

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакциях, утвержденных приказами Росстандарта № 1835 от 31.08.2018 г.,  
№ 1830 от 05.08.2019 г.)

## Генераторы сигналов SMW200A с опциями B131, B140

### Назначение средства измерений

Генераторы сигналов SMW200A с опциями B131, B140 предназначены для формирования немодулированных СВЧ колебаний, а также колебаний с различными видами аналоговой и цифровой модуляций в диапазоне частот до 40 ГГц.

### Описание средства измерения

Принцип работы генераторов сигналов SMW200A с опциями B131, B140 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. Расчёт необходимых данных для цифро-аналоговых преобразователей при формировании сигналов с цифровой модуляцией или со сложными корреляционными зависимостями производится в микропроцессоре.

Конструктивно генераторы сигналов SMW200A с опциями B131, B140 выполнены в виде настольного лабораторного прибора. Управление прибором осуществляется с передней панели, оснащённой дисплеем и кнопочным табло, или по интерфейсу дистанционного управления с помощью внешнего ПЭВМ. Генераторы сигналов SMW200A с опциями B131, B140 оснащены интерфейсами USB, LAN, GPIB.

Генераторы сигналов SMW200A с опциями B131, B140 имеют следующие опции:

- B131/B140 – опции частотного диапазона до 31,8 ГГц/40 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;
- B10 – модулирующий генератор квадратурных сигналов;
- B9 – широкополосный модулирующий генератор квадратурный сигналов;
- B14 – опция 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 с опциями B131, B140, 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

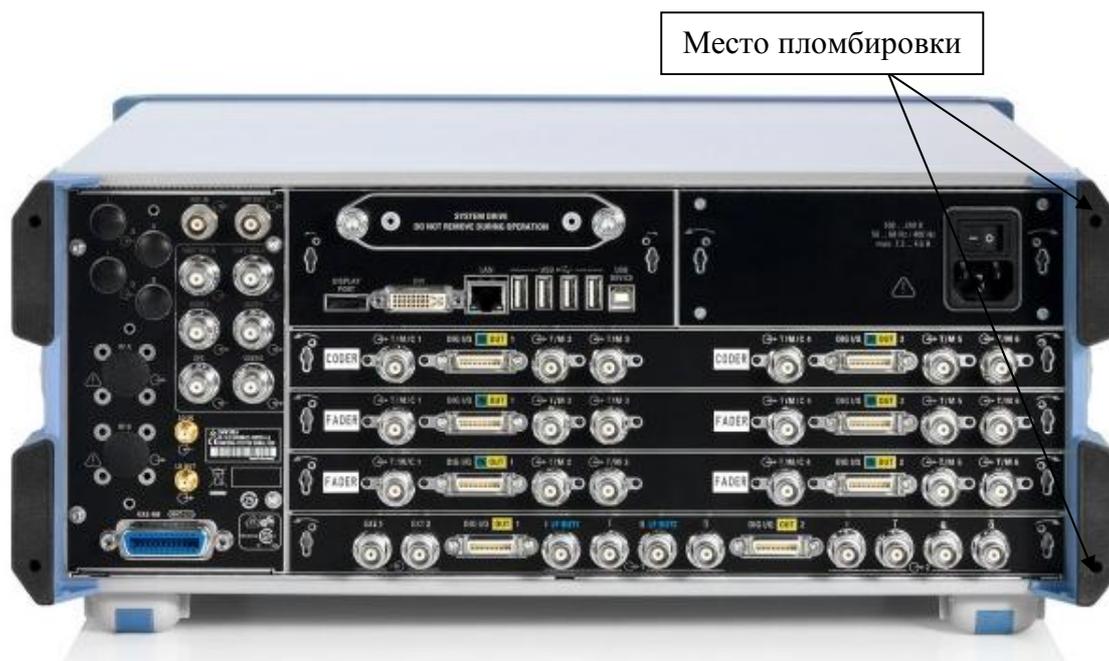


Рисунок 2 – схема пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) “R&S SMW Firmware”, предназначено только для управления режимами работы генераторов сигналов SMW200A с опциями B131, B140.

Метрологически значимая часть программного обеспечения и измеренные данные не требуют специальных средств защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений. Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик генераторов сигналов SMW200A с опциями B131, B140 за пределы допускаемых значений. Защита программного обеспечения 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 с опциями B131, B140 приведены в таблицах 2 – 10.

