

Векторный генератор сигналов R&S® SMBV100A

Генерация сигналов,
отвечающих требованиям
настоящего и будущего



75 Years of
Driving
Innovation

Векторный генератор сигналов R&S® SMBV100A

Краткий обзор

Современный векторный генератор сигналов наряду с гибкостью и очень хорошими сигнальными характеристиками должен обладать превосходным коэффициентом окупаемости. И по всем этим параметрам генератор R&S® SMBV100A устанавливает новые стандарты среди приборов среднего класса.

- Внутрисистемная генерация сигналов для всех основных цифровых стандартов радиосвязи с использованием дополнительного источника модулирующих сигналов
- Высочайший выходной уровень в классе приборов до 6 ГГц, сочетающийся с превосходными радиочастотными характеристиками
- Минимальная стоимость эксплуатационных расходов за счет превосходного соотношения цена/производительность и возможности обслуживания на месте
- Идеальная приспособленность к задачам заказчика

Генератор сигналов R&S® SMBV100A наряду с очень высоким выходным уровнем сигнала и малым временем установившихся параметров обладает превосходными радиочастотными характеристиками. В то же время генератор R&S® SMBV100A может быть оснащен собственным генератором модулирующего сигнала, который обеспечивает генерацию целого ряда цифровых стандартов (например, WiMAX, HSPA+, LTE). Широкий частотный диапазон от 9 кГц до 6 ГГц перекрывает все основные диапазоны частот, используемые для цифровой модуляции.

За счет оптимальной масштабируемости, генератор легко подстраивается под любые специфические требования заказчика. Для использования на производстве доступно экономичное решение, обеспечивающее выполнение заданных тестовых последовательностей с помощью дополнительного генератора сигналов произвольной формы (ARB-генератора). А в тех приложениях, где это действительно важно, дополнительный кодер модулирующего сигнала обеспечит впечатляющие возможности по работе в реальном масштабе времени. Таким образом, обеспечивается генерация комплексных сигналов непосредственно в самом приборе, без необходимости использования внешнего программного обеспечения для генерации сигналов.

Генератор R&S® SMBV100A был разработан с учетом простоты обслуживания. Вместе с возможностью модульного наращивания это способствует обеспечению низкой стоимости эксплуатационных расходов. Компактность прибора и графический интерфейс пользователя, обеспечивающий интуитивно-понятное управление, позволяют удовлетворить всем возможным требованиям.

Благодаря этим особенностям генератор сигналов R&S® SMBV100A идеальным образом подходит для использования в сфере разработки, производства и обслуживания. И если возникает необходимость в сигналах с цифровой модуляцией, то прибор действительно справится с задачей их генерации.



Векторный генератор сигналов R&S® SMBV100A

Преимущества и основные характеристики

Готовность к будущим требованиям уже сегодня

- Неустаревающая концепция аппаратного оснащения
- ВЧ-секция с высоким выходным уровнем сигнала в диапазоне до 6 ГГц
- Внутрисистемная генерация широкополосных радиосигналов с полосой частот до 120 МГц
- Максимальная полоса пропускания I/Q-модулятора превышает 500 МГц
- Постоянное соответствие современным требованиям за счет обновляемого программного обеспечения

▷ [Страница 4](#)

Внутрисистемная генерация специализированных сигналов с использованием дополнительного генератора модулирующих сигналов

- Кодер модулирующих сигналов с возможностью работы в реальном масштабе времени для прямой генерации сигналов
- Встроенный ARB-генератор для воспроизведения предварительно рассчитанных сигналов
- Доступность приборов с ARB-генератором под различные полосы частот
- Емкость памяти до 256 млн. отсчетов для длинных тестовых последовательностей

▷ [Страница 6](#)

Поддержка всех основных современных цифровых стандартов

- Непосредственное конфигурирование сигнала за счет удобного в использовании графического интерфейса
- Стандарты мобильной радиосвязи 2G/3G/LTE
- Беспроводные стандарты, в том числе мобильный WiMAX и WLAN IEEE 802.11n

▷ [Страница 8](#)

Высокая эффективность для всех типов применений

- Превосходный фазовый шум обеспечивает малое значение EVM для цифровых стандартов
- Высокий выходной уровень компенсирует потери в измерительной установке или системе
- Малое время установления параметров для ускорения измерений
- Аналоговая модуляция для базовых измерений

▷ [Страница 10](#)

Гибкая обработка сигналов и возможности вывода модулирующего сигнала

- CW-помехи и имитация белого шума AWGN
- Аналоговые и цифровые выходы модулирующего сигнала
- Поддержка адаптера цифровых интерфейсов R&S® EX-IQ-Box

▷ [Страница 12](#)

Низкая стоимость эксплуатационных расходов за счет простоты сервисного обслуживания

- Быстрое обслуживание на месте
- Длительный межкалибровочный интервал (3 года), минимизирующий затраты на обслуживание
- Простая модульная конструкция, сокращающая время ремонта

▷ [Страница 13](#)

Универсальный и в то же время специализированный прибор

- Рассчитан на высокую производительность
 - Режим многосегментного сигнала для быстрого переключения между тестовыми последовательностями
 - Высокая воспроизводимость уровня гарантирует стабильные условия проведения испытаний
- Готовность к использованию в аэрокосмических и оборонных приложениях
 - Универсальные возможности генерации немодулированных импульсов, а также импульсов с комплексной модуляцией
 - Объединение нескольких приборов для фазово-когерентной генерации радиосигналов

▷ [Страница 14](#)

ГОТОВНОСТЬ К БУДУЩИМ ТРЕБОВАНИЯМ УЖЕ СЕГОДНЯ

При постоянно растущем ценовом давлении сделанные сегодня инвестиции должны быть способны удовлетворять требованиям будущего. Именно с учетом этой задачи был разработан генератор сигналов R&S®SMBV100A, устанавливающий новые стандарты для данного класса приборов.

Неустаревающая концепция аппаратного оснащения

Векторный генератор сигналов R&S®SMBV100A получает преимущества за счет тщательно спланированной концепции построения. В зависимости от конфигурации прибор может функционировать и как чистый повышающий I/Q-преобразователь, и как экономичный генератор сигналов со встроенным ARB-генератором, и как усовершенствованный векторный генератор сигналов с внутрисистемной генерацией и возможностью работы в реальном времени. Концепция прибора позволяет быстро адаптировать генератор сигналов к индивидуальным задачам, снижая тем самым объем необходимых капиталовложений. В то же время характеристики отдельных аппаратных компонентов также обладают большим потенциалом использования в будущих применениях.

