



Векторный генератор сигналов R&S®SMU200A

Искусство генерации сигнала

Отличительные черты нового поколения

Векторный генератор сигналов R&S SMU200A способен удовлетворить все потребности исследователей, разработчиков и производителей современных мобильных коммуникационных систем. R&S SMU200A не только объединяет два независимых генератора сигналов в одном корпусе высотой всего 4 единицы, но и предлагает непревзойденные характеристики ВЧ и основного диапазона.

Благодаря модульной конструкции R&S SMU200A легко адаптируется к самым разнообразным задачам. Первый ВЧ тракт можно оборудовать одним из четырех дополнительных частотных модулей. Пользователь может выбирать значения верхней граничной частоты 2,2 ГГц / 3 ГГц / 4 ГГц или 6 ГГц. Для второго ВЧ тракта имеются дополнительные частотные модули со значением верхней граничной частоты 2,2 ГГц и 3 ГГц. Нижняя граница для всех дополнительных модулей равна 100 кГц.

В секцию основного диапазона тоже могут устанавливаться два генератора. Они генерируют сложные сигналы в реальном масштабе времени и оборудованы генератором сигналов произвольной формы с памятью на 56 Мегавыборок для I и Q и для 4 битов маркера на каждую выборку (256 Мбайт). Сигналы, генерируемые в разных основных диапазонах, могут суммироваться. Возможна установка частотно-го смещения отдельных сигналов.

Современная, интуитивно понятная концепция R&S SMU200A, гарантирует скорость и простоту в работе.



Два генератора в одном

- ◆ Дополнительные частотные модули на частоты от 100 кГц до 2,2/3/4/6 ГГц для первого ВЧ тракта
- ◆ Второй ВЧ тракт с диапазоном частот до 2,2 ГГц или 3 ГГц
- ◆ Два полных тракта основного диапазона
- ◆ Цифровое суммирование сигналов основного диапазона без потерь (например, для тестирования многостандартных базовых станций)

Замечательное качество сигнала

- ◆ Модулятор I/Q с полосой ВЧ 200 МГц
- ◆ Очень низкий фазовый шум SBB: типично -135 dBc ($f = 1$ ГГц, смещение несущей 20 кГц, полоса измерения 1 Гц)

- ◆ Широкополосный шум: типично -153 dBc (CW, $f = 1$ ГГц, смещение несущей >5 МГц, полоса измерения 1 Гц)
- ◆ Превосходное значение коэффициента утечки мощности в соседний канал: типично $+70$ дБ для 3GPP FDD (тестовая модель 1, 64 DPCH)
- ◆ Очень высокая повторяемость уровня: 0,05 дБ
- ◆ Высокая выходная мощность: до $+19$ дБм (PEP), в режиме перегрузки до $+26$ дБм
- ◆ Высокостабильный эталонный генератор в стандартной конфигурации

Непревзойденная гибкость

- ◆ Четыре кодовых канала в реальном масштабе времени для 3GPP FDD
- ◆ Изменение модуляции от слота к слоту для GSM/EDGE

- ◆ Генератор основного диапазона с универсальным кодером для генерации сигналов в реальном масштабе времени
- ◆ Генератор сигналов произвольной формы с памятью на 56 Мегавыборок для I и Q и для 4 битов маркера на каждую выборку (256 Мбайт)
- ◆ Генератор сигналов произвольной формы, поддерживаемый имитационной программой R&S WinIQSIM™
- ◆ Входящий в основную конфигурацию встроенный жесткий диск на 20 ГБ позволяет сохранять формы сигналов и данные модуляции

Интуитивно понятное управление

- ◆ Цветной дисплей размером 800 x 600 пикселей (формат SVGA)
- ◆ Интуитивно понятный интерфейс пользователя с графическим представлением тракта прохождения сигнала (блок-схема)
- ◆ Графическое представление сигналов основного диапазона за счет использования встроенного проходного рекордера
- ◆ Контекстная справочная система

Идеальное решение для производства

- ◆ Очень малое время установления частоты (<3 мс); в режиме списка всего 450 мкс
- ◆ Электронный аттенуатор с полосой до 6 ГГц
- ◆ Минимальные габариты благодаря тому, что два генератора установлены в одном корпусе высотой всего 4 единицы

Разнообразные интерфейсы

- ◆ Возможность дистанционного управления через интерфейс GPIB и по локальной сети
- ◆ Разъемы USB для клавиатуры, мыши и флэш-диска
- ◆ Выбираемые пользователем сигналы синхронизации и маркера

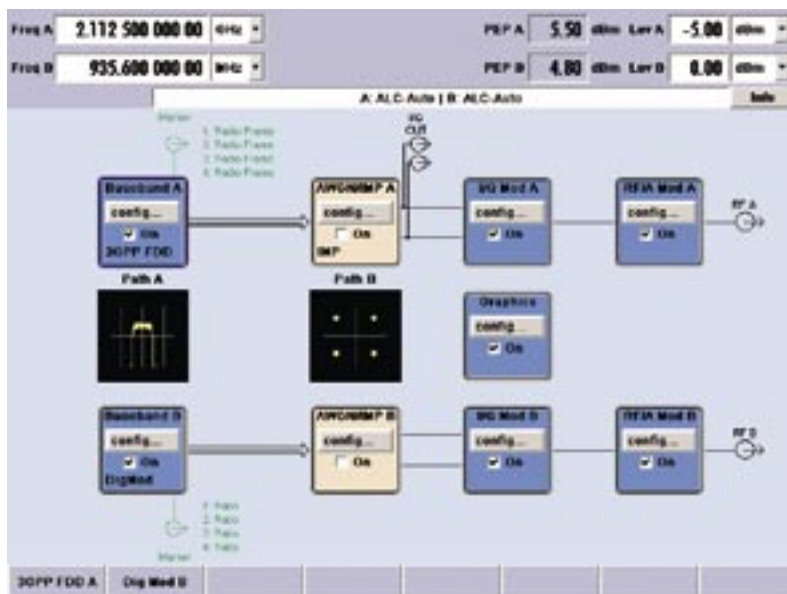


Интуитивно понятное управление

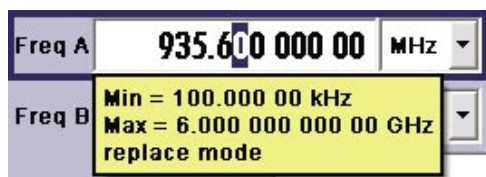
R&S SMU200A обладает современным интуитивно понятным интерфейсом пользователя. Тракт прохождения сигнала от секции основного диапазона до ВЧ выхода четко представляется на блок-схеме. Каждый элемент схемы представляет собой функциональный модуль прибора. Конфигурирование генерируемого сигнала весьма прозрачно, в него можно легко добавить белый Гауссовский шум или другие искажения.

Центральным органом управления R&S SMU200A является поворотная ручка. С помощью этой ручки прибором можно управлять одной рукой. Любая задача – навигация по блок-схеме или меню, выбор параметров или переключение состояний – выполняется простым поворотом или нажатием ручки.

