ROHDE&SCHWARZ

Векторный генератор сигналов R & S®SMU200A

Два независимых генератора сигналов в одном приборе с непревзойденными ВЧ-характеристиками

Векторный генератор сигналов SMU200A с 6 ГГц ВЧ-трактом A, 3 ГГц ВЧ-трактом B и имитатором замирания сигнала

Краткое описание

Векторный генератор сигналов R & S®SMU200A способен удовлетворить все потребности исследователей, разработчиков и производителей современных мобильных систем связи. R & S®SMU200A не только объединяет два независимых генератора сигналов в одном корпусе высотой всего 4 U, но и предлагает непревзойденные модуляционные и высокочастотные характеристики.

Основные свойства

Два генератора в одном

- Дополнительные частотные модули (опции) 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 полноценных тракта для модуляции
- Цифровое суммирование видеосигналов без потерь (например, для испытания многосистемных базовых станций)

Выдающееся качество сигнала

- Модулятор I/Q с полосой ВЧ 200 МГц
- Очень низкий фазовый шум: тип. –135 дБн (f = 1 ГГц, отстройка от несущей 20 кГц, полоса измерения 1 Гц)
- Широкополосный шум:
  тип. –153 дБн (НГ, f = 1 ГГц, отстройка от несущей >5 МГц, полоса измерения 1 Гц)
- Превосходное значение коэффициента утечки мощности в соседний канал: тип. +70 дБ для 3GPP FDD (тест-модель 1, 64 DPCH)
- Очень высокая повторяемость уровня: 0,05 дБ
- Высокая выходная мощность: до +19 дБмВт (PEP), в режиме перегрузки до +26 дБмВт
- Высокостабильный генератор опорной частоты 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 модулирующего видеосигнала с универсальным кодером для генерации сигналов в реальном масштабе времени
- Генератор сигналов произвольной формы с памятью на 56 млн. отсчетов для I- и Q-данных и для 4 битов маркера на каждый отсчет (256 Мбайт)
- Генератор сигналов произвольной формы, поддерживаемый программой моделирования R & S®WinIQSIM2™
- Встроенный жесткий диск на 20 Гб позволяет сохранять формы сигналов и данные модуляции
- Имитатор замираний (до 40 трактов)

Интуитивно понятное управление

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

Идеальное решение для производства

- Очень малое время установки частоты (<3 мс); в режиме списка всего 450 мкс
- Электронный аттенюатор с полосой до 6 ГГц
- Минимальные габариты благодаря тому, что 2 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

ROHDE&SCHWARZ

Характерные особенности

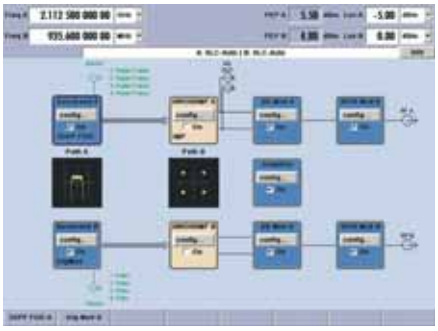
Интуитивно понятное управление

R & S®SMU200A обладает современным интуитивно понятным интерфейсом пользователя. Тракт прохождения сигнала от блока модулирующего сигнала до ВЧ выхода четко отображается на блок-схеме.

Каждый элемент схемы представляет собой функциональный модуль прибора. Конфигурирование генерируемого сигнала весьма прозрачно, в него можно легко добавить белый гауссов шум или другие искажения.

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.

Контекстная справка R & S®SMU200A – одна из полезнейших особенностей прибора. В справочной системе можно получить информацию о неизвестной вам функции или параметре, о командах дистанционного управления. Кроме того, система содержит подробную инструкцию по эксплуатации прибора.



Блок схема SMU200A (2 тракта)

Выдающееся качество сигнала

Благодаря передовой многоконтурной 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.

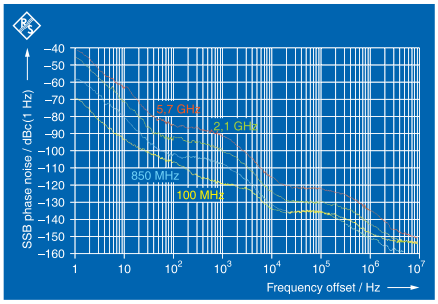
В приборе обеспечиваются достаточные коэффициенты утечки мощности в соседний канал (ACLR) для испытаний усилителей базовых станций 3GPP.

При использовании внешних сигналов I/Q R & S®SMU200A обеспечивает полосу ВЧ 200 МГц. Для испытания усилителей с несколькими несущими идеально подойдет внутренний сигнал с полосой ВЧ 80 МГц.

