

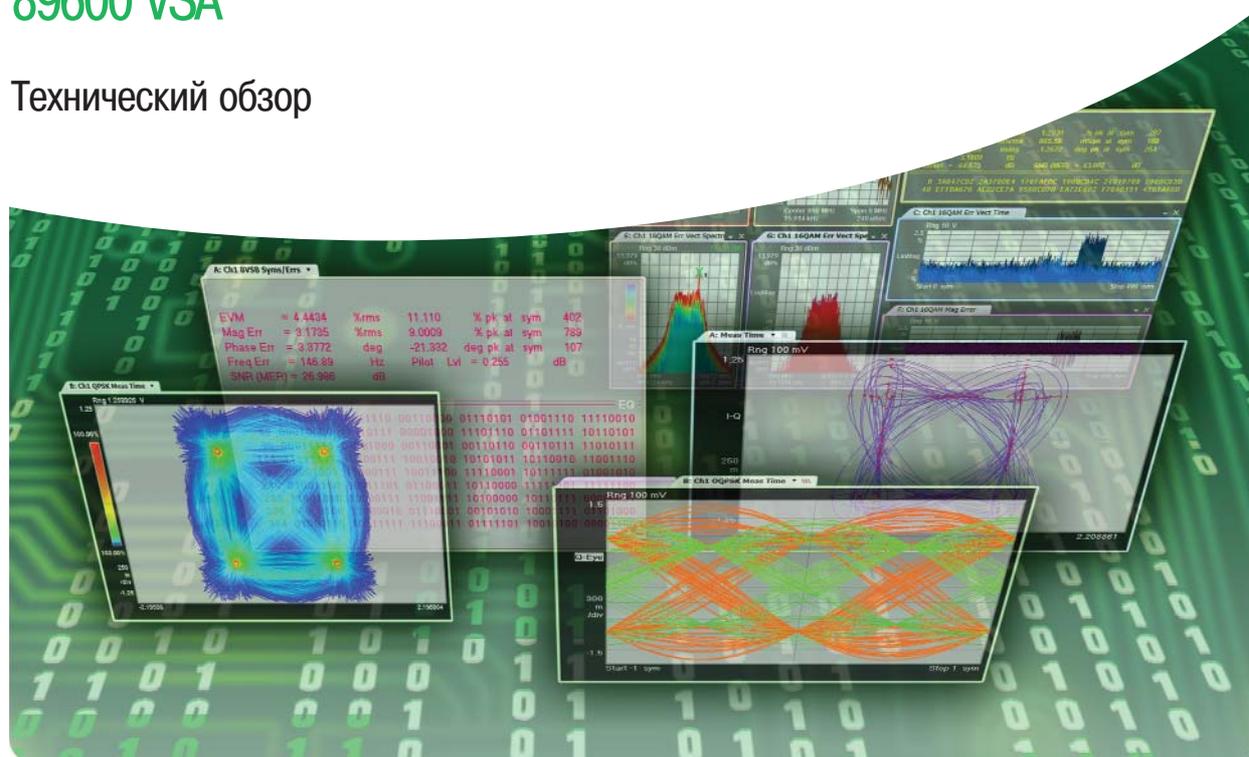
89601B/BN-AYА

Анализ векторной модуляции

Программное обеспечение векторного анализа сигналов 89600 VSA



Технический обзор



Ключевые особенности

- Более 35 основных видов модуляции, включая PSK, QPSK, QAM, FSK, VSB, специализированную APSK, SOQPSK
- Более 15 стандартных форматов связи, включая GSM/EDGE/EDGE Evolution, NADC, TETRA, ZigBee, *Bluetooth*[®]
- Выявление искажений сигналов с использованием средств анализа ошибок: модуля вектора ошибки (EVM), ошибок IQ и многих других
- Обнаружение ошибок, обусловленных линейными искажениями, с помощью адаптивного корректора
- Автоматизация испытаний с использованием языков программирования SCPI или .NET



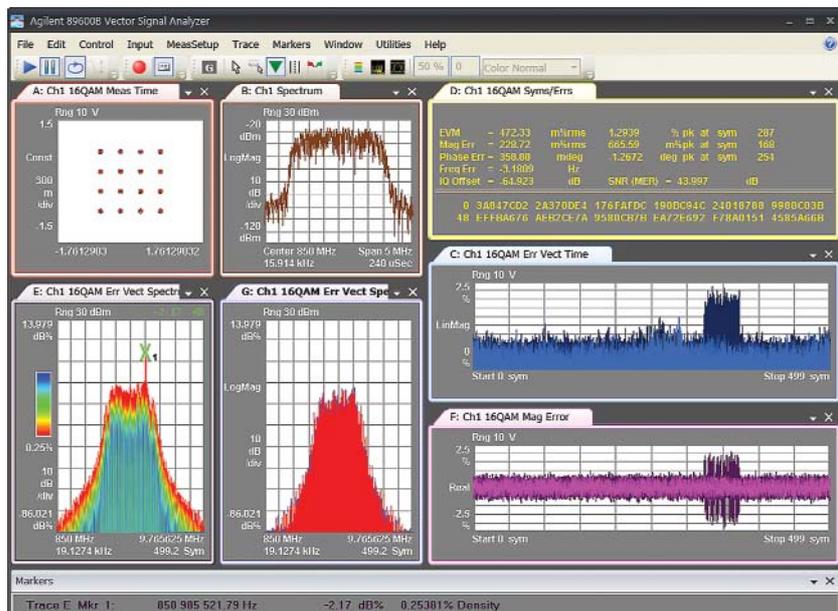
Содержание

Гибкий анализ векторной модуляции	2
Анализ и поиск неисправностей	3
Свойства программного обеспечения	6
Ключевые характеристики	12
Дополнительные ресурсы	14

Гибкий анализ векторной модуляции

Опция АYA разработана для анализа широкого круга видов и стандартов цифровой модуляции, включая и относительно простые, как BPSK, и сложные, как 1024 QAM, виды модуляции с заранее предусмотренными установками для большинства стандартов сотовой связи, беспроводных сетей и цифрового телевидения. Гибкая установка параметров измерения, эффективный анализ ошибок, включая модуль вектора ошибки (EVM), и информативное отображение результатов, позволяющее проникнуть в сущность сигналов, помогают объяснить все особенности их поведения.