ВЧ-секция с высоким выходным уровнем сигнала в диапазоне до 6 ГГц

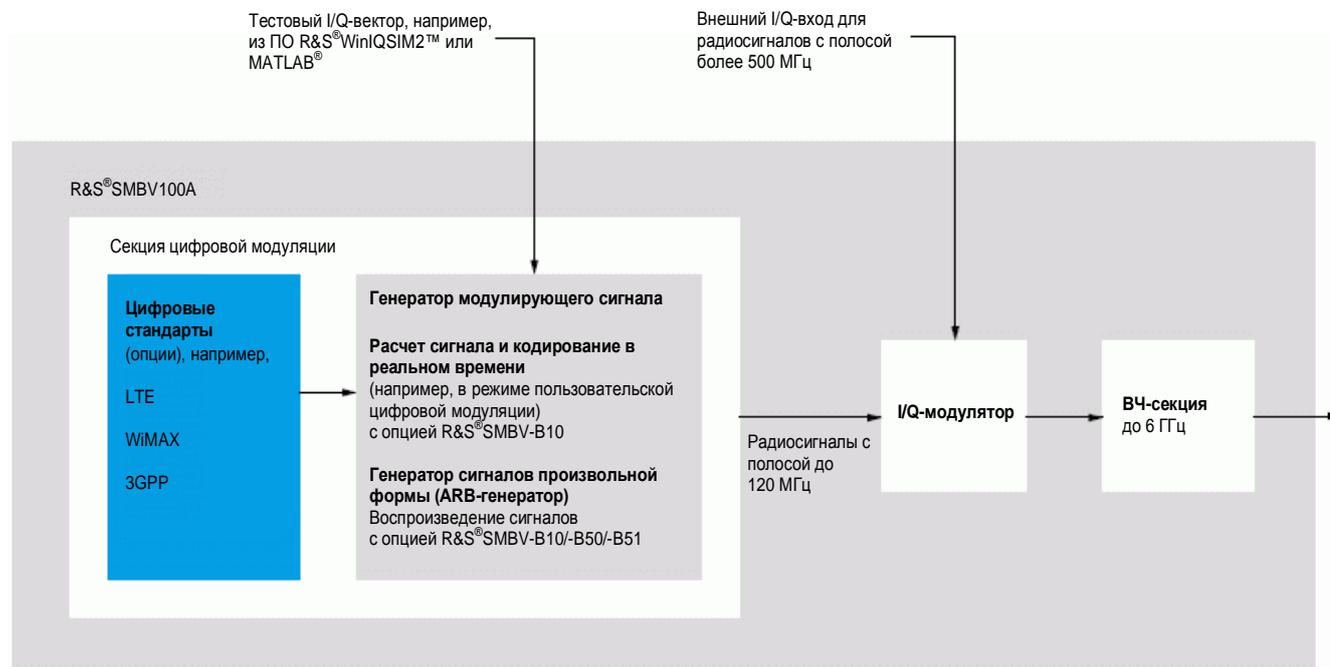
Генератор R&S®SMBV100A может поставляться с опциями на максимальные частоты в 3,2 ГГц или 6 ГГц, перекрывающие все основные частотные диапазоны для беспроводной связи и прочих применений радиосвязи.

Стандартный электронный аттенюатор со встроенной защитой от перенапряжения гарантирует надежную работу генератора R&S®SMBV100A – даже в условиях промышленного производства. Максимальный выходной уровень сигнала составляет +24 дБмВт по всему частотному диапазону выше 1 МГц.

Основные характеристики

| | |
|---|--|
| Диапазон частот | от 9 кГц до 3,2 ГГц или 6 ГГц |
| Диапазон уровней | ном. от -120 до +24 дБмВт |
| Заказная конфигурация прибора | |
| Внутрисистемная генерация сигналов для различных стандартов (опция) | |
| Внутренняя полоса | до 120 МГц в радиодиапазоне >500 МГц в радиодиапазоне |
| Внешняя полоса | – подходит для сверхширокополосной радиосвязи |

Общий вид прибора



Внутрисистемная генерация широкополосных радиосигналов с полосой частот до 120 МГц

Широкой полосы генератора R&S®SMBV100A, простирающейся вплоть до 120 МГц, при внутрисистемной генерации сигналов более чем достаточно для таких новейших широкополосных цифровых стандартов как LTE и WiMAX. Подобная полоса предоставляет богатые возможности и для стандартов будущего. А так как в генератор R&S®SMBV100A с легкостью импортируются сигналы, созданные самим пользователем (например, с помощью ПО MATLAB®), то прибор хорошо подготовлен к генерации сигналов, которые могут потребоваться и в будущем.

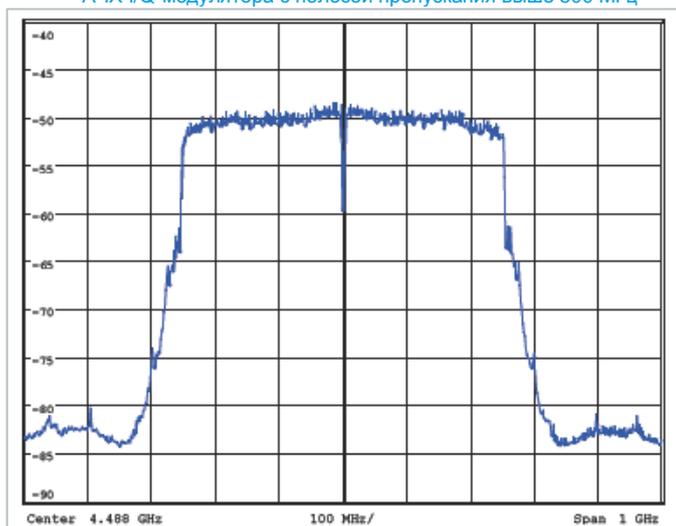
Максимальная полоса пропускания I/Q-модулятора превышает 500 МГц

Для подаваемых снаружи I/Q-сигналов максимальная полоса пропускания встроенного I/Q-модулятора превышает 500 МГц. Такая полоса, например, позволяет выполнять повышающее преобразование сверхширокополосных сигналов, которые могут быть сгенерированы в виде I/Q-сигналов генератором модулирующих сигналов R&S®AFQ100B. Широкая полоса доступна и при использовании универсальным внешним I/Q-источником (например, R&S®AFQ100B) быстрой перестройки частоты или импульсной модуляции с крутыми фронтами.

Постоянное соответствие современным требованиям за счет обновляемого программного обеспечения

Мощный генератор модулирующих сигналов уже сегодня готов к работе с будущими приложениями. Гибкая программная архитектура обеспечивает возможность интеграции новых и расширения уже существующих стандартов с помощью простых программных обновлений, причем без необходимости дополнительных вложений в новое оборудование.

АЧХ I/Q-модулятора с полосой пропускания выше 500 МГц



Генераторы сигналов R&S®SMBV100A и R&S®AFQ100B



Внутрисистемная генерация специализированных сигналов с использованием дополнительного генератора модулирующих сигналов

Уникальной особенностью, которая действительно выделяет генератор R&S®SMBV100A из приборов своего класса, является дополнительный генератор модулирующего сигнала, который, в зависимости от применения, доступен в трех различных вариантах:

| Вариант | Опция | Генератор модулирующего сигнала | Полоса ВЧ |
|---------|--------------|---|-----------|
| 1 | R&S®SMBV-B10 | Кодер модулирующих сигналов с возможностью работы в реальном масштабе времени и ARB-генератор (32M или 256M отсчетов) | 120 МГц |
| 2 | R&S®SMBV-B50 | только ARB-генератор (32M или 256M отсчетов) | 120 МГц |
| 3 | R&S®SMBV-B51 | только ARB-генератор (32M или 256M отсчетов) | 60 МГц |

Кодер модулирующих сигналов с возможностью работы в реальном масштабе времени для прямой генерации сигналов

Наиболее мощный из представленных модулирующих генераторов (R&S®SMBV-B10) содержит встроенный генератор сигналов произвольной формы (ARB-генератор), а также кодер модулирующих сигналов, обеспечивающий непосредственную генерацию цифровых сигналов в приборе. Помимо генерации в реальном масштабе времени конфигурируемых пользователем сигналов цифровой модуляции, имеется поддержка (в виде опций) многих цифровых стандартов (таких, как HSPA+, LTE, WLAN и WiMAX). Все параметры сигналов конфигурируются непосредственно в приборе. Даже комплексные сигналы могут быть сгенерированы нажатием всего лишь нескольких клавиш. В самом приборе могут быть также определены многочастотные тестовые сценарии, использующие как различные, так и одинаковые цифровые стандарты. С помощью прибора легко выполняются тесты многоканальных усилителей (MCPA) и проводятся испытания на совместимость.

Таким образом, генератор модулирующих сигналов R&S®SMBV-B10 полностью устраняет потребность генерации тестовых сигналов с помощью внешнего компьютера и передачи их в векторный генератор сигналов. Это особенно выгодно в условиях разработки, когда чрезвычайно важна возможность быстрого и легкого доступа к параметрам сигнала как в режиме ручного, так и в режиме дистанционного управления. Тем самым ускоряется процесс работы и минимизируется продолжительность разработки.

Кодер для работы в реальном масштабе времени позволяет пользователю генерировать тестовые последовательности с теоретически бесконечной длительностью. Это могут быть, например, простые сигналы с цифровой модуляцией или сгенерированные в самом приборе сигналы таких цифровых стандартов как 3GPP FDD (нисходящий канал) и GSM. В результате, обеспечивается надежность измерения коэффициентов битовых ошибок, когда для статистического оценивания требуются достаточно длинные тестовые последовательности.