Активные окна индицируются помеченными кнопками на специальной панели в нижней части экрана. Расположенные ниже программные клавиши позволяют быстро вызвать соответствующее окно. Это позволяет быстро переключаться между различными окнами. Можно, например, одновременно вывести на экран два слота системы GSM/EDGE и переключаться между ними. При желании, окна можно автоматически упорядочить (REARR), скрыть (HIDE) или закрыть (CLOSE).



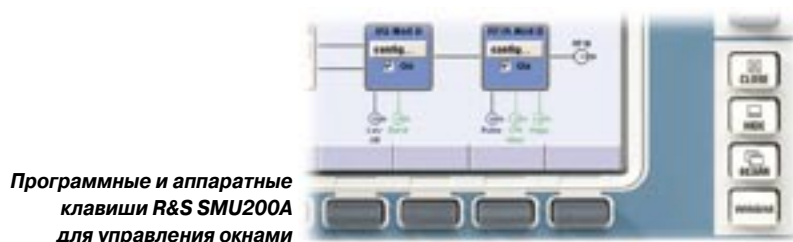
Блок-схема R&S SMU200A



Всплывающая подсказка, показывающая допустимый диапазон установки частоты



Поворотная ручка для навигации по меню

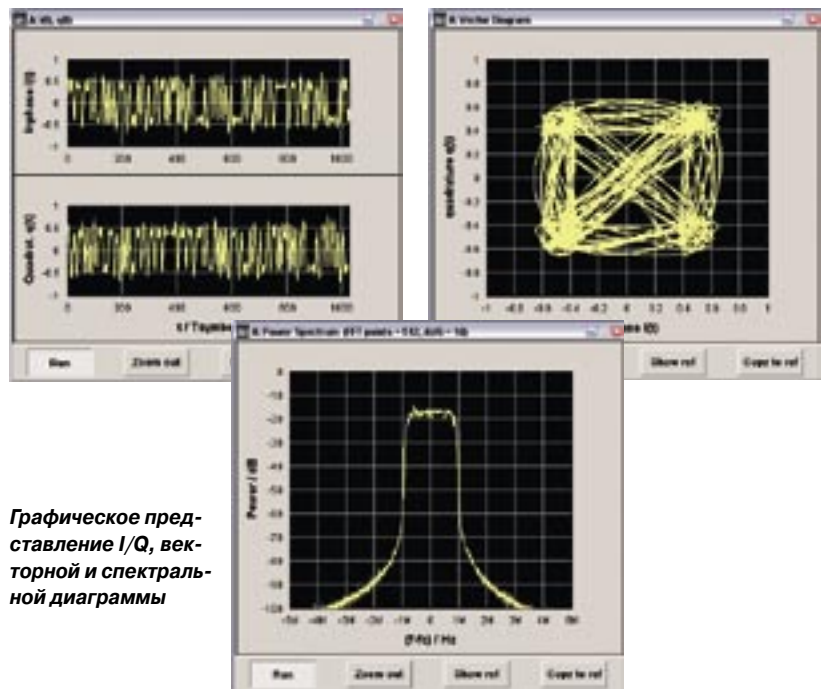


Программные и аппаратные клавиши R&S SMU200A для управления окнами

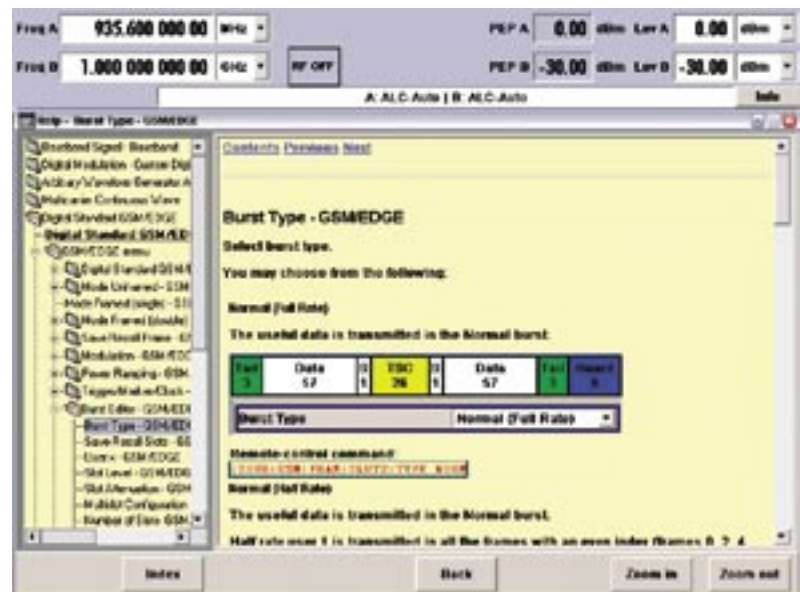
Сигналы основного диапазона можно представлять в различных графических формах. Например, можно вывести векторную диаграмму или сигнальное созвездие, характеристики I/Q или выходной спектр, что позволяет оценить соответствие генерируемого сигнала требуемому сигналу. Это особенно полезно при генерации сложных сигналов.

Другое полезное свойство R&S SMU200A – контекстная справка. Если вам неизвестна какая-либо функция или параметр, просто нажмите клавишу справки, и сразу же появится описание выбранного параметра. Дальнейшую информацию можно получить, перемещаясь по справочной системе, напоминающей интернет-обозреватель. Также справочная система дает информацию о соответствующих командах дистанционного управления. Поиск по справочной системе, содержащей полную инструкцию по эксплуатации, может оказаться очень полезным при выполнении сложных операций. Имеются, к тому же, и всплывающие подсказки – если задержаться на параметре, отображается допустимый диапазон его значений.

Более подробное описание интерфейса можно найти в интернете по адресу <http://www.smu.rohde-schwarz.com/>.