R & S®SMU200A позволяет очень точно устанавливать выходную мощность в диапазоне до +13 дБмВт (PEP).

Во всем диапазоне уровней используется не подверженный износу электронный аттенюатор.

Реализованная в R & S®SMU200A цифровая система АРУ в совокупности с работающим при постоянной температуре детектором гарантирует высокую линейность и воспроизводимость уровня.



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

Непревзойденная гибкость

Стандарты мобильных радиоустройств третьего поколения намного более требовательны к функциональности генераторов. Благодаря хорошим ВЧ-параметрам и гибкости, наши генераторы хорошо подходят для таких задач и, особенно, для испытания базовых станций. Универсальный кодер в генераторе модулирующих сигналов допускает простое добавление новых стандартов, поэтому R & S®SMU200A способен одинаково хорошо работать как с имеющимися стандартами, так и со стандартами завтрашнего дня.

Преимущества концепции двойного тракта R & S®SMU200A становятся очевидными при использовании прибора в сфере мобильной радиосвязи. Поскольку блок модулирующих сигналов R & S®SMU200A полностью выполнен по цифровой технологии, сложение сигналов двух модулирующих генераторов не вызывает никаких проблем синхронизации и не требует внешнего объединителя или дополнительного оборудования. При этом можно выполнить точную настройку смещения по частоте и относительной мощности каждого сигнала.

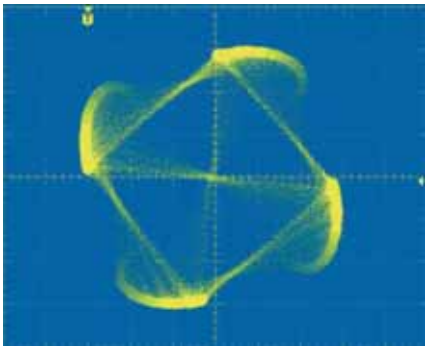
Каналы в реальном масштабе времени

Четыре кодовых канала в реальном масштабе времени с дополнительными фоновыми каналами

Имитация замирания сигнала

R & S®SMU200A позволяет моделировать замирание модулирующего сигнала в режиме реального времени. В полной комплектации прибора доступно до 40 трактов замирания или 20 трактов для имитации двухканального замирания. Оба канала могут по разному соединяться для различных сценариев испытаний. Например, частотное разнесение может быть смоделировано с помощью одинаковых входных сигналов и двух раздельных выходных сигналов. Или передача по сети может быть смоделирована с помощью раздельных входных сигналов, которые суммируются после замирания.

Всесторонний охват стандартных настроек в соответствии с характеристиками испытаний основных стандартов мобильной радиосвязи (включая сценарии испытания 3GPP) облегчают использование R & S®SMU200A при исследованиях, разработке и контроле качества систем мобильной связи. Все параметры доступных конфигураций замирания могут быть заданы пользователем с целью проведения более подробных испытаний.



Замирание сигнала 16QAM в канале Рэлея

Дистанционное управление

R & S®SMU200A может дистанционно управляться по шине GPIB или по локальной сети. При использовании Windows-программы управления удаленным рабочим столом Remote Desktop прибором можно управлять непосредственно с компьютера.

ROHDE&SCHWARZ

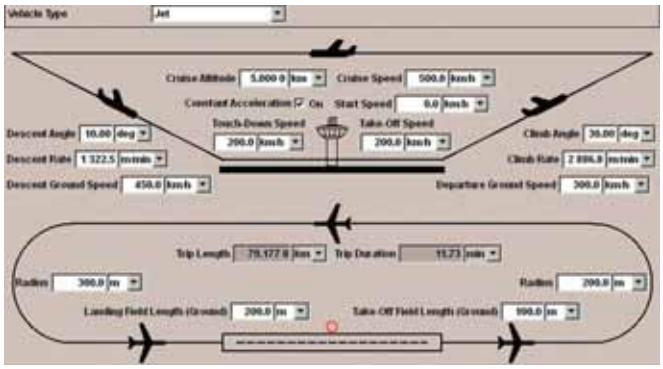
Тестирование военной связи по динамическим сценариям

Военные системы связи, такие как тактическое или авиационное радио, в основном работают в ОВЧ/УВЧ диапазоне. В прошлом, для передачи использовались малые полосы передачи (единицы килогерц) и аналоговые виды модуляции, которые были очень нечувствительны к переотражениями и интерференции. Сейчас активно используются цифровые модуляции высокого порядка с использованием больших полос передачи (несколько сотен килогерц), которые наоборот сильно чувствительны к переотражениям. Как и в стандартах мобильной связи GSM или WCDMA, военную связь также необходимо тестировать в режимах переотражения при разработке и выпуске из производства. Однако, в отличие от коммерческой мобильной связи, стандарты для тестирования военных радиостанций отсутствуют. Производители осуществляют либо дорогостоящие натурные испытания, либо полагаются на конструкцию аппаратуры.

