

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Генераторы сигналов высокочастотные R&S SMC100A

#### Назначение средства измерений

Генераторы сигналов высокочастотные R&S SMC100A (далее-генераторы) предназначены для генерирования немодулированных электромагнитных колебаний и электромагнитных колебаний с различными видами модуляции в диапазоне частот от 9 кГц до 3,3 ГГц.

#### Описание средства измерений

Принцип работы генераторов основан на формировании в приборе базового диапазона частот синтезатором высокой частоты и расширением его вниз и вверх в устройстве формирования выходного сигнала. Источником опорной частоты для синтезатора высокой частоты служит кварцевый генератор частотой 10 МГц.

Управление режимами работы и процессом формирования выходного сигнала осуществляется внутренней микро-ЭВМ, выбор режимов осуществляется кнопками на передней панели или в режиме дистанционного управления. На передней панели расположены также индикатор, коаксиальный выходной ВЧ разъем (розетка тип N) и гнезда BNC для входа внешнего модулирующего сигнала и выхода внутреннего модулирующего сигнала. На задней панели расположены выходы интерфейсов LAN, USB, GPIB, разъем питания, гнезда BNC входа и выхода опорной частоты, а также вход для внешнего и выход для внутреннего импульсных модулирующих сигналов.

В генераторах предусмотрены возможности функционирования режимов модуляции АМ, ЧМ, ФМ и ИМ.

#### Программное обеспечение

Программное обеспечение «SMC Firmware» предназначено только для работы с генераторами сигналов высокочастотными R&S SMC100A и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих приборов.

Метрологически значимая часть ПО и измеренные данные не требуют специальных средств защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений. Защита ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО приведены в таблице.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SMC Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Версия 3.01
Цифровой идентификатор ПО	-
Другие идентификационные данные, если имеются	-

Внешний вид генераторов сигналов высокочастотных SMC100A приведен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.



Рисунок 1



Рисунок 2

\* - Места для пломбировки от несанкционированного доступа.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики генераторов сигналов высокочастотных SMC100A приведены в таблице 1.

#### Частотные параметры

Диапазон частот	Опция SMC-B101	от 9 кГц до 1,1 ГГц
	Опция SMC-B103	от 9 кГц до 3,2 ГГц
Дискретность установки частоты		0,001 Гц
Пределы допустимой относительной погрешности установки частоты $\delta f$	Штатно	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$
	Опция SMC-B1	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$

Параметры уровня выходного сигнала

Диапазон установки значений уровня выходного сигнала на нагрузке 50 Ом	от минус 120 до +13 дБмВт <sup>1</sup> для 200 кГц < f < 3,2 ГГц
Дискретность установки уровня выходного сигнала	0,01 дБ
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня	± 0,9 дБ
Предел допускаемого значения КСВН выхода ВЧ	1,8; волновое сопротивление 50 Ом

Параметры спектра выходного сигнала в режиме непрерывных колебаний

Уровень гармонических составляющих	£ минус 30 дБн <sup>2</sup> для f > 1 МГц, уровень < 8 дБмВт
Уровень негармонических составляющих	£ минус 60 дБн для f £ 1600 МГц £ минус 54 дБн для f > 1600 МГц
Спектральная плотность мощности фазовых шумов при отстройке 20 кГц	£ минус 105 дБн/Гц <sup>3</sup> на 1 ГГц £ минус 99 дБн/Гц на 2 ГГц £ минус 95 дБн/Гц на 3,2 ГГц
Паразитная девиация частоты на частоте 1 ГГц	£ 9 Гц
Паразитная амплитудная модуляция	£ 0,02 %