Графическое представление I/Q, векторной и спектральной диаграммы



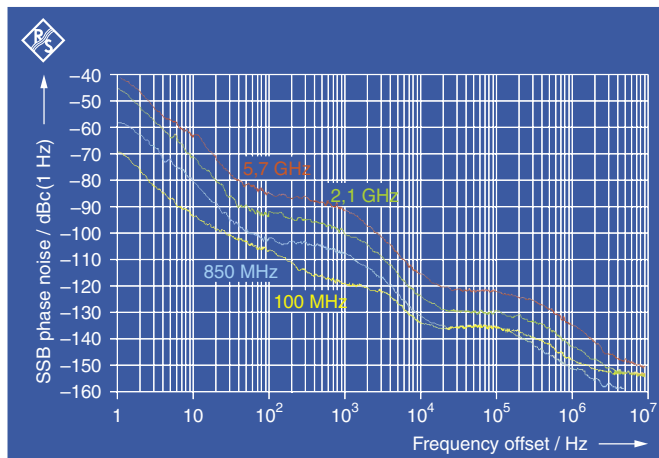
Справочная система

Замечательное качество сигнала

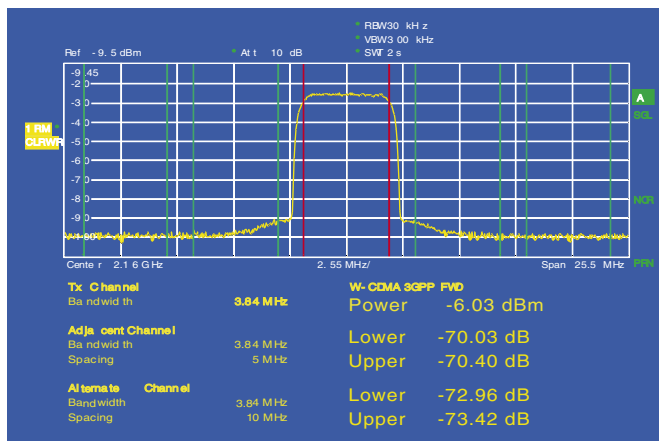
Благодаря передовой многопетлевой концепции синтезатора, R&S SMU200A отличается чрезвычайно низким уровнем широкополосного шума и фазового шума SSB. В стандартную конфигурацию входит высокостабильный термостатированный кварцевый генератор, обладающий превосходными характеристиками старения и минимальным температурным дрейфом. В результате R&S SMU200A идеально подходит, например, для использования вместо гетеродинов или генераторов, управляемых напряжением.

Для того чтобы не создавать помех сигналам соседних каналов, усилители базовых станций 3GPP должны обладать хорошим значением коэффициента утечки мощности в соседний канал (ACLR). Для тестирования этого параметра, ACLR генератора сигналов должен быть лучше, чем у усилителя. В настоящее время все шире используются усилители мощности, работающие с несколькими несущими. В этом случае усиливается не один сигнал, а несколько сигналов в соседних частотных диапазонах. Тестирование таких усилителей накладывает еще более жесткие требования на параметры генератора. Замечательных значений ACLR R&S SMU200A более чем достаточно для выполнения такой работы.

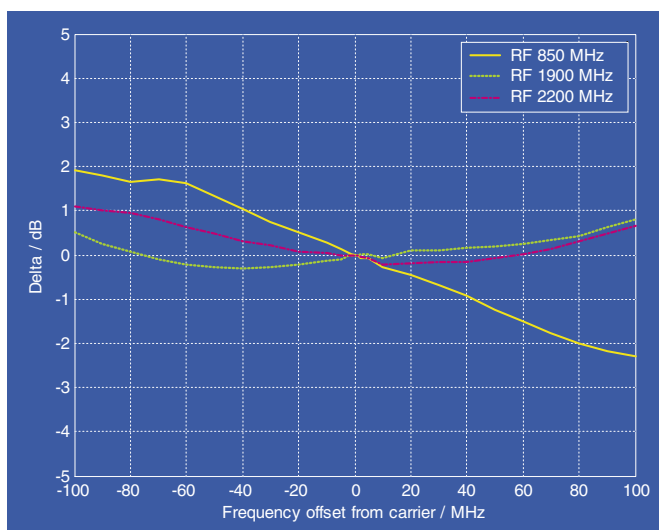
При использовании внешних сигналов I/Q, R&S SMU200A обеспечивает полосу ВЧ 200 МГц. При использовании встроенного модулирующего сигнала, доступна полоса ВЧ 80 МГц, идеально подходящая для тестирования усилителей с несколькими несущими. Таким образом, R&S SMU200A готов к работе с будущими широкополосными системами.



Типичный фазовый шум SBB на 100 МГц, 850 МГц, 2,1 ГГц и 5,7 ГГц



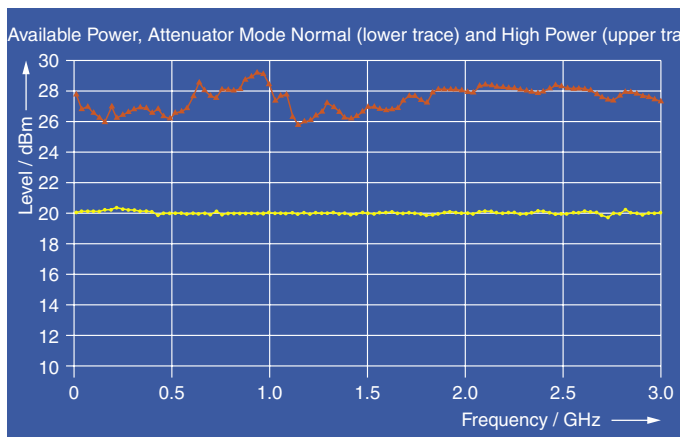
Замечательные значения ACLR



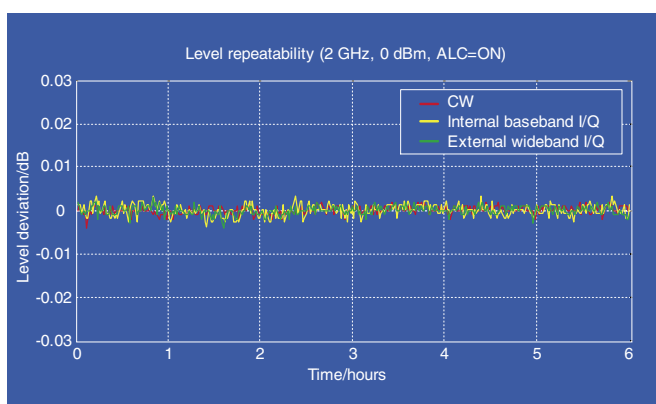
Амплитудно-частотная характеристика (режим: внешний широкополосный I/Q)

R&S SMU200A позволяет очень точно устанавливать выходную мощность в диапазоне до +13 дБм (PEP). Во всем диапазоне уровней используется не подверженный износу электронный аттенюатор. С дополнительным «мощным выходом» выходную мощность можно повысить до +26 дБм (PEP) в режиме перегрузки.

Реализованная в R&S SMU200A цифровая система АРУ в совокупности с работающим при постоянной температуре детектором гарантирует высокую линейность и воспроизводимость уровня. АРУ можно включать для большинства сложных сценариев генерации.



Типичная зависимость максимальной выходной мощности от частоты (с дополнительным мощным выходом и без него)



Высокая воспроизводимость уровня R&S SMU200A

Тестирование усилителя с помощью R&S SMU200A



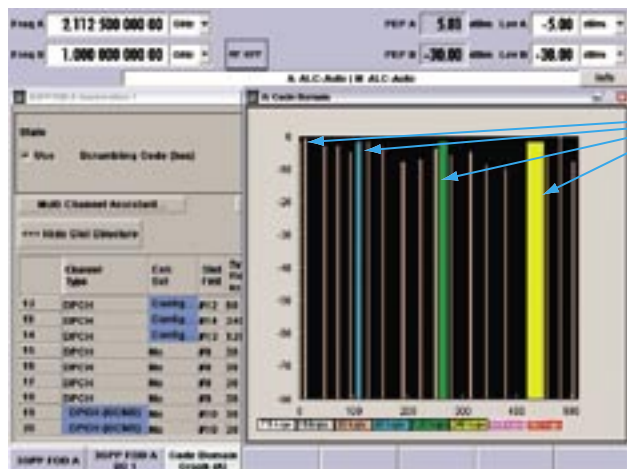
Непревзойденная гибкость

Стандарты мобильных радиоустройств третьего поколения значительно более требовательны к функциональности генераторов. Благодаря хорошим ВЧ параметрам и гибкости, наши генераторы хорошо подходят для таких задач и, особенно, для тестирования базовых станций. Универсальный кодер в генераторе основного диапазона R&S SMU200A специально разработан так, что допускает простое добавление новых стандартов. Поэтому R&S SMU200A способен одинаково хорошо работать как с сегодняшними, так и с завтрашними стандартами.