Основные характеристики

Внутрисистемная генерация сигналов (опция)

Выбор из трех различных генераторов модулирующего сигнала (внутрисистемная генерация сигналов с возможностью работы в реальном масштабе времени или два варианта только с ARB-генератором)

ARB-генератор с памятью на 32 млн. отсчетов, расширяемой до 256 млн. отсчетов

ARB-генератор с поддержкой ПО R&S®WinQSIM2™

Простое взаимодействие с ПО MATLAB®

Дополнительное запоминающее устройство емкостью 80 Гбайт для хранения сигналов

Встроенный ARB-генератор для воспроизведения предварительно рассчитанных сигналов

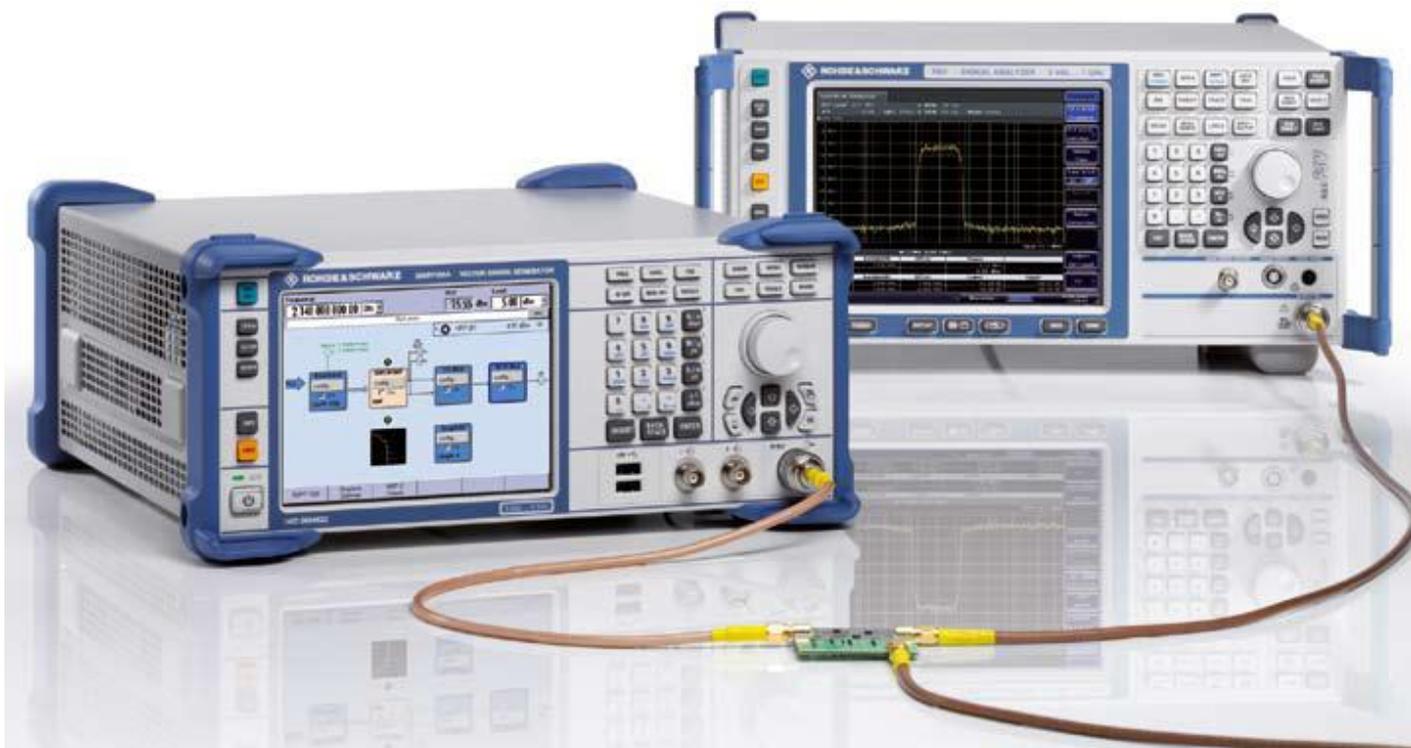
В условиях производства особенно часто используются предварительно рассчитанные тестовые последовательности. Генератор R&S®SMBV100A хорошо оснащен и для работы в этой области. Все три варианта модулирующих генераторов способны воспроизводить предварительно рассчитанные сигналы. В случае необходимости генерации сигналов, совместимых со стандартами, имеется возможность использования внешнего ПО для генерации сигналов R&S®WinIQSIM2™. В ПО поддерживаются такие стандарты, как LTE, HSPA+ и WiMAX. Со встроенного ARB-генератора также без особых затруднений воспроизводятся собственные сигналы и специальные тестовые векторы (сгенерированные, например, с помощью MATLAB®). Два варианта только с ARB-генератором (R&S®SMBV-B50/-B51) рекомендуются во всех случаях, когда требуется экономичное решение, и нет необходимости в непосредственной установке параметров сигнала на приборе.

Емкость памяти до 256М отсчетов для длинных тестовых последовательностей

Объем памяти ARB-генератора может быть увеличен со стандартного размера 32 млн. отсчетов до 256 млн. отсчетов. Это позволит воспроизводить длинные тестовые последовательности для проведения реалистичных измерений на испытуемых устройствах.

Если в генераторе сигналов R&S®SMBV100A установлено дополнительное запоминающее устройство (R&S®SMBV-B92), то для сохранения и последующего вызова тестовых последовательностей в приборе нет необходимости их многократной передачи. Это ускоряет проведение испытаний вручную и, конечно же, очень полезно в условиях производства, где наготове, как правило, должны держаться многочисленные тестовые сценарии.

"Команда мечты": генератор R&S®SMBV100A и анализатор R&S®FSV для генерации и анализа сигналов с цифровой модуляцией



Поддержка всех основных современных цифровых стандартов

С установленным кодером модулирующих сигналов (R&S®SMBV-B10) генератор R&S®SMBV100A дополнительно обеспечивает возможность генерации всех основных стандартов цифровой связи – даже без необходимости использования внешнего ПО для генерации сигналов. Тем не менее, сигналы для цифровых стандартов могут быть также сгенерированы с помощью внешнего ПО R&S®WinIQSIM2™. Помимо применения предварительно заданных тестовых сигналов пользователь имеет возможность свободного доступа к отдельным параметрам сигнала. Таким образом, пользователи получают возможность генерации совместимых со стандартом сигналов сотовых и беспроводных систем связи.

Непосредственное конфигурирование сигнала за счет удобного в использовании графического интерфейса

При внутрисистемной генерации сигналов генератор R&S®SMBV100A демонстрирует явное преимущество за счет простоты представления прибора и графического интерфейса пользователя. В генераторе сигналов реализовано интуитивно-понятное управление посредством блок-схемы. Контекстно-зависимая справочная система будет полезна пользователю при повседневной работе, например, в случае возникновения потребности в информации об отдельных параметрах цифровых стандартов.

Стандарты мобильной радиосвязи 2G/3G/LTE

С помощью R&S®SMBV100A генерировать сигналы, используемые во втором и третьем поколениях мобильной радиосвязи, также легко, как и широкополосные сигналы стандарта LTE.

