

УТВЕРЖДАЮ



**Начальник
ФТБУ «ГНМЦ» Минобороны России**

В.В. Швыдун

« 23 » 03 2018 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Генераторы сигналов СПГ-22, СПГ-22В

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

**г. Мытищи
2018 г.**

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на генераторы сигналов СПГ-22, СПГ-22В (далее по тексту – генераторы), и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверки.

1.2 Интервал между поверками 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	+	+
2 Опробование	6.2	+	+
3 Определение метрологических характеристик	6.3		
3.1 Проверка диапазона рабочих частот и пределов допускаемой относительной погрешности установки частоты	6.3.1	+	+
3.2 Проверка диапазона установки уровня выходной мощности, пределов допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности	6.3.2	+	+
3.3 Проверка уровня гармонических составляющих немодулированного выходного сигнала, уровня субгармонических и комбинационных составляющих спектра выходного сигнала	6.3.3	+	+

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки. Обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.3.1	Компаратор частотный ЧК7-1011 (относительная погрешность по частоте при выпуске $\pm 2,0 \cdot 10^{-11}$)
	Частотомер универсальный ЧЗ-89 (диапазон рабочих частот от 0,01 Гц до 37,5 ГГц, относительная погрешность измерений частоты $\pm 2,0 \cdot 10^{-7}$)
	Установка для измерения ослабления Д1-24/1 (диапазон рабочих частот от 0,01 Гц до 37,5 ГГц, относительная погрешность измерений частоты $\pm 2,0 \cdot 10^{-7}$)
	Анализатор электрических цепей и сигналов комбинированный портативный FieldFox N9951A (диапазон рабочих частот от 9 кГц до 44 ГГц, уровень собственных шумов в диапазоне частот от 2 МГц до 22 ГГц не более -132 дБм)
	Ваттметр поглощаемой мощности СВЧ NRP40T (диапазон рабочих частот от 0 до 40 ГГц, диапазон измерений мощности от $3 \cdot 10^{-4}$ до 10^2 мВт, пределы допускаемой основной погрешности измерений мощности без учета погрешности из-за рассогласования, установки и дрейфа «нуля» от 100 МГц до 40 ГГц)

Номер пункта методики	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательно-го средства поверки. Обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
	не более 2,6%)
	Осциллограф цифровой DL9240 (полоса не менее 5 МГц)
	Анализатор фазового шума FSWP26 (диапазон рабочих частот от 1 МГц до 26,5 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения фазового шума при уровне измеряемого фазового шума на 15 дБ больше уровня собственных фазовых шумов прибора не более ± 3 дБ)
Примечания	
1 Допускается использование других средств измерений, имеющих метрологические и технические характеристики, обеспечивающих определение метрологических и технических характеристик с требуемой погрешностью	
2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь непросроченные свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.	

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также изложенные в технической документации генераторов, в технической документации на применяемые при поверке рабочие эталоны и вспомогательное оборудование.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % до 80;
- атмосферное давление, мм рт. ст. от 626 до 795;
- напряжение питания, В от 215 до 225;
- частота, Гц от 49,5 до 50,5.

5.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать генератор в условиях, указанных в п. 5.1, в течение не менее 2 ч;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на генератор по его подготовке к измерениям;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- осуществить предварительный прогрев средств измерений для установления их рабочего режима.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре установить соответствие генератора требованиям технической документации. При внешнем осмотре убедиться в:

- отсутствии механических повреждений;
- чистоте разъемов;
- целостности лакокрасочных покрытий и четкости маркировки.

Проверить комплектность генератора в соответствии с технической документацией.

6.1.2 Результаты поверки считать положительными, если генератор удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, комплектность полная. В противном случае генератор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

6.2 Опробование

6.2.1 Включить генератор и дать прогреться в течение 30 минут.

6.2.2 После включения и прогрева проверить возможность регулировки частоты и уровня выходного сигнала генератора. Для этого подключить с помощью кабеля выход генератора ко входу анализатора электрических цепей и сигналов комбинированного портативного FieldFox N9951A. Установить на генераторе частоту сигнала 1 ГГц, уровень сигнала 0 дБм. На анализаторе установить полосу обзора от 100 МГц до 20 ГГц. На экране анализатора наблюдать спектр сигнала генератора. Изменяя частоту генератора, наблюдать изменения спектра на экране анализатора.

