мультиметры имеют более высокую точность, расширенные измерительные возможности, существенно повышенную скорость измерений и производительность, а также имеют современные компьютерные интерфейсы, включая LAN и USB. Сдвоенный экран индикатора выполняет двойную функцию, обеспечивая отсчет результатов измерения и облегчая установку параметров и режимов при работе с прибором. Всестороннее усовершенствование мультиметра 34410A обеспечило его превосходство перед очень хорошей предыдущей моделью как в лабораторных, так и системных применениях.

#### Радикальное повышение скорости

Мультиметр 34410A устанавливает новый уровень скоростных характеристик. Используя новую технологию аналого-цифрового преобразования, 34410A достигает впечатляющих результатов: 10000 отсчетов в секунду при разрешении 5,5 разрядов с пересылкой потока этих отсчетов в компьютер на такой же скорости! Прибор обеспечивает быстрый и точный запуск с временем запаздывания и джиттером менее 1 мкс при времени реакции на запрос с шины менее 500 мкс. Измерения напряжения переменного тока выполняются быстрее благодаря применению цифровой техники, которая дополнительно повышает точность измерения на высоких и низких частотах. Если необходимо еще большее быстродействие, следует использовать мультиметр 34411A, который обеспечивает скорость до 50000 отсчетов в секунду с разрешением 4,5 разряда.

#### Улучшенные измерительные характеристики

В дополнение к тем видам измерений, которые обычно имеют мультиметры, таким как измерение напряжения постоянного и переменного тока, величины постоянного и переменного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, измерение частоты, периода, проверка на неразрывность электрической

цепей и испытание диодов, мультиметры 34410A и 34411A позволяют измерять температуру и емкость. Мультиметры имеют также возможность компенсации смещения при измерении сопротивления, позволяющую точно измерить сопротивление в присутствии напряжений. Расширены также и пределы измерений. Например, нижний предел измерения величины постоянного и переменного тока теперь снижен до 100 мкА, в результате получена разрешающая способность 100 пА. Мультиметры имеют функции математической и статистической обработки данных в реальном времени; способность обнаружения пиковых значений позволяет захватывать короткие пики длительностью до 20 мкс.

#### Функция регистратора данных

Функция регистратора входных данных позволяет установить прибор с передней панели в режим автоматического (без участия оператора) выполнения пошаговых измерений в пределах заданного интервала времени или заданного числа событий с возможностью последующего вызова результатов измерения для просмотра или передачи в компьютер для анализа. Пользователь может установить мультиметр для выполнения измерений через каждые десять секунд в течение часа, уйти на обед, а затем, вернувшись, просмотреть результаты измерений. Контекстно-понятные меню облегчают установку режимов и считывание результатов измерения.

#### Упрощение работы с прибором

Введение второй строки отображения для конфигурирования установок каждого вида измерений значительно упрощает работу с цифровым мультиметром. Имеется новый комплект пробников, разработанный для исследования компонентов с малым шагом выводов. И, наконец, имеется встроенный графический web-интерфейс, позволяющий интерактивно управлять мультиметром, не связываясь с программированием.

#### Современные интерфейсы ввода-вывода для улучшения возможностей подключения

Для подключения к ПК можно использовать интерфейсы LAN, USB или GPIB; все эти три типа интерфейсов имеются в стандартной комплектации 34410A и 34411A. Предусмотрена возможность переноса уже наработанного программного обеспечения. Новые мультиметры реагируют на команды языка SCPI, а также имеют режим эмуляции мультиметра 34401A. Набор библиотек I/O Library Suite, поставляемый с 34410A и 34411A, помогает быстро установить безошибочное соединение прибора с компьютером. Он обеспечивает надежное управление прибором и функционирует в среде разработки программного обеспечения, выбранной пользователем.

#### Соответствие классу С стандарта LXI

Оба мультиметра 34410A и 34411A совместимы с классом С стандарта LXI.

#### Приборы для длительного срока службы

Новые цифровые мультиметры компании Agilent соответствуют самым высоким требованиям к прочности и надежности. Расчетное среднее время наработки на отказ (MTBF) превышает 100000 часов.

#### Принадлежности, входящие в комплект поставки

Комплект испытательных проводов с пробниками и приспособлениями для подключения к устройствам с монтажом на поверхность, формуляр с данными испытаний, сетевой шнур и кабель интерфейса USB, компакт-диск Product Reference CD-ROM, содержащий техническую документацию в электронном виде и программное обеспечение.

### Системный 6,5-разрядный цифровой мультиметр L4411A с улучшенными характеристиками

Обладая всеми функциями 34411A, он обеспечивает также режим совместимости с E1412A/34401A, что облегчает его интеграцию в существующие системы. Выполнен в низкопрофильном корпусе высотой 1U (4,45 см). Соответствует классу С стандарта LXI.





34420A

- Разрешение индикатора 7,5 разрядов
- Чувствительность 100 пВ/100 нОм
- Уровень шума 1,3 нВ (СКЗ)/8 нВ (размах)
- Прямые измерения температуры с помощью эталонных платиновых резистивных термометров (SPRT), резистивных датчиков температуры (RTD), терморезисторов и термопар
- Два входных канала, позволяющие измерять отношение и разность напряжений
- Пределы от 1 мВ до 100 В
- Интерфейсы GPIB (IEEE488) и RS232 в стандартной конфигурации
- Совместимость с языками программирования SCPI и Keithley 181
- Скорость измерений до 250 отсчетов в секунду



### 7,5-разрядный нановольтметр/микроомметр 34420A с высокими характеристиками

#### Нановольтметр по цене микровольтметра

Нановольтметр/микроомметр 34420A компании Agilent является мультиметром с высокой чувствительностью, оптимизированным для низкоуровневых измерений. Он выполняет измерение напряжения постоянного тока низкого уровня, а также обладает функциями измерения сопротивления и температуры, устанавливая новый стандарт гибкости и производительности приборов для низкоуровневых измерений.

#### Минимизация погрешностей при низкоуровневых измерениях

Входные усилители с низким уровнем собственного шума и очень точная настройка входной схемы защиты снижают уровень шума до 8 нВ (размах). В сочетании с разрешением индикатора 7,5 разрядов, возможностью включения аналоговых и цифровых фильтров, погрешностью за 24 часа при измерении напряжения постоянного тока, равной 0,0002%, и экранированным соединителем это обеспечивает точные повторяющиеся результаты измерения.

#### Два входных канала

Двухканальное программируемое сканирующее устройство в составе 34420A упрощает выполнение сравнения напряжений. Встроенные функции определения отношения и разности напряжений постоянного тока активизируют автоматические двухканальные измерения, не требуя внешнего сканирующего устройства, работающего в нановольтовом диапазоне. Оба входных канала обладают идентичными техническими характеристиками и имеют одинаковый низкий уровень собственного шума, обеспечивая точное сравнение.

#### Встроенные функции измерения сопротивления и температуры

При выполнении прецизионных низкоуровневых измерений сопротивления 34420A использует входные усилители с низким уровнем собственного шума вместе с внутренним высокостабильным источником тока. При этом не требуется тратить дополнительные средства на приобретение внешнего источника тока и преодолевать проблемы, связанные с его использованием. При измерении сопротивления используется один из трех режимов:

- стандартный;
- с низким уровнем мощности;
- с ограничением напряжения при тестировании схем с малыми токами.

Для минимизации термо-ЭДС и связанных с ней погрешностей используется компенсация смещения.

#### Измерения с эталонным резистивным термометром (SPRT) 0

Встроенные программы преобразований, совместимые с ITS-90, принимают коэффициенты калибровки от используемого эталонного платинового резистивного термометра (SPRT) для выполнения прямых измерений температуры и преобразования результатов измерений. Поддерживаются также измерения с использованием резистивных датчиков температуры (RTD), терморезисторов и термопар.

#### Гибкие системные функции

Нановольтметр/микроомметр 34420A позволяет решать самые трудные задачи при использовании как в настольном варианте, так и в составе системы. Стандартная конфигурация прибора включает интерфейсы GPIB и RS-232, языки программирования SCPI и Keithley 181, память на 1024 отсчета, функции статистической обработки и масштабирования, выход для подключения аналогового самописца.

#### Программный пакет Agilent IntuiLink

Программный пакет Agilent IntuiLink позволяет упростить обработку накопленных данных, используя такие прикладные программы, как Microsoft Excel® или Word®, для анализа, интерпретации, отображения, распечатки и документирования данных, полученных от 34420A. Можно установить мультиметр в нужный режим работы и передавать однократные отсчеты или данные в логарифмическом масштабе в электронную таблицу Excel в определенные интервалы времени. Более подробную информацию о пакете IntuiLink можно найти на сайте компании Agilent по адресу: [www.agilent.com/find/intuilink](http://www.agilent.com/find/intuilink).

#### Технические характеристики

Функции	Погрешности (% от отсчета +% от предела)
<b>Напряжение постоянного тока</b>	
Пределы	от 1 мВ до 100 В
Погрешность	0,0025 + 0,0020 (24 часа, предел 1 мВ)
<b>Сопротивление</b>	
Пределы	от 1 Ом до 1 МОм
Погрешность	0,0015 + 0,0002 (24 часа, предел 100 Ом)
<b>Сопротивление в режиме низкой мощности</b>	
Пределы	от 1 Ом до 1 МОм
Погрешность	0,0015 + 0,0002 (24 часа, предел 100 Ом)
<b>Сопротивление в режиме ограниченного напряжения</b>	
Пределы	10 Ом и 100 Ом
Погрешность	0,0020 + 0,0002 (24 часа, предел 100 Ом)
<b>Измерение температуры</b>	
Разрешение	0,001 °C
<b>Математические функции</b>	
Null: операции с нулевым значением (при измерении напряжения пост. тока в каналах 1 и 2, разности между каналами, при измерении сопротивления и температуры),	
STATS: статистическая обработка (нахождение минимального, максимального, среднего значения, размаха, среднеквадратического отклонения и числа отсчетов),	
SCALE: масштабирование (линейное в соответствии с выражением $y = mx + b$ ),	
CHART NULL: нулевой уровень на выходе Chart Out (устанавливает нулевое значение на выходе на задней панели)	
<b>Фильтр (аналоговый, цифровой или оба)</b>	
Аналоговый	Двухполосный ФНЧ с частотой среза 11 Гц, используемый на пределах 1, 10 и 100 мВ
Цифровой	Метод скользящего среднего с усреднением 10 (быстрый), 50 (среднескоростной) или 100 (медленный) отсчетов
<b>Интерфейсы</b>	
GPIB, RS-232	
<b>Языки программирования</b>	
SCPI (IEEE 488.2), Keithley 181	
<b>Питание</b>	
100 В/120 В (127 В)/220 В (230 В)/240 В ± 10%	
Частота сети питания: от 45 до 66 Гц и от 360 до 440 Гц (при напряжении сети питания 100/120 В)	
<b>Потребляемая мощность</b> 25 ВА максимум, 10 Вт средняя	

#### Информация для заказа

##### 34420A Нановольтметр/микроомметр

Комплект поставки: кабель 34102A длиной 4 фута с медными плоскими присоединительными контактами под винт и низким уровнем термо-ЭДС, 4-проводная закорачивающая вставка (34103A), руководство по эксплуатации, руководство по техническому обслуживанию, средство для промывки контактов, формуляр с данными испытаний и сетевой шнур.

##### Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

##### 34102A Входной соединитель и кабель длиной 4 фута с плоским

наконечником для крепления под винт и низким уровнем термо-ЭДС.

##### 34103A 4-проводная закорачивающая вставка с низким уровнем термо-ЭДС

34104A Входной соединитель (заглушка) с низким уровнем термо-ЭДС

##### 34161A Сумка для принадлежностей

##### 34131A Жесткий футляр для переноски



3458A

- Разрешающая способность 10 нВ при измерении напряжения постоянного тока (8,5 разрядов)
- Погрешность измерения напряжения постоянного тока за год: 0,0008% (0,0004% - по дополнительному заказу)
- Погрешность передачи размера единицы от эталона при измерении напряжения постоянного тока: 0,000005%
- Скорость измерения - 100000 отсчетов/с (4,5 разрядов)
- 2- и 4-проводные схемы измерения сопротивления с компенсацией смещения
- Непревзойденные возможности измерения напряжения переменного тока



Когда испытания требуют как точности, так и скорости измерения, 3458A предлагает скорости преобразования до 100000 отсчетов, а также 110 автоматических переключений пределов измерений и более 340 возможных изменений установок за секунду. В случае приоритета точности измерений следует установить разрешающую способность 8,5 разрядов, тогда погрешность преобразования составит 0,00001%. Кроме того, для улучшения точности измерения, имеется широкий набор математических функций и функций фильтрации.

#### Измерение напряжения постоянного тока

- 5 пределов: 0,1 В; 1 В; 10В; 100 В; 1000 В
- Разрешение от 8,5 до 4,5 разрядов
- До 100000 отсчетов/с (при разрешении 4,5 разряда)
- Максимальная чувствительность: 10 нВ
- Погрешность за 24 часа: 0,00006%
- Погрешность за год: 0,0008% (0,0004% - по дополнительному заказу)
- Погрешность передачи размера единицы от эталона/линейность: 0,000005%

#### Измерение сопротивления

- 9 пределов: от 10 Ом до 1 ГОм
- 2- и 4-проводные схемы измерения с компенсацией смещения
- До 50000 отсчетов/с (5,5 разряда)
- Максимальная чувствительность: 10 мкОм.
- Погрешность за 24 часа: 0,00022%

#### Измерение напряжения переменного тока

- 6 пределов: 10 мВ; 100 мВ; 1 В; 10В; 100 В; 1000 В
- Диапазон частот: от 1 Гц до 10 МГц
- До 50 отсчетов/с
- Выбор метода измерения: аналоговое преобразование сигнала в среднеквадратическое значение, метод синхронных выборок или метод случайных выборок
- Наименьшая погрешность измерения: 0,010%

#### Измерение силы постоянного тока

- 8 пределов: от 100 нА до 1 А
- До 1350 отсчетов/с (5,5 разрядов)
- Максимальная чувствительность: 1 пА
- Погрешность за 24 часа: 0,0014%

#### Измерение силы переменного тока

- 5 пределов: 100 мкА; 1 мА; 10 мА; 100 мА; 1 А
- Диапазон частот: от 10 Гц до 100 кГц
- До 50 отсчетов/с
- Погрешность за 24 часа: 0,05%

#### Измерение частоты и периода

- Используются пределы измерения напряжения переменного тока или силы переменного тока
- Диапазон измерения частоты: от 1 Гц до 10 МГц
- Диапазон измерения периода: от 100 нс до 1 с
- Погрешность измерения частоты и периода: 0.01%
- Открытый или закрытый вход

#### Максимальные скорости измерения

- 100000 отсчетов/с (4,5 разрядов)
- 50000 отсчетов/с (5,5 разрядов)
- 6000 отсчетов/с (6,5 разрядов)
- 60 отсчетов/с (7,5 разрядов)
- 6 отсчетов/с (8,5 разрядов)

#### Выборочные скорости выполнения операций

- Пересылка отсчетов по шине GPIB или во внутреннюю память: 100000 отсчетов/с
- Автоматическое переключение пределов: 110/с
- Переключение функций или пределов: 340/с
- Возможность постобработки данных, запомненных во внутренней памяти

#### Технические характеристики

Функции	Погрешности (% от отсчета +% от предела)
<b>Напряжение постоянного тока</b>	
Пределы	от 100 мВ до 1000 В
Погрешность	0,0008 + 0,000005 (24 часа, предел 1 мВ)
<b>Истинное СКЗ напряжения переменного тока</b>	
Пределы	от 10 мВ до 1000 В
Погрешность	0,007 + 0,002 (1 год, предел 10 В)
<b>Сопротивление</b>	
Пределы	от 10 Ом до 1 ГОм
Погрешность	0,001 + 0,00005 (1 год, предел 100 кОм)
<b>Математические функции</b>	
	Измерение с нулевым значением масштабирования, смещение, усредняющий фильтр, однополюсный фильтр, линеаризация термосопротивления, нормирование результатов в dBm, dB (дБм, дБ), погрешность в %, допусковые испытания, статистика
<b>Память отсчетов (разрядность 16 бит)</b>	
стандартная	10249
расширенная	65536 (опция 001)
<b>Интерфейсы</b>	
	GPIB
<b>Питание</b>	
	100 В/120 В (127 В)/220 В (230 В)/240 В ± 10%
	Частота сети питания: от 45 до 66 Гц и от 360 до 440 Гц (при напряжении сети питания 100/120 В)
<b>Потребляемая мощность</b>	
	80 ВА максимум, 30 Вт средняя

#### Информация для заказа

##### 3458A Мультиметр

Комплект поставки: набор измерительных щупов с пробниками, сетевой шнур, руководство по эксплуатации, руководство по калибровке, справочное руководство по работе с передней панелью, краткое справочное руководство, сертификат калибровки, запасные предохранители, трафареты для клавиатуры.

**Опция 001** Расширенная память отсчетов

**Опция 002** Опорный источник с высокой стабильностью

##### Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

**11058A** Пара измерительных проводников с малой термо-ЭДС (вилка Vanapa - вилка Vanapa), 0,9 м

**11059A** Набор пробников типа Кельвин (4 проводника длиной 1 м каждый)

**11062A** Набор зажимов типа Кельвин (2 зажима в комплекте)

### Системные источники питания с интерфейсом GPIB

Тип источника питания	Номер модели	Макс. напряжение (пост. тока)	Макс. сила тока (пост. тока)	Макс. мощность	Страница
<b>Источники питания постоянного тока для мобильных средств связи</b>					
Два выхода	66309B/D	15/12 В	3/1,5 А	45/18 Вт	358
Один выход	66311B	15 В	3 А	45 Вт	358
Два выхода	66319B/D	15/12 В	3/1,5 А	45/18 Вт	358
Один выход	66321B/D	15 В	3 А	45 Вт	358
<b>Источники питания для средств связи</b>	E4356A	80 В	30 А	2100 Вт	363
<b>Модульные имитаторы солнечных батарей</b>	E4360A	65/130 В	8,5/5 А	600 Вт	364
<b>Источники питания с возможностями динамических измерений</b>	66332A	20 В	5 А	100 Вт	358
<b>Модульные источники питания с несколькими выходами</b>					
2, 3 или 4 выхода до 80 Вт	662x	Технические характеристики приведены на странице			359
До 300 Вт на модуль, модульная система источников питания на 4 слота	N6700	Технические характеристики приведены на странице			360, 362
До 150 Вт на модуль, модульная система источников питания на 8 слотов	66000	Технические характеристики приведены на странице			359
<b>Источники питания с одним выходом (режимы стабилизации напряжения и стабилизации тока)</b>					
Прецизионное измерение, системные, 40 Вт и 50 Вт	661x	до 100 В	до 5 А	до 50 Вт	359
Прецизионное измерение, системные, 80 Вт и 100 Вт	663x	до 100 В	до 10 А	до 100 Вт	359
Прецизионное измерение, системные, 200 Вт	664x	до 120 В	до 20 А	до 200 Вт	359
Прецизионное измерение, 200 Вт, с ручным управлением	654x	до 120 В	до 20 А	до 200 Вт	359
С одним выходом, системные, 500 Вт	665x	до 120 В	до 45 А	до 500 Вт	359
С ручным управлением, 500 Вт	655x	до 120 В	до 45 А	до 500 Вт	359
Один выход, системный, 750 Вт; от 6 до 600 В, до 100 А	N574x, N575x	до 600 В	до 100 А	до 750 Вт	365
Один выход, системный, 1500 Вт; от 6 до 600 В, до 180 А	N576x, N577x	до 600 В	до 180 А	до 1500 Вт	365
Один выход, системный, 3300 Вт; от 6 до 600 В, до 100 А	N873x, N874x	до 600 В	до 400 А	до 3300 Вт	366
Один выход, системный, 5000 Вт; от 6 до 600 В, до 180 А	N875x, N876x	до 600 В	до 250 А	до 5000 Вт	366
Один выход, системный, 2000 Вт	667x	до 120 В	до 220 А	до 2000 Вт	359
Один выход, с ручным управлением, 2000 Вт	657x	до 120 В	до 220 А	до 2000 Вт	359
Один выход, системный, 5000 Вт	668x	до 40 В	до 875 А	до 5000 Вт	359
Один выход, системный, 6600 Вт	669x	до 60 В	до 440 А	до 6600 Вт	359
<b>Один выход, автоматическое переключение пределов</b>					
Системный, автоматическое переключение пределов (с интерфейсом GPIB)	603x	до 500 В	до 120 А	до 1000 Вт	357
<b>Базовые настольные источники питания</b>					
<b>Базовые настольные источники питания</b>					
Два предела, 30 Вт, один выход	E3610A - E3612A	до 60 В или до 120 В	до 3 А	до 30 В	357
Один предел, 60 Вт, один выход	E3614A - E3617A	до 60 В	до 6 А	до 60 Вт	357
50 Вт, 2 выхода, линейный источник питания	E3620A	до 25 В на выход	до 1 А	до 50 Вт макс. общая мощность	357
35 Вт, 3 выхода, линейный источник питания	E3630A	до 6 В до 20 В до -20 В	до 2,5 А до 0,5 А до 0,5 А		357
80 Вт, три выхода, программируемый источник питания	E3631A	от 0 до 25 В от 0 до -25 В от 0 до 6 В	от 0 до 1 А от 0 до 1 А от 0 до 5 А	80 Вт	357
200 Вт, один выход, два предела, программируемые источники питания	E3632A - E3634A	до 50 В	до 20 А	до 200 В	357
30/50/80 Вт, один выход, программируемые источники питания	E3640A - E3645A	до 60 В	до 8 А	до 80 Вт	357
60/100 Вт, два выхода	E3646A - E3649A	до 60 В	до 5 А	до 100 Вт	357
90/150 Вт, один выход, непрограммируемые источники питания	U8001A/U8002A	до 30 В	до 3/5 А	до 90/150 Вт	356
375 Вт, три выхода, непрограммируемые источники питания	U8031A/U8032A	до 30/60 В	до 6/3 А	до 375 Вт	356
<b>Источники питания/анализаторы переменного тока</b>					
300 В СКЗ, 375 VA, однофазный	6811B	300 В СКЗ		375 ВА	367
300 В СКЗ, 750 VA, однофазный	6812B	300 В СКЗ		750 ВА	367
300 В СКЗ, 1750 VA, однофазный	6813B	300 В СКЗ		1750 ВА	367
<b>Модульный анализатор источников питания постоянного тока</b>					
До 600 Вт, модульная система, 4 слота	N6705B	Технические характеристики приведены на странице			361
Модули источников/измерителей серии N6780 для N6700	N678xA	Технические характеристики приведены на странице			362
<b>Мультиметр/источник питания постоянного тока</b>					
(двухдиапазонный источник питания мощностью 30 Вт	U3606A	до 8В В до 30 В	до 3А до 1А	до 30 Вт до 30 Вт	348

U8001A  
U8002A  
U8031A  
U8032A

- Защита от перенапряжения (OVP) и от перегрузки по току (OCP)
- Функция запоминания/вызова до трёх состояний памяти
- Функции защиты: блокировка клавиатуры и механизм физической блокировки
- ЖК дисплей с опцией включения/выключения задней подсветки
- Превосходные характеристики нестабильности при изменении напряжения сети и нагрузки
- Быстрое время реакции на изменение нагрузки
- Низкий уровень шума на выходе



### Серия U8000 - недорогие источники питания постоянного тока с одним выходом

В серию U8000 входят непрограммируемые источники питания постоянного тока, которые обладают расширенными функциональными свойствами, характерными для более дорогих программируемых источников питания.

Источники питания серии U8000 включают защиту от перенапряжения (OVP) и защиту от перегрузки по току (OCP), чтобы предохранить испытуемое устройство от повреждения. Используя возможность запоминания и вызова до трёх часто используемых состояний памяти, можно минимизировать ошибки и сократить время, требуемое для установки параметров. Блокировка клавиатуры позволяет избежать ошибок измерения, связанных со случайным использованием органов управления передней панели. Механизм физической блокировки, расположенный на задней панели, обеспечивает безопасное хранение источника питания. ЖК дисплей с опцией включения/выключения задней подсветки позволяет увеличить яркость дисплея при просмотре данных.

Источники питания серии U8000 с выходной мощностью от 90 до 150 Вт имеют рабочие характеристики, которые востребованы при производстве различных электронных устройств, а также в учебных лабораториях.

#### Технические характеристики

Гарантированные характеристики	U8001A	U8002A
Число выходов	1	1
Интерфейс GPIB	нет	нет
Выходные номинальные значения		
Напряжение	от 0 до +30 В	от 0 до +30 В
Ток	от 0 до 3 А	от 0 до 5 А
Мощность (макс.)	90 Вт	150 Вт
Нестабильность при изменении напряжения сети и нагрузки		
напряжения	< 0,01% +2 мВ	
тока	< 0,02% +2 мА	
Пульсации и шум (от 20 Гц до 20 МГц)		
Режим стабилизации напряжения	< 1 мВ СКЗ; 12 мВ (размах)	
Режим стабилизации тока	3 мА СКЗ	
Погрешность программирования (25 °C ±5 °C)	< 0,35% +20 мВ; < 0,35% +20 мА	
Погрешность отсчета (25 °C ±5 °C)	< 0,35% +20 мВ; < 0,35% +20 мА	
Разрешение измерителя	10 мВ; ток: 10 мА	
Время переходной характеристики (для восстановления выходного напряжения в пределах 15 мВ после изменения выходного номинального значения силы тока от 100 % до 50 % или от 50 % до 100 %)	< 50 мкс	
<b>Дополнительные характеристики</b>		
Соответствие международным стандартам по технике безопасности	Сертифицированы на соответствие промышленным стандартам по технике безопасности CSA (США и Канада), C-tick (Австралия) и CE (Европе).	
Срок гарантии	1 год	
Габаритные размеры (В x Ш x Г)	88,1 мм x 212,3 мм x 394,3 мм	
Масса	U8001A: 7,3 кг; U8001A: 8,3 кг	

#### Информация для заказа

**U8001A** Источник питания постоянного тока 30 В, 3 А, 90 Вт, один выход  
**U8002A** Источник питания постоянного тока 30 В, 5 А, 150 Вт, один выход

##### Опции напряжения сети переменного тока

**U800xA-0E9** От 90 до 110 В, от 47 до 63 Гц (только для Японии)

**U800xA-0EM** От 104 до 126 В, от 47 до 63 Гц

**U800xA-0E3** От 207 В до 253 В, от 47 до 63 Гц

##### Другие опции

**U800xA-UK6** Сертификат коммерческой калибровки с данными испытаний

**U800xA-ABA** Печатная копия руководства по эксплуатации на английском языке

**U800xA-1CM** Комплект для монтажа в стойку

- Функция задания последовательности установления выходных параметров
- Суммарная мощность для всех трёх выходов: 375 Вт (макс.)
- Превосходные характеристики нестабильности при изменении нагрузки (режим стабилизации напряжения: < 0,01% + 2 мВ; режим стабилизации тока: < 0,02% + 2 мА)
- Низкий уровень шума на выходе: ≤ 1 мВ СКЗ (0,5 мВ СКЗ, тип.)
- Быстрое время реакции на изменение нагрузки (< 50 мкс)
- Защита от перенапряжения (OVP) и от перегрузки по току (OCP)
- Механизм физической блокировки



### Серия U8030 - источники питания постоянного тока с тремя выходами

Серия U8030A компании Agilent предлагает единственные в своём классе настольные источники питания постоянного тока с тремя выходами, которые обеспечивают задание последовательности установления выходных параметров, которая может быть настроена и сгенерирована непосредственно с передней панели. Эта удобная функция экономит время и упрощает решение задач, не требуя от пользователя глубоких навыков программирования.

Обе модели, U8031A и U8032A, имеют превосходные характеристики нестабильности при изменении нагрузки и низкий уровень шума на выходе. Обеспечивая суммарную выходную мощность до 375 Вт для всех трёх выходов, источники питания серии U8030 являются идеальным вариантом для использования при исследованиях, разработке и производстве электронных устройств, а также в сфере образования.

#### Технические характеристики

Гарантированные характеристики	U8031A	U8032A
Число выходов	3	3
Интерфейс GPIB	нет	нет
Выходные номинальные значения		
Выход 1	от 0 до 30 В, от 0 до 6 А	от 0 до 60 В, от 0 до 3 А
Выход 2	от 0 до 30 В, от 0 до 6 А	от 0 до 60 В, от 0 до 3 А
Выход 3 (фикс.)	5 В, 3 А	5 В, 3 А
Мощность (макс.)	375 Вт	375 Вт
Нестабильность при изменении напряжения сети и нагрузки		
напряжения	< 0,01% +2 мВ	
тока	< 0,02% +2 мА	
Пульсации и шум (от 20 Гц до 20 МГц)		
Режим стабилизации напряжения	≤ 1 мВ СКЗ; 0,5 мВ СКЗ, тип. или ≤ 10 мВ (размах); 5 мВ (размах), тип.	
Режим стабилизации тока	≤ 1 мА СКЗ	
Погрешность программирования (23 °C ±5 °C)	< 0,25% +15 мВ; < 0,35% +20 мА	
Погрешность отсчета (23 °C ±5 °C)	< 0,35% +20 мВ; < 0,35% +20 мА	
Разрешение измерителя	10 мВ (4 разряда); 10 мА (3 разряда)	
Время переходной характеристики	< 50 мкс	
<b>Дополнительные характеристики</b>		
Соответствие международным стандартам по технике безопасности	Сертифицированы на соответствие промышленным стандартам по технике безопасности CSA (США и Канада), C-tick (Австралия) и CE (Европе)	
Срок гарантии	1 год	
Габаритные размеры (В x Ш x Г)	179,0 мм x 212,3 мм x 379,0 мм	
Масса	7,2 кг	

#### Информация для заказа

**U8031A** Источник питания постоянного тока, 375 Вт, три выхода

**U8032A** Источник питания постоянного тока, 375 Вт, три выхода

##### Опции сети переменного тока

**U803xA-0E9** От 90 до 110 В, от 47 до 63 Гц (только для Японии)

**U803xA-0EM** От 104 до 126 В, от 47 до 63 Гц

**U803xA-0E3** От 207 В до 253 В, от 47 до 63 Гц

##### Другие опции

**U803xA-UK6** Сертификат коммерческой калибровки с данными испытаний

**U803xA-ABA** Печатная копия руководства по эксплуатации на английском языке

**U803xA-1CM** Комплект для монтажа в стойку

### Источники питания серий E3600 и 6030 - исключительно экономичные, но качественные технические решения

#### Базовые источники питания постоянного тока серии E3600 в системном и настольном исполнении

- Малый уровень пульсаций и низкая стоимость
- 23 модели с одним, двумя и тремя выходами
- Модели, предназначенные для использования в системах, стандартно укомплектованы интерфейсами GPIB и RS-232



#### Базовые источники питания постоянного тока серии E3600 компании Agilent

	Общая мощность, Вт	Макс. напряжение, В	Макс. ток, А	Число выходов	Два диапазона	GPIB/RS-232	Дистанц. измерение напряжения на нагрузке	Защита [1]
E3640A	30	20	3	1	•	•	•	V
E3641A	30	60	0,8	1	•	•	•	V
E3642A	50	20	5	1	•	•	•	V
E3643A	50	60	1,4	1	•	•	•	V
E3644A	80	20	8	1	•	•	•	V
E3645A	80	60	2,2	1	•	•	•	V
E3646A	60	20	3	2	•	•	•	V
E3647A	60	60	0,8	2	•	•	•	V
E3648A	100	20	5	2	•	•	•	V
E3649A	100	60	1,4	2	•	•	•	V
E3610A	30	15	3	1	•			
E3611A	30	35	1,5	1	•			
E3612A	30	120	0,5	1	•			
E3614A	48	8	6	1			•	V
E3615A	60	20	3	1			•	V
E3616A	60	35	1,7	1			•	V
E3617A	60	60	1	1			•	V
E3620A	50	25	1	2	•			
E3630A	35	20	2,5	3				
E3631A	80	25	5	3		•		
E3632A	120	30	7	1		•		V, I
E3633A	200	20	20	1	•	•		V, I
E3634A	200	50	7	1	•	•	V, I	

[1] V - защита от превышения заданного уровня выходного напряжения; I - защита от превышения заданного уровня выходного тока.

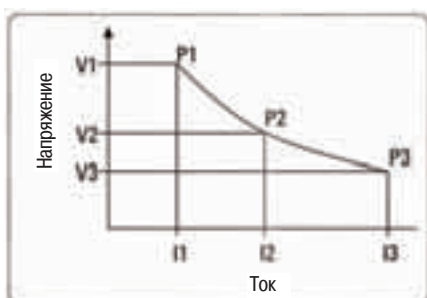
#### Широкодиапазонные источники питания серии 6030:

проведение испытаний в широком диапазоне токов и напряжений при мощности от 200 до 1000 Вт

- Эксплуатационная гибкость при испытании субблоков
- Оптимальное решение для военных и аэрокосмических применений
- Безопасность при испытаниях особо ценных устройств, обеспечиваемая расширенными схемами защиты
- Встроенные средства измерения напряжения и тока

#### Широкодиапазонные источники питания серии 6030

	Макс. мощность, Вт	Макс. напряжение, В	Макс. ток, А	GPIB
6030A	1200	200	17	•
6031A	1072	20	120	•
6032A	1200	60	50	•
6033A	240	20	30	•
6035A	1050	500	5	•
6038A	240	60	10	•



Широкий диапазон комбинаций напряжений и токов доступен при максимальном уровне мощности.





14565B  
66309B/D  
66311B  
66319B/D  
66321B/D  
66332A

- Испытание беспроводных средств связи и устройств с батарейным питанием в НИОКР, при производстве и ремонте
- Увеличение производительности испытаний в 20-30 раз
- Высокая стабильность напряжения на коротких и длинных проводах нагрузки (до 6 м)
- Встроенная измерительная система для точного измерения тока, потребляемого от батареи
- Эмуляция батареи для моделирования внутреннего сопротивления батареи
- Простые в использовании графический интерфейс пользователя и средства анализа
- Анализатор разрядного тока



### Источники питания постоянного тока серии 66300 для тестирования мобильных средств связи

Компания Agilent Technologies предлагает семейство специализированных источников питания постоянного тока для тестирования мобильных средств связи, предназначенное для разработки и испытаний цифровых беспроводных устройств. Все модели являются источниками питания постоянного тока, обладающими возможностью отвода втекающего тока, быстрой переходной характеристикой и встроенной измерительной системой. Эти источники питания разработаны для решения уникальных проблем моделирования батарей и адаптеров/зарядных устройств источников питания и измерения тока, потребляемого испытуемым устройством.

#### Преодоление проблем испытаний устройств с батарейным питанием

Цифровые устройства связи и цифровые устройства с батарейным питанием характеризуются потреблением тока в виде коротких пачек импульсов. Превосходные переходные характеристики по напряжению источников питания постоянного тока для мобильных средств связи компании Agilent позволяют избавиться от ненужных прерываний хода испытания, которые могли бы возникнуть из-за запуска процедуры завершения работы испытуемых мобильных телефонов при низком уровне напряжения питания.

#### Возможности динамических измерений

Источники питания постоянного тока для мобильных средств связи компании Agilent имеют встроенную измерительную систему для точного измерения тока в различных режимах работы испытуемого устройства (режим передачи, активный режим, режим ожидания, выключенный режим). Измерения, выполняемые во время этих режимов, позволяют убедиться, что испытуемые устройства работают правильно, а батареи используются наиболее эффективно.

#### Моделирование батарей и зарядных устройств

Модели источников питания с одним выходом рекомендуется использовать при испытаниях в качестве замены основной батареи испытуемого устройства. Модели с двумя выходами используются для замещения основной батареи и источника питания зарядного устройства.

#### Функции эмуляции батарей

Источники питания 66319B/D и 66321B/D позволяют при испытаниях воспроизвести реальные условия использования. Функции эмуляции батарей являются очень важными, когда необходимо оценить эксплуатационный ресурс батареи или обнаружить неисправности испытуемого устройства. Эти источники питания моделируют эффекты внутреннего сопротивления батареи, позволяя эмулировать работу различных типов батарей, либо батарей в различных состояниях заряда.

#### Краткий перечень функций

Все источники питания серии 66300 компании Agilent обладают следующими функциями:

- Установление выходного напряжения без переходных процессов с использованием технологии быстрого установления выходной характеристики
- Программируемая компенсация выходного отклика
- Развитые динамические измерения с использованием цифровой обработки сигналов
- Два предела измерения микроамперных токов утечки/режима ожидания и токов на уровне нескольких ампер в режиме передачи
- Управление втекающим током для тестирования и калибровки зарядного устройства
- Расширенные средства защиты (в том числе, от незамкнутых контрольных выводов)
- Интерфейс GPIB, язык программирования SCPI, драйверы *VXIplug&play*.

Кроме того, модели 66319B/D и 66321B/D с более высокими характеристиками обладают следующими функциями:

- Программируемое выходное сопротивление позволяет эмулировать эффекты внутреннего сопротивления батареи
- Программирование отрицательного сопротивления позволяет компенсировать падение напряжения, которое возникает в проводниках между точками подключения
- Высокая стабильность напряжения на длинных проводах нагрузки (до 6 м)
- Отрицательный выброс переходного напряжения от номинала не более 30 мВ
- Дополнительный предел измерения тока для точного определения значений токов до 1 А
- Дополнительные измерения, обеспечиваемые анализатором разрядного тока (CCDF - дополняющая интегральная функция распределения, долговременная регистрация данных разряда батареи)

Для упрощения использования источника питания в НИОКР и на ремонтных стандах компания Agilent предлагает дополнительный пакет программного обеспечения.

Программное обеспечение 14565B для определения параметров устройств является графической утилитой и не требует программирования. Управление выходом источника питания и измерительной системой осуществляется непосредственно с экрана компьютера.

Для быстрого и точного анализа тока батареи используется отображение графиков импульсного тока и результатов измерений на экране компьютера.

### Источники питания постоянного тока для тестирования мобильных средств связи

		66309B/D	66311B	66319B/D	66321B/D	66332A
Число выходов		2	1	2	1	1
Выходное напряжение		от 0 до 15 В	от 0 до 15 В	от 0 до 15 В	от 0 до 15 В	от 0 до 20 В
Выходной ток		от 0 до 3 А	от 0 до 3 А	от 0 до 3 А	от 0 до 3 А	от 0 до 5 А
Пиковый ток (до 7 мс)		5А	5А	5А	5А	5А
Динамическая измерительная система	Размер буфера Интервал между выборками	4096 точек от 15 мкс до 31200 с	4096 точек от 15 мкс до 31200 с	4096 точек от 15 мкс до 31200 с	4096 точек от 15 мкс до 31200 с	4096 точек от 15 мкс до 31200 с

### Источники питания серий 6600 и 66000

#### Источники питания постоянного тока с одним выходом серии 6600 компании Agilent

	Общая мощность			Макс. напряжение,			Макс. ток,			GPIB	
	Вт	В	А	Вт	В	А	Вт	В	А		
6611C	40	8	5	6544A	200	60	3,5	6571A	2 К	8	220
6612C	40	20	2	6644A	200	60	3,5	6671A	2 К	8	220
6613C	50	50	1	6545A	200	120	1,5	6572A	2 К	20	100
6614C	50	100	0,5	6645A	200	120	1,5	6672A	2 К	20	100
6631B	80	8	10	6551A	500	8	50	6573A	2 К	35	60
6632B	100	20	5	6651A	500	8	50	6673A	2 К	35	60
6633B	100	50	2	6552A	500	20	25	6574A	2 К	60	35
6634B	100	100	1	6652A	500	20	25	6674A	2 К	60	35
6541A	200	8	20	6553A	500	35	15	6575A	2 К	120	18
6641A	200	8	20	6653A	500	35	15	6675A	2 К	120	18
6542A	200	20	10	6554A	500	60	9	6680A	5 К	5	875
6642A	200	20	10	6654A	500	60	9	6681A	5 К	8	580
6543A	200	35	6	6555A	500	120	4	6682A	5 К	21	240
6643A	200	35	6	6655A	500	120	4	6683A	5 К	32	160
								6684A	5 К	40	128
								6690A	6,6 К	15	440
								6691A	6,6 К	30	220
								6692A	6,6 К	60	100

#### Источники питания постоянного тока с несколькими выходами серии 6620 компании Agilent

	Прецизионный выход 25 Вт	Прецизионный выход 50 Вт	Выход 40 Вт	Выход 40 Вт	Выход 80 Вт	Выход 80 Вт
<b>Выходные номинальные значения</b>						
Нижний диапазон: макс. напряжение, макс. ток	7 В, 15 мА	16 В, 200 мА	7 В, 5 А	20 В, 2 А	7 В, 10 А	20 В, 4 А
Верхний диапазон: макс. напряжение, макс. ток	50 В, 500 мА	50 В или 16 В 1 А или 2 А	20 В, 2 А	50 В, 0,8 А	20 В, 4 А	50 В, 2 А
<b>Комбинации выходов</b> для каждой модели (общее число выходов)						
6621A (2)					2	
6622A (2)						2
6623A (3)			1	1	1	
6624A (4)			2	2		
6627A (4)				4		
6625A (2)	1	1				
6626A (4)	2	2				
6628A (2)		2				
6629A (4)		4				

#### Гибкая модульная система источников питания позволяет получить больше возможностей при меньших габаритах

- Высокая плотность; до 1200 Вт в системе, занимающей по высоте 7 дюймов
- До 8 изолированных выходов постоянного тока
- Низкие шумы; стабильные источники постоянного тока
- Возможность формирования на каждом выходе последовательности выдачи значений напряжения/тока через заданные промежутки времени или по сигналам запуска
- Релейное изменение полярности/отключение выхода
- Расширенные возможности защиты
- Возможность простого реконфигурирования в будущем

#### Модульные системы источников питания серии 66000 компании Agilent

Модель	Макс. напряжение, В	Макс. ток, А
66101A	8	16
66102A	20	7,5
66103A	35	4,5
66104A	60	2,5
66105A	120	1,25
66106A	200	0,75
66000A	Базовый блок	
66001A	Клавиатура	





N6700

- Модули источников питания постоянного тока с максимальной выходной мощностью 50, 100, 300 и 500 Вт
- Возможность выбора из 3 шасси: 400, 600 и 1200 Вт
- По высоте шасси занимает точно 1U (4,45 см) внутривстраиваемого пространства
- Гибкая модульная система: возможность подбора и комбинирования из более чем 30 различных модулей, которые соответствуют 3 различным уровням технических характеристик: базовые, с высокими характеристиками и прецизионные
- Стабильные и надёжные выходы источников питания постоянного тока до 150 В и до 50 А
- Интерфейсы USB, LAN (соответствие классу C стандарта LXI) и GPIB в стандартной комплектации
- Одновременное измерение напряжения и силы тока (серия N6760)
- Дополнительные функции быстродействующего тестирования (HSTE), позволяющие выполнять роль встроенного генератора сигналов произвольной формы и встроенного цифрового запоминающего осциллографа
- Защита от перенапряжения, перегрузки по току и перегрева
- Органы управления и отображения для каждого выхода
- Быстрое время исполнения команд, улучшающее производительность системы
- Возможность последовательного и параллельного соединения выходов



### Источники питания серии N6700: небольшие габаритные размеры и гибкость при использовании в АИС

Низкопрофильная программируемая модульная система источников питания постоянного тока N6700 компании Agilent с несколькими выходами и высотой 1U (4,45 см) позволяет системным интеграторам оптимизировать технические характеристики, мощность и стоимость источников питания в соответствии с требованиями испытаний.

Система N6700 позволяет разработчикам АИС создавать специализированные конфигурации, имеющие от 1 до 4 выходов, путем подбора и комбинирования из более чем 30 различных модулей источников постоянного тока. При этом можно выбрать как модули с высокими техническими характеристиками, если необходимо быстродействие и/или точность, так и модули со средними техническими характеристиками, если не предъявляются особые требования.

Система Agilent N6700 использует новейшую конструкцию импульсного источника питания, которая занимает по высоте 4,45 см (1U) внутривстраиваемого пространства. Вентиляторы расположены по боковым сторонам, что позволяет устанавливать источники питания непосредственно друг над другом.

Для выхода каждого модуля может быть индивидуально установлена задержка включения или выключения относительно выходов других модулей. Таким образом можно установить определенную последовательность включения/выключения модулей.

Система Agilent N6700 обеспечивает возможность программирования скорости нарастания выходного напряжения. С передней панели или с помощью программного управления можно задать нарастание напряжения от 0 В до значения полной шкалы в течение времени от 1 мс до 10 с.

Базовый блок системы Agilent N6700 имеет вход и выход аппаратных сигналов запуска, которые позволяют синхронизировать работу N5700 с внешними событиями. Например, подачей сигнала запуска можно запустить включение питания для испытываемого устройства, изменить выходное напряжение, либо выполнить измерение.

#### Основные технические характеристики низкопрофильной модульной системы источников питания

	Шасси (в шасси можно установить до 4 модулей) N6700B, N6701A, N6702A	Модули базовых источников питания N673X, N674X, N677X	Модули источников питания с высокими характеристиками N675X	Модули прецизионных источников питания N676X
Выходная мощность	300 Вт, 600 Вт, 1200 Вт	50 Вт, 100 Вт, 300 Вт	50 Вт, 100 Вт, 300 Вт, 500 Вт	50 Вт, 100 Вт, 300 Вт, 500 Вт
Выходное напряжение	До 350 В (при последовательном соединении модулей)	До 150 В	До 60 В	До 60 В
Выходной ток	До 100 А (при параллельном соединении 2 модулей 50 А)	До 20 А	До 50 А	До 50 А
Точность вольтметра	Неприменимо	0,1% + 20 мВ	0,05% + 10 мВ	0,016% + 1,5 мВ
Точность амперметра	Неприменимо	0,15% + 2 мА	0,1% + 4 мА	0,05% + 100 нАА
Функция генератора сигналов произвольной формы <sup>1</sup>	Создание сигналов произвольной формы до 512 точек			
Функция осциллографа <sup>1</sup>	Частота дискретизации до 100 Квыб/с, глубина памяти до 512 Квыб, разрешение по вертикали до 16 бит (в зависимости от модуля)			
Интерфейсы	GPIB, USB, LAN (полное соответствие классу C стандарта LXI)			

<sup>1</sup> Код программы должен быть написан пользователем. Примеры программ доступны на сайте компании Agilent.

#### Модули базовых источников питания серий N6730/N6740 с выходной мощностью 50 и 100 Вт

	N6731B	N6732B	N6733B	N6734B	N6735B	N6736B	N6741B	N6742B	N6743B	N6744B	N6745B	N6746B
Макс. выходное напряжение	5 В	8 В	20 В	35 В	60 В	100 В	5 В	8 В	20 В	35 В	60 В	100 В
Макс. выходной ток	10 А	6,25 А	2,5 А	1,5 А	0,8 А	0,5 А	20 А	12,5 А	5 А	3 А	1,6 А	1 А
Макс. выходная мощность	50 Вт	50 Вт	50 Вт	50 Вт	50 Вт	50 Вт	100 Вт	100 Вт	100 Вт	100 Вт	100 Вт	100 Вт
Число занимаемых слотов	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

#### Модули базовых источников питания серии N6770 с выходной мощностью 300 Вт

	N6773A	N6774A	N6775A	N6776A	N6777A
Макс. выходное напряжение	20 В	35 В	60 В	100 В	150 В
Макс. выходной ток	15 А	8,5 А	5 А	3 А	2 А
Макс. выходная мощность	300 Вт	300 Вт	300 Вт	300 Вт	300 Вт
Число занимаемых слотов	1	1	1	1	1

#### Модули источников питания с высокими техническими характеристиками серии N6750 с выходной мощностью 50, 100, 300 и 500 Вт

	N6751A	N6752A	N6753A	N6754A	N6755A	N6756A
Макс. выходное напряжение	50 В	50 В	20 В	60 В	20 В	60 В
Макс. выходной ток	5 А	10 А	50 А	20 А	50 А	17 А
Макс. выходная мощность	50 Вт	100 Вт	300 Вт	300 Вт	500 Вт	500 Вт
Число занимаемых слотов	1	1	2	2	2	2

#### Модули прецизионных источников питания серии N6760 с выходной мощностью 50, 100, 300 и 500 Вт

	N6761A	N6762A	N6763A	N6764A	N6765A	N6766A
Макс. выходное напряжение	50 В	50 В	20 В	60 В	20 В	60 В
Макс. выходной ток	1,5 А	3 А	50 А	20 А	50 А	17 А
Макс. выходная мощность	50 Вт	100 Вт	300 Вт	300 Вт	500 Вт	500 Вт
Число занимаемых слотов	1	1	2	2	2	2



N6705B

- Простое в использовании средство исследования и разработки, предназначенное для подачи, а также измерения напряжения и силы тока в испытуемом устройстве
- Интегрирует в одном приборе функции 4 источников питания, цифрового мультиметра, амперметра, осциллографа, генератора сигналов произвольной формы и регистратора данных
- Доступ ко всем возможностям прибора без программирования
- Интуитивно понятные, специально выделенные, органы управления передней панели для часто используемых функций
- Большой цветной графический дисплей для удобства просмотра сложных типов данных
- Кодирование цветом соединителей и органов управления передней панели, соответствующее их отображению на экране, для быстрой и безошибочной установки
- Программирование с использованием стандартных интерфейсов GPIB, LAN и USB; соответствие классу C стандарта LXI



Анализатор источников питания постоянного тока N6705B обеспечивает непревзойденное увеличение производительности при решении задач подачи и измерения напряжения и силы постоянного тока в испытуемом устройстве, интегрируя в одном приборе до 4 усовершенствованных источников питания с функциями цифрового мультиметра, осциллографа, генератора сигналов произвольной формы и регистратора данных. N6705B исключает необходимость приобретения множества отдельных элементов оборудования и создания из них сложных измерительных установок, включающих первичные измерительные преобразователи (например, токовые пробники и шунты) для измерения силы тока в испытуемом устройстве. Данный прибор исключает также необходимость разработки и отладки программ, управляющих всем набором измерительных приборов и выполняющих требуемые измерения, поскольку все функции и измерения доступны с передней панели. N6705B может также использоваться с программой управления и анализа 14585A, которая обеспечивает дополнительные функции управления и анализа. Если потребуется создать на базе N6705B автоматизированную установку, обеспечивается полная программируемость функций анализатора по интерфейсам GPIB, USB, LAN и соответствие классу C стандарта LXI.

#### Возможность настройки конфигурации в соответствии с требованиями заказчика

Анализатор N6705B является модульной системой, которую можно настроить для удовлетворения конкретных требований испытаний. Анализатор N6705B по сути является шасси, который имеет четыре слота для установки от одного до четырех модулей источников питания постоянного тока с суммарной выходной мощностью до 600 Вт. Каждый модуль источника питания постоянного тока занимает один или два слота. Модульная конструкция позволяет выбирать любые модули и использовать их в различных сочетаниях для создания технического решения, которое оптимизировано для конкретных требований испытаний.

Модули для N6705B заказываются отдельно. Каждый модуль включает встроенные функции вольтметра, амперметра, осциллографа, генератора сигналов произвольной формы и регистратора данных.

В N6705B можно устанавливать те же модули, что и в модульную систему источников питания N6700, с возможностью выбора из более чем 30 модулей.

#### N6731B - N6736B, N6741B - N6746B

Базовые источники питания постоянного тока включают модули с выходной мощностью 50, 100 и 300 Вт, напряжением до 150 В и силой тока до 20 А.

#### N6751A - N6756A

Источники питания с высокими техническими характеристиками включают модули с выходной мощностью 50, 100, 300 и 500 Вт, напряжением до 60 В и силой тока до 50 А.

#### N6761A - N6766A

Прецизионные источники питания для N6705B включают модули с выходной мощностью 50, 100, 300 и 500 Вт, напряжением до 60 В и силой тока до 50 А.

#### N6781A, N6782A, N6783A-BAT, N6783A-MFG, N6784A

Устройства источников/измерителей для N6705B включают модули с выходной мощностью до 24 Вт; напряжением до 20 В и силой тока до 3 А.

#### Функции вольтметра/амперметра

Каждый модуль имеет встроенные функции вольтметра и амперметра для измерения действительного напряжения и силы тока, вытекающего с выхода модуля в испытуемое устройство. Поскольку эти функции являются встроенными, схема измерения упрощается (не требуются дополнительные провода, резисторы для измерения силы тока и токовые шунты). Погрешность измерения напряжения и силы тока зависит от типа установленного модуля. Семейство модулей прецизионных источников питания N6760 позволяет одновременно выполнять оцифровку выходных значений напряжения и силы тока, что обеспечивает одновременное наблюдение на экране графиков изменения напряжения и силы тока. Для других модулей можно выбрать для отображения на экране только график изменения напряжения или силы тока.

#### Функция осциллографа

Каждый модуль имеет встроенный цифровой преобразователь для захвата действительных значений напряжения и силы тока относительно времени. Оцифрованные данные отображаются на большом цветном дисплее, как на экране осциллографа. Поскольку эта функция является встроенной, становится возможным проводить измерения силы тока без внешних резисторов, токовых шунтов или токовых пробников. Это значительно снижает сложность измерительной установки и обеспечивает точные, полностью нормированные и калиброванные измерения. Точность измерений зависит от типа установленного модуля.

В каждом модуле цифровой преобразователь работает на частоте 100 кГц и способен запоминать 250 Квыб на график. Обладая эффективной полосой пропускания 20 кГц, функция осциллографа вполне подходит для захвата различных событий на выходе источника питания постоянного тока, таких как пиковое значение силы тока на нагрузке, выпадение сигнала, времена нарастания и другие переходные процессы и помехи. Осциллограф можно запустить по любому уровню напряжения или силы тока. Поскольку анализатор N6705B является интегрированным прибором, можно легко сконфигурировать запуск осциллографа по старту генератора сигналов произвольной формы или когда выход источника питания будет включен.

#### Функция регистратора данных

Используя измерительные функции, встроенные в каждом модуле, N6705B может непрерывно отображать данные на дисплее или записывать в файл. Возможна регистрация данных одновременно по всем четырем выходам. Погрешность измерения регистрируемых значений напряжения и силы тока зависит от типа установленного модуля.

Имеется два режима работы регистратора данных.

- В стандартном режиме выборки берутся с определенным периодом дискретизации, который может программироваться от 20 мкс до 60 с. По каждому выходу для регистрации можно задать измерение напряжения, силы тока или оба вида измерения.
- В режиме непрерывного сбора данных встроенный цифровой преобразователь модуля берет выборки непрерывно с частотой 10000 выборок в секунду. Период дискретизации определяется как период времени, в течение которого происходит накопление этих непрерывных выборок. Для каждого периода дискретизации будет сохранено среднее значение (либо также минимальное и максимальное значения). Период дискретизации программируется от 20 мкс до 60 с.

Максимальный размер файла регистрации данных составляет 2 Гбайта (500 миллионов отсчетов). Файл регистрации данных можно сохранить во внутренней энергонезависимой памяти N6705B (не более 64 Мбайт) или во внешнем запоминающем устройстве с интерфейсом USB.

#### Функция генератора сигналов произвольной формы

Каждый выход источника питания постоянного тока в анализаторе N6705B может быть модулирован встроенным генератором сигналов произвольной формы модуля. Поэтому его можно использовать в качестве генератора изменяющегося смещения или генератора сигналов произвольной формы. Максимальная полоса пропускания зависит от типа установленного модуля.

Анализатор N6705B использует способ кодирования, при котором каждая точка формы сигнала определяется установкой значения напряжения и времени выдержки, в течение которого анализатор пребывает в этой точке. Сигналы могут генерироваться посредством задания только небольшого числа точек. N6705B предлагает следующие варианты форм сигналов: синусоидальный (100 точек), ступенчатый (2 точки), линейно изменяющийся (100 точек), импульсный (3 точки), линейно изменяющийся по шагам (число точек определяется числом шагов программы), экспоненциальный (100 точек).

Кроме того, можно задать собственные формы сигналов напряжения и тока. Для этого можно загрузить до 64К заданных точек напряжения или тока. Для каждой заданной точки должно быть указано время выдержки. Значение времени выдержки для каждой из 64К точек может быть установлено разным в пределах от 0 до 262 с с разрешением 1 мкс. Формы сигналов, определенные пользователем, можно импортировать с помощью файлов формата CSV или ввести непосредственно с передней панели.

#### Информация для заказа

**N6705B** Модульный анализатор источников питания постоянного тока, 600 Вт (4 слота)

Модули выбираются и заказываются отдельно

N6781A  
N6782A  
N6784A  
N6783A-BAT  
N6783A-MFG  
14585A

- Модули источников/измерителей (SMU) с расширенными свойствами, прецизионным управлением и возможностями измерения напряжения и силы тока в диапазоне от наноампер до ампер (N6781A, N6782A, N6784A)
- Специализированные модули для испытания мобильных устройств с батарейным питанием в условиях производства (N6783A-MFG), а также батарей при разработке мобильных устройств (N6783A-BAT)



N6781A и N6782A

N6781A, N6782A, N6783A и N6784A представляют собой модули источников/измерителей (SMU), которые являются частью семейства систем модульных источников питания серии N6700, включающего низкопрофильные модульные системы источников питания для АИС и модульный анализатор источников питания постоянного тока N6705B.

### Патентованная функция, разработанная компанией Agilent: прозрачное переключение пределов измерения

Точное измерение статического тока может быть проблемой. Измерение динамических токов от наноампер до ампер является ещё большей проблемой. В зависимости от уровня тока, должны использоваться разные прецизионные измерительные резисторы, представляя разные пределы измерения в источнике питания.

Каждый из модулей N6781A и N6782A имеет четыре предела измерения тока, позволяющие настраиваться для измерения различных рабочих состояний устройства: 3 А, 100 мА, 1 мА и 10 мкА. Кроме того, три верхних предела (3 А, 100 мА и 1 мА) поддерживают эксклюзивную функцию, разработанную Agilent и получившую название "прозрачное переключение пределов измерения". Когда эта функция включена, то по мере изменения тока, потребляемого испытуемым устройством (ИУ), модуль источника/измерителя (SMU) автоматически и мгновенно определяет, на каком пределе измерения будет получен самый точный результат, и незаметно переключается на этот предел. В сочетании с встроенным 18-битовым дискретизатором модуля SMU прозрачное переключение пределов измерения позволяет достичь беспрецедентного эффективного разрешения по амплитуде, равного ~28 бит. За счёт этого обеспечивается непревзойдённое повышение производительности и получение полного представления о процессах потребления мощности. Пользователь может увидеть весь процесс изменения тока, что раньше было невозможно, в диапазоне от наноампер до ампер, за один проход и на одном изображении. Модуль N6784A имеет те же самые четыре предела измерения тока, но не поддерживает прозрачное переключение пределов.

### Анализ тока потребления от батареи (N6781A)

В отличие от других доступных в настоящее время изделий, модуль N6781A обладает функциями, которые необходимы для точного анализа потребления мощности мобильных устройств с батарейным питанием. При использовании с программным обеспечением 14585A модуль N6781A превращается в ещё более мощное техническое решение для анализа тока потребления от батареи, давая ещё более глубокое понимание результатов измерений. Функции N6781A (прозрачное переключение пределов измерения, программируемое выходное сопротивление и вспомогательный цифровой вольтметр) объединяются вместе для создания самого лучшего на рынке набора расширенных функциональных свойств для анализа тока потребления от батареи.

#### Основные функции

- Прозрачное переключение пределов измерения позволяет N6781A захватывать данные потребления тока современных устройств с батарейным питанием в динамическом режиме
- Программируемое выходное сопротивление позволяет N6781A более точно эмулировать внутреннее сопротивление батареи
- При испытании процесса разряда батареи N6781A может использоваться в режиме амперметра и становится при этом токовым измерительным шунтом, представляя нулевую нагрузку, а встроенная вспомогательная система измерения напряжения позволяет контролировать напряжение батареи при испытании разряда батареи в реальном времени
- При использовании с программным обеспечением 14585A модуль N6781A превращается в ещё более мощное техническое решение для анализа тока потребления от батареи, обеспечивая возможность выполнять статистический анализ с помощью дополнительной интегральной функции распределения (CCDF)

### Расширенные функциональные испытания (N6782A)

Функция модуляции выходного сигнала до 100 кГц наряду с 2-квadrантным режимом работы делают N6782A совершенной установкой для расширенных функциональных испытаний различных устройств, таких как преобразователи напряжения постоянного тока, устройства управления режимами питания, усилители мощности, ИС управления мощностью.

#### Основные функции

- За счёт использования функции генерации сигналов произвольной формы на входной каскад ИУ может быть подан быстро изменяющийся сигнал источника и сигналы произвольной формы с частотой до 100 кГц.
- Выходной каскад ИУ может быть нагружен и измерен с помощью функции электронной нагрузки N6782A, что обеспечивает полное техническое решение для испытаний

### Задачи общего назначения (N6784A)

Приложения общего назначения могут распространяться на широкий круг различных отраслей промышленности и ИУ. Функционирование источника/измерителя (SMU) модуля N6784A без возникновения кратковременных импульсных помех (глитчей) гарантирует безопасность испытаний для ИУ в процессе запрограммированных переключений пределов измеряемых или выходных значений, даже при ёмкостной нагрузке до 150 мкФ. 4-квadrантный режим работы N6784A позволяет использовать его в качестве биполярного источника питания или биполярной электронной нагрузки.

#### Основные функции

- Функционирование без помех (глитчей) гарантирует, что в процессе запрограммированных переключений пределов измеряемых или выходных значений выходное напряжение или ток N6784A остаются стабильными, и ИУ остаётся без повреждений
- Четыре предела программирования тока (3 А, 300 мА, 100 мА и 10 мкА) позволяют использовать N6784A в качестве прецизионного источника тока или электронной нагрузки в диапазоне уровней до микроампер.

### Специализированные модули (N6783A-BAT и N6783A-MFG)

Модуль заряда/разряда батареи N6783A-BAT компании Agilent является базовым 4-квadrантным модулем, специально созданным разработчиков мобильных устройств с батарейным питанием. В процессе разработки мобильного устройства необходимо надлежащим образом проверить допустимость использования выбранной батареи, особенно если требуется, чтобы батарея была постоянно установлена в устройство. Для этого в процессе заряда и разряда батареи проводятся измерения напряжения и силы тока, чтобы убедиться, что батарея соответствует заявленным характеристикам и будет работать в устройстве, как требуется. Режим 2-квadrантной работы модуля N6783A-BAT позволяет использовать его в качестве источника питания при заряде батареи или в качестве электронной нагрузки при разряде. Встроенная цифровая система измерения модуля обеспечивает точные измерения в переходном и установившемся режимах, которые упрощаются при использовании программного обеспечения 14585A. Модуль N6783A-BAT может также использоваться для заряда/разряда батареи до определённого уровня, чтобы проверить работу устройства в этих заданных условиях. Это позволяет разработчикам оценить работу устройства в реальных условиях при различных уровнях заряда.

