

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакциях, утвержденных приказами Росстандарта № 1834 от 31.08.2018 г.,
№ 2442 от 14.10.2019 г.)

Генераторы сигналов SMW200A

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов SMW200A предназначены для формирования немодулированных СВЧ колебаний, а также колебаний с различными видами аналоговой и цифровой модуляций.

Описание средства измерения

Принцип работы генераторов сигналов SMW200A 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. Выходной уровень генератора регулируется аттенуатором и контролируется системой автоматической регулировки уровня. Для воспроизведения сигналов с различными видами модуляции генератор оснащён модуляторами и источниками модулирующих сигналов на основе цифро-аналоговых преобразователей. В качестве опции генераторы сигналов SMW200A могут оснащаться вторым источником СВЧ колебаний, когерентным с первым и с возможностью формирования модуляций различных видов, связанных или независимых от первого канала. Расчет необходимых данных для цифро-аналоговых преобразователей при формировании сигналов с цифровой модуляцией или со сложными корреляционными зависимостями производится в микропроцессоре.

Конструктивно генераторы сигналов SMW200A выполнены в виде настольного лабораторного прибора. Управление прибором осуществляется с передней панели, оснащенной дисплеем и кнопочным табло, или по интерфейсу дистанционного управления с помощью внешнего ПЭВМ. Генераторы сигналов SMW200A оснащены интерфейсами USB, LAN, GPIB.

Генераторы сигналов SMW200A имеют следующие опции:

- B103 – диапазон частот до 3 ГГц;
- B106 – диапазон частот до 6 ГГц;
- B112 – диапазон частот до 12 ГГц;
- B120 – диапазон частот до 20 ГГц;
- B13/13T – модуль маршрутизации квадратурных сигналов (один/два пути);
- B13XT – широкополосный модуль маршрутизации квадратурных сигналов;
- B20 – модулятор ФМ/ЧМ;
- B22 – модулятор ФМ/ЧМ с улучшенными фазовыми шумами;
- B90 – опция фазовой когерентности;
- B203 – второй канал до 3 ГГц;
- B206 – второй канал до 6 ГГц;
- B212 – второй канал до 12 ГГц;
- B220 – второй канал до 20 ГГц;
- B10 – модулирующий генератор квадратурных сигналов;
- B9 – широкополосный модулирующий генератор квадратурный сигналов;
- B14 – опции имитатора многолучевого распространения;
- K22 – импульсный модулятор;
- K23 – импульсный генератор;
- K24 – многофункциональный генератор сигналов для аналоговой модуляции;
- K511/512/515/522/525/527 – опции расширения характеристик генератора квадратурных сигналов (объёма памяти и полосы частот).

Внешний вид генераторов сигналов SMW200A, места нанесения знака утверждения типа и знака поверки приведены на рисунке 1. Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) “R&S SMW Firmware”, предназначено только для управления режимами работы генераторов сигналов SMW200A.

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

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	R&S SMW Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 4.30.090.19 SP2
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

генераторов сигналов SMW200A приведены в таблицах 2 – 10.

Таблица 2 – Частотные параметры

Наименование характеристики		Значение
Количество ВЧ трактов, в зависимости от установленных B103, B106, B112, B120 B203, B206, B221, B220		1 2
Диапазон частот, Гц	опции B103, B203	от $1 \cdot 10^5$ до $3 \cdot 10^9$
	опции B106, B206	от $1 \cdot 10^5$ до $6 \cdot 10^9$
	опции B112, B212	от $1 \cdot 10^5$ до $12,75 \cdot 10^9$
	опции B120, B220	от $1 \cdot 10^5$ до $20 \cdot 10^9$
Дискретность установки частоты, Гц		0,001
Выход/выход опорной частоты, МГц		10
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты δ_f при работе от внутренней опорной частоты	штатно	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
	опция B22	$\pm 3 \cdot 10^{-8}$