Виды модуляции, охватываемые опцией АYA, представляют только часть из более чем 70 возможных стандартов сигналов и видов модуляции, с которыми позволяет работать программное обеспечение 89600. Разработка беспроводных устройств последнего поколения открывает новые горизонты и одновременно ставит новые задачи. Так, интерференция сигналов в разрабатываемых беспроводных устройствах может привести к неожиданным результатам. То, что какая-то проблема есть, понять довольно просто. Главное – найти причину появившихся неполадок. Программное обеспечение векторного анализа сигналов Agilent 89600B (VSA) способно визуализировать все грани проблемы, позволяя ответить на вопрос, что произошло. Независимо от того, работаете ли Вы с вновь появляющимися или существующими стандартами, программное обеспечение векторного анализа сигналов 89600 VSA компании Agilent поможет до конца разобраться с самыми сложными случаями.



Функция измерения ошибок опции АYA в сочетании с информативными экранными отображениями позволяет выделить и идентифицировать даже переходные аномалии для широкого круга форматов модуляции

Опробуйте, прежде чем купить!

Загрузите программное обеспечение 89600 и опробуйте его в течение 14 дней, выполняя измерения с помощью Вашего измерительного оборудования, или используйте наши готовые записанные демонстрационные сигналы, выбрав на программной панели инструментов следующие пункты:

File > Recall > Recall Demo > QPSK (или QAM, DTV, APSK, ZigBee). Закажите бесплатную пробную лицензию прямо сейчас:

www.agilent.com/find/89600_trial

Обзор технологии

Векторная модуляция, называемая также цифровой или комплексной, относится к модуляции, при которой для передачи информации одновременно используются и амплитуда, и фаза сигнала. Общеизвестными примерами могут служить виды модуляции BPSK, QPSK, QAM и многие производные формы от них.

Поскольку эти виды модуляции для передачи информации используют два измерения (два параметра сигнала), такие системы могут передавать больше данных в той же полосе частот, делая их спектрально более эффективными.

Однако это достигается ценой увеличения сложности конструкции системы, её тестирования и наладки.

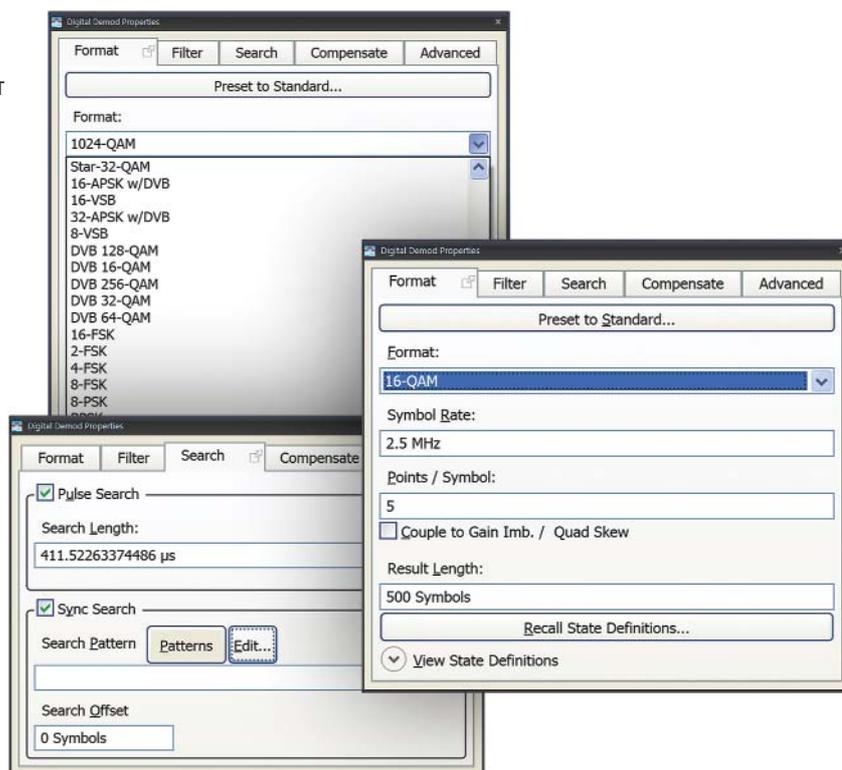
Когда приходится иметь дело с векторной модуляцией, необходимы многофункциональные измерительные решения, которые обеспечат сбор данных об амплитуде и фазе и их анализ. Используемые форматы модуляции и символьная скорость специфичны для каждого применения, и существует множество конструкций передающих и приёмных фильтров для минимизации расширения спектра.

Анализ и поиск неисправностей

Сложные форматы модуляции требуют современных средств для поиска неисправностей. Опция АУА обеспечивает богатый набор гибких экранных отображений параметров векторной модуляции, полезный во всех случаях: от одновременного просмотра изображений до измерения выходных параметров аппаратного прототипа. Во всех случаях измерения ошибок помогут отследить источник проблем в сигнале.

Усовершенствованные цифровые демодуляторы

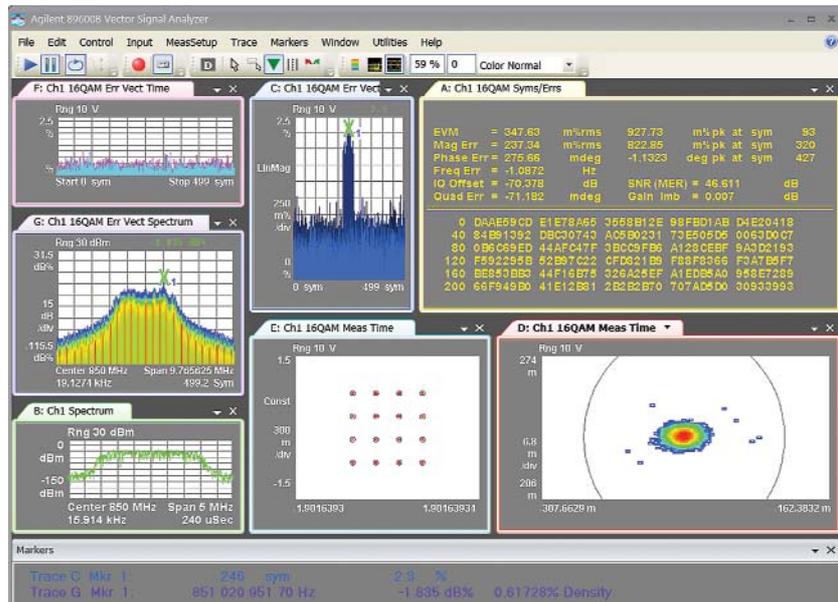
Для успешной демодуляции сигнала достаточно знать только несущую частоту, тип фильтра и символьную скорость; никакой внешней фильтрации, когерентных сигналов несущей или сигналов синхронизации символов не требуется.