Модуль N6783A-BAT может использоваться только для заряда/разряда батареи. Для более точного анализа потребления мощности мобильных устройств с батарейным питанием следует использовать модуль N6781A.

Модуль источника питания постоянного тока для устройств мобильной связи N6783A-MFG компании Agilent обладает расширенными возможностями, специально предназначенными для испытания устройств мобильной связи с батарейным питанием в условиях производства. Превосходная переходная характеристика по напряжению модуля N6783A-MFG гарантирует, что стабильное выходное напряжение будет поддерживаться на ИУ даже при переходных колебаниях нагрузки. За счёт этого исключается вероятность непреднамеренного отключения устройства, которое происходит, если допускается, что напряжение может упасть до очень низкого уровня (когда, например, используется неспециализированный источник питания). Встроенная цифровая система также позволяет добиться максимальной производительности, обеспечивая быстрые, точные и гибкие измерения, которые настраиваются к требуемому уровню быстродействия и точности.

### Информация для заказа

- N6781A** 2-квadrантный модуль источника/измерителя для анализа тока потребления от батареи (20 В/±1 А или 6 В/±3 А; 20 Вт)
- N6782A** 2-квadrантный модуль источника/измерителя для функциональных испытаний (20 В/±1 А или 6 В/±3 А; 20 Вт)
- N6784A** 4-квadrантный модуль источника/измерителя общего назначения (20 В/±1 А или ±6 В/±3 А; 20 Вт)
- N6783A-BAT** Модуль заряда/разряда батареи (от 0 до 8 В/от минус 2 до 3 А; 24 Вт)
- N6783A-MFG** Модуль источника питания постоянного тока для устройств мобильной связи (от 0 до 6 В/от минус 2 до 3 А; 18 Вт)
- N6705B-056** Лицензия на программное обеспечение 14585A

Источник питания постоянного тока для телекоммуникационного оборудования E4356A

- Низкий уровень пульсаций и помех
- Быстрое время реакции на программирование увеличения и уменьшения выходного напряжения
- Совместимость с командами языка SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments)
- Возможность полного управления, калибровки и отображения с использованием передней панели
- Возможность программирования и считывания напряжения на нагрузке
- Управление скоростью вращения вентиляторов для минимизации уровня акустического шума
- Защита от перенапряжения и перегрузки по току
- Драйверы VXI plug&play
- Может использоваться не только для телекоммуникационных применений



Источник питания постоянного тока для телекоммуникационного оборудования E4356A

Источник питания постоянного тока для телекоммуникационного оборудования E4356A представляет собой одноблочное техническое решение, которое обладает надёжными характеристиками интегрированной системы. Этот источник питания постоянного обеспечивает параметры выходной мощности при уровне напряжения до 80 В и тока до 30 А на двух пределах. Если E4356A запрограммирован для работы в диапазоне от 0 до 70 В, он автоматически переключается на нижний предел выходного напряжения, обеспечивая максимальное значение тока 30 А и мощность 2100 Вт. Если E4356A запрограммирован для работы в диапазоне от 70 до 80 В, он переключается на верхний предел выходного напряжения, где он способен обеспечить до 26 А и 2100 Вт. Таким образом, функция автоматического переключения пределов обеспечивает максимальную возможную мощность независимо от того, работает ли E4356A на пределе 70 В или 80 В.

Поскольку подавление шумов является крайне важным для телекоммуникационных систем, источник питания постоянного тока для телекоммуникационного оборудования обеспечивает выходное напряжение с очень низким уровнем шумов. За счёт этого шум источника питания не является помехой при тестировании телекоммуникационных устройств.

E4356A является идеальным источником питания на этапах производства и НИОКР для инженеров, разрабатывающих оборудование для телекоммуникационной отрасли, которое запитывается от шин питания постоянного тока с напряжением 48 В или выше. Телекоммуникационное оборудование включает: базовые станции, коммутаторы, оборудование телефонных частных сетей и сетей общего пользования, офисные АТС, а также источники питания, которые преобразуют входное напряжение постоянного тока в требуемые выходные значения напряжения постоянного тока для питания этого оборудования.

Хотя и E4356A был специально разработан с расчётом на применение в телекоммуникационной отрасли, где 80 В является всеобщим требованием, этот источник питания можно также использовать и в других областях применения, где требуется напряжение питания 80 В постоянного тока. E4356A обладает всеми свойствами, которыми характеризуются системные источники питания постоянного тока компании Agilent, такие как, например, системные источники питания постоянного тока серии 6670 с общей выходной мощностью 2000 Вт. Поэтому он хорошо подходит как для НИОКР, так и для использования в автоматизированных испытательных системах, там где свойства и рабочие характеристики одноблочного прибора обеспечивают законченное техническое решение для проведения испытаний по цене одного прибора.

Гарантированные технические характеристики

**Выходные номинальные значения на двух пределах (от 0 до 45°C)**  
 Нижний предел от 0 до 70 В, от 0 до 30 А  
 Верхний предел от 0 до 80 В, от 0 до 26 А

**Погрешность программирования**

Напряжение 0,04% + 80 мВ  
 Ток 0,1% + 25 мА

Гарантированные технические характеристики (продолжение)

**Пульсации и шумы** (от 20Гц до 20 МГц с незаземленными выходами или с одним заземленным выходным зажимом)  
 Режим стабилизации напряжения (СКЗ) 2 мВ  
 Режим стабилизации напряжения (размах) 16 мВ  
 Режим стабилизации тока 25 мА  
 (измерено с проводниками длиной 60 см)

**Погрешность отсчета** (с передней панели или по шине GPIB

относительно фактического значения выходного параметра)  
 Напряжение 0,05% + 120 мВ  
 Ток 0,1% + 35 мА

**Стабилизация по нагрузке** (изменение выходного напряжения или тока при изменении нагрузки во всем диапазоне)

Напряжение 0,002% + 3 мВ  
 Ток 0,005% + 2 мА

**Стабилизация по сети** (изменение выходного напряжения или тока при изменении напряжения сети в пределах номинального диапазона)

Напряжение 0,002% + 3 мВ  
 Ток 0,005% + 2 мА

**Время переходной характеристики** (для восстановления выходного напряжения к его предыдущему уровню в пределах 0,1% или 20 мВ от номинального значения напряжения (большее из значений) после любого ступенчатого изменения тока нагрузки до 50% от номинального значения тока) < 900 мкс

Дополнительные характеристики

**Диапазон программирования выходных значений** (максимальные значения)  
 Напряжение 81,9 В  
 Ток 30,71 А  
 Защита от перенапряжения 95 В

**Разрешение при программировании** (типичые значения)

Напряжение 20 мВ  
 Ток 7,5 мА  
 Защита от перенапряжения 150 мВ

**Максимальная входная мощность**  
 с полной нагрузкой 3800 ВА; 2600 Вт  
 без нагрузки 100 Вт

**Диапазоны выходного напряжения переменного тока** (выбор посредством внутреннего переключения)

200 В (номинальное значение) от 174 до 220 В  
 230 В (номинальное значение) от 191 до 250 В  
 Частота от 47 до 63 Гц

**Плавающее напряжение постоянного тока на выходе** (максимальное, относительно земли)

±240 Vdc

**Максимальный ток, потребляемый от сети переменного тока** (номинальные значения)

200 В (номинальное значение) 19 А СКЗ (предохранитель 25 А)  
 230 В (номинальное значение) 19 А СКЗ (предохранитель 25 А)

**Возможность удаленного считывания**

Падение напряжения на проводе До 1/2 номинального выходного напряжения  
 Макс. доступное напряжение на нагрузке Вышесть падение напряжения на подводящих проводах нагрузки из макс. возможного номинального значения выходного напряжения

**Время обработки команд** (среднее время до начала изменения выходного напряжения после приема цифровых данных, когда источник подключен непосредственно к шине GPIB) 20 мс

**Время нарастания/спада выходного напряжения** (время изменения выходного напряжения от 90 до 10% или от 10 до 90% от размаха при полной активной нагрузке) 100 мс/200 мс (не включает время обработки команд)

**Время программного увеличения/уменьшения при полной нагрузке** (время установления выходного напряжения в пределах 80 мВ от конечного значения при полной активной нагрузке) 200 мс/475 мс (не включает время обработки команд)

**Время разряда при программировании на уменьшение выходного уровня без нагрузки** (время понижения напряжения до 0,5 В при программировании от максимального напряжения до нуля) 650 мс

**Монотонность** выход моноotonно изменяется во всем номинальном диапазоне напряжения, тока и интервале температур.

**Число ячеек энергонезависимой памяти для сохранения состояний** 5 (с 0 по 4)

**Интерфейс GPIB**

Язык программирования SCPI  
 Функции интерфейса GPIB AN1, C0, DC1, DT1, E1, LE4, PPO, RL1, SH1, SR1, TE6

**Возможности последовательной связи** (несколько устройств используют один первичный адрес GPIB)

Макс. число устройств 16  
 Макс. общая длина кабеля 30 м

**Рекомендуемый межкалибровочный интервал**

1 год

**Соответствие требованиям техники безопасности**

Соответствует стандарту CSA 22.2 No.231, IEC 348  
 Разработан в соответствии со стандартами UL 1244

**Подавление радиопомех** CISPR-II, группа 1, класс B

**Габаритные размеры** (В x Ш x Г) 132,6 x 425,5 x 640 мм

**Масса** 27,7 кг (без упаковки), 31,4 кг (в транспортной упаковке)

E4360A  
E4361A  
E4362A  
E4362A-J01  
E4362A-J02  
E4367A  
E4368A  
Z2094B-103  
Z2094B-105  
Z2094B-107  
Z2094B-113  
Z2094B-xxx

- Точная имитация любого типа солнечных батарей
- До двух выходов мощностью до 600 Вт на выход в стоечном пространстве высотой 2U
- Быстрые изменения ВАХ для имитации затмения или вращения в режиме списка, использующего до 512 последовательных ВАХ
- Возможность синхронизации с другими событиями в системе с помощью развитых средств аппаратного и программного запуска
- Возможность дистанционного управления через интерфейсы GPIB, LAN и USB с помощью набора команд SCPI (драйверы доступны)
- Сокращение числа кабелей за счёт встроенных измерений
- Возможность программирования ВАХ с передней панели, не требующее наличия контроллера



Имитаторы солнечных батарей (ИСБ) компании Agilent являются источниками питания постоянного тока, которые имитируют выходные характеристики солнечных батарей. ИСБ являются изначально источниками тока с очень малым значением выходной ёмкости. Они способны имитировать вольт-амперные характеристики (ВАХ) различных солнечных батарей при различных условиях. Типовым использованием ИСБ является имитация солнечных батарей, которые обеспечивают питание спутников. Для точной имитации следует использовать специализированный источник питания, такой как ИСБ, поскольку выходная мощность солнечных батарей изменяется в зависимости от условий окружающей среды: температуры, затмения и интенсивности света. ИСБ компании Agilent обеспечивают три режима работы.

### Режим имитатора

Для приближения к ВАХ солнечной батареи используется внутренний алгоритм. В этом режиме для создания ВАХ необходимы четыре параметра:  $V_{XX}$  (напряжение холостого хода);  $I_{K3}$  (ток короткого замыкания);  $I_P$  (сила тока в точке максимальной мощности - рабочий ток);  $V_P$  (напряжение в точке максимальной мощности - рабочее напряжение).

### Основные технические характеристики семейства имитаторов солнечных батарей E4360A

Модель		Шасси E4360A			
		Модуль E4361A	Модуль E4362A	E4362A-J01	E4362A-J02
Число выходов	на шасси или устройство	до 2	до 2	до 2	до 2
Макс. мощность	на выход	510 Вт	600 Вт	594 Вт	594 Вт
Макс. выходное напряжение	Напряжение холостого хода ( $V_{XX}$ )	65 В	130 В	117 В	120 В
	Рабочее напряжение ( $V_P$ )	60 В	120 В	108 В	110 В
	Номинальное напряжение	от 0 до 60 В	от 0 до 120 В	от 0 до 110 В	от 0 до 120 В
Макс. выходной ток (200 В/230 В/240 В)	Ток короткого замыкания ( $I_{K3}$ )	8,5 А	5,0 А	5,5 А	5,4 А
	Рабочий ток ( $I_P$ )	8,5 А	5,0 А	5,5 А	5,4 А
	Номинальный ток	от 0 до 8,5 А	от 0 до 5,0 А	от 0 до 5,5 А	от 0 до 5,4 А
Макс. выходной ток (100 В/120 В)	Ток короткого замыкания ( $I_{K3}$ )	4,25 А	2,5 А	2,75 А	2,7 А
	Рабочий ток ( $I_P$ )	4,25 А	2,5 А	2,75 А	2,7 А
	Номинальный ток	от 0 до 4,25 А	от 0 до 2,5 А	от 0 до 2,75 А	от 0 до 2,7 А
Погрешность программирования (при $23 \pm 5$ °C)	Напряжение фиксированного режима	0,075% + 25 мВ	0,075% + 50 мВ	0,075% + 50 мВ	0,075% + 50 мВ
	Ток фиксированного режима	0,2% + 20 мА	0,2% + 10 мА	0,2% + 11 мА	0,2% + 11 мА
Шум и пульсации выходного напряжения (от 20 Гц до 20 МГц)	Режим имитатора/таблицы	20 мВ СКЗ	24 мВ СКЗ	24 мВ СКЗ	24 мВ СКЗ
		125 мВ (размах)	195 мВ (размах)	195 мВ (размах)	195 мВ (размах)
Погрешность отсчета (с передней панели или по GPIB относительно фактического значения выходного параметра) (при $23 \pm 5$ °C)	Напряжение	0,08% + 25 мВ	0,08% + 50 мВ	0,08% + 50 мВ	0,08% + 50 мВ
	+ Ток	0,20% + 20 мА	0,20% + 10 мА	0,20% + 11 мА	0,20% + 11 мА
	- Ток	0,35% + 48 мА	0,35% + 24 мА	0,35% + 26 мА	0,35% + 26 мА
Входная мощность переменного тока		Универсальная компенсация коэффициента мощности			
Габаритные размеры		Ширина: 482,6 мм; высота: 1U, для 2 выходов			
Аппаратный запуск		Для синхронизации переключения ВАХ и измерений			
Скорость переключения ВАХ		< 30 мс (до 100 выходов в быстром режиме); < 250 мс (до 100 выходов в режиме высокого разрешения)			
Скорость измерения напряжения и тока		< 500 мс (до 100 выходов)			
Интерфейсы ввода-вывода		GPIB, LAN, LXI, USB			
Скорость шины		1 мс			
Режим списка		может быть запомнено до 512 ВАХ			

### Информация для заказа

**E4360A** Шасси имитатора солнечных батарей, 1200 Вт – содержит до двух модулей  
**E4361A** Модуль источника постоянного тока имитатора солнечных батарей (65 В, 8,5 А, 510 Вт)  
**E4362A** Модуль источника постоянного тока имитатора солнечных батарей (130 В, 5 А, 600 Вт)  
**E4362A-J01** (специальная версия) – модуль источника постоянного тока имитатора солнечных батарей (117 В, 5,5 А, 594 Вт)  
**E4362A-J02** (специальная версия) – модуль источника постоянного тока имитатора солнечных батарей (120 В, 5,4 А, 594 Вт)

Это может быть сделано с использованием интерфейса ввода-вывода или с передней панели, когда ПК не требуется.

### Режим таблицы

ВАХ определяется таблицей, состоящей из точек, заданных пользователем. Таблица может иметь минимум 3 точки, а максимум - 4000 точек. Каждая точка соответствует конкретному значению тока и напряжения. В каждой строке таблицы может быть сохранено не менее 30 таблиц. В режиме таблицы для имитации изменений условий окружающей среды солнечных батарей к выбранной таблице (ВАХ) могут быть применены смещения для значений напряжения и тока.

### Фиксированный режим

Это режим по умолчанию, который ИСБ будет иметь при включении питания. В этом случае ИСБ имеет прямоугольную ВАХ стандартного источника питания.

### Быстрое изменение ВАХ

Имитаторы серии E4360A обеспечивают быстрое изменение ВАХ для более точной имитации поведения солнечных батарей с учётом различных условий окружающей среды (затмение, вращение и т. д.). Можно выбрать либо высокое разрешение, либо возможность быстрой смены ВАХ. В режиме имитации и режиме таблицы можно выбрать высокое разрешение, которое использует таблицы, включающие 4096 точек, для генерации более сглаженной ВАХ в течение 250 мс. Все ИСБ серии E4360A в системе могут быть синхронизированы с использованием аппаратного запуска для изменения ВАХ. В результате до 100 выходов могут одновременно изменить ВАХ в течение 30 или 250 мс, в зависимости от установленного разрешения.

### Система имитации солнечных батарей

Система ИСБ компании Agilent обеспечивает прецизионное, быстрое и эффективное моделирование выходных характеристик солнечных батарей, состоящих из множества сегментов. Типовая ИСБ содержит от 12 до 100 модулей источников питания, каждый из которых способен имитировать отдельную строку, сегмент или фотоэлектрический модуль. Модули могут быть распределены по группам в соответствии с архитектурой солнечных батарей.

Система базируется на ИСБ серии E4360A компании Agilent и использует модульный принцип построения, обеспечивающий возможность динамического изменения конфигурации системы при изменении архитектуры солнечных батарей.

**E4367A** Предварительно сконфигурированное шасси имитатора солнечных батарей E4360A с 2 модулями E4361A

**E4368A** Предварительно сконфигурированное шасси имитатора солнечных батарей E4360A с 2 модулями E4362A

**Z2094B-103** Система имитации солнечных батарей (ИСБ)

**Z2094B-105** Система ИСБ, дополнительная стойка с 18 модулями

**Z2094B-107** Система ИСБ, 9 модулей с зарядным устройством

**Z2094B-113** Система ИСБ, 8 модулей с зарядным устройством

**Z2094B-xxx** Различные доступные специализированные системы имитации солнечных батарей

## Системные источники питания постоянного тока, 750 Вт или 1500 Вт, один выход



N5700

- 24 модели: выходная мощность 750 Вт и 1500 Вт
- Выход постоянного тока: до 600 В или до 180 А
- Компактный корпус высотой 1 U (4,45 см)
- Встроенные средства измерения напряжения и тока
- Полная защита от перенапряжения и перегрузки по току
- Универсальный вход сети питания: от 85 до 265 В переменного тока
- Интерфейсы локальной сети (LAN), USB и GPIB в стандартной комплектации
- Соответствие классу C стандарта LXI



### Серия N5700 - приемлемые по цене базовые системные источники питания постоянного тока

Системные источники питания постоянного тока серии Agilent N5700 обладают удачным сочетанием технических и ценовых характеристик и выполнены в компактном корпусе высотой 1U (4,45 см). Данное семейство приемлемых по цене программируемых источников питания постоянного тока с одним выходом и выходной мощностью 750 Вт или 1500 Вт состоит из 24 моделей, которые предназначены для решения несложных задач, использующих сигналы постоянного тока.

Эти источники питания обеспечивают стабильные выходные параметры и имеют встроенные средства измерения напряжения и тока.

Максимальные значения выходного напряжения находятся в диапазоне от 6 В до 600 В, а тока - от 1,3 А до 180 А.

Эти экономичные источники питания включают целый набор системных функций, в том числе стандартные интерфейсы LAN, USB, GPIB, которые облегчают и ускоряют разработку испытательных систем, используемых на этапах НИОКР, аттестационных испытаний и производства, для авиакосмической, оборонной, автомобильной, электронной и других отраслей промышленности.

#### Компактный корпус с высокой плотностью компоновки

Источники питания серии N5700 конструктивно выполнены в компактном корпусе высотой 1 U (4,45 см) и шириной 19 дюймов (482,6 мм) и обеспечивают до 1500 Вт выходной мощности. Вентиляторы расположены спереди, сзади и сбоку (а не снизу и сверху), что позволяет устанавливать источники питания непосредственно друг на друга. Это значительно экономит внутрисерийное пространство.

#### Простое управление с передней панели

Пользователь может легко управлять источником питания с помощью вращающихся ручек и клавиш. Используя эти органы управления передней панели, пользователь может выполнить грубую или точную настройку уровня выходного напряжения или тока, установки схем защиты, а также задать нужное состояние при включении питания (последние установки, запомненные в памяти, либо заводские установки по умолчанию). Значения выходного напряжения и тока одновременно отображаются на дисплее, а светодиодные индикаторы отображают состояние и режимы работы источника питания. Пользователь может заблокировать органы управления передней панели для защиты от случайного изменения установок блока питания.

#### Расширенная защита испытываемого устройства

С целью предохранения испытываемого устройства от повреждения источники питания серии N5700 обеспечивают защиту от перегрузки по току и от перенапряжения (OVP), и от перегрева. Кроме того, они могут обеспечить защиту от пониженного напряжения (UVL), которая препятствует настройке выходного напряжения ниже определенного лимита. Совместное использование функций UVL и OVP позволяет пользователю создать окно защиты для чувствительных схем.

#### Интерфейсы для подключения к системе

Источники питания серии N5700 в стандартной комплектации поставляются с интерфейсами GPIB, Ethernet/LAN и USB 2.0.

#### Возможность дистанционного управления

Встроенный Web-сервер обеспечивает возможность дистанционного доступа и управления прибором с помощью стандартного браузера, такого как Microsoft® Internet Explorer.

#### Драйверы и поддержка языков программирования

Для облегчения разработки систем источники питания серии N5700 поставляются в стандартной комплектации с драйверами IVI-COM. Они поддерживают также язык SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments). Кроме того, обеспечена совместимость с наборами команд для источников питания серии Xantrex XFR, серии Sorensen DLM и серии Agilent 603х.

#### Возможность параллельного и последовательного соединения источников питания

Если пользователю необходимо получить больший ток (большую мощность), можно соединять параллельно до четырех источников питания серии N5700 с одинаковыми характеристиками. Два источника питания с одинаковыми характеристиками можно соединить последовательно для получения более высокого выходного напряжения.

#### Универсальный вход сети питания

Все модели семейства N5700 имеют универсальный вход сети питания переменного тока, обеспечивающий возможность работы от номинального входного напряжения переменного тока в любой стране мира (от 85 до 265 В переменного тока с частотой от 47 до 63 Гц).

### Семейство базовых системных источников питания постоянного тока серии N5740/N5750 с выходной мощностью 750 Вт

	N5741A	N5742A	N5743A	N5744A	N5745A	N5746A	N5747A	N5748A	N5749A	N5750A	N5751A	N5752A
Макс. выходное напряжение	6 В	8 В	12,5 В	20 В	30 В	40 В	60 В	80 В	100 В	150 В	300 В	600 В
Макс. выходной ток	100 А	90 А	60 А	38 А	25 А	19 А	12,5 А	9,5 А	7,5 А	5 А	2,5 А	1,3 А
Макс. выходная мощность	600 Вт	720 Вт	750 Вт	760 Вт	750 Вт	760 Вт	750 Вт	760 Вт	750 Вт	750 Вт	750 Вт	780 Вт

### Семейство базовых системных источников питания постоянного тока серии N5760/N5770 с выходной мощностью 1500 Вт

	N5761A	N5762A	N5763A	N5764A	N5765A	N5766A	N5767A	N5768A	N5769A	N5770A	N5771A	N5772A
Макс. выходное напряжение	6 В	8 В	12,5 В	20 В	30 В	40 В	60 В	80 В	100 В	150 В	300 В	600 В
Макс. выходной ток	180 А	165 А	120 А	76 А	50 А	38 А	25 А	19 А	15 А	10 А	5 А	2,6 А
Макс. выходная мощность	1080 Вт	1320 Вт	1500 Вт	1520 Вт	1500 Вт	1520 Вт	1500 Вт	1520 Вт	1500 Вт	1500 Вт	1500 Вт	1560 Вт



N8700

- 21 модель: выходная мощность 3300 Вт и 5000 Вт
- Выход постоянного тока: до 600 В или до 400 А
- Компактный корпус высотой 2 U (8,80 см)
- Встроенные средства измерения напряжения и тока
- Полная защита от перенапряжения и перегрузки по току
- Универсальный вход сети питания: от 85 до 265 В переменного тока
- Интерфейсы локальной сети (LAN), USB и GPIB в стандартной комплектации
- Полностью совместим с классом C стандарта LXI



### Приемлемые по цене базовые системные источники питания постоянного тока

Системные источники питания постоянного тока серии Agilent N8700 обладают удачным сочетанием технических и ценовых характеристик и выполнены в компактном корпусе высотой 2U (8,80 см). Данное семейство приемлемых по цене программируемых источников питания постоянного тока с одним выходом и выходной мощностью 3300 Вт или 5000 Вт состоит из 21 модели, которые предназначены для решения несложных задач, использующих сигналы постоянного тока.

Эти источники питания обеспечивают стабильные выходные параметры и имеют встроенные средства измерения напряжения и тока. Максимальные значения выходного напряжения находятся в диапазоне от 8 В до 600 В, а тока - от 5,5 А до 400 А. Эти экономичные источники питания включают целый набор системных функций, в том числе стандартные интерфейсы ввода-вывода, которые облегчают и ускоряют разработку испытательных систем, используемых на этапах НИОКР, аттестационных испытаний и производства, для аэрокосмической, оборонной, автомобильной, электронной и других отраслей промышленности.

#### Компактный корпус с высокой плотностью компоновки

Источники питания серии N8700 конструктивно выполнены в компактном корпусе высотой 2 U (8,80 см) и шириной 19 дюймов (482,6 мм) и обеспечивают до 5200 Вт выходной мощности. Вентиляторы расположены спереди, сзади и сбоку (а не снизу и сверху), что позволяет устанавливать источники питания непосредственно друг на друга. Это значительно экономит внутреннее пространство.

#### Простое управление с передней панели

Пользователь может быстро и легко управлять источником питания с помощью вращающихся ручек и клавиш. Используя эти органы управления, можно выполнить грубую или точную настройку уровня выходного напряжения или тока, установки схем защиты, а также задать нужное состояние при включении питания (последние установки, запомненные в памяти, либо заводские установки по умолчанию). Значения выходного напряжения и тока одновременно отображаются на дисплее, а светодиодные индикаторы отображают состояние и режимы работы источника питания. Можно заблокировать органы управления передней панели для защиты от случайного изменения установок блока питания.



#### Расширенная защита испытуемого устройства

С целью предохранения испытуемого устройства от повреждения источники питания серии N8700 обеспечивают защиту от перегрева, перегрузки по току и перенапряжения (OVP), чтобы отключить выход источника питания, когда возникнет одна из этих аварийных ситуаций. Кроме того, они могут обеспечить защиту от пониженного напряжения (UVL), которая препятствует настройке выходного напряжения ниже определенного лимита. Совместное использование функций UVL и OVP позволяет пользователю создать окно защиты для чувствительных схем.

#### Более простое подключение к системе

Источники питания серии N8700 в стандартной комплектации поставляются с интерфейсами GPIB, Ethernet/LAN и USB 2.0, предоставляя пользователю свободу выбора используемого интерфейса ввода-вывода как на этапе разработки системы, так и в будущем. Источники питания серии N8700 полностью соответствуют классу C стандарта LXI.

#### Дистанционный доступ и управление

Встроенный Web-сервер обеспечивает дистанционный доступ и управление прибором с помощью стандартного браузера Microsoft® Internet Explorer или Mozilla Firefox®. Эти средства управления выходят за рамки требований стандарта LXI, позволяя пользователю контролировать и управлять прибором из любого места. Используя Web-браузер, пользователь может дистанционно настраивать и контролировать источник питания серии N8700 и работать с ним.

#### Упрощение системной интеграции и конфигурирования

Для облегчения разработки систем источники питания серии N8700 поставляются с драйверамиIVI-COM. Они поддерживают также язык SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments).

#### Гибкие конфигурации: возможность параллельного и последовательного соединения источников питания

Если необходимо получить большую выходную мощность, можно соединить параллельно до четырех идентичных (одной и той же модели) источников питания серии N8700. Два идентичных (одной и той же модели) источника питания можно соединить последовательно для получения более высокого выходного напряжения.

#### Аналоговое программирование и управление

Выходное напряжение и ток можно запрограммировать от нуля до значения полной шкалы либо подачи аналогового напряжения от 0 до 5 В или от 0 до 10 В, либо с помощью резистора с изменяемым сопротивлением от 0 до 5 кОм или от 0 до 10 кОм.

#### Гибкие опции входного напряжения сети переменного тока

Модели серии N8700 предлагают гибкие опции входного напряжения сети питания переменного тока. Каждую модель серии N8700 можно приобрести с опцией для подключения к 3-фазной сети переменного тока напряжением 208 В или 400 В. Модели с выходной мощностью 3300 Вт имеют дополнительную опцию для подключения к однофазной сети переменного тока напряжением 230 В. Пользователь может выбрать одну из этих опций, которая лучше всего соответствует условиям его работы. Также обеспечивается коррекция коэффициента мощности при переключении с одного стандартного напряжения сети питания на другое.

#### Монтаж в стойку

Передние уши для крепления к стойке и задние держатели содержат каждый источник питания в стандартной комплектации. Кроме того, можно заказать комплект направляющих N5740A, который упрощает установку в стойку, обеспечивая все необходимые средства крепежа для монтажа одного источника питания серии N8700 в стоечном пространстве высотой всего 2U.

#### Информация для заказа

##### Системные источники питания постоянного тока серии N8700

	Макс. выходное напряжение	Макс. выходной ток	Макс. выходная мощность	Серия
N8731A	8 В	400 А	3200 Вт	3300 Вт
N8732A	10 В	330 А	3300 Вт	3300 Вт
N8733A	15 В	220 А	3300 Вт	3300 Вт
N8734A	20 В	165 А	3300 Вт	3300 Вт
N8735A	30 В	110 А	3300 Вт	3300 Вт
N8736A	40 В	85 А	3400 Вт	3300 Вт
N8737A	60 В	55 А	3300 Вт	3300 Вт
N8738A	80 В	42 А	3360 Вт	3300 Вт
N8739A	100 В	33 А	3300 Вт	3300 Вт
N8740A	150 В	22 А	3300 Вт	3300 Вт
N8741A	300 В	11 А	3300 Вт	3300 Вт
N8742A	600 В	5,5 А	3300 Вт	3300 Вт
N8754A	20 В	250 А	5000 Вт	5000 Вт
N8755A	30 В	170 А	5100 Вт	5000 Вт
N8756A	40 В	125 А	5000 Вт	5000 Вт
N8757A	60 В	85 А	5100 Вт	5000 Вт
N8758A	80 В	65 А	5200 Вт	5000 Вт
N8759A	100 В	50 А	5000 Вт	5000 Вт
N8760A	150 В	34 А	5100 Вт	5000 Вт
N8761A	300 В	17 А	5100 Вт	5000 Вт
N8762A	600 В	8,5 А	5100 Вт	5000 Вт

#### Принадлежности

**N5740A** Комплект направляющих для установки в стойку

### Контроль точности и универсальности при проведении испытаний

#### Быстрые электронные нагрузки серии N3300 упрощают проведение испытаний источников питания

- Повышенная производительность системы при испытаниях
- Точное и быстрое измерение токов и напряжений
- Встроенный цифровой преобразователь
- Программируемая последовательность при испытании источников питания с несколькими выходами
- Возможность испытания низковольтных (с выходным напряжением до 0 В\*) источников питания
- Интерфейсы GPIB и RS-232 в стандартном комплекте поставки
- Соединители под винт 8 мм (вариант комплектации UJ1) для электронных нагрузок, используемых в автоматизированных испытательных системах
- Возможна поставка нагрузок в автономном исполнении



#### Электронные нагрузки серии N3300 компании Agilent

	Макс. мощность, Вт	Макс. напряжение, В	Макс. ток, I	Занимаемое число слотов (ширина)
N3302A	150	60	30	1
N3303A	250	240	10	1
N3304A	300	60	60	1
N3305A	500	150	60	2
N3306A	600	60	120	2
N3300A	базовый блок на 6 слотов			
N3301A	базовый блок на 2 слота			

\* Ниже 3 В накладываются ограничения на максимальный ток и скорость нарастания.

#### Источники питания/анализаторы переменного тока серии 6800: полностью интегрированная система измерения мощности переменного тока по цене одного прибора

- Быстрый и простой способ обеспечения чистым синусоидальным или искаженным напряжением переменного тока при производственных испытаниях
- Высокопроизводительный 16-разрядный измеритель мощности/анализатор, позволяющий выполнять измерения как в статическом, так и в динамическом режиме
- Анализ гармонических искажений до 50-ой гармоники
- Предоставление простого в использовании графического интерфейса пользователя
- Поставляемый по дополнительному заказу двухканальный анализатор для тестирования и измерения параметров бесперебойных источников питания
- Программируемый выход напряжения постоянного тока
- Программируемый выходной импеданс



#### Источники питания/анализаторы переменного тока серии 6800 компании Agilent

	Макс. выходная мощность, VA	Макс. выходное напряжение (СКЗ), В	Макс. выходной ток (СКЗ), А	Макс. повтор. пиковый ток А	Макс. мощность постоянного тока Вт
6811B	375	300	3,25	40	285
6812B	750	300	6,5	40	575
6813B	1750	300	13	80	1350

## Новые генераторы сигналов стандартной/произвольной формы серии 33500

Генераторы серии 33500 используют передовые методы, которые обеспечивают исключительно высокое качество сигналов, поточечное определение сигналов произвольной формы и связанность параметров каналов для приложений, простирающихся от НИОКР до производства. Серия включает 1- и 2-канальные модели, которые обеспечивают генерацию сигналов синусоидальной и прямоугольной формы, а также импульсных сигналов в диапазоне частот до 30 МГц, частоту дискретизации 250 Мвыб/с и разрешение по амплитуде 16 бит. Усовершенствованная схема управления свипированием и улучшенные свойства сигнала. Высокие скорости дистанционного управления достигаются за счёт использования интерфейсов 10/100 LAN, USB 2.0 и GPIB, а также команд программирования языка SCPI.

## Генераторы импульсов, сигналов стандартной/произвольной формы и шума 81150A/81160A

Генераторы импульсов, сигналов стандартной/произвольной формы и шума 81150A/81160A объединяют четыре прибора в одном, обеспечивая генерацию импульсных сигналов до 120 МГц (81150A) или до 330 МГц (81160A), кодовых последовательностей при скорости передачи данных до 120 Мбит/с (81150A) или до 660 Мбит/с (81160A), синусоидальных сигналов с частотой до 240 МГц (81150A) или до 500 МГц (81160A) и сигналов произвольной формы с частотой дискретизации до 2 Гвыб/с (81150A) или до 2,5 Гвыб/с (81160A). Генераторы 81150A и 81160A обеспечивают детерминированный белый гауссов шум с периодом повторения сигнала 26 и 20 дней, соответственно. На частотах до 10 МГц (81150A) или 50 МГц (81160A) доступны следующие виды модуляции: AM, ЧМ, ЧМн, ФМ и ШИМ.

## Генераторы сигналов стандартной/произвольной формы 33210A, 33220A и 33350A

Генераторы сигналов стандартной/произвольной формы 33210A (10 МГц), 33220A (20 МГц) и 33250A (80 МГц) используют принцип прямого цифрового синтеза формы сигнала. Этот принцип обеспечивает высокую стабильность частоты, точность уровня выходного сигнала и позволяет генерировать чистые синусоидальные сигналы с малым уровнем искажений. Преимущества очевидны для каждого создаваемого сигнала: точность частоты синусоидальных сигналов, короткая длительность фронта/среза прямоугольных сигналов, высокая линейность пилообразных сигналов. Сложные специализированные сигналы с разрешением по амплитуде 14 бит и частотой дискретизации 50 Мвыб/с удобно создавать, используя генераторы 33220A/210A. Генератор 33250A обеспечивает разрешение 12 бит и частоту дискретизации 200 Мвыб/с при генерации сигналов произвольной формы.

## Широкополосный генератор сигналов произвольной формы 81180A

Оптимизирован для специальных приложений в области связи, таких как I/Q модуляцией. Генератор 81180A обеспечивает полосу I/Q модуляции 2 ГГц. Обладая разрешением по амплитуде 12 бит и частотой дискретизации до 4,2 Гвыб/с, 81180A имеет превосходный динамический диапазон и обеспечивает надёжные и повторяющиеся результаты измерений.

## Генератор сигналов произвольной формы M8190A с высоким разрешением и широкой полосой пропускания, выполненный в виде модуля стандарта AXIe

Прецизионный генератор сигналов произвольной формы с разрешением 14 бит при частоте дискретизации до 8 Гвыб/с или 12 бит при частоте дискретизации до 12 Гвыб/с, динамическим диапазоном, свободным от паразитных составляющих до 80 дБн (тип.), глубиной памяти до 2 Гвыб/канал, аналоговой полосой пропускания 5 ГГц, тремя видами усилителей и развитыми средствами управления последовательностями.

Таблица по выбору генераторов стандартной/произвольной формы

	33210A/33220A	33250A	33500A/33500B	81150A/81160A	81180A	M8190A
<b>Диапазон частот</b> (синус, прямоугольный)	от 1 мкГц до 20 МГц (33210A)/ до 20 МГц (33220A)	от 1 мкГц до 80 МГц	от 1 мкГц до 20 или 30 МГц	от 1 мкГц до 240 МГц (81150A) до 500 МГц (81160A)	от 10 кГц до 250 МГц	аналоговая полоса пропускания 5 ГГц
<b>Число каналов</b>	1 канал	1 канал	Модели с 1 или 2 каналами	1 канал (опция 001) 2 канала (опция 002)	1 канал (опция 001) 2 канала (опции 216, 264)	1 канал (опция 001) 2 канала (опция 002)
<b>Ключевые свойства</b>	стабильный, точный выходной сигнал, чистые синусоидальные сигналы с малым уровнем искажений, разрешение: 14 бит	кварцевый генератор с термостабилизацией обеспечивает погрешность частоты $1 \times 10^{-6}$ , разрешение: 12 бит	поточечное определение сигналов произвольной формы, двухканальный режим со связанными каналами, разрешение: 16 бит	прецизионный генератор импульсов, универсальный генератор сигналов стандарт./произвольной формы, генератор шума, генератор кодовых последовательностей, разрешение: 14 бит	генератор сигналов стандарт./произвольной формы с макс. частотой дискретизации, глубокой памятью, развитыми средствами управления последовательностями, разрешение: 12 бит	прецизионный генератор сигналов произвольной формы с высоким разрешением и широкой полосой пропускания, выполненный в виде модуля стандарта AXIe. Разрешение: 12 бит/14 бит
<b>Стандартные сигналы</b>	синус, прямоугольный, импульсный, треугольный, пилообразный, шумовой, $\sin(x)/x$ , с экспоненц. фронтом/срезом, кардиосигнал, напряжение пост. тока	синус, прямоугольный, импульсный, треугольный, пилообразный, $\sin(x)/x$ , шумовой, с экспоненц. фронтом/срезом, кардиосигнал, напряжение пост. тока	синус, прямоугольный, импульсный, треугольный, пилообразный, гауссов шум, ПСДП, напряжение пост. тока, $\sin(x)/x$ , кардиосигнал, с экспон. фронтом/срезом, колоколообр. импульс, гаверсинус, функция Лоренца, пилообразный с отрицательным наклоном	синус, прямоугольный, импульсный, треугольный, пилообразный, кардиосигнал $\sin(x)/x$ , с экспоненциальным фронтом/срезом, шум с настраиваемым пик-фактором и периодом повторения 26 дней (81150A) или 20 дней (81160A)	синус, прямоугольный, импульсный, треугольный, пилообразный, шумовой, колоколообразный импульс, с экспоненц. фронтом/срезом, напряжение пост. тока	
<b>Импульсные сигналы</b>	5 МГц, изменяемая длительность фронта	50 МГц, изменяемая длительность фронта	до 20 или 30 МГц, независимая настройка длительности фронта/среза	от 1 мкГц до 120 МГц (81150A)/ до 330 МГц (81160A), независимая настройка длительности фронта/среза	от 10 кГц до 250 МГц независимая настройка времени фронта/среза длительности фронта/среза	
<b>Сигналы произвольной формы</b>	от 2 до 64 Квыб (опция для 33210A)	от 1 до 64 Квыб	от 8 до 1 Мвыб (16 Мвыб с опцией 002 или MEM), последовательности из множества сегментов	512 Квыб/канал (81150A) 256 Квыб/канал (81150A)	16 Мвыб/канал 64 Мвыб/канал (опция)	128 Мвыб/канал (станд.) 2048 Мвыб/канал (опция)
<b>Частота дискретизации</b>	50 Мвыб/с	200 Мвыб/с	до 250 Мвыб/с	2 Гвыб/с (81150A) 2,5 Гвыб/с (81160A)	от 10 Мвыб/с до 4,2 Гвыб/с (настраиваемая)	от 125 Мвыб/с до от 8/12 Гвыб/с
<b>Виды модуляции</b>	AM, ЧМ, ФМ, ЧМн, ШИМ (все внутр./внешн.) (AM, ЧМ, ЧМн для 33210A)	AM, ЧМ, ЧМн (все внутр./внешн.)	AM, ЧМ, ФМ, ЧМн, ШИМ двухпозиционная ФМн, сумма (все внутр./внешн.)	AM, ЧМ, ФМ, ЧМн, ШИМ	Встроенная библиотека схем модуляции, полоса модуляции: 1 ГГц; полоса I/Q модуляции 2 ГГц	полоса ПЧ/РЧ сигналов: 5 ГГц;
<b>Свипирование (развёртка частоты)</b>	линейное или логарифм., вверх или вниз	линейное или логарифм., вверх или вниз	линейное или логарифм., список (до 128 частот)	линейное или логарифм., вверх или вниз		
<b>Пакетный режим</b>	стробир., N периодов	стробир., N периодов	стробир., N периодов	стробир., N периодов	стробир., N периодов	
<b>Внешний опорный генератор</b>	опция, полоса синхрониз. внешнего опорного сигнала 10 МГц±50 Гц внутренний опорный сигнал: 10 МГц	полоса синхронизации внешнего опорного сигнала 10 МГц±35 Гц внутренний опорный сигнал: 10 МГц	полоса синхронизации внешнего опорного сигнала 10 МГц±20 Гц внутренний опорный сигнал: 10 МГц±1 Гц	10 МГц	от 10 до 100 МГц (программируемый)	от 125 МГц до 12 ГГц; внутренний опорный генератор (синтезатор): от 125 МГц до 12 ГГц
<b>Интерфейсы, программное обеспечение</b>	GPIB, USB, LAN, IntuiLink Waveform Editor, BenchLink Waveform Builder	GPIB, RS-232 IntuiLink Waveform Editor, BenchLink Waveform Builder	USB, LAN, GPIB (GPIB опция для 33500A), BenchLink Waveform Builder	GPIB, USB, LAN, BenchLink Waveform Builder	GPIB, USB, LAN, BenchLink Waveform Builder	AXIe, ряд программ для создания сигналов, BenchLink Waveform Builder


 33210A  
33220A

- Частота выходного сигнала синусоидальной и прямоугольной формы до 10 МГц (33210A), до 20 МГц (33220A)
- Формы сигнала: импульсный, пилообразный, треугольный, шумовой и напряжение постоянного тока
- Сигналы произвольной формы с разрешением 14 двоичных разрядов, с частотой дискретизации 50 Мвыб/с и длиной записи 8 Квыб (33210A, опция 002), 64 Квыб (33220A)
- Виды модуляции: АМ, ЧМ, ШИМ (33210A) + ФМ, ЧМн (33220A)
- Свипирование (развертка) частоты по линейному и логарифмическому закону, пакетный режим
- Напряжение выходного сигнала от 10 мВ до 10 В (размах)
- Вход/выход внешнего запуска, вход внешнего сигнала модуляции
- Графический режим для визуальной проверки установок сигнала
- Интерфейсы USB, GPIB и LAN в стандартной комплектации
- Полное соответствие классу С стандарта LXI

33210A



33220A



### Отсутствие компромисса в выборе функциональных возможностей и форм сигнала

Генераторы сигналов стандартной/произвольной формы 33210A и 33220A компании Agilent построены на основе прямого цифрового синтеза формы сигнала. Этот принцип обеспечивает высокую стабильность частоты, точность уровня выходного сигнала и позволяет генерировать чистые синусоидальные сигналы с малым уровнем искажений. Он позволяет также формировать сигналы прямоугольной формы с малой длительностью фронта и среза при частоте повторения до 10 МГц (33210A) и 20 МГц (33220A) и сигналы с линейно нарастающим напряжением при частоте повторения до 100 кГц (33210A) и 200 кГц (33220A).

#### Генерация импульсов

Генераторы 33210A и 33220A могут генерировать импульсы с изменяемой длительностью фронта при частоте повторения до 5 МГц. Возможность изменения периода повторения, длительности и амплитуды импульсов делают эти генераторы идеально подходящими для широкого круга применений, где требуется гибкость установки параметров импульсного сигнала.

#### Генерация сигнала, заданного пользователем

Генератор 33220A и генератор 33210A с опцией 002 можно использовать для генерации сложных сигналов, формы которых задаются пользователем. 14 двоичных разрядов разрешения по амплитуде при частоте дискретизации 50 МГц обеспечивают достаточно широкие возможности формирования сигналов с требуемыми параметрами. До четырех различных форм сигналов произвольной формы может быть запомнено в энергонезависимой памяти генератора.

Программный пакет Agilent IntuiLink Arbitrary Waveform, использующий редактор формы сигнала, позволяет создавать, редактировать и загружать данные сигнала стандартной формы. Используя пакет IntuiLink для осциллографа, можно захватить данные сигнала, отображаемого на экране осциллографа, и переслать их в генератор для последующей генерации этого сигнала. О других возможностях пакета IntuiLink можно узнать, посетив сайт: [www.agilent.com/find/intuilink](http://www.agilent.com/find/intuilink).

#### Простота использования функциональных возможностей

Передняя панель проста в обращении и представляет удобное средство взаимодействия пользователя с прибором. Все основные функции прибора доступны нажатием одной или двух клавиш. Для установки частоты, напряжения, смещения или других параметров сигнала можно воспользоваться ручкой настройки или цифровой клавиатурой. Уровень выходного сигнала можно устанавливать, вводя значение непосредственно в единицах размаха напряжения (Vp-p), среднеквадратического значения (Vrms), децибелах относительно милливатта (dBm) или в значениях максимального и минимального уровней. Временные параметры можно вводить в герцах (Hz) или секундах.

Режимы внутренней модуляции АМ, ЧМ и ШИМ (33210A) или АМ, ЧМ, ФМ, ЧМн и ШИМ (33220A) позволяют генерировать модулированные сигналы, не требуя внешнего источника модулирующего сигнала. Встроенная система свипирования (развертки) частоты по линейному или логарифмическому закону обеспечивает время свипирования от 1 мс до 500 с. В пакетном режиме работы пользователь может задавать число периодов сигнала в пакете. В стандартную комплектацию прибора входят интерфейсы GPIB, LAN и USB; обеспечивается также полная возможность программирования с использованием команд языка SCPI.

#### Внешний опорный генератор (опция 001)

Возможность работы генераторов с использованием внешнего сигнала опорной частоты позволяет синхронизировать его сигналом внешнего источника с частотой 10 МГц, сигналом другого генератора 33210A, 33220A или 33250A. Начальная фаза может регулироваться органами управления передней панели или через интерфейс компьютера; это обеспечивает точную калибровку и настройку фазы.

### Технические характеристики

#### Формы сигнала

**Стандартные:** синус, прямоугольный, пилообразный, треугольный, импульсный, шумовой, напряжение постоянного тока

**Произвольной формы, встроенные** (33220A стандартно и 33210A с опцией 002): с экспоненциальным фронтом, с экспоненциальным срезом, пилообразный с отрицательным наклоном,  $\sin(x)/x$ , кардиосигнал

#### Частотные параметры сигналов (33210A/33220A)

**Синус:** от 1 мГц/1 мкГц до 10 МГц/20 МГц

**Прямоугольный:** от 1 мГц/1 мкГц до 10 МГц/20 МГц

**Пилообразный:** от 1 мГц/1 мкГц до 100 кГц/200 кГц

**Треугольный:** от 1 мГц/1 мкГц до 100 кГц/200 кГц

**Импульсный:** от 1 мГц/500 мкГц до 5 МГц/5 МГц

**Шум (гауссов):** полоса частот 7 МГц/9 МГц, тип.

**Произвольный** (33220A стандартно и 33210A с опцией 002)

- Диапазон частот: 1 мГц/1 мкГц до 3 МГц/6 МГц

- Длина записи: от 2 до 8К/64 Квыб

- Разрешение по амплитуде: 14 дв. разрядов (вкл. знак)

- Разрешение по частоте: 1 мкГц; кроме имп. сигналов, 5 десят. разрядов

- Частота дискретизации 50 Мвыб/с)

#### Амплитудные параметры

**Пределы выходного напряжения** (размах): от 10 мВ до 10 В на нагрузке 50 Ом, от 20 мВ до 20 В при разомкнутом выходе

#### Характеристики выхода

- Импеданс: 50 Ом (фиксированный)

- Изоляция: 42 В макс. (пик.) относительно земли

- Защита: от короткого замыкания; при перегрузке по напряжению главный выход автоматически запрещается

#### Общие характеристики

**Число запоминаемых конфигураций установок:** 4 конфигурации

**Интерфейсы:** USB, GPIB и LAN, в стандартной комплектации

**Язык программирования:** SCPI-1993, IEEE-488.2

**Габаритные размеры:** (ширина x высота x глубина, мм)

- настольный вариант: 261,1 x 103,8 x 303,2; в стойке: 212,8 x 88,3 x 272,2

**Масса:** 3,4 кг

#### Информация для заказа

**33210A** Генератор сигналов стандартной/произвольной формы до 10 МГц

**33220A** Генератор сигналов стандартной/произвольной формы до 20 МГц

Комплект поставки: руководство по эксплуатации, руководство по техническому обслуживанию, краткое справочное руководство, данные испытаний, программное обеспечение IntuiLink Waveform Editor, кабель USB, сетевой шнур

**33210A-001/33220A-001** Вход внешнего опорного генератора

**33210A-002** Генератор сигналов произвольной формы, 8 Квыб для 33210A

**Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу**

**34161A** Сумка для принадлежностей

**34131A** Жесткий футляр для переноски

**34190A** Комплект для установки в стойку



33250A

- Генерация сигналов синусоидальной и прямоугольной формы в диапазоне частот до 80 МГц
- Десять стандартных форм сигнала
- Возможность генерации импульсных сигналов до 50 МГц с регулируемой длительностью фронта
- Встроенная система генерации сигналов произвольной формы с разрешением по амплитуде 12 бит, частотой дискретизации 200 Мвыб/с и глубиной до 64 Квыб
- Вход/выход внешнего запуска, вход внешнего сигнала модуляции



Agilent Technologies 33250A – генератор сигналов стандартной формы с частотой выходного сигнала до 80 МГц, возможностью генерации импульсного сигнала и сигналов произвольной формы. Генератор построен на основе прямого цифрового синтеза формы колебаний. Сочетание свойств автономного и системного прибора делает этот генератор универсальным средством для удовлетворения требований к испытаниям в настоящее время и в будущем.

### Технические характеристики

#### Формы сигнала

**Стандартные:** синус, прямоугольный, пилообразный, импульсный, шумовой,  $\sin(x)/x$ , с экспоненциальным фронтом, с экспоненциальным срезом, пилообразный с отрицательным наклоном, кардиосигнал, напряжение постоянного тока

#### Произвольные

- Длина записи: от 1 до 64 Квыб
- Разрешение по уровню: 12 бит, включая знак
- Частота дискретизации: 200 Мвыб/с
- Энергонезависимая память: 4 формы сигнала по 64 Квыб

#### Частотные параметры сигнала

**Синус:** от 1 мГц до 80 МГц

**Прямоугольный:** от 1 мГц до 80 МГц

**Пилообразный:** от 1 мГц до 1 МГц

**Импульсный:** от 500 мГц до 50 МГц

**Шум (гауссов):** полоса частот 50 МГц

**Произвольный:** от 1 мГц до 25 МГц

**Разрешение по частоте:** 1 мГц; кроме имп. сигналов, 5 десят. разрядов

**Погрешность (1 год):**  $2 \times 10^{-6}$  (от 18 до 28 °C),  $3 \times 10^{-6}$  (от 0 до 50 °C)

#### Чистота спектра синусоидального сигнала

##### Гармонические составляющие

	≤3 В(размах)	>3 В(размах)
от 0 до 1 МГц:	-60 дБн	-55 дБн
от 1 до 5 МГц:	-57 дБн	-45 дБн
от 5 до 80 МГц:	-37 дБн	-30 дБн

##### Коэффициент нелинейных искажений:

от 0 до 20 кГц: <0,2% +0,1 мВ (ср. квадр. значение)

##### Негармонические составляющие

- от 0 до 1 МГц: -60 дБн
- от 1 до 20 МГц: -50 дБн
- от 20 до 80 МГц: -50 дБн + 6 дБн/октава

##### Фазовый шум (в полосе 30 кГц)

- на 10 МГц: < -65 дБн (тип.)
- на 80 МГц: < -47 дБн (тип.)

#### Параметры сигнала

##### Прямоугольный

- Длительность фронта/среза: < 8 нс
- Выброс: < 5%
- Асимметрия: 1% от периода + 1 нс
- Коэффициент заполнения
  - на частотах ≤ 25 МГц: от 20,0 % до 80,0%
  - от 25 до 50 МГц: от 40,0% до 60,0%
  - от 50 до 80 МГц: 50,0% (фиксированный)

##### Импульсный

- Период: от 20,00 нс до 2000,0 с
- Длительность импульса: от 8,0 нс до 1999,9 с
- Регулировка длительности фронта: от 5,00 нс до 1,00 мс, выброс: < 5%

#### Пилообразный

- Линейность: < 0,1% макс. значения; симметрия: от 0,0% до 100,0%

#### Произвольный

- Мин. длительность фронта < 10 нс
- Линейность: < 0,1% макс. значения
- Время установления: от < 50 нс до 0,5% конечного значения

#### Характеристики выходного сигнала

**Напряжение** (50 Ом), размах: от 10 мВ до 10 В

- Погрешность (1 кГц, >10 мВ (размах), авт. установка предела): ±1 % установки ±1 мВ (размах)

- Неравномерность (к уровню на 1 кГц, синус, авт. установка предела):
  - <10 МГц: ±1 % (0,1 дБ)
  - от 10 до 50 МГц: ±2% (0,2 дБ)
  - от 50 до 80 МГц: ±5% (0,4 дБ)

- Единицы измерения: Vpp (размах), Vrms (ср. кв. знач.), dBm (дБм), верхний и нижний уровни
- Разрешение: 0,1 мВ или 4 знака

**Смещение** (на 50 Ом): ±5 В (пик. знач. перем. составл.) + пост. составл.

- Погрешность: 1% установки +2 мВ +0,5 % амплитудного значения

#### Характеристики выхода

- Импеданс: 50 Ом (фиксированный); более 10 МОм (выход запрещен)
- Изоляция: 42 В макс. (пик.) относительно земли
- Защита: от короткого замыкания; при перегрузке по напряжению главный выход автоматически запрещается

#### Модуляция

**Амплитудная (АМ), частотная (ЧМ)** (источник: внутренний/внешний)

- Сигнал несущей: синус, прямоугольный, пилообразный, произвольный
- Модулирующий сигнал: синус, прямоугольный, пилообразный, шумовой, произвольный
- Частота модуляции: от 2 мГц до 20 кГц
- Глубина модуляции (АМ): от 0,0% до 120%
- Девиация (ЧМ): от 0 до 80 МГц

**Частотная манипуляция** (источник: внутренний/внешний)

- Сигнал несущей: синус, прямоугольный, пилообразный, произвольный
- Модулирующий сигнал: прямоугольный, коэффициент заполнения 50%
- Внутр. частота манипуляции: от 2 мГц до 100 кГц
- Диапазон частот: от 1 мГц до 80 МГц

#### Вход внешнего сигнала модуляции

- Напряжение: ±5 В (полная шкала); входной импеданс: 10 кОм
- Полоса частот: от 0 до 20 кГц

#### Пакетный режим

**Сигнал несущей:** синус, прямоугольный, пилообразный, импульсный, произвольный, шумовой

**Частота:** от 1 мГц до 80 МГц (синусоидальный и прямоугольный сигналы с частотой >25 МГц только при неограниченном числе периодов в пакете).

**Число периодов в пакете:** от 1 до 1000000 или не ограничено

**Начальная/конечная фаза:** от -360° до +360°

**Внутренний период следования:** от 1 мс до 500 с

**Источник стробирования:** внешний

**Запуск:** однократный, внешний, внутренний

**Задержка запуска** (N периодов, не ограничено): от 0,0 нс до 85,000 с

#### Свищирование (развёртка) частоты

**Форма сигнала:** синус, прямоугольный, пилообразный, произвольный

**Закон свищирования:** линейный и логарифмический, вверх или вниз

**Начальная/конечная частота:** от 100 мГц до 80 МГц

**Время свищирования:** от 1 мс до 500 с

**Запуск:** однократный, внешний, внутренний

#### Опорный тактовый генератор

**Сдвиг фазы:** от -360° до +360°

**Полоса синхронизации внешнего опорного сигнала:** 10 МГц ± 35 кГц

**Выход внутреннего опорного сигнала:** 10 МГц

#### Общие характеристики

**Число запоминаемых конфигураций установок:** 4 конфигурации

**Интерфейсы:** GPIB и RS-232, в стандартной комплектации

**Язык программирования:** SCPI-1997, IEEE-488.2

#### Напряжение питания:

100-240 В (±10%), 50-60 Гц; 100-127 В (±10%), 50-400 Гц

#### Габаритные размеры: (ширина x высота x глубина)

- настольный вариант: 254 x 104 x 374 мм; в стойке: 213 x 89 x 348 мм
- Масса: 4,6 кг

#### Информация для заказа

**33250A** Генератор сигналов стандартной/произвольной формы до 80 МГц

Комплект поставки: руководство по эксплуатации, руководство по техническому обслуживанию, краткое справочное руководство, данные испытаний, программное обеспечение IntuiLink Waveform Editor, кабель RS-232, сетевой шнур

#### Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

**34161A** Сумка для принадлежностей

**34131A** Жесткий футляр для переноски

**34190A** Комплект для установки в стойку

- Эксклюзивная технология генерации сигналов Trueform
- Генерация сигналов синусоидальной и прямоугольной формы в диапазоне частот до 20 или 30 МГц
- Джиттер <40 пс, коэффициент нелинейных искажений < 0,04%
- Частота дискретизации до 250 Мвыб/с, амплитуда выходного сигнала от 1 мВ до 10 В (размах) с разрешением 16 бит
- Глубина памяти памяти при генерации сигналов произвольной формы: 1 Мвыб в стандартной комплектации с возможностью расширения до 16 Мвыб
- Встроенный Web-сервер для дистанционного управления генератором
- Интерфейсы USB, LAN (LXI-C) и GPIB



### Достижение нового уровня точности и гибкости

Генераторы сигналов серии 33500 с уникальной технологией Trueform компании Agilent обеспечивают высочайшее качество выходного сигнала, более широкие возможности и гибкость по сравнению с традиционными генераторами на основе технологии прямого цифрового синтеза (DDS). Технология Trueform компании Agilent предлагает новую альтернативу, которая сочетает лучшие стороны DDS и поточечной архитектуры, предлагая преимущества обеих технологий без присущих им ограничений. Технология Trueform использует эксклюзивный метод дискретизации, обеспечивающий непревзойденные характеристики по той же низкой цене, которая свойственна технологии DDS.

Приборы позволяют генерировать широкий спектр сигналов для использования в самых ответственных приложениях.

