

**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 аттенюатором и контролируется системой автоматической регулировки уровня. Для воспроизведения сигналов с различными видами модуляции генератор оснащен 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:

В103 – диапазон частот до 3 ГГц;

В106 – диапазон частот до 6 ГГц;

В112 – диапазон частот до 12 ГГц;

В120 – диапазон частот до 20 ГГц;

В13/13Т – модуль маршрутизации квадратурных сигналов (один/два пути);

В13ХТ – широкополосный модуль маршрутизации квадратурных сигналов;

В20 – модулятор ФМ/ЧМ;

В22 – модулятор ФМ/ЧМ с улучшенными фазовыми шумами;

В90 – опция фазовой когерентности;

В203 – второй канал до 3 ГГц;

В206 – второй канал до 6 ГГц;

В212 – второй канал до 12 ГГц;

В220 – второй канал до 20 ГГц;

В10 – модулирующий генератор квадратурных сигналов;

В9 – широкополосный модулирующий генератор квадратурный сигналов;

В14 – опции имитатора многолучевого распространения;

К22 – импульсный модулятор;

К23 – импульсный генератор;

К24 – многофункциональный генератор сигналов для аналоговой модуляции;

К511/512/515/522/525/527 – опции расширения характеристик генератора квадратурных сигналов (объема 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 относи- тельной погрешности установ- ки частоты $\delta_f$ 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 на- грузке 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 опции B112, B212, B120, B220
	N “розетка” 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 <sup>1)</sup> , не более	
- опции В103, В203, В106, В206, В112, В212	-30
- опции В120, В220:	
- до 3,5 ГГц включ.	-30
- св. 3,5 ГГц	-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 <sup>2)</sup> , 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.	0,8
- св. 3 ГГц	1,6
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 100 кГц до 200 МГц включ.	от 0 до 10
- св. 200 до 375 МГц включ.	от 0 до 2,5
- св. 375 до 750 МГц включ.	от 0 до 5
- св. 750 до 1,5 ГГц включ.	от 0 до 10
- св. 1,5 до 3 ГГц включ.	от 0 до 20
- св. 3 до 6 ГГц включ.	от 0 до 40
- св. 6 до 12 ГГц включ.	от 0 до 80
- св. 12 до 20 ГГц	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 К22/К23)

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 В13/В13Т/В13ХТ, В10 и В9)

Наименование характеристики	Значение
Полоса модуляции, МГц	опция В13/В13Т+ В10
	штатно
	опция К522
	опция В13ХТ+ В9
	штатно
Неравномерность АЧХ в полосе модуляции, дБ	120
Подавление несущей и зеркального канала, дБ, не менее	160
Пределы допускаемой абсолютной погрешности среднеквадратического значения векторной ошибки для модуляции типа 16QAM и скорости передачи до 5 МГц, %, не более	500
	1000
	2000
Неравномерность АЧХ в полосе модуляции, дБ	±0,8
Подавление несущей и зеркального канала, дБ, не менее	±1,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности среднеквадратического значения векторной ошибки для модуляции типа 16QAM и скорости передачи до 5 МГц, %, не более	50

Таблица 9 – Параметры выходного сигнала в режиме внутренней квадратурной модуляции с имитацией многолучевого распространения (опции В14)

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	от +5 до +45
относительная влажность воздуха при температуре +25 °C, %	от 30 до 90
Хранение/транспортирование	
температура окружающей среды, °С	от -20 до +60
относительная влажность воздуха при температуре +35 °C, %, не более	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	-	поциальному заказу
Кабель питания	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП РТ 2139-2014 с изменениями № 1	1 экз.

### **Проверка**

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](mailto: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](mailto: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](mailto: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 аккредитованный лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.                  « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.