



Версия  
06.00

Август  
2004

## Генератор сигналов R&S® SML

### Самое экономичное решение

- ◆ Диапазон частот от 9 кГц до 1,1 ГГц/2,2 ГГц/3,3 ГГц
- ◆ Фазовый шум SSB: -128 dBc (1 Гц) (при  $f = 1$  ГГц,  $\Delta f = 20$  кГц)
- ◆ Время установки < 10 мс
- ◆ Высокая точность уровня (погрешность < 0,5 дБ на уровнях > -120 дБм)
- ◆ Высокая надежность, благодаря использованию электронного аттенюатора
- ◆ Цифровое свипирование по уровню и частоте
- ◆ Модуляция АМ/ЧМ/ФМ
- ◆ Дополнительный импульсный модулятор со встроенным импульсным генератором
- ◆ Дополнительный кодер стереосигнала с аналоговыми и цифровыми аудиовходами
- ◆ Гибкая система тестирования, состоящая из генератора R&S® SML с опцией R&S® SML-B5 и аудиоанализаторам R&S® UPL
- ◆ Калибровочный период 3 года



**ROHDE & SCHWARZ**

# Непревзойденная универсальность

## Частота

- ◆ От 9 кГц до 1,1 ГГц/2,2 ГГц/3,3 ГГц
- ◆ Разрешение по частоте 0,1 Гц

## Уровень

- ◆ от -140 дБм до +13 дБм (+19 дБм в режиме расширенного диапазона)
- ◆ Высокая точность уровня (погрешность < 0,5 дБ на уровнях > -120 дБм)
- ◆ Установка уровня без выбросов сигнала
- ◆ Электронный аттенуатор
- ◆ Непрерывная перестройка уровня

## Чистота спектра

- ◆ Фазовый шум SSB: < -122 dBc (1 Гц) (при f = 1 ГГц, смещение от несущей 20 кГц)
- ◆ Широкополосный шум < -140 dBc (1 Гц), номинальное значение -150 dBc (1 Гц) (при f = 1 ГГц, смещение от несущей > 2 МГц)

## Скорость

- ◆ Время установки частоты и уровня < 10 мс

## Модуляция

- ◆ AM/ЧМ/ФМ в стандартной конфигурации
- ◆ Одновременная AM, ЧМ/ФМ и импульсная модуляция
- ◆ Дополнительный импульсный модулятор со встроенным импульсным генератором (R&S®SML-B3)

## Малые эксплуатационные расходы

- ◆ Калибровочный период 3 года
- ◆ Доступная цена
- ◆ Высокая надежность благодаря применению электронного аттенуатора (отсутствие изнашиваемых деталей)
- ◆ Простота в обслуживании (непрерывная самодиагностика, свободный доступ к внутренним контрольным точкам)
- ◆ Дополнительно устанавливаемый термостатированный кварцевый осциллятор (R&S®SML-B1), импульсный модулятор (R&S®SML-B3) и стерео/RDS декодер (R&S®SML-B5)

## Габариты

- ◆ Компактный размер: 427 мм × 88 мм × 450 мм
- ◆ Небольшая масса: < 8,5 кг



## Область применения...

### Лабораторные исследования и научно-исследовательская работа: гибкость

#### Высокая чистота спектра

Благодаря малому фазовому шуму, R&S®SML идеально подходит для использования в качестве гетеродина.

#### Гибкие режимы модуляции

В сочетании с импульсным модулятором R&S®SML-B3, генератор R&S®SML поддерживает все типы аналоговой модуляции, причем АМ, ЧМ/ФМ и импульсную модуляцию можно использовать одновременно. Это позволяет, например, имитировать сигналы TDMA или изменения амплитуды в случае частотной модуляции.

#### Высокий и точный выходной уровень

R&S®SML обладает достаточно высокой мощностью, что позволяет компенсировать потери в тестируемом оборудовании. Высокий выходной уровень делает R&S®SML идеальным источником сигнала для высокоуровневых смесителей.

#### Прекрасные характеристики модуляции

В качестве модулирующего сигнала ЧМ можно использовать даже постоянное напряжение, что позволяет применять

R&S®SML в качестве прецизионного генератора, управляемого напряжением (ГУН).

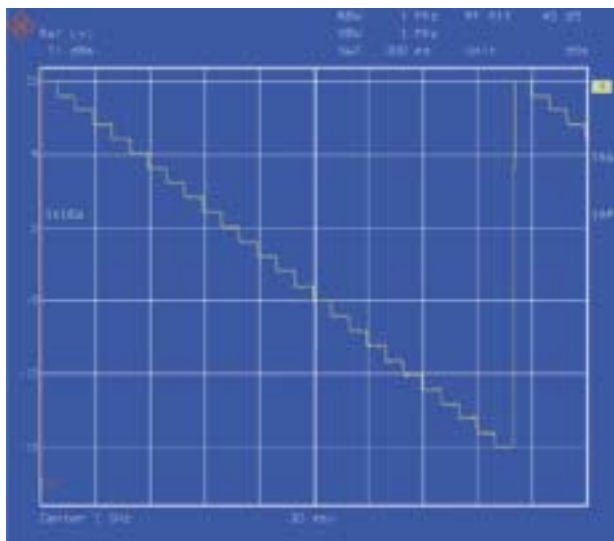
#### Пример: измерение параметров приемников