### Уникальная технология Trueform

- Широкие возможности по генерации различных сигналов для самых ответственных измерений
- Исключительная чистота сигналов: уровень гармонических искажений синусоидальных сигналов в 5 раз ниже, чем у аналоговых приборов
- Более точная синхронизация: при генерации импульсных сигналов в частотном диапазоне до 30 МГц уровень джиттера в 10 раз ниже, чем у аналоговых приборов
- Дополнительная функция создания сигналов произвольной формы по точкам с возможностью многократного последовательного воспроизведения сегментов сигнала позволяет с более высокой точностью генерировать задаваемые пользователем сигналы

### Основные возможности прибора

- Частота дискретизации 250 Мвыб/с обеспечивает более высокое разрешение по времени для сигналов произвольной формы
- Амплитуда выходного сигнала от 1 мВ до 10 В (размах) с разрешением 16 бит
- Объем памяти: 1 Мвыб в стандартной комплектации с возможностью расширения до 16 Мвыб
- Интерфейсы USB, LAN (LXI-C) и GPIB для быстрого и удобного подключения к ПК или локальной сети
- Мгновенный доступ ко всей документации прибора со смартфона или планшетного компьютера в формате WebHelp.
- Дополнительная функция воспроизведения IQ сигналов

### Создание и редактирование сигналов

- Расширенные возможности по созданию и редактированию сигналов с помощью программного обеспечения 33503A BenchLink Waveform Builder Pro и Basic
- Создание сигналов с передней панели с помощью встроенного редактора
- Возможность захвата сигналов с помощью осциллографа с последующей их загрузкой в генератор
- Создание сигналов с помощью MATLAB, Microsoft® Excel и других программ с последующей их загрузкой в генератор

### Основные технические характеристики

#### Формы сигнала

**Стандартные:** синус, прямоугольный, пилообразный, треугольный, импульсный, гауссов шум, псевдослучайная двоичная последовательность, напряжение постоянного тока

**Произвольной формы, встроенные** (только для 33511B/12B/21B/22B): кардиосигнал, с экспоненциальным фронтом, с экспоненциальным срезом, колоколообразный импульс, гаверсинус, функция Лоренца (Lorentz), производная от функции Лоренца (D-Lorentz), пилообразный с отрицательным наклоном,  $\sin(x)/x$

**Произвольной формы, определяемые пользователем:** до 1 Мвыб/с (до 16 Мвыб/с, опция MEM) с заданием последовательности исполнения множества сегментов

#### Режимы работы и типы модуляции

**Режимы работы:** непрерывная генерация, модуляция, свипирование (развёртка) частоты, пакетный режим, стробирование выхода

**Типы модуляции:** AM, ЧМ, ФМ, ЧМн, двоичная ФМн, ШИМ, сумма (сигнал несущей + модулирующий сигнал)

#### Характеристики сигналов

##### Синусоидальный сигнал

**Диапазон частот:** от 1 мГц до 20 или 30 МГц с разрешением 1 мГц

##### Неравномерность АЧХ (относительно 1 кГц)

< 100 кГц: ±0,10 дБ; от 5 до 20 МГц: ±0,30 дБ;  
от 100 кГц до 5 МГц: ±0,15 дБ; от 20 до 30 МГц: ±0,40 дБ

##### Гармонические составляющие (тип.)

< 20 кГц: < -70 дБн; от 100 кГц до 1 МГц: < -50 дБн;  
от 20 до 100 кГц: < -65 дБн; от 1 до 20 МГц: < -40 дБн;  
от 20 до 30 МГц: < -35 дБн

##### Коэффициент нелинейных искажений (тип) (THD)

от 20 Гц до 20 кГц: < 0,04%

##### Негармонические составляющие (тип.):

Станд. компл: < -75 дБн, повышение на +20 дБ/декаду выше 2 МГц  
Опция ОСХ: < -75 дБн, повышение на +20 дБ/декаду выше 10 МГц  
(или < -100 дБн, в зависимости от того, что больше, ниже 500 МГц)

##### Однополосный фазовый шум (тип.)

отстройка 1 кГц: -105 дБн/Гц (станд. компл.) -110 дБн/Гц (опция ОСХ)  
отстройка 10 кГц: -115 дБн/Гц (станд. компл.) -125 дБн/Гц (опция ОСХ)  
отстройка 100 кГц: -125 дБн/Гц (станд. компл.) -135 дБн/Гц (опция ОСХ)

##### Прямоугольный и импульсный сигналы

**Диапазон частот:** от 1 мГц до 20 или 30 МГц с разрешением 1 мГц

##### Длительность фронта/среза (ном.):

прямоугольный: 8,4 нс (фиксированная); импульсный: от 8,4 нс до 1 мкс, независимо устанавливаемые, разрешение 100 пс или 3 десят. разряда

##### Выброс на фронте (тип.): < 2%

**Коэффициент заполнения:** от 0,01% до 99,99%

**Длительность импульса:** 16 нс (мин.), разрешение 100 пс

**Джиттер (от периода к периоду, тип.): < 40 пс СКЗ**

##### Пилообразный и треугольный сигналы

**Диапазон частот:** от 1 мГц до 200 кГц с разрешением 1 мГц

**Симметрия:** от 0,0% до 100,0%, разрешение 0,1%

**Нелинейность (тип.): < 0,05% в диапазоне от 5% до 95% от амплитуды**

##### Гауссов шум

**Полоса сигнала (тип.):** от 1 мГц до 20 или 30 МГц, изменяемая

**Пик-фактор (ном.):** 4,6

**Период повторения:** > 50 лет

##### Псевдослучайная двоичная последовательность (PRBS)

**Скорость передачи битов:** от 1 мбит/с до 50 Мбит/с, разр. 1 мбит/с

**Длина последовательности:**  $2^m - 1$ ,  $m = 7, 9, 11, 15, 20, 23$

**Длительность фронта и спада (ном.):** от 8,4 нс до 1 мкс, изменяемая, разрешение 100 пс или 3 разряда

### Характеристики сигнала произвольной формы

#### Общие характеристики

**Число выборок в сигнале:** от 8 до 1 Мвыб на канал

(16 Мвыб с опцией 002 или MEM), шаг 1 выборка

**Частота дискретизации:** от 1 мквыб/с до 250 Мвыб/с, разрешение 1 мквыб/с

**Разрешение по амплитуде:** 16 разрядов

**Джиттер (тип.): < 40 пс СКЗ (без фильтра); < 5 пс (с фильтром)**

#### Характеристики воспроизведения IQ сигналов (только для моделей 33512B/22B с опцией IQP)

##### Настройка баланса

**Усиление по амплитуде (баланс между каналами):** от -30 до +30%

**Настройка сдвига между I и Q:** от -4,00 нс до +4,00 нс

##### Формы представления

Зависимость амплитуды от времени,

X-Y (сигнальное созвездие)

 33521A  
33522A  
33509B  
33510B  
33511B  
33512B  
33519B  
33520B  
33521B  
33522B





81150A

81160A

- Генерация импульсов с частотой от 1 мГц до 120 МГц (81150A)/330 МГц (81160A) с изменяемыми длительностями фронта/спада
- Генерация сигнала синусоидальной формы с частотой от 1 мГц до 240 МГц (81150A)/500 МГц (81160A)
- Генерация сигналов произвольной формы с разрешением 14 бит и частотой дискретизации 2 Гвыб/с (81150A)/2,5 ГГц (81160A)
- Глубина памяти для сигналов произвольной формы 512 Квыб (81150A)/256 Квыб (81160A) на канал
- Стандартные формы сигнала (импульсный, синусоидальный, прямоугольный, пилообразный, шумовой) и сигналы произвольной формы
- Генерация шума с настраиваемым пик-фактором и периодом повторения около 26 дней (81150A)/20 дней (81160A)
- Виды модуляции: АМ, ЧМ, ЧМн, ФМ и ШИМ
- 1 или 2 канала, связанные или несвязанные
- Дифференциальные выходы
- Два выходных усилителя (81150A), один усилитель (81160A)
  - Широкополосный усилитель (81150A и 81160A)
    - Амплитуда (размах): от 50 мВ до 5 В, 50 Ом - 50 Ом; от 100 мВ до 10 В, 50 Ом - разомкн. цепь
    - Окно напряжения:  $\pm 5$  В, 50 Ом - 50 Ом;  $\pm 10$  В, 50 Ом - разомкн. цепь
  - Высоковольтный усилитель (81150A)
    - Амплитуда (размах): от 100 мВ до 10 В, 50 Ом - 50 Ом; от 200 мВ до 20 В, 5 Ом - 50 Ом или 50 Ом - разомкн. цепь
    - Окно напряжения:  $\pm 10$  В, 50 Ом - 50 Ом;  $\pm 20$  В, 5 Ом - 50 Ом или 50 Ом - разомкн. цепь
- Настройка временных параметров (задержка, частота, длительность импульса/фронта/спада, коэффициент заполнения) без выпадений сигнала и глитчей
- Язык программирования, совместимый с генераторами 81101A, 81104A, 81105A, 81110A, 81130A и 81160A
- Калибровка в соответствии со стандартами ISO 17025 и Z540
- Соответствие классу С стандарта LXI
- Генератор кодовых последовательностей (опция):
  - Идеальные и произвольно изменяемые формы битов кодовой последовательности при скорости передачи: до 120 Мбит/с (81150A)/330 Мбит/с (81160A, опция 330) или 660 Мбит/с (81160A, опция 660)
  - Трёхуровневые сигналы
  - ПСП до  $2^{31}$
  - Глубина памяти 16 Мбит (81150A), 4 Мбит (81160A, 1 канал), 2 Мбит на канал (81160A, 2 канала)
  - Формирование кодовой последовательности для совместных испытаний на физическом и протокольном уровнях при скорости передачи данных до 10 Мбит/с



Генераторы импульсов, сигналов стандартной/произвольной формы и шума 81150A/81160A компании Agilent устанавливают стандарт для следующего поколения лабораторных приборов, предназначенных для быстрого и точного исследования поведения разрабатываемых или испытываемых устройств.

Генераторы 81150A/81160A объединяют 4 прибора в одном:

- Генератор импульсов с прецизионными сигналами для целей аттестации и определения рабочих характеристик
- Генератор сигналов стандартной/произвольной формы для генерации программируемых сигналов сложной формы и модулированных сигналов для испытываемого устройства
- Генератор шума для создания искаженных сигналов с целью воспроизведения сценариев наихудшего случая
- Генератор кодовых последовательностей

### Генератор импульсов

Высокоточные импульсные сигналы с высокой временной стабильностью гарантируют воспроизводимость результатов испытаний. Качество сигнала и функции запуска обеспечивают все, что необходимо для целей запуска или синхронизации системы. Пользователь может настраивать временные параметры (задержку, частоту, длительность импульса/фронта/спада, коэффициент заполнения) без выпадений сигнала и коротких импульсных помех (глитчей). Это патентованное, лидирующее в отрасли свойство означает непрерывность работы без необходимости перезагрузки или сброса в исходное состояние испытываемого устройства, например, при определении характеристик устройства посредством свипирования частоты тактового сигнала.

Оба генератора доступны в 1- или 2-канальной версии. В 2-канальной версии каналы могут быть не связаны (работать независимо друг от друга) или связаны, например, работать с определенной задержкой относительно друг друга. Каждый канал имеет следующие выходы: выход сигнала запуска, выход сигнала синхронизации и дифференциальные выходы.

### Генератор сигналов стандартной/произвольной формы

Если требуется формирование сигналов более сложной формы, генератор 81150A обеспечивает возможности создания сигналов произвольной формы и модуляции для адаптации сигнала к требованиям испытаний. На частотах до 10 МГц (81150A)/50 МГц (81160A) доступны следующие виды модуляции: АМ, ЧМ, ЧМн, ФМ и ШИМ.

Оба генератора могут использовать внутренние или внешние источники модуляции. В качестве источника внутреннего модулирующего сигнала можно использовать второй канал или внутренний источник модуляции этого же канала.

### Генератор шума - повторяющийся и стохастический шум

Джиттер и шум являются причиной рассогласований перепадов и уровней, что приводит к ошибкам данных. Шум по своей природе является непредсказуемым, поскольку может возникнуть по самым разным причинам, начиная от помех, вызванных неожиданными изменениями напряжения питания, до искажений, вносимых во время передачи данных.

Поэтому важно иметь возможность моделирования сбоев, вызванных шумом, например, для идентификации аддитивного шума, производимого приемником — это дешевле, чем увеличивать мощность передатчика. Оба генератора позволяют управлять качеством шума для испытаний, соответствующих различным случаям и требованиям.

Белый гауссов шум является хорошим приближением к многим реальным ситуациям и создает математически прослеживаемые модели со статистически независимыми значениями. Генераторы 81150A и 81160A обеспечивают детерминированный белый гауссов шум с периодом повторения сигнала 26 и 20 дней, соответственно. Пользователь может также выбрать случайное распределение или запустить генерацию шумового сигнала тогда, когда это необходимо.

В качестве показателя качества сигнала пользователь может также выбрать пик-фактор из 4 значений, используя шкалы  $V_{\text{пик}}/N_{\text{скз}}$  или  $V_{\text{размах}}/N_{\text{скз}}$ , в зависимости от стандарта, в соответствии с которым проводится испытание.

### Генератор кодовых последовательностей

Инженерам, работающим с последовательными шинами, или разработчикам устройств с аналоговыми, цифровыми и смешанными сигналами требуется испытывать свои проектные решения с использованием кодовых последовательностей. Генераторы 81150A/81160A позволяют создавать кодовые последовательности с произвольно изменяемой формой битов, эмулируя выброс на фронте импульса, асимметричную задержку и искажение коэффициента заполнения при скорости передачи данных до 120 Мбит/с (81150A) или до 660 Мбит/с (81160A).

### Информация для заказа

**81150A** Генератор импульсов, сигналов стандартной/произвольной формы и шума

**81160A** Генератор импульсов, сигналов стандартной/произвольной формы и шума

Комплект поставки: сетевой шнур; кабель USB; компакт-диск Product CD с руководством по эксплуатации (User's Guide), кратким руководством по вводу в эксплуатацию (Getting Started Guide); компакт-диск Agilent Automation Ready CD с набором библиотек Agilent IO Library Suite и драйвером IM-COM

**001** 1-канальный генератор импульсов, сигналов стандартной/произвольной формы и шума

**002** 2-канальный генератор импульсов, сигналов стандартной/произвольной формы и шума

**PAT** Генератор кодовых последовательностей до 120 Мбит/с (81150A)

**330** Генератор кодовых последовательностей до 330 Мбит/с (81160A)

**660** Генератор кодовых последовательностей до 660 Мбит/с (81160A)



N8241A  
N8242A  
M9330A  
M9331A

### Генераторы сигналов произвольной формы M9330A/31A

- Программное обеспечение динамического формирования последовательностей, возможность задания до 16К уникальных последовательностей, возможность задания до 125К уникальных сегментов сигнала (опция 300)
- Прямой цифровой синтез, позволяет осуществлять эффективное сжатие узкополосной модуляции на несущей (опция 330)
- Генератор сигналов специальной формы (только для M9331A), простой в использовании дружелюбный графический интерфейс пользователя, который делает чрезвычайно простой генерацию сигналов синусоидальной, пилообразной, прямоугольной формы и множества других типов сигналов, также как и AM, ЧМ, ЧМн и других видов модуляции (опция 350)
- Сдвоенные выходные каналы позволяют работать с дифференциальными и несимметричными схемами
- Возможность моделирования многоэмиттерных и многолучевых систем за счёт использования синхронизации нескольких модулей
- Создание сложных сигналов с помощью усовершенствованного механизма формирования последовательностей
- Эффективное использование существующего ПО: использование кодов MATLAB® и программ (например, набора инструментов для генерации сигналов N7509A) для упрощения интеграции
- Частота дискретизации: 1,25 Гвыб./с
- Разрешение по амплитуде: M9330A - 15 бит, M9331A - 10 бит
- Двухканальный режим работы
- Дифференциальные и несимметричные выходы
- Объём памяти до 8 Мвыб/канал (16 Мвыб/канал с опцией 016)
- Возможность синхронизации нескольких модулей
- Поддержка драйверов IVI-COM и IVI-C
- Возможность управления прибором из сред MATLAB и LabView™
- Совместимость с шасси cPCI, PXI и PXIe (только гибридные слоты)



M9330A

M9331A

Генератор сигналов произвольной формы M9330A компании Agilent обеспечивает высокую производительность при создании сложных широкополосных сигналов. Высокая частота дискретизации и высокое разрешение позволяют разработчикам создавать идеальные сигналы для точных испытаний радиолокационных систем, устройств спутниковой связи и систем с быстрой перестройкой частоты.

Генератор сигналов произвольной формы Agilent M9331A обеспечивает высокую производительность при создании сложных сверхширокополосных сигналов. Высокая частота дискретизации и высокое разрешение позволяют разработчикам создавать идеальные сверхширокополосные сигналы для испытаний систем и подсистем с высокой точностью.

Каждый канал M9330A/31A обеспечивает полосу частот модуляции 500 МГц и динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих, свыше 65 дБн (M9330A)/50 дБн (M9331A). При использовании M9330A/31A в сочетании с широкополосным I/Q преобразователем с повышением частоты возможна реализация полосы частот модуляции 1 ГГц в диапазоне СВЧ при симуляции сигналов, максимально приближенных к реальным для испытаний ПЧ и РЧ подсистем.

### Информация для заказа

**M9330A/31A** Генератор сигналов произвольной формы с глубиной памяти 8 Мвыб на канал и разрешением 15 бит/10 бит

#### Опции

**M9330A/31A-125** Частота дискретизации 1,25 Гвыб/с

**M9330A/31A-200** Программное обеспечение генератора сигналов произвольной формы

**M9330A/31A-300** Программное обеспечение динамического формирования последовательностей

**M9330A/31A-330** Программное обеспечение прямого цифрового синтеза

**M9330A-350** Генератор сигналов специальной формы

**M9330A/31A-M08** Глубина памяти 8 Мвыб на канал

**M9330A/31A-M16** Расширение памяти сигнала до 16 Мвыб на канал

### Модули синтетических приборов - генераторы сигналов произвольной формы N8241A/42A

- Соответствие классу A стандарта LXI
- Частота дискретизации 1,25 Гвыб/с, разрешение 15 или 10 бит и аналоговая полоса модуляции 500 МГц на канал (опция 125)
- Частота дискретизации 625 Мвыб/с, разрешение 15 или 10 бит и аналоговая полоса модуляции 250 МГц на канал (опция 062)
- Программное обеспечение динамического формирования последовательностей, возможность задания до 16К уникальных последовательностей, возможность задания до 125К уникальных сегментов сигнала (опция 300)
- Прямой цифровой синтез, позволяет осуществлять эффективное сжатие узкополосной модуляции на несущей (опция 330)
- Генератор сигналов специальной формы (только N8241A); простой в использовании дружелюбный графический интерфейс, позволяющий упростить создание простых, сложных и модулированных сигналов; обеспечивает точное и стабильное генерирование сигналов с разрешением 1 Гц (опция 350)
- Два канала, несимметричные и дифференциальные выходы с аналоговой полосой модуляции 500 МГц или 250 МГц на канал
- Возможность синхронизации нескольких модулей для моделирования множественных источников излучения и сценариев многолучевого распространения
- Объем памяти до 8 Мвыб/канал (16 Мвыб/канал с опцией 016)
- Дистанционное управление по интерфейсу LAN (100Base-T)
- Синхронизация по интерфейсу IEEE 1588
- Шина аппаратного запуска LXI



Генераторы сигналов произвольной формы, модули синтетических приборов N8241A/42A компании Agilent сочетают высокую производительность генераторов сигналов Agilent с исключительной гибкостью масштабируемых модулей. Высокая частота дискретизации (1,25 Гвыб/с или 625 Мвыб/с) разрешение (10 или 15 бит) позволяют создавать идеальные сигналы для прецизионного тестирования радиолокационных систем, устройств спутниковой связи и цифрового радио, а также систем с быстрой перестройкой частоты. Каждый канал обеспечивает полосу частот модуляции 500 МГц (при частоте дискретизации 1,25 Гвыб/с) или 250 МГц (при частоте дискретизации Мвыб/с). Генераторы имеют динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих 65 дБн, что позволяет создавать сложные сигналы модуляции очень высокого качества. При использовании генераторов N8241A/42A совместно с широкополосным I/Q повышающим преобразователем можно получить полосу частот модуляции до 1 ГГц (при частоте дискретизации 1,25 Гвыб/с) или 500 МГц (при частоте дискретизации Мвыб/с) для достоверного моделирования сигналов при тестировании устройств ПЧ и РЧ диапазона.

### Информация для заказа

**N8241A/42A** Генератор сигналов произвольной формы с глубиной памяти 8 Мвыб на канал и разрешением 15 бит/10 бит

#### Опции

**N8241A/42A-125** Частота дискретизации 1,25 Гвыб/с

**N8241A/42A-062** Частота дискретизации 625 Мвыб/с

**N8241A/42A-016** Расширение памяти сигнала до 16М точек на канал

**N8242A/42A-300** Программное обеспечение динамического формирования последовательностей (требуется экспортная лицензия США)

**N8241A/42A-330** Программное обеспечение прямого цифрового синтеза (требуется экспортная лицензия США)

**N8241A-350** Генератор сигналов специальной формы

- Возможность управления частотой дискретизации от 10 Мвыб/с до 4,2 Гвыб/с, полоса I/Q модуляции 2 ГГц, разрешение по амплитуде 12 бит
- 1 или 2 канала, связанные или несвязанные
- Две 2-канальные системы могут быть синхронизированы для создания 4-канальной системы
- Возможность управления временным сдвигом между каналами от  $-3$  нс до  $+3$  нс с разрешением 10 пс
- Три программно управляемых усилителя, оптимизированных для решения различных задач
- 16 Мвыб или 64 Мвыб на канал
- 8-битовый внешний вход для динамического управления сегментами и последовательностями
- Развитые сценарии управления определяют шаги, циклы и условные переходы сигналов или последовательности сигналов для эффективного использования памяти
- Развитая функция запуска допускает удержание запуска и программируемую длительность импульса
- Вход запуска может быть запрограммирован на ожидание конца сигнала либо на прерывание сигнала и рестарт
- Два маркера для каждого канала имеют настраиваемые позиции маркера, длительность и уровни
- Внутренняя флэш-память для запоминания установок параметров прибора и данных формы сигналов
- Дистанционное управление по шинам LAN, USB и GPIB
- Сигналы и установки параметров прибора могут быть загружены с USB флэш-накопителя
- Интеграция со средами программирования и прикладными программами: MATLAB®, NI LabVIEW, Agilent Signal Studio, Agilent BenchLink Waveform Builder Pro



### Широкополосный генератор сигналов произвольной формы с высоким разрешением

Генератор сигналов произвольной формы 81180A имеет частоту дискретизации 4,2 Гвыб/с, полосу I/Q модуляции 2 ГГц и разрешение по амплитуде 12 бит для приложений, когда разрешение сигнала является важным. Разработчики спутниковых систем вынуждены использовать полосы пропускания, превышающие 1 ГГц. Кроме того, эти полосы пропускания должны быть доступны на ещё более высоких частотах несущих, которые достигают 44 ГГц. Новые разрабатываемые стандарты беспроводной связи, такие как HD или WiGig, требуют преобразования с повышением частоты до 60 ГГц. Такие установки требуют надёжного и прецизионного источника сигналов модуляции. Любое искажение сигнала усиливается каждым измерительным прибором, затрудняя выявление неисправности испытуемого устройства. Когда базовые средства для формирования сигналов являются более точными, результаты испытаний становятся более значимыми. Пользователю требуется испытывать своё устройство, а не источник сигналов.

#### Генерация программируемых сигналов

Генератор сигналов произвольной формы является идеальным средством для генерации множества форматов сигналов, что позволяет достичь, например, функциональной совместимости между наземными станциями и средствами связи космического базирования. Помимо гибкости, свойственной всем генераторам сигналов произвольной формы, 81180A предоставляет беспрецедентную гибкость при использовании каналов. Прибор доступен в версиях с 1 или 2 каналами. Генератор с 2 каналами может работать либо в несвязанном режиме, когда оба канала работают независимо друг от друга, либо в связанном режиме, когда реализуется фазовая когерентность или заданная задержка между каналами. Можно связать два 2-канальных прибора для создания 4-канального прибора. За счёт синхронизации каналов достигается упрощение испытательной установки, а также настройка частоты и фазы сигналов.

#### Использование генератора 81180A

Генератор 81180A может использоваться в качестве источника I/Q модуляции с полосой 2 ГГц. В этом случае он подключается к генератору сигналов E8267D с опцией 016 (широкополосные внешние дифференциальные I/Q входы). Пользователь может использовать маркеры вместе с импульсной модуляцией для запрещения сигнала в паузах между импульсами.

Можно также использовать 81180A для генерации РЧ сигналов до 1,5 ГГц с хорошим разрешением формы сигнала.

#### Выбор наилучшего усилителя для оптимизации характеристик сигнала

Различные приложения требуют разных характеристик сигнала. Поэтому пользователю предоставляется возможность выбора одного из трёх усилителей с разными характеристиками. Переключаться между усилителями можно программно или с передней панели прибора.

- Усилитель для I/Q приложений: непосредственный выход ЦАП с полосой пропускания 1 ГГц, амплитудой сигнала до 500 мВ (размах), дифференциальный выход, связь по постоянному току
- Усилитель для РЧ приложений: максимальная аналоговая полоса пропускания 1,5 ГГц, неравномерность АЧХ  $\pm 1$  дБ, выходная мощность от  $-5$  дБм до  $+5$  дБм, несимметричный выход, связь по переменному току
- Усилитель для приложений во временной области: аналоговая полоса пропускания  $> 600$  МГц, амплитуда сигнала до 2 В (размах), смещение  $\pm 1,5$  В, дифференциальный выход, связь по постоянному току

#### Развитые средства управления последовательностью для увеличения времени воспроизведения сигнала

Чем точнее тестовые сигналы соответствуют реальной ситуации, тем лучше будут результаты испытаний. Основным требованием является длительное время воспроизведения сигнала, а для этого нужна глубокая память. Генератор 81180A предлагает две опции глубины памяти: 16 Мвыб и 64 Мвыб. Секвенсор помогает эффективнее использовать память при создании программируемых и уникальных сигналов.

Развитые сценарии управления последовательностью позволяют определять шаги, циклы и условные переходы сигналов или последовательности сигналов. Каждая последовательность может содержать до 16000 различных сегментов. Можно определить до 1000 последовательностей.

Для некоторых приложений важно быстрое переключение между различными сигналами для уменьшения времени реконфигурации. Секвенсор позволяет загружать различные установки параметров испытаний в память. Возможен прямой доступ к памяти через 8-битовый вход (9-контактный внешний соединитель), который принимает TTL сигналы. Через этот вход управления можно динамически выбирать из 256 сегментов или последовательностей.

#### Создание сложных сигналов в различных средах

Пользователь может легко устанавливать параметры простых сигналов (синусоидальный, импульсный, пилообразный) с передней панели 81180A. Однако при создании сложных видов модуляции и сигналов произвольной формы требуются инструментальные средства, чтобы максимально приблизить создаваемые сигналы к реальным. Для этого можно использовать MATLAB, NI LabVIEW, Visual Studio с IVI или средства создания сигналов компании Agilent, такие как BenchLink Waveform Builder Pro, Signal Studio или wideband waveform creator. Используя программу BenchLink Waveform Builder Pro, можно легко создавать специализированные сигналы, определяемые пользователем, и импортировать другие сигналы из MATLAB или результатов измерений осциллографа. Примеры скриптов MATLAB доступны на сайте [www.agilent.com/find/81180\\_demo](http://www.agilent.com/find/81180_demo). Они могут служить началом при создании многотональных сигналов, импульсных сигналов РЛС и модулированных сигналов с несколькими несущими, используя либо только один генератор 81180A, либо в паре с векторным генератором сигналов PSG.

#### Информация для заказа

**81180A** Генератор сигналов стандартной/произвольной формы до 4,2 Гвыб/с

Комплект поставки: сетевой шнур; компакт-диск Product CD с руководством по эксплуатации (User's Guide), компакт-диск Agilent Automation Ready CD с набором библиотек Agilent IO Library Suite и драйвером IVI-COM

- 116** 1-канальный генератор, 16 Мвыб/канал
- 216** 2-канальный генератор, 16 Мвыб/канал
- 264** 2-канальный генератор, 64 Мвыб/канал
- SYN** Кабель синхронизации для создания 4-канальной системы
- F4G** Набор восстанавливающих фильтров для одного канала
- 33503A** Программное обеспечение BenchLink Waveform Builder Pro



В процессе сертификации

M8190A

- Прецизионный генератор сигналов произвольной формы с двумя возможными установками ЦАПа:
  - Разрешение 14 бит при частоте дискретизации до 8 Гвыб/с
  - Разрешение 12 бит при частоте дискретизации до 12 Гвыб/с
- Частота дискретизации: от 125 Мвыб/с до 8/12 Гвыб/с
- Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих (SFDR): до 80 дБн (тип.)
- Гармонические искажения: до -72 дБн (тип.)
- Три программно управляемых усилителя, оптимизированных для решения различных задач
- Глубина памяти сигналов произвольной формы: до 2 Гвыб на канал с развитыми средствами управления последовательностями
- Аналоговая полоса пропускания: 5 ГГц
- Длительность перепадов: ~50 пс (между уровнями 20% и 80%)
- Конструктив: модуль в формате AXIe высотой 2U, управляемый от внешнего ПК или встроенного системного контроллера AXIe
- Поддерживаемое программное обеспечение: Agilent Benchlink Waveform Editor, MATLAB, LABVIEW, Agilent Signal Studio, Agilent SystemVue, Agilent Wideband Waveform Creator



### Модуль генератора сигналов произвольной формы в формате AXIe с высоким разрешением и широкой полосой пропускания

Генератор сигналов произвольной формы в формате AXIe M8190A компании Agilent способен обеспечить одновременно высокое разрешение, широкую полосу пропускания, лучший в отрасли динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих, а также очень низкий уровень гармонических искажений. Такое уникальное сочетание функциональных возможностей позволяет разработчикам средств радиоэлектронного противодействия, радиолокационных и спутниковых систем выполнять надежные, повторяемые измерения и создавать высокореалистичные сценарии генерации сигналов для испытания своих изделий.

Обладая разрешением 14 бит, M8190A позволяет разработчикам проще задавать сигналы и искажения в своих сценариях испытаний и более точно определять воздействия на испытываемые устройства. Глубина памяти до 2 Гвыб позволяет разработчикам создавать более длинные и более реалистичные сценарии испытаний.

Генератор сигналов произвольной формы M8190A компании Agilent предоставляет инженерам следующие возможности.

- Создание прочного фундамента для высоконадёжных систем спутниковой связи.
- Генерирование многоуровневых сигналов с программируемой межсимвольной интерференцией и джиттером на скоростях передачи данных до 3 Гбит/с. M8190A снабжён средствами, обеспечивающими возможность гибких модификаций сигнала для настройки к вновь возникающим требованиям по искажениям. Пользователь может легко имитировать аналоговые искажения, которые возникают в реальных условиях эксплуатации, используя такие средства, как MATLAB. За счёт этого уменьшается потребность в дополнительном оборудовании при сохранении возможности создавать реалистичные сценарии сигналов.
- Соответствие требованиям рынка в настоящем и будущем за счёт перспективных технологий, использованных при создании генераторов сигналов произвольной формы.

Исключительно высокие характеристики M8190A стали возможными за счет использования собственных цифро-аналоговых преобразователей, разработанных в исследовательской лаборатории по измерительной технике компании Agilent. Цифро-аналоговый преобразователь, изготовленный с применением передовой кремниевое-германиевой технологии BiCMOS, работает с частотой дискретизации 8 Гвыб/с и разрешением 14 бит, либо с частотой дискретизации 12 Гвыб/с и разрешением 12 бит. На частоте дискретизации 8 Гвыб/с он обеспечивает лучший в отрасли динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих (до 80 дБн).

Такой технологический прорыв устраняет компромисс между высоким разрешением и широкой полосой пропускания, за счёт чего повышается надёжность и повторяемость измерений и снижается вероятность неверного восприятия кратковременных импульсных помех.

M8190A работает в составе модульной системы стандарта AXIe, которая была разработана для обеспечения высокой производительности измерений. Его можно устанавливать в 2- или 5-слотовом шасси AXIe.

### Три вида усилителей для различных приложений

Поскольку каждое приложение требует разных характеристик сигналов, M8190A содержит также три усилителя, которые оптимизированы для генерации I/Q сигналов, ПЧ/РЧ сигналов или чистых сигналов во временной области. Переключение между ними осуществляется с помощью команд.

- Прямой выход (без усиления) – генерация I/Q сигналов с наилучшим динамическим диапазоном и наименьшим уровнем гармонических искажений: дифференциальный выход, амплитуда от 350 до 700 мВ (размах), фиксированное смещение
- Усилитель по переменному току – генерация широкополосных сигналов ПЧ/РЧ: диапазон частот до 5 ГГц, несимметричный выход со связью по переменному току, выходная мощность от минус 10 до +10 дБм
- Усилитель по постоянному току – измерения во временной области с низким уровнем джиттера: дифференциальный выход, амплитуда от 600 мВ до 1,0 В (размах), окно напряжения на выходе от минус 1,0 В до +3,0 В, длительности перепадов ~50 пс (между уровнями 20% и 80%)

### Режимы работы M8190A

- Непрерывная генерация, автоматический запуск: генерация сигнала начинается немедленно после загрузки данных формы сигнала, и сегмент повторяется до тех пор, пока прибор не будет остановлен.
- Непрерывная генерация, принудительный запуск: после загрузки данных формы сигнала прибор начинает генерацию сигнала, когда примет команду "Run" (запуск), инициированную командой дистанционного управления или графическим интерфейсом пользователя. После запуска сегмент повторяется, пока режим работы прибора не будет изменён.

### Развитые средства управления последовательностями

В стандартной конфигурации M8190A реализует режим непрерывной генерации с автоматическим запуском и использованием одного сегмента.

- Глубина памяти: 128 Мвыб/канал (станд.), 2048 Мвыб/канал (опция 02G)
- Опция SEQ обеспечивает расширенные возможности управления последовательностями, которые описаны ниже.
- Минимальная длина сегмента: 320 выб (12 бит); 240 выб (14 бит)
  - Степень разбиения сигнала: 64 (12 бит); 48 (14 бит)
  - Количество сегментов: от 1 до 256 К уникальных сегментов  
Максимальная длина сегмента может достигать 2048 Мвыб. Один сегмент может состоять из нескольких секций, которые загружаются в прибор индивидуально и связываются внутри M8190A для формирования сегмента.
  - Циклы сегментов: можно задать до 4 миллиардов ( $2^{32}$ ) циклов для каждого сегмента
  - Последовательности: можно задать всего до 256К уникальных последовательностей сигналов. Последовательность - это непрерывный ряд сегментов.
  - Записи таблиц сегментов: можно задать до 256К записей таблиц сегментов - это суммарное количество записей для всех таблиц сегментов.
  - Сценарии: можно задать до 64 сценариев. Сценарий - это непрерывный ряд последовательностей. Каждая последовательность в сценарии может быть зациклена до 1М раз.
  - Динамическое управление сценариями: для внешнего управления переключением между сценариями используется вход параллельной шины. Переход между сценариями может быть немедленным (текущий сценарий прерывается) или синхронным (прежде чем перейти к следующему сценарию, текущий сценарий завершается).

### Информация для заказа

Следующие шаги будут направлять Вас в процессе конфигурирования полностью готовой к эксплуатации модульной системы на базе M8190A.

**Шаг 1. Выбрать число каналов на модуль. Это аппаратная опция, которую невозможно модернизировать позднее (следует выбрать одну из двух опций):**

- M8190A-001** Модуль генератора сигналов произвольной формы, 1 канал
- M8190A-002** Модуль генератора сигналов произвольной формы, 2 канала

**Шаг 2. Выбрать сочетание частоты дискретизации/разрешения для модуля (следует выбрать одну из двух опций, либо обе):**

**M8190A-12G** Частота дискретизации 12 Гвыб/разрешение 12 бит

**M8190A-14B** Частота дискретизации 8 Гвыб/разрешение 14 бит

*Комментарий: можно выбрать также обе опции для одного модуля и затем выбрать требуемый режим работы. При модернизации используйте номера изделий M8190AU-12G или M8190AU-14B.*

**Шаг 3. Выбрать значение глубины памяти на канал (если не требуется, перейти к шагу 4):**

**M8190A-02G** Увеличение глубины со 128 Мвыб/канал до 2 Гвыб/канал

*Комментарий: выбрать одну опцию для 1-канального модуля и две - для 2-канального модуля.*

**Шаг 4. Выбрать дополнительные опции для модуля (если не требуется, перейти к шагу 5):**

**M8190A-AMP** Дополнительный усилитель по постоянному и переменному току

**M8190A-SEQ** Устройство управления последовательностями

**M8190A-FSW** Быстрое переключение (требуется экспортная лицензия при заказе с опцией M8190A-12G)

**M8190A-DUC** Лицензия для цифрового преобразования с повышением частоты для M8190A

*Комментарий:* опция M8190A-FSW определяет минимальное время переключения между выбранными сегментами при управлении последовательностями в режиме работы 12 бит/12 Гвыб/с. При заказе опции M8190A-FSW требуются также опции M8190A-12G и M8190A-SEQ. Опция M8190A-FSW не влияет на время переключения в режиме работы 14 бит/8 Гвыб/с; она по существу включена в состав опции M8190A-14B.

### Шаг 5. Выбрать опцию калибровки для модуля

(если не требуется, перейти к шагу 6):

**M8190A-1A7** Сертификат калибровки в соответствии с ISO 17025

**M8190A-Z54** Сертификат калибровки в соответствии с Z540

*Комментарий:* заводская калибровка компании Agilent выполняется при поставке прибора всегда и не требует дополнительной оплаты.

### Шаг 6. Выбрать шасси AXIe (если не требуется, перейти к шагу 7):

**M9502A** 2-слотовое шасси AXIe со встроенным системным модулем (позволяет одновременно установить максимум один модуль 8190A)

**M9505A** 5-слотовое шасси AXIe со встроенным системным модулем (позволяет одновременно установить максимум два модуля 8190A и один встроенный контроллер M9536A)

*Комментарий:* оба шасси M9502A и M9505A содержат встроенный системный модуль, который не занимает слотов для установки измерительных модулей. Этот модуль выполняет функции управления шасси, предусмотренные спецификацией AXIe. Каждое шасси поставляется с панелями-заглушками, кратким руководством по вводу в эксплуатацию (Getting Started Guide), драйверами и библиотеками ввода-вывода IO Libraries Suite компании Agilent.

*Комментарий:* пожалуйста, рассмотрите также возможность заказа пакетных опций **M8190A-BU1** и **M8190A-BU2** для полностью готовых к эксплуатации конфигураций, использующих модули M8190A.

### Шаг 7. Выбрать принадлежности для шасси AXIe (если не требуется, перейти к шагу 8):

**Y1225A** Комплект для монтажа в стойку M9502A

**Y1226A** Комплект для монтажа в стойку M9505A

**Y1223A** Кабель для связи между шасси AXIe: 0,5 м

**Y1224A** Кабель для связи между шасси AXIe: 3 м

**Y1232A** Мягкая сумка для переноски M9502A

*Комментарий:* кабель для связи между шасси AXIe обеспечивает временную синхронизацию сигналов при последовательном соединении нескольких шасси.

### Шаг 8. Выбрать контроллер, совместимый с ПК (необходимо выбрать одну из трёх конфигураций с ПК):

1) Конфигурация со встроенным контроллером, совместимым с ПК

**M9536A** Встроенный контроллер, совместимый с ПК, в формате AXIe (может быть установлен только в 5-слотовое шасси M9505A, если заказан вместе с минимум одним и максимум двумя модулями M8190A)

2) Конфигурация с портативным ПК

**M9045B** Адаптер PCIe в формате ExpressCard: Gen 1

**Y1200B** Кабель PCIe: от x1 до x8, длина 2,0 м (используется с M9045B)

3) Конфигурация с настольным ПК

**M9048A** Адаптер PCIe для настольного ПК: Gen2, x8

**Y1202A** Кабель PCIe: x8, длина 2,0 м (используется с M9048A)

*Комментарий:* для управления M8190A требуется ПК. В этом качестве можно использовать встроенный контроллер в формате AXIe M9536A или ПК из регулярно обновляемого перечня испытанных компьютеров на сайте Agilent: <http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-7632EN.pdf>

*Комментарий:* поддерживаемые операционные системы - Microsoft Windows<sup>®</sup> XP (32-разрядная), Microsoft Windows Vista<sup>®</sup> (32/64-разрядная), Microsoft Windows 7 (32/64-разрядная). Linux поддерживается через канал управления SCP/к ПК, который управляется Windows, и с M8190A, который установлен на ПК с Windows.

*Комментарий:* M8190A может также управляться от встроенного контроллера в формате PXIe M9036A с программным обеспечением 8190A, установленным на нём. Может потребоваться дополнительное шасси в формате PXIe M9018A.

*Комментарий:* стандартные драйверы - NI-COM, NI-C, LabVIEW

### Шаг 9. Выбрать одну или несколько опций прикладных программ на установку (если не требуется, перейти к шагу 10):

**N6171A-M01** Базовый пакет MATLAB, индивидуальная фиксированная лицензия. Включает среду программного обеспечения MATLAB и панель управления инструментами.

**N6171A-M02** Стандартный пакет MATLAB, индивидуальная фиксированная лицензия. Включает базовый пакет и добавляет панель инструментов для систем связи и панель инструментов обработки сигналов.

**N6171A-M03** Расширенный пакет MATLAB, индивидуальная фиксированная лицензия. Включает стандартный пакет и добавляет панели инструментов для разработки фильтров и РЧ компонентов.

*Комментарий:* Matlab - среда прикладного программирования общего назначения. Бесплатные примеры скриптов доступны на сайте Agilent: [www.agilent.com/find/M8190](http://www.agilent.com/find/M8190) > Product Support Center > Technical Support > Drivers, Firmware & Software > AWG MATLAB examples. Для использования полных функциональных возможностей примеров скриптов рекомендуются опции N6171A-M02 или N6171A-M03.

**N7620B** Signal Studio для создания импульсов

**N7620B-AF1** Подключение к 8190A, фиксированная лицензия на 1 месяц

**N7620B-AFP** Подключение к 8190A, фиксированная бессрочная лицензия

**N7620B-ATP** Подключение к 8190A, переносимая бессрочная лицензия

*Комментарий:* помимо опций подключения к M8190A потребуются также различные прикладные опции Signal Studio для создания импульсов. См. руководство по конфигурированию: [www.agilent.com/find/n7620b](http://www.agilent.com/find/n7620b)

**33503A** Программное обеспечение BenchLink Waveform Builder Pro *Комментарий:* программное обеспечение BenchLink Waveform Builder Pro даёт доступ к расширенным возможностям создания и редактирования сигналов, не требуя больших затрат времени на программирование. Более быстрое и простое создание специализированных сигналов в соединении с более глубоким анализом, позволяющим проникнуть в сущность сигналов.

**81199A-001** Создание широкополосных сигналов

**81199A-002** Анализ широкополосных сигналов (*Программное обеспечение 89601B VSA не включено, но требуется - опции 89601B-200, 89601B-300, 89601B-AYA. Возможности анализа 81199A базируются на 89601B VSA. Помимо лицензии на 81199A, для работы 81199A-002 необходимо, чтобы эти опции 89601B были установлены, и на них имелась лицензия*)

**81199A-DFP** Доступ к незашифрованным сигналам - сохранение данных сигналов в незашифрованных файлах (формы CSV, BIN или MAT) в ПК

**81199A-IAD** Библиотека для IEEE 802.11ad - кодирование и модуляция

**81199A-WGA** Библиотека для WiGig - кодирование и модуляция, требуется членство в альянсе WiGig Alliance

**81199A-WHD** Библиотека для Wireless HD - кодирование и модуляция, требуется членство в консорциуме WirelessHD Consortium

*Комментарий:* 81199A упрощает тестирование систем беспроводной связи в диапазоне частот до 60 ГГц.

**W1461BP** Платформа SystemVue для разработки архитектур систем связи, бессрочная пакетная лицензия

*Комментарий:* возможности подключения к аппаратным средствам включены в состав основной платформы W1461. Ниже указаны рекомендуемые дополнительные библиотеки, которые наиболее часто используются для действительно широкополосных генераторов сигналов произвольной формы:

**W1716** Digital Pre-Distortion Modeling Kit

**W1905** SystemVue Radar Model Library

**W1910** LTE Baseband Verification Library

**W1915** mmWave WPAN Baseband Verification Lib

**W1916** 3G Baseband Verification Library

**W1917** WLAN Baseband Verification Library

**W1918** LTE-Advanced Baseband Verification Library

### Шаг 10. Выбрать измерительные принадлежности (если не требуется, перейти к шагу 11):

**M8190A-801** Микроволновое фазосогласованное симметрирующее устройство, 6,5 ГГц (макс.), SMA (розетка) (рекомендуется 1 шт. на канал)

**M8190A-805** Фильтр нижних частот, 2800 МГц (макс.), SMA, VLF 2850+ (рекомендуется 2 шт. на канал)

**M8190A-806** Фильтр нижних частот, 3900 МГц (макс.), SMA, VLF 3800+ (рекомендуется 2 шт. на канал)

**M8190A-810** Коаксиальная кабельная сборка - 50 Ом, SMA - SMA, 457 мм (рекомендуется 2 шт. на канал)

**M8190A-811** Коаксиальная кабельная сборка - 50 Ом, SMA - SMA, 1220 мм (рекомендуется 2 шт. на канал)

**M8190A-815** Кабель для подключения к входу динамического управления последовательностью (рекомендуется 1 шт. на модуль)

**M8190A-820** Согласованная нагрузка, SMA (вилка прямая), 50 Ом, 12,4 ГГц, 0,5 Вт (рекомендуется 2 шт. на канал)

### Шаг 11. Выбрать план обслуживания по калибровке (если не требуется, перейти к шагу 13):

**R-50C-011-3** Калибровка Agilent - 3 года

**R-50C-016-3** Калибровка в соответствии с ISO 17025 - 3 года

**R-50C-021-3** Калибровка в соответствии с ANSI Z540-1-1994 - 3 года

**R-50C-011-5** Калибровка Agilent - 5 лет

**R-50C-016-5** Калибровка в соответствии с 17025 - 5 лет

**R-50C-021-5** Калибровка в соответствии с Z540-1-1994 - 5 лет

### Шаг 12. Выбрать план гарантийного и сервисного обслуживания (если не требуется, перейти к шагу 13):

**R-51B-001-3C** Стандартный гарантийный срок 3 года

**R-51B-001-5C** Расширение гарантии до 5 лет

### Шаг 13. Пакетные опции (выбрать одну из двух опций, которые несовместимы с отдельно заказанными шасси AXIe на шаге 6):

**M8190A-BU1** Пакет 1 включает шасси M9505A и контроллер M9536A

**M8190A-BU2** Пакет 2 включает шасси M9502A и принадлежности для подключения к ПК

*Комментарий:* в этом случае M8190A будет уже установлен в шасси и содержать все необходимые компоненты для подключения, такие как встроенный контроллер и/или карты PCIe и кабель PCIe. Такая установка буквально сконфигурирована для немедленного использования.

- Библиотека стандартных сигналов обеспечивает быстрый доступ к широко используемым формам сигналов (полусинусоидальный, шумовой, синусоидальный, прямоугольный, треугольный, пилообразный, импульсный, экспоненциальный, напряжение постоянного тока)
- Обширная библиотека встроенных сигналов обеспечивает быстрый и простой доступ к сложным сигналам
- Задание пользовательских форм сигналов: по точкам, линиями, свободное рисование
- Редактор формул позволяет создавать сигналы с помощью точных полиномов
- Развитые математические функции обеспечивают дополнительную гибкость при создании сложных сигналов
- Редактор последовательностей позволяет создавать и компоновать сложные сигналы
- Функции фильтрации и весовые функции обеспечивают плавные переходы между сигналами
- Функция быстрого преобразования Фурье (БПФ) позволяет просматривать частотные характеристики сигналов
- Графики комплементарной интегральной функции распределения (CCDF) позволяют просматривать параметры мощности сигналов

## Быстрое и эффективное создание специализированных сигналов

Программное обеспечение 33503A BenchLink Waveform Builder Pro компании Agilent является первым полнофункциональным программным обеспечением для создания сигналов для генераторов сигналов стандартной/произвольной формы. Это программное обеспечение позволяет инженерам с выгодой использовать возможности генерации сигналов, предоставляемые компанией Agilent, и делает процесс создания специализированных сигналов быстрым и простым. Оно идеально подходит для использования на этапах НИОКР при определении параметров разрабатываемых устройств, а также при проверке правильности работы производственных установок.

Программное обеспечение BenchLink Waveform Builder Pro работает на базе операционной системы Microsoft Windows® и обеспечивает удобные для использования средства, такие как редактор формул, математические операции с сигналами, инструменты для рисования, которые можно использовать для создания специализированных сигналов. Кроме того, 33503A включает библиотеку стандартных сигналов, функции задания последовательностей сигналов, а также фильтры и весовые функции, которые позволяют легко модифицировать и более точно определять формы сигналов. Библиотека встроенных сигналов поддерживает быстрое создание более сложных сигналов, таких как многотональные сигналы, последовательные данные, трапециевидные сигналы и гауссов шум.

С помощью программного обеспечения BenchLink Waveform Builder Pro обеспечивается доступ к расширенным возможностям создания и редактирования сигналов, не требующее тратить много времени на программирование. Результатом является более быстрое и простое создание специализированных сигналов, связанное с более глубокими возможностями анализа исследуемых сигналов.

## Поддерживаемые генераторы сигналов стандартной/произвольной формы и осциллографы

Программное обеспечение BenchLink Waveform Builder Pro поддерживает следующие приборы Agilent:

- генераторы сигналов стандартной/произвольной формы 33210A, 33220A, 33250A
- генераторы сигналов стандартной/произвольной формы 33521A, 33522A
- генераторы сигналов стандартной/произвольной формы серии 33500B;
- генераторы сигналов стандартной/произвольной формы, импульсов и шума 81150A, 81160A, 81180A;
- генератор сигналов произвольной формы M8190A;
- осциллографы серий 2000X, 3000X и 4000X семейства InfiniiVision

## Возможности подключения измерительных приборов

- Поддержка библиотек ввода-вывода компании Agilent
- Поддержка библиотек ввода-вывода компании National Instruments

## Поддерживаемые интерфейсы

- USB, LAN, GPIB

## Форматы файлов

- IntuiLink (.wvf)
- CSV (.csv)
- Двоичный
- Текстовый (.txt)
- ASCII серии 33500 (.arb)
- Двоичный серии 33500 (.barb)
- Последовательности серии 33500 (.seq)
- Последовательности серии 81100 (.dseq)
- Двухканальный режим работы

## Системные требования

- **Операционная система:** Windows 7® Pro, Windows Vista® (32- или 64-разрядная), Windows XP® SP3 (не поддерживает никакие версии Home Edition), Enterprise или Ultimate (32-разрядная)
- **Процессор:** рекомендуется Intel CORE™, минимум Pentium® 5
- **ОЗУ:** рекомендуется 3 Гбайт или больше. Для 33521A и 33522A с глубиной памяти сигналов произвольной формы 16 Мвыб требуется минимум 2 Гбайт
- **Свободное дисковое пространство:** рекомендуется 300 Мбайт, минимум 200 Мбайт
- **Монитор:** 1024x768, 256 цветов
- **Доступ администратора ПК:** должен обеспечиваться вход в ПК с паролем пользователя или доступ администратора (программное обеспечение не работает в "режиме гостя")
- **Набор библиотек ввода-вывода:** на ПК должен быть установлен набор библиотек ввода-вывода IO Libraries Suite компании Agilent (версия 14.1 или более поздняя)
- **Для моделей 33521A и 33522A:** должна быть установлена версия программного обеспечения 1.12 или более поздняя

Компоненты для исполнения программного обеспечения, которые уже включены в загружаемую версию

- Microsoft .NET V3.5
- MATLAB Runtime V7.11
- Microsoft Visual Studio® Redistributed Runtime v9.0.30729.17

## ПРИМЕЧАНИЕ:

- Это программное обеспечение является полнофункциональным и может использоваться в течение 30 дней, прежде чем потребуются лицензия.
- Если необходимо переинсталировать это программное обеспечение по какой-либо причине на том же самом ПК, 30-дневный пробный период автоматически заканчивается, даже если 30 дней ещё не истекли.

## Информация для заказа

### 33503A Программное обеспечение BenchLink Waveform Builder Pro

1. Закажите программное обеспечение и загрузите его непосредственно с web-сайта компании Agilent для немедленного использования.
2. Закажите компакт-диск (CD-ROM), содержащий программное обеспечение с web-сайта компании Agilent, и он будет отправлен Вам.

Чтобы заказать копию программного обеспечения или загрузить бесплатную 30-дневную пробную версию, чтобы немедленно начать использовать в измерениях, посетите web-сайт компании Agilent [www.agilent.com/find/33503](http://www.agilent.com/find/33503).

Бесплатная 30-дневная демонстрационная версия программного обеспечения BenchLink Waveform Builder Pro является полнофункциональной профессиональной (Pro) версией. По истечении 30-дневного пробного периода полная версия будет возвращена в состояние базовой (Basic) бесплатной версии. В случае необходимости дальнейшего использования полной версии (Pro) пользователь должен купить лицензию, чтобы сохранить полные функциональные возможности и преимущества версии Pro.

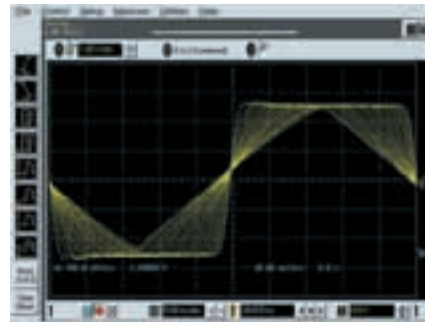


Несколько методов для создания и импорта сигналов, предлагаемых в новых генераторах серии 33500

- Программируемые генераторы импульсов и кодовых последовательностей для испытания современных цифровых схем
- Множество моделей, перекрывающих диапазон частот от 120 МГц до 13,5 ГГц
- Изменение частоты тактирования без пропаданий сигнала и без импульсных помех для надежных испытаний с точностью 0,01%
- Многообразие кодовых последовательностей, включая псевдослучайную двоичную последовательность (PRBS)



Семейство генераторов импульсов/кодовых последовательностей Agilent 81100 позволяет создавать уникальные сигналы, позволяющие характеризовать вновь разрабатываемую продукцию. При этом круг решаемых задач простирается от функциональной проверки и использования генератора в качестве источника тактовых сигналов до испытания шин и памяти. Возможность управления временем перепада, амплитудой и коэффициентом заполнения позволяет формировать уникальные сигналы, удовлетворяющие требованиям любого применения. Генераторы позволяют создавать сложные потоки последовательных данных, включая PRBS, для испытания сетей передачи данных.



Возможность изменения времени перепада от 5 нс до 200 мс помогает проводить испытания схем на чувствительность, синхронизацию и другие критичные факторы.

Кроме того, можно выбрать частоту, оптимизированную для конкретных задач.

При ограниченных финансовых ресурсах можно выбрать для испытаний Agilent 81111A с частотой следования импульсов до 165 МГц и такой же степенью гибкости и возможностью управления формой сигнала, как у самых последних моделей. Для испытания схем, полностью зависящих от параметров тактовых сигналов, Agilent 81133A обеспечивает высокое разрешение, низкий уровень джиттера и очень высокую скорость и линейность перепадов, необходимые для точной установки момента перепада испытательного сигнала.

Графический дисплей, встроенная система подсказок, функция запоминания/вызова и стандартные команды программирования SCPI облегчают использование генераторов Agilent серии 81110A как при ручных, так и при автоматизированных испытаниях.

### Генераторы импульсов/кодовых последовательностей/данных компании Agilent

Технические характеристики	81150A (001/002)	81110A 81111A	81110A 81112A	81160A (001/002)	81130A 81131A	81130A 81132A	81133A	81134A	81250A	N4903B G07/G13
Диапазон частот	1 мГц - 120 МГц	1 МГц - 165 МГц	1 МГц - 330 МГц	1 мГц - 330 МГц	1 кГц - 400 МГц	1 кГц - 660 МГц	15 МГц - 3,35 ГГц	15 МГц - 3,35 ГГц	1 кГц - 2,7 Гбит/с	150 мГц - 13,5 ГГц
Число каналов	1 или 2	1 или 2	1 или 2	1 или 2	1 или 2	1 или 2	1	2	2-132	1
Возможность установки 2-го канала		•	•		•	•			•	•
Диапазон амплитуд (В)	100 мВ - 20 В <sup>3</sup>	100 мВ - 20 В	100 мВ - 3,8 В <sup>2</sup>	100 мВ - 20 В <sup>3</sup>	100 мВ - 3,8 В	100 мВ - 2,5 В	100 мВ - 2 В	100 мВ - 2 В	100 мВ - 1,8 В	100 мВ - 1,8 В
Дифференц. выходы	•		•	•	•	•	•	•	•	•
Уровни LDVS	•		•	•	•	•	•	•	•	•
Внешний запуск	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Режим стробирования	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Дист. управление	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Генерация импульсов	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Генерация кодовых последовательностей/данных	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Генерация ПСП	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Пакетные сигналы	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Пакеты данных	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Память (Кбит/канал)	512 Квыб/канал	16 Кбит/канал	16 Кбит/канал	256 Квыб/канал	64 Кбит/канал	64 Кбит/канал	12 Кбит/канал	12 Кбит/канал	8 Кбит/канал	32 Кбит/канал
Двоичная ПСП (2n-1)	n = 31	n = 7, 8, ... 14	n = 7, 8, ... 14	n = 31	n = 7, 8, ... 15	n = 7, 8, ... 15	n = 5, 6, ... 32	n = 5, 6, ... 32	n = 7, 8, 31 (PRWS)	n = 5, 6, ... 32
Организация циклов с использованием сегментов	•			•	4 сегм./1 уровень цикла	4 сегм./1 уровень цикла			множество сегментов; до 5 уровней цикла	4 сегм./1 уровень цикла
Управляемое внесение джиттера	•			•			•	•		•
Регулируемая длительность	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Регулируемая задержка	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Свободная от глитчей перестройка временных параметров (патент)	•	•	•	•			Прим. 1	Прим. 1		•
Аналоговое суммир. каналов		•								
Цифровое суммир. каналов	•			•	•	•			•	•
Многоуровневые формы сигналов	•	•		•					•	•
Синусоид. сигнал	•			•						
Модуляция	•			•						
Шум с настраиваемым пик-фактором	•			•						
Связанность каналов	•			•						
Несвязанность каналов	•			•						

1. Свободная от глитчей перестройка временных параметров - только в "прямом" режиме тактового сигнала с при использовании внешнего источника тактового сигнала.  
 2. Для генераторов 81110A амплитуда при выходном импедансе 1 кОм на нагрузке 50 Ом.  
 3. Выходной импеданс 5 Ом на нагрузке 50 Ом.



81101A  
81104A  
81110A  
81130A

81133A  
81134A

- Диапазон частот от 15 МГц до 3,35 ГГц
- Форматы данных NRZ, RZ и R1
- Глубина памяти кодовых последовательностей 12 Мбит/канал
- Низкие значения джиттера и погрешности
- Быстрые времена переключения
- Вход управления задержкой для ввода заранее определенного джиттера
- Эмуляция джиттера до  $\pm 250$  пс
- Удобный графический интерфейс пользователя
- Амплитуда выходного сигнала от 50 мВ до 2 В
- Дифференциальные выходы
- 1 или 2 канала



### Генераторы тактовых сигналов, импульсов, данных, кодовых и псевдослучайных последовательностей для любых приложений до 3,35 ГГц

Необходимость генерации импульсов и кодовых последовательностей заложена в основе определения характеристик цифровых устройств. Возможность эмуляции определенных ситуаций, с которыми может встретиться испытываемое устройство в реальных условиях применения, очень важна. Такая эмуляция должна предусматривать испытания как для типовых условий, так и для наихудшего случая. Для точной эмуляции требуются высочайшая достоверность сигнала и высокие временные характеристики, а также возможность полного управления параметрами при моделировании испытания для наихудшего случая.

Генераторы импульсов/кодовых последовательностей 81 133A/34A обеспечивают исключительно высокие характеристики и точность временных параметров сигналов. За счет этого они могут служить идеальными источниками тактовых сигналов, импульсов, данных, кодовых и псевдослучайных последовательностей для любых приложений до 3,35 ГГц.

Имея глубину памяти кодовых последовательностей 12 Мбит на канал, 81 133A/34A позволяют генерировать длинные последовательности данных, требуемые при испытаниях современных высокоскоростных интерфейсов, таких как PCI Express, Serial ATA и другие.

Генераторы импульсов/кодовых последовательностей 81 133A/34A обеспечивают программирование периода импульсных последовательностей от 66,6 нс (15 МГц) до 298,5 пс (3,35 ГГц) по всем каналам. На таких частотах время переключения из одного состояния в другое играет большое значение. Для генераторов 81 133A/34A это время обычно меньше 60 пс.

При среднеквадратическом значении собственного джиттера 1,5 пс (типичное значение) обеспечивается наилучшее качество сигнала. Функции управления задержкой (Delay Control Input) и изменяемой точки пересечения (Variable Crossover Point) обеспечивают быстрые и простые измерения достоверности сигнала, включая эмуляцию реальных сигналов путем добавления джиттера к тактовым сигналам или сигналам данных, либо путем искажений глазка при измерениях глазковой диаграммы. Частота, уровень и форма огибающей вводимого джиттера могут легко меняться. Это может быть реализовано посредством подключения к входу управления задержкой 81 133A/34A генератора сигналов произвольной формы, такого как 33220A.

Графический интерфейс пользователя обеспечивает доступ ко всем необходимым параметрам. Управление генератором 81 133A/34A от ПК может осуществляться по одному из интерфейсов: GPIB, LAN или USB 2.0. Новая программа Pattern Management Tool, устанавливаемая на ПК, делает работу с длинными кодовыми последовательностями еще проще. Она позволяет создавать, изменять и запоминать кодовые последовательности в компьютере с операционной системой Windows и затем быстро загружать, когда необходимо, выбранную кодовую последовательность в генератор по одному из интерфейсов. Программу Pattern Management Tool можно бесплатно загрузить с сайта компании Agilent.

Генератор 81 133A/34A особенно удобен при измерениях глазковых диаграмм. В этом случае в качестве партнера по измерению рекомендуется использовать осциллограф Infiniium серии DSO90000B с высокими техническими характеристиками или анализатор сигналов цифровой связи 86100C с усовершенствованными возможностями анализа джиттера (DCA-J). Вместе с 81 133A/34A эти осциллографы образуют законченное техническое решение по типу стимул/отклик для исследования высокоскоростных цифровых схем.

### Генераторы импульсов/кодовых последовательностей 81 133A/34A компании Agilent

	81 133A/34A
Диапазон изменения периода, разрешение	от 298,5 до 66,6 пс, 6 десятичных разрядов
Диапазон изменения частоты, разрешение	от 15 МГц до 3,35 ГГц, 1 Гц
Собственный джиттер	<4 пс (СКЗ); 1,5 пс (тип.)
Число каналов	1/2
Время переключения (от 20% до 80%)	< 60 пс
Диапазон изменения задержки, разрешение	от -5 нс до 230 нс, 1 пс
Диапазон изменения фазы, разрешение	от -6000° до +279000°; 0,01° или 1 пс
Диапазон изменения длительности импульса, разрешение	от 100 пс до (период - 100 пс), 1 пс
Диапазон изменения коэффициента заполнения, разрешение	от 0,15% до 99,85%; 0,002 % или 1 пс
Делители	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128
Диапазон изменения амплитуды (размах)	от 50 мВ до 2,00 В
Окно изменения уровня, разрешение	от -2,00 В до +3,00 В, 10 мВ
Импеданс	50 Ом (номинальное значение)
Диапазон изменения точки пересечения	от 30% до 70%
Глубина памяти кодовых последовательностей	8 Кбит на канал/12 Мбит расшир. память
Форматы данных	RZ / NRZ / R1
Вариации псевдослучайных двоичных последовательностей (2 <sup>n</sup> -1)	n = 5, 6...31
Предварительно заданные логические уровни	ECL, ECLGND, LVT, VPCL и LVDS
Интерфейсы в стандартной конфигурации	GPIB, LAN, USB 2.0

- Стандартные скорости передачи данных, на которых выполняются измерения, от 125 Мбит/с до 3,125 Гбит/с
- Электрические и оптические интерфейсы (соединитель SFP) (генератор: одновременно)
- Генерация псевдослучайных двоичных последовательностей (PRBS), K28.5 и встроенная функция восстановления тактового сигнала
- Самый компактный из имеющихся на сегодняшний день тестеров коэффициентов битовых ошибок
- Недорогой и удобный в использовании
- Управляется программой пользователя, работающей на внешнем ПК с операционной системой Windows 2000 или XP, который подключен к прибору через интерфейс USB 2.0
- Тестер BERT может полностью программироваться



### Последовательный тестер BERT до 3,125 Гбит/с N5980A

Последовательный тестер BERT до 3,125 Гбит/с N5980A компании Agilent является идеальным прибором для ручных или автоматизированных производственных испытаний устройств с электрическими и оптическими каналами, работающих на скоростях передачи данных от 125 Мбит/с до 3,125 Гбит/с. Он переключает все наиболее часто используемые скорости передачи данных.