Основываясь на собственном опыте в гражданских и военных системах связи, Rohde-Schwarz выпустил тестовое решение для военной аппаратуры - новую опцию SMU-K77 для генераторов SMU, в которой пользователь может имитировать режимы сигнала (многолучевость, допплеровский сдвиг или затухание) при передаче от одного движущегося объекта к другому. Опция поддерживает 3 модели динамических сценариев: корабль-корабль, самолет – башня управления и пользовательский.

В режиме корабль-корабль имитируется влияние движения кораблей навстречу друг другу по прямой на канал связи, при этом пользователь может задать начальную позицию, параметры движения и тип кораблей. В режиме самолет-башня оценивается влияние на канал связи при взлете, посадке и полету самолета по кругу на канал связи. А в пользовательском режиме возможно задавать как параметры движущихся объектов (позицию, скорость, ускорение, время), так и их траекторию.

Опция будет полезна изготовителям и пользователям военной аппаратуры связи сухопутного, авиационного и морского базирования.



Краткие технические характеристики

Частота		
Диапазон частот	в зависимости от частотных опций	от 100 кГц до 2,2 ГГц / 3 ГГц / 4 ГГц / 6 ГГц
Время установления	$<1\times10^{-7}$ для f >200 МГц или <124 Гц для f <200 МГц после ограничителя IEC/IEEE	<3 мс
Время установления в режиме списка	после запускающего импульса	<450 мкс
Уровень		
Диапазон	PEP, 3 ГГц с опцией выхода большой мощности	от –145 дБмВт до +13 дБмВт от –145 дБмВт до +19 дБмВт
Погрешность установки	Уровни >120 дБм, режим ослабления «auto», температура +18°C…+33°C, f ≤3 ГГц	<0,5 дБ
Чистота спектра		
Негармонические составляющие	Смещение от несущей >850 кГц, вне спектра модуляции, 200 МГц < f ≤1500 МГц	<–86 дБн
Широкополосный шум	Смещение несущей >5 МГц, полоса измерения 1 Гц, режим CW, 200 МГц < f ≤ 3 ГГц	тип. –153 дБн
Фазовый шум при SSB	Смещение несущей 20 кГц, полоса измерения 1 Гц, без модуляции, 20 МГц ≤ f ≤ 200 МГц, f = 1 ГГц	тип. –135 дБн
Коэффициент ACLR		
3GPP тест-модель 1,64 DPCH		тип. 70 дБ
Полоса модуляции ВЧ	с использованием внешних входов I/Q с использованием внутренней секции модуляции	200 МГц 80 МГц
Поддерживаемые типы модуляции		
AM		от 0 до 500 кГц
Импульсная		от 0 до 100 кГц
АМн (ASK)		от 0 до 100%
ЧМн (FSK)		MSK, 2FSK, 4FSK
ФМн (PSK)		BPSK, QPSK, OQPSK, π/2 DBPSK, π/4 DQPSK, π/8 D8PSK, π/4 QPSK, 8PSK, 8PSK EDGE
КАМ (QAM)		16QAM, 32QAM, 64QAM, 256QAM, 1024QAM
Поддерживаемые стандарты и цифровые системы связи	EUTRA/LTE, GSM/EDGE/ EDGE Evolution, 3GPP FDD с HSDPA, HSUPA и HSPA+ (HSPA evolution), TD-SCDMA (3GPP TDD), cdmaOne, CDMA2000, 1 x EV-DO, WLAN IEEE 802.11a/b/g/n, WiMAX IEEE 802.16, TETRA, Bluetooth, GPS, DVB-H, DVB-T, DAB, T-DMB, XM RADIO, Аддитивный белый гауссовский шум AWGN, пользовательский сигнал с несколькими несущими	