В случае 3GPP FDD, R&S SMU200A может генерировать до 4 каналов с полной кодировкой в реальном масштабе времени. Имеется возможность имитации до четырех базовых станций с 128 кодовыми каналами каждая или до четырех мобильных станций. Это позволяет создавать практически любую конфигурацию – от эталонного измерения каналов согласно 3GPP TS 25.141 или TS 25.101 до сложных сценариев кодовых каналов для имитации трафика в мобильной радиосети.

Для управляющих каналов можно считать поле управления мощностью передатчика (TPC) отдельных слотов фрейма. Это позволяет генерировать длинные профили TPC для управления мощностью тестируемого устройства. С помощью этой функции можно, например, измерять нарастание мощности или максимальную мощность мобильного телефона. Кроме того, информацию TPC можно использовать для управления мощностью соответствующего кодового канала выходного сигнала R&S SMU200A. Это позволяет имитировать сложные сценарии управления мощностью, которые могут возникать при перемещении мобильного телефона.

R&S SMU200A способен вставлять в генерируемый сигнал битовые и блочные ошибки. Это позволяет проверять правильность расчета коэффициента ошибок на бит (BER) и на блок (BLER) в базовой станции согласно TS 25.141. Число битовых и блочных ошибок можно устанавливать по желанию. Поскольку генерация выполняется в реальном масштабе времени, можно выполнять непрерывные измерения BER и BLER без проблем, связанных с циклическими переходами.



Каналы в реальном масштабе времени

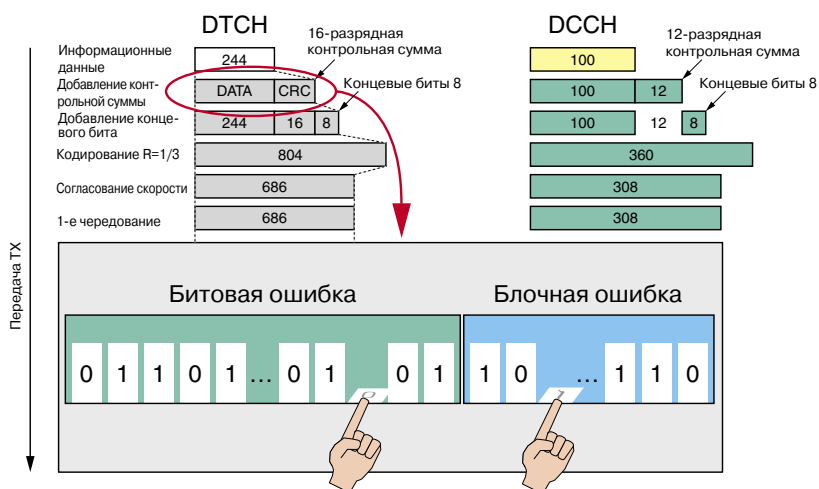
Четыре кодовых канала в реальном масштабе времени с дополнительными фоновыми каналами



Мобильный телефон меняет выходную мощность в соответствии с информацией TPC, полученной от R&S SMU200A

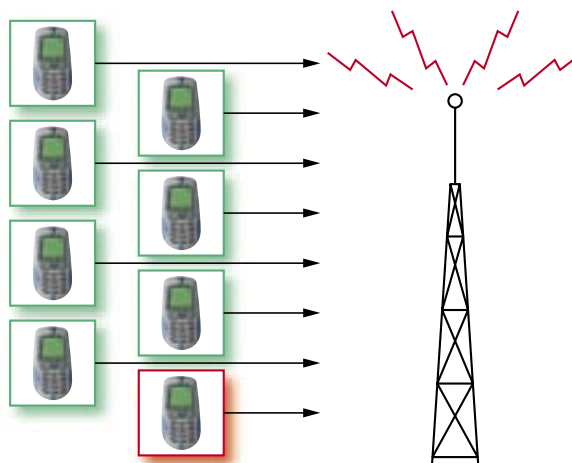


R&S SMU200A меняет выходную мощность кодового канала с помощью поля TPC



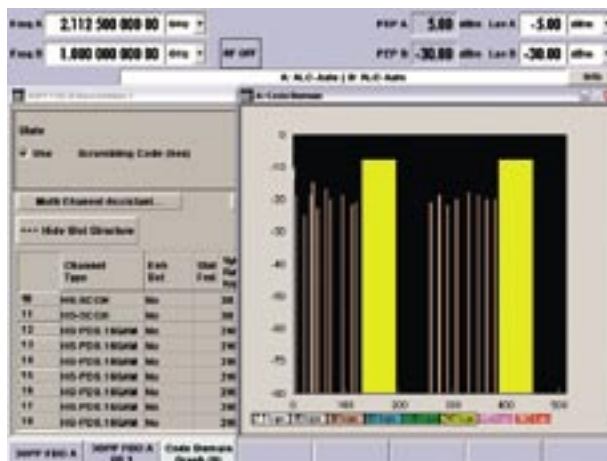
Вставка в выходной сигнал битовых и блочных ошибок

Конечно, приемник мобильной станции тоже должен работать в реальных условиях. Для этого предусмотрена имитация ортогональных фоновых и мешающих каналов базовой станции согласно TS 25.101. Мощность этих каналов автоматически регулируется так, чтобы полная выходная мощность базовой станции оставалась неизменной. Это, например, позволяет измерять максимальные входные уровни согласно TS 25.101. Базовые станции также надо проверять в условиях, близких к реальности. В этом случае, помимо четырех мобильных телефонов, конфигурируемых пользователем, можно добавить еще 64 телефона. Эти 64 мобильных телефона используют различные коды шифрования.



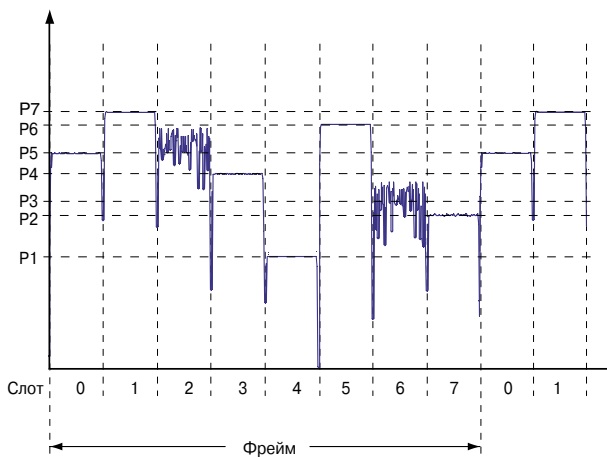
Дополнительные мобильные телефоны для проверки приемника базовой станции (зеленый: фоновые; красный: пользовательские)

Благодаря чрезвычайной гибкости универсального кодера R&S SMU200A, удастся без всяких проблем генерировать сигналы высокоскоростного пакетного доступа в нисходящем соединении (HSDPA). Поддерживается также модель тестирования 5 со всеми ее версиями, как определено в спецификации 3GPP TS 25.141.