Гибкая цифровая демодуляция позволяет настраивать многие важные параметры модуляции, а также производить поиск импульса или конкретного кодового слова синхронизации для облегчения идентификации области анализа.

Уникальные средства анализа ошибок

Используя модуль вектора ошибки (EVM), спектр вектора ошибки и адаптивную коррекцию, выявите проблемы как в тракте ВЧ, так и в тракте цифровой обработки сигнала.

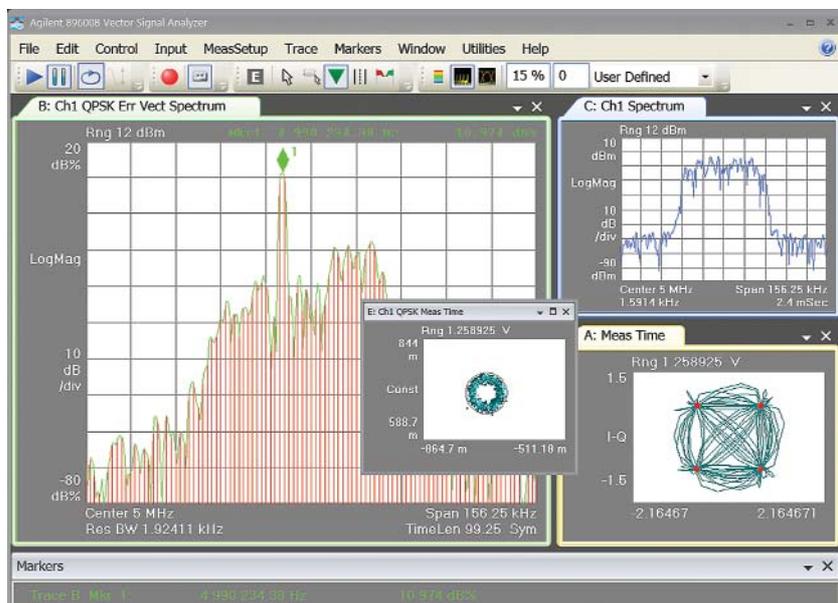


До 20 графиков, имеющих до 20 маркеров каждый, могут отображаться одновременно; размер каждого графика может устанавливаться в соответствии с конкретными требованиями.

Модуль вектора ошибки

Используя эффективное средство анализа EVM, точно определите предельные условия, пока они не стали проблемой для работы системы.

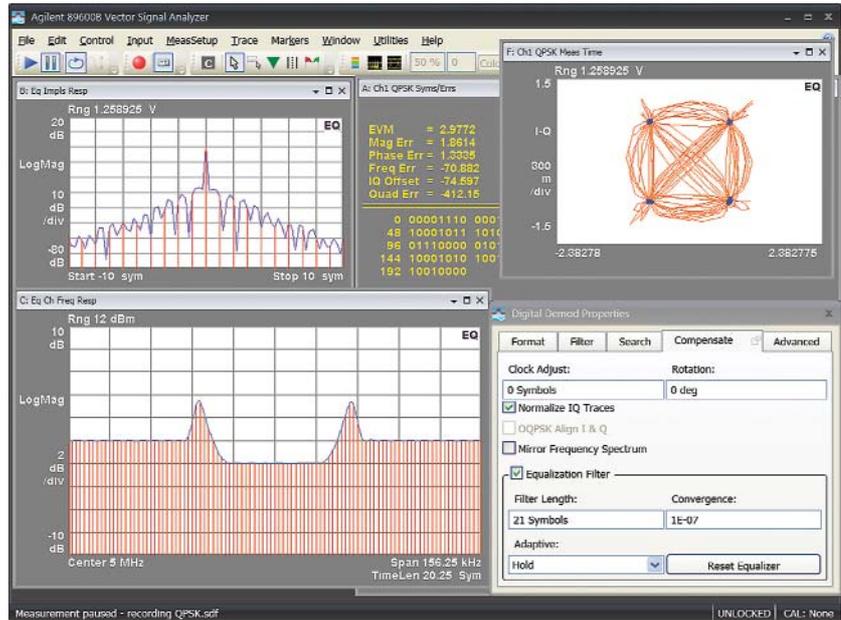
- Сравнение модуля и фазы входного сигнала с идеальным опорным потоком сигнала
- Считывание средней ошибки как единого значения полной ошибки или ошибки на посимвольной основе
- Использование измерения зависимости EVM или его спектра от времени для идентификации систематических искажений, которые нельзя обнаружить другим способом



Измерение спектра EVM позволяет обнаружить мешающий сигнал, проникающий из части схемы.

