ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

DE.C.35.010.A № 50628

Срок действия до 06 мая 2018 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Генераторы сигналов SMU200A

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Фирма "Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG", Германия

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **53402-13**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП РТ 1854-2013

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **3 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **06 мая 2013 г. № 466**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства — Ф.В.Булыгин

"....." ..... 2013 г.

Серия СИ

№ 009543

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов SMU200A

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов SMU200A предназначены для формирования немодулированных СВЧ колебаний, а также колебаний с различными видами аналоговой и цифровой модуляциями.

Описание средства измерения

Принцип работы генераторов сигналов SMU200A 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 SMU200A 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 SMU200A 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 SMU200A оснащены интерфейсами USB, LAN, GPIB.

Генераторы сигналов SMU200A имеют следующие опции:

B102 – диапазон частот до 2,2 ГГц;

B103 – диапазон частот до 3 ГГц;

B104 – диапазон частот до 4 ГГц;

B106 – диапазон частот до 6 ГГц;

B20 – модулятор ФМ/ЧМ;

B22 – модулятор ФМ/ЧМ с улучшенными фазовыми шумами;

B31 – опция повышенной выходной мощности;

B202 – второй канал до 2,2 ГГц;

B203 - второй канал до 3 ГГц;

B36 – опция повышенной выходной мощности второго канала;

B90 – опция фазовой когерентности;

B13 – опция квадратурного модулятора;

B9/B10/B11 – модулирующие цифровые генераторы с объемом памяти 128/64/16 Мб;

B14/B15 – опции формирования коррелированных сигналов с цифровой модуляцией (замирания и многолучевое распространение);

Kxxx – программные опции расчета сигналов с цифровыми модуляциями различных стандартов.

Внешний вид генераторов сигналов SMU200A показан на рисунке 1.

Рисунок 1 - Внешний вид генератора

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, приведена на рисунке 2.

Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение «R&S SMU firmware», предназначено только для управления режимами работы генераторов сигналов SMU200A.

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 «А» по МИ 3286-2010.

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

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
«R&S SMU firmware»	«R&S SMU firmware»	2.20.360.142	-----	-----

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики генераторов сигналов SMU200A приведены в таблицах 2 - 11.

Таблица 2 - Частотные параметры

Кол-во ВЧ трактов	2 (в зависимости от установленных опций)	
Диапазон частот	Опция B102, B202	от 0,3 МГц до 2,2 ГГц
	Опция B103, B203	от 0,3 МГц до 3 ГГц
	Опция B104	от 0,3 МГц до 4 ГГц
	Опция B106	от 0,3 МГц до 6 ГГц
Дискретность установки частоты		0,01 Гц
Выход/выход опорной частоты		10 МГц
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты δf при работе от внутренней опорной частоты	Штатно	$\pm 1 \times 10^{-7}$
	Опция B22	$\pm 3 \times 10^{-8}$

Таблица 3 - Параметры уровня выходного сигнала

Диапазон установки значений уровня выходного сигнала на нагрузке 50 Ом, относительно 1 мВт	Штатно	(от минус 120 до +13) дБ до 3 ГГц (от минус 120 до +11) дБ от 3 ГГц
	Опции B31/B36	(от минус 120 до +19) дБ до 3 ГГц (от минус 120 до +17) дБ до 3 ГГц
Дискретность установки уровня выходного сигнала		0,01 дБ
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня		±0,5 дБ от 1 МГц до 3 ГГц ±0,9 дБ от 3 ГГц
Предел допускаемого значения КСВН выхода ВЧ		2,0; волновое сопротивление 50 Ом, разъем N «розетка»

Таблица 4 - Параметры спектра выходного сигнала в режиме непрерывных колебаний

Уровень гармонических составляющих при уровне выходного сигнала не более +8 дБ относительно 1 мВт, относительно уровня несущей, не более	минус 30 дБ
Уровень негармонических составляющих при отстройках от несущей свыше 850 кГц, относительно уровня несущей, не более	минус 74 дБ
Спектральная плотность мощности фазовых шумов на частоте 1 ГГц при отстройке 20 кГц, относительно уровня несущей, не более	минус 131 дБ/Гц минус 136 дБ/Гц с опцией B22

Таблица 5 - Параметры выходного сигнала в режиме внутренней амплитудной модуляции

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 М < 80 %	±(0,01 × М + 1 %)
Коэффициент гармоник огибающей в режиме АМ при глубине модуляции 80 % и модулирующей частоте 1 кГц, не более	0,8 % до 3 ГГц 1,6 % от 3 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)

Диапазон установки девиации частоты	от 0 до 40 МГц в зависимости от частоты несущей
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты Fд при модулирующей частоте 10 кГц	±(0,015 × Fд + 20 Гц)
Коэффициент гармоник огибающей в режиме ЧМ при модулирующей частоте 1 кГц и девиации 1 МГц, не более	0,1 %
Диапазон модулирующих частот для ЧМ	от 10 Гц до 1 МГц