#### Недорогой и удобный в использовании

Программный интерфейс пользователя имеет один стандартный или один расширенный экран для обеспечения интуитивно понятного использования прибора операторами. Это делает прибор удобным в использовании и простым для изучения.

#### Возможность удвоения пропускной способности

За счет одновременного использования электрического и оптического (SFP) интерфейсов пользователь может удвоить пропускную способность при выполнении измерений (ввод данных по электрическому каналу/вывод данных по оптическому каналу и наоборот).

#### Возможности автоматизации

Возможность дистанционного программирования функций интерфейса пользователя с использованием команд SCPI упрощает интеграцию N5980A в другие программы.

#### Генерация псевдослучайных двоичных последовательностей (PRBS), K28.5 и встроенная функция восстановления тактового сигнала

Прибор N5980A может генерировать стандартные полиномиальные псевдослучайные двоичные последовательности (PRBS), символы K28.5 ("запятая") и различные кратные скорости передачи (от /2 до /20). Он может также вносить ошибки с настраиваемой частотой появления ошибок. Приемник имеет встроенную функцию восстановления тактового сигнала (CDR) и дифференциальные входы (SMA) для сигналов с амплитудой от 50 мВ (размах) до 2 В (размах).

#### Стандартный соединитель оптических модулей

Прибор имеет стандартный соединитель типа SFP (розетка). Это позволяет подключать все другие типы оптических модулей, выбранные пользователем (например, для многомодового/одномодового волокна с длинами волн 850, 1310 и 1550 нм).

#### Компактный размер

Компактный размер N5980A позволяет разместить его на любом столе или в любой автоматической установке. Габаритные размеры прибора (Ш x В x Г): 228 мм x 59 мм x 246 мм (при размещении на столе).

### Системные характеристики

#### Скорость передачи данных

Одна и та же скорость передачи данных применяется для электрического и оптического выходов генератора кодовых последовательностей, а также для электрического и оптического входов детектора ошибок.

#### Скорости передачи данных

Fast Ethernet	125 Мбит/с
OC-3	155,52 Мбит/с
OC-12	622,08 Мбит/с
OC-48	2,48832 Гбит/с
OC-48 with FEC	2,66606 Гбит/с
1 x FC	1,0625 Гбит/с
2 x FC	2,125 Гбит/с
1 x Gigabit Ethernet	1,25 Гбит/с
XAUI	3,125 Гбит/с
Погрешность	$\pm 50 \times 10^{-6}$

#### Операционная система

Программное обеспечение, поставляемое с прибором, работает на ПК с операционной системой Windows 2000 или XP с .NET v2.0, управление прибором - по интерфейсу USB 2.0.

#### Генератор кодовых последовательностей

##### Кодовые последовательности

Поддерживаются следующие кодовые последовательности: псевдослучайные двоичные последовательности (PRBS): 2<sup>7</sup>-1, 2<sup>15</sup>-1, 2<sup>23</sup>-1, 2<sup>31</sup>-1.

Кодовая последовательность данных: K28.5.

Последовательность тактовых импульсов: скорость передачи данных, деленная на n, где n=2, 4, 8, 10, 16, 20

Кодовая последовательность может быть индивидуально настроена для электрического и оптического выходов генератора.

##### Внесение ошибок

Внесение ошибок с фиксированной частотой появления для электрического и оптического каналов: фиксированные значения частоты появления ошибок, выражаемые как 1 ошибка на 10<sup>n</sup> бит, где n=3,4,5,6,7,8,9.

Внесение одной ошибки. Для электрического и оптического выходов генератора могут быть установлены отдельные значения частоты появления ошибок.

##### Электрический выход генератора кодовых последовательностей

На передней панели прибора расположен дифференциальный электрический выход.

##### Оптический выход генератора кодовых последовательностей

Стандартный соединитель типа SFP. Минимальное число циклов соединения/рассоединения: 200.

##### Выход сигнала запуска

Несимметричный электрический выход расположен на передней панели прибора.

##### Детектор ошибок

Дифференциальный электрический вход расположен на передней панели. Значения скоростей передачи данных те же, что и для генератора кодовых последовательностей.

##### Кодовые последовательности

Поддерживаются следующие кодовые последовательности: псевдослучайные двоичные последовательности (PRBS): 2<sup>7</sup>-1, 2<sup>15</sup>-1, 2<sup>23</sup>-1, 2<sup>31</sup>-1.

### Информация для заказа

**N5980A** Последовательный тестер BERT до 3,125 Гбит/с

Включенные принадлежности: User Software (программа пользователя) с демонстрационным CD-ROM, сетевой шнур, кабель USB, соединитель SFP (заглушка).



N4903B

- Рабочий диапазон от 150 Мбит/с до 7, 12,5 или 14,2 Гбит/с
- Встроенные источники калиброванного и составного джиттера для RJ, PJ1, PJ2, SJ, BUJ
- Канал с помехами, включающий синусоидальную помеху и переключаемые графики ISI
- Автоматические испытания на соответствие устойчивости к джиттеру
- Второй выходной канал с независимой псевдослучайной двоичной последовательностью и памятью последовательности (32 Мбит)
- Встроенная настраиваемая функция восстановления тактового сигнала данных (CDR)
- Тактовый сигнал половинной частоты с изменяемым коэффициентом заполнения, выходы тактовых сигналов с кратной частотой



### Законченное техническое решение для испытаний приёмников на устойчивость к джиттеру

Тестер J-BERT обеспечивает встроенные и калиброванные источники джиттера для наиболее точных испытаний приёмников на устойчивость к джиттеру, используемых во многих популярных интерфейсах последовательных шин со скоростями передачи данных до 7, 12,5 или 14,2 Гбит/с.

Тестер используется на этапах разработки и испытаний в полупроводниковой промышленности, промышленности средств вычислительной техники и связи для определения параметров новых разработок и их проверки на соответствие стандартам.

Тестер поддерживает испытания устройств, которые имеют архитектуру со встроенными или ретранслируемыми тактовыми сигналами для скоростей передачи данных до 14,2 Гбит/с.

### Долгосрочное вложение средств

Тестер J-BERT, сконфигурированный, исходя из текущих потребностей испытаний и возможностей бюджета, в будущем позволяет модернизировать все опции, когда потребности испытаний изменятся.

### Ключевые приложения

- Испытания приёмников на устойчивость к джиттеру
- PCI Express
- USB3, SATA, SAS
- QPI, Hypertransport
- DisplayPort
- Fibre Channel
- XFP, SFP, SFP+
- 10 GbE, XAUI
- 100 GbE (10 x 10 Гбит/с)
- Объединительные платы: CEI, 10 GBASE-KR, 100 GBASE-KR4
- Шины памяти, такие как DIMM2

### Технические характеристики

#### Генератор кодовых последовательностей

- Рабочий диапазон: от 620 Мбит/с до 7 Гбит/с (опция C07 или G07); до 12,5 Гбит/с (опция C13 или G13); до 14,2 Гбит/с (опция G13 + D14 или C13 + D14)
- Выходы данных: 1 или 2 (опция 002), дифференциальные или несимметричные
- Амплитуда выходного сигнала: от 0,1 до 1,8 В (размах)
- Джиттер: < 9 пс (размах)
- Время переключения: < 25 пс (от 10 до 90%, уровни ЭСЛ)
- Настройка точки пересечения: от 20 до 80%
- Виды кодовых последовательностей: ПСДП 2<sup>n</sup>-1, n = 7, 10, 11, 15, 23, 31
- Память: 32 Мбит, секвенсор генератора кодовых последовательностей (до 120 блоков)
- Вход управления задержкой: 220 пс при частоте 1 ГГц для внесения джиттера от внешнего источника

#### Испытания на соответствие устойчивости к джиттеру

- Встроенные, калиброванные источники джиттера (опция J10): RJ до 15,7 пс (СКЗ) на частоте 1 GHz, PJ1+2 до 620 пс на частоте 300 МГц, SJ на нескольких UI до 5 МГц, BUJ до 220 пс, в соответствии с CEI
- SSC (опция J11): модуляция сигналами треугольной и произвольной формы, до 5000 x 10<sup>-6</sup> на частотах от 0,1 до 100 кГц
- Канал с помехами (опция J20): ISI, создаваемый переключаемыми контрольными графиками, синусоидальная помеха (вертикальное закрытие глаза) в синфазном и дифференциальном режиме до 400 мВ на частоте 3,2 ГГц

#### Детектор ошибок

- Внешний тактовый сигнал: от 150 Мбит/с до 7 Гбит/с (опция C07) или до 12,5 Гбит/с (опция C13)
- Выход данных: 1 дифференциальный или несимметричный
- Настройка задержки: ±0,75 пс
- Встроенная функция восстановления тактового сигнала: всегда включена, настраиваемая полоса кольца от 500 кГц до 12 МГц (JTF)
- Чувствительность: < 50 мВ
- Набор видов измерений:
  - BER, накопленный, интервальный; вероятность символической ошибки (SER)/частота появления ошибок в кадре (FER) (опция A02); режим восстановления битов (опция A01); захват кодовой последовательности
  - Сканирование BERT, U-образная кривая, включающая RJ, DJ, TJ
  - Измерение выходного уровня, измерение Q-фактора и глазковой диаграммы с контуром BER, маски глаза
  - Быстрое измерение глазковой диаграммы, спектральная декомпозиция джиттера, захват ошибочной ячейки, быстрое измерение общего джиттера (TJ)

### Информация для заказа

**N4903B** Высокопроизводительный последовательный тестер BERT. Включает: 6 резисторов 50 Ом, 10 переходов 3,5 мм - 2,4 мм, кабель USB, библиотека Agilent IO Libraries Suite

**N4903B-C07/C13** BERT с максимальной скоростью передачи данных 7 Гбит/с/12,5 Гбит/с

**N4903B-G07/G13** Генератор кодовых последовательностей с максимальной скоростью передачи данных 7 Гбит/с/12,5 Гбит/с

**N4903B-D14** Увеличение скорости передачи данных для генератора кодовых последовательностей до 14,2 Гбит/с

**N4903B-002** ПСДП и кодовая последовательность на вспомогательном выходе данных (2-й выходной канал)

**N4903B-003** Тактовый сигнал половинной частоты с изменяемым коэффициентом заполнения

**N4903B-J10** Источники джиттера (PJ1, PJ2, SJ, RJ, sRJ, BUJ)

**N4903B-J11** Частотно-модулированный (SSC) или фазомодулированный (residual SSC) тактовый сигнал

**N4903B-J12** Набор тестов для испытаний на соответствие устойчивости к джиттеру

**N4903B-J20** interference channel

**N4903B-A01** Режим восстановления битов

**N4903B-A02** Анализ SER/FER

**N4903B-UAB** Апгрейд от N4903A до N4903B

Все опции являются модернизируемыми

#### Рекомендованные принадлежности:

**N4910A** Два согласованных кабеля с соединителями 2,4 мм

**N4915A-009** Короткий кабель тактового сигнала с соединителями 2,4 мм и SMA

**N4915A-008** Комплект коротких кабелей для портов ISI

**15442A** Четыре кабеля с соединителями SMA

### Синтезатор в формате PXI N2099A

- Два доступных диапазона частот между 4,25 и 11,5 ГГц
- Два РЧ выхода
- Выход опорного сигнала 10 МГц
- Превосходные характеристики фазового шума

### Генератор кодовых последовательностей в формате PXI N2102B

- Генерация псевдослучайных двоичных последовательностей (PRBS)  $2^n - 1$  ( $n = 7, 9, 11, 15, 23, 31$ )
- Генерация кодовых последовательностей K28.5, K28.7, CR PAT и определяемых пользователем
- Внесение единичных ошибок и ошибок с определённой частотой появления
- Дифференциальные выходы данных

### Тестер коэффициентов битовых ошибок в формате PXI N2101B

- Генерация псевдослучайных двоичных последовательностей (PRBS)  $2^n - 1$  ( $n = 7, 9, 11, 15, 23, 31$ )
- Генерация кодовых последовательностей K28.5, K28.7, CR PAT и определяемых пользователем
- Фиксированные скорости передачи данных от 622 Мбит/с до 8,5 Гбит/с при использовании внутреннего тактового сигнала
- Скорости передачи данных от 155 Мбит/с до 10,3125 Гбит/с при использовании внешнего тактового сигнала
- Отображение U-образной кривой для оценки джиттера

### Анализатор сигналов цифровой связи в формате PXI

- Анализ глазковых диаграмм, измерение параметров джиттера, испытание на соответствие маске
- Высокопроизводительная обработка результатов измерений
- Оптический входной канал: диапазон длин волн от 750 до 1650 нм, многомодовое и одномодовое оптоволокно
- Доступны фильтры 10-Gigabit Ethernet и PON (пассивные оптические сети связи)
- Четыре фильтра Бесселя (Томсона)

Все четыре модуля поставляются с соответствующим программным обеспечением, которое упрощает процесс программирования и обеспечивает управление от ПК с операционной системой Windows через графический интерфейс пользователя.

### Синтезатор в формате PXI N2099A

Синтезатор в формате PXI N2099A - 2-слотовый модуль, который перекрывает диапазон настройки 2 ГГц и доступен с двумя центральными частотами: 5,25 ГГц и 10,5 ГГц.

### Генератор кодовых последовательностей в формате PXI N2102B

Генератор кодовых последовательностей в формате PXI N2102B - 2-слотовый модуль, который способен генерировать несколько стандартных кодовых последовательностей с очень низким уровнем джиттера на скоростях передачи данных от 622 Мбит/с до 10,3125 Гбит/с. N2102B требует использования источника внешнего тактового сигнала, такого как синтезатор в формате PXI N2099A.

### Тестер коэффициентов битовых ошибок в формате PXI N2101B

Тестер коэффициентов битовых ошибок до 10,3125 Гбит/с в формате PXI N2101B состоит из прецизионного источника тактовых сигналов, генератора кодовых последовательностей и детектора ошибок и занимает 3 слота. N2101B требует использования источника внешнего тактового сигнала, такого как N2099A, на скоростях выше 8,5 Гбит/с.

### Анализатор сигналов цифровой связи в формате PXI N2100B

Анализатор сигналов цифровой связи в формате PXI N2100B реализует патентованный метод когерентной векторной субдискретизации, который объединяет возможности реального времени осциллографа с широкой полосой пропускания стробоскопического осциллографа. Он является идеальным инструментом для определения характеристик передатчиков в диапазоне скоростей передачи данных от 155 Мбит/с до 10,3125 Гбит/с.



N2099A



N2102B



N2101B



N2100B

Компания Agilent предлагает четыре недорогих модуля в формате PXI, которые особенно интересны для производителей оптических приёмопередатчиков. Модульная платформа PXI допускает возможность создания гибких конфигураций измерительных приборов в одном шасси. Для подключения к внешнему ПК потребуется либо встроенный контроллер в формате PXI, либо интерфейсная плата в формате PXI.

Синтезатор N2099A вместе с генератором кодовых последовательностей N2102B образуют функционально законченный источник сигналов стимулов для приёмопередатчиков. Для анализа глазковых диаграмм оптических и электрических сигналов в систему может быть включён анализатор сигналов цифровой связи N2100B.

Тестер коэффициентов битовых ошибок N2101B включает те же самые функциональные возможности генерации кодовых последовательностей, что и N2102B. При совместном использовании анализатором сигналов цифровой связи N2100B и синтезатором N2099A он позволяет измерять все требуемые параметры при тестировании приёмопередатчиков.

### Технические характеристики

#### Синтезатор в формате PXI N2099A

- Центральная частота выходного сигнала: 5,25 ГГц и 10,5 ГГц
- Диапазон настройки частоты:  $\pm 1,0$  ГГц
- Частота внешнего выходного сигнала генератора опорной частоты на базе кварцевого генератора с температурной компенсацией (TCXO): 10 МГц

#### Генератор кодовых последовательностей в формате PXI N2102B

- Скорость передачи данных: от 622 Мбит/с до 10,3125 Гбит/с
- Время переключения (фронта/спада) выходного сигнала (20% - 80%): 25 пс (макс), 22 пс (тип)
- Уровень собственного джиттера выходного сигнала: 2,5 пс СКЗ (макс), 1,5 пс СКЗ (тип)

#### Тестер коэффициентов битовых ошибок в формате PXI N2101B

- Уровень собственного джиттера выходного сигнала: 2,5 пс СКЗ (макс), 1,5 пс СКЗ (тип)
- Время переключения (фронта/спада) выходного сигнала (20% - 80%): 25 пс (макс), 22 пс (тип)
- Диапазон напряжения выходного сигнала: от 250 мВ до 1 В
- Вход детектора ошибок (дифференциальный): от 50 мВ до 2 В

#### Анализатор сигналов цифровой связи в формате PXI N2100B

- Частота дискретизации: 160 Мвыб/с
- Число точек на один сбор данных: 1024 точек
- Максимальное число сборов данных: 1024
- Макс. длина кодовой комбинации: 2047 бит
- Восстановление тактового сигнала:  $< 2,7$  Гбит/с
- Вход тактового сигнала: от 10 МГц до 11,318 ГГц (тип), от 0,5 до 1 В (размах)
- Электрический входной канал
  - Полоса пропускания: 12 ГГц (тип)
  - СКЗ шума: 2,5 мВ СКЗ (макс); 1,3 мВ СКЗ (тип)
  - Связь по входу: по переменному току, несимметричный
  - Диапазон входного напряжения 1 В (размах) (макс)
  - Обратные потери:  $-12$  дБ
- Оптический входной канал
  - Полоса пропускания: 7,5 ГГц (макс, тип)
  - Нужно выбрать любые 4 разные скорости передачи отфильтрованных данных в диапазоне от 155 Мбит/с до 10,3125 Гбит/с
  - Диапазон длин волн: от 750 до 1650 нм
  - Оптоволокно: 62,5/125 мкм
  - Макс. неразрушающий уровень входного сигнала (1310 нм):  $-3$  дБм (среднее значение);  $+7$  дБм (пик)до2 дБ
  - Диапазон средней мощности (850 нм): от  $-30$  дБм до  $-2$  дБм

- Базовый блок с тремя слотами с встроенным 6,5-разрядным мультиметром и возможностью выбора из 8 сменных модулей
- 11 измерительных функций, включая измерение температуры (с использованием термопар, терморезистивных датчиков и термисторов), напряжения и силы постоянного и переменного тока, сопротивления (2- или 4-проводное), частоты и периода
- Совместимость со сменными модулями для 34970A и обратная совместимость с набором команд языка SCPI модели 34970A
- Интерфейсы 34972A: 1Gbit LAN и USB 2.0
- Интерфейсы 34970A: GPIB и RS-232
- Порт USB для хранения и переноса данных (34972A)
- Графический web-интерфейс для простоты настройки и управления прибором (34972A)
- ПО BenchLink Data Logger для создания тестов без программирования



Система состоит из базового блока с тремя слотами и встроенного цифрового мультиметра с разрешением 6,5 разрядов. Недорогой компактный блок сбора данных имеет универсальные входы со встроенной нормализацией сигналов и гибкость модульной системы. Система 34972A имеет встроенный мультиметр с разрешением 6,5 десятичных разрядов (22 двоичных разряда), базовую погрешность измерения напряжения постоянного тока 0,004% и ультранизкий уровень шума.

Сочетание этих характеристик с частотой снятия отсчетов до 350 каналов/с обеспечивает скорость и точность проведения измерений, необходимые для выполнения работ.

Система 34970A/72A способна выполнять измерения широкого спектра физических параметров: температуры, напряжения постоянного и переменного тока, сопротивления, частоты, тока. Встроенный мультиметр с автоматическим переключением пределов устанавливается на один из 11 видов измерений и затем непосредственно измеряет соответствующие параметры без дорогих внешних схем нормализации сигналов. Уникальная конструкция системы позволяет конфигурировать каждый канал на измерение какого-либо параметра, независимо от других каналов. Данное свойство обеспечивает максимальную гибкость и несложную быструю установку системы. Практически это означает, что пользователь как бы имеет для каждого канала отдельный высокопроизводительный мультиметр.

Независимо от того, использует пользователь интерфейс LAN или USB, система 34972A обеспечивает простоту подключения к ПК. Система 34972A имеет встроенные интерфейсы Gigabit LAN и USB 2.0, поэтому пользователь может осуществить подключение к современному ПК без использования каких-либо плат GPIB, кабелей или конвертеров. Используя стандартные сетевые подключения, пользователь может воспользоваться преимуществами Web-интерфейса для простого конфигурирования измерений и наблюдения за результатами с помощью стандартного Web-браузера. 34970A имеет интерфейсы GPIB и RS-232.

Три слота и восемь модулей коммутации/управления позволяют настроить систему 34972A для конкретных измерительных задач. Нужно закупать только необходимые модули, дополнительные модули можно приобрести позднее.

В прошлом перед пользователем всегда стояла альтернатива: либо выбрать недорогую и простую в эксплуатации систему регистрации данных, либо гибкую высокопроизводительную модульную систему сбора данных. Система 34972A удовлетворяет обоим этим требованиям: несложный интерфейс пользователя с очень низкой стоимостью системы в пересчете на один канал, гибкая модульная архитектура и исключительно высокие измерительные характеристики.

### Система сбора данных/коммутации 34970A или 34972A компании Agilent

#### Основные технические характеристики цифрового мультиметра

Погрешность измерения напряжения постоянного тока (предел 10В)	0,0035 % от отсчета + 0,0005 % от предела
Погрешность измерения напряжения переменного тока (10 Гц - 20 кГц)	0,06 % от отсчета + 0,04 % от предела.
Погрешность измерения термопары (от -210 °С до +1820 °С)	Погрешность датчика + 1,5 °С
Погрешность измерения терморезистивного датчика (от -200°С до +600°С)	Погрешность датчика + 0,06 °С
Погрешность измерения сопротивления (от 1 кОм до 1 МОм)	0,010 % от отсчета + 0,001 % от предела

Дополнительные измерительные возможности и характеристики: измерение постоянного и переменного тока, частоты и периода, хранение до 50000 отсчетов во внутренней энергонезависимой памяти, часы реального времени, стандартные интерфейсы и языки программирования: 1 Gbit LAN, USB 2.0 и SCPI.

#### Основные технические характеристики модулей

Модуль	Скорость коммутации (каналов/сек)	Макс. напряжение	Макс. ток	Отличительные особенности
34901A 20-канальный мультиплексор	60	300 В	1 А	2 токовых канала (всего - 22 канала)
34902A 16-канальный мультиплексор	250	300 В	50 мА	2/4-проводные соединения
34903A 20-канальный коммутатор привода	120	300 В	1 А	Ключи типа С (SPDT - однополюс. переключатель на два направления)
34904A матричный коммутатор 4 x 8	120	300 В	1 А	2-проводное соединение в любом направлении
34905A сдвоенный ВЧ мультиплексор 1:4, 50 Ом	60	42 В	0,7 А	сдвоенный ВЧ мультиплексор 1:4, 50 Ом, 2 ГГц
34906A сдвоенный ВЧ мультиплексор 1:4, 75 Ом	60	42 В	0,7 А	сдвоенный ВЧ мультиплексор 1:4, 75 Ом, 2 ГГц
34907A многофункциональный модуль				
Два 8-разрядных порта ввода/вывода		42 В	400 мА	МОП транзисторы с открытым стоком
26-разр. счетчик 100 кГц		42 В		стробируемый, с выбором порогового значения входного сигнала
Два 16-ти разрядных ЦАП		±12 В	10 мА	калибруемый, с привязкой сигнала к земле.
34908A 40-канальный мультиплексор	60	300 В	1 А	Общий контакт Low, 4-проводные соединения невозможны

### Информация для заказа

- 34970A** Система сбора данных/коммутации
- 34972A** В комплект поставки входят встроенный 6,5-разрядный цифровой мультиметр, инструкция по эксплуатации и обслуживанию (на компакт-диске), формуляр с результатами испытаний, сетевой шнур, комплект быстрого запуска в эксплуатацию (в составе: программный пакет BenchLink Data Logger 3, термопара и отвертка). В комплект поставки 34070A входит также кабель RS-232. Модули приобретаются по отдельному заказу.
- Опция 001** Система без цифрового мультиметра. Соответствует стандартному комплекту поставки, но без встроенного цифрового мультиметра и комплекта быстрого запуска в эксплуатацию.
- Опция 1СМ** Комплект для монтажа в стойку
- Опция А6J** Калибровка, соответствующая ANSI Z540
- Опция 0B0** Удаляет комплект руководств
- Программное обеспечение**
- 34830A** Программа Benchlink Data Logger Pro  
Добавляет возможность проведения допусковых испытаний и принятия решений для применения в более сложных приложениях

#### Модули

- 34901A** 20-канальный мультиплексор на электромагнитных реле с подвижным якорем
- 34902A** 16-канальный мультиплексор на язычковых реле
- 34903A** 20-канальный коммутатор привода/общего назначения
- 34904A** Матричный коммутатор 4 x 8
- 34905A** Два 4-канальных ВЧ мультиплексора, 50 Ом
- 34906A** Два 4-канальных ВЧ мультиплексора, 75 Ом
- 34907A** Многофункциональный модуль
- 34908A** 40-канальный однопроводный мультиплексор

#### Принадлежности

- 34307A** Упаковка с 10 термопарами J-типа
- 34308A** Упаковка с 5 термисторами на 10 кОм
- 34161A** Сумка для принадлежностей
- 34905A-60001** Комплект из 10 кабелей SMB-BNC, 50 Ом
- 34906A-60001** Комплект из 10 кабелей SMB-BNC, 75 Ом
- Если необходимо перенести порт USB на переднюю панель прибора, можно воспользоваться адаптерами USB, такими как **USBAM-USBAM** компании **VPI** или **ECF504-UABS** компании **L-COM**.

Система 34970A/34972A обеспечивает оптимальное сочетание ее стоимости и измерительных характеристик для решения широкого спектра прикладных задач. Примерами таких задач являются: определение параметров разрабатываемых изделий на стадии НИОКР, построение системы для проведения производственных испытаний или поиска неисправностей.

### 34970A/34972A как система регистрации данных

При конфигурировании 34970A/34972A с 20-канальным релейным мультиплексором система становится мощным, но недорогим регистратором данных для решения несложных прикладных задач определения параметров разнообразных изделий. Более того, 34972A благодаря наличию интерфейсов LAN и USB является идеальной системой для настройки и управления приложениями регистрации данных, находящимися на удалении.

### 34970A/34972A как система сбора данных, подключаемая к объекту измерения

34970A/34972A является автоматизированной испытательной системой с отличными измерительными характеристиками: погрешность, разрешающая способность и скорость измерений вполне удовлетворяют предъявляемым пользователем требованиям.

### 34970A/34972A как блок коммутации

Можно заказать базовый блок без встроенного мультиметра. В результате пользователь получает в свое распоряжение очень недорогой и качественный блок маршрутизации измеряемых сигналов.

### Энергонезависимая память и USB флэш-накопитель для удобства и мобильности данных

Все отсчеты автоматически снабжаются метками времени и запоминаются в энергонезависимой памяти на 50000 отсчетов, что вполне достаточно для запоминания данных, собранных более чем за неделю (при 5-минутной длительности одного цикла коммутации). Энергонезависимая память сохраняет данные даже при выключении питания, поэтому пользователь может использовать 34972A для сбора данных в каком-то удаленном месте с последующей их загрузкой на ПК. Если требуется больший объем памяти, то пользователь может использовать встроенный порт USB для регистрации данных непосредственно на USB флэш-накопитель или для копирования данных из памяти с целью запоминания отсчетов без подключения прибора к компьютеру.

### Программные драйверы

Имеются программные драйверы, поддерживающие C, C#, Visual Basic, Visual Studio, Agilent VEE и National Instruments LabView®, которые значительно облегчают интеграцию 34970A/34972A в испытательную систему пользователя. Интеграция еще более упрощается за счет наличия встроенных интерфейсов LAN и USB (34972A) или GPIB и RS-232 (34970A), а также языка программирования SCPI.

## Программа 34830A BenchLink Data Logger Pro для 34970A/34972A

- Быстрая установка условий и проведение испытаний
- Создание нескольких списков сканирования
- Использование в процессе исполнения различных событий на базе предварительно заданных ограничительных линий
- Использование расширенного набора математических формул
- Сбор, контроль и обработка данных
- Представление данных на одном или нескольких графиках
- Экспорт данных в другие приложения для создания презентаций или анализа

Программа BenchLink Data Logger Pro для 34970A/34972A обеспечивает удобный способ сбора и анализа данных. Эта программа, работающая в среде Windows®, использует знакомую среду электронных таблиц для указания данных измерения, которые должны быть собраны. Формат программы, использующий закладки, облегчает установку условий нескольких циклов сканирования и запуск циклов сканирования, использующих заранее заданные ограничительные линии. Пользователь должен только указать виды измерения, которые следует выполнить, задать ограничительные линии и действия, которые должны быть выполнены, и запустить процесс. После этого в реальном времени происходит сбор данных, их обработка и выполнение предписанных действий. При использовании программы BenchLink Data Logger Pro пользователь получает расширенные возможности сбора данных и принятия решений без затраты многих часов на программирование.

## Программа 34825A BenchLink Data Logger 3 для 34970A/34972A

- Упрощение процедуры конфигурирования системы 34970A/34972A
- Сбор данных и контроль результатов измерений
- Возможность установки аварийных сигналов
- Быстрое отображение результатов измерений в графической форме по одному или нескольким каналам
- Возможность экспорта данных в другие прикладные программы для анализа
- Новая функция Data Manager
- Возможность одновременного управления четырьмя системами 34970A/34972A



Программа BenchLink Data Logger 3, работающая в среде Windows®, использует знакомую пользователю среду электронных таблиц для указания данных измерения, которые должны быть собраны.

Пользователь должен только указать виды измерения, которые следует выполнить, запустить процесс и наблюдать на экране отображаемые данные в реальном времени. Программа BenchLink Data Logger 3 имеет теперь улучшенный интерфейс пользователя с контекстно-зависимыми справками, большее число графических функций и возможность поддержки нескольких систем 34970A/34972A. С помощью программы BenchLink Data Logger 3 можно создать систему регистрации данных на базе ПК, не затрачивая времени на программирование. Используя графический интерфейс пользователя (GUI), можно задавать установки для отдельных каналов и выполнять статистические расчеты для анализа интересующих точек данных. Математическая обработка результатов по каналам включает следующие функции: +, -, \*, /, дБ, дБм, дБВ,  $x^2$ ,  $x^{1/2}$ , определение механического напряжения с использованием полной,  $1/2$  или  $1/4$  мостовой схемы. Пользователь может отображать собранные данные на экране в графической форме, запоминать их на диске либо копировать в буфер обмена Windows для экспорта в другие прикладные программы. Необработанные данные можно запомнить в формате .CSV и легко импортировать в стандартные прикладные программы, работающие в среде Windows®, такие как Microsoft Word и Excel для дальнейшего анализа и документирования результатов измерения. Независимо от того, работает ли пользователь с данными, поступающими на вход системы, либо просматривает данные, которые были запомнены ранее, он может использовать один из множества видов графического отображения данных в аналоговом или цифровом виде.

С графическими отображениями на экране пользователь может выполнять следующие операции: добавлять, удалять, изменять размер и конфигурировать в реальном времени. Можно задать отображение нескольких каналов на одном графике либо отобразить собранные данные на нескольких графиках. Можно использовать ленточные диаграммы с маркировкой и индикацией аварийных событий, а также гистограммы. Дополнительные варианты включают отображение результатов измерения по одному каналу с вычислением в реальном времени среднего (AVG), минимального (MIN) и максимального (MAX) значений. Пользователь может копировать графики в другие прикладные программы для их включения в презентации и отчеты. Используя новую функцию Data Manager, пользователь может копировать приборные установки, находить относящиеся к ним запомненные данные, переименовывать файлы, редактировать комментарии, экспортировать запомненные данные в формат .CSV и удалять ненужные данные.

34970A  
34972A  
34901A  
34902A  
34903A  
34904A  
34905A  
34906A  
34907A  
34908A  
34825A  
34830A  
34307A  
34308A  
34131A  
34161A



34980A

- Базовый блок с 8 слотами и 21 сменный модуль с возможностью их подбора и комбинирования при создании системы
- Встраиваемый 6,5-разрядный мультиметр, поставляемый по дополнительному заказу и позволяющий выполнять 11 видов измерений со скоростью до 2000 отсчетов в секунду
- До 560 2-проводных мультиплексируемых каналов или до 4096 2-проводных матричных элементов коммутации в одном базовом блоке
- Встроенные порты GPIB, LAN, USB 2.0, стандартные соединители и драйверы для самых известных сред программирования



### Система сбора данных/коммутации 34980A

Многофункциональный коммутатор и измерительный блок 34980A имеет аналогичные функциональные возможности, но значительно дешевле и проще в эксплуатации, чем АИС на основе PXI или VXI. 34980A позволяет снизить стоимость испытательного оборудования и ускорить создание испытательной системы и ее дальнейшее развитие.

#### Гибкие возможности коммутации, измерений и управления системой

В 34980A могут быть установлены до 8 сменных модулей. Возможность выбора из 19 различных модулей позволяет создать необходимую конфигурацию. Пользователь может приобрести необходимые в данный момент модули, а затем добавить к ним другие или переконфигурировать их в зависимости от изменившихся требований.

34980A предоставляет все необходимые функциональные возможности для измерения температуры, напряжения переменного или постоянного тока, сопротивления, частоты, силы тока. В различных режимах измерений обеспечение высоких характеристик коммутации не требует никакого внешнего преобразования сигнала; предоставляется возможность выбора различных типов и топологий переключателей в диапазоне частот от 0 до 20 ГГц. Для сканирования нескольких каналов 34980A имеет мультиплексоры с высокой плотностью коммутации, матричные переключатели для одновременного соединения нескольких точек и переключатели общего назначения, обеспечивающие простоту управления и коммутацию сигналов большой мощности.

34980A может использоваться для маршрутизации отдельных сигналов или для текущего контроля нескольких сигналов в заданном временном интервале; при этом осуществляется текущий контроль одного или множества каналов, выдача сигналов оповещения и идентификация нерегулярностей.

34980A имеет также гибкие возможности управления системой. Можно управлять внешними устройствами, такими как СВЧ переключатели, аттенуаторы, соленоиды и силовые реле. Цифровые входы блока могут использоваться для считывания состояния концевых выключателей и цифровых шин.

#### Оптимальное решение для испытательных систем

34980A имеет рабочие характеристики, необходимые для прикладных задач, связанных со средней и высокой плотностью коммутации и с измерениями. Такими задачами могут быть верификация различных устройств, функциональное тестирование и сбор данных. Исследуемые сигналы подключаются к измерительному устройству без нарушения их достоверности. Подключение сигналов к внутреннему (поставляемому по дополнительному заказу) цифровому мультиметру позволяет увеличить производительность за счет сокращения времени нахождения переключателя в замкнутом состоянии. Или, если это предпочтительно, можно легко подключить сигналы к внешним приборам, таким как цифровые мультиметры, осциллографы, источники питания и другие. Более того, с помощью встроенного интерфейса Ethernet можно управлять блоком 34980A и собирать данные с удаленных мест.

Блок имеет прочную конструкцию и обладает целым рядом свойств, позволяющих использовать его в составе систем:

- Интерфейс Web-браузера для быстрого просмотра установок, обеспечивающий дистанционный доступ и управление
- Самонаправляющие меню для конфигурирования установок блока, поиска неисправностей и просмотра данных
- Низкий уровень электромагнитных помех (EMI) и эффективная система охлаждения
- Опции комплектов кабельных соединений и подключения, предназначенные для тяжелых условий эксплуатации
- Опции для установки в стойку
- Счетчики числа переключений реле, помогающие предсказать окончание срока их службы
- Калибровка встроенными средствами, сокращающая время технического обслуживания
- Погрешности измерения цифрового мультиметра с помощью простых вычислений учитывают погрешности, вносимые переключателем

Легкость и быстрота подключений обеспечиваются

с помощью простых и надежных опций:

- Средства подключения, использующие встроенные интерфейсы Ethernet, USB 2.0 и GPIB
- Стандартные программные драйверы IVI и LabVIEW
- Дешевые стандартные 50- или 78-контактные соединители Dsub и кабели
- Съемные клеммные блоки с малым усилием отсоединения

Кроме того, 34980A поставляется с библиотеками ввода/вывода Agilent I/O Libraries Suite; это позволяет быстро организовать безошибочное соединение между ПК и приборами - независимо от поставщика. Библиотеки ввода/вывода обеспечивают надежное управление прибором и работают в среде разработки программ, выбранной пользователем.

Упрощенная маршрутизация сигналов с помощью 2-проводных внутренних аналоговых шин. Измеряемые сигналы могут подаваться сразу на внутренний цифровой мультиметр или на внешние приборы через соединитель аналоговых шин на задней панели базового блока. Из четырех 2-проводных шин одну можно использовать с мультиметром, а остальные три - с модулями расширения или дополнительными линиями передачи сигналов между модулями, что упрощает монтажные соединения.

Можно установить последовательность работы переключателей для управления сложной маршрутизацией сигнала и порядок их замыкания. Установленной последовательности присваивается имя, которое затем используется для ее исполнения. Пользователь может также задать списки каналов, которые никогда не должны соединяться друг с другом. Возможности внешнего запуска позволяют тактировать и синхронизировать циклы измерений и других событий. Это позволяет установить начало и конец сбора данных.

#### Результаты измерений, которым можно доверять

Приборы компании Agilent имеют проверенные рабочие характеристики по разрешающей способности, повторяемости, скорости измерений и точности.

34980A имеет встроенные средства нормирования сигналов и модульную гибкость. Со встроенным цифровым мультиметром можно независимо конфигурировать каждый канал для выбранного измерения. При этом используются многие свойства, дающие уверенность в достоверности результатов измерений:

- Разрешающая способность 6,5 разрядов с погрешностью 0,004% при измерении напряжения постоянного тока
- Возможность выдачи аварийных сигналов для каждого канала о выходе сигнала за верхний/нижний предел, за оба предела
- Математическая обработка для преобразования исходных входных данных по линейному закону  $Mx+B$
- Встроенная опорная термopара для температурных измерений (34921T)
- Отсчеты с временной меткой

Встроенный цифровой мультиметр монтируется внутри базового блока и не занимает ни одно из восьми слотов, доступных для пользователя. Доступ к мультиметру обеспечивается через любой модуль коммутации, который подключает его к аналоговой шине, или непосредственно через соединитель аналоговой шины на задней панели базового блока.

Мультиметр обеспечивает одиннадцать видов измерений:

- Измерение температуры на основе термopар, резистивных датчиков температуры (RTD) и термисторов (с 34921A)
- Измерение напряжения постоянного и переменного тока
- 2- и 4-измерения сопротивления
- Измерение частоты и периода
- Измерение силы постоянного и переменного тока

Управлять цифровым мультиметром можно непосредственно или путем его конфигурирования для работы совместно с коммутаторами. Для каждого из переключаемых каналов виды измерения, масштабные коэффициенты и пределы для выдачи аварийных сигналов могут быть установлены независимо. Усовершенствованные измерительные возможности, такие как компенсация смещения, переменное время интегрирования и задержка, также выбираются независимо для каждого канала.

Входы цифрового мультиметра экранированы и имеют оптоэлектронную развязку от цепей, связанных с общим корпусом 34980A и цепей компьютерного интерфейса; это обеспечивает степень изоляции входа, выдерживающую напряжение до 300 В. Это важно для уменьшения ошибок из-за заземляющих контуров и напряжения синфазной составляющей, обусловленные длинными проводами и плавающими источниками.

Простая калибровка цифрового мультиметра выполняется с помощью только подключения аналоговой шины со стороны задней панели базового блока. При этом не требуется извлекать базовый блок из стойки или специально приспосабливать канал для калибровки.

**Стандартные интерфейсы максимально упрощают подключение системы к компьютеру**

Стандартные интерфейсы Ethernet, USB и GPIB входят в каждый базовый блок.

- USB обеспечивает самый быстрый и простой способ подключения; он наиболее удобен для малых систем и настольных систем.
- Ethernet обеспечивает высокоскоростные соединения при дистанционном управлении. Локальная сеть позволяет исключить нежелательную часть трафика и увеличить пропускную способность операций ввода/вывода. Она позволяет использовать преимущества дистанционного доступа и обмена результатами испытаний по всему миру. Текущий контроль, поиск неисправностей или отладку объектов испытаний можно выполнять дистанционно.
- GPIB имеет надежность, подтвержденную многими годами эксплуатации. Он может использоваться в существующих системах на основе GPIB.

34921A  
34922A  
34923A  
34924A  
34925A  
34931A  
34932A  
34933A  
34934A  
34937A  
34938A  
34941A  
34942A  
34945A  
34945EXT  
34950A  
34951A  
34959A

### Технические характеристики и информация для заказа

**34980A** Многофункциональная система сбора данных/коммутации. Может содержать до 8 модулей, поставляется стандартно со встроенным мультиметром

#### Модули 34980A

Низкочастотные модули							
Модуль	Описание	Макс. напряжение	Макс. ток	Полоса частот	Скорость сканирования, каналов/с	Терм. смещение	Примечание
<b>Мультиплексоры</b>							
34921A	40-канальный мультиплексор на основе якорных реле с малым термосмещением	±300 В	1 А	45 МГц	100	< 3 мкВ	Опорный темп. переход; 4 токовых канала; 2- или 4-проводная конфигурация
34922A	70-канальный мультиплексор на основе якорных реле	±300 В	1 А	25 МГц	100	< 3 мкВ	2- или 4-проводная конфигурация
34923A	40/80-канальный мультиплексор на основе язычковых реле	±150 В	0,5 А	45 МГц	500	< 50 мкВ	1-, 2- или 4-проводная конфигурация
34924A	70-канальный мультиплексор на основе язычковых реле	±150 В	0,5 А	25 МГц	500	< 50 мкВ	2- или 4-проводная конфигурация
34925A	40/80-канальный мультиплексор на основе полевых транзисторов с оптоэлектронной развязкой	±80 В	0,05 А	1 МГц	1000	< 3 мкВ	1-, 2- или 4-проводная конфигурация
<b>Матричные коммутаторы</b>							
34931A	Сдвоенная матрица 4x8 на основе якорных реле	±300 В	1 А	30 МГц	100	< 3 мкВ	Расширяемая по объединительной плате
34932A	Сдвоенная матрица 4x16 на основе якорных реле	±300 В	1 А	30 МГц	100	< 3 мкВ	Расширяемая по объединительной плате
34933A	Сдвоенная/счетверенная матрица 4x8 на основе язычковых реле	±150 В	0,5 А	30 МГц	500	< 50 мкВ	Расширяемая по объединительной плате, 1- или 2-проводная конфигурация
34934A	Счетверенная 4x32 матрица на основе язычковых реле	+/-100 В	0,5 А/0,5 А	20 МГц	500	< 50 мкВ	Комплект для расширения строк. 1- или 2-проводная конфигурация
<b>Модули общего назначения</b>							
34937A	28-канальный с топологией типа С и 4-канальный с топологией типа А	300 В 250 В перем. тока	1 А 5 А	10 МГц	Неприменимо	< 3 мкВ < 3 мкВ	
34938A	20-канальный на 5 А с топологией типа С	250 В перем. тока	5 А	1 МГц	Неприменимо	< 3 мкВ	
34939A	64-канальный с топологией типа А	100 В	1 А	10 МГц	Неприменимо	< 3 мкВ	
<b>Модули ВЧ и микроволнового диапазона</b>							
Модуль	Описание	Вносимые потери	Развязка	Диапазон частот	КСВн	Входной импеданс	Примечание
34941A	Счетверенный 1x4, 50-омный ВЧ мультиплексор	0,6 дБ	> 58 дБ	3 ГГц	< 1,25	50 Ом	При частоте 1 ГГц
34942A	Счетверенный 1x4, 75-омный ВЧ мультиплексор	0,6 дБ	> 60 дБ	1,5 ГГц	< 1,35	75 Ом	При частоте 1 ГГц
34945A/ 34945EXT	Драйвер микроволнового коммутатора/аттенуатора	Может возбуждать до 64 катушек внешнего коммутатора; 32 однополюсных группы контактов, 8 многопортовых коммутаторов, 8 аттенуаторов или собственная конфигурация пользователя. Возможно расширение с помощью дополнительных модулей 34945EXT.					
34946A	Сдвоенный 1x2 нагруженный микроволновый коммутатор с однополюсной группой контактов	< 0,42 дБ < 0,69 дБ	> 85 дБ > 67 дБ	4 ГГц или 20 ГГц	< 1,15 < 1,30	50 Ом	При частоте 4 ГГц При частоте 20 ГГц
34947A	Строенный 1x2 ненагруженный микроволновый коммутатор с однополюсной группой контактов	< 0,42 дБ < 0,69 дБ	> 85 дБ > 67 дБ	4 ГГц или 20 ГГц	< 1,15 < 1,30	50 Ом	При частоте 4 ГГц При частоте 20 ГГц
<b>Модули управления системой</b>							
Модуль	Описание						
34950A	64-разрядный цифровой модуль ввода/вывода с памятью и счетчиком. Восемь 8-разрядных каналов ввода/вывода с программируемой полярностью, пороговым уровнем до 5 В, с 7 протоколами установления связи и памятью кодовых комбинаций. Два 10 МГц частотомера/суммирующих счетчика и прогр. выход тактового сигнала до 20 МГц.						
34951A	4-канальный ЦАП с изолир. каналами и памятью для хранения формы сигнала. Вых. напряжение постоянного тока до ±16 В или пределы пост. тока до ±20 мА. Вых. сигналы с частотой обновления данных 200 кГц и разрешением 16 дв. разрядов. Встроенная память для поточечного создания сигнала, состоящего из > 500 000 точек.						
34952A	Многофункциональный модуль с 32-разрядным цифровым вводом/выводом, 2-канальным ЦАП и суммирующим счетчиком. Четыре 8-разрядных цифровых канала ввода/вывода, два аналоговых выхода ±12 В и суммирующий стробируемый счетчик с тактовой частотой 100 кГц.						
34959A	Модуль для макетирования. Предназначен для создания собственных устройств, обеспечивая доступ к источникам напряжения +12 В и +5 В, 16 портам ввода/вывода общего назначения и 28 линиям возбуждения реле.						
<b>Программное обеспечение</b>							
34832A	BenchLink Data Logger Pro. Быстрая установка условий и проведение испытаний						

L4411A  
L4421A  
L4433A  
L4437A  
L4445A  
L4450A  
L4451A  
L4452A  
34921T  
34933T  
34937T  
34945EXT  
34950T  
34951T  
34952T

- Соответствие классу C стандарта LXI
- Компактность: высота равна 1 U, ширина - половине ширины стойки
- Встроенная функция подключения к сети Ethernet
- Полнофункциональный графический web-интерфейс
- Стандартные соединители типа Dsub для опций устройств подключения
- Программные драйверы для большинства наиболее распространенных сред программирования
- L4411A - системный цифровой мультиметр 6,5 разрядов с улучшенными техническими характеристиками



### Измерительные приборы серии L4400

Измерительные приборы серии Agilent L4400, соответствующие классу C стандарта LXI, объединяют все достоинства стандарта LXI, подключение по сети Ethernet, web-сервер прибора, стандартные драйверы и многое другое. За счет компактного размера и функции подключения к сети Ethernet эти измерительные приборы можно легко разместить в любом месте сети. Пользователь может создать свою частную сеть для устранения нежелательного трафика и увеличения пропускной способности ввода-вывода, а также использовать преимущества удаленного управления и обмена результатами испытаний по всему миру.

Встроенный графический web-интерфейс позволяет дистанционно управлять измерительными приборами через Java-совместимый браузер. Пользователь может дистанционно контролировать исполнение, выполнять отладку своей прикладной программы, а также поиск и устранение проблем. Web-интерфейс включает функции, позволяющие дистанционно просматривать и изменять измерительные установки прибора, определять и инициировать последовательности сканирования или коммутации, а также получать сообщения о числе рабочих циклов реле, версии микропрограммного обеспечения и т. д.

Измерительные приборы серии L4400 комплектуются стандартными соединителями типа Dsub, которые обеспечивают удобное и надежное подключение опций, таких как быстро отсоединяемые клеммные блоки, кабели и комплекты подключения.

Набор библиотек ввода-вывода Agilent I/O Libraries Suite позволяет легко конфигурировать и интегрировать в одной системе приборы разных производителей. Приборы серии L4400 комплектуются также программными драйверами IVI и LabVIEW, позволяющими разрабатывать прикладные программы в наиболее распространенных средах разработки.

### Основные характеристики измерительных приборов серии L4400, соответствующих классу C стандарта

#### Низкочастотная коммутация

Прибор	Описание	Макс. напряжение	Макс. ток	Полоса частот	Скорость сканирования, каналов/с	Терм. смещение	Примечание
L4421A	40-канальный мультиплексор на основе якорных реле с малым термосмещением	± 300 В	1 А	45 МГц	100	< 3 мкВ	Опорный темп. переход; 4 токовых канала; 2- или 4-проводная конфигурация
L4433A	Сдвоенная/счетверенная матрица 4x8 на основе язычковых реле	± 150 В	0,5 А	30 МГц	500	< 50 мкВ	Расширяемая по объединительной плате, 1- или 2-проводная конфигурация
L4437A	28-канальный с топологией типа С и 4-канальный с топологией типа А	300 В 250 В перем. тока	1 А 5 А	10 МГц	Неприменимо	< 3 мкВ < 3 мкВ	

#### ВЧ и СВЧ коммутация

Прибор	Описание	Описание
L4445A	Драйвер микроволнового коммутатора/аттенюатора	Может возбуждать до 64 катушек внешнего коммутатора; 32 однополюсных группы контактов, 8 многопортовых коммутаторов, 8 аттенюаторов или собственная конфигурация пользователя. Возможно расширение с помощью дополнительных модулей 34945EXT.

#### Управление системой

Прибор	Описание	Описание
L4450A	64-разрядное цифровое устройство ввода/вывода с памятью и счетчиком	Восемь 8-разрядных каналов ввода/вывода с программируемой полярностью, пороговым уровнем до 5 В, с 7 протоколами установления связи и памятью кодовых комбинаций. Два 10 МГц частотомера/суммирующих счетчика и прогр. выход тактового сигнала до 20 МГц.
L4451A	4-канальный ЦАП с изолир. каналами и памятью для хранения формы сигнала	Вых. напряжение постоянного тока до ±16 В или пределы пост. тока до ±20 мА. Вых. сигналы с частотой обновления данных 200 кГц и разрешением 16 дв. разрядов. Встроенная память для поточечного создания сигнала, состоящего из > 500 000 точек.
L4452A	Многофункциональное устройство с 32-разрядным цифровым вводом/выводом, 2-канальным ЦАП и суммирующим счетчиком	Четыре 8-разрядных цифровых канала ввода/вывода, два аналоговых выхода ±12 В и суммирующий стробируемый счетчик с тактовой частотой 100 кГц.

### Информация для заказа

L4411A	Системный цифровой мультиметр 6,5 разрядов
L4421A	40-канальный мультиплексор на основе якорных реле с малым температурным смещением
L4433A	Сдвоенная/счетверенная матрица 4x8 на основе язычковых реле
L4437A	28-канальный с топологией типа С и 4-канальный с топологией типа А
L4445A	Драйвер микроволнового коммутатора/аттенюатора
L4450A	64-разрядное цифровое устройство ввода/вывода с памятью и счетчиком
L4451A	4-канальный ЦАП с изолир. каналами и памятью для хранения формы сигнала
L4452A	Многофункциональное устройство с 32-разрядным цифровым вводом/выводом, 2-канальным ЦАП и суммирующим счетчиком

34921T	Терминальный блок для 34921A и L4421A
34933T	Терминальный блок для 34933A и L4433A
34937T	Терминальный блок для 34937A и L4437A
34945EXT	Дистанционный модуль для 34945A и L4445A
34950T	Терминальный блок для 34950A и L4450A
34951T	Терминальный блок для 34951A и L4451A
34952T	Терминальный блок для 34952A и L4452A

- Анализаторы импеданса выполняют индуктивные, емкостные, резистивные и фазовые измерения
- Измерители иммитанса являются недорогой альтернативой анализаторам, обеспечивая высокую скорость измерения и высокую точность
- Комбинированные анализаторы предлагают удобство анализа интегральных четырех-полюсников, спектра и импеданса
- Измерения сверхмалых и сверхбольших сопротивлений выполняются специальными измерителями

## Выбор технического решения измерения параметров компонентов

Для выбора лучшего решения следует учесть диапазон частот, тип устройства, а также такие специфические функциональные возможности, как интерфейсы манипулирования устройствами и точностные параметры. Так как диапазон частот, точность и другие ключевые параметры определяются используемыми методиками измерения, важно понять четыре главных методики измерения импеданса (таблица ниже указывает методики, используемые каждым прибором компании Agilent).

- Автобалансные мосты имеют самый широкий диапазон измерения импеданса в типовом диапазоне частот от 20 Гц до 110 МГц. Лучшее всего подходят для проведения испытаний общего назначения в низкочастотном диапазоне.
- Разработанный для точных высокочастотных измерений метод высокочастотного амперметра-вольтметра (RF I-V) превосходит для анализа ВЧ компонентов, особенно для небольших значений индуктивности и ёмкости.
- Анализ четырехполюсников предлагает самое высокое перекрытие по частоте, но работает лучше всего, когда диапазон измерений близок к 50 Ом. В этой методике измерения значения полного сопротивления получают из коэффициентов отражения.



Спец. раздел

4339B  
4294A  
E4991A



4263B  
4285A  
E4980A  
E4981A

## Сравнение технических решений по измерению импеданса

Оцениваемые возможности	Измерители иммитанса	Анализаторы импеданса	Комбинированные анализаторы
Возможность развертки по частоте	Фиксированные частоты	Непрерывная развертка	Непрерывная развертка
Формат отображения на экране	Цифровой	Графический	Графический
Автоматизация	Интерфейс манипулятора объекта измерения	Встроенный анализ схемы замещения	Встроенный анализ схемы замещения, множество функций в одном приборе
Главные достоинства	Низкая стоимость, простота эксплуатации, высокое быстродействие	Анализ частотных характеристик и параметров резонаторов, моделирование цепей	Рентабельность, экономия времени, компактность

## Приборы для измерения импеданса компании Agilent

Тип изделия	Назначение	Модель	Частотный диапазон	Основная погрешность по Z <sup>1</sup> (%)	Диапазон измерения	Функции <sup>4</sup>	Метод измерения <sup>5</sup>	Основные объекты измерения
Анализаторы импеданса	Высокая производительность/ материалы, высокая темп-ра	E4991A	от 1 МГц до 3 ГГц	0,8	от 130 МОм до 20 КОм <sup>3</sup>	A, B	RF I-V	LCR компоненты, материалы, полупроводники
	Многофункциональность	E5061B опция 3L5/005	от 5 Гц до 3 ГГц	2	1 Ом - 2 КОм/ 3 Ом - 40 КОм/ 1 МОм - 5 Ом <sup>3</sup>	A, B	Ref/Series/ Shunt	LCR компоненты, схемы разводки питания
Измерители иммитанса	Высокая производительность/ материалы, вольт-фарадные характеристики	4294A	от 40 Гц до 110 МГц	0,08	от 25 МОм до 40 МОм <sup>3</sup>	A, B	ABB	LCR компоненты, материалы, полупроводники
	внутрисхем. измер-я (заземл.) вольт-фарадные характеристики с 42941A	4294A	от 40 Гц до 110 МГц	1	от 50 МОм до 4 МОм <sup>3</sup>	A, B	I-V	Внутрисхемные измерения, трансформаторы
	Высокая производительность/ высокая скорость измерений	E4982A	от 1 МГц до 3 ГГц	0,8	от 140 МОм до 4,8 КОм <sup>4</sup>	C	RF I-V	LCR компоненты
Специальные измерители	Высокая производительность/ материалы, вольт-фарадные характеристики	4285A	от 75 кГц до 30 МГц	0,1	от 0,01 МОм до 100 МОм	D	ABB	LCR компоненты, материалы, полупроводники
	Высокая производительность/ материалы, вольт-фарадные характеристики	E4980A	от 20 Гц до 2 МГц	0,05	1,000000 x 10 <sup>-18</sup> Ом - 99,99999 x 10 <sup>18</sup> Ом	D	ABB	LCR компоненты, материалы, полупроводники
	Низкая стоимость, трансформаторы	4263B	от 100 Гц до 100 кГц	0,1	от 0,01 МОм до 100 МОм	D	ABB	LCR компоненты, трансформаторы
	Для измерения конденсаторов	E4981A	только на частотах 120 Гц, 1 кГц и 1 МГц	0,07	1,000000 x 10 <sup>-18</sup> Ф - 99,99999 x 10 <sup>18</sup> Ф <sup>2</sup>	D	ABB	Многослойные керамические конденсаторы
Для измерения больших сопротивлений	4339B	только на пост. токе	0,6	от 10 КОм до 1,6 x 10 <sup>16</sup> Ом	D	OTR	Трансформаторы, конденсаторы	

1. Основная погрешность по Z - наилучшее значение и изменяется в зависимости от условий измерения.  
Для уточнения см. технические данные изделий.

2. Только для измерения емкостей.

3. Диапазон измерения по Z приведен для погрешности до 10 %.

4. Код функции:  
A: Встроенный анализ эквивалентных схем.  
B: Сэмплирование частоты, цветной ЖК дисплей.  
C: Дискретные частоты, цветной ЖК дисплей.  
D: Дискретные частоты, монохромный ЖК дисплей.

5. ABB: автобалансный мост  
I-V: метод I-V  
RF I-V: метод RF I-V  
NA: анализ цепей  
Ref: метод отражения  
Series: метод прямого последовательного подключения  
Shunt: метод прямого параллельного подключения  
OTR: другое



### Простота и высокое качество измерений с принадлежностями компании Agilent

Выбор устройства подключения столь же важен, как и правильный выбор прибора. Компания Agilent предлагает широкий диапазон принадлежностей для компонентов с аксиальными и радиальными выводами, предназначенных для монтажа на поверхность (ТМП)/ИС. Кроме того, разнообразие доступных измерительных кабелей позволяет упростить дистанционные измерения и системные применения. Имеются также внешние устройства подключения с защитными кожухами.

Дополнительная информация находится на сайте компании Agilent по адресу [www.agilent.com/find/accessories](http://www.agilent.com/find/accessories)

Пользователь улучшит результаты своих измерений, используя соответствующие устройства подключения:

- более достоверные и повторяющиеся измерения
- высокая пропускная способность
- меньшее число ошибок оператора
- более жёсткие допуски при испытаниях
- повышенная точность измерений

Принадлежности для испытаний/устройства подключения			4263B	E4980A	4285A	E4981A	E4982A	4294A	4294A с 42942A	E4991A	E5061B опция 3L5/005
16034E	Устройство подключения для компонентов ТМП/ИС	от 0 до 40 МГц	•	•	•	•	•	•			•
16034G	Устройство подключения для миниатюрных компонентов ТМП/ИС	от 0 до 110 МГц	•	•	•	•	•	•			•
16034H	Устройство подключения для компонентов ТМП/ИС матричного типа	от 0 до 110 МГц	•	•	•	•	•	•			
16043-60011/12	Устройство подключения для 3-контактных компонентов ТМП	от 0 до 110 МГц	•	•	•	•	•	•			
16044A	Устройство подключения для компонентов ТМП/ИС, контакты Кельвина, 10 МГц	от 0 до 10 МГц	•	•	•	•	•	•			
16047A	Устройство подключения для компонентов с аксиальными и радиальными выводами	от 0 до 13 МГц	•	•	•	•	•	•			
16047D	Устройство подключения для компонентов с аксиальными и радиальными выводами	от 0 до 40 МГц	•	•	•	•	•	•			
16047E	Устройство подключения для компонентов с аксиальными и радиальными выводами	от 0 до 110 МГц	•	•	•	•	•	•			•
16048A	Измерительные кабели, 1 м, BNC	от 0 до 30 МГц	•	•	•	•	•	•			
16048-60030	Измерительные кабели, 1 м, SMC	от 0 до 30 МГц	•	•	•	•	•	•			
16048D	Измерительные кабели, 2 м, BNC	от 0 до 30 МГц	•	•	•	•	•	•			
16048E	Измерительные кабели, 4 м, BNC	от 0 до 1 МГц	•	•							
16048G	Измерительные кабели, 1 м, BNC	от 0 до 110 МГц						•			
16048H	Измерительные кабели, 2 м, BNC	от 0 до 110 МГц						•			
16060A	Устройство подключения для испытания свойств трансформаторов	от 0 до 100 кГц	•								
16065A	Источник подключения внешнего смещения с защитным кожухом (не более 200 В постоянного тока)	от 50 Гц до 2 МГц	•	•	•	•		•			
16065C	Адаптер внешнего смещения (не более 40 В постоянного тока)	от 100 Гц до 1 МГц	•	•	•	•					
16085B	Адаптер между четырёхпарным подключением и соединителем 7 мм	от 0 до 40 МГц	•	•	•	•					
16089A/B/C/D/E	Набор кабелей с зажимами Кельвина	от 5 Гц до 100 кГц	•	•	•	•		•			
16092A	РЧ устройство подключения с пружинными зажимами для компонентов с аксиальными и радиальными выводами и ТМП	от 0 до 500 МГц	• <sup>1</sup>	• <sup>1</sup>	• <sup>1</sup>	• <sup>1</sup>	• <sup>4</sup>	• <sup>1</sup>	•	•	• <sup>5</sup>
16095A	НЧ пробник для измерения импеданса	от 0 до 13 МГц	• <sup>3</sup>	• <sup>3</sup>	• <sup>3</sup>	• <sup>3</sup>					
16192A	Устройство подключения для компонентов ТМП с параллельными электродами	от 0 до 2 ГГц	• <sup>1</sup>	• <sup>1</sup>	• <sup>1</sup>	• <sup>1</sup>	• <sup>4</sup>	• <sup>1</sup>	•	•	• <sup>5</sup>
16194A	Устройство подключения для испытания компонентов при высоких температурах	от 0 до 2 ГГц	• <sup>1</sup>	• <sup>1</sup>	• <sup>1</sup>	• <sup>1</sup>	• <sup>4</sup>	• <sup>1</sup>	•	•	• <sup>5</sup>
16196A/B/C/D	Устройство подключения для компонентов ТМП с параллельными электродами	от 0 до 3 ГГц	• <sup>1</sup>	• <sup>1</sup>	• <sup>1</sup>	• <sup>1</sup>	• <sup>4</sup>	• <sup>1</sup>	•	•	• <sup>5</sup>
16197A	Устройство подключения для компонентов ТМП с электродами, расположенными снизу	от 0 до 3 ГГц	• <sup>1</sup>	• <sup>1</sup>	• <sup>1</sup>	• <sup>1</sup>	• <sup>4</sup>	• <sup>1</sup>	•	•	• <sup>5</sup>
16200B	Адаптер внешнего смещения постоянного тока	от 1 МГц до 1 ГГц					• <sup>4</sup>			•	• <sup>5</sup>
16201A	Терминальный адаптер тип N - 7 мм	от 5 Гц до 3 ГГц									•
16334A	Пинцет для компонентов ТМП/ИС	от 0 до 15 МГц	•	•	•	•		•			
16451B	Устройство подключения для измерения свойств диэлектрических материалов	от 0 до 30 МГц	•	•	•	•		•			
16452A	Устройство подключения для измерения свойств жидкостей	от 20 Гц до 30 МГц		•	•			•			
16453A	Устройство подключения для измерения свойств диэлектрических материалов	от 1 МГц до 1 ГГц								•	
16454A	Устройство подключения для измерения свойств магнитных материалов	от 1 кГц до 1 ГГц							•	•	
42842A/B	Устройство подключения для испытаний с высоким током смещения 20 А/40 А	от 20 Гц до 1 МГц		•							
42842C	Устройство подключения для испытаний с высоким током смещения 10 А	от 75 кГц до 30 МГц			•						
42941A	Комплект пробника для измерения импеданса	от 0 до 110 МГц						•			
42942A	Адаптер между четырёхпарным подключением и соединителем 7 мм	от 0 до 110 МГц						•			

**Примечание:** для получения информации о частотных характеристиках и эксплуатационным пределам см. описание принадлежностей.