Отображение меню 3GPP FDD и домена кодов

При использовании дополнения GSM/EDGE можно даже переключать модуляцию между GMSK и 8PSK EDGE в реальном масштабе времени, что может происходить на базовых станциях GSM/EDGE. Возможна генерация всех типов пакетов, предусмотренных стандартом. Вдобавок, можно определить до восьми различных уровней временных слотов. В результате можно присвоить отдельный уровень каждому слоту фрейма GSM. Более того, R&S SMU200A позволяет определить два фрейма. Скорость повторения фреймов может устанавливаться пользователем. Это, например, позволяет имитировать переключение во временном слоте с модуляции GMSK на 8PSK EDGE.



Смена модуляции и различные уровни мощности в каждом слоте для GSM/EDGE

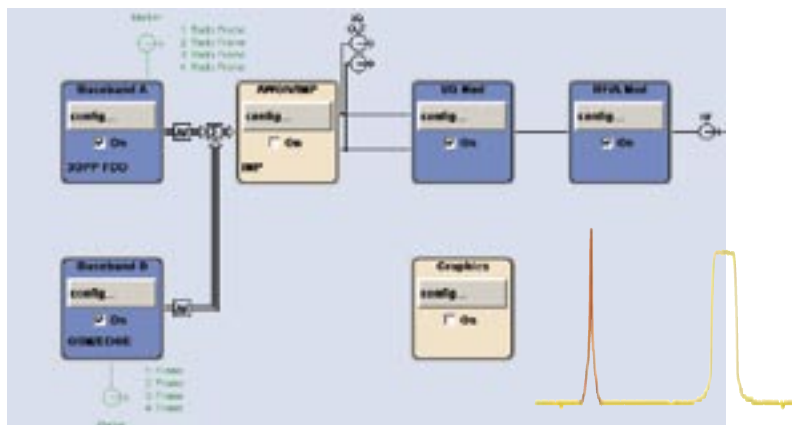
Непревзойденная гибкость (продолжение)

Сила концепции двойного тракта R&S SMU200A становится очевидной при использовании его в сфере мобильной радиосвязи. Поскольку секция основного диапазона R&S SMU200A полностью выполнена по цифровой технологии, сложение сигналов двух генераторов основного диапазона не вызывает никаких проблем синхронизации и не требует внешнего объединителя или дополнительного оборудования. При этом можно точно установить смещение по частоте и относительную мощность каждого сигнала.

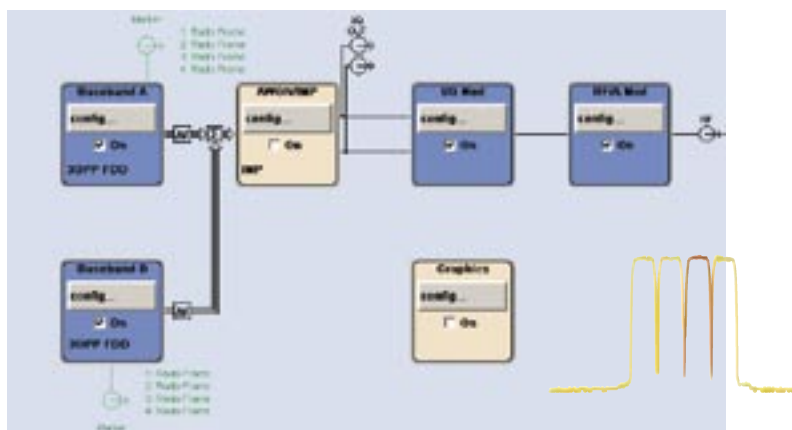
Один генератор основного диапазона можно использовать для генерации сигнала 3GPP. В это время второй генератор основного диапазона выдает в реальном масштабе времени сигнал GSM/EDGE. Затем, при необходимости, эти сигналы можно сложить в цифровом виде со смещением по частоте. Это, например, позволяет тестировать современные многостандартные базовые станции.

Для тестирования приемника базовых станций с несколькими несущими в сложной помеховой ситуации, один генератор основного диапазона может выдавать тестовый сигнал, который подлежит обработке. Второй генератор основного диапазона выдает соответствующий сигнал с несколькими несущими, который используется в качестве фонового сигнала. Возможна также имитация двух передающих антенн базовой станции. До сих пор для этого требовалось два генератора, однако при использовании R&S SMU200A удается обойтись одним прибором.

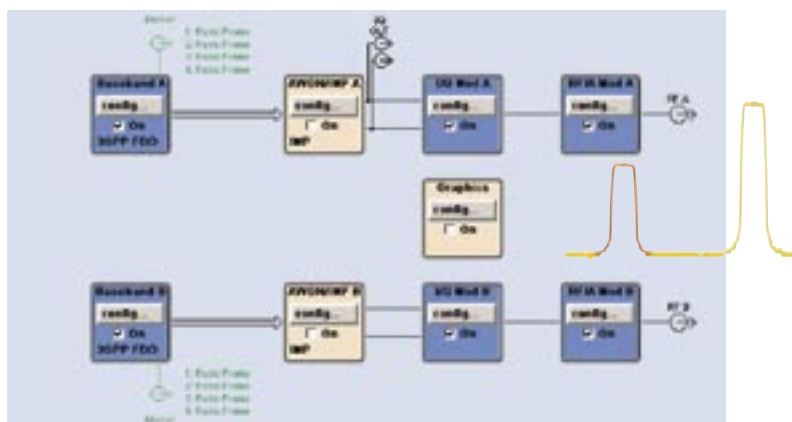
Если еще и ВЧ секцию оборудовать двумя трактами, то можно удовлетворить практически любые требования. Например, полезный сигнал и сигнал помехи, необходимые для тестирования приемника, могут генерироваться одним прибором – даже если эти сигналы сильно отличаются по мощности и смещению частоты, что бывает нужно в случаях измерения внедиапазонного блокирования.