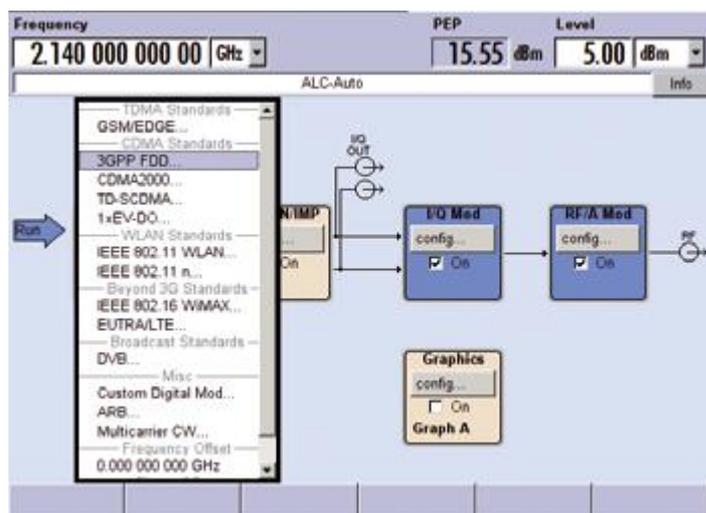
GSM/EDGE

- Кадрированные и некадрированные сигналы
- Генерация сигналов в реальном масштабе времени (только с установленной опцией R&S®SMBV-K40)
- До восьми временных слотов с различными форматами модуляции, обучающими последовательностями и уровнями мощности
- Поддержка всех основных типов пакетных сигналов

CDMA2000^{®1)}/1×EV-DO

- Конфигурация из не более 4 базовых станций или четырех подвижных станций
- Генерация сигналов нисходящего канала CDMA2000[®], включая все специальные каналы и до 78 пользовательских каналов
- Режимы работы "Traffic", "Access", "Enhanced Access" и "Common Control" по восходящему каналу CDMA2000[®]
- Канальное кодирование
- Поддержка подтипов 0&1 или 2 физического уровня 1×EV-DO

Графический интерфейс пользователя генератора R&S®SMBV100A, показывающий доступные в приборе многочисленные цифровые стандарты (опция)



¹⁾ CDMA2000[®] является зарегистрированным товарным знаком Ассоциации телекоммуникационной промышленности США (TIA – USA).

3GPP FDD/HSDPA/HSUPA/HSPA+

- Поддержка всех физических каналов в стандартах 3GPP FDD, HSDPA, HSUPA и HSPA+
- Опорные каналы HSDPA с канальным кодированием (H-sets от 1 до 10), а также пользовательские H-set каналы
- Фиксированные опорные каналы HSUPA с канальным кодированием
- Генерация в реальном масштабе времени канала P-CCPCH и до трех каналов DPCH в нисходящем канале (только с установленной опцией R&S®SMBV-K42)
- Поддержка одного абонента (UE) в реальном масштабе времени по восходящему каналу (только с установленной опцией R&S®SMBV-K42), до 67 дополнительных подвижных станций посредством ARB-генератора
- Кодирование передачи с разнесением и MIMO

EUTRA/LTE

- Поддержка режимов физического уровня OFDMA и SC-FDMA для нисходящего и восходящего каналов
- Поддержка физических каналов, включая P-SYNC/S-SYNC, PDSCH, PBCH, PCFICH, PHICH, PDCCH, PUSCH и PUCCH
- Кодирование передачи с разнесением и MIMO
- Канальное кодирование

Беспроводные стандарты, в том числе мобильный WiMAX и WLAN IEEE 802.11n

Тенденция к повышению скоростей передачи данных вызывает рост требований (к испытаниям), накладываемых и на системы беспроводной связи. На этот случай в генераторе R&S®SMBV100A также предусмотрены все необходимые тестовые сигналы.

WiMAX IEEE 802.16

- Поддержка фиксированного и мобильного WiMAX
- Режимы физического уровня: OFDM, OFDMA, OFDMA/WiBro
- Типы пакетных сигналов, включающие FCH, DL-MAP, UL-MAP, DCD, UCD, HARQ, выбор диапазона, быстрая обратная связь, данные
- Многозонность и многосегментность (например, PUSC, FUSC, AMC, зондирование)
- Кодирование с разнесением и MIMO (DL, UL)

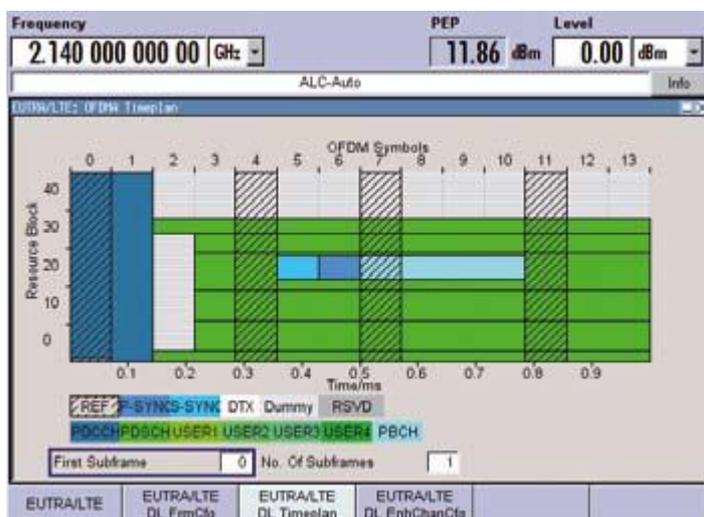
WLAN IEEE 802.11

- Генерация сигналов в соответствии со стандартом IEEE 802.11a/b/g/n
- Модуляция PDCS, CCK и OFDM
- Поддержка сигналов с полосой до 40 МГц
- Канальное кодирование
- Режимы Legacy, Mixed и Greenfield, а также кодирование MIMO для стандарта IEEE 802.11n

Дополнительная информация

Более подробную информацию по всем поддерживаемым цифровым стандартам см. в технических данных стандартов (PB 5213.9434.22), размещенных на веб-сайте компании Rohde & Schwarz (www.rohde-schwarz.com).

Графическое представление параметров цифровых стандартов на примере стандарта EUTRA/LTE



Высокая эффективность для всех типов применений

Хорошо спроектированный блок ВЧ обеспечивает надёжное основание для быстрой и чистой генерации цифровых сигналов. Это особенно важно для проведения воспроизводимых измерений с помощью цифровых сигналов, использующихся в условиях разработки и производства.

Превосходный фазовый шум обеспечивает малое значение EVM для цифровых стандартов

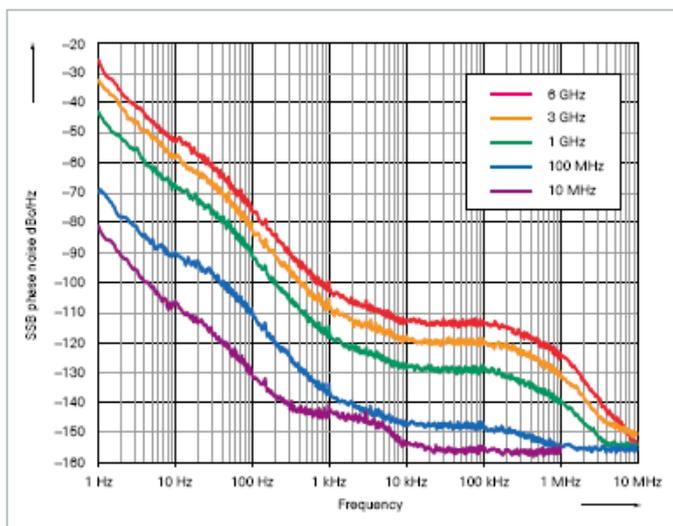
Когда речь идет о качестве сигнала ВЧ-генератора, ключевым параметром является фазовый шум SSB. Этот параметр важен не только при использовании непрерывных колебаний (режим CW), но и особенно при работе с цифровыми сигналами. Он оказывает непосредственное влияние на модуль вектора ошибок (EVM) цифровых сигналов, который является одним из важнейших параметров, особенно для таких современных систем связи, основанных на модуляции OFDM, как WiMAX и LTE.

Хорошие характеристики сигнала, выдаваемого генератором R&S®SMBV100A, включают в себя и превосходные показатели по негармоническим составляющим, что особенно важно при помеховых измерениях.