1. Совместим, если используется вместе с 16085B.
2. Требуется кабель 7 мм
3. Не следует подключать заземляющий вывод к прибору
4. Требуется переход 3,5 мм (вилка) – 7 мм
5. Совместим, если используется вместе с 16201A.

- Основная погрешность измерения 0,1%
- Функция контроля уровня испытательного сигнала
- Постоянный ток и шесть частот (100 Гц/120 Гц/1 кГц/10 кГц/20 кГц (опция 002)/100 кГц)
- Измеряемые параметры: Z, Y,  $\theta$ , R, X, G, B, C, L, D, Q, Rdc, N, M
- Высокая скорость измерений: 25 мс
- Широкие пределы измерения емкости
- Схема защиты от разряда конденсатора
- Измерения параметров трансформаторов (опция)



### 4263B Измеритель LCR

Измеритель LCR 4263B компании Agilent Technologies является экономичным универсальным измерителем LCR, разработанным как для производственных испытаний, так и для оценки характеристик разнообразных компонентов.

Измеритель LCR компании Agilent Technologies позволяет осуществлять измерения характеристик компонентов с высокой скоростью. Прибор оптимизирован для использования в приложениях, требующих точности и гибкости. Возможности прибора простираются от настольных измерений импеданса общего назначения до измерения характеристик сложных трансформаторов, катушек и электролитических конденсаторов. Этот измеритель LCR дает возможность проводить быстрые, надежные и гибкие испытания при низких финансовых затратах.

4294A позволяет проводить измерения импеданса, используя метод автобалансного моста в диапазоне частот от 40 Гц до 110 МГц. Основная погрешность измерения импеданса равна  $\pm 0,08\%$ , типовая погрешность измерения добротности (Q) составляет  $\pm 3\%$  при  $Q = 100$ ,  $f \leq 10$  МГц. Это преимущество позволяет получать точные оценки характеристик импеданса для широкого ряда электронных устройств, а также для электронных и неэлектронных материалов в широком диапазоне частот.

### Высокая надежность/высокая пропускная способность

4263B обеспечивает время измерений 29 мс при любой частоте испытательного сигнала. За счёт этого увеличивается пропускная способность оценки характеристик компонентов на производстве. Измеритель LCR 4263B обладает возможностью проверки контакта между испытательными клеммами и испытуемым устройством, гарантируя тем самым надежность проведения допусковых испытаний на производстве с помощью автоматических манипуляторов.

### Системные свойства для автоматизации испытаний

- Высокая точность измерений с коррекцией ошибок
- Нормированные характеристики при измерениях с кабелями длиной 1, 2 и 4 метра
- Испытания отказов контактов устройства с помощью функции проверки контакта
- Автоматизация испытаний при использовании интерфейса GPIB
- Снижение токов в заземляющем контуре за счёт использования изолированного интерфейса манипулятора
- Возобновление испытаний после отказа сети питания за счёт использования энергонезависимой памяти
- Проведение допусковых испытаний с использованием функции компаратора

### Результаты измерений высокого качества

- Отсчёты с разрешением до 5 десятичных разрядов
- Высокая точность измерений (основная погрешность 0,1%)
- Возможность выбора из 11 параметров импеданса
- Проверка рабочих характеристик испытуемых устройств в искусственно созданных реальных условиях эксплуатации
- Контроль действительных уровней напряжения и силы тока испытательного сигнала

### Измерение электролитических конденсаторов

Измерение параметров электролитических конденсаторов требует высокой точности измерения в диапазоне низких значений импеданса. Высокая точность и широкий диапазон пределов измерения прибора 4263B дает пользователю возможность проводить точные измерения характеристик электролитических конденсаторов.

- Универсальное средство измерения с широким диапазоном измерения ёмкости
- Снижение стоимости за счёт использования встроенного источника смещения постоянного тока
- Схема защиты от разряда конденсатора
- Увеличение производительности испытаний за счёт высокой скорости измерений
- Высокая достоверность испытаний, обеспечиваемая функцией проверки контакта

### Измерение параметров трансформаторов (опция 001)

Возможность 4263B проводить измерения коэффициента трансформации (N), взаимной индуктивности (M) и сопротивления постоянному току (DCR) оставляет в прошлом вычисления над полученными данными и изменения настроек испытания.

- Измерение коэффициента трансформации, взаимной индуктивности и сопротивления постоянному току
- Устройство подключения для испытания свойств трансформаторов 16060A обеспечивает удобное подсоединение к прибору
- Измерение зависимости параметров от различных уровней испытательного сигнала

### Технические характеристики

- Измеряемые параметры: |Z|, |Y|,  $\theta$ , R, X, G, B, L, C, Q, D, ESR; опция 4263B-001 добавляет возможность измерения DCR (сопротивление постоянному току), N (коэффициент трансформации) и M (взаимная индуктивность)
- Частота испытательного сигнала: 100 Гц, 120 Гц, 1 кГц, 10 кГц и 100 кГц; опция 4263B-002 добавляет значение частоты 20 кГц
- Уровень испытательного сигнала: от 20 мВ (СКЗ) до 1 В (СКЗ) с шагом 5 мВ (СКЗ)
- Погрешность измерения:  $\pm 0,1\%$  (основная, при измерении |Z|, R, X, |Y|, G, B, C, L)
- Функция контроля уровня испытательного сигнала: напряжения, силы тока
- Время измерения: 25 мс/65 мс/500 мс (тип.)
- Функция коррекции ошибок: XX/K3, XX/K3/согласованная нагрузка
- Коррекция длины кабеля: 1/2/4 м
- Функция компаратора: выше/в пределах/ниже (high/in/low) для каждого первичного измеряемого параметра и вторичного измеряемого параметра
- Функция проверки контакта: возможность обнаружения нарушения контакта между устройством подключения и испытуемым устройством. Дополнительное время на проверку контакта 5 мс
- Интерфейсы: интерфейс манипулятора, GPIB
- Требования к электропитанию: от 90 до 132 В или от 198 до 264 В, от 47 до 66 Гц, 45 ВА (макс.)
- Диапазон рабочих температур: от 0 до 45 °C
- Габаритные размеры: 100 (В) x 320 (Ш) x 300 (Г) мм
- Масса: 4,5 кг

### Информация для заказа

**4263B** Измеритель LCR

**4263B-001** Функция измерения DCR (сопротивление постоянному току), N (коэффициент трансформации) и M (взаимная индуктивность)

**4263B-002** Частота испытательного сигнала 20 кГц

**4263B-AVA** Печатная копия комплекта документации на английском языке

**4263B-1CM** Комплект для монтажа в стойку

**4263B-1CN** Комплект ручек передней панели

**16060A** Устройство подключения для испытания свойств трансформаторов

### Связь в сети Интернет

[www.agilent.com/find/impedance](http://www.agilent.com/find/impedance)

E4980A

- Рабочий диапазон частот от 20 Гц до 2 МГц, разрешение 4 десятичных разряда на любом пределе
- Основная погрешность измерений 0,05% при превосходной повторяемости на нижних и верхних пределах измерения импеданса
- Высокоскоростные измерения: 5,6 мс
- Испытательный сигнал 20 В СКЗ переменного тока
- Встроенный источник напряжения смещения 40 В постоянного тока
- Источник смещения силы постоянного тока до 40 А с внешним источником постоянного тока 42841A
- Функция измерения со свипированием по списку из 201 точки



### E4980A Прецизионный измеритель LCR - новый стандарт низкочастотных измерений импеданса

Прецизионный измеритель LCR E4980A компании Agilent обеспечивает наилучшее сочетание точности, скорости измерений и универсальности для широкого диапазона измерений компонентов. Обладая высокой скоростью измерений и выдающимися характеристиками как на нижних, так и верхних пределах измерения импеданса, E4980A является основным инструментом, предназначенным как для разработки и исследований, так и производственных испытаний компонентов и материалов.

### Стабильность измерений малых эквивалентных последовательных сопротивлений конденсаторов

С целью увеличения быстродействия и уменьшения потребляемой мощности схем эквивалентное последовательное сопротивление конденсаторов становится все меньше; соответственно, его труднее измерять. E4980A обеспечивает исключительную стабильность таких измерений.

### Исключительно точные измерения высокого импеданса

Значения емкости бескорпусных конденсаторов и полупроводниковых пластин в настоящее время упали до пределов, оцениваемых фемтофарадами. Поэтому очень стабильные и точные измерения высокого импеданса необходимы для повышения выхода годных изделий и надежности схемы. Превосходя предыдущий измеритель 4284A, которые в течение долгого времени был промышленным стандартом, прибор E4980A имеет еще более высокую стабильность измерений устройств с малой емкостью.

### Высокие скорости измерений

- 5,6 мс на точку на частоте 1 МГц в режиме SHORT (короткий)
- 88 мс на точку на частоте 1 МГц в режиме MED (средний)
- 220 мс на точку на частоте 1 МГц в режиме LONG (длинный)

### Функция усреднения (до 999)

Позволяет пользователям улучшить повторяемость измерений.

### Шесть удобных режимов отображения

Пользователь может выбрать один из шести режимов отображения, исходя из конкретных задач измерения:

- *Normal* - для просмотра данных
- *Large display* - для большего удобства считывания данных
- *BIN No.* - для сравнения результатов измерения и сортировки устройств
- *BIN count* - для статистической оценки
- *LIST sweep* для последовательных данных
- *Blank page* - выключение дисплея для максимальной производительности

### Свипирование по списку из 201 точки

Частота, предел измерения и параметры стимула могут быть заданы в виде списка параметров (максимум 201 точка). Пользователь может независимо выбрать два параметра для испытания при различных условиях измерения.

### Поддержка широкого набора устройств подключения

E4980A можно использовать с более чем 30 устройствами подключения для разных задач измерения: от материалов до компонентов с монтажом на поверхность. Встроенные функции компенсации минимизируют влияние устройств подключения.

### Подключение к ПК

Стандартные интерфейсы GPIB, LAN и USB обеспечивают различные способы управления прибором.

### Модель начального уровня (опция E4980A-005)

Для тех пользователей, кому в ближайшем будущем не потребуются предельные скорости измерения, доступна опция экономичной модели начального уровня. Эта модель обеспечивает такой же уровень точности, но при скоростях в 2 - 5 раз меньших, чем стандартная модель.

### Технические характеристики

- Измеряемые параметры: Cp-D, Cp-Q, Cp-G, Cp-Rp, Cs-D, Cs-Q, Cs-Rs, Lp-D, Lp-Q, Lp-G, Lp-Rp, Ls-D, Ls-Q, Ls-Rs, R-X, Z-θd, Z-θr, G-B, Y-θd, Y-θr, отклонение, % от отклонения; с опцией E4980-001 дополнительно: Rdc, Vdc, Idc
- Метод подключения при измерении: четырёхпарное подключение
- Диапазон частот измерений: от 20 Гц до 2 МГц с разрешением 4 десятичных разряда на любой частоте
- Уровень измерительного сигнала: от 0 до 2 В (СКЗ)/от 0 до 20 мА (СКЗ); опция 001: от 0 до 20 В (СКЗ)/от 0 до 100 мА (СКЗ)
- Режимы измерительного сигнала: нормальный, постоянный
- Основная погрешность измерения импеданса: 0,05%
- Коррекция ошибок: меры ХХ/КЗ, меры ХХ/КЗ/согласованная нагрузка
- Коррекция длины кабеля: 1/2/4 м
- Время интегрирования: короткое, среднее, длинное
- Источник смещения напряжения постоянного тока: от 0 до 2 В; опция 001: ±40 В/±100 мА
- Источник смещения силы постоянного тока (опция 002): от 0,01 А до 20 А (с 42841А и 42842А); от 0,02 А до 40 А (с двумя 42841А, 42842В и 42843А)
- Одновременное измерение на постоянном токе следующих параметров: сопротивление, сила тока, напряжение, импеданс, Ls и Rdc (для катушек индуктивности), ток утечки (для конденсаторов)
- Источник напряжения постоянного тока: ±10 В (опция 001)
- Интерфейсы: интерфейс манипулятора (опция 201), интерфейс сканера (опция 302), GPIB, USB (хост и устройства), LAN
- Диапазон рабочих температур и относительной влажности: от 0 до 40 °С, от 15 до 85% при температуре 40 °С
- Требования к электропитанию: от 90 до 264 В, от 47 до 63 Гц, 350 ВА (макс.)
- Габаритные размеры: 375 (В) x 105 (Ш) x 390 (Г) мм
- Масса: 5,3 кг (ном.)

### Информация для заказа

**E4980A** Прецизионный измеритель LCR

**E4980A-001** Расширение возможностей по мощности и смещению при измерениях на постоянному току

**E4980A-002** Интерфейс смещения силы тока

**E4980A-005** Модель начального уровня

**E4980A-201** Интерфейс манипулятора

**E4980A-301** Интерфейс сканера

**E4980A-710** Поставка без интерфейсов манипулятора и сканера

**E4980A-ABA** Печатная копия комплекта документации на английском языке

**E4980A-1A7** Калибровка в соответствии с требованиями ISO 17025

**E4980A-A6J** Калибровка в соответствии с требованиями ANSI Z540

**E4980A-1CM** Комплект для монтажа в стойку

### Связь в сети Интернет

[www.agilent.com/find/impedance](http://www.agilent.com/find/impedance)

- Диапазон частот: от 75 кГц до 30 МГц с шагом 100 Гц
- Основная погрешность 0,1% с разрешением 0,001 нГн
- Коррекция ошибок с использованием мер ХХ/КЗ/согласованной нагрузки и коррекция длины кабеля (1/2 м)
- Смещение напряжения постоянного тока  $\pm 40$  В (опция 001)
- Смещение силы постоянного тока 10 А (опция 002) с внешним источником постоянного тока 42841А
- Измерения с возможностью свипирования по списку
- Интерфейсы манипулятора и сканера (опция)



### 4285A Прецизионный измеритель LCR

Прецизионный измеритель LCR 4285A компании Agilent является экономичным решением для измерения характеристик компонентов и материалов. 4285A имеет более широкий диапазон частот, от 75 кГц до 30 МГц в сочетании с превосходной точностью измерений, определяемым уровнем измерительного сигнала и возможностями расширения для решения широкого круга задач измерения характеристик компонентов и материалов в условиях НИОКР и производства.

#### Высокочастотные измерения: 4285A

Широкий диапазон частот измерений 4285A от 75 кГц до 30 МГц позволяет проводить испытания ВЧ катушек индуктивности с повышенной точностью и разрешением 0,001 нГн. Магнитные головки, ферритовые сердечники и мощные катушки индуктивности, измерения характеристик которых необходимо проводить при заданном текущем уровне входного сигнала, могут быть легко испытаны с помощью Agilent 4285A

#### Удовлетворение требованиям к измерениям импеданса при входном контроле

Применение прецизионного измерителя LCR позволяет покрывать широкий диапазон частот (от 75 кГц до 30 МГц) и устанавливать различные уровни измерительного сигнала (2 В (СКЗ)/20 мА (СКЗ)). Кроме того, функция автоматической регулировки уровня позволяет проводить измерения сигналов при постоянных значениях уровня силы тока и напряжения, а опция 4285A-001 позволяет подавать напряжение смещения постоянного тока  $\pm 40$  В на испытуемое устройство. Благодаря таким возможностям можно выполнить множество условий измерений.

Кроме того, измеритель LCR может выполнять измерения с высокой точностью (основная погрешность при измерении модуля полного сопротивления  $|Z|$ : 0,1%), позволяя оценивать характеристики катушек индуктивности и конденсаторов с превосходной точностью. Кроме того, встроенная функция коррекции ошибок сводит к минимуму влияние устройства подключения, дополнительно увеличивая точность.

#### Встроенные функции для эффективных измерений

Для экономии времени и повышения эффективности измерительных процедур 4285A обладает следующими функциями. Карта памяти позволяет осуществлять предварительную установку условий измерения для различных компонентов с разными требованиями к проведению измерений. Функция компаратора может быть настроена на сортировку максимум по 10 группам, позволяя обрабатывать множество компонентов во время контроля. Опция интерфейса сканера 4285A-301 решает проблему расхождения измеряемых значений для различных каналов коммутационной матрицы, допуская компенсацию до 128 каналов.

#### Простота управления с передней панели

Непосредственный просмотр всех настроек прибора и результатов измерений на большом ЖК дисплее. Это упрощает работу с прибором и повышает эффективность действий оператора за счет минимизации ошибок считывания. Программируемые клавиши упрощают работу с передней панелью, позволяя пользователю легко изменять состояния прибора посредством перемещения курсора на ЖК дисплее с помощью клавиш курсора. Программируемые клавиши автоматически изменяются, отражая положение курсора. Это минимизирует количество меню и нажатий клавиш.

#### Уменьшение времени разработки системы

4285A имеет язык программирования, совместимый со стандартом IEEE 488.2. Поскольку имена команд похожи на названия функций измерений, время, затрачиваемое на создание и отладку программ может быть существенно уменьшено. Руководство по эксплуатации включает несколько ключевых примеров программ, позволяя пользователю эффективно создавать программы для своей измерительной системы.

#### Энергонезависимая память

Прибор имеет два типа памяти, доступной пользователю; внутреннюю и внешнюю (карты памяти). Память можно просто использовать для запоминания установок параметров измерений. В дальнейшем установки могут быть загружены обратно в прибор. Это уменьшает ошибки настройки при подготовке к проведению измерений и повышает продуктивность работы пользователей. Память может хранить 10 различных полных состояний прибора с поправочными данными и системной конфигурацией. Полную совокупность установок, включая информацию о пределах, теперь можно запомнить и загрузить, используя внутреннюю память или карту памяти. Карта памяти имеет полностью электронную систему, основанную на EEPROM.

#### Технические характеристики

- Измеряемые параметры: Z, Y,  $\theta$ , R, X, G, B, L, C, D, Q, ESR, отклонение, % от отклонения
- Метод подключения при измерении: четырёхпарное подключение
- Диапазон частот измерений: от 75 кГц до 30 МГц с шагом 100 Гц
- Уровень измерительного сигнала: от 5 мВ (СКЗ) до 2 В (СКЗ)/от 200 мкА (СКЗ) до 20 мА (СКЗ) (нормальный); от 10 мВ (СКЗ) до 1 В (СКЗ)/от 100 мкА (СКЗ) до 20 мА (СКЗ) (постоянный)
- Режимы измерительного сигнала: нормальный, постоянный
- Основная погрешность измерения: 0,1 %
- Коррекция ошибок: меры ХХ/КЗ, меры ХХ/КЗ/согласованная нагрузка
- Коррекция длины кабеля: 1/2 м
- Время интегрирования: короткое, среднее, длинное
- Источник смещения напряжения постоянного тока:  $\pm 40$  В (опция 001)
- Интерфейсы: интерфейс манипулятора (опция 201/202), интерфейс сканера (опция 302), GPIB
- Диапазон рабочих температур и относительной влажности: от 0 до 55 °C, не более 95% при температуре 40 °C
- Требования к электропитанию: 100/120/220 В переменного тока  $\pm 10$  %, 240 В переменного тока 5 %/-10 %; от 47 до 66 Гц; 200 ВА (макс.)
- Габаритные размеры: 426 (Ш) x 177 (В) x 498 (Г) мм
- Масса: 16 кг

#### Информация для заказа

##### 4285A Прецизионный измеритель LCR

**4285A-001** Встроенный источник напряжения смещения 40 В постоянного тока

**4285A-002** Интерфейс для смещения силы тока

**4285A-004** Карта памяти

**4285A-201** Интерфейс манипулятора общего назначения

**4285A-202** Специальный интерфейс манипулятора

**4285A-301** Интерфейс сканера

**4285A-700** Без подачи постоянного тока смещения

**4285A-710** Панель-заглушка

**4285A-ABA** Печатная копия комплекта документации на английском языке

**4285A-1A7** Калибровка в соответствии с требованиями ISO 17025

**4285A-A6J** Калибровка в соответствии с требованиями ANSI Z540

**4285A-908** Комплект для монтажа в стойку

#### Связь в сети Интернет

[www.agilent.com/find/impedance](http://www.agilent.com/find/impedance)

4294A

- Точные измерения импеданса в широких пределах в широком диапазоне частот
- Основная погрешность измерения импеданса:  $\pm 0,08\%$
- Диапазон частот: от 40 Гц до 110 МГц; пределы измерения импеданса: от 3 МОм до 500 МОм
- Мощная функция анализа импеданса
- Простота использования и гибкие возможности подключения к ПК
- Пределы погрешности измерения 30%: 3 МОм (от 100 Гц до 110 МГц), 500 МОм (от 100 Гц до 200 кГц), тип. значение



### 4294A Прецизионный анализатор импеданса

Прецизионный анализатор импеданса Agilent 4294A является интегрированным техническим решением для эффективных измерений импеданса и анализа компонентов и схем. 4294A покрывает более широкий диапазон частот измерений (от 40 Гц до 110 МГц) с основной погрешностью измерения импеданса  $\pm 0,08\%$ . Превосходная точность измерения высоких значений добротности (Q)/низких значений тангенса угла потерь (D) позволяет осуществлять анализ компонентов с низкими потерями. Широкие пределы установки уровней испытательного сигнала позволяют оценивать характеристики устройства в реальных условиях работы. Диапазон установки уровней испытательного сигнала находится в пределах от 5 мВ (СКЗ) до 1 В (СКЗ) или от 200 мкА (СКЗ) до 20 мА (СКЗ), а пределы установки смещения по постоянному току – от 0 до  $\pm 40$  В или от 0 до  $\pm 100$  мА. Развитые функции калибровки и коррекции ошибок исключают факторы, вызывающие ошибки, при измерениях в устройствах подключения. Анализатор 4294A – это мощный инструмент для разработки, аттестации, контроля качества и испытаний электронных компонентов на производстве. Разработчики схем и конструкторы также могут использовать преимущества высокой производительности прибора и его функциональных возможностей.

4294A позволяет проводить измерения импеданса, используя метод автобалансного моста в диапазоне частот от 40 Гц до 110 МГц. Основная погрешность измерения импеданса равна  $\pm 0,08\%$ , типовая погрешность измерения добротности (Q) составляет  $\pm 3\%$  при  $Q = 100$ ,  $f \leq 10$  МГц. Это преимущество позволяет получать точные оценки характеристик импеданса для широкого ряда электронных устройств, а также для электронных и неэлектронных материалов в широком диапазоне частот.

#### Технические характеристики

Измеряемые параметры:  $|Z|$ ,  $|Y|$ ,  $\theta$ , R, X, G, B, Cp, Cs, Lp, Ls, Rp, Rs, D, Q

#### Основная погрешность измерений

- Основная погрешность измерения импеданса (четырёхпарное подключение):  $\pm 0,08\%$
- Основная погрешность измерения импеданса с использованием 42941A:  $\pm 0,8\%$  (тип.)
- Основная погрешность измерения импеданса с использованием 42942A:  $\pm 0,6\%$ .

#### Характеристики источника

- Частота испытательного сигнала: от 40 Гц до 110 МГц
- Разрешение по частоте: 1 мГц
- Погрешность установки частоты:  $\pm 20 \times 10^{-6}$  ( $\pm 0,13 \times 10^{-6}$  с опцией 4294A-1D5)
- Уровень сигнала встроенного источника: от 5 мВ (СКЗ) до 1 В (СКЗ)/от 200 мкА (СКЗ) до 20 мА (СКЗ)
- Разрешение: 1 мВ/20 мкА
- Погрешность установки уровня  
Напряжение:  $\pm((10 + 0,05 \times f(\text{МГц}))\% + 1 \text{ мВ})$  при разомкнутых клеммах  
Ток:  $\pm((10 + 0,3 \times f(\text{МГц}))\% + 50 \text{ мкА})$  при разомкнутых клеммах
- Функция контроля уровня: напряжения, силы тока

#### Смещение по постоянному току

- Уровень смещения по постоянному току: от 0 до  $\pm 40$  В, от 0 до  $\pm 100$  мА (имеется функция автоматического управления уровнем)
- Разрешение установки уровня смещения по постоянному току: 1 мВ/40 мкА
- Погрешность установки напряжения смещения постоянного тока:  $\pm(0,1\% + (5 + 30 \times I_{\text{top}}(\text{мА})))$  мВ
- Погрешность установки смещения силы постоянного тока:  $\pm(2\% + (0,2 \times V_{\text{top}}(\text{В}))/20)$  мА
- Функция контроля уровня: напряжения, силы тока

#### Характеристики свипирования

- Параметр свипирования: частота, напряжение переменного тока, сила переменного тока, смещение (напряжение или сила постоянного тока)
- Типы свипирования: линейное, логарифмическое, по списку, нулевой обзор, вручную, вниз/вверх
- Число точек: от 2 до 801

#### Калибровка/коррекция ошибок/тип адаптера

- Калибровка: меры XX/K3/согласованная нагрузка
- Коррекция ошибок: меры XX/K3/согласованная нагрузка, удлинение порта (электрическая длина)
- Тип адаптера: нет, четырёхпарное подключение с использованием измерительных кабелей 1 м (16048G), 2 м (16048H), адаптер с соединителем 7 мм (42942A), пробник (42941A)

#### Дисплей

- Размер: 8,4 дюйма
- Тип: цветной ЖК дисплей с активной матрицей

#### Функции анализа

- Маркеры: 8 маркеров, функция дельта-маркера, функция поиска, функция анализа
- Функция эквивалентной схемы: аппроксимация, симуляция
- Другие: IBASIC, ограничительная линия, режим накопления

#### Интерфейсы

- Интерфейс LAN: 10 Base-T, соединитель RJ45, протокол TCP/IP
- Другие интерфейсы: GPIB, Centronics, 8-битовый ввод-вывод, 24-битовый ввод-вывод, выход VGA для подключения монитора

#### Запоминающие устройства

- Встроенный НГМД 3,5 дюйма, энергонезависимая память 10 Мбайт, энергонезависимая ОЗУ 512 Кбайт

#### Общие характеристики

- Диапазон рабочих температур и относительной влажности: от 0 до 40 °С, от 15 до 80%
- Требования к электропитанию: от 90 до 132 В или от 198 до 264 В, от 47 до 63 Гц, 300 ВА (макс.)
- Габаритные размеры: 222 (В) x 426 (Ш) x 502 (Г) мм
- Масса: 25 кг

#### Информация для заказа

4294A Прецизионный анализатор импеданса

Принадлежности, входящие в стандартный поставку: дискета, руководство по эксплуатации на CD-ROM, сетевой шнур (никакие устройства подключения в комплект поставки 4294A не входят)

4294A-1D5 Высокостабильный опорный источник

4294A-800 Стандартный опорный источник

4294A-810 Клавиатура

42941A Комплект пробника для измерения импеданса

42942A Адаптер между четырёхпарным подключением и соединителем 7 мм

#### Связь в сети Интернет

[www.agilent.com/find/impedance](http://www.agilent.com/find/impedance)

- Диапазон частот от 1 МГц до 3 ГГц с разрешением 100 кГц
- Высокая скорость измерений (выбираемая): 0,9 мс (режим 1); 2,1 мс (режим 2); 3,7 мс (режим 3)
- Базовая погрешность измерения 0,8%
- Метод RF I-V обеспечивает широкий диапазон измерения импеданса (от 0,14 Ом до 4,8 кОм)
- Высокостабильные измерения малой индуктивности и превосходная точность измерения добротности Q для удовлетворения потребности тестирования индуктивностей для поверхностного монтажа
- Интерфейс манипулятора для обеспечения возможности тестирования на производственной линии
- Измеряемые параметры:  $|Z|$ ,  $|Y|$ ,  $\theta$ , R, X, G, B, L, C, D, Q, параметры, определяемые пользователем
- Универсальные средства подключения к ПК: GPIB, LAN, USB



### E4982A PC измеритель LCR от 1 МГц до 3 ГГц

E4982A - высокопроизводительный PC измеритель LCR, который лучше всего подходит для заводских испытаний таких устройств, как катушки индуктивности для монтажа на поверхности и фильтры электромагнитных помех, где требуются испытания импеданса при высоких частотах (от 1 МГц до 3 ГГц). Кроме производства, E4982A может также использоваться в НИОКР в качестве средства обеспечения качества за счет такой мощной функции, как измерения по списку. Предлагая не имеющую себе равных скорость и повторяемость измерений в сочетании с высокой точностью и широкими пределами измерения импеданса, E4982A является новым стандартом для быстродействующих испытаний компонентов.

### Современный интерфейс пользователя и лучшие средства подключения к ПК в компактном корпусе

E4982A разработан на самой последней платформе, которая обеспечивает современный интерфейс пользователя и лучшие средства подключения в компактном корпусе: сенсорный ЖК дисплей с диагональю 10,4 дюйма и клавишами навигации в дополнение к клавиатуре и мыши; интерфейсы GPIB, LAN и USB для управления прибором от ПК; ОС Windows.

### Более точные измерения в более широком диапазоне значений импеданса

E4982A для измерения импеданса использует метод RF I-V (метод высокочастотного амперметра-вольтметра), при котором измеряются значения напряжения и силы тока в испытуемом устройстве. Такие измерения тока и напряжения могут быть выполнены во всём диапазоне частот (до 3 ГГц). Метод RF I-V позволяет проводить точные измерения в широком диапазоне значений импеданса. Пределы измерения импеданса существенно выше, чем у анализаторов цепей. Для малых значений индуктивности, порядка нескольких нГн, это является существенным преимуществом.

### Высокая точность автоматизированных испытаний за счёт калибровки с различными опорными значениями

Очень важным является исключение сложных составляющих ошибок из-за использования устройств подключения и удлинительных кабелей для измерительной головки E4982A. Это особенно верно при проведении измерений, которые используют автоматический манипулятор. Точные измерения, которые коррелируются с результатами, полученными при испытаниях вручную, могут быть достигнуты в измерительной плоскости устройства подключения выполнением калибровки с использованием "рабочих" мер ХХ/КЗ/согласованная нагрузка. Поскольку опорные значения различных калибровочных мер могут быть заданы независимо при каждом значении частоты из списка свипирования, точные многочастотные измерения могут быть выполнены с помощью этой надежной функции калибровки.

### Проверка контакта с помощью функции измерения сопротивления постоянному току

Нарушение контакта между ИУ и измерительной плоскостью автоматического манипулятора - это фактор, вызывающий ошибки разбраковочной сортировки при испытаниях на производстве. Проверка контакта с помощью функции измерения сопротивления постоянному току повышает точность и эффективность сортировки.

### Сопряжение с автоматическим манипулятором компонентов

Плоскость измерения можно переместить от передней панели прибора к точке измерения с помощью кабеля длиной 1 м и компактной измерительной головки. Можно увеличить длину кабеля с помощью удлинительного кабеля ещё на 1 м (опция 020). Заметим, что точность измерения определяется на измерительной головке. Кроме того, подключение к внешнему ПК или автоматическому манипулятору компонентов может быть реализовано через интерфейс GPIB/LAN/USB и оптоизолированный интерфейс манипулятора. Интерфейс LAN обеспечивает пересылку больших массивов данных к удалённому ПК.

### Многофункциональный компаратор

Экран настройки компаратора имеет вид таблицы. Каждый ряд представляет номер группы, а каждый столбец - условия сортировки для каждой группы. Когда все условия сортировки, установленные для группы, удовлетворены, результат отбора помещается в группу. Имеется тринадцать групп с четырьмя предельными значениями для каждой группы. Условия сортировки, такие как частота и параметры измерений, могут быть установлены независимо в каждой колонке, позволяя измерителю E4982A удовлетворять различным потребностям сортировки, включая различные параметры при различных частотах измерений.

### Технические характеристики

- Измеряемые параметры:  $|Z|$ ,  $|Y|$ ,  $\theta$ -z (градусы/радианы),  $\theta$ -y (градусы/радианы), G, B, Ls, Lp, Cs, Cp, Rs, Rp, X, Q, D, параметры, определяемые пользователем (максимум 4 параметра могут быть отображены одновременно)
- Диапазон частот измерения: от 1 МГц до 3 ГГц
- Разрешение по частоте: 100 кГц
- Измерительный сигнал  
Напряжение: от 4,47 до 502 мВ (СКЗ); сила тока: от 0,0894 до 10 мА (СКЗ)
- Функция контроля уровня: напряжения, силы тока
- Основная погрешность измерения модуля полного сопротивления:  $\pm 0,8\%$
- Пределы измерения: от 0,14 мОм до 4,8 кОм (режим 3, частота 1 МГц, погрешность  $\leq \pm 10\%$ )
- Время измерения: 0,9 мс (режим 1); 2,1 мс (режим 2); 3,7 мс (режим 3) (тип.)
- Функция измерения сопротивления постоянному току: доступно для проверки контакта
- Калибровка: меры ХХ/КЗ/согласованная нагрузка/конденсатор с малыми потерями
- Коррекция ошибок: ХХ/КЗ, электрическая длина
- Проверка контакта: используется функция измерения сопротивления постоянному току
- Многофункциональный компаратор: 13 групп
- Запоминающие устройства: внутренний НХМД и порт USB для внешних USB накопителей
- Интерфейсы: GPIB, USB (хост-порт), USB (USBTMC), видеовыход, LAN (10/100/1000 Base-T), интерфейс манипулятора
- Дисплей: цветной ЖК дисплей, 10,4 дюйма; XGA (1024 x 768)
- Диапазон рабочих температур и относительной влажности: от 5 до 40 °C, от 20 до 80% при температуре < 29 °C
- Требования к электропитанию: от 90 до 132 В переменного тока или от 198 до 264 В переменного тока, от 47 до 63 Гц, 300 ВА (макс.)
- Габаритные размеры: 235 (В) x 425 (Ш) x 277 (Г) (базовый блок)
- Масса: 13 кг/0,25 кг (тип.) (базовый блок/измерительная головка)

### Информация для заказа

#### E4982A PC измеритель LCR

Принадлежности, входящие в стандартный комплект поставки: измерительная головка с кабелем длиной 1 м, руководство по установке (Installation Guide), CD-ROM с библиотечками ввода-вывода IO Libraries, сетевой шнур, сертификат калибровки

**E4982A-004** Рабочий набор для калибровки

**E4982A-019** Стандартный НХМД

**E4982A-020** Набор удлинительных кабелей для устройства подключения (1 м)

**E4982A-700** Калибровочный комплект 16195В

**E4982A-710** Подставка для устройства подключения

**E4982A-720** Переход 3,5 - 7 мм

**E4982A-810** Клавиатура

**E4982A-820** Мышь

### Связь в сети Интернет

[www.agilent.com/find/impedance](http://www.agilent.com/find/impedance)

E4991A

- Основная погрешность измерения:  $\pm 0,8\%$
- Непосредственное считывание значений импеданса в диапазоне до 3 ГГц
- Интерфейс пользователя в стиле Windows
- Параметры свипирования (частота, уровень по переменному току, смещение по постоянному току)
- Встроенная функция программирования на VBA
- Различные устройства подключения для измерения характеристик компонентов
- Пересылка данных через интерфейс LAN
- Непосредственное считывание диэлектрической проницаемости, магнитной проницаемости (опция)
- Измерение температурных характеристик



### E4991A PC анализатор импеданса/материалов

ВЧ анализатор импеданса/материалов обладает высокой производительностью измерений импеданса и мощной встроенной функцией анализа. Этот прибор обеспечивает возможность реализации новых технических решений для разработчиков компонентов и схем, проводящих анализ параметров компонентов в диапазоне до 3 ГГц. Анализатор E4991A использует метод RF I-V, при котором измеряются значения напряжения и силы тока в испытуемом устройстве, в противоположность методу измерения коэффициента отражения, для более точных измерений импеданса в широком пределе. Метод RF I-V (метод высокочастотного амперметра-вольтметра) — расширение метода I-V. Разработанный для увеличения точности и обеспечения возможности работы в PC диапазоне, метод RF I-V идеален для анализа высокочастотных комплектующих, особенно для малых индуктивностей и емкостей. Основная погрешность измерения импеданса  $\pm 0,8\%$ . Высокая точность измерения добротности (Q) обеспечивает анализ компонентов с низкими потерями. Внутренний синтезатор выполняет свипирование частоты в диапазоне от 1 МГц до 3 ГГц с разрешением 1 мГц.

#### Оценка параметров материалов

E4991A обеспечивает технические решения для измерения полного набора параметров диэлектрических и магнитных материалов в широком диапазоне частот (от 1 МГц до 1 ГГц).

#### Техническое решение для измерения температурных характеристик

E4991A обеспечивает техническое решение для измерения температурных характеристик материалов и компонентов. Это техническое решение предоставляет возможность проводить анализ температурных характеристик с высокой точностью в широком температурном диапазоне от  $-55$  до  $150$  °C. E4991A охватывает широкий диапазон измеряемых значений импеданса при использовании одной измерительной головки. Кроме того, функция коррекции ошибок, связанных с изменением температуры, позволяет выполнять коррекцию ошибок с помощью мер ХХ/КЗ в заданных температурных точках. За счёт этого погрешности измерения, связанные с изменением температуры, можно значительно уменьшить.

#### Точное измерение импеданса с помощью зондовой станции

При подключении E4991A к зондовой станции, снижение точности, связанное с удлинением порта и неправильной калибровкой, является серьезной проблемой. Комплект для подключения к зондовой станции (опция E4991A-010) имеет все необходимые комплектующие в одной опции и решает данную проблему. Эта опция включает удлинительные кабели, соединительную планку и детальные процедуры установки. Компания Cascade Microtech является партнером компании Agilent, поставляющим PC зондовые станции. При совместном использовании E4991A-010 с PC зондовой станцией компании Cascade Microtech пользователь может создать систему для точных измерений характеристик компонентов на пластине.

#### Технические характеристики

- Измеряемые параметры:  $|Z|$ ,  $\theta_z$ ,  $|Y|$ ,  $\theta_y$ , R, X, G, B, Cp, Cs, Lp, Ls, Rp, Rs, D, Q,  $|\Gamma|$ ,  $\theta_r$ , Gx, Gy
- Измеряемые параметры материалов:  $|\epsilon_r|$ ,  $\epsilon_r'$ ,  $\epsilon_r''$ ,  $|\mu_r|$ ,  $\mu_r'$ ,  $\mu_r''$ ,  $\tan\delta$
- Основная погрешность измерения импеданса: 0,8%
- Диапазон рабочих частот: от 1 МГц до 3 ГГц; разрешение: 1 мГц
- Погрешность установки частоты опорного источника:  $< \pm 10^{-6}$  при  $23$  °C  $\pm 5$  °C
- Прецизионный опорный источник: (E4991A с опцией 1D5)
- Температурная нестабильность:  $< \pm 1 \times 10^{-6}$ /год в диапазоне температур от 0 до 55 °C, относительно значения при температуре 23 °C

#### Характеристики источника

- Уровень встроенного источника: от 4,47 мВ (СКЗ) до 477 мВ (СКЗ) от 89,4 мкА (СКЗ) до 8,94 мА (СКЗ)
- Единицы измерения уровня: В, А, дБм
- Функция контроля уровня: напряжения, силы тока

#### Смещение по постоянному току (E4991A с опцией 001)

- Уровень смещения по постоянному току: от 0 до  $\pm 40$  В, от 0 до  $\pm 50$  мА
- Функция контроля уровня: напряжения, силы тока

#### Характеристики свипирования

- Параметр свипирования: частота, уровень сигнала по переменному току, уровень смещения по постоянному току

#### Калибровка/коррекция ошибок

- Калибровка: меры ХХ/КЗ/согласованная нагрузка/конденсатор с малыми потерями
- Коррекция ошибок: меры ХХ/КЗ, удлинение порта, электрическая длина устройства подключения

#### Дисплей

- Цветной ЖК дисплей, 8,4 дюйма

#### Запоминающие устройства

- Встроенный НГМД 3,5 дюйма, внутренний НЖМД

#### Общие характеристики

- Диапазон рабочих температур и относительной влажности: от 5 до 40 °C, от 20 до 80%
- Требования к электропитанию: от 90 до 132 В или от 198 до 264 В, от 47 до 66 Гц, 350 ВА (макс.)
- Габаритные размеры/масса: Базовый блок: 234 (В) x 426 (Ш) x 445 (Г) мм/17,0 кг Зондовая станция: 64 (В) x 160 (Ш) x 160 (Г) мм/0,9 кг

#### Информация для заказа

##### E4991A PC анализатор импеданса/материалов

Принадлежности, входящие в стандартный комплект поставки: коаксиальный калибровочный комплект с соединителями 7 мм (16195B), дискета, руководство на CD-ROM, сетевой шнур (никакие устройства подключения в комплект поставки E4991A не входят)

**E4991A-001** Смещение по постоянному току

**E4991A-002** Специализированная программа для измерения параметров материалов

**E4991A-007** Комплект для измерения температурных характеристик

**E4991A-010** Комплект для подключения к зондовой станции

**E4991A-800** Стандартный опорный источник, без смещения по постоянному току

**E4991A-810** Клавиатура

**E4991A-820** Мышь

**E4991A-1D5** Высокостабильный опорный источник

**E4991A-ABA** Печатная копия комплекта документации на английском языке

#### Связь в сети Интернет

[www.agilent.com/find/impedance](http://www.agilent.com/find/impedance)

- Высокая скорость измерений: 2,3 мс (1 МГц); 3,0 мс (1 кГц); 11,0 мс (120 Гц)
- Точные и повторяющиеся измерения: основная погрешность измерения ёмкости (C)  $\pm 0,07\%$ , тангенса угла потерь (D)  $\pm 0,0005$
- Разбраковка по 9 допусковым группам
- Функция коррекции ошибок при многоканальных измерениях (до 256 каналов)
- Совместимость по командам языка SCPI и интерфейсам манипулятора/сканера с приборами 4268A и 4288A
- Компенсация уровня испытательного сигнала при больших объёмах испытаний керамических конденсаторов
- Универсальные возможности подключения к ПК (LAN, USB и GPIB)



### Измеритель ёмкости E4981A - новый стандарт для производственных испытаний конденсаторов

Измеритель ёмкости E4981A предлагает высокую скорость надежных измерений на частотах 120 Гц/1 кГц/1 МГц для испытаний керамических конденсаторов на производственных линиях. E4981A обеспечивает точные измерения ёмкости от малых до больших значений. E4981A способствует улучшению производительности наряду с достижением превосходного качества компонентов в результате испытаний керамических конденсаторов. Измеритель ёмкости Agilent E4981A обеспечивает лучшую производительность производственных испытаний керамических конденсаторов. Предлагая высокую скорость измерений и выдающуюся точность, E4981A является новым стандартом в отрасли.

#### Законченное техническое решение, заменяющее измерители 4268A и 4288A

**Высокие скорости измерения 2 мс**  
(от запуска до EOM на частоте 1 МГц)

#### Точные и повторяющиеся измерения

- Основная погрешность измерения ёмкости  $\pm 0,07\%$ , тангенса угла потерь  $\pm 0,0005$
- Повторяющиеся измерения, можно измерять даже малые величины ёмкости

**Широкий диапазон измерения от малых до больших значений ёмкости: от 0 Ф до 2,0 мФ**

- 1 МГц: от 0 Ф до 1,5 нФ
- 1 кГц: от 68 пФ до 200 нФ
- 120 Гц: от 6,8 нФ до 2 мФ

#### Совместимость с измерителями 4268A и 4288A

- По командам SCPI
- По интерфейсу манипулятора
- По интерфейсу сканера

#### Расширенные функции для заводских испытаний

- Расширенные возможности обнаружения нарушений контактов
- Синхронный источник
- Возможность смещения частоты ( $\pm 1\%$ ,  $\pm 2\%$ ) при установке 1 МГц
- Более высокая скорость пересылки данных

#### Быстрые, точные и воспроизводимые измерения

##### Более высокая скорость измерения

- Скорость измерений более чем в два раза выше по сравнению с измерителями 4268A и 4288A
- Для разбраковки по допусковым группам, работы сканера и синхронного источника при измерении не требуется дополнительного времени

##### Воспроизводимость измерений

- Меньшие флуктуации, особенно на пределе измерения 1 пФ

##### Более высокая точность измерений

- Точные измерения ёмкости на всех частотах

#### Полезные функции для производственных испытаний

##### Разбраковка по допусковым группам

- Возможность определения до 9 допусковых групп по результатам измерения параметров C-D/Q/R/G

##### Интерфейс сканера

- Поканальная коррекция ошибок с использованием мер ХХ/КЗ/согласованной нагрузки, включающая до 256 каналов

##### Функция проверки контактов

- Функция проверки контакта позволяет обнаружить возможные нарушения контакта. Для ее выполнения не требуется дополнительного времени.

##### Синхронный источник

- Испытательный сигнал может быть подан в процессе выполнения измерений. Эта функция снижает истирание контактных штырей из-за большого испытательного тока, поскольку испытательный сигнал не прикладывается в тот момент, когда устройство подключается или отключается.

##### Более быстрая пересылка данных

- Более быстрая пересылка данных по шине GPIB/USB

##### Возможность смещения частоты при установке 1 МГц

- Возможность смещения частоты на  $-2\%$ ,  $-1\%$ ,  $+1\%$  и  $+2\%$ . Если два или более измерителя ёмкости необходимо встроить в систему с автоматическим манипулятором, эта функция устраняет помехи между двумя соседними измерительными контактами, за счёт чего могут быть уменьшены флуктуации при измерениях.

#### Современные запоминающие устройства и средства подключения к ПК

##### Запоминание установок параметров измерения/данных

- Запоминание до 10 установок параметров измерения во внутренней памяти или внешней USB-совместимой памяти
- Регистрация результатов измерения с запоминанием во внешней USB-совместимой памяти

##### Подключение к ПК

- Интерфейсы GPIB/LAN/USB в стандартной комплектации
- Возможность удаленного интерактивного управления через локальную сеть с помощью web-браузера

#### Технические характеристики

- Измеряемые параметры: Cs-D, Cs-Q, Cs-Rs, Cp-D, Cp-Q, Cp-Rp, Cp-G
- Значения частот измерения: 120 Гц, 1 кГц, 1 МГц
- Смещение частоты (1 МГц): 2%, 1%, -1%, -2%
- Синхронный источник: да
- Уровень измерительного сигнала: от 0,1 В до 1 В (СКЗ),  $\pm 5\%$ , с шагом 0,01 В (СКЗ)
- Погрешность измерений:  
C: 0,085%, D: 0,00065 - на частоте 120 Гц (предел 100 мкФ, 0,5 В);  
C: 0,07%, D: 0,0005 - на частоте 1 кГц (предел 10 нФ, 1 В);  
C: 0,07%, D: 0,0005 - на частоте 1 МГц (предел 10 пФ, 1 В)
- Время измерения: 2,3 мс (1 МГц), 3,0 мс (1 кГц), 11,0 мс (120 Гц)
- Поканальная коррекция ошибок: да
- Функция проверки контактов: да
- Коррекция длины кабеля: 1 м, 2 м
- Разбраковка: до 9 допусковых групп
- Сканер: 256 каналов
- Интерфейсы: интерфейс манипулятора, интерфейс сканера, GPIB, USB и LAN
- Диапазон рабочих температур и относительной влажности: от 0 до 45 °C, не более 95% при температуре 40 °C
- Требования к электропитанию: от 90 до 264 В переменного тока, от 47 до 66 Гц, 150 ВА (макс.)
- Габаритные размеры: 370 (Ш) x 105 (В) x 405 (Г) мм (с ручками и амортизаторами)
- Масса: приблизительно 4,3 кг

#### Информация для заказа

**E4981A** Измеритель ёмкости

**E4981A-001** 120 Гц/1 кГц/1 МГц

**E4981A-002** 120 Гц/1 кГц

**E4981A-ABA** Печатная копия комплекта документации на английском языке

**E4981A-1CM** Комплект для монтажа в стойку

**E4981A-600** Удаление ручек передней панели

**E4981A-A6J** Калибровка в соответствии с требованиями ANSI Z540

**E4981A-1A7** Калибровка в соответствии с требованиями ISO 17025



4339В

- Пределы измерения: от 1 кОм до 16 ПОм (Пета:  $10^{15}$ ); от 60 фА до 100 мкА
- Основная погрешность измерения  $\pm 0,6\%$
- Стабильное устройство подключения: ячейка для измерения поверхностного и объемного сопротивления, устройство подключения для испытания компонентов
- Высокая скорость измерений: 10 мс
- Программирование последовательности испытаний
- Встроенная функция расчета поверхностного и объемного удельного сопротивления
- Измерение параметров заземленных и незаземленных испытуемых устройств



### 4339В Измеритель высоких сопротивлений

Измеритель высоких сопротивлений 4339В разработан для измерения очень высокого сопротивления и связанных параметров изоляционных материалов, электронных компонентов и электромеханических компонентов.

Измеритель 4339В имеет пределы измерения от  $1,0 \times 10^3$  до  $1,6 \times 10^{16}$  Ом. Такой широкий диапазон пределов измерений позволяет осуществлять точные измерения высоких сопротивлений конденсаторов, реле, коммутаторов, соединителей, материалов, кабелей и плат ПК.

Измеритель 4339В обладает возможностью измерения параметров как заземленных испытуемых устройств, так и незаземленных. Такие измерительные возможности позволяют пользователю осуществлять оценку характеристик заземленных кабелей и трансформаторов. Возможность измерения параметров заземленных устройств позволяет осуществлять измерение параметров и оценку характеристик таких устройств, как модели плат ПК.

Функция программирования последовательности испытаний позволяет пользователю управлять рядом последовательных измерений сопротивления (заряд - измерение - разряд). Пользователь может легко установить с помощью передней панели время заряда, измерительный интервал и количество измерений в последовательности. При выполнении последовательности измерений может отображаться оставшееся время.

4339В имеет встроенную функцию компаратора (HIGH/IN/LOW), интерфейс манипулятора, и интерфейс GPIB для автоматизированных испытаний. Измеритель 4339В также имеет функцию проверки контакта, которая обнаруживает нарушение контакта между устройством подключения и испытуемым устройством.

Ячейка для измерения объемного и поверхностного сопротивления 16008В и устройство подключения для испытаний компонентов 16339А сконструированы для осуществления стабильных и безопасных измерений параметров материалов или компонентов.

Поверхностное удельное сопротивление ( $\rho_s$ ) и объемное удельное сопротивление ( $\rho_v$ ) вычисляются автоматически, а результат отображается на дисплее.

### Высококачественных измерения с использованием гибких аппаратных средств

- Отсчеты с разрешением до 5 десятичных разрядов (можно выбрать 3, 4 или 5 десятичных разрядов)
- Высокая точность измерений (основная погрешность 0,6%)
- Возможность проверки рабочих характеристик испытуемых устройств в точном соответствии с их максимально допустимым напряжением
- Достоверные и безопасные измерения с устройством подключения для испытаний компонентов 16339А

### Свойства 4339В для высоковольтных измерений параметров материалов

- Встроенные математические функции для вычисления поверхностного удельного сопротивления и объемного удельного сопротивления
- Ячейка 16008В для измерения удельного сопротивления твердых образцов
- Удобство измерений за счёт функции программирования последовательности испытаний (управление последовательностью "заряд - измерение - разряд")
- Возможность выбора варианта соединения устройства подключения с 4339В при помощи комплекта измерительных кабелей 16117С

### Системные свойства, используемые при автоматизации производственных испытаний

- Увеличение точности за счёт коррекции ошибок
- Высокая достоверность испытаний, обеспечиваемая функцией проверки контакта
- Автоматизация испытаний при управлении от ПК через интерфейс GPIB
- Снижение токов в заземляющем контуре за счёт использования изолированного интерфейса манипулятора
- Проведение допусковых испытаний с использованием компаратора

### Технические характеристики

- Измеряемые параметры: R (сопротивление постоянному току), I (сила постоянного тока),  $\rho_s$  (поверхностное удельное сопротивление),  $\rho_v$  (объемное удельное сопротивление)
- Напряжение испытательного сигнала: от 0,1 до 1000 В постоянного тока, шаг 0,1 В при значениях от 0,1 до 200 В, шаг 1 В при значениях от 200 до 1000 В
- Максимальное значение тока: 10 мА при напряжении  $\leq 100$  В, 5 мА при напряжении  $\leq 250$  В, 2 мА при напряжении  $\leq 500$  В, 1 мА при напряжении  $\leq 1$  кВ
- Соответствующие установки силы тока: 0,5 мА, 1 мА, 2 мА, 5 мА, 10 мА
- Выходное сопротивление:  $1 \text{ кОм} \pm 10\%$
- Входное сопротивление:  $1 \text{ кОм} \pm 10\%$
- Длина испытательного кабеля: 2 м (макс.)
- Погрешность измерения:  $\pm 0,4\%$  (основная, при измерении силы тока),  $\pm 0,6\%$  (основная, при измерении сопротивления)
- Время измерения: 10 мс/30 мс/390 мс (тип.)
- Функция коррекции ошибок: мера XX
- Программа последовательности испытаний: управление последовательностью измерений сопротивления. Время заряда, время измерения и число измерений могут быть запрограммированы.
- Функция компаратора: выше/в пределах/ниже (HIGH/IN/LOW) для измеряемого параметра
- Функция проверки контакта: обнаружение нарушения контакта между устройством подключения и испытуемым устройством.
- Интерфейсы: интерфейс манипулятора, GPIB
- Требования к электропитанию: от 90 до 132 В или от 198 до 264 В, от 47 до 66 Гц, 45 ВА (макс.)
- Диапазон рабочих температур: от 0 до 45 °С
- Габаритные размеры: 100 (В) x 320 (Ш) x 450 (Г) мм
- Масса: 6,5 кг

### Информация для заказа

**4339В** Измеритель высоких сопротивлений

**4339В-АВА** Печатная копия комплекта документации на английском языке

**4339В-1А7** Калибровка в соответствии с требованиями ISO 17025

**4349В-1СМ** Комплект для монтажа в стойку

**4349В-1СН** Комплект ручек передней панели

**16339А** Устройство подключения для испытания компонентов

**16008В** Ячейка для измерения удельного сопротивления (диаметр электродов 50 мм)

**16008В-001** Добавляет диаметр электродов 26 мм и 76 мм

**16008В-002** Добавляет диаметр электродов 26 мм

**16117В** Комплект измерительных кабелей с малым уровнем шума

**16117С** Комплект измерительных кабелей с малым уровнем шума

**16117Е** Измерительный кабель с малым уровнем шума

### Связь в сети Интернет

[www.agilent.com/find/impedance](http://www.agilent.com/find/impedance)

## Законченные технические решения для параметрических испытаний

Серия анализаторов параметров полупроводников/полупроводниковых приборов компании Agilent предоставляет широкие возможности для выбора технических решений, удовлетворяющих различным потребностям параметрических измерений. Программа EasyEXPERT компании Agilent, постоянно установленная в обоих анализаторах B1500A и B1505A, обеспечивает их интуитивно-понятным, проблемно-ориентированным способом измерений параметров устройств. Анализаторы B1500A и B1505A поддерживают также классический режим испытаний, который знаком опытным пользователям более ранних анализаторов 4155 и 4156. Кроме того, доступен транслятор файлов установки параметров, созданных для 4155 и 4156, что позволяет использовать их также на B1500A. Оба анализатора поддерживают также режим характеристики графа, и это свойство в соединении с модулями источника/измерителя напряжения и тока высокого уровня (HVSMU и HCSMU) делает B1505A идеальным решением для замены устаревших аналоговых характеристикографов.

Базовые блоки матричных коммутаторов компании Agilent с малыми токами утечки могут расширить возможности измерений анализаторов (B1500A, 4155C и 4156C) и модульных приборов (E5260A, E5262A, E5263A и E5270B) при создании высокоинтегрированных АИС.

Серии приборов, использующих сменные модули источников/измерителей (SMU) имеют две разные области применения. Серия E5270B создана для прецизионных параметрических измерений; серия E5260 (E5260A, E5262A и E5263A) - для высокоскоростных испытаний продукции.

## Эффективное программное обеспечение EasyEXPERT

Как ранее отмечалось, программа EasyEXPERT входит в комплект поставки B1500A и B1505A, работающих под управлением ПК. В дополнение к этому, компания Agilent бесплатно предоставляет программу Desktop EasyEXPERT, которая работает на ПК под управлением операционных систем Windows XP или Vista и может в диалоговом режиме управлять B1500A, B1505A, 4155B/C и 4156B/C. Доступны также прикладные программы испытаний для серий E52070B и E5260A под управлением Desktop EasyEXPERT.

## Анализаторы параметров полупроводников/полупроводниковых приборов

Модель	Мин. разрешение при измерении тока	Мин. разрешение при измерении напряжения	Макс. выходной ток	Макс. выходное напряжение	Макс. число SMU	Основные свойства	Страница
B1500A	0,1 фА	0,5 мкВ	±1 А	±200 В	10	Прибор с сенсорным экраном, работающий под управлением ПК. Одноблочное техническое решение для измерения вольт-амперных (IV) и вольт-фарадных (CV) характеристик, генерации импульсов, быстрых измерений вольт-амперных (IV) характеристик и измерений во временной области. Включает интуитивно-понятный интерфейс пользователя и проблемно-ориентированное программное обеспечение EasyEXPERT.	402
B1505A	10 фА	0,2 мкВ	±1500 А	±10 кВ	10	Прибор с сенсорным экраном, работающий под управлением ПК. Одноблочное техническое решение для измерения вольт-амперных (IV) и вольт-фарадных (CV) характеристик для анализа параметров устройств до ±1500 А/±10 кВ. Включает интуитивно-понятный интерфейс пользователя и проблемно-ориентированное программное обеспечение EasyEXPERT.	404

## Серии приборов, использующих различные сменные модули источников/измерителей (SMU)

Модель	Мин. разрешение при измерении тока	Мин. разрешение при измерении напряжения	Макс. выходной ток	Макс. выходное напряжение	Макс. число SMU	Основные свойства	Страница
E5260A	5 пА	100 мкВ	±1 А	±200 В	8	Техническое решение для высокоскоростных параметрических испытаний с использованием расширенной программной памяти. До 8 слотов для установки сменных модулей. Программно совместим с Agilent 4142B.	407
E5262A	5 пА	100 мкВ	±200 мА	±100 В	2 (фикс.)	Техническое решение для высокоскоростных параметрических испытаний с использованием расширенной программной памяти. Фиксированная конфигурация с двумя модулями средней мощности (MPSMU). Программно совместим с Agilent 4142B.	407
E5263A	5 пА	100 мкВ	±1 А	±200 В	2 (фикс.)	Техническое решение для высокоскоростных параметрических испытаний с использованием расширенной программной памяти. Фиксированная конфигурация с одним модулем средней мощности (MPSMU) и одним большой мощности (HPSMU). Программно совместим с Agilent 4142B.	407
E5270B	0,1 фА	0,5 мкВ	±1 А	±200 В	8	Техническое решение для прецизионных параметрических измерений с опцией установки модуля коммутатора и измерителя аттоамперных токов (ASU). До 8 слотов для установки сменных модулей. Программно совместим с Agilent 4142B.	407

## Серия B2900A компактных прецизионных параметрических анализаторов и источников питания/источников сигналов

Модель	Мин. разрешение при измерении тока	Мин. разрешение при измерении напряжения	Макс. выходной ток	Макс. выходное напряжение	Число каналов	Основные свойства	Страница
B2901A/ B2902A	100 фА	100 нВ	±3,03 А ±10,5 А (имп. режим)	±210 В	1/2	Встроенные функции прецизионного 4-квadrантного источника напряжения/силы тока и измерителя для обеспечения удобства и точности измерений вольт-амперных (IV) характеристик.	400
B2911A/ B2912A	10 фА	100 нВ	±3,03 А ±10,5 А (имп. режим)	±210 В	1/2	Встроенные функции прецизионного 4-квadrантного источника с функциями вывода и измерения как напряжения, так и силы тока. точности измерений вольт-амперных (IV) характеристик.	400
B2961A/ B2962A	1 пА	10 мкВ	±3,03 А ±10,5 А (имп. режим)	±210 В	1/2	Прецизионный 4-квadrантный источник питания/источник сигналов с разрешением 6,5 разрядов. Лучшие в своём классе характеристики по шумам. Генерация прецизионных сигналов произвольной формы.	401

## Матричные коммутаторы с малыми токами утечки

Модель	Эфф. разрешение при измерении тока	Триаксиальные/ коаксиальные входы	Макс. количество выходных портов	Время установки	Полоса пропускания	Основные свойства	Страница
B2200A	1 фА	8/6	48	< 50 фА за 2 с (справочная информация)	30 МГц	Поддерживает до 4 триаксиальных входов с полной конфигурацией Кельвина и до 48 триаксиальных выходов. Управляется с использованием программного обеспечения EasyEXPERT (включая функцию компенсации ёмкости при измерении вольт-фарадных (CV) характеристик).	409
B2201A	10 фА	8/6	48	< 300 фА за 2 с (справочная информация)	30 МГц	Поддерживает до 4 триаксиальных входов с полной конфигурацией Кельвина и до 48 триаксиальных выходов. Управляется с использованием программного обеспечения EasyEXPERT (включая функцию компенсации ёмкости при измерении вольт-фарадных (CV) характеристик).	409
E5250A	20 фА	6/3 или 6/4	96 или 48	неприменимо	10 МГц	Поддерживает 2 типа модулей (матричный коммутатор и мультиплексор). Можно соединить вместе до 4 базовых блоков E5250A для поддержки до 384 выходных каналов с использованием модулей мультиплексоров.	408



B2901A  
B2902A  
B2911A  
B2912A

- Встроенные функции прецизионного 4-квadrантного источника напряжения/силы тока и измерителя для обеспечения удобства и точности измерений вольт-амперных (IV) характеристик
- Широкое перекрытие по напряжению (до 210 В) и силе тока (3 А в режиме постоянного тока/10,5 А в импульсном режиме)
- Минимальное разрешение измерителя и источника 10 фА/100 нВ (6,5 разрядов)
- 4,3-дюймовый цветной ЖК дисплей поддерживает как графический, так и числовой режим отображения
- Генератор сигналов произвольной формы с высоким разрешением и функции свипирования по списку (минимальный интервал 10 мкс)
- Высокая скорость преобразования в цифровую форму (максимальная частота дискретизации 100000 выб/с)
- Бесплатно предоставляемое прикладное программное обеспечение для облегчения управления прибором от ПК
- Драйверы IVI-COM и язык программирования SCPI для поддержки общепринятого набора команд управления SMU с целью обеспечения совместимости на базовом уровне
- Соответствие классу С стандарта LXI
- Интерфейсы: USB 2.0, GPIB, LAN и цифровой ввод-вывод



Серия B2900A прецизионных параметрических анализаторов компании Agilent представляет собой ряд компактных и экономически эффективных настольных устройств источников/измерителей (SMU) с функциями вывода и измерения как напряжения, так и силы тока. Устройство источника/измерителя (SMU) объединяет в одном приборе функции источника тока, источника напряжения, измерителя силы тока и напряжения с возможностью удобного переключения между этими различными функциями.