Генерация сигналов 3GPP и GSM/EDGE в реальном масштабе времени



Суммирование сигнала реального времени и сигнала с несколькими несущими



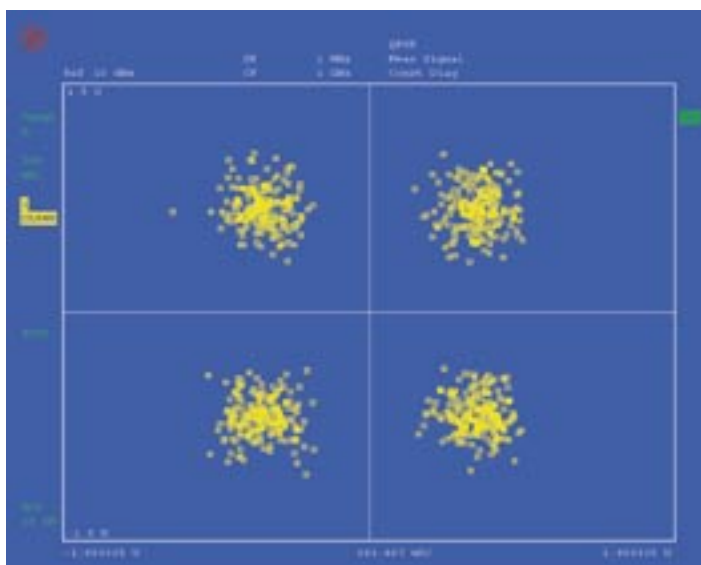
Генерация полезного сигнала и сигнала помехи

При тестировании приемников не обойтись без имитации реальных условий приема. R&S SMU200A может добавлять к полезному сигналу аддитивный белый Гауссовский шум (AWGN). Отношение сигнала к шуму может устанавливаться в широком диапазоне. Это позволяет выполнять прецизионные измерения чувствительности приемников при заданном отношении сигнала к шуму, в соответствии со спецификациями 3GPP TS 25.141 и TS 25.101.

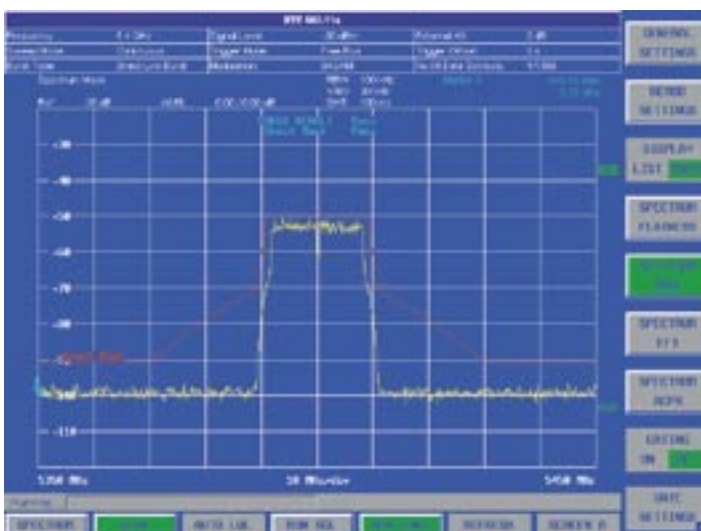
Встроенный генератор сигналов произвольной формы (ARB) с памятью на 56 Мегавыборок для I и Q (и 4 битами маркера на каждую выборку) и тактовой частотой 100 Мвыборок/с идеально подходит для генерации сложных сигнальных сценариев. Благодаря применению аппаратной пере выборки удается использовать малые частоты передискретизации, что позволяет сократить объем памяти необходимый для сохранения формы сигнала. В результате удастся генерировать более длинные последовательности. Встроенный жесткий диск емкостью 20 ГБ позволяет сохранять большое число сгенерированных сигналов. Внешние сигналы также можно передавать непосредственно на встроенный жесткий диск по шине IEEE или через ЛВС.

Встроенный генератор сигналов произвольной формы R&S SMU200A поддерживается имитационной программой R&S WinIQSIM™. Используя R&S WinIQSIM™, можно легко генерировать сигналы для беспроводных сетей (WLAN), таких как IEEE 802.11a/b/g, систем TDMA, таких как GSM/EDGE, и даже для таких сложных систем CDMA, как TD-SCDMA. Возможна также генерация сигналов с несколькими несущими.

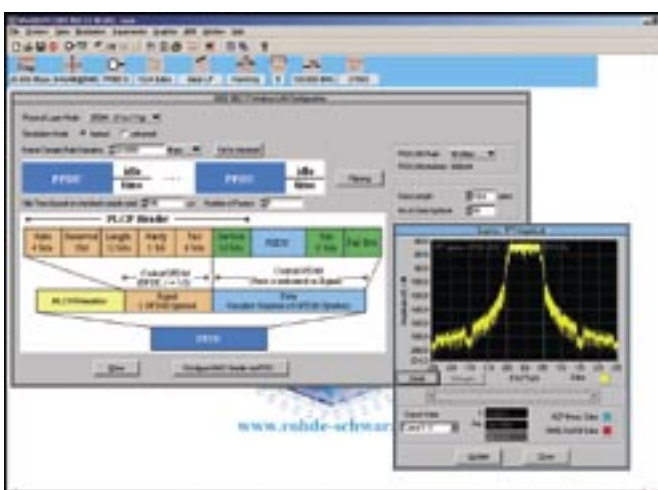
Более подробную информацию можно найти в техническом описании на имитационную программу R&S WinIQSIM™ (PD 0757.6940).



Сигнальное созвездие зашумленного сигнала



Сигнал 802.11a, созданный генератором сигнала произвольной формы (измеренный с помощью R&S FSQ)

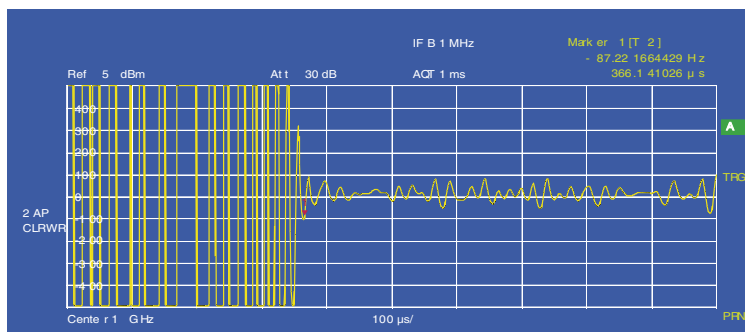


Имитационная программа R&S WinIQSIM™

Идеальное решение для производства

Быстрая перенастройка и малые времена тестирования особенно важны для автоматического тестирования в процессе производства. Поговорка «время – деньги» как нельзя более точно описывает эту ситуацию. Обладая временем установления частоты < 3 мс, R&S SMU200A удовлетворяет всем необходимым требованиям. В режиме работы по списку, когда изменения частоты заранее сохранены в таблице, время установления снижается до < 450 мкс. Встроенный электронный аттенюатор гарантирует безотказную работу. Это предотвращает потери времени на замену отказавших механических аттенюаторов.

Занимаемое пространство также играет в процессе производства не последнюю роль. R&S SMU200A объединяет два независимых генератора сигналов в одном корпусе высотой всего четыре единицы. В результате, прибор занимает в стойке вдвое меньше места, чем обычный генератор сигналов.



Время установления после смены частоты в режиме списка (зависимость девиации частоты от времени)



Разнообразные интерфейсы

Передняя панель

К разъемам USB на передней панели ① можно подключать внешнюю клавиатуру, мышь или флэш-диск.

При необходимости можно использовать два выхода маркера ②, а также вход синхронизации ③.



