

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Генераторы сигналов SMB100A с опцией B120

#### Назначение средства измерений

Генераторы сигналов SMB100A с опцией B120 (далее - генераторы) предназначены для формирования СВЧ колебаний в диапазоне частот от 100 кГц до 20 ГГц.

#### Описание средства измерений

Принцип действия генераторов основан на формировании синусоидального сигнала, синхронизированного с опорным стабилизированным по частоте внутренним или внешним задающим генератором.

Конструктивно генератор выполнен в виде портативного прибора настольного исполнения. На передней панели находятся цифровое табло, разъемы и кнопки управления.

Функциональные возможности генераторов определяются составом опций, входящих в комплект. Состав опций и их функциональные возможности приведены в таблице 1.

Таблица 1

Опция	Функциональное назначение
B1	Термостатированный кварцевый генератор опорной частоты
B1H	Термостатированный кварцевый генератор с пониженной нестабильностью
B31	Высокая выходная мощность от 50 МВт до 20 ГВт
K21	Импульсный модулятор
K23	Импульсный генератор
K27	Импульсные последовательности

Имеют возможность совместной работы с ПЭВМ через интерфейсы IEEE 488, USB, LAN, TCP/IP.

Внешний вид генератора приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид генератора

Схема пломбирования от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2. Позиции 1 и 2 на схеме – места для нанесения оттисков клеем.



Рисунок 2 – Схема пломбирования от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) «R&S SMB100A firmware», предназначено для управления режимами работы генератора.

Программное обеспечение генераторов встроено в защищённую от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящих к искажению результатов измерений.

Метрологически значимая часть ПО и измеренные данные не требуют специальных средств защиты.

Метрологические характеристики генераторов нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Метрологически значимые данные (признаки) приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признака)	Значение
Иденфикационное наименование ПО	R&S SMB100A firmware
Номер версии (иденфикационный номер) ПО	не ниже 3.01.203.32
Цифровой идентификатор ПО	-

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 - высокий.

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

### Метрологические и технические характеристики

#### Частотные параметры в режиме немодулированных колебаний:

- диапазон частот..... от 100 кГц до 20 ГГц.
- дискретностью перестройки частоты..... 0,001 Гц.
- пределы допускаемой погрешности установки частоты:
  - 1) для стандартного исполнения.....  $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ ;
  - 2) с опцией В1.....  $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ ;
  - 3) с опцией В1Н.....  $\pm 3 \cdot 10^{-8}$ .

#### Параметры выходного сигнала в режиме немодулированных колебаний:

- диапазон установки значений уровня выходного сигнала на нагрузке 50 Ом:
  - для стандартного исполнения:
    - 1) на частотах от 0,2 до 10 МГц..... от минус 120 до плюс 5 дБ/мВт;
    - 2) на частотах от 10 до 50 МГц..... от минус 120 до плюс 10 дБ/мВт;
    - 3) на частотах от 0,05 до 20 ГГц..... от минус 120 до плюс 11 дБ/мВт.
  - для опции В31:
    - 1) на частотах от 0,2 до 10 МГц..... от минус 120 до плюс 5 дБ/мВт;

- 2) на частотах от 10 до 50 МГц..... от минус 120 до плюс 10 дБ/мВт;
- 3) на частотах от 0,05 до 20 ГГц..... от минус 120 до плюс 16 дБ/мВт.
- дискретность установки значений уровня выходного сигнала..... 0,01 дБ.
- пределы допускаемой погрешности установки уровня выходного сигнала:
  - 1) на частотах от 0,2 до 3000 МГц.....  $\pm 0,5$  дБ;
  - 2) на частотах от 3 до 20 ГГц при ослаблении до 90 дБ.....  $\pm 0,9$  дБ;
  - 3) на частотах от 3 до 20 ГГц при ослаблении от 90 дБ.....  $\pm 1,2$  дБ.
- коэффициент стоячей волны по напряжению ( $K_{СТВ}$ ) выхода ВЧ..... не более 2.
- волновое сопротивление выхода ВЧ..... 50 Ом.
- тракт выхода ВЧ..... 3,5 мм «розетка».
- уровень гармонических составляющих для уровней менее 10 дБм..... не более минус 30 дБ.
- уровень негармонических составляющих при отстройке более чем на 10 кГц..... не более минус 70 дБ.
- спектральная плотность мощности фазовых шумов при отстройке 20 кГц:
  - 1) на частоте 100 МГц..... не более минус 141 дБн/Гц;
  - 2) на частоте 1 ГГц..... не более минус 122 дБн/Гц;
  - 3) на частоте 2 ГГц..... не более минус 116 дБн/Гц;
  - 4) на частоте 3 ГГц..... не более минус 112 дБн/Гц;
  - 5) на частоте 4 ГГц..... не более минус 110 дБн/Гц;
  - 6) на частоте 6 ГГц..... не более минус 106 дБн/Гц;
  - 7) на частоте 10 ГГц..... не более минус 102 дБн/Гц;
  - 8) на частоте 20 ГГц..... не более минус 96 дБн/Гц.