Адаптивная коррекция

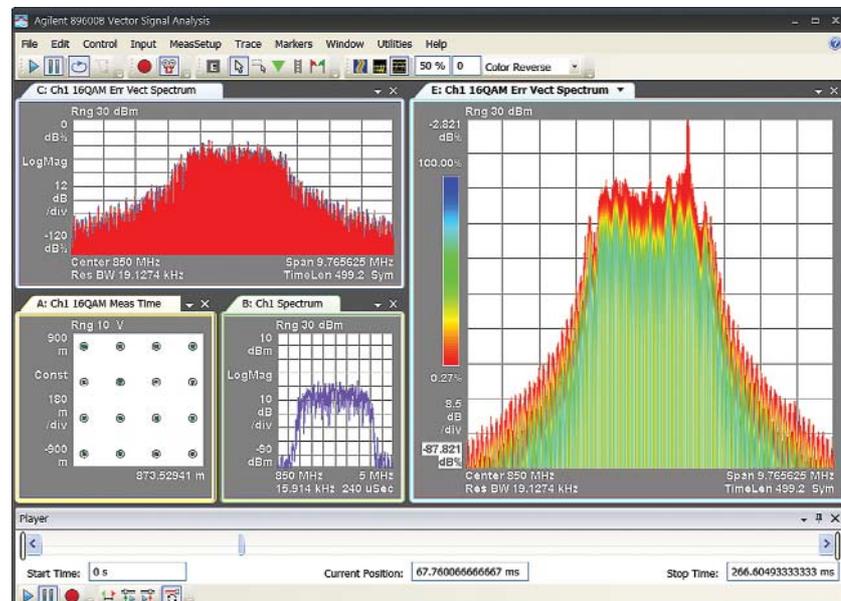
Идентифицируйте и удалите из IQ модулированных сигналов ошибки, обусловленные линейными искажениями, такими как искажение групповой задержки, неравномерность частотной характеристики, отражения или эффекты многолучевого распространения. Обнаружение ошибок цифровой обработки сигнала, таких как биты неправильного кодирования или неверные значения коэффициентов фильтра.



Корректор частотной характеристики канала используется для количественной оценки эффектов многолучевого распространения, и коэффициенты его импульсной характеристики доступны для загрузки. Когда корректор включён, окно Demod Properties (характеристики демодуляции) остаётся хорошо видимым для доступа к органам управления Run/Hold (пуск/удержание) в процессе настройки.

Сохранение и вызов сигналов для более эффективного поиска неисправностей

Захватите сигнал для последующего анализа или сравнения с более поздними версиями разработки. Даже если производственная линия, размещённая по всему миру, неожиданно даёт сбой при выполнении важных тестов, или пользователь работает с отдалёнными коллективами разработчиков, средства опции AYA позволяют анализировать векторные сигналы путём их записи и повторного анализа, когда это будет удобно. Окно, управляющее воспроизведением сигнала, даёт доступ к подробностям записи. Можно также использовать клавиши Stop/Play (останов/воспроизведение) на основной панели инструментов.



Сохраните сигнал и проанализируйте его позже с помощью средств опции AYA. Здесь спектр и сигнальное созвездие выглядят нормально. Спектр вектора ошибки (EVM) (график C) тоже. Однако отображение накопленных графиков предыстории спектра EVM (график E), которое может выделить характеристики сигнала после более чем 500 часов работы, обнаруживает ошибку, обусловленную переходными процессами.

Свойства программного обеспечения

Установка параметров сигнала	
Захват сигнала	
Поддерживаемое число входных каналов	Два, плюс сдвоенный канал (ch1 + jch2)
Синхронизация несущей	Обеспечивается внутренними средствами
Запуск	Однократный/непрерывный, внешний, поиск импульса (поиск блока данных, отмечающего начало пакета TDMA, и выполнение анализа в пределах выделенной длины пакета)
Поддерживаемые форматы данных	Для стандарта EDGE Evolution анализ сигналов и заранее предусмотренные виды измерений доступны как отдельный режим
Типы несущей	Непрерывная, импульсная (пакетная, такая как у TDMA)
Форматы модуляции	FSK: уровень 2, 4, 8, 16 (включая GFSK), MSK (включая GMSK) Type 1, Type 2, CPMBPSK, QPSK, OQPSK, DQPSK, D8PSK, $\pi/4$ DQPSK, SOQPSK, 8PSK, $3\pi/8$ 8PSK (EDGE); $\pi/8$ D8PSK; QAM (абсолютное кодирование): 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024; QAM (дифференциальное кодирование по стандарту DVB): 16, 32, 64, 128, 256; Star QAM: 16, 32; APSK: 16, 16 w/DVB, 32, 32w/DVB, 64 VSB: 8, 16, специализированная APSK
Длина блока данных	От 10 до 4096 символов, регулируемая пользователем
Число точек на символ	От 1 до 20, настраиваемое пользователем
Сигнал тактирования символов	Генерируется внутри
Максимальная символьная скорость	Полоса обзора/(1 + α) (максимальная символьная скорость удваивается для формата модуляции VSB). Символьная скорость ограничивается только полосой измерения; это означает, что полный сигнал должен находиться в пределах выбранной текущей полосы обзора анализатора.
Определение состояний	Вызывает определения состояний для текущего формата демодуляции из файла определения состояний .CSD; редактор также доступен
Одноклавишные предустановки	Для стандарта EDGE Evolution анализ сигналов и заранее предусмотренные виды измерений доступны как отдельный режим
Системы сотовой связи	CDMA (базовые станции), CDMA (мобильные станции), CDPD, EDGE, CSM, NADC, PDC, PHF (PHS), W-CDMA
Беспроводные сети	Bluetooth™, HiperLAN1 (HBR), HiperLAN1 (LBR), IEEE 802.11b, ZigBee 868 МГц, ZigBee 915 МГц, ZigBee 2450 МГц
Цифровое видео	DTV8, DTV16, DVB16, DVB32, DVB64, DVB128, DVB256, DVB 16APSK, DVB 32APSK
Другие системы	APCO 25, APCO-25 P2 (HCPM); APCO-25 P2 (HDQPSK), DECT, TETRA, VDL mode; 3 MIL-STD 188-1 81 C: CPM (Option 21)
Фильтрация	
Типы фильтров	Приподнятый косинус, корень квадратный из приподнятого косинуса, IS-95-совместимый, гауссов, EDGE, фильтр нижних частот, прямоугольный, полупериод синуса (только эталонный фильтр для использования с ZigBee), без фильтра, фильтр, определённый пользователем, 1REC, 3RC, EDGE (с обработкой окном RC)
Размерность фильтра	40 символов: VSB, QAM и DVB-QAM для $\alpha < 0,2$; 20 символов: все остальные
Отношение α /BT, выбираемое пользователем	Непрерывно регулируемое в пределах от 0,05 до 10
Фильтры, определяемые пользователем	Определяемая пользователем импульсная характеристика (ИХ), фиксированное число 20 точек/символ. Максимальная длина ИХ: 20 символов или 401 точка
Параметры поиска	
Поиск импульса	Определяется длина поиска в мс или в виде количества символов
Поиск синхронизации созвездия	Выбранные пользователем кодовые слова синхронизации, плюс возможность редактирования кодовой комбинации поиска
Смещение поиска	Определяет положение результирующей длины в пределах длины поиска