Таблица 2 – Частотные параметры

Наименование характеристики	Значение
Диапазон частот, Гц - опция B131 - опция B140	от $1 \cdot 10^5$ до $31,8 \cdot 10^9$ от $1 \cdot 10^5$ до $40 \cdot 10^9$
Дискретность установки частоты, Гц	0,001
Выход/выход опорной частоты, МГц	10
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\delta_f$ при работе от внутренней опорной частоты: - штатно - опция B22	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$ $\pm 3 \cdot 10^{-8}$

Таблица 3 – Параметры уровня выходного сигнала

Наименование характеристики	Значение
Диапазон установки значений уровня выходного сигнала на нагрузке 50 Ом, в диапазоне частот, дБ (1 мВт) - от 100 кГц до 3 МГц включ. - св. 3 МГц до 40 ГГц	от -120 до +3 от -120 до +15
Дискретность установки уровня выходного сигнала, дБ	0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня, в диапазоне частот, дБ - от 0,1 МГц до 3 ГГц включ. - св. 3 ГГц до 6 ГГц включ. - св. 6 ГГц до 40 ГГц включ.	$\pm 0,5$ $\pm 0,7$ $\pm 1,1$
Предел допускаемого значения КСВН высокочастотного выхода при внутреннем ступенчатом аттенуаторе 5 дБ, при волновом сопротивлении 50 Ом	2,0
Тип выходного разъёма	2,92 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), в диапазоне частот, дБн <sup>1)</sup> , не более - до 3,5 ГГц включ. - св. 3,5 ГГц	-30 -55
Уровень негармонических составляющих при отстройках от несущей свыше 10 кГц, в диапазоне частот, дБн, не более: - от 100 кГц до 200 МГц включ. - св. 200 МГц до 1,5 ГГц включ. - св. 1,5 ГГц до 3 ГГц включ. - св. 3 ГГц до 6 ГГц включ. - св. 6 ГГц до 12 ГГц включ. - св. 12 ГГц до 24 ГГц включ. - св. 24 ГГц до 40 ГГц включ.	-77 -80 -74 -68 -62 -56 -50
Спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте 1 ГГц при отстройке 20 кГц, дБн/Гц <sup>2)</sup> , не более - штатно - опция В22	-131 -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 $M < 80$ %, в диапазоне частот, % - до 30 ГГц включ. - св. 30 ГГц	$\pm(0,01 \cdot M + 1)$ $\pm(0,02 \cdot M + 1)$
Коэффициент гармоник огибающей при глубине модуляции 80 % и модулирующей частоте 1 кГц, в диапазоне частот, %, не более - до 3 ГГц включ. - св. 3 ГГц до 20 ГГц включ. - св. 20 ГГц	1,4 1,6 2,4
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
1	2
Диапазон установки девиации частоты, в зависимости от частоты несущей, МГц - от 100 кГц до 200 МГц включ. - св. 200 МГц до 375 МГц включ. - св. 375 МГц до 750 МГц включ. - св. 750 МГц до 1,5 ГГц включ. - св. 1,5 ГГц до 3 ГГц включ. - св. 3 ГГц до 6 ГГц включ. - св. 6 ГГц до 12 ГГц включ. - св. 12 ГГц до 24 ГГц включ. - св. 24 ГГц до 40 ГГц включ.	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 от 0 до 320

Продолжение таблицы 6

1	2
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 10 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, Гц	от 0 до $10^6$
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 V13/V13T/V13XT, V10 и V9)

Наименование характеристики		Значение	
Полоса модуляции, МГц	опция V10	штатно	120
		опция K522	160
	опция V9	штатно	500
		опция K525	1000
		опция K527	2000
Неравномерность АЧХ в полосе модуляции, дБ		$\pm 1,0$	
Подавление несущей и зеркального канала, в диапазоне частот, дБ, не менее			
- до 19,5 ГГц включ.		50	
- свыше 19,5 ГГц		40	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности среднеквадратического значения векторной ошибки на частоте 1 ГГц для модуляции типа 16QAM и скорости передачи до 5 МГц, %		$\pm 0,8$	

Таблица 9 – Параметры выходного сигнала в режиме внутренней квадратурной модуляции с имитацией многолучевого распространения (опции V14)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон установки потерь в каналах распространения, дБ	от 0 до 50
Дискретность установки потерь, дБ	0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности установки потерь, дБ	$\pm 0,2$
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	$\pm 5$
Диапазон установки доплеровского сдвига частот в каналах распространения, Гц	от 0 до 4000
Пределы допускаемой относительной погрешности установки доплеровского сдвига, %	$\pm 0,1$

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 с опциями B131, B140 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 2307-2015 с изменениями №1	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП РТ 2307-2015 с изменением №1 “ГЦИ. Генераторы сигналов SMW200A с опциями B131, B140. 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 FSW43 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53782-13);
- 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 ZNB40 (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 аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.