#### Параметры выходного сигнала в режиме амплитудной модуляции

(при внутреннем и внешнем источнике модуляции)

- диапазон установки коэффициента амплитудной модуляции ( $K_{AM}$ )..... от 0 до 100 %.
- дискретность установки коэффициента амплитудной модуляции..... 0,1 %.
- пределы допускаемой погрешности установки коэффициента амплитудной модуляции для частоты модуляции 1 кГц.....  $\pm (0,04 \cdot K_{AM} + 1)$  %.
- коэффициент гармоник огибающей для частоты модуляции 1 кГц..... не более 3 %.

#### Параметры выходного сигнала в режиме частотной модуляции

(при внутреннем и внешнем источнике модуляции)

- пределы установки девиации частоты..... от 1 Гц до 64 МГц.
- дискретность установки девиации частоты..... 0,2 % от установленного значения.
- пределы допускаемой погрешности установки девиации частоты для частоты модуляции 1 кГц:

- 1) для внутреннего источника.....  $\pm (2 \% + 20 \text{ Гц})$ ;
- 2) для внешнего источника.....  $\pm (3 \% + 20 \text{ Гц})$ .

- коэффициент гармоник огибающей для частоты модуляции 1 кГц..... не более 0,2 %.

#### Параметры внутреннего модулирующего генератора

- диапазон частот:

- 1) для синусоидального сигнала..... от 0,1 Гц до 1 МГц;
- 2) для сигнала «меандр»..... от 0,1 Гц до 20 кГц.

- дискретность установки частоты..... 0,1 Гц.

- диапазон установки значений уровня ( $U$ )

на выходе НЧ при нагрузке более 10 кОм..... от 0,001 до 3 В.

- пределы допускаемой погрешности установки уровня НЧ на частоте 1 кГц...  $\pm (0,01 \cdot U + 1 \text{ мВ})$ .

- коэффициент гармоник синусоидального сигнала НЧ

для частот менее 100 кГц..... не более 0,1 %.

#### Параметры выходного сигнала в режиме импульсной модуляции (опция К21)

(при внутреннем и внешнем источнике модуляции)

- ослабление сигнала в паузе..... не менее 80 дБ.

- частота следования импульсов..... от 0 до 25 МГц.

- длительность фронта и среза выходных радиоимпульсов..... не более 10 нс.

#### Параметры внутреннего импульсного генератора (опция К23)

- диапазон установки периода повторения модулирующих импульсов (Т) с дискретностью 10 нс..... от 40 нс до 85 с.
- пределы допускаемой погрешности установки периода повторения модулирующих импульсов.....  $\pm (0,0001 \cdot T + 3 \text{ нс})$ .
- диапазон установки длительности модулирующих импульсов ( $\tau$ ) с дискретностью 10 нс..... от 10 нс до 1 с.
- пределы допускаемой погрешности установки периода повторения модулирующих импульсов.....  $\pm (0,0001 \cdot \tau + 3 \text{ нс})$ .
- диапазон установки задержки модулирующих импульсов при внешней синхронизации с дискретностью 10 нс..... от 10 нс до 1 с.
- длительность фронта и среза модулирующих импульсов..... не более 10 нс.

**Прочие параметры:**

- напряжение питающей сети переменного тока частотой  $(50 \pm 5)$  Гц.....  $(230 \pm 23)$  В.
- мощность, потребляемая от сети питания при номинальном напряжении..... не более 120 В·А.
- масса..... не более 5,6 кг.
- габаритные размеры (ширина × глубина × высота)..... не более  $(344 \times 418 \times 112)$  мм.

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель генератора методом шелкографии и типографским методом на титульные листы эксплуатационной документации.

**Комплектность средства измерений**

Комплект поставки генераторов приведен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование, тип	Обозначение	Кол., шт.	Примечание
1 Генератор сигналов SMB100A с опцией B120	-	1	Опции в соответствии с таблицей 1 по заказу
2 Кабель питания	-	1	
3 Руководство по эксплуатации	-	1	
4 Формуляр	ИЛГШ.411653.003ФО	1	
5 Методика поверки	ИЛГШ.411653.003МП	1	
6 Компакт-диск с документацией	-	1	

**Поверка**

осуществляется по документу ИЛГШ.411653.003МП «Генератор сигналов SMB100A. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 14 августа 2014 г.

