

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 2367 от 03.11.2017 г.)

Генераторы сигналов СВЧ R&S SMF100A

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов СВЧ R&S SMF100A предназначены для формирования сигналов сверхвысокочастотных колебаний с различными видами модуляции и применяются при измерениях, разработке, ремонте и испытаниях радиоэлектронных средств.

Описание средства измерений

Принцип действия генераторов сигналов СВЧ R&S SMF100A заключается в использовании метода косвенного синтеза, основанного на применении фазовой автоподстройки частоты широкодиапазонного миллиметрового диапазона по опорному высокостабильному маломощному сигналу встроенного кварцевого генератора частотой 10 МГц.

Генераторы сигналов СВЧ R&S SMF100A обеспечивают воспроизведение стабильных по частоте и выходному уровню немодулированных колебаний; воспроизведение сигналов с различными видами аналоговой и импульсной модуляцией, а также сигналов с цифровой модуляцией; управление всеми режимами работы и параметрами вручную и дистанционно от внешнего компьютера, автоматическое тестирование и самодиагностику.

Конструктивно генераторы сигналов СВЧ R&S SMF100A выполнены в виде моноблока. Управление изменением выходных характеристик обеспечивается с помощью наборных клавиш и валкодера, расположенных на лицевой панели генераторов. Сигнал с установленными характеристиками снимается с основного выхода 50 Ом. Предусмотрены входные разъемы для обеспечения внешних модулирующих сигналов с амплитудной, импульсной и цифровой (АМн, ЧМн, ФМн) модуляцией, а также подачи внешнего синхроимпульса. Обеспечивается качание сигнала в заданной полосе частот.

Функциональные возможности генераторов сигналов СВЧ R&S SMF100A определяются составом опций, входящих в комплект генераторов. Состав опций и их функциональные возможности приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Состав опций и их функциональные возможности

Опция 1	Функциональное назначение 2
SMF-B122	радиочастотный тракт с диапазоном частот от 1 до 22 ГГц
SMF-B144	радиочастотный тракт с диапазоном частот от 1 до 43,5 ГГц
SMF-B144N	радиочастотный тракт с диапазоном частот от 1 до 43,5 ГГц
SMF-B1	опорный термостатированный кварцевый генератор
SMF-B2	расширение диапазона частот радиочастотного тракта от 100 кГц до 1 ГГц
SMF-K4	сви́пирование в полосе частот от 100 кГц до 43,5 ГГц
SMF-B26 SMF-B27	ступенчатый аттенуатор до минус 130 дБм ¹
SMF-B31	максимальный уровень выходной мощности до 30 дБм
SMF-B20	аналоговая модуляция АМ, ЧМ, ФМ, АМ лог., АМ, АМн, ЧМн, ФМн

¹ Здесь и далее по тексту: дБм - дБ относительно 1 мВт

Продолжение таблицы 1

1	2
SMF-K23	внутренний модулирующий генератор импульсов
SMF-K3	импульсная модуляция
SMF-K28	разъем для подключения измерительных головок выходной мощности и АЧХ генератора
SMF-B83	съемный интерфейс GPIB
SMF-B84	съемный интерфейс USB
SMF-B85	съемный интерфейс флэш-диск

Общий вид генераторов сигналов СВЧ R&S SMF100A и обозначение места нанесения знака утверждения типа и знака поверки приведены на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного приведена на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид средства измерений