Коррекция

Настройка генератора тактовых импульсов	Определяет момент, когда цифровой демодулятор анализатора опрашивает траекторию I/Q
Нормализация IQ	Включает или выключает нормализацию; когда нормализация включена, анализатор нормализует или масштабирует график демодулированного сигнала, приводя к номинальному значению 1
Зеркальный частотный спектр	Обеспечивает правильную демодуляцию частотных спектров, которые являются зеркальными относительно центральной частоты
Настройка I и Q для OQPSK	Включение/выключение; только для OQPSK
Адаптивная коррекция	Удаляет ошибки, обусловленные линейными искажениями, из модулированных сигналов с помощью динамически создаваемого и применяемого проходного корректирующего КИХ фильтра
Тип корректора	С управлением по решению, LMS (метод наименьших квадратов), проходной фильтр, коррекция с регулируемой скоростью сходимости
Размерность фильтра	Устанавливает размерность корректирующего фильтра анализатора; от 3 до 99 символов, только нечётные коэффициенты
Число отводов фильтра	1, 2, 3, 4, 10 или 20 отводов на символ
Сходимость	Определяет скорость сходимости корректирующего фильтра
Прогон/удержание	В режиме "прогон" после каждого измерения восстанавливается первоначальная форма фильтра; в режиме "удержание" поддерживается текущее состояние фильтра
Возврат корректора в исходное состояние	Устанавливает корректирующий фильтр в состояние, соответствующее нормированной к единице импульсной характеристике
Обеспечиваемые результаты измерения	Импульсная характеристика корректора, частотная характеристика канала
Поддерживаемые форматы модуляции	Поддерживаются все форматы модуляции, за исключением ESK и GSM/EDGE/EDGE Evolution

Расширенные возможности

Специализированная APSK	Обеспечивает анализ многих форматов модуляции, используемых в спутниковых, оборонных и других системах связи. Пользователи могут определять свои собственные созвездия, содержащие до 256 точек, расположенных на 1-8 произвольно разнесённых кольцах.
Соотношения колец APSK	Устанавливает соотношения колец для форматов DVB 16 APSK и 32 APSK
CPM авто (h1, h2)	Устанавливает значения индексов модуляции, H1 и H2, для сигналов CPM
StarQAM R2/R1	Определяет отношение колец Ring 2 к Ring 1 для измерений формата Star QAM
Улучшение соотношения сигнал/шум (SNR)	Разрешает дополнительную фильтрацию оценок частоты и фазы во время синхронизации при демодуляции многих цифровых форматов

Установки GSM/EDGE/EDGE Evolution, обеспечиваемые как часть опции AYA

Поддерживаемые стандарты	<ul style="list-style-type: none"> • 3GPP TS 45.912 • 3GPP TS 45.001 • 3GPP TS 45.002 • 3GPP TS 45.003 • 3GPP TS 45.004 • 3GPP TS 45.005 • 3GPP TS 51.021
--------------------------	--

Программное обеспечение 89600 VSA теперь поддерживает Shaped Offset QPSK (SOPSK) - формат, который очень полезен для целей ВЧ телеметрии.

Знаете ли Вы?

Кроме того, специальный формат модуляции APSK позволяет не только выполнять множество разнообразных измерений параметров формата APSK, но и даёт возможность пользователю определять свои собственные созвездия, содержащие до 256 точек, расположенных на 1-8 произвольно разнесённых кольцах.

Установка формата GSM/EDGE/EDGE Evolution	
Предустановка на стандарт	Устанавливает параметры формата по умолчанию; допускается установка вручную
Тип пакета	Синхронизированный (SCH); нормальный (TCH и CCH); с высокой частотой символов HSR (TCH и CCH); смешанный (NB/HB); пакет доступа (RACH)
Режим синхронизации пакета	Обучающая последовательность (TSC); амплитуда ВЧ; полярный модуль; без синхронизации
Индекс TSC	Автоматический или ручной выбор: от 0 до 7
Схема модуляции	Автоматический или ручной выбор: GMSK, 8PSK (EDGE), 16QAM, 32QAM, HSR QPSK, HSR 16QAM, HSR 32QAM
Отбрасывание несогласованных слотов	Да, нет
Фильтр, соответствующий форме импульсов HSR	Узкий, широкий; только для HSR, пакеты доступа
Временные параметры GSM/EDGE/EDGE Evolution	
Длительность поиска	Время сбора данных анализатором, в течение которого выполняется поиск импульса; в секундах или числе временных интервалов (слотов)
Временной слот	Автоматический или ручной выбор: от 0 до 7
Расширенные возможности GSM/EDGE/EDGE Evolution	
Нормальная символьная скорость	Задаёт символьную скорость для нормальных (не HSR) сигналов
Высокая символьная скорость (HSR)	Задаёт символьную скорость для HSR сигналов
Порог поиска пакета	Задаёт пороговый уровень относительно пиковой мощности, который используется для определения фронта и среза пакета
Тип созвездия IQ	Определяет отображаемое созвездие: только измеренное и профильтрованное; измеренное и дополнительно профильтрованное; скорректированное измеренное и дополнительно профильтрованное