- ◆ Для измерения чувствительности приемника необходим генератор сигналов с высокой точностью уровня. Это особенно справедливо для сигналов низкого уровня. Благодаря передовой технологии калибровки, R&S®SML отличается высокой точностью уровня (<0,5 дБ на уровнях >-120 дБм).
- ◆ Для измерения уровня отсечки шумов требуется непрерывная перестройка уровня. Возможность непрерывной перестройки уровня в диапазоне 30 дБ делает R&S®SML идеальным источником сигнала для измерения уровня отсечки шумов.
- ◆ Для использования генератора сигналов в качестве источника помех он должен обладать низким уровнем паразитных составляющих, низким широкополосным шумом и, самое главное, превосходным фазовым шумом SSB. Обладая номинальным значением фазового шума SSB -128 дБс (f = 1 ГГц, Δf = 20 кГц, измерительная полоса 1 Гц), подавлением паразитных составляющих -76 дБс и широкополосным шумом

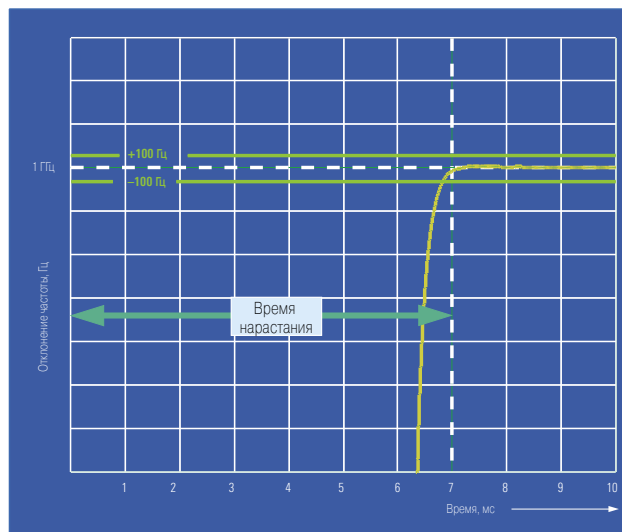
Генератор R&S®SML предлагает все функции, необходимые генератору сигналов общего назначения: широкий диапазон частот, множество различных функций модуляции и высокую надежность – причем по очень привлекательной цене. Область применения R&S®SML практически неограничена. Он может использоваться в разработке, обслуживании или в производстве, где его можно применять в качестве гибкого источника сигнала для автоматических систем тестирования. Достоинства R&S®SML опираются на новейшие технологии и на наш многолетний опыт в области создания генераторов. Его применение может быть столь же универсальным, как и его возможности.

мом -150 дБс (1 Гц), R&S®SML легко удовлетворяет даже самым высоким требованиям.

- ◆ Механическая конструкция R&S®SML обеспечивает превосходное экранирование радиочастотного излучения. Это особенно важно для измерения чувствительных приемников со встроенной антенной, например, пейджеров.



Установка частоты при переключении со 100 МГц на 1 ГГц



Сви́пирование по уровню с диапазоном 25 дБ

## Сервис: легкость, прочность, компактность

### Мобильность

Генератор R&S®SML отличается легкостью и компактностью и поэтому очень удобен в транспортировке.

### Гибкая система управления

В сервисных центрах не всегда существует возможность управления генератором по шине IEC/IEEE. Для R&S®SML это не проблема, поскольку им можно управлять через стандартный интерфейс RS-232-C.

### Защита от перенапряжения

Встроенная защита ВЧ входов от перенапряжения защищает R&S®SML от высоких внешних напряжений, которые могут появляться, например, во время измерения трансиверов.

## Промышленное производство: скорость, точность, надежность

### Точность

Погрешность измерения складывается из двух частей: погрешности измерительного прибора и погрешности схемы тестирования. Чем меньшей погрешностью обладает генератор, тем большая погрешность допустима для схемы тестирования. Если малая погрешность анализатора используется для обеспечения более высоких допусков тестируемого устройства, это позволяет значительно снизить процент отбраковки – преимущество, которое окупается немедленно.

### Скорость

В условиях промышленного производства скорость играет решающую роль. И именно она является одной из сильных сторон R&S®SML, который обладает временем установки частоты и уровня < 10 мс.

### Надежность

Генератор сигналов, предназначенный для промышленного применения, должен обладать высокой надежностью. R&S®SML вполне удовлетворяет этому требованию, например, благодаря применению неизнашиваемого электронного аттенуатора. Но даже если произойдет какой-либо отказ, система постоянной самодиагностики R&S®SML сведет к минимуму потери от ошибочных измерений.

### Выходной уровень

В промышленной системе тестирования сигнал поступает на тестируемое устройство через коммутаторы и кабели, что приводит к неизбежной потере уровня. Эти потери легко компенсируются высоким выходным уровнем R&S®SML.

### Габариты

В условиях промышленного производства важную роль зачастую играют размеры оборудования. Компактность генератора R&S®SML делает его идеальным прибором для промышленного применения.

### Пример: тестирование компонентов

- ◆ Для получения надежной информации о качестве компонента необходима высокая точность и вос-

производительность выходного уровня. Благодаря малой погрешности < 0,5 дБ (на уровнях > -120 дБм) и высокой воспроизводимости уровня, R&S®SML полностью удовлетворяет этим требованиям.

- ◆ Обладая непревзойденной скоростью установки частоты и уровня (< 10 мс), R&S®SML позволяет выполнять быстрое тестирование и идеально подходит для промышленного производства.
- ◆ Скачки уровня в момент переключения могут повредить или разрушить тестируемое устройство. С R&S®SML этого никогда не случится, поскольку он работает без скачков.