ROHDE&SCHWARZ

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код 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		
Аппаратные опции		
Модуляция		
Генератор модулирующего сигнала с генератором сигналов произвольной формы (128 млн. отсчетов) и цифровой модуляцией (в реальном масштабе времени) [2]	R & S®SMU-B9	1161.0766.02
Генератор модулирующего сигнала с генератором сигналов произвольной формы (56 млн. отсчетов) и цифровой модуляцией (в реальном масштабе времени) [2]	R & S®SMU-B10	1141.7007.02
Генератор модулирующего сигнала с генератором сигналов произвольной формы (12 млн. отсчетов) и цифровой модуляцией (в реальном масштабе времени) [2]	R & S®SMU-B11	1159.8411.02
Основной модуль модулирующего сигнала	R & S®SMU-B13	1141.8003.02
Дифференциальный I/Q-выход	R & S®SMU-B16	1161.0066.02
Аналоговый вход модуляции	R & S®SMU-B17	1142.2880.02
Цифровые I/Q-выходы	R & S®SMU-B18	1159.6954.02
Модулятор ЧМ/ФМ	R & S®SMU-B20	1142.0006.02
Модулятор ЧМ/ФМ и малый фазовый шум	R & S®SMU-B22	1160.5006.02
ВЧ тракт А		
Выход большой мощности	R & S®SMU-B31	1159.8011.02
ВЧ тракт, от 100 кГц до 2,2 ГГц	R & S®SMU-B102	1141.8503.02
ВЧ тракт, от 100 кГц до 3 ГГц	R & S®SMU-B103	1141.8603.02
ВЧ тракт, от 100 кГц до 4 ГГц	R & S®SMU-B104	1141.8703.02
ВЧ тракт, от 100 кГц до 6 ГГц	R & S®SMU-B106	1141.8803.02
ВЧ Тракт В		
Выход большой мощности	R & S®SMU-B36	1160.1000.02
ВЧ тракт, от 100 кГц до 2,2 ГГц	R & S®SMU-B202	1141.9400.02
ВЧ тракт, от 100 кГц до 3 ГГц	R & S®SMU-B203	1141.9500.02
Прочие аппаратные опции		
Разъемы задней панели для 1-го ВЧ тракта	R & S®SMU-B81	1159.9001.02
Разъемы задней панели для 2-го ВЧ тракта	R & S®SMU-B82	1159.9501.02
Фазовая когерентность	R & S®SMU-B90	1409.8604.02
Программные опции		
Системы цифровой модуляции с использованием внешнего ПО		
Генератор импульсных последовательностей	R & S®SMU-K6	1408.7662.02
Системы цифровой модуляции (требуется опция R & S®SMU-B9,B10 или B11)		
Цифровой стандарт GSM/EDGE	R & S®SMU-K40	1160.7609.02
Цифровой стандарт EDGE Evolution	R & S®SMU-K41	1408.7810.02
Цифровой стандарт 3GPP FDD	R & S®SMU-K42	1160.7909.02
Расширенные тесты базовых/мобильных станций стандарта 3GPP, включая HSDPA	R & S®SMU-K43	1160.9660.02
Цифровой стандарт GPS	R & S®SMU-K44	1161.0566.02
Цифровой стандарт 3GPP FDD HSUPA	R & S®SMU-K45	1161.0666.02
Цифровой стандарт CDMA2000®, включая 1xEV-DV	R & S®SMU-K46	1160.9876.02
Цифровой стандарт 1xEV-DO	R & S®SMU-K47	1408.7410.02
Цифровой стандарт IEEE 802.11(a/b/g)	R & S®SMU-K48	1161.0266.02
Цифровой стандарт IEEE 802.16	R & S®SMU-K49	1161.0366.02
Цифровой стандарт TD-SCDMA	R & S®SMU-K50	1161.0966.02
Расширенные тесты базовых/мобильных станций стандарта TD-SCDMA	R & S®SMU-K51	1161.1062.02
Цифровой стандарт DVB-H/DVB-T	R & S®SMU-K52	1408.7010.02
Цифровой стандарт DAB/T-DMB	R & S®SMU-K53	1400.6209.02
Цифровой стандарт IEEE 802.11n	R & S®SMU-K54	1408.7562.02
Цифровой стандарт EUTRA/LTE[3]	R & S®SMU-K55	1408.7310.02
Цифровой стандарт XM RADIO	R & S®SMU-K56	1161.1162.02
Цифровой стандарт FM Stereo Modulation	R & S®SMU-K57	1400.6250.02
Цифровой стандарт Sirius Radio	R & S®SMU-K58	1408.7910.02
Цифровой стандарт 3GPP FDD HSPA+	R & S®SMU-K59	1415.0001.02
Цифровой стандарт Bluetooth® EDR	R & S®SMU-K60	1408.7962.02
Генерация сигнала CW с несколькими несущими	R & S®SMU-K61	1160.8505.02