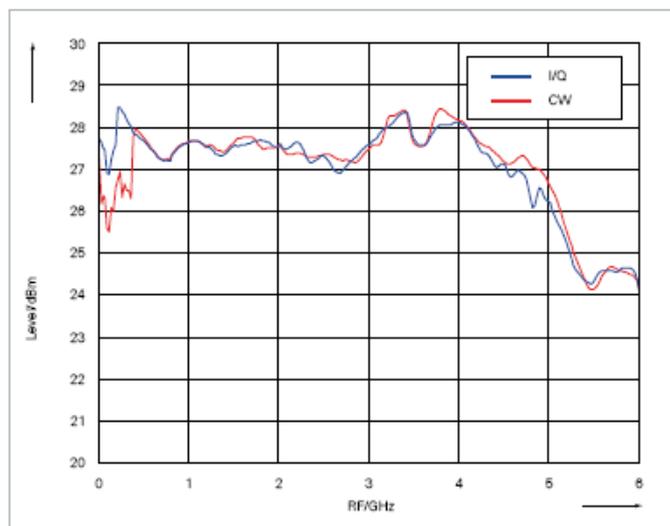
Высокий выходной уровень компенсирует потери в измерительной установке или системе

Тестовые сигналы должны быть не только чистыми, они также должны обладать достаточным уровнем мощности. Это становится особенно очевидным при работе с более сложными системами, в которых реальная измерительная установка (содержащая кабели, переключатели, ответвители и т.д.) вносит потери на пути между генератором и испытуемым устройством. За счет своей высокой выходной мощности генератор R&S®SMBV100A может легко скомпенсировать подобные потери. Обладая номинальной выходной мощностью более +18 дБмВт (PEP), а, как правило, даже +24 дБмВт в широком частотном диапазоне от 1 МГц до 6 ГГц, прибор обеспечивает не имеющие себе равных характеристики среди приборов среднего класса. Тем самым устраняется необходимость использования внешних усилителей, которые не только повышают затраты, но и увеличивают погрешность по уровню для всей системы.

Измеренный шум SSB с внутренним термостатированным кварцевым генератором (опция R&S®SMBV-B1)



Измеренная зависимость максимальной выходной мощности от частоты



Малое время установления параметров для ускорения измерений

На производстве, а также при исследовании характеристик модулей сканируется множество контрольных точек в области частоты и уровня. Однако скорость подобного рода сканирований определяется самым медленным в цепочке элементом. Серьезный вклад в уменьшение времени тестирования вносит генератор R&S®SMBV100A, ведь время переключения параметров в стандартном режиме списка не превышает 1 мс. Это ускоряет проведение испытаний при разработке и способствует достижению высокой производительности на производстве с минимальными затратами.

Аналоговая модуляция для базовых измерений

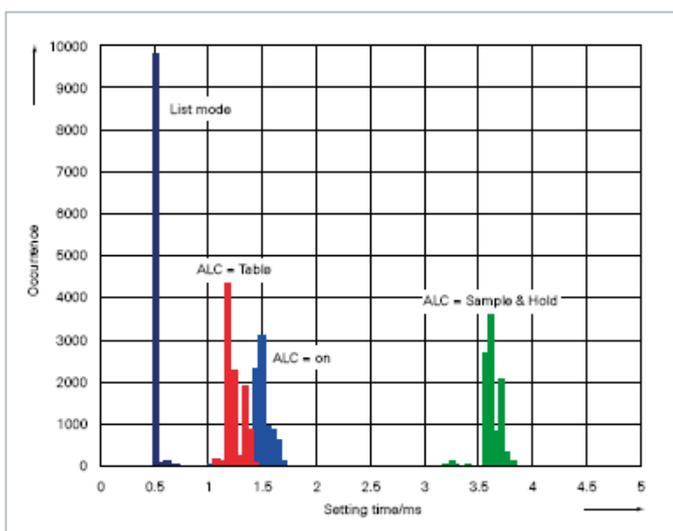
Режимы аналоговой модуляции придают генератору сигналов R&S®SMBV100A статус универсального генератора. Именно поэтому стандартными функциями прибора являются амплитудная, частотная и фазовая виды модуляции. Также в R&S®SMBV100A имеется внутренний источник НЧ-сигналов, который может использоваться в качестве модуляционного генератора.

Имеющиеся возможности аналоговой модуляции могут быть дополнительно расширены путем добавления импульсного модулятора и генератора с впечатляющими характеристиками: типичное время нарастания/спада импульса всего 4 нс, максимальный коэффициент вкл/выкл (ON/OFF ratio) порядка 90 дБ.

Основные характеристики

| | |
|---|-------------------------------|
| Низкий фазовый шум SSB | ном. -128 дБн (1 Гц) на 1 ГГц |
| Очень низкий уровень негармонических составляющих | ном. -85 дБн до 1,5 ГГц |
| Максимальная выходная мощность | ном. +24 дБмВт |
| Быстрая смена частоты | <1 мс в режиме списка |
| Стандартные режимы модуляции | АМ, ЧМ, ФМ |
| Импульсная модуляция | опция |

Гистограмма измеренного времени установки уровня в режиме I/Q



Гибкая обработка сигналов и ВОЗМОЖНОСТИ вывода модулирующего сигнала

Основные характеристики

Реалистичные сценарии испытаний с имитацией белого шума AWGN или помех в режиме CW interferer

Гибкие выходы модулирующего сигнала

Поддержка адаптера цифровых интерфейсов R&S®EX-IQ-Box

CW-помехи и имитация белого шума AWGN

Секция цифровой модуляции может быть усовершенствована за счет опции формирования аддитивного белого гауссовского шума (AWGN), который обеспечивает проведение реалистичных испытаний при наличии помех.

Режимы Noise Only ("только шум") и CW Interferer ("источник CW-помех") расширяют возможный диапазон применений генератора. В режиме Noise Only генератор сигналов R&S®SMBV100A выполняет функцию источника шума с регулируемой полосой частот и уровнем шума. В режиме CW Interferer в самом генераторе к полезному сигналу может добавляться CW-несущая, что устраняет необходимость использования дополнительного генератора сигналов. Эта функция очень полезна при измерении подавления соседнего канала в приемниках.

Аналоговые и цифровые выходы модулирующего сигнала

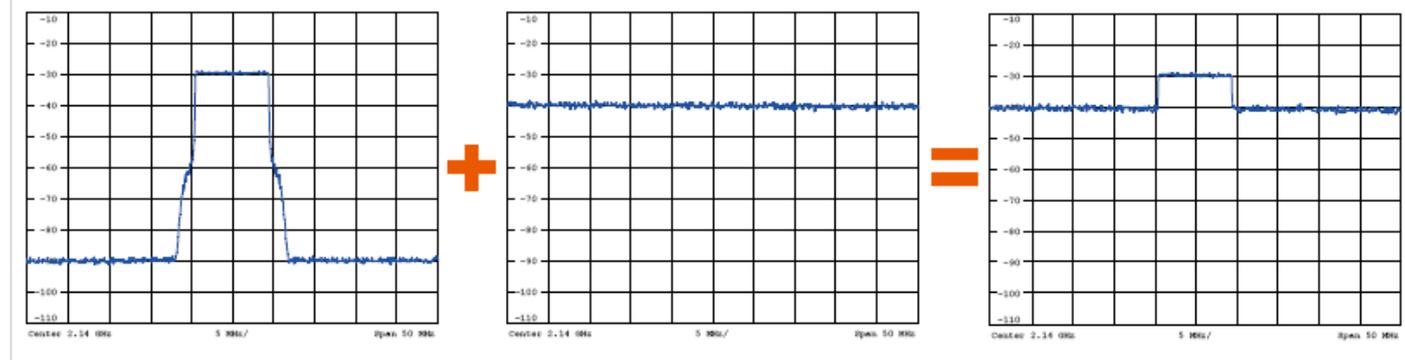
С целью расширения диапазона применений дополнительных внутренних генераторов модулирующего сигнала они оснащены аналоговыми дифференциальными I/Q-выходами (стандартная функция). Это означает, что генератор R&S®SMBV100A может выполнять тестирование секции цифровой модуляции и ВЧ-входа испытываемого устройства через свой аналоговый интерфейс.

Поддержка адаптера цифровых интерфейсов R&S®EX-IQ-Box

Интерфейс секции цифровой модуляции также содержит дополнительный выход цифровых сигналов¹⁾, совместимый с адаптером R&S®EX-IQ-Box. Адаптер R&S®EX-IQ-Box превращает адаптацию к испытываемому устройству в легкую задачу, ведь он поддерживает множество стандартных цифровых форматов. Адаптером R&S®EX-IQ-Box удобно управлять через пользовательский интерфейс генератора R&S®SMBV100A.

¹⁾ Доступен с января 2009 года (включается программно).