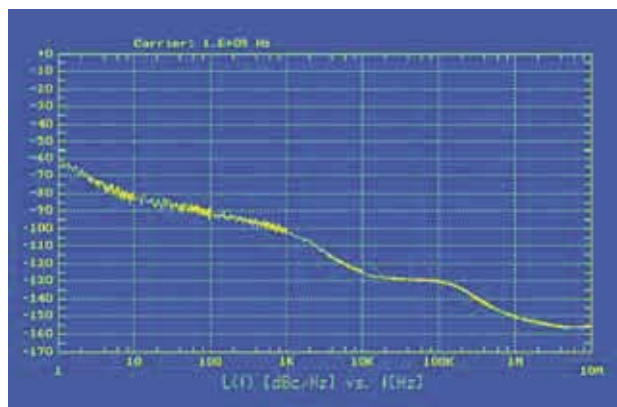
## Измерение электромагнитной совместимости

### Непрерывная перестройка уровня без скачков

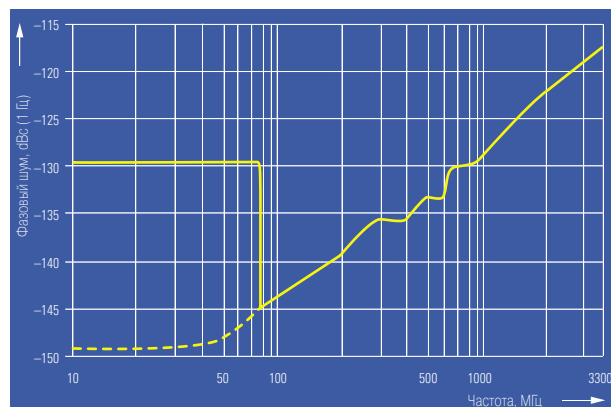
Для измерения электромагнитной совместимости необходима непрерывная перестройка уровня без скачков. R&S®SML работает без бросков и предлагает широкий диапазон непрерывной перестройки уровня с номинальным значением 30 дБ (с фиксированным режимом работы аттенуатора).

### Широкий диапазон частот

В стандартной конфигурации нижняя граница частотного диапазона R&S®SML составляет 9 кГц, что полностью покрывает диапазон частот, необходимый для измерения электромагнитной совместимости.



Номинальный фазовый шум SSB на частоте 1 ГГц (с дополнительным термостатированным кварцевым осциллятором R&S®SML-B1)



Зависимость номинального фазового шума SSB от частоты несущей (смещение от несущей 20 кГц); пунктирная линия: режим расширенного диапазона делителя

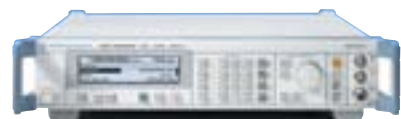
## Источник опорной частоты

R&S®SML позволяет выбирать режим генерации частоты. В режиме расширенного диапазона делителя, ВЧ сигнал генерируется за счет деления частоты. Свойственное этому режиму превосходное значение фазового шума SSB сравнимо с фазовым шумом высококачественных кварцевых генераторов, используемых обычно в качестве источников эталонной частоты в диапазоне от 10 МГц до 30 МГц.

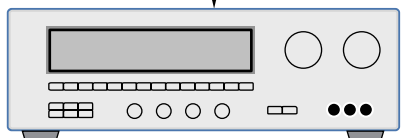
Однако по сравнению с кварцевыми генераторами R&S®SML обеспечивает следующие преимущества:

- ♦ частота устанавливается с шагом 0,1 Гц и синхронизируется с внешним источником опорной частоты;
- ♦ всеми функциями можно управлять дистанционно по шине IEC/IEEE или через последовательный интерфейс.

Генератор сигналов R&S®SML + Stereo/RDS кодер R&S®SML-B5



Тестовый сигнал с ВЧ модуляцией, включая ARI и RDS



Сtereo тюнер ЧМ

**Аудиосигналы, производимые встроенным в R&S®SML НЧ генератором**

**Фазовый шум SSB на выходной частоте 9,5 МГц, расширенный диапазон делителя активирован, полоса измерения 1 Гц**

Смещение от несущей	Фазовый шум SSB, номинальные значения
1 Гц	-95 дБ
10 Гц	-120 дБ
100 Гц	-130 дБ
1 кГц	-138 дБ
10 кГц	-148 дБ

## Генерация стереосигналов и RDS

Стереовещание с ЧМ модуляцией до сих пор является основным видом радиовещания – особенно в автомобильном секторе, для которого ежегодно выпускаются миллионы автомобильных приемников. А с интеграцией в мобильные телефоны, ЧМ вещание приобретает еще большее значение. Для тестирования ЧМ радиоприемников производится модулирование высокой частоты звуковым сигналом и затем, после демодулирования в тестируемом устройстве, выполняется замер. Для автомобильных приемников нужно генерировать еще и автомобильную радиоинформацию (ARI), а также сигналы для системы RDS, которая уже давно используется во многих странах.

### Сtereo/RDS кодер R&S®SML-B5

Дополнительный стерео/RDS кодер R&S®SML-B5 удовлетворяет всем перечисленным выше требованиям. Это дополнение встраивается в генераторы сигналов семейства R&S®SML, отличается великолепным соотношением цена/качество, превосходными техническими характеристиками и полностью перекрывает рассматриваемый частотный диапазон.

### Аудиосигналы, производимые встроенным НЧ генератором

В стандартную конфигурацию R&S®SML входит встроенный НЧ генератор, предназначенный для простых тестов приемника. Он генерирует синусоидальные сигналы с фиксированными частотами, что позволяет выполнять базовые функциональные тесты без внешних источников сигнала (см. рис. слева).