6.2.3 Результаты опробования считать положительными, если после включения и прогрева генератора на экране анализатора наблюдается спектр сигнала генератора.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Проверка диапазона рабочих частот и пределов допускаемой относительной погрешности установки частоты

6.3.1.1 Проверку диапазона рабочих частот, пределов допускаемой относительной погрешности установки частоты выполнить в следующей последовательности:

- подготовить к работе компаратор частотный ЧК7-1011;
- подготовить к работе частотомер универсальный ЧЗ-89;
- соединить выход «5 МГц» компаратора частотного ЧК7-1011 со входом синхронизации «5; 10 МГц» частотомера ЧЗ-89;
- установить следующие параметры генератора: частота сигнала - 160 МГц, уровень сигнала - 0 дБм;
- соединить входной разъем частотомера с выходным разъемом на передней панели генератора;
- выполнить измерения частоты генератора, зафиксировав показания частотомера;
- определить относительную погрешность установки частоты генератора по формуле

(1):

$$\delta_{ог} = \frac{f_{ген} - f_{изм}}{f_{ген}}, \quad (1)$$

где $f_{изм}$ - показания частотомера, МГц;

$f_{ген}$ - частота, установленная на генераторе, МГц.

6.3.1.2 Повторить измерения на верхней и трех промежуточных частотах генератора.

6.3.1.3 Результаты поверки считать положительными, если диапазон рабочих частот генератора составляет от 160 МГц до 20 ГГц, относительная погрешность установки частоты не выходит за пределы $\pm 2 \cdot 10^{-7}$.

6.3.2 Проверка диапазона установки уровня выходной мощности, пределов допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности

6.3.2.1 Установить на генераторе частоту 160 МГц, уровень сигнала 10 дБм. Подключить к выходу генератора ваттметр поглощаемой мощности СВЧ NRP40T. Измерить уровень сигнала с помощью ваттметра. Абсолютную погрешность ΔP установки уровня выходной мощности определить по формуле (2):

$$\Delta P = P_{уст} - P_{изм} \quad (2)$$

6.3.2.2 Повторить измерения по п. 6.3.2.1 на верхней и трех промежуточных частотах генератора, повторить измерения при уровне сигнала 0 дБм.

6.3.2.3 Установить на генераторе частоту 1 ГГц, уровень сигнала 0 дБм.

Включить и прогреть установку для измерения ослабления Д1-24/1. С помощью установки провести измерения ослабления генератора от 0 до минус 90 дБм с шагом 10 дБ. Абсолютную погрешность ΔP установки уровня выходной мощности определить по формуле (2).

6.3.2.4 Результаты поверки считать положительными, если диапазон установки уровня выходной мощности составляет: генератор сигналов СПГ-22 - от минус 90 до 10 дБм, генератор сигналов СПГ-22В - от минус 20 до 10 дБм; абсолютная погрешность установки уровня выходной мощности не выходит за пределы: свыше минус 20 до 10 дБм $\pm 0,8$ дБм, от минус 90 до минус 20 $\pm 1,5$ дБм.

6.3.3 Проверка уровня гармонических составляющих немодулированного выходного сигнала, уровня субгармонических и комбинационных составляющих спектра выходного сигнала

6.3.3.1 Проверку уровня гармонических, субгармонических и комбинационных составляющих проводить, используя анализатор электрических цепей и сигналов комбинированный портативный FieldFox N9951A по следующей методике.

6.3.3.2 Подключить к генератору анализатор. Установить на генераторе частоту f_r 160 МГц, уровень выходного сигнала - 10 дБм.

6.3.3.3 С помощью анализатора спектра измерить относительный уровень составляющих U_n на частотах $f_r/3$, $f_r/2$, $2f_r$, $3f_r$.

6.3.3.4 Повторить измерения на верхней и трех промежуточных частотах генератора (при частоте настройки генератора 20 ГГц относительный уровень гармонической составляющей на частоте 60 ГГц не измерять).

6.3.3.5 Результаты испытаний считать положительными, если уровень гармонических составляющих составляет: от 160 до 400 МГц минус 25 дБн, свыше 400 до 20000 МГц минус 50 дБн; уровень субгармонических и комбинационных составляющих спектра выходного сигнала составляет не более минус 60 дБн.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты измерений и расчетов ведутся в протоколах.

7.2 При положительных результатах поверки на генератор выдается свидетельство установленного образца (или делается отметка о поверке в формуляре в установленном порядке).

7.3 При отрицательных результатах поверки генератор бракуется и направляется в ремонт. На забракованный генератор выдается извещение о непригодности с указанием причин забракования.

Начальник отдела
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

Младший научный сотрудник
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России



К. Черняев

В. Медведева