

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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 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 оснащен модуляторами и источниками модулирующих сигналов на основе цифро-аналоговых преобразователей. 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:

B131/B140 – опции частотного диапазона до 31,8 ГГц/40 ГГц;

B13/13T – модуль маршрутизации квадратурных сигналов (один/два пути);

B20 – модулятор ФМ/ЧМ;

B22 – модулятор ФМ/ЧМ с улучшенными фазовыми шумами;

B90 – опция фазовой когерентности;

B10 – модулирующий генератор квадратурных сигналов;

B14 – опции имитатора многолучевого распространения;

K22 – импульсный модулятор;

K23 – импульсный генератор;

K24 – многофункциональный генератор сигналов для аналоговой модуляции;

K511/512/522 – опции расширения характеристик генератора квадратурных сигналов (объема памяти и полосы частот).

Внешний вид генераторов сигналов SMW200A и место нанесения наклейки со знаком утверждения типа приведен на рисунке 1. Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.

Программное обеспечение

Программное обеспечение «R&S SMW firmware», предназначено только для управления режимами работы генераторов сигналов SMW200A.

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 за пределы допустимых значений. Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» по Р 50.2.077-2014.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	R&S SMW firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.20.012.177 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-
Другие идентификационные данные, если имеются	-

место нанесения знака об утверждении типа СИ



Рисунок 1 - Внешний вид генераторов сигналов SMW200A

место пломбировки от несанкционированного доступа



Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики генераторов сигналов SMW200A с опциями B131, B140 приведены в таблицах 2 - 10.

Таблица 2 - Частотные параметры

Наименование характеристики		Значение характеристики
Диапазон частот	опция B131	от 0,1 МГц до 31,8 ГГц
	опция B140	от 0,1 МГц до 40 ГГц
Дискретность установки частоты		0,001 Гц
Выход/выход опорной частоты		10 МГц
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты δf 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 характеристики
Диапазон установки значений уровня выходного сигнала на нагрузке 50 Ом	от 100 кГц до 3 МГц	(от минус 120 до 3) дБмВт ¹
	от 3 МГц до 40 ГГц	(от минус 120 до 15) дБмВт
Дискретность установки уровня выходного сигнала		0,01 дБ
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня		$\pm 0,5$ дБ от 0,1 МГц до 3 ГГц $\pm 0,7$ дБ от 3 ГГц до 6 ГГц $\pm 1,1$ дБ от 6 ГГц до 40 ГГц
Предел допускаемого значения КСВН выхода ВЧ при внутреннем ступенчатом аттенуаторе 5 дБ		2,0; волновое сопротивление 50 Ом
Тип выходного разъема		2,92 мм «розетка»

Таблица 4 - Параметры спектра выходного сигнала в режиме непрерывных колебаний

Наименование характеристики	Значение характеристики
Уровень гармонических составляющих для уровня выходного сигнала 10 дБмВт, не более:	минус 30 дБн ² до 3,5 ГГц минус 55 дБн свыше 3,5 ГГц
Уровень негармонических составляющих при отстройках от несущей свыше 10 кГц, не более: от 100 кГц до 200 МГц от 200 МГц до 1500 МГц от 1,5 ГГц до 3 ГГц от 3 ГГц до 6 ГГц от 6 ГГц до 12 ГГц от 12 ГГц до 24 ГГц от 24 ГГц до 40 ГГц	минус 77 дБн минус 80 дБн минус 74 дБн минус 68 дБн минус 62 дБн минус 56 дБн минус 50 дБн
Спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте 1 ГГц при отстройке 20 кГц, не более	минус 131 дБн/Гц ³ минус 136 дБн/Гц с опцией B22

¹ дБмВт – дБ относительно 1 мВт

² дБн – дБ относительно несущей

³ дБн/Гц – дБ относительно уровня несущей, приведенный к полосе пропускания 1 Гц

Таблица 5 - Параметры выходного сигнала в режиме внутренней амплитудной модуляции

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон установки коэффициента амплитудной модуляции Кам	от 0 до 100 %
Дискретность установки Кам	0,1 %
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки коэффициента амплитудной модуляции М при модулирующей частоте 1 кГц и $M < 80$ %	$\pm (0,01 \cdot M + 1 \text{ %})$ до 30 ГГц $\pm (0,02 \cdot M + 1 \text{ %})$ от 30 ГГц
Коэффициент гармоник огибающей в режиме АМ при глубине модуляции 80 % и модулирующей частоте 1 кГц, не более	1,4 % до 3 ГГц 1,6 % от 3 ГГц до 20 ГГц 2,4 % от 20 ГГц
Диапазон модулирующих частот для АМ	от 20 Гц до 500 кГц