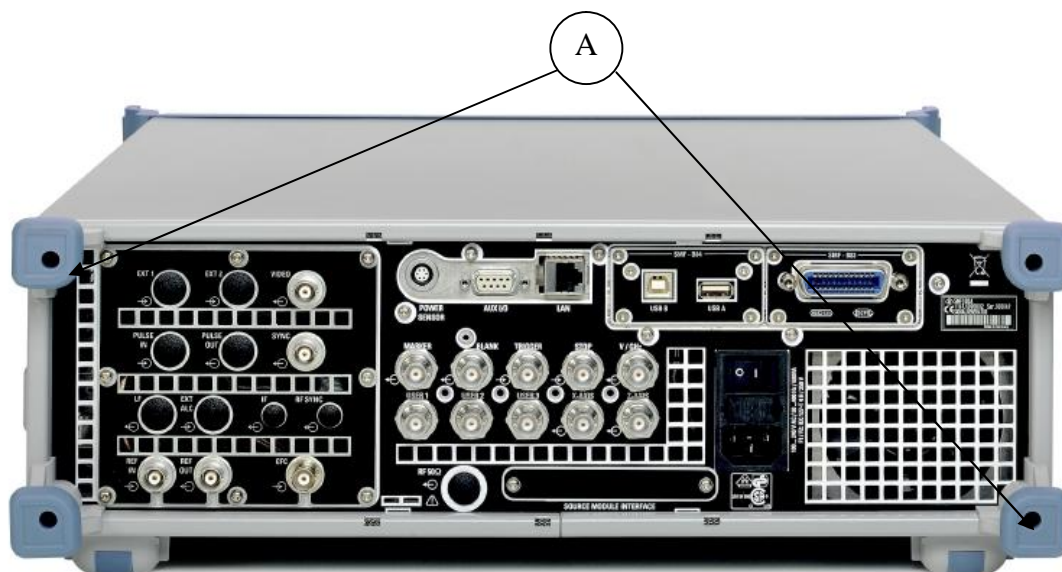


Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа (А)

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения генераторов сигналов СВЧ R&S SMF100A приведены в таблице 2.

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик генераторов сигналов СВЧ R&S SMF100A за пределы допускаемых значений.

Уровень защиты программного обеспечения «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FW R&S SMF100A
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Версия 2.20.530.15.3 и выше
Цифровой идентификатор ПО	нет данных

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики генераторов сигналов СВЧ R&S SMF100A приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон частот, Гц	от 10^5 до $43,5 \cdot 10^9$
Минимальный шаг перестройки частоты, Гц	1
Значение частоты опорного кварцевого генератора ($f_{оп}$), МГц	10
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты (δ_f) с опцией SMF-B1	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$ $\pm 3 \cdot 10^{-8}$
Нестабильность частоты за 24 часа, не более с опцией SMF-B1	$1 \cdot 10^{-8}$ $5 \cdot 10^{-10}$
Максимальный уровень выходной мощности с установленными опциями SMF-B122, SMF-B2 и SMF-B31, в диапазоне частот, дБм, не менее: от 0,3 до 1000 МГц	16
с опциями SMF-B122 и SMF-B31, в диапазоне частот, дБм, не менее: от 1 до 11 ГГц	25
от 11 до 21 ГГц	23
от 21 до 22 ГГц	22
с опциями SMF-B144, SMF-B144N, SMF-B2 и SMF-B27, в диапазоне частот, дБм, не менее: от 300 кГц до 1 ГГц	15
от 1 до 11 ГГц	11
от 11 до 21 ГГц	8
от 21 до 36 ГГц	7
от 36 до 40 ГГц	4
Минимальный уровень выходной мощности, дБм с дополнительным аттенюатором SMF-B26 или SMF-B27	-20 -130
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности, в диапазоне частот, дБ: от 0,1 до 2000 МГц	+0,6
от 2000 до 22000 МГц	$\pm 0,9$
от 22 до 40 ГГц	$\pm 1,2$

Продолжение таблицы 3

1	2
Относительный уровень фазовых шумов при отстройке от несущей на 20 кГц, на частотах, дБ/Гц, не более: 1 ГГц 10 ГГц	-135 -115
Относительный уровень фазовых шумов с опцией SMF-B1 при отстройке от несущей на 10 кГц, на частотах, дБ/Гц, не более: 1 ГГц 10 ГГц	-133 -115
Уровень гармонических составляющих относительно основного немодулированного сигнала, в диапазоне частот, дБ, не более: от 0,3 до 10 МГц от 10 до 200 МГц от 200 МГц до 1 ГГц от 1 ГГц до 21 ГГц опция SMF-B122 от 21 до 22 ГГц опции SMF-B144, SMF-B144N от 21 до 43,5 ГГц	-30 -40 -50 -30 -50 -40
Уровень субгармонических составляющих относительно основного немодулированного сигнала, в диапазоне частот, дБ, не более: от 11 до 36 ГГц от 36 до 43,5 ГГц	-50 -30
Уровень негармонических составляющих относительно основного немодулированного сигнала при отстройке от несущей на 3 кГц, в диапазоне частот, дБ, не более: от 0,3 до 40 МГц от 40 до 375 МГц от 375 МГц до 1 ГГц от 1 до 3 ГГц от 3 до 11 ГГц от 11 до 21 ГГц опция SMF-B122 от 21 до 22 ГГц опции SMF-B144, SMF-B144N от 21 до 43,5 ГГц	-67 -55 -75 -68 -62 -56 -56 -50
Диапазон установки коэффициента АМ при работе от внутреннего и внешнего источников модуляции, %	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки коэффициента АМ ($K_{ам}$) при работе от внутреннего и внешнего источников модуляции, %	$\pm(0,05 \cdot K_{ам} + 1)$
Максимальное значение установки девиации частоты в режиме ЧМ при работе от внутреннего и внешнего источников модуляции, МГц, в диапазоне частот: от 0,1 до 375 МГц от 375 до 750 МГц от 750 до 1500 МГц от 1,5 до 3 ГГц от 3 до 11 ГГц от 11 до 21 ГГц опция SMF-B122 от 21 до 22 ГГц опции SMF-B144, SMF-B144N от 21 до 43,5 ГГц	5 1,25 2,5 5 10 20 20 40