Результаты измерения Не включают GSM/EDGE/EDGE Evolution	
Результаты измерения до демодуляции (векторные сигналы)	
Автокорреляция	Автокорреляционная функция
CCDF	Дополняющая интегральная функция распределения
CDF	Интегральная функция распределения данных измерения, используемых для демодуляции
Коррекция	Отображение коррекции в частотной области, применяемой к необработанным данным измерения во временной области
Интервал стробирования	Часть основной временной записи, которая должна использоваться для БПФ
Мгновенный временной график	Полная временная запись, используемая для БПФ, без усреднения
Мгновенный спектр	Частотный спектр мгновенного временного графика; всегда без усреднения
Основной интервал времени	Временная запись, используемая в операции БПФ
PDF	Функция распределения вероятности
PSD	Спектральная плотность мощности, представляющая плотность мощности сигнала как функцию частоты
Необработанные данные в основном интервале времени	Блок временных данных, собранный аппаратными средствами, включающий дополнительные временные выборки для установления фильтра, без коррекции во временной области или повторной дискретизации
Спектр	Частотный спектр временного графика, включая любое выбранное усреднение
Маркер	Показывает подробные сводные таблицы данных занимаемой полосы частот (OBW) или мощности в соседнем канале (ACP) для выбранного графика
Результаты демодуляции Не включают FSK	
Частотная характеристика канала	Частотная характеристика адаптивного корректора на данном канале
Коррекция	Характеристика коррекции частотной характеристики входного тракта и входного цифрового фильтра
Импульсная характеристика корректора	Импульсная характеристика адаптивного корректора
Спектр вектора ошибки	Спектр зависимости вектора ошибки от времени после весовой обработки и БПФ
Зависимость вектора ошибки от времени	Разность между измеренным и опорным IQ векторами во временной области
Мгновенный спектр вектора ошибки	График спектра вектора ошибки без усреднения
Мгновенный измеренный спектр IQ	График измеренного спектра IQ без усреднения
Мгновенный опорный спектр IQ	График опорного спектра IQ без усреднения
Мгновенный спектр	График спектра без усреднения
Ошибка модуля IQ	Разность между модулем IQ измеряемого сигнала и модулем опорного сигнала
Спектр измеренного IQ сигнала	Спектр измеренного графика зависимости IQ от времени
Измеренная зависимость IQ от времени	Данные IQ измеряемого входного сигнала
Ошибка фазы IQ	Разность фаз между вектором IQ измеряемого сигнала и вектором IQ опорного сигнала
Спектр IQ опорного сигнала	Частотный спектр зависимости от времени IQ опорного сигнала
Зависимость IQ опорного сигнала от времени	Данные IQ, которые могли бы быть получены для идеального входного сигнала

Результаты демодуляции Не включают FSK
(продолжение)

Смещение EVM	Включено в таблицу ошибок (график вида символ/ошибка) только для смещения QPSK
Необработанные данные в основном интервале времени	Необработанные данные, считываемые с входного тракта или из файла воспроизведения без коррекций во временной области или повторной дискретизации
Время поиска	Собранные данные временной области, используемые для поиска временного слота анализа
Спектр	Усреднённый мгновенный спектр, вычисленный на основе данных временной области, которые подвергаются весовой обработке и БПФ
Символы/ошибки	Таблица, включающая биты демодулированных символов, и сводная таблица ошибок, содержащая информацию об ошибках цифровой модуляции, специфичную для каждого формата
Время	Временная запись до цифровой демодуляции и после поиска импульса

Результаты измерения FSK

Измерение FSK	Временная запись, спектр
Опорный сигнал FSK	Временная запись, спектр
Ошибка несущей	Величина ошибки
Ошибка FSK	Временная запись, спектр

Результаты измерения GSM/EDGE/EDGE Evolution

CCDF	Дополняющая интегральная функция распределения для активной части пакета
CDF	Интегральная функция распределения для активной части пакета
Коррекция	Данные коррекции, выдаваемые анализатором по результатам калибровки
Зависимость вектора ошибки от времени	График вектора ошибки для каждого символа
Мгновенный спектр	Отображает частотный спектр данных временной записи без усреднения
Ошибка модуля IQ	Ошибка модуля между измеренным и опорным IQ сигналами
Измеренная зависимость IQ от времени	Результат повторной дискретизации данных, относящийся к целому числу точек на символ, и применения синхронизации несущей/символа, смещения начала IQ и дополнительной компенсации спада амплитуды, нормализации коэффициента передачи системы и фильтрации входного сигнала
Ошибка фазы IQ	Ошибка фазы между измеренным и опорным IQ сигналами
Опорная зависимость IQ от времени	Данные IQ, которые могли бы быть получены от идеального входного сигнала (опорного сигнала)
PDF	Гистограмма нормализованной функции плотности вероятности активной части пакета
Необработанные данные в основном интервале времени	Необработанные данные, считываемые с входного тракта или из файла воспроизведения до коррекций во временной области и повторной дискретизации, но включающие время установления фильтра
Время поиска	Показывает временные данные перед поиском импульса и демодуляцией
Спектр	Усреднённый частотный спектр данных временной записи до демодуляции, которая на 25% длиннее, чем демодулированный временной слот
Символы подканала А	Биты необработанных данных для каждого символа в подканале А
Символы подканала В	Биты необработанных данных для каждого символа в подканале В
Сводка	Сводная таблица ошибок, представляющая модуль вектора ошибки, ошибки IQ, ошибки частоты, перекос АМ/ФМ и многое другое
Символы	Таблица, содержащая биты необработанных данных для каждого символа, где первый бит в таблице соответствует первому биту первого символа в демодулированном временном слоте
Время	Временные данные слота, который был демодулирован
Маркер	Показывает подробные сводные таблицы данных занимаемой полосы частот (OBW) или мощности в соседнем канале (ACP) для выбранного графика