### Подключение к аудиоанализатору R&S®UPL

Сtereo/RDS кодер может работать

с внешними сигналами, подаваемыми на аналоговые и цифровые входы модуляции. Объединение генератора сигналов R&S®SML с аудиоанализатором R&S®UPL (техническое описание PD 0757.2238) позволяет создать систему тестирования общего назначения для ЧМ тюнеров (см. рисунок, на следующей странице).

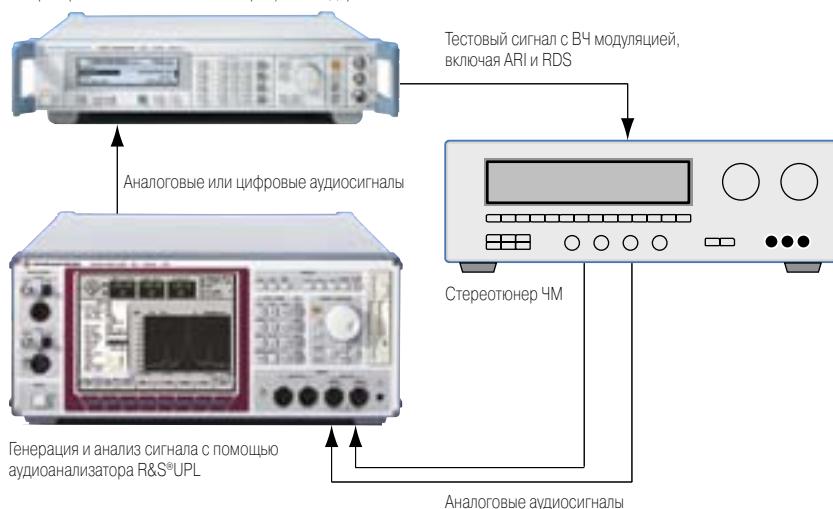
Большим преимуществом такой комбинации является автоматическая синхронизация результатов измерения. Как и в других двухпортовых аудиоизмерениях, тестовые сигналы производятся генераторной секцией аудиоанализатора R&S®UPL, пропускаются через модулятор и тестируемое устройство и измеряются секцией анализатора R&S®UPL. Поскольку генерация сигнала и его анализ оптимально синхронизированы, времена измерения получаются значительно меньше, чем при использовании независимо работающих приборов.

### Применение в условиях производства

Объединение генератора сигналов R&S®SML с аудиоанализатором R&S®UPL позволяет автоматизировать процесс измерения. Универсальный секвенсор R&S®UPL-B10 позволяет генерировать целые программы тестирования и запускать их на R&S®UPL. В этом случае генератор R&S®SML с опцией R&S®SML-B5 управляется дистанционно по шине IEC 60625 или через интерфейс RS-232-C. В большинстве случаев в условиях промышленного производства полный набор тестов можно выполнять под управлением внешнего контроллера.

И конечно, всеми функциями стерео/RDS кодера R&S®SML-B5 можно управлять дистанционно.

Генератор сигналов R&S®SML + стерео/RDS кодер R&S®SML-B5



**Аудиосигналы генерируются и измеряются в аудиоанализаторе R&S®UPL: автоматическая синхронизация существенно снижает время измерения**

Для измерения автомобильных приемников или ресиверов для домашнего кинотеатра более чем с двумя аудиовходами рекомендуется применять аудиокоммутатор R&S®UPZ, как показано на рис. справа. Более подробную информацию об аудиокоммутаторе R&S®UPZ можно найти в техническом описании PD 0758.1170.

**Непрерывный пилот-тон**

Опция R&S®SML-B5 предназначена специально для использования в составе систем тестирования. В других генераторах сигнала при пересчете выходных данных пилот-тон кратковременно прерывается (например, при смене звуковой частоты). При этом подключенный тюнер теряет синхронизацию и вынужден заново переключаться в стерео режим при каждой смене частоты. В результате, время измерения может значительно возрасти. В случае применения R&S®SML-B5 этого не происходит, поскольку аудиосигнал модулирует ВЧ несущую независимо от генерации пилот-тона и, следовательно, пилот-тон не отключается.

**Аналоговые и цифровые аудиовходы**

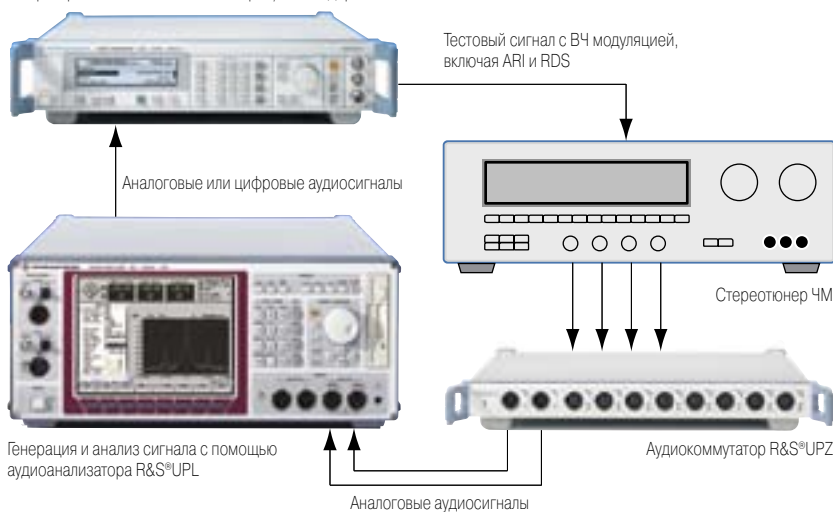
R&S®SML-B5 имеет отдельные аналоговые входы для левого и правого канала. В сочетании с аудиоанализатором R&S®UPL возможны измерения в режимах Л, П, П = Л и П = -Л. Также можно воспользоваться цифровым аудио-

входом в формате S/P DIF. Кроме того, R&S®UPL может генерировать в этом формате дифференциальные сигналы левого и правого каналов. Имеется возможность, например, установить в одном канале фиксированную частоту и свипировать частоту второго канала.