Задняя панель

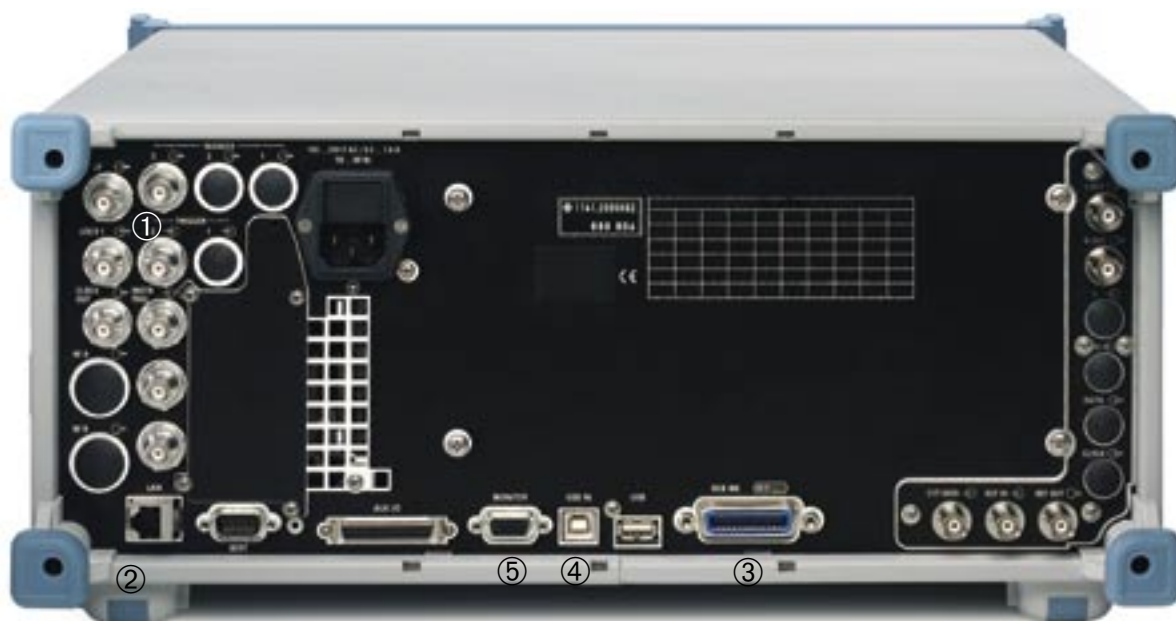
На задней панели расположены дополнительные синхровходы ①, интерфейсы LAN (100BaseT) ② и GPIB ③, а также ведомый разъем USB ④. С помощью этого ведомого разъема R&S SMU200A можно непосредственно подключать к компьютеру, например, для быстрой и удобной загрузки новых микропрограмм. Через этот разъем можно даже вводить с компьютера данные модуляции. К разъему VGA ⑤ можно подключать внешний монитор или проектор.



Дистанционное управление R&S SMU200A по шине IEEE и по локальной сети

Дистанционное управление

R&S SMU200A может дистанционно управляться по шине GPIB или по локальной сети. При использовании удаленного рабочего стола Windows прибором можно управлять с компьютера.



Модульная конструкция

Взгляд в будущее

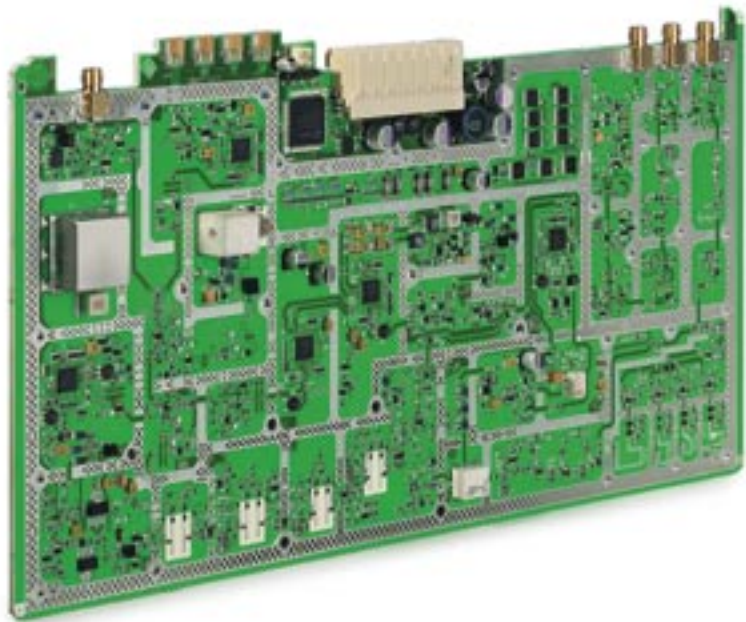
Благодаря модульной конструкции, вы ничем не рискуете, вкладывая деньги в R&S SMU200A. В любое время можно установить дополнительные модули. Эта концепция позволяет адаптировать R&S SMU200A к специфическим приложениям. Пользователю не придется платить за то, что ему не нужно.

Удобство в обслуживании

«Малые эксплуатационные расходы» – это не просто девиз, а окончательно сложившаяся концепция. Трехлетний цикл калибровки значительно снижает затраты.

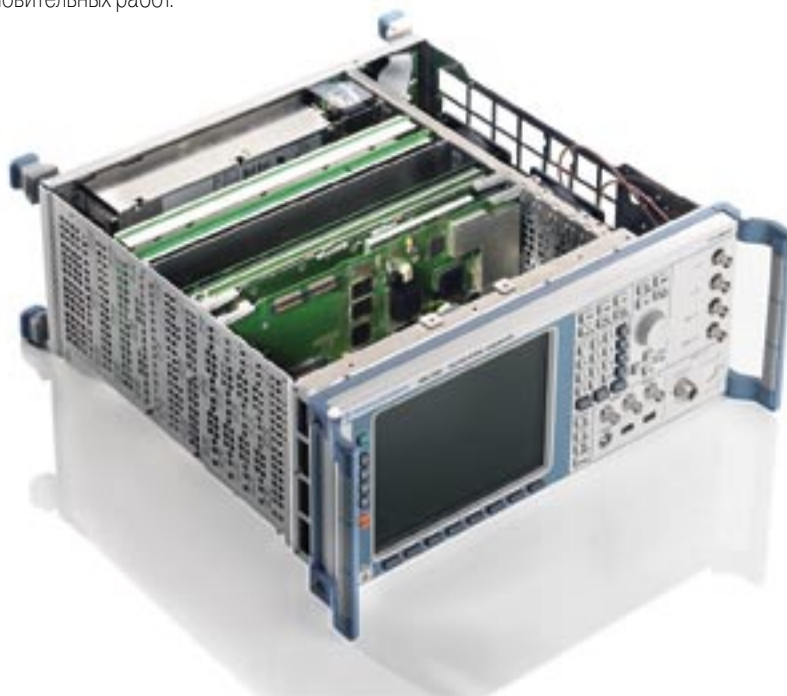
Система охлаждения с вентиляторами увеличенного размера в сочетании с высокой степенью интеграции гарантирует высокую надежность, даже в жестких климатических условиях.