Продолжение таблицы 3

1	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты (Δw) при работе от внутреннего и внешнего источников модуляции, при частоте модуляции 1 кГц, Гц:	$\pm(0,03 \cdot \Delta w + 20)$
Ослабление сигнала в паузе между импульсами, дБ	80
Параметры импульсного модулирующего сигнала: диапазон установки длительности импульса, нс длительность фронта/среза, нс, не более период повторения импульсов, МГц	от 20 до 10^9 20 от 0 до 10
Диапазон качания частоты в режиме работы генератора «SWEEP», Гц	от 10^5 до $43,5 \cdot 10^9$
Вид выходного сигнала встроенных низкочастотных (НЧ) генераторов:	синусоидальный, прямоугольный, треугольный, импульсный, трапецеидальный, шумоподобный
Диапазон частот генератора НЧ сигналов, Гц	от 0,1 до 10^7
Пределы допускаемой погрешности установки частоты синусоидального сигнала РЧ генератора, Гц	$\pm(\delta \cdot f_{оп} + 0,003)$
Диапазон установки напряжения выходного сигнала НЧ генератора на открытом выходе, В	от 0,001 до 6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения выходного сигнала НЧ генератора на открытом выходе на частоте 1 кГц, мВ	± 11
Неравномерность АЧХ выходного сигнала НЧ генератора для синусоидального сигнала, дБ, не более: для частот не более 500 кГц для частот не более 10 МГц	0,5 3
Коэффициент гармоник при амплитуде выходного синусоидального сигнала НЧ генератора не более 0,5 В, на нагрузке 50 Ом, до 100 кГц, %, не более	0,5

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (длина×высота×ширина), мм, не более	427×132×550
Масса, кг, не более	18
Напряжение питающей сети с частотой: (50±2) Гц, В (400 ⁺²⁸ ₋₁₂) Гц, В	220±22 220±22 или 115±5,75
Максимальная потребляемая мощность, ВА, не более	250
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха при температуре до 40°С, %	от 0 до 55 до 95

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на переднюю панель генераторов сигналов СВЧ R&S SMF100A методом наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Генератор сигналов СВЧ	SMF100A	1 шт.
Опции		по отдельному заказу
Кабель питания		1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Методика поверки	МП 39089-08	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 39089-08 «Генераторы сигналов СВЧ R&S SMF100A фирмы «Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG», Германия. Методика поверки», утверждённому ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ в октябре 2008 года.

Основные средства поверки:

- ваттметр СВЧ с блоком измерительным NRP и преобразователем измерительным NRP-Z55 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 37008-08);
- генератор сигналов НЧ ГЗ-118 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 8484-81);
- компаратор частотный Ч7-39 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 10100-85);
- стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-1016 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 35376-07);
- измеритель модуляции вычислительный СКЗ-45 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 9331-94);
- анализатор спектра ВЧ и СВЧ диапазона Agilent E4408B (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 23670-08);
- анализатор спектра R&S FSU46 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 32258-08);
- осциллограф вычислительный стробоскопический прецизионный С9-9 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 8872-82);
- установка для измерения ослабления и фазового сдвига образцовая ДК1-16 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 9180-83);
- генератор сигналов СВЧ R&S SMR40 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 35617-07);
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-64 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 9135-83);
- мультиметр В7-64/1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 16688-97).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на переднюю панель генераторов сигналов СВЧ R&S SMF100A в соответствии с рис. 1 или на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов СВЧ R&S SMF100A

Техническая документация фирмы-изготовителя «Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG», Германия.

Изготовитель

Фирма «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG», Германия
Адрес: Muehldorfstrasse 15, 81671 Munich, Germany
Телефон: +49 89 41 29 0
Факс: +49 89 41 29 12 164
Web-сайт: <https://www.rohde-schwarz.com>
E-mail: customersupport@rohde-schwarz.com

Заявитель

Представительство фирмы «РОДЕ И ШВАРЦ ГМБХ И КО.КГ» (Германия)
ИНН 9909002668
Адрес: 115093 г. Москва, Павловская, д.7, стр.1
Телефон: +7 (495) 981-3560
Факс: +7 (495) 981-3565
Web-сайт: <https://www.rohde-schwarz.ru>
E-mail: sales.russia@rohde-schwarz.com

Испытательный центр

ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России
141006, г. Мытищи, Московская обл.
Аттестат аккредитации ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311314 от 13.10.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.