**Генерация сигналов ARI и RDS**

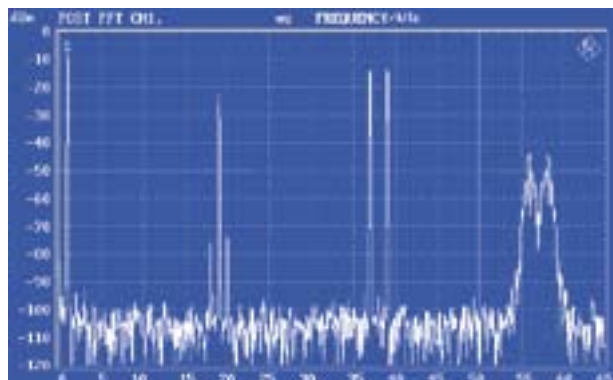
R&S®SML-B5 может выводить мультиплексированный стереосигнал, а также сигналы ARI и RDS. Имеется возможность выбора идентификации уведомления о трафике и идентификации зоны в диапазоне от А до F. Программу трафика RDS можно включать и выключать. Имеется возможность загрузки до пяти различных последовательностей RDS. Длина каждой последовательности до 64000 символов, что позволит тестировать будущие приложения RDS (например, радиотекст).

Генератор сигналов R&S®SML + стерео/RDS кодер R&S®SML-B5



**Аудиокоммутатор R&S®UPZ предназначен для автоматических измерений устройств с числом аудиовыходов больше двух**

*Выход сигнала стерео/RDS кодера R&S®SML-B5 перед ЧМ модуляцией с информацией ARI и RDS*



## Колесо прокрутки EasyWheel

- ◆ Колесо прокрутки EasyWheel позволяет работать одной рукой
- ◆ Все настройки просты и понятны
- ◆ Высококонтрастный ЖК-монитор
- ◆ Назначаемые пользователем клавиши меню
- ◆ Контекстная система справки, включающая информацию о командах шины IEC/IEEE



*Выберите нужный пункт меню с помощью колеса прокрутки и откройте его щелчком кнопки*



## Технические характеристики

Настоящие технические характеристики применимы при соблюдении следующих условий: 15-минутный прогрев при окружающей температуре и климатических условиях, соответствующих спецификациям, соблюдение цикла калибровки и выполнение полной калибровки. Данные с обозначением «норма» обеспечиваются конструктивными параметрами и не тестируются. Данные с обозначением «в режиме перегрузки» не гарантируются. Гарантируемые значения параметров не распространяются на режим расширенного диапазона делителя.

### Частота

Диапазон	от 9 кГц до 1,1 ГГц
R&S®SML01	от 9 кГц до 1,1 ГГц
R&S®SML02	от 9 кГц до 2,2 ГГц
R&S®SML03	от 9 кГц до 3,3 ГГц
Разрешение	0,1 Гц
Разрешение синтеза (стандарт, $f < 1,1$ ГГц)	$< 0,5$ мГц
Время установки (для смещений $< 1 \times 10^{-7}$ или $< 90$ Гц для $f \leq 76$ МГц) после передачи разделителя по шине IEC/IEEE	$< 10$ мс

### Опорная частота

	Стандарт	Опция R&S®SML-B5
Старение (после 30 дней работы)	$< 1 \times 10^{-6}$ /год	$< 1 \times 10^{-7}$ /год или $< 5 \times 10^{-10}$ /день
Температурный дрейф (от 0°C до 55°C)	$< 1 \times 10^{-6}$	$< 2 \times 10^{-8}$
Выход внутренней опорной частоты	10 МГц	
Частота	$> 0,5$ В на нагрузке 50 Ом	
Выходное напряжение, V <sub>ср.кв.</sub> , синусоида	50 Ом	
Сопротивление источника		
Выход внутренней опорной частоты	10 МГц	
Частота	$5 \times 10^{-6}$	
Допустимый дрейф частоты	от 0,5 В до 2 В на нагрузке 50 Ом	
Входное напряжение, V <sub>ср.кв.</sub> , синусоида	50 Ом	
Входное сопротивление	50 Ом	

### Чистота спектра

Паразитные спектральные составляющие	
Гармоники (для $f > 100$ кГц) <sup>1)</sup>	
R&S®SML01	$< -30$ дВс на уровнях $\leq +10$ дБм
R&S®SML02/03	$< -30$ дВс на уровнях $\leq +8$ дБм
Субгармоники	
$f < 1,1$ ГГц	нет
$f > 1,1$ ГГц	$< -50$ дВс
Негармонические составляющие (смещение от несущей $> 10$ кГц)	
$f < 1,1$ ГГц	$< -70$ дВс
$f > 1,1$ ГГц до 2,2 ГГц	$< -64$ дВс
$f > 2,2$ ГГц до 3,3 ГГц	$< -58$ дВс
Широкополосный шум <sup>2)</sup> ( $f = 1$ ГГц, смещение от несущей $> 2$ МГц, полоса 1 Гц)	$< -140$ дВс, ном. $-150$ дВс
Фазовый шум SSB ( $f = 1$ ГГц, смещение от несущей 20 кГц, полоса 1 Гц)	$< -122$ дВс, ном. $-128$ дВс
Паразитная ЧМ, ср.кв. ( $f = 1$ ГГц)	
от 0,3 кГц до 3 кГц	$< 4$ Гц, ном. 1 Гц
от 0,03 кГц до 20 кГц	$< 10$ Гц, ном. 3 Гц
Паразитная АМ, ср.кв. (от 0,03 кГц до 20 кГц)	$< 0,02\%$