Устройства источников/измерителей (SMU) серии B2900A компании Agilent обеспечивают наилучшие в своём классе рабочие характеристики при меньшей стоимости, чем это было раньше. Они обеспечивают широкий диапазон источников напряжения (210 В) и силы тока (3 А в режиме постоянного тока и 10,5 А - в импульсном), превосходные точностные параметры (минимальное разрешение 10 фА/100 нВ для источника и измерителя), а также высокую скорость измерений. Они также поддерживают функцию генерации сигналов произвольной формы. В дополнение к этому, SMU серии B2900A компании Agilent имеют более совершенный графический интерфейс (GUI) с различными режимами отображения, которые значительно увеличивают производительность при испытаниях, отладке и измерении параметров устройств.

Разносторонние интегрированные функции источников и измерителей SMU серии B2900A компании Agilent делают их идеальным выбором при испытаниях полупроводниковых устройств, активных и пассивных компонентов и множества других устройств и материалов. Серия B2900 имеет широкий диапазон применения: от использования при проведении НИОКР и в процессе обучения до разработки, испытаний и производства промышленных изделий. Более того, они могут одинаково хорошо работать как в составе системы, так и при использовании в качестве автономного прибора.

Серия B2900A компании Agilent состоит из четырёх моделей: B2901A, B2902A, B2911A и B2912A, которые отличаются набором доступных функций (число отображаемых разрядов, разрешение при измерении, минимальный интервал запуска, поддерживаемые режимы отображения и т.д.), а также числом каналов источников/измерителей (один или два), которые они содержат. Это позволяет пользователю выбрать именно то соотношение цены и технических характеристик, которое соответствует его потребностям испытаний.

Интуитивно-понятный интерфейс пользователя на базе 4,3-дюймового цветного ЖК дисплея поддерживает отображение информации в числовом или графическом виде, используя режимы: одно- и двухканальный, графический, прокрутки. Позволяя легко и быстро проводить множество измерений и просматривать их результаты на цветном дисплее, SMU серии B2900A компании Agilent выполняют испытания, отладку и измерение параметров устройств в диалоговом режиме с более высокой скоростью, чем традиционные SMU.

В составе систем SMU серии B2900A обеспечивают превосходную точность и повторяемость измерений и самую высокую в своём классе производительность. Эти устройства выполняют переписку данных в ПК со скоростью до 12 500 отсчётов/с (максимальная скорость считывания в режиме свипирования по шине GPIB), что в два раза превышает скорость считывания SMU других производителей.

Измерение вольт-амперных характеристик (IV) может оказаться сложным и затруднительным процессом при использовании традиционных автономных измерительных приборов, таких как источники напряжения/силы тока, измерители напряжения/силы тока, переключатели и генераторы сигналов произвольной формы. SMU интегрирует эти функции, а также многие другие, в одном компактном приборе.

Многие SMU компании Agilent, включая и устройства серии B2900A, могут функционировать в качестве 4-квadrантного источника напряжения/силы тока, электронной нагрузки, измерителя напряжения/силы тока, генератора импульсов или генератора сигналов произвольной формы. Такие возможности позволяют этим приборам выполнять большой набор измерений на постоянном токе (а также на переменном токе на низких частотах) без изменения конфигурации подключений и использования дополнительного оборудования.

### Основные технические характеристики

	B2901A	B2902A	B2911A	B2912A
<b>Число каналов</b>	1	2	1	2
<b>Источник: макс. напряжение</b>	210 В	210 В	210 В	210 В
<b>Источник: макс. сила тока</b>				
в режиме постоянного тока	3,03 А	3,03 А	3,03 А	3,03 А
в импульсном режиме	10,5 А	10,5 А	10,5 А	10,5 А
<b>Источник: макс. мощность</b>	31,8 Вт	31,8 Вт	31,8 Вт	31,8 Вт
<b>Источник: макс. число разрядов</b>	5,5	5,5	6,5	6,5
<b>Источник: мин. разрешение</b>				
по напряжению	1 мВ	1 мВ	100 нВ	100 нВ
по току	1 пА	1 пА	10 фА	10 фА
<b>Измеритель: макс. число разрядов</b>	6,5	6,5	6,5	6,5
<b>Измеритель: мин. разрешение</b>				
по напряжению	100 нВ	100 нВ	100 нВ	100 нВ
по току	100 фА	100 фА	10 фА	10 фА
<b>Мин. программируемый интервал</b> (свипирование по списку/ сигнал произвольной формы)	20 мкс	20 мкс	10 мкс	10 мкс
<b>Мин. интервал запуска</b> (макс. частота дискретизации, выб/с)	20 мкс 50000	20 мкс 50000	10 мкс 100000	10 мкс 100000
<b>Режимы отображения</b>				
одноканальный	•	•	•	•
двухканальный		•		•
графический	•	•	•	•
прокрутка			•	•

### Информация для заказа

**B2901A** Прецизионное устройство источника/измерителя, 1 канал, 100 фА, 210 В, 3 А (режим постоянного тока)/10,5 А (импульсный режим)

**B2902A** Прецизионное устройство источника/измерителя, 2 канала, 100 фА, 210 В, 3 А (режим постоянного тока)/10,5 А (импульсный режим)

**B2911A** Прецизионное устройство источника/измерителя, 1 канал, 10 фА, 210 В, 3 А (режим постоянного тока)/10,5 А (импульсный режим)

**B2912A** Прецизионное устройство источника/измерителя, 2 канала, 10 фА, 210 В, 3 А (режим постоянного тока)/10,5 А (импульсный режим)

Принадлежности, входящие в стандартный комплект поставки: сетевой шнур, кабель USB, краткое справочное руководство (Quick Reference Guide), компакт-диск Product Reference CD-ROM (включает руководства в формате PDF, программное обеспечение Agilent B2900A Quick I/V Measurement Software и драйверы), набор библиотек Agilent I/O Libraries Suite

### Опции

**B29xxA-ABA** Печатная копия руководства по эксплуатации (User's Guide) на английском языке

**B29xxA-1CM** Комплект для монтажа в стойку

**B29xxA-A6J** Калибровка в соответствии с требованиями ANSI Z540

**B29xxA-UK6** Сертификат коммерческой калибровки с данными испытаний

### Принадлежности

**16442B** Устройство подключения (тестовое приспособление)

**N1295A** Устройство подключения (тестовое приспособление) для испытания устройств и компонентов

**N1294A-001** Переход между однополюсными гнездами для вилок с пружинящими боковыми накладками (Banana) и триаксиальными соединителями для 2-проводного (некельвиновского) соединения

**N1294A-002** Переход между однополюсными гнездами для вилок с пружинящими боковыми накладками (Banana) и триаксиальными соединителями для 4-проводного (кельвиновского) соединения

**N1294A-011** Кабель блокировки для 16442B (1,5 м)

**N1294A-012** Кабель блокировки для 16442B (3,0 м)

### Связь в сети Интернет

[www.agilent.com/find/b2900a](http://www.agilent.com/find/b2900a)

- Одно- или двухканальный источник питания/источник сигналов с разрешением 6,5 разрядов
- Широкий диапазон выходного биполярного напряжения/тока (от 100 нВ до 210 В/от 10 фА до 10,5 А; 31,8 Вт)
- Лучшие в своем классе характеристики по шумам (10 мкВ СКЗ и 1 нВ СКЗ/√Гц) с внешним фильтром
- Функция генерации прецизионных сигналов произвольной формы с поддержкой семи типов стандартных сигналов и сигналов, определяемых пользователем, в диапазоне от 1 мГц до 10 кГц
- Встроенная функция контроля выходного напряжения и тока с разрешением 4,5 разряда (мин. разрешение 10 мкВ/1 пА)
- Функция программируемого выходного сопротивления с возможностью эмуляции выходной вольт-амперной характеристики источника
- Интуитивно-понятный графический интерфейс пользователя с широким 4,3-дюймовым цветным ЖК дисплеем, который поддерживает контроль напряжения и тока во временной области
- Совместим со стандартом LXI (основные функции), интерфейсы USB 2.0, GPIB, LAN и цифрового ввода-вывода



6,5-разрядные источники питания с низким уровнем шума B2961A/B2962A компании Agilent - новое поколение источников питания/источников сигналов, которое предлагает лучшее в своем классе разрешение, широкий диапазон выходных биполярных сигналов и исключительно низкий уровень шумов. Графический интерфейс пользователя и другие инновационные свойства предоставляют возможности испытаний и эмуляции, которыми традиционные источники питания не обладают. Все это позволяет успешно использовать B2961A/B2962A совместно с другими измерительными приборами, такими как осциллографы, анализаторы цепей, анализаторы спектра, частотомеры, цифровые мультиметры, нановольтметры и другие. B2961A/B2962A способны обеспечить функции источника питания и источника сигналов, соответствующие сложным задачам измерений, которые решают инженеры, работающие с современными компонентами, схемами и материалами.

Источники питания B2961A/B2962A имеют широкие диапазоны выходного напряжения (до ±210 В) и силы тока (до ±3 А в режиме постоянного тока и до ±10,5 А в импульсном режиме) и разрешение 6,5 разрядов (минимальное разрешение 100 нВ/10 фА). Это позволяет с помощью одного прибора подавать на испытуемое устройство (ИУ) напряжение от 100 нВ до 210 В и ток от 10 фА до 3 А (до 10,5 А в импульсном режиме). В отличие от обычных источников питания/источников сигналов, B2961A/B2962A поддерживают четырехквadrанный режим, который позволяет подавать на ИУ прецизионные значения напряжения и тока в пределах их диапазонов и ограничений по мощности (31,8 Вт), независимо от полярности. В отличие от традиционных источников питания, B2961A/B2962A способны быстро устанавливать конечное значение выходного параметра с разрешением 6,5 разрядов в пределах всего диапазона выходных значений.

Низкий уровень шумов важен при разработке чувствительных к шуму устройств, таких как генераторы, управляемые напряжением (ГУН), аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (АЦП/ЦАП), а также при оценке новых материалов. Однако традиционные источники питания и источники сигналов не способны достичь уровней шумов, которые могли бы удовлетворить эти требования. B2961A/B2962A при использовании опции внешнего фильтра обеспечивают сверхнизкий уровень шумов в выходном сигнале (до 10 мкВ СКЗ и 1 нВ СКЗ/√Гц на частоте 10 кГц), что раньше было невозможно представить в недорогом настольном источнике сигналов.

B2961A/B2962A имеют 4,3-дюймовый цветной ЖК дисплей, и все функции приборов доступны с использованием графического интерфейса пользователя передней панели. Графический интерфейс не только упрощает работу оператора, но и позволяет просматривать результаты измерений. Помимо встроенной функции контроля напряжения и тока с разрешением 4,5 разряда, B2961A/B2962A могут отображать результаты в числовом или графическом формате (зависимость напряжения и тока от времени). Это позволяет быстрее проверять результаты измерений и проводить отладку без использования дополнительного оборудования.

В дополнение к возможностям формирования выходных сигналов постоянного тока, B2961A/B2962A способны генерировать импульсные сигналы, сигналы со свипированием и сигналы произвольной формы (как тока, так и напряжения) в пределах диапазонов их выходных параметров.

Функция генерации сигналов произвольной формы позволяет создавать стандартные сигналы (синусоидальный, пилообразный, прямоугольный и другие), а также сигналы, определяемые пользователем. Все это позволяет использовать B2961A/B2962A во многих сложных применениях.

Функция программируемого выходного сопротивления позволяет задавать либо выходное сопротивление (положительное или отрицательное), либо определенную вольт-амперную характеристику источника. Эта функция идеально подходит для эмуляции широкого круга устройств (таких как аккумуляторные батареи, фотогальванические элементы, датчики, преобразователи и другие), моделирование которых другими средствами представляет определенную сложность.

### Основные технические характеристики

	B2961A/B2962A	B2961A/62A (опция LN1)	B2961A/62A (опция LN2)
<b>Число каналов</b>	1 или 2	1 или 2	1 или 2
<b>Выходные параметры</b> Вывод сигналов постоянного тока или произвольной формы			
Макс. напряжение	±210 В	±42 В	±210 В
Макс. ток	±3,03 А	±105 мА	±3,03 А
<b>Импульсный режим</b>			
Макс. напряжение	±200 В	±42 В	±200 В
Макс. ток	±10,5 А	±105 мА	±3,03 А
Макс. мощность	31,8 Вт	4,4 Вт	31,8 Вт
Полярность выходного сигнала	Биполярный (4-квadrанный режим работы)		
<b>Источник</b>			
Макс. число разрядов	6,5	6,5	6,5
Мин. разрешение	100 нВ/10 фА	100 нВ/10 пА	100 нВ/10 пА
<b>Функции вывода</b>			
Напряжение и сила пост. тока	Да	Да	Да
Импульсный сигнал	Да	Только по напряжению	Да
Со свипированием сигналов	Да	Только по напряжению	Да
пост. тока/имп. сигналов/по списку			
Сигналы произвольной формы	Да	Только по напряжению	Да
<b>Уровень шумов</b> от 0,1 Гц до 10 Гц (размах) от 10 Гц до 20 МГц (СКЗ)	3 мВ	< 5 мкВ, < 1 пА 10 мкВ 1 нВ СКЗ/√Гц (на 10 кГц)	350 мкВ
<b>Функции измерения</b>	Встроенный 4,5-разрядный измеритель напряжения/тока		
<b>Пределы источника/измерителя</b>			
Пределы напряжения	от 200 мВ до 200 В		
Пределы тока	10 нА - 10 А	10 мкА - 100 мА	10 мкА - 3 А
<b>Программируемое выходное сопротивление</b>			
Постоянное сопротивление	Да	Нет	Нет
Эмуляция ВАХ	Да	Нет	Нет
<b>Режимы просмотра</b>			
Одноканальный	Да	Да	Да
Просмотр сигнала	Да	Да	Да
Двухканальный	Только 2-канальная модель (B2962A)		
Графический	Да (просмотр во временной области сигналов напряжения/тока)		
<b>Макс. ёмкостная нагрузка проводов</b>	0,01 мкФ	50 мкФ (норм. режим)	1 мФ
<b>Интерфейсы</b>	GPIB, USB 2.0, цифровой ввод-вывод, LAN, совместим со стандартом LXI (основные функции)		

### Информация для заказа

**B2961A** 6,5-разрядный источник питания с низким уровнем шумов:

32 Вт, 210 В, 3 А, 1 канал

**B2962A** 6,5-разрядный источник питания с низким уровнем шумов:

32 Вт, 210 В, 3 А, 2 канала

Принадлежности, входящие в стандартный комплект поставки: сетевой шнур, кабель USB, краткое справочное руководство (Quick Reference Guide), компакт-диск Product Reference CD-ROM (включает руководства в формате PDF, программное обеспечение Agilent B2900A Quick I/V Measurement Software и драйверы), набор библиотек Agilent I/O Libraries Suite

#### Опции

**LN1** Внешний фильтр, обеспечивающий сверхнизкий уровень шумов, 42 В/105 мА, 50 Ом, для B2961A/62A (N1294A-021)

**LN2** Внешний фильтр, обеспечивающий низкий уровень шумов, 210 В/3 А, для B2961A/62A (N1294A-022)

**ABA** Печатная копия руководства по эксплуатации (User's Guide) на английском языке

**1CM** Комплект для монтажа в стойку

#### Принадлежности

**N1294A-001** Переход между однополюсными гнездами для вилок с пружинящими боковыми накладками (Banana) и триаксиальными соединителями для 2-проводного (некельвиновского) соединения

**N1294A-002** Переход между однополюсными гнездами для вилок с пружинящими боковыми накладками (Banana) и триаксиальными соединителями для 4-проводного (кельвиновского) соединения

**N1294A-031** Адаптер сигналов запуска GPIO/BNC

#### Связь в сети Интернет

[www.agilent.com/find/b2900a](http://www.agilent.com/find/b2900a)

 B2961A  
B2962A



B1500A  
B1510A  
B1511A  
B1517A  
E5288A  
B1520A  
B1525A  
B1530A  
B1540A  
B1541A  
B1542A  
N1301A  
16442B

- Превосходные технические характеристики при измерении вольт-амперных характеристик (IV): разрешение 0,1 фА/0,5 мкВ
- Одноблочное решение для измерения вольт-амперных (IV) и вольт-фарадных (CV) характеристик, генерации импульсов, быстрых измерений IV и измерений во временной области
- Десять слотов для модулей источников/измерителей (SMU) и других типов модулей (MFCMU, HV-SPGU и WGFU)
- Безопасное и точное измерение параметров полупроводниковых устройств (как на пластине, так и в корпусе)
- Технические решения, реализующие с помощью манипулятора переключение между измерениями CV-IV и обеспечивающие разрешение 0,5 мкВ при измерении напряжения и 10 фА, 1 фА или 0,1 фА при измерении силы тока
- Автономный режим анализа данных и разработка программ испытаний с помощью программного обеспечения EasyEXPERT
- Доступное техническое решение по измерению импульсных вольт-амперных (IV) характеристик с длительностью импульса 10 нс для высокоизолирующих диэлектриков К-затвора и транзисторов на КНД-структурах
- Доступен классический режим испытаний для сохранения внешнего вида, ощущения и терминологии интерфейса 4155/4156 с расширением возможностей взаимодействия за счёт полного использования преимуществ интерфейса пользователя Microsoft Windows



B1500A



Устройство подключения 16442B

Анализатор полупроводниковых приборов B1500A компании Agilent имеет 10 слотов для установки модулей и поддерживает измерения вольт-амперных (IV) и вольт-фарадных (CV) характеристик, быстрые измерения высоковольтных и импульсных характеристик. Используя знакомый интерфейс пользователя Microsoft Windows, программное обеспечение EasyEXPERT компании Agilent реализует интуитивно понятный, проблемно-ориентированный подход для измерения параметров устройств. Благодаря возможностям измерения силы тока и напряжения малого уровня, а также интегрированным возможностям измерения ёмкости B1500A можно использовать для решения широкого круга задач определения параметров полупроводниковых устройств. Кроме того, САПР IC-CAP поддерживает B1500A при моделировании устройств. B1500A является также превосходным техническим решением для определения параметров ячеек энергонезависимой памяти, включая новейшие измерения нестабильности, вызванной отрицательным смещением и температурой (NBTI) и произвольного телеграфного шума (RTN).

Программное обеспечение EasyEXPERT компании Agilent для B1500A и программное обеспечение Desktop EasyEXPERT для управления прибором от ПК обеспечивают мощные возможности параметрических измерений. EasyEXPERT включает более 240 прикладных программ испытаний, удобно организованных по типу устройства и функции измерения. Эта обширная библиотека позволяет немедленно начать выполнять широкий круг измерений для множества типов устройств, не затрачивая времени на изучение аппаратных средств прибора.

Модульная конструкция B1500A минимизирует затраты и защищает капиталовложения пользователя. Десять гнезд и широкий выбор модулей источников/измерителей (SMU), а также других передовых типов модулей позволяет создать именно ту конфигурацию B1500A, которая требуется. При этом имеется достаточно места для расширения при изменении потребностей измерений. С появлением новых модулей можно легко добавлять новые возможности испытаний к B1500A. Способность удовлетворять как известным, так и непредвиденным требованиям испытаний гарантирует хорошую защиту инвестиций пользователя в оборудование для параметрических испытаний в будущем.

### Технические характеристики

#### Характеристики базового блока

- Число доступных слотов: 10
- Ток стока модуля заземления: 4,2 А
- Порты USB: 2 на передней панели и 2 на задней панели
- Интерфейс управления прибором: GPIB
- Интерфейс локальной сети (LAN): порт 100 BASE-TX/10 BASE-T
- Внешние входы/выходы запуска: 1 вход запуска (BNC); 1 выход запуска (BNC); 8 программируемых входов/выходов запуска

#### Руководство по выбору модулей источников/измерителей (SMU)

Модуль	HPSMU (B1510A)	MPSMU (B1511A)	HRSMU (B1517A)	ASU (E5288A)
Требуемое число слотов	2	1	1	неприменимо
Макс. напряжение источника	±200 В	±100 В	±100 В	±100 В
Макс. сила тока источника	±1 А	±100 мА	±100 мА	±100 мА
Разрешение при измерении напряжения	2 мкВ	0,5 мкВ	0,5 мкВ	0,5 мкВ
Разрешение при измерении силы тока	10 фА	10 фА	1 фА	0,1 фА

#### Руководство по выбору модулей CMU/SPGU/WGFU

Модуль	Требуемое число слотов	Основные характеристики
MFCMU (B1520A)	1	от 1 кГц до 5 МГц, смещение до 100 В постоянного тока с модулями SMU
HV-SPGU (B1525A)	1	мин. длительность импульса 12,5 нс, длительность перепада 10 нс; до 40 В с 3-уровневым импульсом
WGFU (B1530A)	1	мин. длительность импульса 100 нс, вых. напряжение 10 В (размах), частота взятия выборок при измерении тока или напряжения 5 нс

#### Сокращения:

- HPSMU - модуль источника/измерителя большой мощности
- MPSMU - модуль источника/измерителя средней мощности
- HRSMU - модуль источника/измерителя с высоким разрешением
- ASU - модуль коммутатора и измерителя attoамперных токов
- MFCMU - модуль измерения ёмкости
- HV-SPGU - модуль высоковольтного генератора импульсов для полупроводников
- WGFU - модуль генерации сигналов/быстрых измерений

### Информация для заказа

#### B1500A Базовый блок анализатора полупроводниковых приборов

- B1500A-015** Длина кабелей 1,5 м (длина кабелей устанавливается равной 1,5 м для стандартных и дополнительных комплектов)
- B1500A-030** Длина кабелей 3,0 м (длина кабелей устанавливается равной 3,0 м для стандартных и дополнительных комплектов)
- B1500A-A6J** Калибровка, соответствующая стандарту ANSI Z540
- B1500A-UK6** Сертификат коммерческой калибровки с данными испытаний
- B1500A-A00** Пустой комплект для специализированных решений
- B1500A-A01** Стандартный комплект: MPSMU (4 шт.) и кабели
- B1500A-A02** Комплект высокого разрешения: HRSMU (4 шт.) и кабели
- B1500A-A03** Комплект высокой мощности: HPSMU (2 шт.), MPSMU (2 шт.) и кабели
- B1500A-A04** Базовый комплект для измерения параметров ячеек энергонезависимой памяти: MPSMU (4 шт.), SPGU, принадлежности
- B1500A-A10** Дополнительный комплект: HPSMU (1 шт.) и кабели
- B1500A-A11** Дополнительный комплект: MPSMU (1 шт.) и кабели
- B1500A-A17** Дополнительный комплект: HRSMU (1 шт.) и кабели
- B1500A-A20** Дополнительный комплект: MFCMU (1 шт.) и кабели
- B1500A-A25** Дополнительный комплект: HVSPGU (1 шт.) и кабели
- B1500A-A28** Дополнительный комплект: ASU (1 шт.) и кабели
- B1500A-A30** Дополнительный комплект: WGFU (1 шт.), RSU (2 шт.) и кабели
- B1500A-A31** Дополнительный комплект: WGFU (1 шт.), RSU (2 шт.), кабели и адаптер соединителя
- B1500A-A3P** Комплект кабелей пробников для WGFU: 8 кабелей пробников (WGFU не включен)
- B1500A-A5F** Устройство подключения для измерения устройств в корпусе: 16442B (1 шт.)

#### N1301A Принадлежности CMU для B1500

- N1301A-100** Устройство объединения SMU и CMU (SCUU)
- N1301A-102** Кабель для SCUU, 3 м
- N1301A-110** Магнитное основание для SCUU
- N1301A-200** Модуль безопасного переключения (GSWU)
- N1301A-201** Кабель для модуля безопасного переключения, 1 м
- N1301A-202** Кабель для модуля безопасного переключения, 3 м
- B1540A EasyEXPERT** и библиотеки прикладных программ измерений
- B1540A-001** Стандартная версия EasyEXPERT (бесплатно)
- B1540A-002** Лицензия для расширенной версии EasyEXPERT Plus
- B1541A Desktop EasyEXPERT** и библиотеки прикладных программ измерений
- B1541A-001** Стандартная версия Desktop EasyEXPERT (бесплатно)
- B1541A-002** Лицензия для расширенной версии Desktop EasyEXPERT Plus
- B1542A** Комплект импульсных измерений вольт-амперных характеристик для B1500/EasyEXPERT

### Измерение импульсных IV-характеристик при длительности импульса затвора 10 нс

Переход к элементам с размерами 45 нм сопровождается использованием высокоизолирующих диэлектриков К-затвора (high k gate dielectric) и транзисторов на структурах "кремний на диэлектрике" (КНД-структурах). Анализатор B1500A хорошо зарекомендовал себя как основной прибор для снятия характеристик таких устройств в лабораторных условиях. Обладая превосходными рабочими характеристиками измерения на постоянном токе, анализатор B1500A с программным обеспечением EasyEXPERT теперь поддерживает техническое решение по измерению импульсных IV-характеристик с помощью генератора импульсов 81110A и осциллографа серии DSO90000A. Это решение может использоваться для снятия характеристик МОП-транзисторов с беспрецедентной длительностью импульса на затворе, равной 10 нс.

### Длительность импульса на затворе, равная 10 нс

Данное техническое решение обеспечивает длительность импульса на затворе, равную 10 нс, с длительностью фронта и среза 2 нс. Формируется чистый прямоугольный сигнал с минимальными значениями выбросов на фронте и отрицательных выбросов перед фронтом импульса.

### Разрешение при измерении тока, равное 1 мкА

Данное техническое решение обеспечивает разрешение 1 мкА при измерении тока и длительности импульса 10 нс, позволяя более точно определить характеристики высокоизолирующих диэлектриков К-затвора и транзисторов на КНД-структурах.

### Петля обратной связи обеспечивает точные измерения ID-VD и ID-VG

Данное решение контролирует действительное напряжение стока МОП-транзистора и автоматически корректирует приложенное напряжение стока, чтобы действительное напряжение стока (в точке соединения нагрузочного резистора с транзистором) было правильным в каждой точке измерения. Это поддерживается как при снятии характеристик ID-VD (зависимость тока стока от напряжения на стоке), так и ID-VG (зависимость тока стока от напряжения на затворе).

### Простое переключение между измерениями на постоянном токе и импульсными измерениями

Имеется опция, позволяющая осуществлять переключение между измерениями на постоянном токе и импульсными измерениями IV без изменения кабельных соединений. Это упрощает соотношение результатов измерений на постоянном токе и импульсных измерений, а также позволяет автоматизировать этот процесс.

### Взаимосвязь с производственными системами

Программное обеспечение EasyEXPERT, поставляемое с B1500A, доступно также в версии для настольного ПК. Оно позволяет даже неопытным пользователям выполнять измерения импульсных IV-характеристик. После выбора данного вида измерения окно установки условий испытания отображает полную схему оборудования, которая облегчает правильное соединение компонентов. Выполнив простую процедуру заполнения полей, пользователь может щелкнуть по клавише "Measure" (измерение), чтобы начать измерение импульсных IV-характеристик. График и список данных генерируются автоматически, после чего пользователь может экспортировать данные в различные программы анализа данных, такие как Microsoft Excel.

### Технические характеристики (тип. значения)

- Длительность импульса на затворе: от 10 нс до 1 мкс
- Амплитуда импульса на затворе: от минус 4,5 В до 4,5 В
- Изм. значение амплитуды импульса тока на стоке: 80 мА (макс.)
- Разрешение при измерении амплитуды импульса тока на стоке: 0,1 мкА
- Диапазон напряжений на стоке: от минус 10 В до 10 В

Для транзисторов на КНД-структурах низкий коэффициент заполнения импульсов снижает эффекты от самопрогрева, которые влияют на результаты измерения. Для высокоизолирующих диэлектриков К-затвора низкий коэффициент заполнения уменьшает сферу действия захвата электронов, искажающего результаты измерения.

### Измерение IV-CV с использованием модулей MFCMU и SCUU анализатора B1500A

Для определения параметров полупроводниковых приборов необходимы измерения как вольт-амперных (IV), так и вольт-фарадных (CV) характеристик. Для современных технологических процессов требуется, чтобы точные измерения IV-CV устройств на полупроводниковых пластинах выполнялись за один проход. Анализатор полупроводниковых приборов Agilent B1500A обеспечивает измерение IV-CV за один проход в одном базовом блоке за счет использования MFCMU (модуль многочастотного измерителя емкости) и двух SMU (модуль источника/измерителя). Измерение IV-CV с помощью одного щупа представляет собой довольно сложную задачу. При измерениях IV с использованием SMU используются триаксиальные соединители, а для измерений CV с использованием SMU (модуль измерителя емкости) применяются соединители BNC. Переключение между этими двумя режимами измерений является довольно сложным и трудоемким процессом и часто приводит к погрешностям при измерении.

В качестве примера может служить ручное переключение измерительных кабелей с одновременным удержанием щупа на полупроводниковой пластине. В этом случае электрический заряд, возникающий в результате трения при переключении кабелей, может повредить устройство. Кроме решения проблем, связанных с переключением кабелей, для получения точных результатов также необходимо правильно установить параметр компенсации погрешности, относящийся к измерениям емкости.

Устройство объединения SMU и CMU анализатора B1500A (SCUU) решает эти проблемы. SCUU обеспечивает точное и простое переключение между измерениями IV-CV без трудностей и затрат, типичных для внешней коммутационной матрицы.

Устройство SCUU анализатора B1500A может переключаться между измерениями IV и CV без ущерба для точности измерений. Подключать SCUU к установке зондового контроля можно при помощи кабеля длиной 1,5 или 3 м. Измерительные кабели от SCUU к манипулятору установки зондового контроля можно удлинять при помощи двух триаксиальных кабелей или двух пар (источника и измерителя) триаксиальных кабелей Кельвина, которые удовлетворяют требованиям как измерений IV, так и CV. Для обоих видов измерений необходимо подключить центральный сигнальный проводник триаксиального кабеля к центральному проводу измерительного зонда (иглы), а проводящий экран триаксиального кабеля – к внешнему экрану измерительного зонда. Подключение внешнего экрана к экрану измерительного зонда обеспечивает защиту от внешних наводок.

Устройство безопасного переключения (GSWU) анализатора B1500A используется для замыкания экрана измерительного кабеля при проведении измерений CV. Во время измерения IV выключатель GSWU размыкается автоматически, что предотвращает потенциальную возможность повреждения SMU, так как в противном случае экраны двух SMU (которые, предположительно, обладают разницей потенциалов) были бы замкнуты между собой.

Программное обеспечение EasyEXPERT управляет всеми переключениями режимов IV-CV и компенсацией погрешностей, а также вопросами пути возврата сигнала при измерении емкости (за счет управления устройством GWSU). Программное обеспечение EasyEXPERT предоставляет возможность проведения более 100 прикладных тестов IV и CV характеристик. Для этого нужно просто выбрать алгоритм CV и нажать клавишу для начала выполнения точных измерений CV. При использовании SCUU можно увеличить постоянное напряжение смещения при измерениях CV до  $\pm 100$  В, что намного больше, чем стандартный для MFCMU диапазон, равный  $\pm 25$  В. При использовании SCUU напряжение смещения в диапазоне  $\pm 100$  В обеспечивается автоматически модулями SMU, подключенными к SCUU.

Подробнее см. "IV and CV Measurement Using the Agilent B1500A MFCMU and SCUU. Application Note B1500-3", 5989-3608EN.

Более полную информацию можно найти на сайте компании: [www.agilent.com/find/b1500a](http://www.agilent.com/find/b1500a)



B1510A  
B1511A  
B1512A  
B1513B  
B1514A  
B1520A  
N1259A  
N1265A  
N1266A  
N1268A

**Широкий диапазон значений выходного тока и напряжения в сочетании с возможностью точного измерения малых величин**

- Функционально законченное решение для определения параметров силовых устройств до 1500 А и 10 кВ
- Измерение средних значений тока при высоковольтных смещениях (например, 500 мА при смещении 1200 В)
- Возможность измерения сопротивлений в микроомном диапазоне
- Точное измерение величин силы тока в субпикоамперном диапазоне при высоковольтном смещении

**Широкие возможности определения параметров устройств**

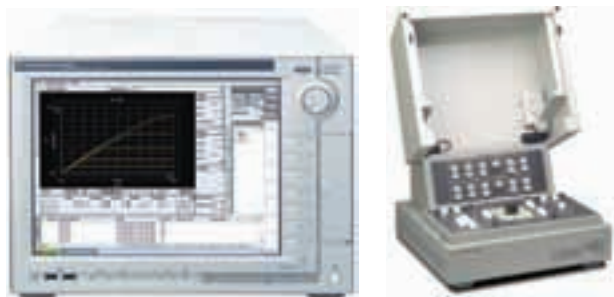
- Измерение ёмкости при смещении до  $\pm 3000$  В постоянного тока
- Измерение импульсов высокой мощности длительностью  $\geq 10$  мкс
- Возможность измерения температуры
- Опция быстрого переключения между измерениями высоких значений тока и напряжения для анализа коллапса тока в приборах на основе нитрида галлия (GaN)

**Улучшенная эффективность измерений**

- Автоматическое переключение между измерениями высоких значений напряжения и тока без переподключения кабелей
- Стандартные устройства подключения с механизмом защитной блокировки для тестирования мощных устройств в корпусе
- Возможность тестирования силовых устройств током до 200 А непосредственно на пластине
- Программное обеспечение EasyEXPERT на базе MS Windows упрощает обработку и анализ данных

**Модернизируемая и масштабируемая архитектура аппаратных средств**

- 10 слотов для установки модулей
- Поддержка мощных устройств, имеющих до 6 выводов



B1505A

Устройство подключения N1259A

Анализатор мощных устройств/характериограф B1505A является единственным доступным одноблочным техническим решением, позволяющим определять параметры мощных устройств от субпикоамперных диапазонов до 10 кВ и 1500 А. Такие возможности позволяют оценивать характеристики современных силовых устройств, таких как биполярные транзисторы с изолированным затвором (IGBT), а также новых материалов, включая нитрид галлия (GaN) и карбид кремния (SiC). B1505A поддерживает ряд модулей источников/измерителей (SMU), в том числе модуль источника/измерителя больших значений напряжения (HVSU), модуль источника/измерителя больших значений силы тока (HCSMU), устройство сверхбольших значений силы тока (UHCU) и устройство сверхбольших значений напряжения (UHVU), а также устройство больших значений напряжения и средних значений силы тока (HVMCU). Кроме того, анализатор B1505A поддерживает модули источников/измерителей большой мощности (HPSMU: 1 А/200 В), средней мощности (MPSMU: 100 мА/100 В), модуль источника/измерителя средних значений силы тока (MCSMU: 1 А/30 В в импульсном режиме или 100 мА/30 В в режиме постоянного тока), а также модуль многократного измерителя ёмкости (MFCMU: от 10 кГц до 5 МГц). Модульная конструкция прибора, включающая 10 слотов для установки модулей, позволяет создавать такую конфигурацию B1505A, которая соответствует измерительным потребностям пользователя.

Программное обеспечение B1505A базируется на операционной системе Microsoft® Windows® 7 и позволяет пользователям проверять параметры устройств и определять неисправности с помощью удобных функций характериографа. Как и в обычном характериографе, B1505A поддерживает управление независимо изменяющейся переменной с помощью вращающейся ручки для наглядной оценки в реальном времени таких параметров, как, например, напряжение пробоя. Также поддерживается представление в формате осциллографа, которое визуально помогает оператору оптимизировать прикладываемые к испытываемому устройству значения силы тока и напряжения. Информация о настройках и результаты измерений автоматически сохраняются во встроенном накопителе на жёстких магнитных дисках (НЖМД) B1505A. Кроме того, они могут быть скопированы в USB накопитель или любое другое портативное запоминающее устройство. Результаты измерений можно легко вставить в технический отчет с итогами тестирования устройства.

Крайне важно наличие надёжного технического решения по подключению испытываемых устройств к прибору как с точки зрения безопасности оператора (из-за высоких генерируемых значений напряжений и токов), так и для поддержки широкого круга типов корпусов силовых устройств. Ограничением предыдущих характериографов было то, что параметры некоторых типов мощных устройств невозможно было измерить из-за их размера, либо требовалось для этого изготавливать адаптер из подручных средств. В отличие от них, устройство подключения анализатора B1505A может работать с широким кругом устройств: мощными полевыми транзисторами с МОП-структурой, диодами и биполярными транзисторами с изолированным затвором, независимо от их размера и формы. Это стало возможным за счёт использования большого адаптера устройства подключения с настраиваемой модульной архитектурой. Кроме того, встроенный механизм блокировки устройства подключения гарантирует безопасность подачи высоких значений напряжения и тока на испытываемое устройство.

Анализатор B1505A также поддерживает испытания мощных устройств непосредственно на пластине, не требуется помещать сначала эти устройства в корпус. За счёт этого существенно сокращается время между моментом начала работы и получением конечных результатов при тестировании устройств в лаборатории.

### Стандартные решения улучшают эффективность и сокращают стоимость

#### Безопасное тестирование мощных устройств в корпусах

Обеспечение подключения к широкому кругу типов корпусов мощных устройств всегда было сложной проблемой при проведении измерений при больших значениях напряжения и силы тока. Многие пользователи тратили значительные ресурсы на создание своих собственных устройств подключения для того, чтобы только тестировать свои устройства. Даже если результат был достигнут, часто возникала озабоченность, касающаяся безопасности этих доморощенных решений. B1505A поддерживает два стандартизированных устройства подключения (N1259A и N1265A), которые решают эти проблемы. Оба устройства подключения имеют модульную конфигурацию, которая поддерживает широкий набор различных типов корпусов, включая универсальный переходный адаптер, который может использоваться для создания решений по подключению специализированных типов корпусов. Кроме того, доступен модуль со слотом для тестового адаптера, разработанного для подключения характериографа 370В или 371В компании Tektronix. Оба устройства подключения также имеют защитную блокировку, которая не позволяет проводить измерения при опасных уровнях напряжения, если крышка устройства подключения не закрыта. Кроме того, для использования с устройством подключения доступны защитные адаптеры и резисторные блоки, которые гарантируют, что модули SMU средней мощности (MPSMU) не будут по неосторожности повреждены.

#### Определение зависимости характеристик от температуры

Расширитель для сверхбольших значений тока/устройство подключения N1265A поддерживает измерение температуры с помощью термопарных датчиков. Используя программное обеспечение EasyEXPERT теперь легко анализировать зависимость характеристик испытываемого устройства от температуры. Теперь легко проводить и автоматизированное тестирование, запускаемое при определённой температуре, используя режим Quick Test (быстрое тестирование) программного обеспечения EasyEXPERT.

#### Программное обеспечение для проектирования и моделирования сокращает время разработки устройств

Многие популярные программные среды моделирования устройств поддерживают B1505A (включая IC-CAP компании Agilent). Высокие характеристики точности и разрешающей способности B1505A в сочетании с мощным программным пакетом 85194QL IC-CAP HiSIM\_HV Model Extraction Package в составе IC-CAP образуют полностью готовое к эксплуатации техническое решение, которое позволяет предельно точно получать моделируемые параметры мощных устройств. Это сокращает время разработки устройств и ускоряет их выход на рынок.

#### Измерения сверхбольших значений напряжения и силы тока, метрологически прослеживаемые к международным стандартам

Чтобы быть абсолютно уверенным в результатах измерений, необходимо знать, что используемое оборудование обладает прослеживаемостью к международным стандартам при проведении измерений. Однако, до последнего времени было невозможно приобрести такое оборудование. B1505A устанавливает новый стандарт для измерения параметров мощных устройств с прослеживаемостью к международным стандартам для уровней напряжения и силы тока до 10 кВ и 1500 А.

### Технические характеристики

#### Характеристики базового блока

- Число доступных слотов: 10
- Ток стока модуля заземления: 4,2 А
- Порты USB: 2 на передней панели и 2 на задней панели
- Интерфейс управления прибором: GPIB
- Интерфейс локальной сети (LAN): порт 100 BASE-TX/10 BASE-T
- Внешние входы/выходы запуска: 1 вход запуска (BNC); 1 выход запуска (BNC); 8 программируемых входов/выходов запуска

### Поддерживаемые сменные модули/устройства подключения

В1505А имеет десять слотов для установки сменных модулей.

Кодовый номер	Описание	Число занимаемых слотов/макс. число модулей в В1505А	Рабочий диапазон	Разрешающая способность измерения
<b>В1510А (HPSMU)</b>	Модуль источника/измерителя большой мощности	2/4	от -200 В до +200 В; от -1 А до 1 А	2 мкВ, 10 фА
<b>В1511А (MPSMU)</b>	Модуль источника/измерителя средней мощности	1/10	от -100 В до +100 В; от -100 мА до 100 мА	0,5 мкВ, 10 фА
<b>В1512А (HCSMU)</b>	Модуль источника/измерителя больших значений силы тока	2/2	от -40 В до 40 В; от -1 А до 1 А; от -20 В до 20 В, от -20 А до 20 А (только в импульсном режиме); диапазон можно расширить до значений $\pm 20 \text{ В} / \pm 40 \text{ А}$ в импульсном режиме или $\pm 40 \text{ В} / \pm 2 \text{ А}$ по постоянному току при использовании двух модулей HCSMU с адаптером на два модуля HCSMU	200 нВ, 10 пА
<b>В1513В (HVSMU)</b>	Модуль источника/измерителя больших значений напряжения	2/1	от -3000 В до 3000 В; от -4 мА до 4 мА; от -1500 В до 1500 В, от -8 мА до 8 мА	200 мкВ, 10 фА
<b>В1514А (MCSMU)</b>	Модуль источника/измерителя средних значений силы тока	1/6	от -30 В до 30 В; от -100 мА до 100 мА; от -30 В до 30 В; от -1 А до 1 А (только в импульсном режиме)	200 нВ, 10 пА
<b>В1520А (MFCMU)</b>	Модуль многочастотного измерителя емкости	1/1	от 1 кГц до 5 МГц; максимальное напряжение смещения по постоянному току: $\pm 25 \text{ В}$ (при использовании внутреннего смещения модуля MFCMU); $\pm 3000 \text{ В}$ (при использовании модуля HVSMU и тройника смещения высокого напряжения N1259А-020 или N1260А); поддерживаемые измерения: Ср-Г, Ср-Д, Ср-Q, Ср-Rp, Cs-Rs, Cs-D, Cs-Q, Lp-G, Lp-D, Lp-Q, Lp-Rp, Ls-Rs, Ls-D, Ls-Q, R-X, G-B, Z- $\theta$ , Y- $\theta$	0,035 фФ СКЗ
<b>HVMCU</b>	Устройство больших значений напряжения и средних значений силы тока	4-6	Включает в себя: расширитель для больших значений силы тока HVSMU N1266А, модуль В1513В (HVSMU) и два модуля В1514А (MCSMU)/В1512А (HCSMU). $\pm 1500 \text{ В} / 2,5 \text{ А}$ (в импульсном режиме); $\pm 2200 \text{ В} / 1,1 \text{ А}$ (в импульсном режиме)	3 мВ, 200 пА
<b>UNCU</b>	Устройство сверхбольших значений силы тока	2-4	Включает в себя: расширитель для сверхбольших значений тока/устройство подключения N1265А и два модуля В1514А (MCSMU)/В1512А (HCSMU) $\pm 1500 \text{ А} / 60 \text{ А}$ (в импульсном режиме), 22,5 кВт (пик.); $\pm 500 \text{ А} / 60 \text{ А}$ (в импульсном режиме), 7,5 кВт (пик.)	100 мкВ, 1 мА (500 А), 4 мА (1500 А)
<b>UNVU</b>	Устройство сверхбольших значений напряжения	2-3	Включает в себя: расширитель для сверхбольших значений напряжения N1268А и два модуля В1514А (MCSMU) или комбинацию из модулей В1512А (HCSMU) и В1514А (MCSMU). $\pm 10 \text{ кВ} / 10 \text{ мА}$ постоянного тока; $\pm 10 \text{ кВ} / 20 \text{ мА}$ (в импульсном режиме)	10 мВ

### Три ресурса для измерения характеристик силовых устройств

**Устройство сверхбольших значений силы тока (UNCU)**  
Расширитель для сверхбольших значений тока/устройство подключения N1265А и два модуля В1514А (MCSMU)/В1512А (HCSMU)  
До 1500 А/500 А

**Устройство сверхбольших значений напряжения (UNVU)**  
Расширитель для сверхбольших значений напряжения N1268А и два модуля В1514А (MCSMU)/В1512А (HCSMU) или комбинация из модулей В1512А (HCSMU) и В1514А (MCSMU)  
До 10 кВ

**Устройство больших значений напряжения и средних значений силы тока (UNCU)**  
Расширитель для больших значений силы тока HVSMU N1266А и два модуля В1514А (MCSMU)/В1512А (HCSMU)  
 $\pm 1500 \text{ В} / 2,5 \text{ А}$   
 $\pm 2200 \text{ В} / 1,1 \text{ А}$

**Модуль многочастотного измерителя ёмкости В1520А (MFCMU)**  
Вольт-фарадные характеристики при напряжении смещения до 3000 В

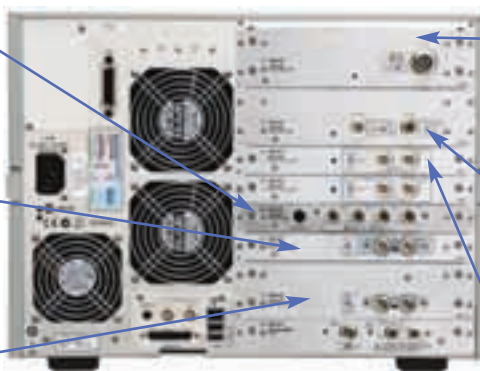
**Модуль источника/измерителя больших значений напряжения В1513В (HVSMU)**  
До 3000 В

**Модуль источника/измерителя средней мощности В1511А (MPSMU)**  
До 100 В, 100 мА, разрешение 10 фА

**Модуль источника/измерителя больших значений силы тока В1514А (HCSMU)**  
До 20 А (в импульсном режиме)

**Модуль источника/измерителя большой мощности В1510А (HPSMU)**  
До 200 В, 100 мА, разрешение 10 фА

**Модуль источника/измерителя средних значений силы тока В1514А (MCSMU)**  
До 1 А (в импульсном режиме)





V1510A  
V1511A  
V1512A  
V1513B  
V1514A  
V1520A  
N1259A  
N1265A  
N1266A  
N1268A

### Измерения на пластине и средства автоматизации

#### Возможность измерения непосредственно на пластине значений силы тока более чем 200 А и напряжения до 10 кВ

Гораздо более эффективнее проводить тестирование мощных устройств на пластине, чем когда они уже смонтированы в корпусе. Однако, измерение мощных устройств на пластине было всегда проблематичным из-за используемых величин напряжения и тока. V1505A предоставляет кабели с низким остаточным сопротивлением с соединителями и переходами, которые сопрягаются со всеми основными установками зондового контроля мощных устройств. Теперь V1505A можно использовать для проведения ранее недоступных измерений больших значений силы тока до 200 А и напряжения до 10 кВ непосредственно на пластине. Кроме того, V1505A также поддерживает множество вариантов схем блокировки, применяемых в установках зондового контроля для обеспечения безопасного проведения тестирования устройств на пластине. Такие возможности позволяют собрать ценную информацию о процессе изготовления мощных устройств, не требуя их предварительного монтажа в корпус. За счёт этого достигается значительная экономия времени и средств.

#### Измерение множества параметров в процессе исполнения одной последовательности тестов

Теперь очень просто автоматизировать процедуру тестирования кристаллов по всей пластине, используя режим Quick Test (быстрое тестирование) программного обеспечения EasyEXPERT. Для этого нужно только определить последовательность исполнения нужных тестов с помощью графического интерфейса пользователя режима Quick Test и выбрать соответствующий драйвер (предоставляемый компанией Agilent) для используемой установки зондового контроля. Данные, полученные в результате исполнения тестов, автоматически сохраняются в любом доступном устройстве запоминания данных. В дополнение к этому, способность устройства выбора модулей переключаться по мере необходимости между ресурсами для измерения больших значений напряжения (HVSMU или HVMCU), больших значений силы тока (HCSMU или UHCU) и стандартными ресурсами (MPSMU или HPSMU) позволяет в одной последовательности тестов измерить такие разнообразные параметры, как ток утечки, сопротивление в открытом состоянии и напряжение пробоя.

### Гибкая и расширяемая архитектура

#### Масштабируемая и модернизируемая платформа

Модульная конструкция V1505A и широкий набор имеющихся модулей для измерения мощности образуют масштабируемую платформу, которую можно использовать для измерения широкого круга устройств. Например, модули HCSMU, HVSMU и HVMCU достаточны для измерения параметров высоковольтных МОП-структур, а UHCU и UHVU могут быть добавлены для измерения биполярных транзисторов с изолированным затвором (IGBT). Такая масштабируемость позволяет выбрать конфигурацию, которая наилучшим образом соответствует потребностям пользователя. Большинство мощных устройств развиваются в направлении увеличения выдерживаемого напряжения и уменьшения сопротивления в открытом состоянии. Это означает, что по мере совершенствования мощных устройств значения напряжения и силы тока, используемые при тестировании, необходимо всё время повышать. Архитектура V1505A является в этом случае идеальным выбором. Например, V1505A с модулями HCSMU и возможностью измерения силы тока до 20 А может быть легко модернизирована для поддержки возможности измерения до 500 А или 1500 А добавлением устройства UHCU.

#### Гибкие конфигурации для тестирования сложных мощных устройств

В базовый блок V1505A, имеющий 10 слотов, можно установить множество типов модулей, как однослотовых (MCSMU, MPSMU и MFCMU), так и двухслотовых (HCSMU, HVSMU и HPSMU). Это обеспечивает большую гибкость и возможности расширения при конфигурировании технических решений для тестирования мощных устройств. Например, однослотовые модули MCSMU могут использоваться автономно, но они могут также работать в качестве управляющего интерфейса для внешних устройств UHCU, UHVU и HVMCU. Кроме того, применение однослотового модуля MPSMU для тестирования выводов устройств, где измеряется низкий уровень мощности, гарантирует, что ограничение по числу доступных слотов V1505A не будет превышено. Это позволит тестировать мощные устройства, имеющие пять или шесть выводов. Одним из таких примеров являются биполярные транзисторы с изолированным затвором (IGBT), которые обычно имеют sense-эмиттер и диод для измерения температуры, помимо общепринятых выводов затвора, коллектора и эмиттера. Используя имеющиеся модули V1505A, можно легко создать конфигурацию для измерения параметров таких устройств.

### Информация для заказа

#### V1505A Анализатор мощных устройств/характериограф

Комплект поставки: кабель блокировки (16493J), кабель для GNDU (16493L), клавиатура с интерфейсом USB (16444A-001), мышь с интерфейсом USB (16444A-002), стилус (16444A-003), CD-ROM с электронными файлами руководств, брошюр и примеров программирования, CD-ROM с программным обеспечением Desktop EasyEXPERT, лицензия для использования стандартной версии программного обеспечения Desktop EasyEXPERT, набор дисков для обновления встроенного программного обеспечения 4155B/4155C/4156B/4156C, сетевой шнур

Анализатор V1505A является модульным измерительным прибором, который имеет 10 слотов для установки модулей и поддерживает модули различных типов. Все требуемые модули должны быть заказаны во время первоначальной закупки. Необходимые измерительные кабели для каждого модуля включаются в комплект поставки автоматически.

- V1510A** Модуль источника/измерителя большой мощности (HPSMU)
- V1511A** Модуль источника/измерителя средней мощности (MPSMU)
- V1512A** Модуль источника/измерителя больших значений силы тока (HCSMU)
- V1513B** Модуль источника/измерителя больших значений напряжения (HVSMU)
- V1514A** Модуль источника/измерителя средних значений силы тока (MCSMU)
- V1520A** Модуль многочастотного измерителя ёмкости (MFCMU)
- V1505A-015** Длина кабелей 1,5 м (длина кабелей устанавливается равной 1,5 м для стандартных и дополнительных комплектов)
- V1505A-030** Длина кабелей 3,0 м (длина кабелей устанавливается равной 3,0 м для стандартных и дополнительных комплектов)
- V1505A-A6J** Калибровка, соответствующая стандарту ANSI Z540
- V1505A-ABA** Комплект документации
- V1505A-UK6** Сертификат коммерческой калибровки с данными испытаний
- V1505A-1CM** Комплект для монтажа V1505A в стойку

### Расширители и устройства подключения для V1505A

- N1259A** Устройство подключения
- N1265A** Расширитель для сверхбольших значений тока/устройство подключения
- N1266A** Расширитель для больших значений силы тока HVSMU
- N1267A** Быстрый переключатель между модулями HVSMU и HCSMU
- N1268A** Расширитель для сверхбольших значений напряжения
- N1269A** Адаптер, обеспечивающий подключение устройства для сверхбольших значений напряжения (UHVU) к установке зондового контроля

### Комплекты для модернизации

- V1505AU** Комплект модернизации для V1505A
- V1505AU-001** Комплект модернизации от V1500A до V1505A
- V1505AU-010** Модуль источника/измерителя большой мощности (V1510A)
- V1505AU-011** Модуль источника/измерителя средней мощности (V1511A)
- V1505AU-012** Модуль источника/измерителя больших значений силы тока (V1512A)
- V1505AU-013** Модуль источника/измерителя больших значений напряжения (V1513B)
- V1505AU-014** Модуль источника/измерителя средних значений силы тока (V1514A)
- V1505AU-020** Модуль многочастотного измерителя ёмкости (V1520A)
- V1505AU-SWS** Расширенная поддержка и подписка на EasyEXPERT
- N1259AU** Комплект модернизации для N1259A
- N1265AU** Комплект модернизации для N1265A

### Комплексные технические решения

Предварительно сконфигурированный анализатор мощных устройств/характериограф V1505AP представляет собой готовое к использованию решение, удовлетворяющее самым разнообразным потребностям по определению параметров мощных устройств. Каждая опция включает все необходимые для тестирования конкретных видов мощных устройств аппаратные и программные средства, в том числе, базовый блок, кабели, устройства подключения и др. В опциях V1505AP используются тот же базовый блок и те же модули, что и в анализаторе мощных устройств/характериографе V1505A, что позволяет расширять их возможности аналогичным образом. Нужная опция V1505AP выбирается из восьми различных готовых конфигураций в зависимости от требуемого диапазона тока/напряжения и необходимости измерения вольт-фарадных характеристик (ВФХ).

- V1505AP** Предварительно сконфигурированный анализатор мощных устройств/характериограф (V1505A с модулями и устройством подключения)
- V1505AP-H20** 3 кВ/20 А/устройство подключения
- V1505AP-H21** 3 кВ/20 А/измерение ВФХ/устройство подключения
- V1505AP-H50** 3 кВ/500 А/устройство подключения
- V1505AP-H51** 3 кВ/500 А/измерение ВФХ/устройство подключения
- V1505AP-H70** 3 кВ/1500 А/устройство подключения
- V1505AP-H71** 3 кВ/1500 А/измерение ВФХ/устройство подключения
- V1505AP-U50** 10 кВ/500 А/устройство подключения
- V1505AP-U70** 10 кВ/1500 А/устройство подключения

### Программное обеспечение

- V1540A** Программное обеспечение EasyEXPERT и библиотеки прикладных программ измерений
- V1540A-001** Стандартная версия EasyEXPERT (бесплатно)
- V1540A-002** Лицензия для использования расширенной версии EasyEXPERT Plus
- V1541A** Программное обеспечение Desktop EasyEXPERT и библиотеки прикладных программ измерений
- V1541A-001** Стандартная версия Desktop EasyEXPERT (бесплатно)
- V1541A-002** Лицензия для использования расширенной версии Desktop EasyEXPERT Plus

- Серия E5260A: высокоскоростные параметрические измерения, серия E5270B: прецизионные параметрические измерения
- Восемь слотов для установки модулей (E5260A и E5270B): гибкость и возможность модернизации в будущем
- Две фиксированные конфигурации (E5262A, E5263A): экономичные технические решения, которые обеспечивают точное соответствие потребностям измерений
- Бесплатно предоставляемое программное обеспечение Desktop EasyEXPERT



E5260A



E5262A



E5263A

### Серия E5260A для высокоскоростных измерений

Серия E5260 включает два типа базовых блока: 8-слотовый и 2-слотовый. Если пользователю требуется более двух модулей SMU, либо если гибкость и возможность расширения в будущем являются ключевыми критериями, то лучшим вариантом будет 8-слотовый базовый блок для параметрических измерений E5260B, конфигурируемый пользователем.

Оба базовых блока E5262A и E5263A с двумя модулями источника/измерителя (SMU) являются экономичными техническими решениями для простых параметрических измерений. Многие измерения компонентов, такие как определение параметров лазерных диодов и фотодиодов, требует только одного или двух модулей источника/измерителя (SMU). Идеальными вариантами для таких случаев являются E5262A и E5263A, которые предоставляют вполне достаточные возможности для испытаний.

#### Технические характеристики базовых блоков

##### E5260A 8-слотовый базовый блок для высокоскоростных измерений

- Число доступных слотов: 8
- Ток стока модуля заземления: 4,0 А
- Интерфейс управления прибором: GPIB
- Внешние входы/выходы запуска: 1 вход запуска (BNC); 1 выход запуска (BNC); 8 программируемых входов/выходов запуска

##### E5262A 2-канальный SMU (MPSMU + MPSMU)

- Число слотов: 2-канальная фиксированная конфигурация (2 x MPSMU)
- Ток стока модуля заземления: 2,2 А
- Интерфейс управления прибором: GPIB
- Внешние входы/выходы запуска: 1 вход запуска (BNC); 1 выход запуска (BNC); 8 программируемых входов/выходов запуска

##### E5263A 2-канальный SMU (HPSMU + MPSMU)

- Число слотов: 2-канальная фиксированная конфигурация (HPSMU и MPSMU)
- Ток стока модуля заземления: 2,2 А
- Интерфейс управления прибором: GPIB
- Внешние входы/выходы запуска: 1 вход запуска (BNC); 1 выход запуска (BNC); 8 программируемых входов/выходов запуска

#### Руководство по выбору модулей источников/измерителей (SMU)

Модуль	Высокоскоростной HPSMU (E5290A)	Высокоскоростной MPSMU (E5291A)
Требуемое число слотов	2	1
Макс. напряжение источника	±200 В	±100 В
Макс. сила тока источника	±1 А	±100 мА
Разрешение при измерении напряжения	100 мкВ	100 мкВ
Разрешение при измерении силы тока	5 пА	5 пА



E5270B

### Серия E5270B для прецизионных измерений

Анализатор E5270B предлагает гибкое, расширяемое и модернизируемое техническое решение для определения параметров полупроводниковых устройств, обеспечивая разрешение при измерении напряжения 0,5 мкВ, а при измерении силы тока - 0,1 фА. Доступны три типа модулей источников/измерителей (SMU) для решения различных задач измерений: средней мощности (MPSMU), большой мощности (HPSMU) и с высоким разрешением (HRSMU). Дополнительный модуль коммутатора и измерителя аттоамперных токов (ASU) при совместном использовании с модулем HRSMU обеспечивает разрешение при измерении силы тока 100 аА. Модуль ASU позволяет переключаться между измерениями измерениями вольт-амперных (IV) и вольт-фарадных характеристик (CV) без каких-либо изменений соединений кабелей. Программное обеспечение Desktop EasyEXPERT создаёт единую среду для параметрических испытаний с удобным интерфейсом пользователя и может управлять E5270B, используя примеры прикладных программ испытаний. Компания Agilent предоставляет также стандартный VxIplug&play драйвер для создания собственных программ испытаний.