Форматы отображения	Доступны приведённые ниже форматы отображения графиков измеренных данных и вычисленных идеальных опорных данных с полным набором функций маркеров, возможностями масштабирования и автоматической настройкой линии координатной сетки под идеальный символ и состояния созвездия
Полярные диаграммы	
Созвездие	Выборки отображаются только во время повторения символа
Вектор	Отображение траектории между повторениями символа, имеющего от 1 до 20 точек/символ
I-Q в зависимости от времени	
Только I или Q	Непрерывная зависимость от времени
Глазковая диаграмма	Настраиваемая в пределах от 0,1 до 40 символов
Решетчатая диаграмма	Настраиваемая в пределах от 0,1 до 40 символов
Модуль вектора ошибки	Непрерывная зависимость от времени
Таблица ошибок	Измерения качества модуляции выполняются автоматически и отображаются графиком вида символ/ошибка. Среднеквадратическое и пиковое значения.
Форматы, отличные от FSK	Модуль вектора ошибки, ошибка модуля, ошибка фазы, частотная ошибка (смещение несущей частоты), смещение I-Q/начала, спад амплитуды (форматы PSK и MSK), отношение сигнал/шум (форматы 8/16 VSB и QAM), квадратурная ошибка, разбаланс коэффициентов передачи. Для форматов VSB: уровень пилот-сигнала отображается в децибелах относительно номинального значения. Отношение сигнал/шум вычисляется только по реальной части вектора ошибки. Для форматов DVB: модуль вектора ошибки вычисляется без удаления смещения IQ.
Формат FSK	Ошибка FSK, ошибка модуля, смещение частоты несущей, девиация
Таблица символов (обнаруженные биты)	
Табличная информация	Биты отображаются в двоичном виде и сгруппированными по символам. Несколько страниц могут быть прокручены для просмотра больших блоков данных. Маркер символа (текущий символ показан в инверсном виде/изображении) связан с изображением измеряемого графика и используется для идентификации состояний с помощью соответствующих битов. Для форматов модуляции, отличных от DVBQAM и MSK, биты для абсолютного или дифференциального состояний символа определяются пользователем. ¹

1. В случае недифференциальных форматов модуляции для устранения неопределённости фазы несущей требуются кодовые слова синхронизации.

Ключевые характеристики ¹

В данном техническом обзоре представлены номинальные значения рабочих характеристик для программного обеспечения, когда измерения выполняются с использованием указанных аппаратных платформ. Номинальные значения обозначают ожидаемые рабочие характеристики или описывают характеристики изделия, которые полезны при применении этого изделия, но не являются гарантированными.

Для получения полного перечня характеристик следует обратиться к руководству по техническим характеристикам для соответствующей измерительной платформы.

Анализаторы сигналов серии X

Точность	PXA	MXA	EXA	CXA				
Условия	Форматы, отличные от FSK, CPM (FM), 8/16 VSB, 16/32/64 и специализированной APSK, а также OQPSK. Сигнал с уровнем на полную шкалу, полностью содержащийся в полосе измерения; частота менее 3,6 ГГц; случайная последовательность данных; предел измерения ≥ -30 дБм; начальная частота $\geq 15\%$ от полосы обзора; $\alpha/BT \geq 0,3$ (от 0,3 до 0,7 для OQPSK); символьная скорость ≥ 1 кГц. Для частоты символов менее 1 кГц точность может быть ограничена фазовым шумом. Число усреднений = 10. Для MXA результаты относятся к опции ВВА (аналоговые I/Q входы с полосой частот модуляции), за исключением упомянутых опций.							
Условия остаточных ошибок	Результат = 150 символов, число усреднений = 10							
Остаточный EVM	Полоса обзора	EVM	Полоса обзора	EVM	Полоса обзора	EVM	Полоса обзора	EVM
	≤ 100 кГц	0,50% СКЗ	≤ 100 кГц ²	0,50% СКЗ	≤ 100 кГц ²	0,50% СКЗ	≤ 100 кГц	0,50% СКЗ
	≤ 1 МГц	0,50% СКЗ	≤ 1 МГц	0,50% СКЗ	≤ 1 МГц	0,50% СКЗ	≤ 1 МГц	0,50% СКЗ
	≤ 10 МГц	1,00% СКЗ	≤ 10 МГц	1,00% СКЗ	≤ 10 МГц	1,00% СКЗ	≤ 10 МГц	1,00% СКЗ
			≤ 22 МГц ³	1,20% СКЗ	≤ 22 МГц ³	1,20% СКЗ		
			≤ 25 МГц ³	1,50% СКЗ	≤ 25 МГц ³	1,50% СКЗ		
Ошибка модуля	Полоса обзора	Ошибка	Полоса обзора	Ошибка	Полоса обзора	Ошибка	Полоса обзора	Ошибка
	≤ 100 кГц	0,30% СКЗ	≤ 100 кГц	0,30% СКЗ	≤ 100 кГц	0,30% СКЗ	≤ 100 кГц	0,30% СКЗ
	≤ 1 МГц	0,50% СКЗ	≤ 1 МГц	0,50% СКЗ	≤ 1 МГц	0,50% СКЗ	≤ 1 МГц	0,50% СКЗ
	≤ 10 МГц	1,00% СКЗ	≤ 10 МГц	1,00% СКЗ	≤ 10 МГц	1,00% СКЗ	≤ 10 МГц	1,00% СКЗ
			≤ 22 МГц ³	1,00% СКЗ	≤ 22 МГц ³	1,00% СКЗ		
			≤ 25 МГц ³	1,20% СКЗ	≤ 25 МГц ³	1,20% СКЗ		
Ошибка фазы	Для форматов модуляции с равными амплитудами символов							
	Полоса обзора	Ошибка	Полоса обзора	Ошибка	Полоса обзора	Ошибка	Полоса обзора	Ошибка
	≤ 100 кГц	0,7° СКЗ	≤ 100 кГц ²	0,3° СКЗ	≤ 100 кГц ²	0,3° СКЗ	≤ 100 кГц	0,7° СКЗ
	≤ 1 МГц	0,8° СКЗ	≤ 1 МГц	0,4° СКЗ	≤ 1 МГц	0,4° СКЗ	≤ 1 МГц	0,8° СКЗ
	≤ 10 МГц	0,8° СКЗ	≤ 10 МГц	0,6° СКЗ	≤ 10 МГц	0,6° СКЗ	≤ 10 МГц	0,8° СКЗ
			≤ 22 МГц ³	0,8° СКЗ	≤ 22 МГц ³	0,8° СКЗ		
			≤ 25 МГц ³	1,0° СКЗ	≤ 25 МГц ³	1,0° СКЗ		
Частотная ошибка								
В дополнение к погрешности частоты, если применимо								
символьная скорость/500000								
Смещение I-Q/начала	-60 дБ или лучше		-		-		-60 дБ или лучше	

1. Данные могут быть изменены без предварительного уведомления.