Таблица 3 – Параметры уровня выходного сигнала

Наименование характеристики		Значение
1		2
Диапазон установки значений уровня выходного сигнала на нагрузке 50 Ом, в диапазоне частот, дБ (1 мВт) - св. 100 кГц до 3 МГц включ. - св. 3 МГц до 20 ГГц		от -120 до 3 от -120 до 18
Дискретность установки уровня выходного сигнала, дБ		0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности, в диапазоне частот, дБ - от 0,1 МГц до 3 ГГц включ. - св. 3 ГГц до 6 ГГц включ. - св. 6 ГГц до 20 ГГц		$\pm 0,5$ $\pm 0,7$ $\pm 0,9$
Предел допускаемого значения КСВН высокочастотного выхода при волновом сопротивлении 50 Ом		2,0
Тип выходного разъёма	опции B103, B203, B106, B206	N “розетка”
	опции B112, B212, B120, B220	3,5 мм “розетка”

Таблица 4 – Параметры спектра выходного сигнала в режиме непрерывных колебаний

Наименование характеристики		Значение
Уровень гармонических составляющих для уровня выходного сигнала 10 дБ (1 мВт), дБн ¹⁾ , не более		-30
- опции В103, В203, В106, В206, В112, В212		
- опции В120, В220:		
- до 3,5 ГГц включ.		
- св. 3,5 ГГц		-30
		-55
Уровень негармонических составляющих при отстройках от несущей свыше 10 кГц, дБн, не более:		
- от 100 кГц до 200 МГц включ.		-77
- св. 200 МГц до 1,5 ГГц включ.		-80
- св.1,5 ГГц до 3 ГГц включ.		-74
- св. 3 ГГц до 6 ГГц включ.		-68
- св. 6 ГГц до 12,75 ГГц включ.		-62
- св. 12,75 ГГц до 20 ГГц		-56
Спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте 1 ГГц при отстройке 20 кГц, дБн/Гц ²⁾ , не более	штатно	-131
	опция В22	-136
Здесь и далее:		
1) дБн – дБ относительно уровня несущей		
2) дБн/Гц - дБ относительно уровня несущей, приведённый к полосе пропускания 1 Гц		

Таблица 5 – Параметры выходного сигнала в режиме внутренней амплитудной модуляции

Наименование характеристики	Значение
Диапазон установки коэффициента амплитудной модуляции $K_{ам}$, %	от 0 до 100
Дискретность установки $K_{ам}$, %	0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки коэффициента амплитудной модуляции M при модулирующей частоте 1 кГц и $M < 80$ %, %	$\pm(0,01 \cdot M + 1)$
Коэффициент гармоник огибающей при глубине модуляции 80 % и модулирующей частоте 1 кГц, не более, %	
	до 3 ГГц включ.
	св. 3 ГГц
Диапазон модулирующих частот, Гц	от 20 до $5 \cdot 10^5$

Таблица 6 – Параметры выходного сигнала в режиме внутренней частотной модуляции (опции В20 или В22)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон установки девиации частоты, в зависимости от частоты несущей, МГц	от 0 до 10
	от 0 до 2,5
	от 0 до 5
	от 0 до 10
	от 0 до 20
	от 0 до 40
	от 0 до 80
	от 0 до 160
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты F_d при модулирующей частоте 10 кГц, Гц	$\pm(0,015 \cdot F_d + 20)$
Коэффициент гармоник огибающей при модулирующей частоте 1 кГц и девиации 1 МГц, не более, %	0,1
Диапазон модулирующих частот, Гц	от 10 до 10^7

Таблица 7 – Параметры выходного сигнала в режиме внутренней импульсной модуляции (опции K22/K23)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон частот следования радиоимпульсов, МГц	от 0 до 10
Время нарастания/спада радиоимпульса, не более, нс	10
Коэффициент подавления сигнала несущей в паузе между радиоимпульсами, дБ, не менее	80