#### Технические характеристики базового блока

##### E5270B 8-слотовый базовый блок для прецизионных измерений

- Число доступных слотов: 8
- Ток стока модуля заземления: 4,0 А
- Интерфейс управления прибором: GPIB
- Внешние входы/выходы запуска: 1 вход запуска (BNC); 1 выход запуска (BNC); 8 программируемых входов/выходов запуска

#### Руководство по выбору модулей источников/измерителей (SMU)

Модуль	HPSMU (E5280B)	MPSMU (E5281B)	HRSMU (E5287A)	ASU (E5288A)
Требуемое число слотов	2	1	1	неприменимо
Макс. напряжение источника	±200 В	±100 В	±100 В	±100 В
Макс. сила тока источника	±1 А	±100 мА	±100 мА	±100 мА
Разрешение при измерении напряжения	2 мкВ	0,5 мкВ	0,5 мкВ	0,5 мкВ
Разрешение при измерении силы тока	10 фА	10 фА	1 фА	0,1 фА

#### Информация для заказа

##### E5260A 8-слотовый базовый блок для высокоскоростных измерений

**E5290A** Высокоскоростной модуль источника/измерителя большой мощности (HPSMU)

**E5291A** Высокоскоростной модуль источника/измерителя средней мощности (MPSMU)

##### E5262A 2-канальный SMU (MPSMU + MPSMU)

##### E5263A 2-канальный SMU (HPSMU + MPSMU)

##### E5270B 8-слотовый базовый блок для прецизионных измерений

**E5280B** Прецизионный модуль источника/измерителя большой мощности (HPSMU)

**E5281B** Прецизионный модуль источника/измерителя средней мощности (MPSMU)

**E5287A** Модуль источника/измерителя с высоким разрешением (HRSMU)

**E5288A** Модуль коммутатора и измерителя аттоамперных токов (ASU)

E5260A и E5270A не имеют базовой конфигурации. Все требуемые модули, принадлежности и кабели должны быть заказаны во время первоначальной закупки. Примечание: поскольку E5260A и E5270A являются модульными изделиями, можно добавлять новые модули и после первоначальной закупки до тех пор, пока имеется достаточное количество свободных слотов.

E5262A и E5263A являются изделиями с фиксированной конфигурацией; они не имеют опций или требуемых принадлежностей.

 E5260A  
 E5290A  
 E5291A  
 E5262A  
 E5263A  
 E5270B  
 E5280B  
 E5281B  
 E5287A  
 E5288A

E5250A  
E5252A  
E5255A

- Поддерживаются два типа модулей: модули матричного коммутатора E5252A и модули мультиплексора E5255A
- Модули матричного коммутатора E5252A поддерживают экономичные технические решения по коммутации сигналов, не использующие схему подключения Кельвина
- Модули мультиплексора E5255A поддерживают долговременные испытания на надёжность рассредоточенных систем
- Программное обеспечение EasyEXPERT компании Agilent позволяет управлять модулями и автоматизировать установку переключателей, используя прикладные программы испытаний
- Обеспечивается разрешение при измерении силы тока 20 фА через переключатели при использовании модулей источников/измерителей с высоким разрешением (HRSMU) анализаторов B1500A или E5270B, либо при использовании 4156C
- Полоса пропускания 10 МГц (–3 дБ) при использовании модулей E5252A

E5250A



Базовый блок матричных коммутаторов с малыми токами утечки E5250A поддерживает измерения, не использующие схему подключения Кельвина, на четырёх источниках/измерителях (SMU) с шестью дополнительными входами мультиплексора для других потребностей. Помимо поддержки традиционных функций матричного коммутатора (модули E5252A), E5250A также поддерживает долговременные испытания на надёжность в предельных режимах (модули E5255A). Базовый блок E5250A может быть сконфигурирован с использованием от 1 до 4 модулей обоих типов. Для обеспечения разработки прикладных программ испытаний E5250A также поддерживает драйвер VXIplug&play.

Базовый блок E5250A и модули коммутации E5252A могут совместно использоваться для создания базового технического решения матричного коммутатора, не использующего схему подключения Кельвина.

Модуль коммутации E5252A имеет 6 триаксиальных входов, 4 входа с соединителями BNC и 6 внутренних трактов. Входы к внутренним рядам 5 и 6 состоят из мультиплексоров 3:1. Такая конфигурация реализует экономичность технического решения без ухудшения основных характеристик измерения вольт-амперных (IV) и вольт-фарадных (CV) характеристик. Обеспечиваются следующие свойства матричного коммутатора 10 x 12 для параметрических измерений общего назначения:

- Последовательное измерение множества испытуемых устройств
- Десять входов и 48 выходов обеспечивают гибкость и точность
- Два входа с малыми токами утечки и четыре стандартных входа для проведения измерений зависимости тока от напряжения (I-V)
- Два тракта измерения зависимости емкости от напряжения (C-V) с точной компенсацией емкости
- Два дополнительных входа для импульсных, дифференциальных и других видов измерений

Базовый блок E5250A поддерживает модули мультиплексоров E5255A для решения задач долговременных испытаний на надёжность в предельных режимах. Модуль мультиплексора имеет 24 выхода, организованных в группы по 8 выходов. Каждый модуль имеет вход многоуровневого смещения по постоянному току для каждой группы из 8 каналов, позволяя использовать для регулярных испытаний недорогие источники питания. Базовый блок E5250A поддерживает четыре таких модуля, обеспечивающих в итоге 96 выходов. Каждый канал может также иметь предохранительный резистор, выбираемый пользователем, для ограничения выброса тока после выхода устройства из строя или пробоя. Можно также объединять вместе до 4 базовых блоков E5250A и, используя модули E5255A, создавать системы, имеющие до 384 каналов. Используются кабели, устойчивые к воздействию широкого диапазона температур, пригодные для испытаний в камере.

### Технические характеристики

**Характеристики матричного коммутатора (при использовании с базовым блоком)**

**Макс. допустимое значение силы тока**

- Порт: 1,0 А

**Макс. допустимое значение напряжения**

- Между каналом и заземлением: ~ 200 В
- Между каналами: ~ 300 В

**Остаточное сопротивление замкнутого канала**

- Порт измерения вольт-амперных характеристик (I-V) с малыми токами утечки: ~ 0,6 Ом
- Порт измерения вольт-амперных характеристик (I-V) общего назначения: ~ 1,0 Ом

**Развязка между каналами**

- Порт измерения вольт-амперных характеристик (I-V) с малыми токами утечки: ~  $10^{13}$  Ом
- Порт измерения вольт-амперных характеристик (I-V) общего назначения: ~  $10^{12}$  Ом
- Порт измерения вольт-фарадных характеристик (C-V), PC порт: ~  $10^9$  Ом

**Характеристики 24-канального мультиплексора**

**(при использовании с базовым блоком)**

**Макс. допустимое значение силы тока**

- Порт: 1,0 А

**Макс. допустимое значение напряжения**

- Между каналом и заземлением: ~ 200 В
- Между каналами: ~ 300 В

**Остаточное сопротивление замкнутого канала**

- Порт измерения вольт-амперных характеристик (I-V) с малыми токами утечки: ~ 0,6 Ом
- Порт измерения вольт-амперных характеристик (I-V) общего назначения: ~ 1,0 Ом

**Развязка между каналами**

- Порт измерения вольт-амперных характеристик (I-V) с малыми токами утечки: ~  $10^{13}$  Ом
- Порт измерения вольт-амперных характеристик (I-V) общего назначения: ~  $10^{12}$  Ом
- Порт измерения вольт-фарадных характеристик (C-V), PC порт: ~  $10^9$  Ом

**Измерительные характеристики (справочные характеристики)**

- Разрешение при измерении силы тока через переключатели: 20 фА при использовании модулей источников/измерителей с высоким разрешением (HRSMU) анализаторов 4156C, B1500A и E5270B
- Время установления значения силы тока (при шаге изменения входного напряжения 10 В input step): < 3,5 с при 400 фА
- Полоса пропускания (на уровне –3 дБ, при использовании модулей E5252A): 10 МГц

### Информация для заказа

**E5250A** Базовый блок матричных коммутаторов с малыми токами утечки

**E5252A** Модуль коммутации 10 x 12

**E5255A** 24-канальный модуль мультиплексора

Базовый блок матричных коммутаторов с малыми токами утечки E5250A не включает никаких модулей. Пользователь должен сам указать при заказе требуемые модули коммутации E5252A или мультиплексора E5255A. В базовый блок можно установить до 4 модулей. В базовом блоке могут одновременно существовать оба типа модулей.

- Матричные коммутаторы не ухудшают характеристик анализатора параметров полупроводников
- Поддержка полной конфигурации Кельвина
- 14 внутренних измерительных трактов
- Функция компенсации при измерении емкости
- Светодиодный дисплей, клавиатура или световое перо (по заказу), доступные при управлении с передней панели
- Полоса пропускания 30 МГц



Базовый блок матричных коммутаторов с фемтоамперными токами утечки B2200A и 14-канальный базовый блок матричных коммутаторов с малыми токами утечки B2201A позволяют снизить стоимость параметрических испытаний за счет автоматизации без снижения (B2200A) или с незначительным снижением (B2201A) измерительных характеристик анализаторов параметров полупроводниковых приборов. Оба базовых блока поддерживают полную конфигурацию Кельвина, включающую 4 модуля источника/измерителя (SMU), и измеритель емкости, имея при этом достаточно места для будущих расширений. Они имеют 14 входов, каждому из которых соответствует свой уникальный внутренний измерительный тракт. Для двух из этих входов может быть использована специальная функция компенсации при измерении емкости. Оба базовых блока обеспечивают управление с передней панели с помощью клавиатуры или светового пера, поставляемого по дополнительному заказу, и поддерживают приборы, такие как генераторы импульсов.

### Проблемы производственных испытаний

Проведение всех параметрических измерений, необходимых для многочисленных тестовых структур на полупроводниковой пластине, может оказаться затратным по времени и очень дорогостоящим процессом. Учитывая, что стоимость устройств для конечных пользователей продолжает падать, даже лабораторные системы определения параметров должны снизить стоимость испытаний. Использование матричных коммутаторов с полуавтоматическими или полностью автоматическими установками зондового контроля полупроводниковых пластин позволяет автоматизировать параметрические испытания и исключить необходимость ручной перестановки пробников каждый раз, когда требуется протестировать новый модуль. За счет этого снижается как время испытаний, так и их стоимость.

Многие имеющиеся матричные коммутаторы имеют присущие им ограничения. Например, многие матричные коммутаторы ухудшают характеристики анализаторов параметров полупроводников при измерении токов низкого уровня и становятся самым слабым звеном в цепочке измерения. Матричный коммутатор с недостаточным числом внутренних измерительных трактов не сможет поддерживать ни полную конфигурацию Кельвина (4-проводную схему измерения), ни измеритель емкости. Такой коммутатор требует вручную изменять соединения кабелей каждый раз при изменении вида измерения с IV (измерение зависимости тока от напряжения) на CV (измерение зависимости емкости от напряжения) и наоборот. Наконец, если матричный коммутатор при измерении емкости не сможет компенсировать погрешности, связанные с длиной пути, то результат будет неточен.

### Характеристики матричных коммутаторов

Оба базовых блока матричных коммутаторов B2200A и B2201A характеризуются исключительно малыми токами утечки и обеспечивают измерение емкости без ограничений, навязываемых альтернативными техническими решениями. Способность поддерживать измерения токов уровня 1 фА (B2200A) или 10 фА (B2201A) означает, что эти матричные коммутаторы не ухудшают высокие рабочие характеристик анализатора параметров полупроводников. Входы поддерживают полную конфигурацию Кельвина, включающую 4 модуля источника/измерителя (SMU). Все 14 входов имеют свой уникальный внутренний измерительный тракт. Поэтому все они могут использоваться одновременно. В отличие от других технических решений, результат измерения емкости не искажается из-за отличий в длине пути измерительного тракта каждого канала. Более того, система обеспечивает параметры и алгоритмы, необходимые для компенсации таких отличий. Гибкость обеспечивается модульной структурой, которая поддерживает конфигурации с 12, 24, 36 или 48 выходами. Полоса пропускания 30 МГц поддерживает использование измерительных приборов, таких как генераторы импульсов. Ручное управление с передней панели реализуется с помощью дополнительного светодиодного дисплея, клавиатуры и светового пера, поставляемого по заказу.

Модуль коммутации B2210A поддерживается только базовым блоком B2200A, а модуль коммутации B2211A - только базовым блоком B2201A.

### Базовые блоки матричных коммутаторов B2200A и B2201A

	B2200A	B2201A
<b>Число входных триаксиальных портов I-V (с защитой)</b>	8	8
<b>Число входных вспомогательных (AUX) BNC портов</b>	6 (2 порта C-V)	6 (2 порта C-V)
<b>Число выходных триаксиальных портов (с защитой)</b>	12, 24, 36 или 48	12, 24, 36 или 48
<b>Число слотов для модулей коммутации высотой 48 мм</b>	4	4
<b>Максимальный ток</b>		
Порт I-V	1,0 А (B2210A)	1,0 А (B2211A)
Порт AUX	0,5 А (B2210A)	0,5 А (B2211A)
<b>Макс. напряжение</b>		
Порт I-V (относительно другого канала)	200 В (B2210A)	200 В (B2211A)
Порт I-V (относительно корпуса)	300 В (B2210A)	300 В (B2211A)
Порт AUX (относительно другого канала)	100 В (B2210A)	100 В (B2211A)
Порт AUX (относительно корпуса)	100 В (B2210A)	100 В (B2211A)
<b>Развязка между каналами</b>		
Порт I-V	$5 \times 10^{14}$ Ом (B2210A)	$5 \times 10^{13}$ Ом (B2211A)
Порт AUX	$1 \times 10^9$ Ом (B2210A)	$1 \times 10^9$ Ом (B2211A)

### Информация для заказа

**B2200A** Базовый блок матричных коммутаторов с фемтоамперными токами утечки

**B2210A** Модуль коммутации с фемтоамперными токами утечки

**B2201A** 14-канальный базовый блок матричных коммутаторов с малыми токами утечки

**B2211A** 14-канальный модуль коммутации с малыми токами утечки

Базовый блок B2200A не включает никаких модулей коммутации. Пользователь должен сам указать при заказе требуемое количество модулей коммутации B2210A (от 1 до 4). Дополнительные модули коммутации B2210A можно заказать позднее.

Базовый блок B2201A не включает никаких модулей коммутации. Пользователь должен сам указать при заказе требуемое количество модулей коммутации B2211A (от 1 до 4). Дополнительные модули коммутации B2211A можно заказать позднее.

W4000C-PRO  
W4000B-STU  
W4000B-EDU

- Новые примеры программ для генераторов сигналов сложной/ произвольной формы серии 33500, цифрового мультиметра 34411 A и осциллографов DSO/MSO серий InfiniiVision 2000X/3000X/5000/6000/7000
- Визуальные инструменты общего назначения (General vTools) и для модульных устройств сбора данных с шиной USB (USB Modular DAQ vTools)
- Поддержка операционной системы Windows 7
- Поддержка многопоточности и многоядерного программирования
- Средство разработки SCPI Completion
- Приватная функция пользователя
- Поддержка LXI
- Средства отладки Conditional Breakpoints (условные контрольные останова) и Breakpoint Window (окно контрольного останова)
- Стек вызовов ошибок
- Поддержка интегрированной базы данных
- Поддержка пользовательского меню в формате XML
- Расширенное диалоговое окно выбора предпочтительных параметров по умолчанию
- Поддержка NaN и Infinity
- Панели инструментов для объектов VEE
- Больше количество стандартных диалоговых окон Windows



## Agilent VEE

### Удобство изучения и использования

Agilent VEE Pro - среда визуального программирования инженерных задач, позволяющая создавать программу путем создания интуитивной "функциональной схемы".

Пользователь выбирает и редактирует объекты из выпадающих меню и соединяет их между собой проводами, чтобы указать процесс выполнения программы, как бы задавая таким образом требуемую последовательность выполнения задач. Задачи программирования, которые потребовали бы написания сотен строк программного кода при использовании типичного текстового языка, упрощаются и реализуются с помощью нескольких объектов высокого уровня, за счёт чего значительно сокращается время разработки. Agilent VEE включает встроенные учебные пособия и более 700 примеров программ, чтобы помочь пользователям быстро освоить программирование.

### Мощные средства для увеличения производительности

Программное обеспечение Agilent VEE предназначено для решения задач испытаний и измерений, используя набор мощных инструментальных средств для разработки прикладных программ испытаний. Agilent VEE автоматически управляет различными типами данных, обеспечивая их преобразование и предоставляя мощные средства управления данными с минимумом сложного программирования. Сотни встроенных функций включают в том числе следующие.

- Объект Direct I/O обеспечивает доступ к регистрам прибора и расширенным функциям, таким как запрос на обслуживание и последовательный опрос
- Встроенный профилировщик позволяет пользователю быстро анализировать критические участки кода, что сокращает время разработки программ.
- 1800 функций MATLAB, 1000 встроенных функций анализа и визуализации MATLAB

### Эффективное взаимодействие с приборами и программным обеспечением компании Agilent и других производителей

Менеджер приборов Agilent VEE обеспечивает возможность автоматически распознавать измерительные приборы компании Agilent, а также других производителей, помогая пользователям немедленно начинать решение задач измерения и анализа. Agilent VEE может взаимодействовать с приборами посредством интерфейсов GPIB, LAN, LXI, USB, GPIO. Agilent VEE также взаимодействует с другими языками программирования, используя являющиеся стандартом в промышленности интерфейсы, такие как ActiveX.

### Технические характеристики

#### Минимальные системные требования для Agilent VEE Pro 9.3

##### Требования к программному обеспечению

- Операционная система: Microsoft Windows XP SP3 (или выше); Microsoft Windows 7 (Professional, Ultimate или Enterprise) или выше; Microsoft Windows Vista SP1 (Business, Ultimate, Enterprise) или выше. Следует обратить внимание, что поддержка 64-битной версии Windows 7 распространяется на 32-битные приложения, работающие на эмуляторе WOW 64 (Windows-on Windows)
- Microsoft Internet Explorer 7.0 или выше
- Microsoft Office 2003 и 2007 (если Agilent VEE Pro используется с приложениями Microsoft Office)
- Agilent IO Libraries Suite 16.1 или выше (если Agilent VEE используется для связи с измерительными приборами).
- Microsoft .NET Framework 3.5

##### Требования к аппаратным средствам ПК

- Процессор Pentium® II с частотой 450 МГц или выше для Windows XP, либо Pentium® III с частотой 1 ГГц или выше для Windows Vista или Windows 7
- Объем ОЗУ 128 Мбайт или выше для Windows XP, либо 1 Гбайт или выше для Windows Vista или Windows 7
- Объем свободного дискового пространства 470 Мбайт для Agilent VEE Pro
- Привод CD-ROM (при установке ПО с компакт-диска)
- Монитор Super VGA с разрешением 600x800 или выше, с 256 цветами или больше для Windows XP
- Поддержка графики DirectX 9 с рекомендуемым объёмом графической памяти 128 Мбайт (поддерживается Super VGA) для Windows Vista и Windows 7
- Стандартная клавиатура ПК и двухкнопочная мышь.
- Рекомендуются следующие варианты средств подключения к ПК:
  - интерфейс Agilent 82357B USB/GPIB
  - интерфейс Agilent 82350B PCI/GPIB
  - интерфейс Agilent 82351A PCIe/GPIB
  - шлюз Agilent E5810A LAN/GPIB
  - подключение по шине USB к измерительным приборам, поддерживающим протокол TMC
  - стандартный интерфейс RS-232
  - подключение по локальной сети к измерительным приборам, поддерживающим протокол VXI-11

### Информация для заказа

**W4000C-PRO** Программное обеспечение Agilent VEE Pro 9.3

**W4000C-STU** Программное обеспечение Agilent VEE Pro 9.3 Student (только для студентов)

**W4000C-EDU** Программное обеспечение Agilent VEE Pro Education 9.3 (только для образовательных целей)

**W4000C-U85** Обновление Agilent VEE Pro 8.5 до Agilent VEE Pro 9.3

**W4000C-U80** Обновление Agilent VEE Pro 8.0 до Agilent VEE Pro 9.3

**W4000C-U75** Обновление Agilent VEE Pro 7.5 и ниже до Agilent VEE Pro 9.3

**W4000C-UEX** Обновление Agilent VEE Express до Agilent VEE Pro 9.3

**W4000C-E10** Программное обеспечение Agilent VEE Pro Education 9.3, опция на 10 лицензий – включает сертификат на право использования программного обеспечения для добавления 10 лицензий к программному обеспечению VEE Pro Education 9.3 (W4000C-EDU)

**W4000C-OB0** без документации/пакет для образовательных целей – включает только сертификат на право использования программного обеспечения/только базовый пакет для образовательных целей (по умолчанию только для W4000C-STU и W4000C-E10)

Для VEE имеется руководство пользователя на русском языке

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

[www.agilent.com/find/vee](http://www.agilent.com/find/vee)

### Исчерпывающий выбор средств подключения

В течение более чем 30 лет интерфейс GPIB благодаря своей апробированной надежности был основным интерфейсом ввода-вывода измерительных приборов. Однако в настоящее время новые стандартные компьютерные шины USB и Ethernet (LAN) постепенно встраиваются в современные измерительные приборы и испытательные системы. Соединения между приборами выполняются обычно с помощью GPIB, однако преобразователи USB/GPIB и LAN/GPIB могут быть полезны при обновлении испытательной системы, когда появляется возможность использовать такие преимущества новых шин, как: простота соединений, возможность удаленного доступа к прибору, более высокая скорость передачи данных.

#### Интерфейс USB/GPIB 82357B

- Удобство подключения – автоматически конфигурируемое устройство (Plug&Play), возможность подключения в "горячем" режиме.
- Интерфейсы USB 2.0 (совместим с USB 1.1) и IEEE-488 (предусмотрено подключение до 14 приборов с интерфейсом GPIB)
- Максимальная скорость передачи 1,15 Мбайт/с
- Функция параллельного опроса (при одном опросе проверяются отклики 8 приборов)
- Стандартные библиотеки (Agilent IO Libraries Suite)

#### Высокопроизводительный интерфейс PCI/GPIB 82350B

- Удобство подключения – автоматически конфигурируемое устройство (Plug&Play)
- Стандартный интерфейс IEEE-488 (предусмотрено подключение до 14 приборов с интерфейсом GPIB)
- Встроенные буферы обеспечивают производительность ввода-вывода на уровне максимального быстродействия канала прямого доступа к памяти, реализуя скорость передачи данных до 900 Кбайт/с
- Функция параллельного опроса (при одном опросе проверяются отклики от 8 приборов)
- Стандартные библиотеки (Agilent IO Libraries Suite)

#### Высокопроизводительный интерфейс PCIe™-GPIB 82351A

- Удобство подключения – автоматически конфигурируемое устройство (Plug&Play)
- Стандартный интерфейс IEEE-488 (предусмотрено подключение до 14 приборов с интерфейсом GPIB)
- Высокая скорость передачи данных до 1,4 Мбайт/с
- Размер платы половинной высоты позволяет устанавливать её в ПК с меньшим конструктивом
- Гибкий соединитель x1 позволяет устанавливать плату в слоты x1, x4 или x8 шины PCIe
- Стандартные библиотеки (Agilent IO Libraries Suite)

#### Шлюз LAN/GPIB E5810A

- Множество пользователей могут совместно использовать измерительные приборы с интерфейсом GPIB и дистанционно управлять ими через LAN
- Простота установки использования – встроенный цифровой дисплей, web-браузер и ПО для оказания помощи при конфигурировании
- Поддержка стандартного интерфейса 10BASE-T/100BASE-TX LAN и интерфейс RS-232
- Стандартные библиотеки (Agilent IO Libraries Suite)

#### Кабели

- 10833D** Кабель GPIB (0,5 м)
- 10833A** Кабель GPIB (1 м)
- 10833B** Кабель GPIB (2 м)
- 10833C** Кабель GPIB (4 м)
- 10833F** Кабель GPIB (6 м)
- 10833G** Кабель GPIB (8 м)

#### Адаптеры

- Адаптер 10834A позволяет установить первый кабель GPIB на удалении 2,3 см от задней панели, чтобы обеспечить достаточный просвет для других соединителей, переключателей и кабелей.



- Автоматическая идентификация измерительных приборов, подключенных к ПК пользователя, и конфигурирование интерфейсов
- Совместимость с измерительными приборами различных производителей с интерфейсами AXIe, PXI, GPIB, USB, Ethernet/LAN, RS-232 и VXI
- Возможность работы в предпочтительной для пользователя среде разработки (Agilent VEE Pro, Mathworks MATLAB®, NI LabVIEW, Microsoft Visual Studio® и другие)



### Набор библиотек ввода-вывода IO Libraries Suite 16.3

#### Технические характеристики

##### Поддерживаемые интерфейсы \*

- GPIB:** стандарт IEEE 488.1
- USB:** USB 3.0 или ниже (с протоколом USBTMC, USBTMC-USB488 или составным)
- LAN/Ethernet:** стандартный LAN (с HiSLIP, LXI, VXI-11, SICL-LAN и сокетами)
- RS-232/последовательный, FireWire® (IEEE 1394)**
- PXI:** AXIe, PXI, PXIe, PCI и PCIe
- VXI:** FireWire and GPIB-VXI (32/ 64-разрядная, не поддерживается Windows 8)

##### Поддерживаемые среды разработки и программное обеспечение ввода-вывода

- VB6:** VISA COM, VISA, SICL, Agilent 488, Excel VBA
- C/C++, Managed C++:** VISA COM, VISA, Agilent 488
- Языки .NET (VB.NET, C#):** VISA COM, VISA, Agilent 488
- LabVIEW:** VISA, Agilent 488
- MATLAB:** VISA

##### Службные программы ввода-вывода

<b>Connection Expert</b>	Автоматически сканирует и конфигурирует операции ввода-вывода для приборов, позволяет быстро и легко осуществить подключение и отображает состояние интерфейсов и измерительных приборов.
<b>Interactive IO</b>	Позволяет пользователю быстро отсылать команды к приборам и считывать отклики.
<b>Interactive LXI</b>	Позволяет пользователю отсылать и принимать события LXI, контролировать и управлять прецизионными тактовыми сигналами приборов LXI.
<b>IO Monitor</b>	Позволяет пользователю контролировать и производить отладку вызовов ввода-вывода, сделанных на любых из поддерживаемых шин Agilent с помощью SICL, VISA, VISA COM или драйверовIVI компании Agilent (в версиях после 18 сентября 2010 г.).
<b>IO control</b>	Удобный доступ к IO Libraries Suite из панели задач на экране ПК.
<b>VXI resource manager</b>	Обеспечивает конфигурацию соединения ПК и прибора с интерфейсом VXI по высокопроизводительной шине 1394 Firewire.
<b>viFind32</b>	Службная программа отладки, использующая функции VISA для поиска ресурсов и построения их списка в окне консоли.

### Системные требования для Agilent IO Libraries 16.3

#### Программное обеспечение ПК: операционная система

- Windows 8 (32- или 64-разрядная) (версии Windows 8, Windows 8 Pro и Windows 8 Enterprise)
- Windows 7 SP1 (32- или 64-разрядная) (версии Starter, Home Basic, Home Premium, Professional, Ultimate, Enterprise)
- Windows Vista SP1 и SP2 (32- или 64-разрядная) (версии Home, Home Premium, Business, Ultimate или Enterprise)
- Windows XP Pro или Home Edition с пакетом обновления Service Pack 3 или более поздним, только 32-разрядная
- Windows Server 2012 (64-разрядная) (версия Standard)
- Windows Server 2008 R2 SP1 (64-разрядная) (версии Standard и Enterprise)

#### Аппаратные средства ПК

- Процессор: Intel Pentium®, 600 МГц (рекомендуется 800 МГц или выше)
- ОЗУ: 256 Мбайт (Windows XP), 1 Гбайт (Windows Vista или Windows 7)
- Объём свободного дискового пространства: 1,5 Гбайт
- Монитор: 800 x 600, 256 цветов
- Устройство ввода: мышь Microsoft или совместимое указывающее устройство
- Устройство для установки программ: CD-ROM
- Соединение по сети Интернет для получения обновлений и драйверов

82357B  
82350B  
82351A  
E5810A  
10833D  
10833A  
10833B  
10833C  
10833F  
10833G

E5515C  
E5515E  
8960

- Поддержка множества режимов и беспроводных технологий в одном устройстве благодаря гибкой архитектуре системы 8960 серии 10
- Все необходимые функциональные возможности для проведения быстрых, точных, автоматизированных испытаний с высокой степенью повторяемости для большинства распространенных стандартов беспроводной связи
- Поддержка следующих форматов беспроводной связи: GSM/GPRS, EGPRS, E-EDGE, TD-SCDMA, W-CDMA, HSDPA, HSUPA, HSPA+, IS-95, cdma2000, 1xEV-DO, 1xEV-DO поколений A и B, eHRPD, TIA/EIA-136 и AMPS
- Лабораторные приложения и другие программные дополнения позволяют ускорить темп разработки и в предельно короткие сроки переместить проект из лаборатории на производственную линию
- Аппаратное обеспечение с малым временем установления рабочего режима исключает необходимость ожидания стабилизации измерительного тракта
- Применение отдельных АЦП уменьшает время ожидания высвобождения общих ресурсов, что позволяет одновременно осуществлять тестирование протоколов, измерения приемника и передатчика
- Раздельные процессоры и приемники для управления соединением и проведения РЧ измерений
- Скорость работы аппаратного обеспечения оптимизирована за счет использования быстрых алгоритмов обработки данных и процессора, построенного с применением передовых технологий



Использование системы 8960 серии 10 для тестирования беспроводных соединений дает производителям мобильных устройств конкурентные преимущества по времени.

Система, разработанная для проведения автоматизированного тестирования на крупносерийном производстве мобильных телефонов, объединяет в себе скорость, точность, повторяемость измерений, поддержку множества форматов, простоту программирования и гибкую по отношению к формату архитектуру.

Аппаратная платформа E5515C измерительного блока 8960 для тестирования беспроводных соединений является наиболее выверенным в мире решением для производства беспроводных устройств, РЧ проектирования и испытаний. Платформа E5515E, разработанная для обеспечения высокой производительности, имеет улучшенное аппаратное обеспечение с более высокими скоростями передачи данных, несколько сигнальных и РЧ трактов, а также большой запас возможностей для поддержки передовых технологий 3,5G, таких как DC-HSDPA (42 Мб/с) и MIMO. Использование систем E5515C/E со встроенными программными приложениями семейства 8960 позволяет создать эмулятор сотовой сети для тестирования мобильных устройств, для тестирования потоков РЧ данных в полосе частот передачи, а также IP-данных. Тестирование может осуществляться посредством обработки вызова или управления тестовым режимом.

Для целей разработки беспроводных устройств Agilent 8960 предлагает основные параметрические измерения с гибкой системой запуска/анализа протоколов, а также эмуляцию сотовой сети с исчерпывающими возможностями подключения к сети Internet.

Инструменты сетевого моделирования и проверки правильности программного обеспечения системы 8960 созданы специально для удовлетворения потребностей разработчиков беспроводных систем, занимающихся верификацией и интеграцией разрабатываемого программного обеспечения. Эти испытательные решения делают возможным реалистичную симуляцию сети и предоставляют возможность подключения к сети Internet с реальными потоками данных. Дополнительные возможности обеспечиваются развитыми инструментами регистрации и анализа протоколов в реальном времени.

Система 8960 серии 10 может быть сконфигурирована для испытаний мобильных телефонов и разработки устройств, работающих в стандартах GSM/GPRS, EGPRS, E-EDGE, TD-SCDMA, W-CDMA, HSDPA, HSUPA, HSPA+, IS-95, cdma2000, 1xEVDO, 1xEV-DO поколений A и B, eHRPD, TIA/EIA-136 и AMPS.

### Информация для заказа

**E5515C** Система для тестирования беспроводных соединений

**E5515C-002** Добавление второго РЧ-источника для тестирования GSM, GPRS и EGPRS

**E5515C-003** Гибкий эмулятор базовой станции CDMA

**E5515C-004** Цифровая шина (для использования с N5106A PXB)

**E5515E** Система для тестирования беспроводных соединений (включает второй РЧ-источник и эмулятор базовой станции CDMA)

**E5515E-004** Цифровая шина (для использования с N5106A PXB)

**E5515CU-80E** Аппаратный комплект для модернизации E5515C до E5515E

### Лабораторные приложения 8960 серии 10 для тестирования коммуникаций

**E1962B** Приложение для тестирования мобильных устройств cdma2000/IS-95/AMPS

**E1963A** Приложение для тестирования мобильных устройств W-CDMA

**E1966A** Приложение для тестирования мобильных устройств 1xEV-DO

**E1968A** Приложение для тестирования мобильных устройств GSM/GPRS/EGPRS

**E1969A** Приложение для быстрого переключения TD-SCDMA/GSM

**E1987A** Приложение для быстрого переключения между форматами

**E1976A** Приложение для тестирования мобильных устройств 1xEV-DO в режиме заводских испытаний

**E1991B** Комплект приложений для тестирования мобильных устройств

**E1993A** Комплект приложений для тестирования UMTS

**E1996A** Комплект приложений для тестирования cdma2000/1xEV-DO

**E67011** Лабораторное приложение для тестирования устройств GSM/GPRS

**E6702E** Лабораторное приложение для тестирования устройств cdma2000

**E6703H** Лабораторное приложение для тестирования устройств W-CDMA

**E6704A** Лабораторное приложение для тестирования устройств EGPRS

**E6706E** Лабораторное приложение для тестирования устройств 1xEV-DO

**E6785H** Лабораторное приложение для быстрого переключения между основными форматами 2G/3G

**E6716E** Комплект лабораторных приложений для тестирования cdma2000/1xEV-DO

**E6717F** Комплект лабораторных приложений для тестирования UMTS

**E6719H** Комплект лабораторных приложений

### Программные продукты Wireless Test Manager для автоматизации тестирования

**E6567E** ПО Wireless Test Manager для стандартов LTE FDD/TDD, cdma2000, IS-95, AMPS и 1xEV-DO

**E6568E** ПО Wireless Test Manager для LTE FDD/TDD, W-CDMA, HSDPA, HSUPA, HSPA+, DC-HSDPA, GSM, GPRS и EGPRS

**N5880A** Расширенная версия ПО Wireless Test Manager для стандартов cdma2000, IS-95 и AMPS

**N5882A** Расширенная версия ПО Wireless Test Manager для стандартов W-CDMA, HSDPA, HSUPA

**N5884A** Расширенная версия ПО Wireless Test Manager для стандарта 1xEV-DO

### Интерактивные приложения для функционального тестирования

**N5972A** Интерактивное приложение для функционального тестирования UMTS, CDMA

### E6701I Лабораторное приложение для тестирования мобильных устройств GSM/GPRS/EGPRS

Лабораторное приложение Agilent E6701I (приложение E6704A для тестирования EGPRS доступно по дополнительному заказу) работает на системе для тестирования беспроводных соединений 8960 (E5515C/E), являющейся стандартом в отрасли, обеспечивает эмуляцию сети GSM/GPRS/EGPRS/E-EDGE и интеграцию мобильных устройств, предоставляет инструменты для аттестационных испытаний и регрессионного тестирования, созданные для потребностей разработчиков беспроводных устройств. E6701I предоставляет возможность подключения к сети Internet с потоками реальных данных и развитыми инструментами регистрации и анализа протоколов.

#### Гарантия того, что разработчики, приложения и сервисы будут соответствовать ожиданиям конечных пользователей устройств

- Поддержка технологии Evolved EDGE, включая нисходящий канал связи с использованием двух несущих (DLDC), а также быстрые сообщения подтверждения приема/отрицательного подтверждения приема (FANR)
- Форматы модуляции высшего порядка для нисходящего канала связи, поддерживающие EGPRS2-A, включая 16QAM и 32QAM
- Функциональное тестирование A-GPS, анализ расхода заряда батареи, FMC, имитация замираний, тестирование пропускной способности на высокой скорости.
- Тестирование качества звука.
- Технология VAMOS
- Кодирование с использованием функционального средства E6705A шифрования данных стандарта GSM/(E)GPRS
- Эстафетные передачи inter-RAT между двумя сотами
- Эстафетные передачи 2G - LTE типа inter-RAT при совместном использовании с системой Agilent E6621A серии PXT для тестирования беспроводных соединений стандарта LTE
- Тестирование служб SMS/MMS
- Сигнальные и пакетные данные для классов 12 и 30-43, сигнальные для классов 40-45
- Условия, близкие к реальной сети, благодаря применению интерактивного приложения N5972A для функциональных испытаний
- Проверка на соответствие требованиям РЧ спецификаций консорциума 3GPP

### E6703H Лабораторное приложение для тестирования мобильных устройств WCDMA/HSPA

Лабораторное приложение Agilent E6703H работает на системе для тестирования беспроводных соединений 8960 (E5515C/E), являющейся промышленным стандартом. Приложение обеспечивает эмуляцию сети W-CDMA/HSPA/HSPA+, а также предоставляет инструменты для проектирования, интеграции и испытаний, разработанные специально для нужд разработчиков беспроводных устройств. E6703H обеспечивает наивысшие значения установившейся скорости передачи данных с коммутацией пакетов, большинство РЧ измерений, соответствующих требованиям стандартов консорциума 3GPP, регистрацию протоколов в реальном времени, цифровое замирание (доступно по дополнительному заказу), и содержит набор полезных инструментов анализа.

#### Гарантия того, что разработчики, приложения и сервисы будут соответствовать ожиданиям конечных пользователей устройств

- Нисходящий канал HSPA+ 42 Мб/с/64 QAM с использованием двух несущих и восходящий канал 11 Мб/с/16 QAM
- Данные HSPA с коммутацией пакетов (21 Мб/с HSDPA/5,7 Мб/с HSUPA)
- Непрерывная связь пакетов (CPC) со статистикой прерывистого приема на абонентском оборудовании (UE DRX)
- Несколько PDP-контекстов
- Переходы между состояниями управления радиоресурсами (RRC), включая CELL\_FACH и триггеры события 4a и 4b, сообщения SCRI
- Функциональное тестирование A-GPS, анализ расхода заряда батареи, FMC, имитация замираний, тестирование пропускной способности на высокой скорости
- Одновременная работа сервисов
- Передача обслуживания W-CDMA – LTE типа Inter-RAT при совместном использовании с системой Agilent E6621A PXT для тестирования беспроводных соединений стандарта LTE
- Эстафетная передача типа inter-RAT между двумя сотами, мягкая эстафетная передача обслуживания 3G-3G
- Соединение для обмена данными через маршрутизатор на основе протокола IPv6
- Поддержка технологии UMA/GAN, включая GAN-контроллер E6962B
- Кодирование с использованием средства E6715A шифрования данных стандарта W-CDMA/HSPA
- Сквозное тестирование видео или голосового соединений, кольцевое тестирование видео соединений
- Тестирование служб SMS/MMS
- Тестирование качества аудиосвязи
- Работа в режиме сжатия данных
- Создание условий, близких к реальной сети, благодаря применению интерактивного приложения N5972A для функциональных испытаний
- Проверка на соответствие требованиям РЧ спецификаций консорциума 3GPP

### E6584A Приложение Wireless Protocol Advisor

- Поддержка множества форматов ключевых беспроводных технологий: GSM, GPRS, EGPRS, E-EDGE cdma2000, 1xEV-DO, W-CDMA и HSPA
- Регистрация протоколов 1, 2 и 3 уровней в реальном времени
- Анализ данных на отдельном ПК после сбора без приобретения дополнительной лицензии
- Регистрация данных от двух эмуляторов базовых блоков сотовых телефонов
- Функция трассировки соединения отслеживает передачу сообщений TCP/IP и поток данных
- Настраиваемые установки запуска упрощают сортировку на большом объеме сообщений в нисходящем и восходящем каналах
- Дополнительная гибкость за счет конфигурируемых режимов просмотра и регистрации
- Выделение интересных областей благодаря применению цветowego маркирования и графического представления

Особенности развития мобильных устройств заключаются в увеличении сложности и количества программного содержимого. Только испытания в реалистичных условиях могут обеспечить надлежащее качество абонентского оборудования для беспроводной связи.

Использование гибкого и мощного программного обеспечения E6584A с системой для тестирования беспроводных соединений и лабораторным приложением является простым способом ускорения выпуска продукции без риска для качества. Три указанных продукта создают законченную сотовую сеть, обеспечивая испытательное решение в одном блоке для имитации применения устройства в реальной жизни. Пользователь может осуществить быстрый сбор данных и интерпретировать результат обмена сообщениями протокола беспроводной связи, проверить функциональность, а также изолировать и разрешить проблемы протокола в процессе разработки новых беспроводных продуктов или приложений.

E6584A включено в каждое лабораторное приложение, что позволяет осуществлять анализ файлов на отдельном ПК без покупки новой лицензии.

### N5792A Интерактивное приложение для функционального тестирования

- Уменьшение продолжительности этапов разработки и оценки качества
- Создание собственных последовательностей тестов
- Разработка комплексных сценариев тестирования
- Создание планов автоматизированного параллельного тестирования абонентского оборудования под нагрузкой
- Измерение воздействий на производительность абонентского оборудования, включая расход заряда батареи

Постоянно увеличивающаяся сложность устройств сотовой связи диктует необходимость проведения нагрузочных испытаний телефонов и модемов, используя сценарии, имитирующие случаи реального использования. Осуществление подобного тестирования и внесение необходимых изменений на этапе проектирования и проверочных испытаний предотвращает экспоненциальный рост стоимости устройств. Своевременное выполнение сценариев функционального тестирования на этапе разработки абонентского оборудования уменьшает количество циклов между проектированием и аттестационным тестированием.

Интерактивное приложение N5972A для функционального тестирования компании Agilent Technologies предоставляет автоматизированный упрощенный интерфейс для тестирования абонентского оборудования сотовой связи в условиях приближенных к реальной сети, которые соответствуют использованию устройства конечным пользователем. Обладая широкими возможностями изменения конфигурации, это программное обеспечение позволяет приспособить планы испытаний для проверки функциональных возможностей, которые важны для производителя и потребителей, а также измерение производительности в контролируемой лабораторной среде. Программное обеспечение для функциональных испытаний позволяет выполнять параллельное тестирование, например, определять, что происходит, когда пользователь осуществляет загрузку по протоколу FTP, принимает SMS-сообщение, и двигается в направлении от базовой станции (мощность сигнала от базовой станции уменьшается). Также возможно проводить измерения эксплуатационных показателей батареи для различных случаев использования.

N5972A позволяет запускать тесты вручную или в автоматическом режиме для испытаний без вмешательства пользователя. Пользователь может проводить надежные измерения с повторяемыми результатами без необходимости создания сложных кодов или оборудования для программного тестирования, сосредоточившись тем самым на тонкостях разработки аппаратного обеспечения абонентского оборудования, микропрограммного обеспечения и прикладных приложений для оптимизации производительности оборудования и быстрого переходу к выводу устройств на рынок.

 E6701I  
E6703H  
E6584A  
N5792A



E6567E  
E6568E  
E6569E  
E6571E  
N5880A  
N5882A  
N5884A  
N4018C  
N4019C  
N6422C  
N6423C

- Программная платформа, поддерживающая множество форматов беспроводной связи (LTE FDD/TDD, W-CDMA, HSDPA, HSUPA, HSPA+, DC-HSDPA, cdma2000®, 1xEV-DO, IS-95, GSM, GPRS, EGPRS, IS-136 TDMA, AMPS, Bluetooth®, WLAN и WiMAX™)
- Поддержка программного обеспечения Agilent 14565B для определения параметров устройств для тестирования расхода заряда батарей
- Простота настройки последовательностей тестов, параметров и спецификаций позволяет удовлетворить всем требованиям, предъявляемым к проведению тестирования
- Мощь языка программирования Microsoft® Visual Basic .NET для разработки пользовательских тестов (предоставляемая заказчику платформа разработки зависит от выбора программных продуктов семейства Wireless Test Manager)
- Мастер создания тестов позволяет сосредоточиться на разработке испытаний, благодаря упрощению программирования
- Опыт компании Agilent в области измерений дополняет знания заказчика в области разработки и тестирования мобильных телефонов



### Возможность быстро и просто сократить время вывода нового изделия на рынок и снизить стоимость испытаний

Программное обеспечение Wireless Test Manager (WTM) компании Agilent экономит время и ресурсы при автоматизированном тестировании мобильных устройств. ПО разработано для использования с системами для тестирования беспроводных соединений E5515C/E и E6621A серии PXI. Применение WTM делает разработку тестов, поддержку и использование проще, чем было ранее. ПО может применяться на производственной линии, на стадии НИОКР, при обслуживании. WTM включает исполняемые специфические для отрасли тесты, простые в использовании интерфейсы, обеспечивает возможности программирования на Visual Basic® .NET и совместимость с ПК на платформе Windows®.

### Простота и скорость проведения испытаний

ПО WTM, разработанное специально для инженеров по тестированию, уменьшает сложности, связанные с автоматизированным тестированием устройств. Нет необходимости тратить время на вопросы компьютерного управления и управления данными - WTM делает это вместо инженера, позволяя сосредоточиться на процессе тестирования.

### Использование планов тестирования компании Agilent Technologies или создание пользовательских планов

ПО обеспечивает возможность запуска встроенных планов тестирования компании Agilent, модифицировать существующий план в соответствии с потребностями пользователя или создать собственный план. WTM позволяет легко модифицировать параметры теста, настраивать пределы допуска при выполнении тестов, изменять порядок шагов тестирования, а также построить собственный план без программирования.

### Создание пользовательских шагов тестирования

В процессе добавления собственных шагов тестирования WTM использует мастер создания тестов. Тесты, созданные с помощью мастера и языка Visual Basic .NET добавляются в меню тестов и могут быть использованы при выполнении пользовательского плана без дополнительного программирования.

### Гибкость для удовлетворения потребностей испытаний заказчика

WTM позволяет легко сконфигурировать аппаратное обеспечение системы. ПО предоставляет возможности настройки систем 8960 и E6621A. WTM обеспечивает настройку методом «укажи и выбери» систем 8960 и E6621A и выбранных источников питания, считывателей штрих-кодов, устройств подключения и принтеров. Другие приборы могут быть добавлены с помощью мастера (при использовании версии для разработки). Кроме того, WTM обеспечивает гибкость при сохранении результатов испытаний для дальнейшего анализа, а также при определении условий останова, продолжения или повтора при сбое.

### Уменьшение общей стоимости тестирования

WTM проста в освоении и применении. Нет необходимости в изучении сложных программных средств и множества языков программирования для реализации функций тестирования. Лицензия на использование E6571E позволяет уменьшить затраты на производственной линии. Лицензия на использование может быть использована при работе с любой из технологий, охватываемых программными продуктами семейства WTM. Пользователь может разрабатывать собственные приложения с помощью стандартного программного обеспечения WTM, затем развернуть эти приложения на своей исполняющей системе.

## Программные продукты Wireless Test Manager

### Visual Basic .NET (USB-ключ защиты)

**E6567E** ПО Wireless Test Manager для стандартов LTE FDD/TDD, cdma2000, IS-95, AMPS и 1xEV-DO (лицензия на разработку и использование)

**E6568E** ПО Wireless Test Manager для LTE FDD/TDD, W-CDMA, HSDPA, HSUPA, HSPA+, DC-HSDPA, GSM, GPRS и EGPRS (лицензия на разработку и использование)

**E6569E** Комплект ПО (включает E6567E и E6568E)

**E6571E** Лицензия на использование ПО Wireless Test Manager

**N5880A** Расширенная версия ПО Wireless Test Manager для стандартов cdma2000, IS-95 и AMPS (лицензия на разработку и использование)

**N5882A** Расширенная версия ПО Wireless Test Manager для стандартов W-CDMA, HSDPA, HSUPA (лицензия на разработку и использование)

**N5884A** Расширенная версия ПО Wireless Test Manager для стандарта 1xEV-DO (лицензия на разработку и использование)

**N4018C** ПО Wireless Test Manager для стандарта Bluetooth/WLAN (лицензия на использование)

**N4019C** ПО Wireless Test Manager для стандарта Bluetooth/WLAN Wireless Test Manager (лицензия на разработку и использование)

**N6422C** ПО Wireless Test Manager для стандарта WiMAX (лицензия на разработку и использование)

**N6423C** ПО Wireless Test Manager для стандарта WiMAX (лицензия на использование)

- Поддержка стандартов GSM, GPRS, EGPRS и EDGE Evolution
- Функция обработки вызовов (соответствует спецификации TS51.010 консорциума 3GPP)
- Режим тестирования и режим НГ
- Генерация сигналов FM-радио и одного канала GPS
- Измерение мощности передачи и фазы от времени для конфигурации Multi-slot Class 45
- Быстрая настройка устройства для калибровки мобильного телефона
- Расширенные измерения фазы и амплитуды от времени
- Возможность быстрого переключения между форматами



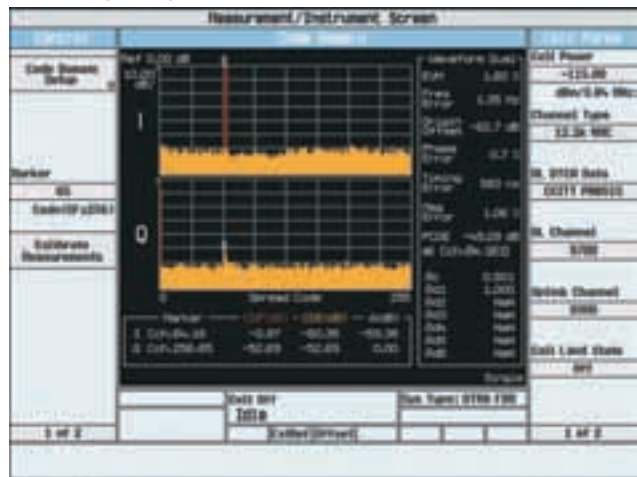
Приложение Agilent E1968A для испытаний мобильных устройств GSM/GPRS/EGPRS для системы тестирования беспроводных соединений 8960 (E5515C/E) обеспечивает необходимые возможности для проверки мобильных устройств, работающих в форматах GSM, GPRS и EGPRS, как в режиме с использованием, так и без использования системы сигнализации в радиоканале. Стандарт Evolved EDGE (E-EDGE) поддерживается как дополнительная опция. Это испытательное приложение, разработанное для крупносерийного производства и разработки беспроводных устройств, позволяет достичь целевого времени вывода нового изделия на рынок для устройств, работающих в форматах GSM, GPRS и EGPRS. Специальные функции калибровки, такие как FDT (быстрая настройка устройства), PAVT (фаза и амплитуда от времени), захват IQ данных и AM-ЧМ регулировка EGPRS существенно уменьшают время калибровки телефона. Расширенные возможности аудио измерений, полная функциональная возможность тестирования SMS, случайный частотный сдвиг 8PSK дают возможность эффективного проектирования и разработки мобильного телефона. Дополнительные функции, такие как одноканальный источник сигнала GPS, моделирующий сигнал одного спутника, и источник сигнала ЧМ-радиовещания, позволяют ускорить калибровку GPS и ЧМ-приемников. С помощью приложений для быстрого переключения между форматами (E1987A или E1969A) пользователь может проводить тестирование эстафетной передачи между GSM и W-CDMA или TD-SCDMA. С помощью функциональной опции E1968A-104 пользователь может выполнить подключение телефона E-EDGE и провести такие важные измерения, как RTTI и DLDC. Также последняя версия поддерживает измерения в восходящем канале с модуляцией 16QAM. Применение E1968A позволяет одновременно проводить измерения до 6 таймслотов восходящего канала для конфигурации Multislot Class

Быстрая настройка устройства позволяет осуществлять одновременную калибровку передатчика и приемника устройства по частоте и амплитуде за один проход (на частотную полосу), что существенно уменьшает время калибровки в условиях производства.

### Информация для заказа

- E1968A-101** Функциональность GSM
- E1968A-102** Функциональность GPRS
- E1968A-103** Функциональность EGPRS
- E1968A-104** Функциональность Evolved EDGE
- E1968A-201** Функциональность GSM и GPRS
- E1968A-202** Функциональность GSM, GPRS EGPRS
- E1968A-406** Поддержка VAMOS
- E1968A-408** Расширенное тестирование аудио (GSM/GPRS)
- E1968A-409** Расширенное тестирование SMS (GSM/GPRS)
- E1968A-410** Измерение фазы и амплитуды от времени (EGPRS)
- E1968A-411** Захват IQ данных
- E1968A-417** Калибровка искажений 8PSK
- E1968A-419** Вычисление BER мобильным устройством
- E1968A-430** Измерения для конфигурации Multislot Class 34
- E1968A-431** Измерения для конфигурации Multislot Class 45
- E1969A** Приложение для быстрого переключения TD-SCDMA/GSM
- E1987A** Приложение для быстрого переключения между форматами

- Поддержка тестового режима обработки вызовов RB для W-CDMA/HSPA RB и режима FDD с гибкими возможностями подключения абонентского оборудования
- Поддержка HSPA+ до скоростей передачи данных 21 Мб/с в нисходящем канале и 11,5 Мб/с в восходящем канале
- Системная эстафетная передача W-CDMA - GSM во время соединения
- Быстрые и точные измерения передатчика/приемника в стандарте W-CDMA/HSPA в соответствии со спецификацией TS34.121 консорциума 3GPP
- Возможность быстрой калибровки с помощью приложения Fast Device Tune – поддержка одновременной калибровки передатчика и приемника
- Поддержка частот для диапазонов I – XIV
- Полная поддержка кодирования голоса в форматах AMR/WB-AMR в реальном времени, DAI, а также оценка PESQ-MOS качества голосового вокодера
- Источник сигнала FM-радио и одноканальный источник сигнала GPS для калибровки встроенных FM и GPS приемников
- Кольцевое тестирование видеосоединения в одном блоке, сквозное тестирование видеосоединения с помощью двух блоков (опции)

 E1968A  
E1963A


Приложение Agilent E1963A для тестирования мобильных устройств W-CDMA/HSPA, работающее на системе 8960 (E5515C/E), являющееся промышленным стандартом, предоставляет комплексные возможности обработки вызовов и параметрического РЧ-тестирования для проверки мобильных устройств, поддерживающих технологии W-CDMA, HSDPA, HSUPA и HSPA+. При использовании совместно с приложениями Agilent для тестирования GSM/GPRS/EGPRS, E1963A обеспечивает законченное интегрированное решение для испытаний систем UMTS в одном измерительном блоке.

Приложение E1963A с опциями для тестирования HSPA обеспечивает наиболее полные функциональные возможности тестирования в соответствии с тестами TS34.121 Section 5 и 6. Это обеспечивает гибкость для разработчиков и инженеров по тестированию на производстве при создании планов испытаний и гарантирует, что проект будет удовлетворять технологическим стандартам.

Измерение для быстрой настройки устройства (E1999A-202) позволяет осуществлять одновременную калибровку выходной мощности передатчика и входного уровня приемника по уровню и частоте. Источник ЧМ-радио, одноканальный источник сигнала GPS (E1999A-206) и измерение PESQ (E1999A-301) также добавлены в измерительный блок для осуществления калибровки ЧМ-приемника, GPS приемника и тестирования качества аудио без необходимости в использовании внешнего аудиоанализатора. Такой быстрый подход с использованием единственного измерительного блока упрощает процесс производства и увеличивает эффективность работы производственной линии.

### Информация для заказа

- E1963A** Приложение для тестирования мобильных устройств W-CDMA
- E1963A-401** Сквозное тестирование видео
- E1963A-402** Кольцевое тестирование видео
- E1963A-403** Режимы тестирования HSDPA
- E1963A-405** Режимы тестирования HSDPA 14.4
- E1963A-408** Расширенное тестирование аудио (реальновременной вокодер, WB-AMR, DAI)
- E1963A-409** Расширенное тестирование SMS
- E1963A-413** Режимы тестирования HSUPA
- E1963A-423** Режимы тестирования HSPA+
- E1999A-202** Быстрая настройка устройства
- E1999A-206** Одноканальный источник сигнала GPS
- E1999A-301** Измерение PESQ
- E1987A** Приложение для быстрого переключения между форматами
- E6568E** ПО Wireless Test Manager для тестирования UMTS

E1991B  
E1993A  
E1996A  
E1987A

### Комплект приложений для тестирования коммуникаций

- Заказ комплекта приложений для тестирования коммуникаций для измерительного блока 8960 серии 10 по одному номеру модели обеспечивает существенное снижение расходов, по сравнению с заказом отдельных приложений
- Приложения для тестирования, включенные в E1991B: E1962B (cdma2000/IS-95/AMPS), E1963A (W-CDMA), E1966A (1xEV-DO), E1968A (GSM, GPRS, EGPRS), E1961A (AMPS/IS-136), а также E1987A для быстрого переключения; другие форматы, такие как HSPA, E-EDGE, 1xEV-DO Rel A и Rel B, cdma2000 1x Advanced, могут быть добавлены в систему по дополнительному заказу
- Приложения для тестирования, включенные в E1993A: E1963A (W-CDMA), E1968A (GSM, GPRS, EGPRS) и E1987A для быстрого переключения; другие форматы, например HSPA, E-EDGE, могут быть включены по дополнительному заказу
- Приложения для тестирования, включенные в E1996A: E1962B (cdma2000/IS-95/AMPS), E1966A (1xEV-DO) и E1987A для быстрого переключения; другие форматы, такие как 1xEV-DO Rel A и Rel B, cdma2000 1x Advanced, могут быть добавлены в систему по дополнительному заказу



Комплект приложений Agilent E1991B для измерительного блока 8960 серии 10 обеспечивает наименее затратный способ приобретения приложений для тестирования современных устройств, работающих в нескольких форматах беспроводной связи.

Комплект приложений E1993A для тестирования UMTS для измерительного блока 8960 серии 10 поддерживает ряд беспроводных форматов, необходимых для тестирования устройств UMTS, в одной доступной для заказа модели. E1993A является наиболее экономичным способом приобретения набора приложений для тестирования устройств UMTS, работающих в форматах GSM, GPRS, EGPRS и W-CDMA. Поддержка формата HSPA может быть добавлена по дополнительному заказу.

E1996A обеспечивает наиболее экономичный способ приобретения набора приложений для тестирования беспроводных устройств, работающих с форматами cdma2000/IS-95/AMPS и 1xEV-DO.

### Характеристики

- Комплект приложений E1991B для тестирования мобильных устройств объединяет измерения и функциональные возможности следующих приложений в одном номере модели: E1962B для тестирования cdma2000/IS-95/AMPS, E1963A для тестирования W-CDMA, E1966A для тестирования 1xEV-DO, E1968A для тестирования GSM/GPRS/EGPRS, а также E1987A для быстрого переключения между приложениями.
- Комплект приложений E1993A для тестирования UMTS объединяет измерения и функциональные возможности следующих приложений в одном номере модели: E1963A для тестирования W-CDMA, E1968A для тестирования GSM/GPRS/EGPRS, E1987A для быстрого переключения между приложениями.
- Комплект приложений E1996A для тестирования cdma2000/1xEV-DO объединяет измерения и функциональные возможности следующих приложений в одном номере модели: E1962B для тестирования cdma2000/IS-95/AMPS, E1966A для тестирования 1xEV-DO, E1987A для быстрого переключения между приложениями.

### Информация для заказа

**E1991B** Комплект приложений для тестирования мобильных устройств

**E1993A** Комплект приложений для тестирования UMTS

**E1996A** Комплект приложений для тестирования cdma2000/1xEV-DO

### E1987A Приложение для быстрого переключения между форматами

- Обеспечивает быстрое переключение между форматами GSM, GPRS, EGPRS, cdma2000, IS-95, W-CDMA, HSPA 1xEV-DO, 1xEV-DO Rel A и Rel B
- Время переключения между форматами - от 2 до 4 секунд
- Быстрые качественные измерения передатчика и приемника для большинства популярных форматов беспроводной связи
- Позволяет осуществлять настройку бездействующих программ в процессе тестирования с использованием других беспроводных форматов, обеспечивая тем самым дополнительную экономию времени, затрачиваемого на тестирование

Новые беспроводные устройства, поддерживающие несколько форматов, требуют наличия испытательного оборудования, обеспечивающего полную гибкость работы с технологиями беспроводной связи и возможность быстрого переключения между форматами. Приложение Agilent E1987A предназначено для быстрого переключения между всеми приложениями 8960 для тестирования работы устройств с несколькими форматами беспроводной связи.

Приложение E1987A для быстрого переключения работает на системе для тестирования беспроводных соединений Agilent 8960 серии 10 и разработано для оптимизации испытательной системы, существенного уменьшения времени тестирования, а также помогает удовлетворить требования покупателей беспроводных устройств с поддержкой нескольких форматов. Используя приложение для быстрого переключения E1987A можно минимизировать время настройки при переналадке производственной линии, посредством переключения между испытательными приложениями за время, меньшее чем 2-4 секунды.

Приложение E1987A предлагает широкий список тестов передатчика и приемника для наиболее распространенных форматов беспроводной мобильной связи 2G/3G/3.5G. Они поддерживают режимы с полной сигнализацией (активный режим), с ограниченной сигнализацией (тестовый режим), а также режим HГ. Для получения детальной информации о возможностях тестирования в конкретном формате следует обратиться к приложению, поддерживающему этот формат: E1968A для GSM, GPRS и EGPRS; E1962B для cdma2000, IS-95 и AMPS; E1963A для W-CDMA; E1966A для 1xEV-DO.

### Преимущества от использования системы для тестирования беспроводных соединений Agilent 8960

Поскольку решение E1991B основано на высокопроизводительной системе 8960 серии 10 для тестирования беспроводных соединений, пользователь получает дополнительные преимущества, благодаря исключительно высокой скорости измерений, точности, повторяемости, а также повсеместной поддержке и сервисному обслуживанию. Поддержка множества стандартов системой 8960 может снизить затраты, предоставляя возможность организации производства, гибкого по отношению к форматам беспроводной связи, с помощью единственного измерительного блока. Это позволяет уменьшить время разработки, повысить производительность и минимизировать стоимость поддержки.

### Информация для заказа

**E1987A** Приложение для быстрого переключения между форматами

E1987A не содержит отдельных приложений для тестирования, а обеспечивает возможность быстрого переключения между приложениями, когда они установлены одновременно. Наряду с E1987A требуется заказ двух или более отдельных приложений для тестирования мобильных устройств, между которыми будет обеспечиваться быстрое переключение (E1961A, E1962B, E1963A, E1966A, E1968A).

**E6567C/E6568C/E6569C** Программные продукты Wireless Test Manager

- Тестирование множества технологий беспроводной связи с помощью одной испытательной платформы
- Увеличение выпуска продукции с производственной линии благодаря быстрым и точным измерениям
- Повторяемость результатов измерений от стадии разработки до производства
- Использование совместно с многопортовым адаптером N4011A с поддержкой MIMO для испытаний WLAN MIMO-устройств (до конфигураций 4x4) и модулей
- Использование с программным обеспечением векторного анализа сигналов Agilent 89600B или приложением N4018C/19C Wireless Test Manager для Bluetooth®/WLAN для выполнения широкого ряда измерений для оценки параметров беспроводных форматов в диапазонах частот 2,4 ГГц или 5 ГГц



Применение измерительного блока N4010A для тестирования беспроводных соединений дает гибкость при проведении измерений устройств, работающих на основе вновь появляющихся беспроводных стандартов, и увеличение эффективности испытаний.

N4010A является многоцелевым решением для тестирования беспроводных соединений с поддержкой множества форматов, которое может быть сконфигурировано для конкретного применения в приложениях стандартов Bluetooth, ZigBee™, Wireless LAN (WLAN) 802.11a,b,g и 802.11n MIMO в НИОКР, при интеграции и проверке на соответствие, а также на производстве.