### Уровень

Диапазон	от $-140$ дБм до $+13$ дБм <sup>2)3)</sup> (в режиме перегрузки $+19$ дБм)
Разрешение	0,1 дБ
Точность уровня <sup>2)4)</sup> (уровень $> -120$ дБм)	
R&S®SML01 (для $f > 100$ кГц)	$< 0,5$ дБ
R&S®SML02/03	
от 100 кГц до $\leq 2$ ГГц	$< 0,5$ дБ
$f > 2$ ГГц	$< 0,9$ дБ

Неравномерность АЧХ на 0 дБм <sup>2)4)</sup>	
R&S®SML01 (для $f > 100$ кГц)	$< 0,5$ дБ, ном. 0,3 дБ
R&S®SML02/03	
от 100 кГц до $\leq 2$ ГГц	$< 0,7$ дБ
$f > 2$ ГГц	$< 1,0$ дБ
Волновое сопротивление	50 Ом
КСВ	
R&S®SML01	$< 1,5$
R&S®SML02/03	
от 100 кГц до 1,5 ГГц	ном. 1,6
$f > 1,5$ ГГц	ном. 2,3
Время установки (шина IEC/IEEE), $f > 100$ кГц	$< 10$ мс, ном. 5 мс
Непрерывная перестройка уровня (для $f > 100$ кГц) <sup>5)</sup>	20 дБ, в режиме перегрузки 30 дБ

### Защита от перенапряжения

защищает прибор от внешнего радиочастотного сигнала и от постоянного напряжения (сопротивление источника 50 Ом)

Максимально допустимая мощность ВЧ	
$f \leq 2,2$ ГГц	50 Вт
$f > 2,2$ ГГц	25 Вт
Максимально допустимое постоянное напряжение	35 В

### Встроенный генератор модулирующего сигнала

Диапазон частот	от 0,01 Гц до 1 МГц
Разрешение	0,01 Гц
Точность частоты	такая же, как и для эталонной частоты + $2,4 \times 10^{-3}$ Гц
Неравномерность АЧХ (до 500 кГц, уровень $> 100$ мВ)	$< 0,5$ дБ
Нелинейные искажения (до 100 кГц, уровень 4 В, $R_L = 600$ Ом)	$< 0,1\%$
Напряжение на ненагруженном выходе V <sub>пик</sub> (разъем НЧ)	от 1 мВ до 4 В
Разрешение	1 мВ
Точность установки (на 1 кГц)	1% от V <sub>пик</sub> + 1 мВ
Выходное сопротивление	примерно 10 Ом
Время установки частоты (после получения последнего символа по шине IEC/IEEE)	$< 10$ мс
Одновременная модуляция	АМ, ЧМ/ФМ и импульсная модуляция

### Амплитудная модуляция<sup>6)</sup>

Режимы работы	внутренняя, внешняя +/-, внутренняя/внешняя двух-тоновая
Глубина модуляции	от 0% до 100%, устанавливаемая глубина модуляции постепенно уменьшается в диапазоне от +7 дБм до +13 дБм <sup>7)</sup> , оставаясь в пределах спецификаций АМ; если глубина модуляции слишком велика, выводится сообщение о состоянии
Разрешение	0,1 %
Точность установки при ЗЧ = 1 кГц ( $m < 80\%$ ) <sup>8)</sup>	$< 4\%$ от показаний +1%
Искажения АМ <sup>8)</sup> при ЗЧ = 1 кГц	
$m = 30\%$	$< 1\%$
$m = 80\%$	$< 2\%$
Диапазон модулирующей частоты ( $< 3$ дБ)	от 0/10 Гц до 50 кГц
Паразитная ФМ при АМ (30%), ЗЧ = 1 кГц	$< 0,2$ рад
Вход модуляции EXT	
Входное сопротивление	$> 100$ кОм
Входное напряжение V <sub>пик</sub> для установленной глубины модуляции	1 В



### Частотная модуляция

Режимы работы	внутренняя, внешняя +/-, внутренняя/внешняя двух-тоновая
Девияция частоты от 9 кГц до 76 МГц от >76 МГц до 151,3125 МГц от >151,3125 МГц до 302,625 МГц от >302,625 МГц до 605,25 МГц от >605,25 МГц до 1,2105 ГГц >1,2105 ГГц до 1,818 ГГц >1,818 ГГц до 2,655 ГГц >2,655 ГГц до 3,300 ГГц	от 0 Гц до 1 МГц от 0 Гц до 125 кГц от 0 Гц до 250 кГц от 0 Гц до 500 кГц от 0 Гц до 1 МГц от 0 Гц до 2 МГц от 0 Гц до 3 МГц от 0 Гц до 4 МГц
Разрешение	<1% от установленной девиации, минимум 10 Гц
Точность установки (при ЗЧ = 1 кГц)	<4% от показаний + 20 Гц
Искажения ЧМ (при ЗЧ = 1 кГц и 50% от максимальной девиации)	<0,2%, ном. 0,1%
Диапазон модулирующей частоты (<3 дБ), стандартный/широкий	от 0/10 Гц до 100/500 кГц
Паразитная АМ (при ВЧ = 1 кГц, f>10 МГц, девиация 40 кГц)	<0,1%
Сtereo модуляция при полезной девиации 40 кГц, ЗЧ = 1 кГц, ВЧ = от 87 МГц до 108 МГц Перекрестное затухание Отношение С/Ш не взвешенное, ср. кв. Отношение С/Ш взвешенное Искажения	(для внешнего мультиплексированного сигнала) >50 дБ >70 дБ >70 дБ <0,2%, ном. 0,1%
Смещение частоты несущей при модуляции постоянным напряжением	ном. 0,1% от установленной девиации
Вход модуляции EXT Входное сопротивление Входное напряжение Впик для установленной девиации (номинальное значение)	>100 кОм 1 В