Поддержка режима Assisted GPS	R & S®SMU-K65	1415.0053.02
Цифровой стандарт Tetra Release 2	R & S®SMU-K68	1408.8217.02
Тесты базовых станций стандарта LTE	R & S®SMU-K69	1408.8117.02
Измерение BER/BLER	R & S®SMU-K80	1159.8770.02
Формирование системных журналов EUTRA/LTE	R & S®SMU-K81	1408.8169.02
LTE Release 9, расширенные функции (требуется K55)	R & S®SMU-K84	1408.8475.02
LTE Rel.10 / LTE Advanced. (требуется K55)	R & S®SMU-K85	1408.8498.02
Цифровой стандарт WLAN IEEE 802.11ac	R & S®SMU-K86	1408.8552.02
Цифровой стандарт NFC	R & S®SMU-K89	1408.8730.02
Системы цифровой модуляции с использованием ПО R & S®WinIQSIM2™ [4]		
Цифровой стандарт GSM/EDGE	R & S®SMU-K240	1408.5518.02
Цифровой стандарт EDGE Evolution	R & S®SMU-K241	1408.7862.02
Цифровой стандарт 3GPP FDD	R & S®SMU-K242	1408.5618.02
Расширенные тесты базовых/мобильных станций, включая HSDPA	R & S®SMU-K243	1408.5718.02
Цифровой стандарт GPS	R & S®SMU-K244	1408.5818.02
Цифровой стандарт 36PP FDD HSUPA	R & S®SMU-K245	1408.5918.02
Цифровой стандарт CDMA2000®, включая 1xEV-DV	R & S®SMU-K246	1408.6014.02
Цифровой стандарт 1xEV-DO Rev. A	R & S®SMU-K247	1408.7462.02
Цифровой стандарт IEEE 802.11 (a/b/g)	R & S®SMU-K248	1408.6114.02
Цифровой стандарт IEEE 802.16	R & S®SMU-K249	1408.6214.02
Цифровой стандарт TD-SCDMA	R & S®SMU-K250	1408.6314.02
Расширенные тесты базовых/мобильных станций стандарта TD-SCDMA	R & S®SMU-K251	1408.6414.02
Цифровой стандарт DVB-T/H	R & S®SMU-K252	1408.7510.02
Цифровой стандарт DAB/T-DMB	R & S®SMU-K253	1408.8317.02
Цифровой стандарт IEEE 802.11n	R & S®SMU-K254	1408.7610.02
Цифровой стандарт EUTRA/LTE	R & S®SMU-K255	1408.7362.02
Цифровой стандарт 3GPP FDD HSPA+	R & S®SMU-K259	1415.0101.02
Цифровой стандарт Bluetooth® EDR	R & S®SMU-K260	1408.8017.02
Генерация синусоидального сигнала с несколькими несущими	R & S®SMU-K261	1408.6514.02
Аддитивный белый гауссовский шум (AWGN)	R & S®SMU-K262	1400.6609.02
Цифровой стандарт Tetra Release 2	R & S®SMU-K268	1408.8269.02
LTE Release 9, расширенные функции (требуется K55)	R & S®SMU-K284	1408.8517.02
LTE Rel.10 / LTE Advanced. (требуется K55)	R & S®SMU-K285	1408.8530.02
Цифровой стандарт WLAN IEEE 802.11ac	R & S®SMU-K286	1408.8575.02
Цифровой стандарт NFC	R & S®SMU-K289	1408.8752.02
Прочие программные опции		
Воспроизведение сигналов XM радио	R & S®SMU-K256	1161.1240.02
Воспроизведение сигналов HD Radio™ (требуется лицензия iBiquity; HD RadioTM – зарегистрированный товарный знак iBiquity Digital Corp.)	R & S®SMU-K352	1408.8069.02
Имитация замираний и генерация шума		
Имитатор замираний	R & S®SMU-B14	1160.1800.02
Расширение для имитатора замираний	R & S®SMU-B15	1160.2288.02
Аддитивный белый гауссовский шум (AWGN)	R & S®SMU-K62	1159.8511.02
Динамическое замирание и улучшенное разрешение	R & S®SMU-K71	1160.9201.02
Расширенные статистические функции	R & S®SMU-K72	1408.7062.02
Замирания MIMO	R & S®SMU-K74	408.7762.02
Имитация динамических сценариев	R & S®SMU-K77	1408.8598.02
Принадлежности		
Модуль цифрового сигнального интерфейса	R & S®EX-IQ-Box	1409.5505.04

[1] Базовый блок можно заказать только вместе с опцией R & S®SMU-B10x.
[2] Требует опции R & S®SMU-B13
[3] Включает мастер тестовых сценариев по технической спецификации базовых станций LTE 36.141 3GPP
[4] Для R & S®WinIQSIM2™ требуется внешний компьютер.