Наложение белого шума AWGN на сигнал LTE



Низкая стоимость эксплуатационных расходов за счет простоты сервисного обслуживания

Основные характеристики

Выбор между обслуживанием на месте и обслуживанием в сервис-центре компании Rohde & Schwarz

Длительный межкалибровочный интервал в 3 года

Модульная конструкция, сокращающая время ремонта

Быстрое обслуживание на месте

Генератор сигналов R&S®SMBV100A разработан с учетом максимальной надежности и простоты обслуживания. Это способствует предельному повышению времени безотказной работы в широком диапазоне применений, что, в свою очередь, означает снижение стоимости эксплуатационных расходов для потребителя.

Кроме того, покупатели могут выбирать между самостоятельным проведением калибровки или ремонта прибора и предоставить выполнение этой работы сертифицированному сервис-центру компании Rohde & Schwarz. Это способствует предельному снижению времени простоя оборудования и возврата прибора в рабочее состояние в кратчайшие сроки, что особенно важно в производственной области.

Длительный межкалибровочный интервал (3 года), минимизирующий затраты на обслуживание

За счет стабильности параметров компонентов и модулей, использующихся в приборе, рекомендованный межкалибровочный интервал составляет три года. Это минимизирует частоту обслуживания, способствует снижению расходов и гарантирует максимальное время безотказной работы прибора.

Простая модульная конструкция, сокращающая время ремонта

В случаях, когда ремонт действительно необходим, внутренние средства диагностики ошибок помогут выявить возникшие неполадки. Конструкция прибора предусматривает минимальное количество модулей, что упрощает и ускоряет процедуру их замены. Так как все модули уже полностью отрегулированы, то всё, что требуется для восстановления превосходных характеристик генератора сигналов R&S®SMBV100A – это быстрая проверка его работоспособности. Если для новой регулировки уровня мощности всего прибора также используется датчик мощности (например, датчик мощности R&S®NRP-Z92), то можно дополнительно повысить точность установки уровня.

Универсальный и в то же время специализированный прибор

Основные характеристики

Время переключения менее 1 мс в режиме списка

Режим многосегментных сигналов для быстрого переключения между тестовыми последовательностями

Высокая воспроизводимость уровня, гарантирующая стабильные условия проведения испытаний

Высокая выходная мощность, что позволяет исключить использование дополнительных усилителей мощности

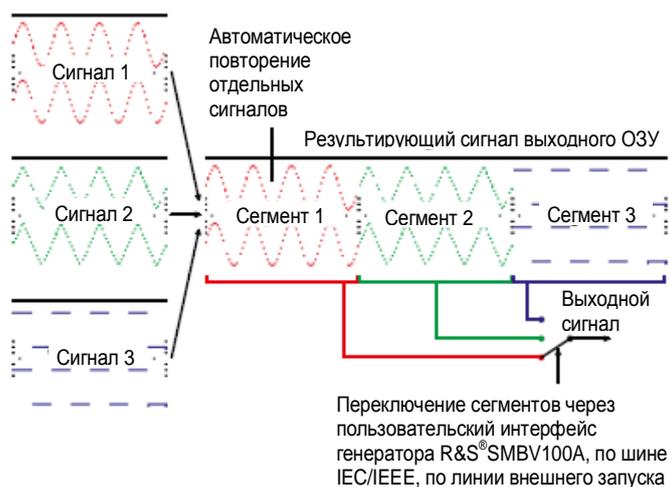
Рассчитан на высокую производительность

Для достижения высокой производительности в условиях производства важными являются несколько характеристик. Обеспечиваемое генератором R&S®SMBV100A быстрое переключение частоты и уровня (менее 1 мс в режиме списка) выступает для этого надёжным основанием. Однако для обеспечения быстрого времени переключения и для цифровых сигналов, генератор R&S®SMBV100A поддерживает режим многосегментных сигналов (MSW). Режим MSW позволяет переключаться между многочисленными тестовыми последовательностями, одновременно хранящимися в памяти прибора. Управление переключением может осуществляться по заданному пользователем расписанию или внешним сигналом запуска. С объемом памяти на 256 млн. отсчетов нет необходимости тратить время на загрузку данных для переключения между целым рядом различных сигналов. Типичные времена переключения составляют лишь 5 мкс при тактовой частоте 50 МГц. Это особенно важно при испытании усовершенствованных многорежимных модулей, использующихся для обработки различных сигналов стандартов GSM и 3GPP FDD.

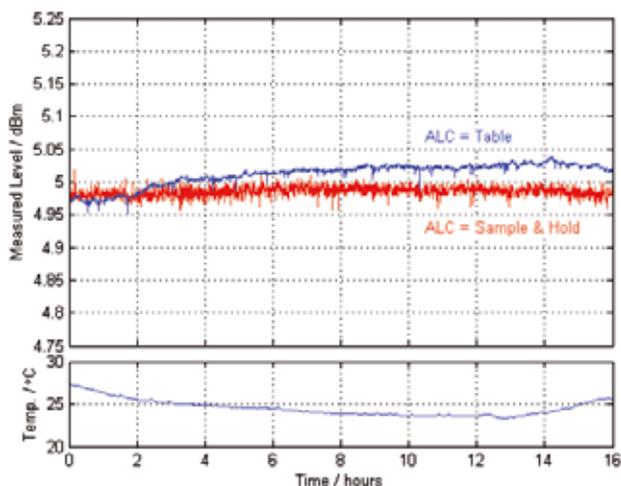
Еще одним важным параметром является воспроизводимость уровня, которая определяет возможность получения стабильных условий проведения испытаний. Характеристики генератора R&S®SMBV100A позволяют устанавливать жёсткие пределы измерений, увеличивая тем самым скорость проведения испытаний.

Так как в более сложных системах производства обычно существуют и большие потери уровня сигнала, генератор R&S®SMBV100A обеспечивает высокую выходную мощность более +18 дБмВт, а, в общем случае, даже +24 дБмВт, во всем частотном диапазоне выше 1 МГц. Тем самым устраняется необходимость использования дополнительных усилителей, а значит, осуществляется экономия рабочего пространства и денежных затрат. Кроме того, это помогает избежать потерь точности установки уровня на испытуемом устройстве из-за дрейфа уровня.

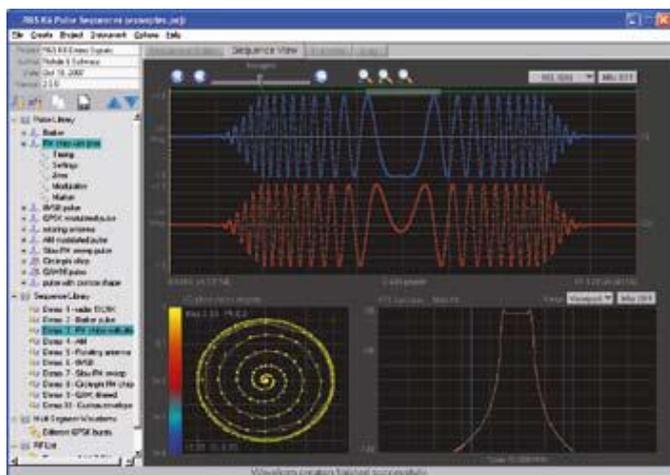
Концепция многосегментных сигналов



Воспроизводимость уровня



Окно программы R&S®SMBV-K6



Основные характеристики

- Дополнительный импульсный модулятор с отношением вкл/выкл 90 дБ
- Поддержка программы-генератора импульсных последовательностей R&S®SMBV-K6
- Возможность объединения нескольких приборов для генерации фазово-когерентных радиосигналов

Готовность к использованию в аэрокосмических и оборонных приложениях

Когда дело касается генерации типичных импульсных сценариев, генератор сигналов R&S®SMBV100A предлагает два варианта выбора. В классическом методе для получения максимального соотношения вкл/выкл порядка 90 дБ используется дополнительный импульсный генератор и модулятор радиоимпульсов. В другом варианте с целью обеспечения максимальной гибкости (исходя из видов импульсов и их последовательностей) используется генерация импульсов с помощью I/Q-модулятора и сигнала с ARB-генератора. Дополнительный генератор импульсных последовательностей R&S®SMBV-K6 обеспечивает возможность простой генерации широкого диапазона реалистичных импульсных последовательностей. Этот генератор позволяет формировать импульсы с крутыми фронтами и тактовой частотой до 150 МГц, вместе с тем он поддерживает и стандартные способы перестройки частоты для сигналов с полосой частот до 120 МГц.