Таблица 8 – Параметры выходного сигнала в режиме внутренней квадратурной модуляции (опции B13/B13T/B13XT, B10 и B9)

Наименование характеристики			Значение
Полоса модуляции, МГц	опция B13/B13T+ B10	штатно	120
		опция K522	160
	опция B13XT+ B9	штатно	500
		опция K525	1000
		опция K527	2000
Неравномерность АЧХ в полосе модуляции, дБ			±1,0
Подавление несущей и зеркального канала, дБ, не менее			50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности среднеквадратического значения векторной ошибки для модуляции типа 16QAM и скорости передачи до 5 МГц, %, не более			±0.8

Таблица 9 – Параметры выходного сигнала в режиме внутренней квадратурной модуляции с имитацией многолучевого распространения (опции B14)

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон установки потерь в каналах распространения, дБ	от 0 до 50
Дискретность установки потерь, дБ	0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности установки потерь, дБ	±0,2
Диапазон установки задержки в каналах распространения, с	от 0 до 0,5
Дискретность установки задержки, пс	2,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки задержки, нс	±5
Диапазон установки доплеровского сдвига частот в каналах распространения, Гц	от 0 до 4000
Пределы допускаемой относительной погрешности установки доплеровского сдвига, %	±0,1

Таблица 10 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия применения температура окружающей среды, °С относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %	от +5 до +45 от 30 до 90
Хранение/транспортирование температура окружающей среды, °С относительная влажность воздуха при температуре +35 °С, %, не более	от -20 до +60 70
Напряжение питающей сети, В	230±23
Частота питающей сети, Гц	50±0,5
Потребляемая мощность, Вт, не более	600
Масса, кг, не более	21
Габаритные размеры (ширина ´ высота ´ глубина), мм	435 ´ 192 ´ 460
Время прогрева, мин	30

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации и на переднюю панель генераторов сигналов SMW200A методом наклейки в соответствии с рисунком 1.

Комплектность средства измерений

Таблица 12 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Генератор сигналов	SMW200A	1 шт.
Опции	-	по отдельному заказу
Кабель питания	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП РТ 2139-2014 с изменениями № 1	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП РТ 2139-2014 с изменением № 1 “Генераторы сигналов SMW200A. Методика поверки”, утверждённому ФБУ “Ростест-Москва” 27 мая 2019 г.

Основные средства поверки:

- стандарт частоты рубидиевый GPS-12RG (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 70172-18);
- частотомер универсальный CNT-90XL (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 41567-09);
- анализатор спектра R&S FSW26 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52615-13);
- анализатор фазового шума FSWP8 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 63528-16);
- преобразователь измерительный NRP-Z55 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 37008-08);
- анализатор цепей векторный ZNB20 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 56388-14).

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

Знак поверки наносится на переднюю панель генераторов сигналов SMW200A методом наклейки в соответствии с рисунком 1 или на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов SMW200A

ГОСТ 22261-94 “Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия”

Техническая документация фирмы-изготовителя “Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG”, Германия

Изготовители

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

Фирма "Rohde & Schwarz závod Vimperk, s.r.o.", Чехия
Адрес: Spidrova 49, 38501 Vimperk, Czech Republic
Телефон: +420 388 452 109
Web-сайт: <https://www.rohde-schwarz.com>
E-mail: customersupport@rohde-schwarz.com

Заявитель

ООО «РОДЕ И ШВАРЦ РУС», г. Москва
ИНН 7710557825
Адрес: 117335, г. Москва, Нахимовский проспект, дом 58, этаж 6, комната 16
Телефон: +7 (495) 981-35-60, факс: +7 (495) 981-35-65
Web-сайт: <https://www.rohde-schwarz.com/ru>
E-mail: sales.russia@rohde-schwarz.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»
(ФБУ «Ростест-Москва»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Web-сайт: <http://www.rostest.ru>
Регистрационный номер RA.RU.310639 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.