Набор функций Bluetooth (N4010A-101) дает возможность соединения с устройствами, поддерживающими Bluetooth версий 1.1 и 1.2 в тестовом или обычном режиме, а также выполнения измерений в соответствии с РЧ-спецификацией для тестирования Bluetooth. Опция 107 добавляет поддержку Bluetooth 2.0 + EDR, а также возможности измерений в режиме EDR.

Возможность генерации и анализа аудио Bluetooth (опция 113), упрощает конфигурацию для тестирования аудио и предоставляет экономичное решение для функционального тестирования аудиоустройств Bluetooth, реализуя базовый набор измерений аудио. Профиль гарнитуры (опция 112) позволяет проводить тестирование голосового канала Bluetooth, аудио шлюза, а также Bluetooth-гарнитуры.

Графическое измерительное приложение N4017A для Bluetooth® является программным обеспечением на базе ПК, работающим как дополнение к измерительному блоку N4010A и обеспечивающим возможность полного конфигурирования системы, а также отображения численных и графических результатов измерений.

### Дополнительная гибкость

- Использование многопортового адаптера с поддержкой MIMO для испытания MIMO-устройств и модулей
- Применение для анализа сигналов технологии Bluetooth совместно с графическим измерительным приложением N4017A для Bluetooth
- Программное обеспечение автоматизации испытаний упрощает создание последовательностей тестов и их оптимизацию с использованием приложений N4018C/19C Wireless Test Manager для Bluetooth и WLAN
- Применение программного обеспечения Agilent 89601A для векторного анализа сигналов, позволяет проводить общий анализ сигналов

### Информация для заказа

**N4010A** Измерительный блок для тестирования беспроводных соединений

**N4010A-101** Набор функций Bluetooth

**N4010A-102** Анализ приема/передачи 2,4 ГГц (для WLAN и ZigBee)

**N4010A-103** Анализ приема/передачи 2,4 ГГц/5 ГГц (для WLAN)

**N4010A-104** ПО для гибкой генерации сигналов произвольной формы

**N4010A-105** Bluetooth EDR – передача и прием

**N4010A-106** Bluetooth EDR – передача

**N4010A-107** Поддержка Bluetooth EDR плюс измерения

**N4010A-108** Анализ модуляции стандарта 802.11n MIMO

**N4010A-112** Профиль для тестирования Bluetooth-гарнитуры

**N4010A-113** Генерация и анализ аудио

**N4010A-204** ПО Signal Studio

**N4011A** Многопортовый адаптер с поддержкой MIMO

### Принадлежности и программные приложения

**N4011A** Многопортовый адаптер с поддержкой MIMO

**N4017A** Графическое измерительное приложение для анализа Bluetooth

**N4017A-205** Bluetooth EDR

**N4018C** Приложение Wireless Test Manager для Bluetooth и WLAN (лицензия на использование)

**N4019C** Приложение Wireless Test Manager для Bluetooth и WLAN (лицензия на использование и разработку)

**89601A** Приложение для векторного анализа сигналов

**89601A-200** Базовый векторный анализ сигналов

**89601A-300** Подключение аппаратных средств

**89601A-AYU** Гибкий анализ модуляции

**89601A-B7R** Анализ модуляции WLAN (OFDM и DSSS/CCK/PBCC)

**89607A-100** Базовый комплект для тестирования WLAN (с подключением аппаратных средств)

E6621A  
N6050A  
N6051A  
N6052A  
N6061A  
N6062A  
N6072A  
N6431A-2FP  
N6075A

- Чрезвычайная гибкость при эмуляции базовой станции для тестирования абонентского оборудования, работающего в стандарте LTE
- ВЧ-измерения на основе 3GPP 36.521 в режиме тестирования абонентского оборудования или в режиме сквозного соединения для полного определения параметров приемного и передающего трактов
- Функциональное тестирование протоколов
- Тестирование при высоких скоростях передачи данных в нисходящем канале (до скоростей стандарта LTE cat 3) - 102,5 Мб/с
- Режимы передачи 1-4, SISO, разнесенная передача, MIMO с открытой и с замкнутой петлей
- Редактор сообщений LTE для увеличения гибкости тестирования протоколов (опция)
- Регистрация и анализ данных протоколов стандарта LTE для отладки и анализа соединения и проблем обработки данных
- Возможность расширения для проведения аттестационного тестирования сигнализации с помощью тестовых случаев TTCN, являющихся промышленным стандартом



Agilent E6621A серии PXT

Измерительный блок E6621A серии PXT представляет существенный прорыв в тестировании абонентского оборудования, работающего в стандарте LTE. Он объединяет в одном интегрированном блоке гибкую эмуляцию базовой станции/сети и параметрическое РЧ тестирование, расширяя ряд непревзойденных испытательных решений компании Agilent для разработки и проверки устройств стандарта LTE. Аппаратное обеспечение системы E6621A серии PXT может быть сконфигурировано с помощью целого ряда передовых программных опций для тестирования и анализа.

### N6051A Параметрическое РЧ тестирование LTE с сигнализацией тестового режима

Система PXT включает набор РЧ измерений, которые могут быть использованы в целях определения параметров, калибровки и проверки во время соединения, и являются идеальными для радиоинженеров.

### N6052A Приложение для функционального и прикладного тестирования

Благодаря реалистичной эмуляции базовой станции/сети стандарта LTE, измерительный блок серии PXT обеспечивает управляемую среду, которая может быть использована для проверки работы при регистрации в сети, в режимах ожидания и соединения, а также для оценки эксплуатационных качеств, таких как пропускная способность. Система серии PXT реализует максимальную гибкость при конфигурировании ряда параметров соединения и сети, позволяя осуществлять тестирование, воздействие и отладку протокола, а также обеспечивая возможности обработки данных, включая режим 2x2 MIMO в нисходящем канале и эстафетные передачи.

### N6061A Приложение для регистрации и анализа протоколов стандарта LTE

Приложение для регистрации и анализа протоколов стандарта LTE является основным инструментом для отладки проблем функциональной совместимости, неизбежно появляющихся при развитии таких технологий радиосвязи как LTE. Даже относительно простые тесты, такие как регистрация в сети LTE, могут оказаться сорванными при отсутствии инструментов для адекватной отладки и разрешения проблем.

### N6062A Редактор сообщений стандарта LTE

Редактор сообщений стандарта LTE N6062A является чрезвычайно гибким инструментом для конфигурирования сообщений 3 уровня (RRC и NAS). Он обеспечивает детализированное управление параметрами, предоставляющее гораздо более высокую гибкость по сравнению с обычным измерительным блоком для тестирования беспроводных соединений.

### N6050AS программное обеспечение для тестирования мобильных устройств LTE

Данный продукт дает право обновления и использования технической поддержки для микропрограммного обеспечения системы E6621A серии PXT, программного обеспечения N6050A, N6051A, N6052A для тестирования мобильных устройств LTE, приложения регистрации и анализа протоколов N6061A, а также редактора сообщений LTE N6062A.

### Аттестационное тестирование сигнализации

В дополнение к автономному измерительному блоку для тестирования беспроводных соединений система PXT также является основой для решений компании Agilent, предназначенных для аттестации и разработки системы сигнализации. Это решение создает шаблоны для большинства одобренных GCF тестовых случаев, графический интерфейс пользователя TWorkbench, являющийся промышленным стандартом, для исполнения тестов и разработки пользовательских тестовых случаев в среде TTCN-3.

### Информация для заказа

**E6621A** измерительный блок для тестирования беспроводных соединений LTE серии PXT

**E6621A-503** Диапазон частот от 500 МГц до 3 ГГц

**E6621A-506** Диапазон частот от 500 МГц до 6 ГГц

**E6621A-2D2** Режим 2x2 MIMO в нисходящем канале (требуется)

**E6621A-BB1** Расширенная обработка полосы частот передачи (добавляет аппаратное обеспечение для двухсотого (и более) потока данных восходящего канала связи)

**E6621A-0PC** высокопроизводительный ПК (для N6061A, N6062A)

**N6050A** ПО для тестирования мобильных устройств LTE

**N6050A-7FP** Эмулятор базовой станции LTE FDD (требуется)

**N6050AS-1SY** ПО для тестирования мобильных устройств LTE – ПО и техническая поддержка на 1 года (требуется)

**N6050AS-2SY** ПО для тестирования мобильных устройств LTE – ПО и техническая поддержка на 2 года

**N6050AS-3SY** ПО для тестирования мобильных устройств LTE – ПО и техническая поддержка на 3 года

**N6051A** Параметрическое тестирование LTE с сигнализацией тестового режима

**N6051A-1FP** РЧ измерения приемника/передатчика LTE

**N6052A** Функциональное и прикладное тестирование LTE

**N6052A-1FP** Эмулятор базовой станции LTE и тестирование данных IP

**N6061A** Регистрация и анализ протоколов

**N6061A-1TP** Регистрация и анализ протокола LTE

**N6062A** Редактор сообщений протоколов

**N6062A-1TP** редактор сообщений LTE

**N6072A** адаптеры и тестовые случаи для аттестационного тестирования сигнализации LTE

**N6072A-1TP** пакет тестовых случаев для аттестации сигнализации LTE и тестовый адаптер TTCN

**N6072AS-1SY** Аттестационное тестирование сигнализации LTE – ПО и техническая поддержка на 1 год

**N6072AS-2SY** Аттестационное тестирование сигнализации LTE – ПО и техническая поддержка на 2 года

**N6072AS-3SY** Аттестационное тестирование сигнализации LTE – ПО и техническая поддержка на 3 года

**N6431A-2FP** Среда TTCN-3 для разработчика

**N6075A** Комплект для аттестационного тестирования сигнализации LTE, включает N6431A-2FP, N6072A-1TP, N6061A-1TP, N6072AS-1SY и руководство по вводу в эксплуатацию PS-S20-01

- **Скорость** – исполнение планов испытаний при наивысшей скорости благодаря одноклавишным измерениям и чрезвычайно гибкой системе последовательностей тестов
- **Множество форматов** – испытания новых и существующих форматов беспроводной связи, включая LTE, HSPA+ и Bluetooth
- **Низкая стоимость** – снижение начальных капиталовложений, благодаря применению архитектуры, оптимизированной для тестирования без использования системы сигнализации в радиоканале
- **Гибкость** – задействование встроенной тестовой системы абонентского устройства для задания последовательности тестов в широком диапазоне частот
- **Точность** – за первый проход обеспечивается высокая выработка с точными, повторяемыми результатами и возможностью прослеживания измерений
- **Нацеленность на перспективу** – сохранение инвестиций, благодаря модернизируемому процессору, превосходному аппаратному обеспечению и масштабируемости программного обеспечения для поддержки новых развивающихся технологий



Agilent E6607A серии EXT

### Лучший измерительный блок для тестирования в бессигнализационном режиме при производстве сотовых и беспроводных устройств

Система Agilent E6607A серии EXT для тестирования беспроводных соединений объединяет в одном измерительном блоке передовую систему создания последовательностей тестов, векторный анализатор сигналов (VSA), векторный генератор сигналов (VSG), и многопортовое аппаратное обеспечение PC-ввода/вывода для проведения тестирования без использования системы сигнализации в радиоканале при производстве сотовых и беспроводных устройств.

Возможности проведения быстрых, соответствующих стандартам измерений и анализа модуляции реализованы в прикладных измерительных программных приложениях Agilent U90XXA, разработанных специально для систем серии EXT, и основанных на проверенных измерительных алгоритмах анализаторов сигналов серии X компании Agilent Technologies. Применение передовой системы создания сигналов с использованием нескольких технологий с помощью программного обеспечения Signal Studio, являющегося промышленным стандартом, для имитации нисходящего канала связи с базовой станцией.

Система EXT работает в связке с системой тестирования, встроенной в набор микросхем абонентского устройства, используя быстрые измерения и гибкие методы задания последовательностей, что повышает скорость калибровки и проверки пригодности устройств и модулей.

### Повышение эффективности производства

Система EXT обеспечивает быстрые результаты для повышения эффективности крупносерийного производства:

- Гибкая система создания последовательностей испытаний использует высокоскоростной одиночный захват данных и несколько методов измерений для обеспечения высокой скорости анализа
- Высокая скорость переключения частоты и амплитуды позволяет ускорить настройку устройства
- Глубокий захват данных для измерений, а также длительное воспроизведение сигнала произвольной формы позволяют обработать сложные сценарии передачи
- Сбор данных с перекрытиями помогает уменьшить общее время от начала до результата тестирования
- Вычисления, необходимые для проведения измерений, начинаются до окончательного завершения сбора данных
- Гибкий 4-портовый PC-ввод/вывод, дающий возможность создания передовой конфигурации с включением нескольких устройств

### Снижение стоимости испытаний

Система EXT обладает только теми возможностями, которые необходимы, что позволяет снизить стоимость производства в условиях современной конкуренции. Измерительный блок оптимизирован для проведения более дешевых испытаний без использования системы сигнализации в радиоканале. Поддержка всех основных форматов сотовой связи, а также дополнительных форматов радиосвязи реализована в едином блоке, что устраняет необходимость приобретения дополнительных измерительных приборов.

При появлении новых технологий достаточно просто добавить новые программные измерения, чтобы удовлетворить потребности производства. Гибкая система лицензирования (временная, бессрочная, перемещаемая лицензия) поддерживает бюджет - можно приобрести только то, что необходимо.

### Информация для заказа

#### Диапазоны частот

**E6607A-503** Измерительный блок для тестирования беспроводных соединений серии EXT, диапазон частот от 10 МГц до 3,6 ГГц

**E6607A-506** Измерительный блок для тестирования беспроводных соединений серии EXT, диапазон частот от 10 МГц до 6 ГГц

#### Прикладные измерительные программы для системы EXT

Доступно несколько возможностей лицензирования, включая фиксированную бессрочную лицензию, временную и перемещаемую бессрочную лицензию.

**U9063A** Демодуляция AM/ЧМ/ФМ сигналов и измерение параметров

**U9071A** Стандартные одноклавишные измерения GSM/EDGE

**U9071A** Стандартные одноклавишные измерения EDGE Evolution

**U9072A** Стандартные одноклавишные измерения cdma2000

**U9073A** Стандартные одноклавишные измерения W-CDMA

**U9073A** Стандартные одноклавишные измерения HSDPA/HSUPA

**U9073A** Стандартные одноклавишные измерения HSPA+

**U9076A** Стандартные одноклавишные измерения 1xEV-DO

**U9080A** Стандартные одноклавишные измерения LTE

**U9081A** Стандартные одноклавишные измерения Bluetooth EDR и ULP

#### Программное обеспечение Signal Studio

**N7600B** Signal Studio для 3GPP W-CDMA FDD

**N7601B** Signal Studio для 3GPP2 CDMA

**N7602B** Signal Studio для GSM/EDGE

**N7601B** Signal Studio для Bluetooth

**N7611B** Signal Studio для радиовещания

**N7616B** Signal Studio для T-DMB

**N7617B** Signal Studio для 802.11 WLAN

**N7624B** Signal Studio для 3GPP LTE

E6607A  
E6607B  
E6607C

GS-8800  
N1960A

### N1960A Система GS-8800 для проверки правильности проектных решений и аттестационных испытаний мобильных устройств

- Снижение затрат и ускорение вывода устройства на рынок
- Поддержка множества форматов: GSM, GPRS, EGPRS, EGPRS2, W-CDMA, HSDPA, HSUPA, HSPA+, cdmaOne/cdma2000, 1xEV-DO, 1xEVDO Rev A, 1xEVDO Rev B
- Высокоскоростные измерения для предаттестационных испытаний с точными результатами тестов
- Расширяемость и масштабируемость
- Местная доставка и глобальная поддержка



#### Обзор

Система интегрирована в приборную стойку (две 1,6 м стойки или 2 м стойка) и оснащена испытательным оборудованием и программным обеспечением.

#### Базовая система:

- E5515C система для тестирования беспроводных соединений
- E4445A Анализатор спектра
- E4438C PC векторный генератор сигналов серии ESG
- E8257D VC генератор сигналов
- 66319D Источник питания
- N1961A PC интерфейсный блок
- N9370A Драйвер коммутатора
- E4418B Изменитель мощности
- Промышленный компьютер
- GS-8800 Программное обеспечение для измерений
- GS-8800 Программное обеспечение для калибровки
- GS-8800 Программное обеспечение просмотра данных

#### Опции:

- Опциональный эмулятор замираний
- N1962A Опциональный GSM-модуль

#### Описание

Система Agilent N1960A GS-8800 разработана для проверки правильности PC решений и аттестационных испытаний с поддержкой множества беспроводных форматов.

N1960A предназначена для проверки проектных решений при разработке мобильных телефонов и аттестационного тестирования.

Система Agilent N1960A GS-8800 для аттестационного PC тестирования помогает разработчикам продукции проверить элементы разработки задолго до проведения аттестационных испытаний, таким образом увеличивая шансы, что проект пройдет аттестационное тестирование с первого раза, что помогает ускорить время вывода устройства на рынок.

Система состоит из стандартного оборудования и программного обеспечения компании Agilent. Возможности системы увеличиваются за счет настройки интерфейсного PC-модуля, который сконфигурирован для достижения наиболее высокой точности измерений. Интерфейсный PC-модуль управляет PC переключением и преобразованием. Программное обеспечение состоит из встроенных тестов, которые соответствуют стандартам конкретных беспроводных технологий.

#### Снижение затрат и ускорение вывода нового устройства на рынок

Предаттестационное тестирование уменьшает капиталовложения - проверка проекта может быть осуществлена до начала полного аттестационного тестирования. Снижение стоимости системы позволяет осуществить более широкий вывод устройства на рынок.

#### Поддержка множества форматов беспроводной связи

Система GS-8800 поддерживает следующие форматы: GSM, GPRS, EGPRS, EGPRS2, cdmaOne, cdma2000, 1xEVDO, 1xEVDO Rev. A, 1xEVDO Rev. B, W-CDMA, HSDPA, HSUPA, HSPA+

#### Расширяемость и масштабируемость

Можно легко осуществить масштабирование системы для тестирования N1960A с целью обеспечения поддержки других форматов технологий радиосвязи на той же аппаратной платформе посредством добавления соответствующих программных опций. Кроме того, система N1960A может быть модернизирована до системы для аттестационных испытаний, или отмасштабирована вниз до настольной системы N8993A для поддержки производства и тестирования для обеспечения качества продукции.

#### Точность и повторяемость результатов

Системы для тестирования N1960A обеспечивают точность измерений и повторяемость результатов, благодаря стабильности оборудования и полной калибровке системы. Они увеличивают скорость измерений, точность и повторяемость, характерную для продуктов компании Agilent Technologies, давая надежные результаты при высокой производительности. Шаги измерений обладают высокой точностью и соответствуют спецификации параметрического PC-тестирования.

#### Местная доставка и глобальная поддержка

Компания Agilent может развернуть системное решение, исполненное в соответствии с конкретной спецификацией заказчика, в любой точке мира. Затем может быть добавлена комплексная поддержка системы в местоположениях заказчика для достижения наилучшего реагирования и связи.

#### Характеристики

Описание	Спецификация	Поддерживаемый диапазон
<b>GSM/GPRS/EGPRS/EGPRS2</b>	3GPP TS51.010-1	GSM 850, GSM 900, DCS 1800, PCS 1900
<b>W-CDMA/HSDPA/HSUPA/HSPA+</b>	3GPP TS34.121-1	Диапазоны I - IX (система аттестационного тестирования поддерживает только диапазоны I, II, IV, V и VIII)
<b>cdmaOne/cdma2000</b>	3GPP2 C.S0011	Класс диапазона 0, 1, 3, 4, 6 и 15
<b>1xEV-DO/1xEV-DO Rev. A/1xEV-DO Rev. B</b>	3GPP2 C.S0033	Класс диапазона 0, 1, 3, 4, 6

#### Информация для заказа

**N1960A** Система GS-8800 для проверки правильности проектных решений и аттестационных испытаний мобильных устройств

Для конфигурирования системы под конкретные потребности заказчика следует обратиться в компанию Agilent Technologies

### N8993A Настольная система GS-8800 для проверки правильности проектных решений при разработке беспроводных устройств серии 8960

- Системы начального и среднего уровня для проверки правильности проектных решений при разработке беспроводных телефонов
- Поддержка множества форматов беспроводной связи: GSM, GPRS, EGPRS, W-CDMA, HSDPA, HSUPA, HSPA+, cdmaOne/cdma2000, 1xEV-DO, 1xEVDO-Rev A, TD-SCDMA
- Высокоскоростные измерения для предаттестационных испытаний с высокой точностью результатов тестирования
- Гибкость масштабирования от настольной системы N8993A GS-8800 до системы N1960A GS-8800 для проверки правильности проектных решений или проведения аттестационного тестирования
- Точные измерения в широком диапазоне частот до 13,5 ГГц и с широким динамическим диапазоном, что соответствует международным стандартам
- Автоматическое измерение с помощью протокола кольцевого тестирования



#### Обзор системы

Настольная система Agilent N8993A для проверки правильности проектных PC-решений является частью семейства GS-8800, которое предоставляет платформу начального и среднего уровней для беспроводных телефонов, и разработана для поддержки множества форматов радиосвязи. Agilent N8993A обеспечивает разработчиков только необходимым набором предаттестационных тестов, что позволяет получать более хорошие результаты перед полным аттестационным тестированием нового беспроводного телефона. Это приводит к снижению затрат на проверку правильности проектного решения, благодаря увеличению пропускной способности на первом этапе перед отправкой на полное аттестационное тестирование. Обычно полное аттестационное тестирование является достаточно дорогим и часто требует многократного повторения, если отсутствовало предаттестационное тестирование.

#### Структура системы

В то время как системы GS-8800 помогают снизить затраты на проверку проектных решений, гарантируя более хорошие результаты за счет проведения полного аттестационного тестирования, настольные системы являются альтернативой для пользователей, которым необходимо решение начального или среднего уровня с хорошим охватом предаттестационных тестов. Настольная система N8993A GS-8800 является решением начального уровня для предаттестационных испытаний с достаточным покрытием тестовых случаев. Существует возможность простой и гибкой модернизации семейства GS-8800 для обеспечения поддержки множества PC-форматов, Заказчик может модернизировать свою настольную систему N8993A до системы N1960A GS-8800 для аттестационных испытаний и проверки правильности проектных решений.

#### Характеристики

Описание	Спецификация	Поддерживаемый диапазон
GSM/GPRS/EGPRS/EGPRS2	3GPP TS51.010-1	GSM 850, GSM 900, DCS 1800, PCS 1900
W-CDMA/HSDPA/HSUPA/HSPA+	3GPP TS34.121-1	Диапазоны I - IX (система аттестационного тестирования поддерживает только диапазоны I, II, IV, V и VIII)
cdmaOne/cdma2000	3GPP2 C.S0011	Класс диапазона 0, 1, 3, 4, 6 и 15
1xEV-DO/1xEV-DO Rev. A/1xEV-DO Rev. B	3GPP2 C.S0033	Класс диапазона 0, 1, 3, 4, 6
TD-SCDMA	3GPP TS34.122	Диапазоны A и F

#### Информация для заказа

**N8993A** Настольная система GS-8800 для проверки правильности проектных решений при разработке беспроводных устройств серии 8960

Для конфигурирования системы в соответствии с требованиями заказчика, следует обратиться в компанию Agilent Technologies.

### U1905A Настольная система GS-8800 для проверки правильности проектных решений при разработке беспроводных устройств серии PXT

- Системы начального и среднего уровня для проверки правильности проектных решений при разработке беспроводных устройств LTE
- Снижение затрат и ускорение вывода устройства на рынок
- Расширяемость и масштабируемость
- Решение GS-8800 масштабируется от небольшой до полноценной испытательной системы, защищая и укрепляя существующие инвестиции
- Автоматическое измерение



Настольная система Agilent U1905A для проверки правильности проектных PC-решений стандарта LTE является частью семейства GS-8800 систем для тестирования беспроводных коммуникаций, предоставляя недорогую платформу начального уровня для PC-тестирования беспроводных телефонов, работающих в стандарте LTE. Настольная система обеспечивает разработчиков только необходимым набором предаттестационных тестов, что позволяет получать более хорошие результаты перед полным аттестационным тестированием нового беспроводного телефона. Это дает возможность снизить затраты на проверку правильности проектного решения, благодаря увеличению пропускной способности на первом этапе, перед отправкой на полное аттестационное тестирование.

Эта настольная система разработана в соответствии с требованиями спецификации TS36.521-1 консорциума 3GPP к тестовым случаям, что покрывает базовые тестовые случаи для испытаний передатчика (Section 6) и приемника (Section 7).

Настольная система имеет возможность модернизации до полноценной системы V4-тестирования устройств в стандарте LTE и поддержки других форматов, защищая и укрепляя существующие инвестиции

#### Аппаратные и программные компоненты системы U1905A

Описание	Номер	Описание
Аппаратное обеспечение	IPC	Промышленный компьютер
	E6621A	Измерительный блок для тестирования беспроводных соединений серии PXT
	N9020A	Анализатор сигналов серии MXA
	U1905A-LT1	Принадлежности для настольной системы
Программное обеспечение	U1908A-1FP	Ядро управления тестированием - фиксированная и перемещаемая лицензия
	U9511A-1FP	Тестовые случаи LTE FDD Section 6 (Tx) - фиксированная и перемещаемая лицензия
	U9511A-2FP	Тестовые случаи LTE FDD Section 7 (Rx) - фиксированная и перемещаемая лицензия
	U1908AS-xxx	ПО и техническая поддержка
Опционально	66319D	Источник питания

#### Характеристики

Описание	Спецификация	Поддерживаемый диапазон
LTE	3GPP TS36.521-1	Диапазоны 1 - 17

#### Информация для заказа

**U1905A** Настольная система GS-8800 для проверки правильности проектных решений при разработке беспроводных устройств серии PXT  
Для конфигурирования системы в соответствии с требованиями заказчика, следует обратиться в компанию Agilent Technologies.

GS-8800  
N8993A  
U1905A



T4010S

### T4010S Система для аттестационных РЧ испытаний устройств LTE

- Проверка правильности проектных решений и аттестационное РЧ тестирование абонентского оборудования LTE
- Масштабируемое испытательное решение - от одного измерительного блока с покрытием 70% тестовых случаев, до системы для полного аттестационного тестирования (покрытие 100% тестовых случаев)
- Оптимальные требования к измерительному оборудованию для конфигурации системы для полного аттестационного РЧ тестирования (решение в одной приборной стойке)
- Совершенные инструменты анализа и отчетов о результатах исполнения тестовых случаев
- Полная автоматизация испытательной системы
- Дистанционная работа системы



### Полное покрытие тестовых случаев 3GPP в соответствии с требованиями GCF и PTCRB

Система T4010S (испытательная платформа GCF/PTCRB номер 95) обеспечивает пользователя полным набором тестовых случаев TS 36.521-1 консорциума 3GPP для аттестационных испытаний, соответствующих требованиям GCF и PTCRB. Для получения актуального списка ратифицированных тестов следует обратиться в компанию Agilent.

### Универсальное оборудование с малыми затратами

Система Agilent T4010S построена на основе широкополосного измерительного блока T2010A для тестирования беспроводных устройств и включает ряд возможностей:

- Эмулятор сети FDD LTE и TD-LTE, поддерживающий все определенные консорциумом 3GPP полосы и диапазоны частот до 3 ГГц
- Встроенный анализатор сигналов для измерений внутри канала (тестовые случаи 3GPP TS 36-521-1, глава 6)
- Интегрированный эмулятор замирания в канале для измерений параметров приемника в реальных условиях (тестовые случаи 3GPP TS 36.521-1, главы 8 и 9)
- Встроенный генератор помех, способный добавлять аддитивный белый гауссов шум, OCNГ и произвольные помехи в желаемый сигнал (тестовые случаи 3GPP TS 36.521-1, главы 8 и 9)

Необходимый набор дополнительного оборудования для измерений за пределами канала является минимальным. Полная конфигурация T4010S требует наличия только следующих дополнительных приборов:

- Внешний анализатор спектра для измерений передатчика абонентского оборудования за пределами канала
- Внешний генератор сигналов НГ для измерений блокировки приемника
- РЧ блок коммутации Agilent T1250A для соединения внешних приборов с широкополосным измерительным блоком T2010A и испытуемым устройством

Этот прибор заслуживает особого внимания, поскольку не только управляет взаимодействиями между различными компонентами системы, но также осуществляет преобразования и фильтрацию РЧ сигнала, устраняя необходимость в использовании специальных банков фильтров в системе, и предоставляя общую аппаратную платформу, которая поддерживает диапазоны частот до 3 ГГц, без необходимости модернизации аппаратного обеспечения.

По сравнению с конкурирующими системами для РЧ тестирования устройств LTE, система T4010S является самой компактной и эффективной с точки зрения оборудования доступной платформой. Это приводит к снижению затрат на поддержку/калибровку, минимальному энергопотреблению, и более низким требованиями к площадям помещений лаборатории.

### Простота модернизации для введения новых возможностей тестирования правильности проектных решений

Система T4010S (СТ) для аттестационного тестирования основана на том же аппаратном и программном обеспечении, что и система для проверки правильности проектных решений T4010S (DV). Это позволяет модернизировать систему T4010S СТ также для проведения параметрических испытаний при проверке правильности проектных решений с минимальными затратами.

Также возможно установить ПО для аттестационного тестирования и ПО для проверки правильности проектных решений на одну платформу, и переключаться между ними по мере необходимости.

### Непревзойденная точность и повторяемость РЧ измерений

Технология LTE накладывает жесткие требования к испытательной платформе с точки зрения точности и погрешности измерений. Точности/погрешности ниже 1 дБ являются обычными для спецификации аттестационного тестирования.

Компания Agilent достигла беспрецедентных уровней точности и повторяемости в системе для аттестационного тестирования T4010S СТ. Это было достигнуто путем переработки архитектуры испытательной системы, новым методом обработки сигналов, уменьшением количества элементов системы и автоматизацией процедур компенсации РЧ трактов, чтобы минимизировать влияние оператора системы.

Теперь процедуры компенсации РЧ трактов теперь могут исполняться полностью в автоматическом режиме без необходимости присутствия оператора.

### Исчерпывающие возможности автоматизации системы для тестирования

Система для аттестационного тестирования T4010S разработана с возможностями автоматизации, позволяя максимально повысить продуктивность лаборатории, благодаря возможности работы без вмешательства пользователя. Система может быть сконфигурирована для автоматического управления тестируемым абонентским оборудованием с использованием AT-команд.

Кроме того, T4010S может быть сконфигурирована для использования нестандартного набора команд, характерного для конкретного абонентского оборудования. Наконец, Agilent предоставляет доступ к API испытательной системы, позволяя пользователю создавать собственные драйверы для автоматизации исполнения тестов.

Автоматизация в системе T4010S для аттестационного тестирования также включает вспомогательное оборудование, такое как источники питания и климатические камеры, что позволяет осуществлять тестирование в экстремальных условиях без вмешательства пользователя.

### Информация для заказа

**T4010S-H01** Система T4010S для аттестационного РЧ тестирования устройств LTE, конфигурация с одним измерительным блоком

**T4010S-H10** Система T4010S для полного аттестационного РЧ тестирования устройств LTE

**T4010S-SOP** Системное ПО для T4010S

**T4010S-DRV** Комплект драйверов внешнего измерительного оборудования для T4010S

**T4010S-TCC** Инструмент для создания тестовых случаев для T4010S

**T4010S-MTA** Приложение для тестирования мобильных устройств LTE для T4010S

**T4010S-Cxx** Программные опции для аттестационного тестирования (см. Технический обзор 5991-1252EN)

**T4010S-Bxx** Комплект для поддержки диапазона xx (FDD/TDD)

**T4100SC** Службы поддержки и услуги обслуживания систем LTE

### T4020S Система для тестирования RRM стандарта LTE

- Аттестационное тестирование RRM абонентского оборудования LTE
- Покрытие более 95% тестовых случаев GCF/PTCRB для испытаний RRM LTE с применением только одного блока T2010A в двухсотовой конфигурации
- Полное покрытие тестовых случаев для аттестационных испытаний RRM LTE, соответствующих 3GPP 36.521-3 LTE, с использованием только двух блоков T2010A
- Аппаратное обеспечение, аналогичное системе T4110S для тестирования протоколов LTE, позволяет осуществлять модернизацию только за счет программного обеспечения
- Поддержка LTE FDD, TDD и multi-RAT на одной аппаратной платформе
- Полная автоматизация системы для тестирования
- Возможности автоматизации абонентского оборудования позволяют системе работать без вмешательства пользователя
- Простая в использовании среда управления проектами тестирования для гибкого исполнения тестов и анализа результатов

Система T4020S для тестирования управления радиоресурсами (RRM) стандарта LTE является испытательной платформой компании Agilent для аттестационного тестирования устройств LTE. T4020S принадлежит семейству продуктов для тестирования устройств LTE и, как и другие тестовые платформы LTE, основана на широкополосном измерительном блоке T2010A для тестирования беспроводных соединений.

Тестер RRM T4020S является превосходным инструментом для собственных и сторонних испытательных лабораторий, также как и производителей LTE-устройств, желающих провести предварительное тестирование RRM с помощью тестовых случаев для аттестационных испытаний.

Платформа T4020S официально признается такими программами сертификации как GCF и PTCRB, и ратифицирована во всех основных диапазонах LTE в соответствии со спецификацией 3GPP TS 36.521-3.

Поскольку система основывается на той же аппаратной платформе, что и другие системы для аттестационного тестирования LTE, выпускаемые компанией Agilent, T4020S является прекрасным инструментом для объединения с PC-тестером T4010S и тестером протоколов T4110S для создания уникальной испытательной системы, поддерживающей широчайший ряд тестовых случаев для аттестационных испытаний, и обладающей наиболее компактной архитектурой.

Система T4020S для тестирования RRM LTE предоставляет набор мощных инструментов, разработанных специально для помощи при реализации пользователями проектов аттестационного тестирования. Эти аттестационные инструменты позволяют пользователям вводить информацию об испытываемом устройстве и основных поддерживаемых им функциях, определять планы тестов для исполнения, осуществлять автоматическое исполнение планов без вмешательства пользователя, а также проводить анализ и получать отчет о полученных результатах.

### Информация для заказа

**T4020S-H00** Система T4020S для тестирования RRM стандарта LTE: одна сота, один измерительный блок

**T4020S-H01** Система T4020S для тестирования RRM стандарта LTE: две соты, один измерительный блок

**T4020S-H02** Система T4020S для тестирования RRM стандарта LTE: три соты, один измерительный блок

**T4020S-SOP** Комплект системного ПО для T4020S

**T4020S-Cxx** Тестовые случаи для различных конфигураций (см. Технический обзор 5991-1276EN)

**T4020S-BX** Комплект для поддержки диапазона X (FDD/TDD)

**T4100SC** Службы поддержки и услуги обслуживания систем LTE



Измерительный блок T2010A

### T4110S Система для тестирования протоколов LTE

- Аттестационные испытания протоколов абонентского оборудования LTE
- Перекрытие более 80% тестовых случаев GCF/PTCRB для испытаний протоколов LTE в одном блоке T2010A с двухсотовой конфигурацией
- Полное покрытие тестовых случаев 36.523-1 консорциума 3GPP для аттестационных испытаний протоколов LTE с двумя блоками T2010A
- Аппаратное обеспечение, аналогичное платформе T4020S, позволяющее для перехода от одной платформы к другой модернизировать только программное обеспечение
- Поддержка LTE FDD, TDD и multi-RAT на прежней аппаратной платформе
- Возможности полной автоматизации системы и абонентского оборудования позволяют системе для тестирования работать без сопровождения пользователя
- Простая в использовании среда управления проектами тестирования для гибкого исполнения тестов и анализа результатов
- Мощные инструменты анализа и журналирования результатов исполнения тестовых случаев

Система T4110S для тестирования протоколов LTE является испытательной платформой компании Agilent Technologies для аттестационного тестирования протоколов абонентских устройств LTE. T4110S принадлежит семейству LTE-продуктов и, как и другие тестовые платформы LTE, основана на измерительном блоке T2010A для тестирования беспроводных соединений.

Система для тестирования протоколов T4110S является подходящим инструментом для испытательных лабораторий и производителей устройств LTE, желающих применить тестовые случаи консорциума 3GPP для аттестационных испытаний сигнализации.

T4110S предоставляет специальный набор инструментов, разработанный для поддержки пользователей при реализации ими проектов аттестационного тестирования. Эти инструменты позволяют вводить информацию об абонентском оборудовании и основных поддерживаемых им функциях, определять планы тестов для исполнения, осуществлять автоматическое исполнение планов без вмешательства пользователя, а также проводить анализ и получать отчет о полученных результатах.

Платформа T4110S официально признается такими программами сертификации как GCF и PTCRB, и ратифицирована во всех основных диапазонах LTE в соответствии со спецификацией 3GPP TS 36.523-1.

Поскольку система основывается на той же аппаратной платформе, что и другие системы для аттестационного тестирования LTE, выпускаемые компанией Agilent, T4110S является прекрасным инструментом для объединения с PC-тестером T4010S и тестером RRM T4020S, чтобы создать уникальную испытательную систему, поддерживающую широчайший ряд тестовых случаев для аттестационных испытаний, и обладающую наиболее компактной архитектурой.

### Информация для заказа

**T4110S-H00** Система T4110S для тестирования протоколов LTE, односотовая конфигурация

**T4110S-H01** Система T4110S для тестирования протоколов LTE, двухсотовая конфигурация

**T4110S-H02** Система T4110S для тестирования протоколов LTE, трехсотовая конфигурация

**T4110S-SOP** Системное ПО для T4110S

**T4110S-Cxx** Тестовые случаи для различных конфигураций (см. Технический обзор 5991-1370EN)

**T4110S-Bxx** Комплект для поддержки диапазона xx (FDD/TDD)

**T4100SC** Службы поддержки и услуги обслуживания систем LTE

## Agilent Advantage Services



Одним из важнейших приоритетов компании Agilent Technologies является обеспечение высочайшего уровня сервисного обслуживания Заказчиков. Для того чтобы Заказчики во всем мире имели возможность поддерживать свое тестовое оборудование в наилучшей форме, в компании Agilent Technologies работает широчайшая сеть сервисных центров, что позволяет нашим Заказчикам эксплуатировать контрольно-измерительное оборудование Agilent на протяжении десятилетий. Компания Agilent Technologies предлагает широкий спектр услуг по обслуживанию измерительного оборудования:

- Ремонт
- Калибровка/ Поверка
- Расширение гарантии
- Инсталляция
- Модернизация
- Комплексное сервисное обслуживание

Эти услуги могут быть приобретены как вместе с заказом прибора, так и отдельно после его покупки.

### Сервисная стратегия Agilent Technologies

Основной стратегией компании Agilent Technologies в области сервиса и технической поддержки является полноценное обслуживание контрольно-измерительного оборудования Agilent.

Основными составляющими успеха сервисного обслуживания Agilent Technologies являются:

#### Высочайшее качество измерений

- Сервисная служба Agilent гарантирует соблюдение всех требований завода-изготовителя по ремонту и обслуживанию оборудования в течение всего срока службы
- Самая современная метрологическая лаборатория позволяет обслуживать все линейки оборудования Agilent Technologies, включая приборы высшего класса

#### Высокий уровень сервиса

- Agilent всегда предлагает наилучший сервис на рынке по качеству и скорости оказываемых услуг, подтверждаемый Аттестатами локальной Аккредитации.

#### Работа на перспективу

- Высокий уровень сервиса и качества измерений способствует укреплению позиций Agilent как мирового лидера в области измерительной техники и сильного партнера.

### Сервисный центр Agilent Technologies в России

Новый сервисный центр Agilent Technologies открыт в России (Москва) в 2008 году в связи со значительным ростом парка измерительных приборов торговой марки Agilent в российских компаниях и является составной частью мировой системы Agilent по сервисному и техническому обслуживанию контрольно-измерительного оборудования (лицензия по ремонту средств измерений № 004019-Р от 23.10.2007 г.). Российский сервисный центр Agilent оказывает услуги по ремонту, поверке и калибровке приборов, проданных на территории России, в том числе через официальных дистрибьюторов. Для обеспечения бесперебойной работы российского сервисного центра были решены многие технические и организационные вопросы, в частности, вопросы ускоренного таможенного оформления запасных частей, создание склада запчастей и др. Инвестиции в сервисное подразделение Agilent Technologies составили в первый год около 1 млн. долларов, в последующие годы около 300 тыс. долларов ежегодно.

Виды услуг, оказываемых в Российском сервисном центре Agilent Technologies:

- Диагностика оборудования
- Ремонт
- Модернизация
- Комплексное сервисное сопровождение
- Расширение гарантии
- Поверка
- Калибровка

Квалификация и компетентность персонала, а также техническое оснащение сервисного центра Agilent являются решающими факторами успеха компании на мировом рынке и в России. Только специалисты официального сервисного центра Agilent обладают знаниями всех особенностей конструкции приборов, имеют доступ к полному комплексу документации и прямой контакт с разработчиками. Они точно соблюдают всю технологическую цепочку операций во время проведения сервисных работ. Тесное взаимодействие с мировой системой сервиса Agilent позволяет проводить регулярное обучение российских инженеров на заводах и сервисных центрах компании по всему миру, напрямую получать необходимую техническую консультацию от разработчиков приборов.

Сервисный центр Agilent в России оснащен современным оборудованием для проведения разных видов технического обслуживания, в том числе поверки и калибровки оборудования, которые проводятся в автоматическом режиме с высокой точностью измерений и выдачей детальных отчетов. Сервисный центр ориентирован на поддержку всего спектра оборудования компании Agilent Technologies, в том числе высокого уровня сложности, при этом более 95% всех приборов обслуживается непосредственно в Москве, что значительно сокращает сроки обслуживания и затраты на ремонт. Центр имеет метрологическую лабораторию и собственный склад запчастей. Кроме того, в случае необходимости в компании Agilent Technologies предусмотрена экспресс-доставка запчастей из Европы, которая позволяет существенно сократить сроки поставки. Для ремонта оборудования используются только оригинальные запасные части и комплектующие. Высокий уровень качества услуг позволил компании Agilent получить лицензию на ПОВЕРКУ основных линеек приборов до 40 ГГц. В настоящее время компания ведет работы по расширению этой лицензии по модельному ряду и частотному диапазону оборудования Agilent, продаваемого в России.



## Диагностика

Сервисный центр Agilent проводит диагностику оборудования в течение гарантийного срока, а также после его окончания.

В случае выявления отклонений от спецификаций заказчику направляется заключение с рекомендациями по восстановлению характеристик приборов, включая перечень необходимых запасных частей и видов работ.

Для устройств, у которых закончился срок гарантии или сервисного договора, составляется предварительная смета на ремонтные и/или калибровочные работы. После ремонта заказчику предлагается провести Поверку отремонтированного оборудования.

**Для приборов с Расширенной Гарантией Поверка после ремонта проводится бесплатно!**

## Ремонт (и модернизация)

Все ремонты подразделяются на следующие типы в зависимости от обязательств Agilent перед заказчиком.

- Гарантийный ремонт / Ремонт по Расширенной Гарантии
- Послегарантийный ремонт

Виды услуг по ремонту зависят от условий обслуживания и делятся на:

- Разовые
- По Договорам комплексного обслуживания\*

\* - сюда же входят опции по Расширенной Гарантии

## Гарантийный ремонт

Компания Agilent обеспечивает техническую поддержку произведенного оборудования в течение гарантийного срока. При этом ремонтные работы и оригинальные запасные части поставляются бесплатно при условии, что оборудование эксплуатировалось в строгом соответствии с требованиями завода-изготовителя и целостность пломб на приборе не нарушена. Гарантия теряет свою силу, если в гарантийный период производился ремонт неуполномоченными лицами, а также если неполадки возникли вследствие неправильных условий эксплуатации оборудования и действий непреодолимой силы (пожара, природной катастрофы и т.п.) или существенных воздействий окружающей среды - в таких случаях ремонт проводится на платной основе.

Заявку на гарантийный ремонт можно сделать по телефону Сервисного Центра в Москве, а также по электронной почте [tmo\\_russia@agilent.com](mailto:tmo_russia@agilent.com) или через web-систему Infoline.

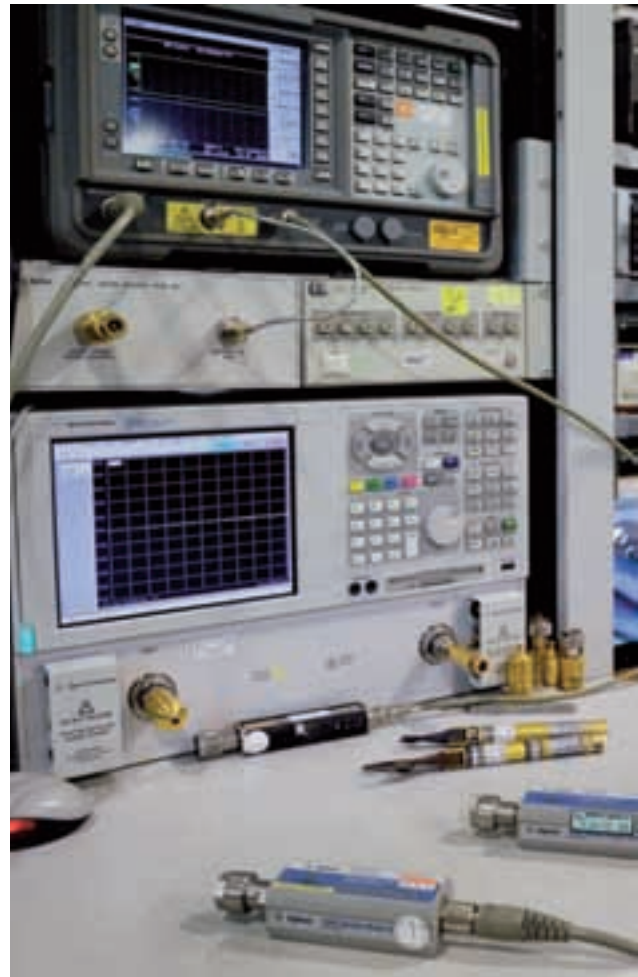
## Послегарантийный ремонт

Этот вид ремонта предусмотрен для обслуживания оборудования после окончания гарантийного срока.

При выполнении ремонта проводятся следующие виды работ:

- Диагностика
- Составление сметы (работа + запчасти)
- Выставление сметы и согласование ее с заказчиком
- Заказ запчастей (в случае отсутствия на складе в Москве)
- Выполнение самого ремонта
- Обновление сервисных нот
- Тестирование
- Поверка прибора (по требованию заказчика).

*Для приборов с Расширенной Гарантией Поверка после ремонта проводится бесплатно!*



При каждом платном ремонте пользователю предоставляется гарантия на 3 месяца на замененные запчасти и выполненные работы. Также у заказчика есть возможность за дополнительную плату приобрести дополнительную гарантию на 2 года на весь прибор. Стоимость дополнительной гарантии зависит от типа оборудования и срока его использования.

## Разовый ремонт

Этот вид сервисного обслуживания используется, если прибор вышел из строя и требует срочного ремонта и для этого прибора не была приобретена опция по расширению гарантии (включая послегарантийные 2 года) или заключен сервисный договор.

## Ремонт по Договору

Этот вид услуги возможен как для одного прибора, так и группы оборудования. Договор на сервисное обслуживание можно заключить как при покупке нового оборудования, так и позже. Договор предполагает широкий набор услуг, их стоимость и схему оплаты, сроки,





место и условия проведения работ и любые другие условия, которые согласовываются отдельно.

Сюда же относятся опция по расширению гарантии, приобретаемые либо вместе с покупкой нового прибора, либо в течение гарантийного срока, а также опция 2-х летней гарантии, приобретенная после проведения платного ремонта. До 95% всего продаваемого в России оборудования ремонтируется в московском сервисном центре Agilent. Ремонт в среднем занимает 2-3 недели по гарантии и сервисным договорам.

## Почему ремонт надо доверять Agilent?

Сервисный персонал Agilent проходит регулярное обучение на заводе-изготовителе или сервисных центрах Европы и мира. При проведении ремонта используются диагностические средства и процедуры тестирования завода-изготовителя, а также оригинальные запасные части.

*После каждого ремонта проводится базовое тестирование. Набор проводимых тестов зависит от прибора и характера устраненной неисправности.*

*Каждый прибор проходит проверку на сервисные ноты и обновление ПО. Для каждого прибора проводится контроль безопасности, чистка от пыли и грязи внутреннего пространства и разъемов.*

*Для приборов с Расширенной Гарантией делается бесплатная проверка.*

## Модернизация

Модернизация существующего оборудования проводится путем обновления его программного обеспечения и/или аппаратной части. Это позволяет расширить возможности оборудования и повысить его эффективность, а также снизить расходы на обеспечение необходимого уровня производительности.

Сервисный центр Agilent проводит установку программных и/или аппаратных частей в приобретенные ранее приборы.

Все необходимые компоненты приобретаются Заказчиком заранее до начала работ.

Некоторые обновления устанавливаются по рекомендациям разработчиков. В таких случаях модернизация оборудования проводится бесплатно при поступлении его в Сервисный Центр Agilent на любой вид сервисного обслуживания.

## Сервисное сопровождение по договору

Сервисный центр Agilent предлагает сервисное обслуживание по договору на любое количество и любые типы приборов. В него могут быть включены любые услуги, предоставляемые сервисным центром для различного типа приборов: ремонт, калибровка, проверка, модернизация, профилактические работы. Предмет и условия договора определяются индивидуально исходя из требований Заказчика.

При заключении договора на складе резервируются запасные части и комплектующие для обслуживания оборудования по договору, заранее разрабатывается календарный план проведения работ (калибровки/поверки), что существенно сокращает время простоя оборудования.

Набор услуг, место, условия и сроки их предоставления, цена, схема оплаты и прочие условия определяются индивидуально, исходя из потребностей Заказчика.

## Расширение гарантии

С 1 марта 2013 все приборы Agilent по всему миру обеспечиваются полной стандартной гарантией сроком на три года. Сочетание надежности и длительного срока гарантии обеспечивает заказчикам три важнейших преимущества:

1. Уверенность в безотказной работе прибора
2. Снижение стоимости владения
3. Большее удобство в случаях, когда возникает необходимость обслуживания.

## Новые гарантийные планы.

Гарантийные планы Agilent обеспечивают уверенность в точности измерений и соответствии параметров оборудования исходным характеристикам. Вы получите приборы непревзойденного качества и приоритетное обслуживание в сервисном центре в Москве, а также возможность приобретения новых Гарантийных планов и планов калибровки и поверке одновременно с прибором.

Основные особенности Гарантийных планов:



- Увеличение срока гарантии с трех до пяти лет
- Снижение стоимости ремонта: цена Гарантийного плана может быть в 10 раз меньше, чем цена одного незапланированного ремонта
- Приоритетное обслуживание
- Полная проверка прибора на соответствие заявленным характеристикам по методике завода-изготовителя после каждого ремонта
- Однократное продление гарантии на 6 месяцев в случае необходимости ремонта
- Однократный ремонт неисправности, возникшей в результате электростатического разряда или электрической перегрузки

Опция оплачивается в момент ее приобретения и ее цена фиксируется на весь срок соглашения, что существенно сокращает время на процедуры согласования при каждом сервисном случае. Сами работы по ремонту и калибровке/поверке проводятся быстрее благодаря предварительному планированию запасных частей на складе и согласованному плану проведения калибровок/поверок. Таким образом, время простоя оборудования пользователя сокращается до минимума.

*Стоимость продленной гарантии ниже, чем у сервисного контракта, и срок действия возможен до 5-ти лет, что обеспечивает защиту бюджета заказчика на сервисное обслуживание на этот промежуток времени.*

*Дополнительную выгоду Вы можете получить при покупке Продленной Гарантии вместе с услугами по Поверке, в размере до 15% за 3-летнюю сервисную опцию и до 30% за 5 лет.*

### Как заказать Продленную Гарантию

При одновременном заказе с оборудованием:

**R-51B-001-5C** Расширенная Гарантия на 5 лет

#### Замечания:

- 1) Если у прибора закончился гарантийный срок к моменту заказа Продленной Гарантии, то потребуются дополнительная диагностика его работоспособности (оплачивается отдельно)
- 2) Для приборов с Расширенной Гарантией Поверка после ремонта проводится бесплатно!

### Запрос-заявка на сервисное обслуживание

Для обслуживания приборов в Сервисном Центре Agilent в Москве необходимо сделать заявку:

Наименование: \_\_\_\_\_  
 Номер продукта: \_\_\_\_\_  
 Серийный номер: \_\_\_\_\_  
 Дата заявки: ДД/ММ/ГГГГ  
 Заказчик: \_\_\_\_\_  
 Контактное лицо: \_\_\_\_\_  
 Комментарий Заказчика: \_\_\_\_\_



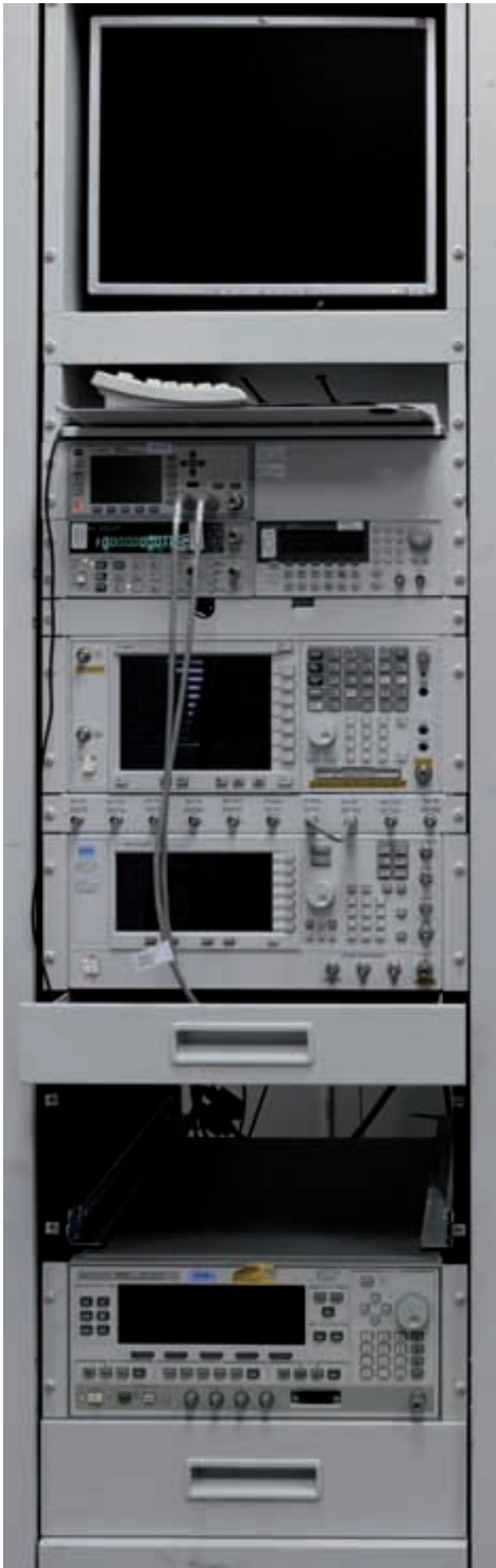
### Калибровка

Оборудование Agilent обладает высокоточными и стабильными характеристиками. Для поддержания стабильных показателей измерений завод-производитель рекомендует с определенной регулярностью проводить калибровку оборудования согласно типу прибора. Интервалы между калибровками могут увеличиваться, если статистика измерений за длительный промежуток времени показывает стабильные измерения прибора. Калибровка в Сервисном центре Agilent проводится согласно требованиям технической документации завода-изготовителя. По результатам калибровки выдается сертификат стандарта Agilent и полный протокол результатов измерений.

Сервисный центр Agilent предлагает следующие виды калибровок:

- Стандартная заводская калибровка Agilent – полная калибровка прибора согласно спецификации и стандартам качества Agilent
- Калибровка по специальным требованиям заказчика





## Стандартная калибровка Agilent

Калибровка проводится по тем же стандартам качества, что и при производстве оборудования на заводах-изготовителях Agilent. Таким образом, пользователь получает прибор, показатели которого полностью соответствуют нормам, установленным для нового типа оборудования.

Калибровка проводится только для технически исправного оборудования. В случае если во время калибровки выявляются какие-либо неисправности оборудования, ремонт оплачивается заказчиком дополнительно (для не гарантийного оборудования, или купленного без Расширенной Гарантии или Сервисного контракта). В случае отказа от ремонта заказчик оплачивает работы по калибровке в соответствии с процентом выполненных работ.

## Калибровка по специальным требованиям заказчика

В случае если заказчик использует только часть функций прибора (полоса частот, RF порты, или характеристики), есть возможность провести калибровку по специальным требованиям. В этом случае проверяются только заявленные заказчиком параметры, регулировка производится только в выбранном диапазоне. Это позволяет сократить время проведения калибровки и цену.

Данная калибровка возможна только при заключении сервисного договора, с детальным описанием объема проводимых работ. Стоимость договора зависит от тестируемых параметров и типа оборудования.

## Калибровочные планы

Компания Agilent предлагает своим заказчикам Калибровочные планы на 3 и 5 лет на проведение периодической калибровки оборудования согласно требуемому интервалу калибровки. При этом заказчик будет проинформирован по электронной почте о предстоящей плановой дате калибровки и сможет согласовать ее новые сроки в случае необходимости. Данная услуга предоставляется при заключении сервисного договора, предусматривающего разовый платеж с фиксированной ценой на весь период действия договора.

**Экономия средств:** 15% экономии на каждой событии калибровки в течение трех лет, 20% - в течение пяти лет.

## Почему калибровку надо доверять Agilent?

Agilent проводит калибровку по всем необходимым параметрам, диапазонам и точкам тестирования.

- Многие другие сервисные центры не используют тестовые процедуры завода-изготовителя и/или выполняют их в урезанном объеме

В случае, если какая-либо тестовая точка находится за пределами допустимых значений, Agilent произведет все необходимые настройки и выполнит еще раз полную калибровку.

- Многие другие сервисные центры не могут произвести настройки, и поэтому предлагают заказчику «ремонт», направляя при этом прибор в сервисный центр Agilent

Каждая калибровка от Agilent включает в себя сертификат и полный отчет.

## Как заказать услуги по калибровке

При одновременном заказе с оборудованием:

**R-50C-011-3** Услуги по Калибровке на 3 года

При отдельном заказе после приобретения оборудования:

**H6587A-0Y2** Услуги по Калибровке на 3 года

**Замечание:** услуги по Калибровочным планам не входят в услуги по Расширенной Гарантии и наоборот

## ПОВЕРКА

Сервисный центр Agilent также предлагает услуги по проведению Поверки оборудования - первичной и периодической.

В 2009 году компания Agilent получила АККРЕДИТАЦИЮ на проведение услуг Поверки на частотомеры и анализаторы спектра до 18 ГГц, а уже летом 2010 года расширила свою аккредитацию до 40 ГГц с добавлением в список поверяемых приборов генераторов сигнала, осциллографов, анализаторов цепей и вольтметров.

В 2012 году аттестат аккредитации был продлен до 2017 года

## Почему Поверку надо доверять Agilent?

### Преимущества Поверки от Agilent:

- Первичная поверка вместе с покупкой нового оборудования
- После ремонта (выполняется бесплатно для приборов с Расширенной Гарантией)
- Периодическая поверка
- Составление графиков поверки (при покупке Планов Поверки на 3 и 5 лет)

- Информирование заказчика о приближении срока окончания действия поверки
- Согласование новых сроков проведения поверок
- Полный детальный отчет результатов поверки
- Срок проведения поверки (в среднем 5 рабочих дней)

Поверка приборов проводится в строгом соответствии с установленными методиками поверки.

Для приборов, успешно прошедших процедуру поверки, выписывается сертификат установленного образца и выдается полный отчет о проведенных измерениях.

Если прибор не прошел поверку, то будет выписано «извещение о непригодности». Параллельно таким заказчикам будет предложено сделать ремонт и повторно сделать поверку **БЕСПЛАТНО**, «не выходя из сервисного центра Agilent».

### Поверочные планы

Компания Agilent предлагает своим заказчикам Поверочные планы на 3 и 5 лет на проведение периодической Поверки оборудования. При этом заказчик будет проинформирован по электронной почте о предстоящей плановой дате поверки и сможет согласовать ее новые сроки в случае необходимости. Данная услуга предоставляется при заключении сервисного договора, предусматривающего разовый платеж с фиксированной ценой на весь период действия договора.

**Экономия средств:** 15% экономии на каждой событии калибровки в течение трех лет, 20% - в течение пяти лет.

### Как заказать услуги по поверке

**R-50C-565** Разовые услуги по поверке

**R-50G-565** Договор на 1 год

**R1665A-003** Договор на 3 года

**R1665A-005** Договор на 5 лет

**Замечание:** услуги по Поверочным Планам не входят в услуги по Продленной Гарантии и наоборот.

### Доставка оборудования в Сервисный Центр Agilent

Компания Agilent обеспечивает бесплатную доставку приборов в Сервисный Центр Agilent в Москву и обратно для Заказчиков, купивших приборы вместе с Расширенной Гарантией на 5 лет. Список городов и оформление заявки на бесплатную доставку можно узнать у администратора Сервисного Центра.

### Пункты «Приема и Выдачи» оборудования Agilent

Для удобства проведения сервисных услуг в удаленных регионах России компания Agilent разработала программу «Приемных пунктов» приборов Agilent для Заказчиков, расположенных за пределами Московской области. В такие «пункты» заказчики могут сдать оборудование, требующее сервисного обслуживания, и там же получить обратно уже обслуженное оборудование.

О наличии таких пунктов можно узнать в Сервисном Центре Agilent в Москве.

### Доступность к информации по интернет 24x7 Информационные услуги INFOLINE

Компания Agilent предоставляет своим заказчикам широкий спектр информации и сервисов по информационной системе Infoline: <http://www.agilent.com/find/service>. Данная система доступна на русском языке.

Вы можете легко и удобно:

- Проверить сроки действия гарантии
- Загрузить сертификаты по калибровке
- Узнать дату окончания технической поддержки
- И многое другое ...

### Контактная информация Сервисного Центра Agilent в России

**Сервисный Центр Agilent Technologies**

Адрес: Космодамианская наб. 52/3, г. Москва, 115054, Россия

Телефон: +7 (495) 797-3930 Факс: +7 (495) 797-3901

e-mail: [tmo\\_russia@agilent.com](mailto:tmo_russia@agilent.com); [www.agilent.ru](http://www.agilent.ru)