При проведении измерений в системах фазированных антенных решеток будет полезна опция фазовой когерентности. Несколько генераторов могут быть объединены в общий гетеродин для генерации сигналов, формирующих диаграмму направленности антенны.

При использовании генератора на режимных объектах процедуры санации памяти облегчают проведение процедуры очистки. Дополнительный жесткий диск, использующийся для хранения сигнальных данных, легко извлекается без разборки прибора.

Вид задней панели прибора R&S®SMBV100A



Краткие технические характеристики

| Базовый блок | | |
|--|--|----------------------------------|
| Частота | | |
| Диапазон | R&S®SMBV-B103 | |
| | режим CW | от 9 кГц до 3,2 ГГц |
| | режим I/Q | от 1 МГц до 3,2 ГГц |
| | R&S®SMBV-B106 | |
| | режим CW | от 9 кГц до 6 ГГц |
| | режим I/Q | от 1 МГц до 6 ГГц |
| Время установки | режим SCPI, состояние ALC: ON, режим CW | <3 мс |
| | режим SCPI, состояние ALC: ON, режим I/Q | <5 мс |
| | режим SCPI, состояние ALC: Table | <2 мс |
| | режим SCPI, состояние ALC: S&H | <7 мс |
| | режим списка | <1 мс |
| Уровень | | |
| Максимальная выходная мощность | 1 МГц < f ≤ 6 ГГц | >+18 дБмВт (PEP) ²⁾ |
| Абсолютная погрешность уровня | 1 МГц < f ≤ 3 ГГц | <0,5 дБ |
| Дополнительная погрешность уровня при ALC OFF, S&H | Данный режим используется при I/Q-модуляции и импульсной модуляции. | <0,25 дБ |
| КСВН выходного импеданса в 50-омной системе | 200 кГц < f ≤ 6 ГГц | <1,8 |
| Время установки | режим SCPI, состояние ALC: ON, режим CW | <2,5 мс |
| | режим SCPI, состояние ALC: ON, режим I/Q | <5 мс |
| | режим SCPI, состояние ALC: Table | <2 мс |
| | режим SCPI, состояние ALC: S&H | <7 мс |
| | режим списка | <1 мс |
| Обратная мощность | 1 МГц < f ≤ 1 ГГц | 50 Вт |
| | 1 ГГц < f ≤ 2 ГГц | 25 Вт |
| | 2 ГГц < f ≤ 6 ГГц | 10 Вт |
| Чистота спектра | | |
| Гармонические составляющие | f > 1 МГц; режим CW, уровень ≤ 8 дБмВт | <-30 дБн |
| Негармонические составляющие | режим CW, уровень > -10 дБмВт, отстройка от несущей >10 кГц, f ≤ 1500 МГц | <-70 дБн (ном. <-85 дБн) |
| Фазовый шум SSB | отстройка от несущей 20 кГц, полоса измерения 1 Гц, режим CW | |
| | f = 100 МГц | <-141 дБн (ном. -147 дБн) |
| | f = 1 ГГц | <-122 дБн (ном. -128 дБн) |
| | f = 6 ГГц | <-106 дБн (ном. -112 дБн) |
| Широкополосный шум | режим аттенюатора AUTO для уровня > 5 дБм, отстройка от несущей >10 МГц, полоса измерения 1 Гц, режим CW | <-142 дБн (ном. -152 дБн) |
| Поддерживаемые режимы аналоговой модуляции | | |
| Амплитудная модуляция | | стандартная |
| Частотная/фазовая модуляция | | стандартная |
| Максимальная ЧМ-девиация | f > 3 ГГц | 16 МГц |
| Максимальная ФМ-девиация | f > 3 ГГц | 160 радиан |
| Импульсная модуляция | | опциональная, опция R&S®SMBV-K22 |
| Коэффициент вкл/выкл | | >80 дБ |
| Время нарастания/спада | от 10% до 90% амплитуды | <20 нс, тип. 4 нс |
| Минимальная ширина импульса | при использовании дополнительного импульсного генератора R&S®SMBV-K23 | 10 нс |

Базовый блок

I/Q-модуляция

| | | |
|--|---|---|
| Системы модуляции, поддерживаемые самим прибором (с дополнительными опциями) | необходим генератор модулирующего сигнала R&S [®] SMBV-B10 | GSM/EDGE, 3GPP FDD включая HSPA/HSPA+, TD-SCDMA, CDMA2000 [®] , 1×EV-DO, EUTRA/LTE, WiMAX, WLAN IEEE 802.11a/b/g/n, GPS, XM Radio, HD Radio [™] ³⁾ , DVB-H/DVB-T, многочастотный CW-сигнал |
| Цифровая пользовательская модуляция в реальном масштабе времени | необходим генератор модулирующего сигнала R&S [®] SMBV-B10 | ASK, FSK, BPSK, QPSK, QPSK 45° offset, OQPSK, π/4-QPSK, π/2-DBPSK, π/4-DQPSK, π/8-D8PSK, 8PSK, 8PSK EDGE, 16QAM, 32QAM, 64QAM, 256QAM, 1024QAM |
| Полоса I/Q-модулятора | внутренний | 60 МГц или 120 МГц, в зависимости от установленной опции цифрового модулятора |
| | внешний | >500 МГц |
| Максимальная длина сигнала | | 32 млн. отсчетов |
| | с опцией R&S [®] SMBV-B55 | 256 млн. отсчетов |
| Разрешение ЦАП | | 16 бит |
| Коэффициент ACLR | WCDMA 3GPP FDD, TM 1/64 | тип. 67 дБн |
| Значение EVM | WCDMA 3GPP FDD, TM 1/64 | тип. 0,6 % |
| | WiMAX IEEE 802.16e | тип. 0,4 % |
| | EUTRA/LTE | тип. 0,4 % |

Возможности подключения

| | |
|--------------------------|-------------------------------|
| Дистанционное управление | IEC/IEEE, Ethernet (LAN), USB |
| Периферийные устройства | USB 2.0 |

²⁾ PEP (peak envelope power) – пиковая мощность огибающей.

³⁾ HD Radio[™] является запатентованной торговой маркой iBiquity Digital Corp.