### Фазовая модуляция

Режимы работы	внутренняя, внешняя +/-, внутренняя/внешняя двух-тоновая
Девияция фазы <sup>9)</sup> от 9 кГц до 76 МГц от >76 МГц до 151,3125 МГц от >151,3125 МГц до 302,625 МГц от >302,625 МГц до 605,25 МГц от >605,25 МГц до 1,2105 ГГц >1,2105 ГГц до 1,818 ГГц >1,818 ГГц до 2,655 ГГц >2,655 ГГц до 3,300 ГГц	от 0 рад до 10 (2) рад от 0 рад до 1,25 (0,25) рад от 0 рад до 2,5 (0,5) рад от 0 рад до 5 (1) рад от 0 рад до 10 (2) рад от 0 рад до 20 (4) рад от 0 рад до 30 (6) рад от 0 рад до 40 (8) рад
Разрешение	<1%, минимум 0,001 рад
Точность установки при ЗЧ = 1 кГц	<4% от показаний + 0,02 рад
Фазовые искажения (при ЗЧ = 1 кГц и 50% от максимальной девиации)	<0,2%, ном. 0,1%
Диапазон модулирующей частоты (-3 дБ), стандартный/широкий	от 0/10 Гц до 100 кГц/500 кГц
Вход модуляции EXT Входное сопротивление Входное напряжение Впик для установленной девиации (номинальное значение)	>100 кОм 1 В

### Импульсная модуляция с опцией R&S® SML-B3

Режимы работы	внутренняя/внешняя
Отношение уровня вкл/выкл	>90 дБ
Время нарастания/спада (10% / 90%)	<20 нс, ном. 10 нс
Частота повторения импульсов	от 0 Гц до 2,5 МГц
Задержка импульсов	ном. 50 нс
Взаимное проникновение видеосигнала (Впик)	<30 мВ
Вход модуляции PULSE Входной уровень Входное сопротивление	Уровень ТТЛ (НСТ) 10 кОм или 50 Ом, выбирается внутренней перемычкой

### Генератор импульсов (с опцией R&S® SML-B3)

Режимы работы	автоматический, с внешней синхронизацией, с внешним стробированием, одиночный импульс, двойной импульс, задержанный импульс (с внешней синхронизацией)
Активный фронт синхронизации	положительный или отрицательный
Период следования импульсов Разрешение Точность	от 100 нс до 85 с 5 знаков, минимум 20 нс <1 × 10 <sup>-4</sup>
Длительность импульса Разрешение Точность	от 20 нс до 1 с 4 знака, минимум 20 нс <(1 × 10 <sup>-4</sup> + 3 нс)
Задержка импульса Разрешение Точность	от 20 нс до 1 с 4 знака, минимум 20 нс <(1 × 10 <sup>-4</sup> + 3 нс)
Промежуток между двойными импульсами Разрешение Точность	от 20 нс до 1 с 4 знака, минимум 20 нс <(1 × 10 <sup>-4</sup> + 3 нс)
Задержка запуска	ном. 50 нс
Нестабильность	<10 нс
Выход PULSE/VIDEO	сигнал ТТЛ (R <sub>i</sub> ≥ 50 Ом)

### Сtereo/RDS кодер (с опцией R&S® SML-B5)

#### Настоящие характеристики применимы к ВЧ частотам в диапазоне от 66 МГц до 110 МГц

Сtereo режимы Внутренний с генератором модуляции Внешний аналоговый (через вход П или Л) или внешний цифровой (через вход S/P DIF)	Л, П, П = Л, П = -Л Л, П, П = Л, П = -Л, П = Л внутренняя генерация сигналов ARI/RDS, 5 выбираемых пользователем наборов данных RDS, возможна одновременная генерация сигналов MPX, ARI и RDS
Девияция частоты MPX Разрешение	от 0 Гц до 80 кГц 10 Гц
Сигнал Л, П Диапазон ЗЧ Неравномерность АЧХ ЗЧ (по отношению к 500 Гц) ЗЧ = от 20 Гц до 40 Гц ЗЧ = от 40 Гц до 15 кГц	от 20 Гц до 15 кГц <0,3 дБ <0,2 дБ
Перекрестное затухание между каналами (при ЗЧ = 1 кГц)	>50 дБ
Искажения (при девиации частоты MPX = 67,5 кГц, ЗЧ = 1 кГц)	<0,1%, ном. 0,05%
Отношение С/Ш <sup>10)</sup> (сигнал stereo/RDS) ITU-R взвешенное (квазипиковое) ITU-R не взвешенное (ср. кв.) А-взвешенное (ср. кв.)	>60 дБ, ном. 63 дБ >70 дБ, ном. 74 дБ >70 дБ, ном. 76 дБ
Цепь предискажений	выкл. 50 мкс, 75 мкс
Пилот-тон Частота Девияция Разрешение Фаза (по отношению к фазе на частоте 38 кГц) Разрешение	19 кГц ± 2 Гц от 0 Гц до 10 кГц 10 Гц от 0° до ±5° 0,1°
Частота поднесущей ARI/RDS	57 кГц ± 6 Гц
Девияция частоты ARI Разрешение	от 0 Гц до 10 кГц 10 Гц
Девияция частоты ARI Разрешение	от 0 Гц до 10 кГц 10 Гц