Основные средства поверки:

- индикатор часового типа ИЧ 02; пределы допускаемой погрешности измерений  $\pm 0,01$  мм;
- индикатор часового типа ИЧ 10; пределы допускаемой погрешности измерений  $\pm 0,01$  мм;
- стандарт частоты и времени водородный Ч1-1006; частота 5 МГц; пределы допускаемой относительной погрешности по частоте  $\pm 3 \cdot 10^{-13}$  за 1 год;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-64; диапазон измерений от 0,005 Гц до 1 ГГц; пределы допускаемой погрешности измерений  $\pm 5 \cdot 10^{-8}$ ;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-66; диапазон измерений от 10 Гц до 37,5 ГГц; пределы допускаемой погрешности измерений  $\pm 5 \cdot 10^{-8}$ ;
- преобразователь измерительный; диапазон частот от 0 до 40 ГГц; диапазон измерений от 0,001 до 100 мВт; пределы допускаемой погрешности  $\pm 10$  %;
- рабочий эталон единицы девиации частоты РЭДЧ-1; частота 5 и 50 МГц; модулирующая частота от 0,02 до 200 кГц; девиация частоты от 1 до 100 кГц; пределы допускаемой погрешности  $\pm 0,3$  %;
- рабочий эталон единицы коэффициента амплитудной модуляции РЭКАМ; частота 1 и 25 МГц; модулирующая частота от 0,02 до 50 кГц; коэффициент амплитудной модуляции от 1 до 100 %; пределы допускаемой погрешности  $\pm 0,3$  %;
- аттенуатор ступенчатый образцовый ДЗ-13А; частота 30 МГц; диапазон ослаблений от 0 до 100 дБ; пределы допускаемой погрешности  $\pm 0,02$  дБ;

- аттенуатор волноводный поляризационный Д1-27; диапазон частот от 5,64 до 8,24 ГГц; диапазон ослаблений от 0 до 70 дБ; пределы допускаемой погрешности  $\pm 0,5$  дБ;
- аттенуатор волноводный поляризационный Д1-29; диапазон частот от 2,59 до 3,94 ГГц; диапазон ослаблений от 0 до 70 дБ; пределы допускаемой погрешности  $\pm 0,5$  дБ;
- аттенуатор волноводный поляризационный Д1-34А; диапазон частот от 12,05 до 17,44 ГГц; диапазон ослаблений от 0 до 70 дБ; пределы допускаемой погрешности  $\pm 0,5$  дБ;
- аттенуатор волноводный поляризационный Д1-35А; диапазон частот от 17,44 до 25,86 ГГц; диапазон ослаблений от 0 до 70 дБ; пределы допускаемой погрешности  $\pm 0,5$  дБ;
- анализатор спектра FSP30; диапазон частот от 9 кГц до 30 ГГц; чувствительность не менее минус 135 дБм; пределы допускаемой погрешности  $\pm 2$  дБ;
- вольтметр универсальный цифровой В7-28; диапазон частот от 20 Гц до 100 кГц; диапазон измерений переменного напряжения от 0,1 мВ до 300 В; пределы допускаемой погрешности  $\pm 1$  %;
- измеритель нелинейных искажений автоматический С6-11, диапазон частот от 0,02 до 100 кГц, диапазон измерений коэффициента гармоник от 0,03 до 1 %, пределы допускаемой погрешности  $\pm 0,05$  %;
- осциллограф цифровой DL9240; диапазон частот от 0 до 1,5 ГГц; пределы допускаемой погрешности  $\pm 2$  %.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Генератор сигналов SMB100A с опцией B120. Руководство по эксплуатации

### **Нормативные и технические документы, распространяющиеся на генераторы сигналов SMB100A с опцией B120**

Техническая документация фирмы «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG, Германия.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единств измерений**

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

### **Изготовитель:**

Открытое акционерное общество «Нижегородское научно-производственное объединение имени М.В. Фрунзе» (ОАО «ННПО имени М.В.Фрунзе») по договору с компанией Роде и Шварц ГмбХ и Ко Кг.

Адрес: 603950, Россия, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 174.

Телефон (831) 469-97-14, факс (831) 466-66-00, e-mail: [frunze@nzif.ru](mailto:frunze@nzif.ru).

### **Испытательный центр:**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ФБУ «Нижегородский ЦСМ»).

Адрес: 603950, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1.

Телефон (831) 428-78-78, факс (831) 428-57-48, e-mail: [mail@nncsm.ru](mailto:mail@nncsm.ru).

Аттестат аккредитации ФБУ "Нижегородский ЦСМ" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30011-13 от 27.11.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

\_\_\_\_\_ Ф. В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.