Информация для заказа

| Наименование | Тип | Код заказа |
|--|---------------|--------------|
| Базовый блок (включая кабель питания, краткое руководство и компакт-диск с руководством по эксплуатации и обслуживанию) | | |
| Векторный генератор сигналов | R&S®SMBV100A | 1407.6004.02 |
| Опции | | |
| ВЧ-секция | | |
| от 9 кГц до 3,2 ГГц | R&S®SMBV-B103 | 1407.9603.02 |
| от 9 кГц до 6 ГГц | R&S®SMBV-B106 | 1407.9703.02 |
| Генератор опорной частоты (ОСХО) | R&S®SMBV-B1 | 1407.8407.02 |
| Фазовая когерентность | R&S®SMBV-B90 | 1407.9303.02 |
| Импульсный модулятор | R&S®SMBV-K22 | 1415.8019.02 |
| Импульсный генератор | R&S®SMBV-K23 | 1415.8025.02 |
| Секция цифровой модуляции | | |
| Генератор модулирующего сигнала с цифровой модуляцией (в реальном времени) и ARB-генератором (32 млн. отсчетов), полоса ВЧ 120 МГц | R&S®SMBV-B10 | 1407.8607.02 |
| Генератор модулирующего сигнала с ARB-генератором (32 млн. отсчетов), полоса ВЧ 120 МГц | R&S®SMBV-B50 | 1407.8907.02 |
| Генератор модулирующего сигнала с ARB-генератором (32 млн. отсчетов), полоса ВЧ 60 МГц | R&S®SMBV-B51 | 1407.9003.02 |
| Расширение памяти для ARB-генератора до 256 млн. отсчетов | R&S®SMBV-B55 | 1407.9203.02 |
| Жесткий диск (съёмный) | R&S®SMBV-B92 | 1407.9403.02 |
| Возможности соединений для цифровой модуляции ³⁾ | R&S®SMBV-K18 | 1415.8002.02 |
| Системы цифровой модуляции | | |
| Цифровой стандарт GSM/EDGE | R&S®SMBV-K40 | 1415.8031.02 |
| Цифровой стандарт 3GPP FDD | R&S®SMBV-K42 | 1415.8048.02 |
| Расширенные тесты базовых/подвижных станций 3GPP FDD, включая HSDPA | R&S®SMBV-K43 | 1415.8054.02 |
| 3GPP FDD HSUPA | R&S®SMBV-K45 | 1415.8077.02 |
| Цифровой стандарт CDMA2000®, включая 1×EV-DV | R&S®SMBV-K46 | 1415.8083.02 |
| Цифровой стандарт 1×EV-DO Rev. A | R&S®SMBV-K47 | 1415.8090.02 |
| Цифровой стандарт IEEE802.11 (a/b/g) | R&S®SMBV-K48 | 1415.8102.02 |
| Цифровой стандарт IEEE802.16 | R&S®SMBV-K49 | 1415.8119.02 |
| Цифровой стандарт TD-SCDMA | R&S®SMBV-K50 | 1415.8125.02 |
| Расширенные тесты базовых/подвижных станций TD-SCDMA | R&S®SMBV-K51 | 1415.8131.02 |
| Цифровой стандарт DVB-H/DVB-T | R&S®SMBV-K52 | 1415.8148.02 |
| Цифровой стандарт IEEE802.11n | R&S®SMBV-K54 | 1415.8160.02 |
| Цифровой стандарт EUTRA/LTE | R&S®SMBV-K55 | 1415.8177.02 |
| Цифровой стандарт HSPA+ | R&S®SMBV-K59 | 1415.8219.02 |
| Генерация многочастотного (с несколькими несущими) CW-сигнала | R&S®SMBV-K61 | 1415.8225.02 |
| Системы цифровой модуляции, с использованием ПО R&S®WinIQSIM2™ ⁴⁾ | | |
| Цифровой стандарт GSM/EDGE | R&S®SMBV-K240 | 1415.8231.02 |
| Цифровой стандарт 3GPP FDD | R&S®SMBV-K242 | 1415.8248.02 |
| Расширенные тесты базовых/подвижных станций 3GPP FDD, включая HSDPA | R&S®SMBV-K243 | 1415.8254.02 |
| Цифровой стандарт GPS | R&S®SMBV-K244 | 1415.8260.02 |
| 3GPP FDD HSUPA | R&S®SMBV-K245 | 1415.8277.02 |
| Цифровой стандарт CDMA2000®, включая 1×EV-DV | R&S®SMBV-K246 | 1415.8283.02 |
| Цифровой стандарт 1×EV-DO Rev. A | R&S®SMBV-K247 | 1415.8290.02 |
| Цифровой стандарт IEEE802.11 (a/b/g) | R&S®SMBV-K248 | 1415.8302.02 |
| Цифровой стандарт IEEE 802.16 | R&S®SMBV-K249 | 1415.8319.02 |

| Наименование | Тип | Код заказа |
|---|---------------|--------------|
| Цифровой стандарт TD-SCDMA | R&S®SMBV-K250 | 1415.8325.02 |
| Расширенные тесты базовых/подвижных станций TD-SCDMA | R&S®SMBV-K251 | 1415.8331.02 |
| Цифровой стандарт DVB-H/DVB-T | R&S®SMBV-K252 | 1415.8348.02 |
| Цифровой стандарт IEEE802.11n | R&S®SMBV-K254 | 1415.8354.02 |
| Цифровой стандарт EUTRA/LTE | R&S®SMBV-K255 | 1415.8360.02 |
| Цифровой стандарт HSPA+ | R&S®SMBV-K259 | 1415.8377.02 |
| Генерация многочастотного (с несколькими несущими) CW-сигнала | R&S®SMBV-K261 | 1415.8383.02 |
| Аддитивный белый гауссовский шум (AWGN) | R&S®SMBV-K262 | 1415.8425.02 |
| Системы цифровой модуляции, с использованием внешнего программного обеспечения или сигналов | | |
| Генератор импульсных последовательностей ⁵⁾ | R&S®SMBV-K6 | 1415.8390.02 |
| Воспроизведение сигналов XM Radio ⁶⁾ | R&S®SMBV-K256 | 1415.8402.02 |
| Воспроизведение сигналов HD Radio™ | R&S®SMBV-K352 | 1415.8431.02 |
| Генерация шума | | |
| Аддитивный белый гауссовский шум (AWGN) | R&S®SMBV-K62 | 1415.8419.02 |
| Рекомендуемые дополнительные принадлежности | | |
| Печатные версии руководств (на английском, Великобритания) | | 1407.6062.32 |
| Печатные версии руководств (на английском, США) | | 1407.6062.39 |
| Держатель для 19" стойки | R&S®ZZA-S334 | 1109.4487.00 |
| Датчик мощности (от 9 кГц до 6 ГГц) | R&S®NRP-Z92 | 1171.7005.02 |
| Клавиатура с интерфейсом USB (раскладка США) | R&S®PSL-Z2 | 1157.6870.04 |
| Мышь с интерфейсом USB, оптическая | R&S®PSL-Z10 | 1157.7060.03 |

³⁾ доступен с января 2009 года (включается программно).

⁴⁾ для использования ПО R&S®WinIQSIM2™ требуется внешний ПК.

⁵⁾ для использования генератора импульсных последовательностей требуется внешний ПК.

⁶⁾ для генерации сигналов требуются сигналы формата XM Radio

Наши эксперты из местного представительства компании Rohde & Schwarz всегда помогут Вам подобрать решение, которое оптимальным образом удовлетворит всем вашим требованиям, и будут рады подготовить Вам индивидуальное предложение.

Найти ближайшее к Вам представительство Rohde & Schwarz можно, посетив веб-сайт www.sales.rohde-schwarz.com.

**Сервис, на который
можно положиться**

- В 70 странах
- Индивидуальный подход
- Гибко и под заказ
- Качество с гарантией
- Без скрытых условий

О компании Rohde & Schwarz

Rohde & Schwarz представляет собой независимую группу компаний, специализирующуюся на производстве электронного оборудования. Компания Rohde & Schwarz является ведущим поставщиком решений в области контрольно-измерительного оборудования, теле- и радиовещания, радиоконтроля и радиолокации, а также систем защищенной радиосвязи. Rohde & Schwarz успешно работает уже 75 лет, представительства и сервисные центры компании находятся в более чем 70 странах. Головной офис компании расположен в Мюнхене, Германия

Контакты в регионах

Европа, Африка, Ближний Восток
+49 1805 12 42 42* или +49 89 4129 137 74
customersupport@rohde-schwarz.com

Северная Америка
1-888-TEST-RSA (1-888-837-8772)
customer.support@rsa.rohde-schwarz.com

Латинская Америка
+1-410-910-7988
customersupport.la@rohde-schwarz.com

Азия/Тихоокеанский регион
+65 65 13 04 88
customersupport.asia@rohde-schwarz.com



Технические данные см. в
документе PD 5214.1114.22 и на
сайте www.rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

Mühlhofstraße 15 | 81671 München
Тел. +49 89 41 290 | Факс +49 89 41 29 121 64

www.rohde-schwarz.com

Представительство в Москве:

125047 Москва, 1-я Брестская, 29, 9-й этаж,
тел. (495) 981-3560, факс (495) 981-3565

rs-russia@rohde-schwarz.com

www.rohde-schwarz.ru

R&S® является зарегистрированным торговым знаком компании Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG
Фирменные названия являются торговыми знаками их владельцев |
Отпечатано в Германии (ред.)
PD 5214.1114.12 | Версия 01.00 | Август 2008 | R&S®SMBV100A
Параметры, указанные без допустимых пределов, не гарантированы |
Допустимы изменения

*0,14 €/мин по сети проводной телефонной связи в Германии;
стоимость в других типах сетях (проводных и мобильных) и странах
может отличаться от указанной.