Параметры выходного сигнала в режиме модуляции

Диапазон установки девиации частоты при f < 23,4375 МГц; при 23,4375 МГц < f ≤ 25 МГц при 25 МГц < f ≤ 50 МГц при 50 МГц < f ≤ 100 МГц при 100 МГц < f ≤ 200 МГц при 200 МГц < f ≤ 400 МГц при 400 МГц < f ≤ 800 МГц при 800 МГц < f ≤ 1,6 ГГц при 1,6 ГГц < f ≤ 3,2 ГГц	от 0 до 500 кГц от 0 до 31,25 кГц от 0 до 62,5 кГц от 0 до 125 кГц от 0 до 250 кГц от 0 до 500 кГц от 0 до 1 МГц от 0 до 2 МГц от 0 до 4 МГц
Дискретность установки девиации частоты	от 10 Гц
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты Fд при модулирующей частоте 1 кГц	± (0,04 · Fд + 20 Гц)
Коэффициент гармоник огибающей в режиме ЧМ при модулирующей частоте 1 кГц	< 0,2 %
Диапазон модулирующих частот для ЧМ	от 10 Гц до 100 кГц
Диапазон установки коэффициента АМ	от 0 до 100 %
Дискретность установки коэффициента АМ	1%

<sup>1</sup> дБмВт – дБ относительно 1 мВт

<sup>2</sup> дБн – дБ относительно уровня несущей

<sup>3</sup> дБн/Гц - дБ относительно уровня несущей, приведенный к полосе пропускания 1 Гц

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки коэффициента амплитудной модуляции $M$ при модулирующей частоте 1 кГц и $M < 80\%$	$f \leq 23,4375$ МГц	$\pm (0,01 \cdot M + 1\%)$
	$f > 23,4375$ МГц	$\pm (0,04 \cdot M + 1\%)$
Коэффициент гармоник огибающей в режиме АМ при глубине модуляции 30% и модулирующей частоте 1 кГц	$f \leq 23,4375$ МГц	не более 1 %
	$f > 23,4375$ МГц	не более 3 %
Диапазон модулирующих частот для АМ		от 10 Гц до 50 кГц
Диапазон частот следования импульсов в режиме ИМ		от 0 до 500 кГц
Время нарастания/спада радиоимпульса		не более 500 нс
Коэффициент подавления сигнала несущей в паузе между радиоимпульсами		$> 80$ дБ

#### Параметры внутренних модулирующих генераторов

Диапазон частот генератора синусоидального напряжения	от 0,1 Гц до 100 кГц
Дискретность установки частоты	0,1 Гц
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты $f_{\text{мод}}$	$\pm (\delta f \cdot f_{\text{мод}} + 0,005 \text{ Гц})$
Коэффициент гармоник для частот до 10 кГц	не более 1 %
Диапазон уровня выходного сигнала на нагрузке 1 кОм	от 10 мВ до 2,55 В
Дискретность установки выходного уровня	10 мВ
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки амплитуды выходного напряжения $U$ на нагрузке 1 кОм на частоте 1 кГц	$\pm (0,02 \cdot U + 10 \text{ мВ})$
Диапазон установки периода следования импульсов внутреннего генератора импульсов	от 2 мкс до 85 с
Диапазон установки длительности импульсов	от 1 мкс до 1 с
Диапазон установки задержки	от 100 нс до 1 с
Дискретность установки временных параметров	100 нс

#### Питание генераторов

Напряжение и частота питающей сети	$(230 \pm 23)$ В; $(50 \pm 0,5)$ Гц
Потребляемая мощность	Не более 100 Вт

#### Условия эксплуатации и массогабаритные характеристики

Рабочие условия применения	Температура: от 0 до 55 °С Относительная влажность воздуха: от 30 до 80 % при 25 °С
Хранение/транспортирование	Температура: от -40 до +71 °С Относительная влажность воздуха: не более 70 % при температуре + 35 °С
Масса	3,9 кг
Геометрические размеры	236 мм ´ 112 мм ´ 368 мм

**Знак утверждения типа**

наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации и на лицевую панель генераторов сигналов высокочастотных R&S SMC100A методом наклейки.

### Комплектность средства измерений

Наименование	Количество	Примечание
Генератор сигналов высокочастотный	1	
Кабель питания	1	
Методика поверки	1	
Руководство по эксплуатации	1	
Интерфейс GPIB / КОП (по шине IEEE-488)		Опция SMC-K4

### Поверка

проводится в соответствии с документом МП РТ 1404-2009 «Генераторы сигналов высокочастотные R&S SMC100A Методика поверки», утверждённым ГЦИ СИ ФГУ "Ростест-Москва" в июне 2009 года.