ARI/RDS	функции (выбираются непосредственно через меню или командами дистанционного управления)
Идентификация ARI	выбор идентификации уведомления о трафике (DK) или идентификации зоны (BK), ВКЛ, DK, BK, DK + BK
ARI BK	выбор идентификации зоны в диапазоне от А до F
Программа трафика RDS	вкл/выкл программы трафика
Уведомление о трафике RDS	вкл/выкл уведомления о трафике
Набор данных RDS	выбор набора данных RDS в диапазоне от 1 до 5
Максимальная длина данных	64 кбайта, может загружаться по шине IEC 60625 или через интерфейс RS-232-C
Входы аналоговой модуляции Л. П Входное сопротивление Входное напряжение Uлик для выбранной девиации (ном. значение)	2 × BNC от 600 Ом до 100 кОм 1 В
Входы цифровой модуляции S/P DIF Входное сопротивление Входное напряжение V двойного размаха	BNC 75 Ом 1 В (от 400 мВ до 5 В)

<b>Сви́пирование</b>	цифровое, дискретными шагами
ВЧ сви́пирование, ЗЧ сви́пирование Режимы работы	автоматический, однократный, ручной или внешний запуск, линейное или логарифмическое
Диапазон сви́пирования Шаг сви́пирования (лин.) Шаг сви́пирования (лог.)	выбирается пользователем выбирается пользователем выбирается пользователем
Длительность шага Разрешение	от 10 мс до 1 с 0,1 мс

### Память настроек

Число сохраняемых настроек	100
----------------------------	-----

### Дистанционное управление

Интерфейс	IEC 60625 (IEEE 488) или RS-232-C
Набор команд	SCPI 1995.0
Разъем	Amphenol, 24 контакта и 9 контактов
Адрес шины IEC/IEEE	от 0 до 30
Функции интерфейса	SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PP1, DC1, DT1, C0

### Общие технические характеристики

<b>Температурный режим</b>	
Рабочая температура	от 0 °С до 55 °С; соответствует EN 60068-2-1: 1995-03 и EN 60068-2-2: 1994-08
Температура хранения	от -40°С до +70°С
<b>Климатическая стойкость</b>	
Влажное тепло	95% относительной влажности при +25 °С/+40 °С (циклические испытания); соответствует EN 60068-2-30: 2000-02

### Механическая стойкость

Синусоидальная вибрация	от 5 Гц до 150 Гц, макс. 2 г на 55 Гц, макс. 0,5 г от 55 Гц до 150 Гц, соответствует EN 60068-2-6: 1996-05, EN 61010-1 и MIL-T-28800D, класс 5
Вибрация случайного характера	от 10 Гц до 300 Гц, ускорение 1,2 г (ср.кв.)
Удар	40 г ударного спектра, соответствует MIL-STD-810E и MIL-T-28800D, класс 3/5
Электромагнитная совместимость	соответствует EN 61000-6-3 и EN 61000-6-4 (директива ЕС по электромагнитной совместимости)
Устойчивость к излучаемым помехам	10 В/м
Источник питания	от 100 В до 120 В, от 50 Гц до 400 Гц, от 200 В до 240 В, от 50 Гц до 60 Гц, автоматический выбор диапазона, макс. 200 ВА
Класс безопасности	соответствует EN 61010-1, UL 3111-1, CSA 22.2 No. 1010-1
Габариты (Ш × В × Г)	427 мм × 88 мм × 450 мм
Масса	8,5 кг с полным набором оборудования

- 1) Только с опцией R&S®SML-B3 для f >20 МГц.
- 2) В режиме аттенюатора АВТО.
- 3) От -140 дБм до +11 дБм при f ≤5 МГц, f >3 ГГц для R&S®SML02 и R&S®SML03.
- 4) В диапазоне температур от 20 °С до 30 °С.
- 5) В режиме аттенюатора ФИКСИРОВАННЫЙ.
- 6) В режиме аттенюатора АВТО, f ≥ 100 кГц.
- 7) От +5 дБм до +11 дБм при f ≤5 МГц, f >3 ГГц.
- 8) Только с опцией R&S®SML-B3 для f >10 МГц.
- 9) Значения в скобках относятся к широкой полосе модуляции.
- 10) Генератор с отключенной цепью предискажений, приемник с включенной цепью предискажений.

### Информация для заказа

<b>Генератор сигналов</b>	R&S®SML01	1090.3000.11
	R&S®SML02	1090.3000.12
	R&S®SML03	1090.3000.13

### Принадлежности в комплекте

Кабель питания, руководство пользователя

<b>Опции</b>		
Эталонный термостатированный генератор	R&S®SML-B1	1090.5790.02
Импульсный модулятор	R&S®SML-B3	1090.5403.02 <sup>1)</sup>
Стерео/RDS кодер	R&S®SML-B5	1147.8805.02 <sup>1)</sup>
Задние разъемы для ЗЧ, ВЧ	R&S®SML-B19	1090.5303.02 <sup>1)</sup>

<b>Рекомендованные дополнительные принадлежности</b>		
Сервисный набор	R&S®SML-Z2	1090.5203.02
19-дюймовый стоечный адаптер	R&S®ZZA-211	1096.3260.00
Сумка для переноски	R&S®ZZT-214	1109.5119.00
Руководство по обслуживанию, модули		1090.3123.24

1) Устанавливается только на заводе-изготовителе



**ROHDE & SCHWARZ**

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

RS-Russia@rsru.rohde-schwarz.com www.rohde-schwarz.ru