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

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон установки девиации частоты	от 0 до 320 МГц в зависимости от частоты несущей
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты F_d при модулирующей частоте 10 кГц	$\pm (0,015 \times F_d + 20 \text{ Гц})$
Коэффициент гармоник огибающей в режиме ЧМ при модулирующей частоте 10 кГц и девиации 1 МГц, не более	0,1 %
Диапазон модулирующих частот для ЧМ	от 10 Гц до 10 МГц

Таблица 7 - Параметры выходного сигнала в режиме внутренней импульсной модуляции (опции К22/К23)

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

Таблица 8 - Параметры выходного сигнала в режиме внутренней квадратурной модуляции (опции В13/В13Т и В10)

Наименование характеристики	Значение характеристики
Полоса модуляции	120 МГц (160 МГц с опцией К522)
Неравномерность АЧХ в полосе модуляции	$\pm 1,0$ дБ
Подавление несущей и зеркального канала	не менее 50 дБ до 19,5 ГГц не менее 40 дБ свыше 19,5 ГГц
Пределы допускаемой абсолютной погрешности среднеквадратического значения векторной ошибки на частоте 1 ГГц	$\pm 0,8$ % для модуляции типа 16QAM и скорости передачи до 5 МГц

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

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

Таблица 10 - Условия эксплуатации и массогабаритные характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Рабочие условия применения	Температура: (от плюс 5 до плюс 45) °С Относительная влажность воздуха: (от 30 до 90) % при температуре плюс 25 °С
Хранение/транспортирование	Температура: (от минус 20 до плюс 60) °С Относительная влажность воздуха: не более 70 % при температуре плюс 35 °С
Напряжение и частота питающей сети	(230 \pm 23) В; (50 \pm 0,5) Гц
Потребляемая мощность, не более	600 Вт
Масса, не более	21 кг
Геометрические размеры (ширина ´ высота ´ глубина)	435 мм ´ 192 мм ´ 460 мм
Время прогрева	30 мин

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на переднюю панель генераторов сигналов SMW200A с опциями В131, В140 методом наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки включает:

- генератор сигналов SMW200A – 1 шт.;
- опции к генератору – по отдельному заказу;
- комплект ЗИП – 1 шт.;
- комплект эксплуатационной документации – 1 шт.;
- методика поверки – 1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП РТ 2307-2015 “ГСИ. Генераторы сигналов SMW200A с опциями В131, В140. Методика поверки”, утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» “10” июня 2015 г.

Таблица 11 – Основные средства поверки

Наименование средства поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки
	Пределы измерений	Пределы допускаемой погрешности	
Стандарт частоты	Частота выходных сигналов 5 МГц, 10 МГц	$\pm 5 \cdot 10^{-10}$ за 1 год	Стандарт частоты рубидиевый GPS -12RG
Частотомер универсальный	Диапазон частот от 0,001 Гц до 100 МГц	$\pm 5 \cdot 10^{-10}$ с внешней опорной частотой за 1 год	Частотомер универсальный CNT-90XL
Анализатор спектра	от 100 кГц до 40 ГГц от минус 120 дБ до 15 дБ относительно 1 мВт Демодуляция 16QAM Демодуляция АМ, ЧМ	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$ Линейность: $\pm (0,1 \dots 0,3)$ дБ $\pm 0,5 \%$ $\pm 0,3 \%$	Анализатор спектра FSW43
Измеритель фазовых шумов	Фазовый шум на 1 ГГц, при отстройке 10 кГц	не более минус 144 дБн/Гц	Анализатор источников сигналов FSUP8
Измеритель мощности	от 0 МГц до 40 ГГц от 2×10^{-3} до 1×10^2 мВт	$\pm 0,1$ дБ	Преобразователь измерительный NRP-Z55
Анализатор цепей	от 100 кГц до 40 ГГц КСВН: от 1,05 до 10	$\pm 5 \%$	Анализатор цепей векторный ZNB40

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений содержатся в документе “Генераторы сигналов SMW200A с опциями B131, B140. Руководство по эксплуатации”.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов SMW200A опциями B131, B140

1. ГОСТ 22261-94 "Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия".

2. 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

e-mail: customersupport@rohde-schwarz.com

Заявитель

Представительство фирмы “РОДЕ И ШВАРЦ ГМБХ И КО.КГ” (Германия), г. Москва

Адрес: Российская Федерация, 115093 г. Москва, Павловская, д.7, стр.1

Телефон: +7 (495) 981-3560

Факс: +7 (495) 981-3565

e-mail: sales.russia@rohde-schwarz.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Тел: (495) 544-00-00

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С. С. Голубев

М.п. «____» _____ 2015 г.