Средства поверки:

Наименование средства поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки
	Пределы измерений	Пределы допускаемой погрешности	
Стандарт частоты	сигнал частотой 5 МГц	$\delta F \leq \pm 1 \cdot 10^{-10}$ за 1 год	Стандарт частоты Ч1-50
Частотомер электронно-счетный вычислительный	диапазон частот от 0,005 Гц до 18 ГГц	$d_{f,T} \leq \pm 5 \cdot 10^{-7} + 10^{-9}/t_{\text{счета}}$	Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64 с блоком сменным ЯЗЧ-175
Ваттметр поглощаемой мощности	диапазон частот от 0 до 17,85 ГГц; пределы измерения от $10^{-4}$ до 1 Вт	погрешность измерения мощности $\leq \pm 4 \%$ в диапазоне частот от 0 до 12 ГГц	Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-54
Анализатор спектра	диапазон частот от 20 Гц до 3,6 ГГц; пределы измерения мощности от 150 до 30 дБмВт	нелинейность шкалы с погрешностью $\leq \pm 0,1$ дБ в диапазоне от 0 до 70 дБ	Анализатор спектра FSU3

Измеритель модуляции	диапазон частот от 0,1 до 1000 МГц;	погрешность измерения	Измеритель модуляции
----------------------	-------------------------------------	-----------------------	----------------------

	предел измерения коэффициента АМ от 0,1 до 100 %; предел измерения девиации частоты от 1 Гц до 1 МГц	коэффициента АМ $\pm 2\%$ ; девиации частоты $\pm 2\%$	вычислительный СКЗ-45
Измеритель нелинейных искажений	диапазон частот от 20 Гц до 199,9 кГц; пределы измерения от 0,03 до 30 %	погрешность измерения $\pm (0,05K+0,02)\%$ в диапазоне частот от 199,9 Гц до 19,9 кГц	Измеритель нелинейных искажений автоматический С6-11
Вольтметр универсальный	диапазон частот от 3 Гц до 300 кГц; пределы измерения от 0,1 мВ до 750 В	$\pm 0,1\%$ в диапазоне частот от 10 Гц до 20 кГц	Вольтметр универсальный цифровой В7-78/1
Анализатор цепей	диапазон частот от 9 кГц до 6 ГГц; пределы измерения КСВН от 1,03 до 10	погрешность измерения КСВН $\pm 5\%$	Анализатор цепей ZVL6
Осциллограф цифровой запоминающий	полоса пропускания 500 МГц; коэффициент отклонения К от 1 мВ/Дел до 10 В/Дел  диапазон измерения временных интервалов Т от 10 нс до 10 с	погрешность измерения напряжения $\pm (1,5 \cdot 10^{-2} \cdot U + 0,5 \cdot 10^{-2} \cdot 8 \cdot K)$  погрешность измерения временных интервалов $\pm (0,06 \cdot 10 \cdot K_p / K_T + 10 \cdot 10^{-6} \cdot T_{изм})$	Осциллограф цифровой запоминающий WS 452

#### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений содержатся в документах:

- «Генераторы сигналов высокочастотные SMC100A. Руководство по эксплуатации».

#### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов высокочастотным R&S SMC100A

- Техническая документация фирмы-изготовителя "Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG", Германия;
- ГОСТ 22261-94 "Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия".

#### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

-при выполнении работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

**Изготовитель**

Фирма "Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG", Германия.  
Muehldorfstrasse 15, 81671 Munich, Germany,  
Тел.: +49 89 41 29 0, Факс: +49 89 41 29 12 164  
[customersupport@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport@rohde-schwarz.com)

**Заявитель**

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG Московское представительство  
Российская Федерация, 115093 г. Москва, Павловская, д.7, стр.1  
Телефон:+7 (495) 981-3560  
Факс: +7 (495) 981-3565

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва») 117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31. Тел: (495) 544-00-00. Факс: (499) 124-99-96  
[info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_»\_\_\_\_\_2014 г.