2. Требуется аппаратных средств оптимизации фазового шума при отстройках менее 20 кГц

3. Требуется опция B25

Анализаторы сигналов серии X (продолжение)

	PXA	MXA	EXA	CXA
Форматы модуляции видеосигналов				
Остаточный EVM 8/16 VSB	Символьная скорость = 10,762 МГц; $\alpha = 0,115$; частота < 3,6 ГГц; полоса обзора 7 МГц, уровень сигнала на полную шкалу, предел ≥ -30 дБм; результирующая длина = 800; число усреднений = 10 $\leq 1,5\%$ (сигнал/шум ≥ 36 дБ)			
Остаточный EVM 16, 32, 64, 128, 256, 512 или 1024 QAM	$\leq 1,0\%$ (сигнал/шум ≥ 40 дБ)	$\leq 1,0\%$ (сигнал/шум ≥ 40 дБ)	$\leq 1,0\%$ (сигнал/шум ≥ 40 дБ)	$\leq 1,0\%$ (сигнал/шум ≥ 36 дБ)
	PXA	MXA	EXA	CXA
Форматы режимов GSM/EDGE/EDGE Evolution				
	Уровень сигнала в пределах 2 дБ от полной шкалы; полоса обзора 1 МГц; число усреднений СКЗ = 20			
Погрешность EVM	$\leq 0,25\%$	$\leq 0,5\%$ ($\leq 0,4\%$) ²	$\leq 0,5\%$ ³	$\leq 0,5\%$
Погрешность частоты	$\leq 0,5$ Гц	≤ 1 Гц ($\leq 0,2$ Гц) ²	≤ 1 Гц ³	≤ 1 Гц
Полоса синхронизации частоты	± 400 кГц	± 400 кГц (± 400 кГц) ²	± 400 кГц ³	± 400 кГц

Поддерживайте 89600 VSA на современном уровне

В условиях быстрого развития новых стандартов и непрерывного прогресса в области анализа сигналов, служба обновления программного обеспечения и оформления подписки 89601BU/BNU даёт Вам преимущество немедленного доступа к новейшим свойствам и усовершенствованиям программного обеспечения 89600 VSA, как только они становятся доступны.

www.agilent.com/find/89601BU

1. Результаты применимы также для опции BVA.
2. При использовании MXA с опцией BVA
3. Данные действительны для EXA с опцией B25

Дополнительные ресурсы

Литература

89600 Vector Signal Analysis Software, Brochure (программное обеспечение векторного анализа сигналов 89600, брошюра), номер публикации 5990-6553EN

89600 Vector Signal Analysis Software, Configuration Guide (программное обеспечение векторного анализа сигналов 89600, руководство по конфигурированию), номер публикации 5990-6386EN

89601B/BN-200 Basic VSA and -300 Hardware Connectivity, Technical Overview (базовый векторный анализ сигналов 89601B/BN-200 и подключение аппаратных средств 89601B/BN-300, технический обзор), номер публикации 5990-6405EN

Option AYA Flexible Modulation Analysis: 89600 Vector Signal Analysis Software, Self-Guided Demonstration (гибкий анализ модуляции - опция AYA программного обеспечения векторного анализа сигналов 89600, самостоятельно проводимая демонстрация), номер публикации 5989-7410EN

Digital Modulation in Communications Systems- An Introduction, Application Note (цифровая модуляция в системах связи, введение, рекомендации по применению), номер публикации 5965-7160EN

Web-ресурсы

www.agilent.com/find/89600vsa

www.agilent.com/find/bluetooth

www.agilent.com/find/zigbee

Возможность апгрейда!

**UP
GRADE**

Все опции 89600 могут быть добавлены после покупки и включены с помощью лицензионного ключа. Более подробная информация приведена на сайте

www.agilent.com/find/89600_upgrades

Bluetooth и логотипы Bluetooth являются товарными знаками, которые принадлежат Bluetooth SIG, Inc., США, и используются по лицензии компанией Agilent Technologies, Inc.



Услуги по техническому обслуживанию компании Agilent позволяют успешно эксплуатировать оборудование в течение всего срока службы. Мы делимся с Вами опытом измерений и обслуживания, помогая создавать продукты, изменяющие наш мир. Для поддержания Вашей конкурентоспособности мы постоянно совершенствуем инструменты и технологии, ускоряющие калибровку и ремонт, снижающие эксплуатационные расходы и позволяющие быть всегда впереди.

www.agilent.com/find/advantageservices



www.agilent.com/quality



Agilent Email Updates

www.agilent.com/find/emailupdates

По данной ссылке Вы можете оформить электронную подписку на новости по выбранным Вами приборам и областям их применения.



www.lxistandard.org

LAN eXtensions for Instruments (расширения LAN для измерительных приборов) добавляет возможности локальной сети Ethernet и Web в измерительные системы. Компания Agilent является членом-учредителем консорциума LXI.

Торговые партнёры Agilent

www.agilent.com/find/channelpartners

Получите двойную выгоду: глубокие профессиональные знания в области измерительной техники и широкую номенклатуру выпускаемой продукции компании Agilent в сочетании с удобствами, предоставляемыми торговыми партнёрами.

www.agilent.com

Для получения дополнительной информации по контрольно-измерительным решениям Agilent Technologies, пожалуйста, обращайтесь в Российское отделение компании Agilent Technologies по адресу:

Россия, 115054, Москва, Космодамианская набережная, д. 52, стр. 1

Тел: +7 (495) 7973954, 8 800 500 9286 (звонок по России бесплатный)

Факс: +7 (495) 7973902, +7 (495) 7973901

E-mail: tmo_russia@agilent.com

или посетите нашу страницу в сети Internet по адресу: www.agilent.ru

Сервисный Центр Agilent Technologies в России

Россия, 115054, Москва, Космодамианская набережная, д. 52, стр. 1

Тел.: +7 (495) 7973930

Факс: +7 (495) 7973901

E-mail: russia.ssu@agilent.com

Технические характеристики и описания изделий, содержащиеся в данном документе, могут быть изменены без предварительного уведомления.

© Авторское право Agilent Technologies, Inc. 2012

Отпечатано в России 22 февраля 2012 года

**Номер публикации
5990-6387RURU**



Agilent Technologies