Сервисные центры Rohde&Schwarz есть во всех регионах мира, что сводит к минимуму время перевозки в случае ремонта и является гарантией оперативности восстановительных работ.



Модуль синтезатора R&S SMU200A

R&S SMU200A – вид изнутри



Краткие технические характеристики

Частота	
Диапазон частот	от 100 кГц до 2,2 ГГц / 3 ГГц / 4 ГГц / 6 ГГц
Время установления	<3 мс
Время установления в режиме списка	<450 мкс
Уровень	
Диапазон	от -145 дБм до +13 дБм (PEP, 3 ГГц)
Диапазон с дополнительным мощным выходом	от -145 дБм до +19 дБм (PEP, 3 ГГц)
Чистота спектра (при $f = 1$ ГГц)	
Негармонические составляющие	
Смещение несущей >10 кГц	<-80 dBc
Смещение несущей >850 кГц	<-86 dBc
Фазовый шум SSB (смещение несущей 20 кГц, полоса измерения 1 Гц)	типично -135 dBc
Широкополосный шум (смещение несущей >5 МГц, полоса измерения 1 Гц)	типично -153 dBc (CW) типично -149 dBc (модуляция I/Q)
ACLR	
3GPP модель тестирования 1, 64 DPCH	типично 70 дБ
Полоса модуляции ВЧ	
с использованием внешних входов I/Q	200 МГц
с использованием внутренней секции основного диапазона	80 МГц
Поддерживаемые типы модуляции	
AM	от постоянного тока до 500 кГц
Импульсная	о 0 до 100 кГц
ASK	от 0 до 100%
FSK	MSK, 2FSK, 4FSK
PSK	BPSK, QPSK, OQPSK, $\pi/2$ DBPSK, $\pi/4$ DQPSK, $\pi/8$ D8PSK, $\pi/4$ QPSK, 8PSK, 8PSK EDGE
QAM	16QAM, 32QAM, 64QAM, 256QAM, 1024QAM
Поддерживаемые стандарты и цифровые системы	GSM/EDGE, 3GPP FDD, 3GPP TDD, TD-SCDMA, cdmaOne, cdma2000, 1xEV-DO, IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, TETRA, Bluetooth®, AWGN, определенный пользователем CW с несколькими несущими
Интерфейсы	IEEE 488.2, LAN (100BaseT), 3 x USB, 1 x USB ведомый, VGA

Торговая марка Bluetooth® принадлежит Bluetooth SIG, Inc. и используется компанией Rohde&Schwarz согласно лицензии.

Технические характеристики PD 0758.0197.22
можно найти на сайте www.rohde-schwarz.com
(поиск по ключевому слову: SMU)

Информация для оформления заказа

Векторный генератор сигналов ¹⁾	R&S SMU200A	1141.2005.02
включая кабель питания, краткое руководство и компакт диск с инструкциями по эксплуатации и обслуживанию		
Дополнения		
ВЧ тракт А		
от 100 кГц до 2,2 ГГц	R&S SMU-B102	1141.8503.02
от 100 кГц до 3 ГГц	R&S SMU-B103	1141.8603.02
от 100 кГц до 4 ГГц	R&S SMU-B104	1141.8703.02
от 100 кГц до 6 ГГц	R&S SMU-B106	1141.8803.02
Защита от перенапряжения	R&S SMU-B30	1159.7444.02
Мощный выход	R&S SMU-B31	1159.8011.02
Защита от перенапряжения и мощный выход	R&S SMU-B32	1160.0256.02
ВЧ тракт В		
от 100 кГц до 2,2 ГГц	R&S SMU-B202	1141.9400.02
от 100 кГц до 3 ГГц	R&S SMU-B203	1141.9500.02
Защита от перенапряжения	R&S SMU-B35	1160.0633.02
Мощный выход	R&S SMU-B36	1160.1000.02
Защита от перенапряжения и мощный выход	R&S SMU-B37	1160.1400.02
Основной диапазон		
Генератор основного диапазона с ARB (56 Мвыборок) и цифровой модуляцией (в реальном масштабе времени)	R&S SMU-B10	1141.7007.02
Главный модуль основного диапазона	R&S SMU-B13	1141.8003.02
Системы цифровой модуляции		
Цифровой стандарт GSM / EDGE	R&S SMU-K40	1160.7609.02
Цифровой стандарт 3GPP FDD	R&S SMU-K42	1160.7909.02
Генерация непрерывного сигнала с несколькими несущими	R&S SMU-K61	1160.8505.02
Системы цифровой модуляции, использующие R&S WinIQSIM™ ²⁾		
Цифровой стандарт IS-95 (с R&S WinIQSIM™)	R&S SMU-K11	1160.5335.02
Цифровой стандарт cdma2000 (с R&S WinIQSIM™)	R&S SMU-K12	1160.5658.02
Цифровой стандарт GPP TDD (с R&S WinIQSIM™)	R&S SMU-K13	1160.5906.02
Цифровой стандарт TD-SCDMA (с R&S WinIQSIM™)	R&S SMU-K14	1160.6202.02
Определенные пользователем сигналы OFDM (с R&S WinIQSIM™ и R&S WinIQOFDM)	R&S SMU-K15	1160.6402.02
Цифровой стандарт 1xEV-DO (с R&S WinIQSIM™)	R&S SMU-K17	1160.7009.02
Цифровой стандарт IEEE 802.11 (a/b/g) (с R&S WinIQSIM™)	R&S SMU-K19	1160.8805.02
Шум		
Аддитивный белый Гауссовский шум (AWGN)	R&S SMU-K62	1159.8511.02
Рекомендованные дополнения		
Печатные руководства (на немецком языке)		1007.9845.31
Печатные руководства (на английском языке, Великобритания)		1007.9845.32
Печатные руководства (на английском языке, США)		1007.9845.39
19-дюймовый стоечный адаптер	R&S ZZA-411	1096.3283.00
Адаптер для телескопических салазок	R&S ZZA-T45	1109.3774.00
Плата адаптера BNC для разъема AUX I/O	R&S SMU-Z5	1160.4545.02
Клавиатура USB (раскладка США)	R&S PSL-Z2	1157.6870.03
Оптическая мышь USB	R&S PSL-Z10	1157.7060.02
Внешний USB привод CD-RW	R&S PSP-B6	1134.8201.12

¹⁾ Базовый блок можно заказать только вместе с частотным дополнением R&S SMU-B10x

²⁾ Для WinIQSIM™ требуется внешний компьютер



ROHDE & SCHWARZ

Представительство в Москве: 119180 Москва, Якиманская наб, 2 • тел. (095)745 88 50 факс (095)745-88 54
RS-Russia@rsru.rohde-schwarz.com • www.rohde-schwarz.ru

PD 0758.0197.82 • Векторный генератор сигналов R&S®SMU200A • R&S® - зарегистрированная торговая марка Rohde&Schwarz GmbH&Co. KG • Все торговые марки являются собственностью их владельцев • Допустимы изменения • Параметры, у которых не обозначены допустимые отклонения, имеют типичные значения.