

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Генераторы сигналов СПГ-22, СПГ-22В

#### Назначение средства измерений

Генераторы сигналов СПГ-22, СПГ-22В (далее по тексту - генераторы) предназначены для формирования стабильных по частоте и мощности сигналов в диапазоне частот от 160 МГц до 20 ГГц.

Генераторы применяются в испытаниях при производстве СВЧ компонентов и систем, антенных измерениях, эксплуатации и ремонте различных радиотехнических устройств, используемых в промышленности.

#### Описание средства измерений

Принцип действия генераторов заключается в использовании метода косвенного синтеза с применением фазовой автоподстройки частоты по опорному высокостабильному маломощному сигналу встроенного кварцевого генератора частотой 10 МГц.

Конструктивно генераторы выполнены в виде моноблока, управление изменением выходных характеристик обеспечивается с помощью наборных клавиш и валкодера, расположенных на лицевой панели. Сигнал с установленными характеристиками снимается с основного выхода 50 Ом. Предусмотрены входные разъемы BNC для обеспечения внешних модулирующих сигналов. Обеспечивается перестройка сигнала в заданном частотном диапазоне.

Генераторы обеспечивают воспроизведение стабильных по частоте и выходному уровню немодулированных колебаний; воспроизведение сигналов с импульсной модуляцией; управление всеми режимами работы и параметрами генератора осуществляется как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера; автоматическое тестирование и самодиагностику.

Внешний вид генераторов, места пломбировки от несанкционированного доступа и нанесения знака утверждения типа приведены на рисунках 1-4.



Рисунок 1 - Общий вид генератора



Рисунок 2 - Внешний вид лицевой панели генератора



Рисунок 3 - Внешний вид лицевой панели генератора



место пломбировки от несанкционированного доступа

Рисунок 3 - Внешний вид задней панели генератора

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) представляет собой программный продукт в виде прошиваемой в программируемые микросхемы блока микроконтроллера генератора специальной программы при его изготовлении, который осуществляет управление всеми блоками генератора, математическую обработку результатов измерения, коррекцию частотных характеристик генератора при измерении высокочастотного напряжения, хранение калибровочных констант и организацию связи с другими генераторами через интерфейсы Ethernet и USB. Размещение ПО в программируемые микросхемы блока микроконтроллера генератора исключает возможность доступа и вмешательства. ПО является метрологически значимым. Идентификационные данные ПО генератора приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
СПГ-22В	Конфигурационный файл ПЛИС gen_spg_v.jic	-	F35D8253	md5
	Исполняемый код контроллером синтезатора ctrt_synt_v.hex	-	379A22BA	md5
	Исполняемый код системы визуализации visual_v.hex	-	CB2690F2	md5
СПГ-22	Конфигурационный файл ПЛИС gen_spg.jic	-	BB271B45	md5
	Исполняемый код контроллером синтезатора ctrt_synt.hex	-	3FE71A90	md5
	Исполняемый код системы визуализации visual.hex	-	96B5194B	md5

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077 - 2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики генераторов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0,16 до 20
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	$\pm 2 \times 10^{-7}$
Диапазон установки уровня выходной мощности, дБм: - генератор сигналов СПГ-22; - генератор сигналов СПГ-22В.	от минус 20 до 10 от минус 90 до 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности, в диапазоне уровня выходной мощности, дБм: - свыше минус 20 до 10 дБм; - от минус 90 до минус 20.	$\pm 0,8$ $\pm 1,5$
Относительный уровень гармонических составляющих немодулированного выходного сигнала, в диапазоне частот, дБн: - от 160 до 400 МГц; - свыше 400 до 20000 МГц.	минус 25 минус 50
Уровень негармонических составляющих спектра выходного сигнала при отстройке от несущей далее 1 кГц, дБн, не более	минус 70
Уровень субгармонических и комбинационных составляющих спектра выходного сигнала, дБн, не более	минус 60
Уровень фазовых шумов на частоте настройки несущей, при отстройке от несущей, дБн/Гц, не более: - 200 МГц, 10 кГц; - 200 МГц, 10 МГц; - 20 ГГц, 10 кГц; - 20 ГГц, 10 МГц.	минус 135 минус 140 минус 95 минус 110
Параметры сигнала в режиме импульсной модуляции: - длительность импульса, мкс; - длительность нарастания, спада фронта радиоимпульса, нс, не более; - период повторения импульсов, мкс	от 0,1 до $1 \times 10^6$ 20 от 0,2 до $0,99 \times 10^6$

Технические характеристики генераторов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	300×270×205
Масса, кг, не более	6,0
Рабочие условия эксплуатации:	
температура окружающего воздуха, °С	от 15 до 25
относительная влажность воздуха при температуре 20 °С, %	до 80
атмосферное давление, мм рт. ст.	от 630 до 800

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации и на внешнюю поверхность генераторов в виде наклейки.

### **Комплектность средства измерений**

Комплект поставки включает:

- генератор СПГ-22, (или СПГ-22В) - 1 шт.;
- эксплуатационная документация - 1 к-т;
- методика поверки - 1 шт.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 71411-18 «Инструкция. Генераторы сигналов СПГ-22, СПГ-22В. Методика поверки», утвержденному ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России 09.01.2018 г.

Основные средства поверки:

- компаратор частотный ЧК7-1011 (Пер. № 35168-07);
- частотомер универсальный ЧЗ-89 (Пер. №47058-11);
- установка для измерения ослабления Д1-24/1 (Пер. №285333-04);
- анализатор электрических цепей и сигналов комбинированный портативный FieldFox N9951A (Пер. №68075-17);
- ваттметр поглощаемой мощности СВЧ NRP40T (Пер. № 69958-17);
- осциллограф цифровой DL9240 (Пер. №39514-08);
- анализатор фазового шума FSWP26 (Пер. №63528-16).

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

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов СПГ-22, СПГ-22В**

ГОСТ 13317-89 «Элементы соединений СВЧ трактов радиоизмерительных приборов. Присоединительные размеры».

ГОСТ 8.322-78. ГСИ. Генераторы сигналов измерительные. Методы и средства поверки в диапазоне частот 0,03-17,44 ГГц.

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Спектран» (ООО «Спектран»)  
Юридический и почтовый адрес: 410002, г. Саратов, ул. Московская, д. 66  
Телефон/факс: (845) 274-03-22  
E-mail: [info@sspectran.org](mailto:info@sspectran.org)

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации

Адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова, 13

Телефон (495) 583-99-23, факс: (495) 583-99-48

Аттестат аккредитации ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311314 от 13.10.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.