Таблица 7 - Параметры выходного сигнала в режиме внутренней импульсной модуляции

Диапазон частот следования импульсов в режиме ИМ	от 0 до 100 кГц
Время нарастания/спада радиоимпульса, не более	1 мкс
Коэффициент подавления сигнала несущей в паузе между радиоимпульсами	> 70 дБ

Таблица 8 - Параметры внутреннего модулирующего генератора

Диапазон частот	от 0,1 Гц до 1 МГц
Дискретность установки частоты	0,1 Гц
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты fмод	±(δf x fмод +0,012 Гц)
Диапазон уровня выходного сигнала на нагрузке 1 кОм	от 1 мВ до 3 В
Дискретность установки выходного уровня	1 мВ
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки амплитуды выходного напряжения U на нагрузке 1 кОм на частоте 1 кГц	±(0,01 x U + 1 мВ)

Таблица 9 - Параметры выходного сигнала в режиме внутренней квадратурной модуляции (опции квадратурного модулятора В13 и модулирующего цифрового генератора В9/В10/В11)

Полоса модуляции	40 МГц
Неравномерность АЧХ в полосе модуляции	±0,5 дБ в полосе 10 МГц ±2,0 дБ в полосе 40 МГц
Подавление несущей и зеркального канала	не менее 50 дБ
Пределы допускаемой абсолютной погрешности среднеквадратического значения векторной ошибки, не более	±0,8 % для модуляции типа 16QAM и скорости передачи до 5 МГц

Таблица 10 - Параметры выходного сигнала в режиме внутренней квадратурной модуляции с имитацией многолучевого распространения (опции В14 и В15)

Диапазон установки потерь в каналах распространения	от 0 до 50 дБ с разрешением 0,01 дБ
Пределы допускаемой относительной погрешности установки потерь, не более	±0,1 дБ

Диапазон установки сдвига фаз в каналах распространения	от 0 до 360 градусов с разрешением 0,1 градуса
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки сдвига фаз, не более	±0,3 градуса

Таблица 11 - Условия эксплуатации и массогабаритные характеристики

Рабочие условия применения	Температура: (от +5 до +45) ^{0}C Относительная влажность воздуха: (от 30 до 90) % при температуре +25 ^{0}C
Хранение/транспортирование	Температура: (от минус 20 до +60) ^{0}C Относительная влажность воздуха: не более 70 % при температуре +35 ^{0}C
Напряжение и частота питающей сети	(230±23) В; (50±0,5) Гц
Потребляемая мощность, не более	500 Вт
Масса, не более	25 кг
Геометрические размеры (ширина × высота × глубина)	435 мм × 192 мм × 460 мм
Время прогрева	30 мин

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на переднюю панель генератора сигналов SMU200A методом наклейки.

Комплектность

Комплект поставки включает:

- генератор сигналов SMU200A – 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 1854-2013 “Генераторы сигналов SMU200A. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 4 марта 2013 г.

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	$\pm5\times10^{-10}$ за 1 год	Стандарт частоты рубидиевый GPS -12RG
Частотомер универсальный	Диапазон частот от 0,001 Гц до 100 МГц	$\pm5\times10^{-10}$ с внешней опорной частотой за 1 год	Частотомер универсальный CNT-90XL
Анализатор спектра	от 1 МГц до 12,75 ГГц от минус 120 дБ до 15 дБ относительно 1 мВт Демодуляция 16QAM Демодуляция АМ,ЧМ	$\pm1\times10^{-6}$ Линейность: ±(0,1…0,3) дБ ±0,5 % ±1,0 %	Анализатор сигналов в реальном масштабе времени FSVR13 Приемник измерительный R&S FSMR3

Измеритель фазовых шумов	Фазовый шум на 1 ГГц, при отстройке 10 кГц	не более минус 144 дБ/Гц относительно уровня несущей	Анализатор источников сигналов FSUP8
Измеритель мощности	от 1 МГц до 6 ГГц от 2×10^{-3} до 1×10^{2} мВт	±0,1 дБ	Преобразователь измерительный NRP-Z51
Анализатор цепей	от 9 кГц до 6 ГГц КСВН: от 1,05 до 10	± 5 %	Анализатор цепей векторный ZVL6

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений содержатся в документе “Генераторы сигналов SMU200A. Руководство по эксплуатации”.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов SMU200A:

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Фирма “Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG”, Германия.
Muehldorfstrasse 15, 81671 Munich, Germany,
Тел.: +49 89 41 29 0, Факс: +49 89 41 29 12 164
customersupport@rohde-schwarz.com

Заявитель

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG Московское представительство
Российская Федерация, 115093 г.Москва, Павловская, д.7,стр.1
Телефон:+7 (495) 981-3560
Факс: +7 (495) 981-3565

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» (аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 г.)
117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31
Тел: (495) 544-00-00, Факс: (499) 124-99-96
info@rostest.ru

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии Ф. В. Булыгин

М.п. «____»_____2013 г.