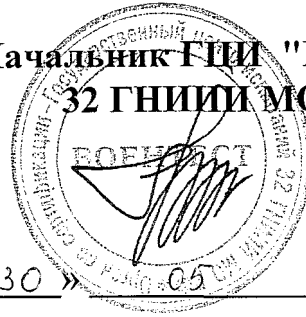


УТВЕРЖДАЮ

**Начальник ГЦИ "Воентест"
32 ГНИИ МО РФ**



А.Кузин

« 30 » _____ 2006 г.

Инструкция

Генератор сигналов сверхвысокочастотный SMR 20

Методика поверки

г. Мытищи, 2006 г.

1 Введение

1.1 Данная методика распространяется на генератор сигналов сверхвысокочастотный SMR 20 (далее – генератор), зав. № 101441, и устанавливает порядок проведения первичной и периодических поверок.

1.2 Межповерочный интервал - один год.

2 Операции поверки

2.1 При поверке выполняют операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование операции	Номер пункта Методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик	8.3	да	да
3.1 Проверка диапазона рабочих частот	8.3.1	да	да
3.2 Определение относительной погрешности установки частоты	8.3.2	да	да
3.3 Определение нестабильности частоты за 15 минут	8.3.3	да	да
3.4 Определение максимального уровня выходного сигнала	8.3.4	да	да
3.5 Определение погрешности установки уровня опорного сигнала	8.3.5	да	да
3.6 Определение относительного уровня гармоник и субгармоник немодулированного выходного сигнала	8.3.6	да	да
3.7 Определение диапазона установки коэффициента АМ	8.3.7	да	да
3.8 Определение абсолютной погрешности установки коэффициента АМ при работе от внутреннего источника модуляции	8.3.8	да	да
3.9 Определение относительной погрешности установки девиации частоты	8.3.9	да	да
3.10 Определение параметров импульсного сигнала	8.3.10	да	да

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки используют средства измерений и вспомогательное оборудование, представленное в таблице 2.

Таблица 2.

Номер пункта документа по поверке	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
-----------------------------------	---

Номер пункта документа по поверке	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
8.3.1 – 8.3.3	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-66: диапазон частот от 10 Гц до 37,5 ГГц, погрешность не более $\pm 5 \cdot 10^{-7}$
8.3.10	Установка измерительная К2-75: полоса пропускания канала вертикального отклонения от 0 до 26 ГГц
8.3.6 – 8.3.9	Анализатор спектра С4-85: диапазон частот 100 Гц ÷ 39,6 ГГц, полоса обзора 500 Гц - 20 ГГц
8.3.4, 8.3.5	Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-54: диапазон частот от 0 до 17,85 ГГц, диапазон измерений мощности от 10^{-4} до 1 Вт; погрешность не более $\pm (4 - 6) \%$
8.3.4, 8.3.5	Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-91: диапазон частот от 17,44 до 25,86 ГГц, диапазон измерений мощности от 10^{-7} - 10^{-2} Вт; погрешность не более $\pm [6 + 0,1 \cdot (P_R/P_X - 1)] \%$.
8.3.4	Набор калиброванных аттенюаторов из состава установки для измерения ослабления и фазового сдвига образцовой ДК1-16: ослабление - 3, 6, 10 20 дБ; погрешность ослабления не более 0,1 дБ
8.3.4, 8.3.5	Аттестованный по ослаблению коаксиально-волноводный переход сечением 11×5,5 мм

3.2 Допускается использование других средств измерений и вспомогательного оборудования, имеющих метрологические и технические характеристики не хуже характеристик приборов, приведенных в таблице 2.

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению поверки генератора допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим радиотехническим образованием, имеющий опыт работы с радиотехническими установками, ознакомленный с руководством по эксплуатации и документацией по поверке и имеющие право на поверку.

5 Требования безопасности

5.1. К работе на генераторе допускаются лица, изучившие требования безопасности по ГОСТ 22261, инструкцию по правилам и мерам безопасности и прошедшие инструктаж на рабочем месте.

5.2. Запрещается проведение измерений при отсутствии или неисправности заземления аппаратуры, входящей в состав генератора.

6 Условия поверки

Температура окружающего воздуха, °С	20 ± 5.
Относительная влажность воздуха, %	65 ± 15.
Атмосферное давление, кПа	100 ± 4 (750 ± 30 мм рт.ст.)
Питание от сети переменного тока:	
напряжением, В	220 ± 4,4;
частотой, Гц	50 ± 0,5.

7 Подготовка к поверке

7.1 Поверитель должен изучить техническую документацию фирмы-изготовителя поверяемого генератора и используемых средств поверки.

7.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

произвести внешний осмотр генератора, убедиться в отсутствии механических повреждений и неисправностей;

проверить комплектность поверяемого генератора;

проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) необходимые рабочие эталоны, средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии с временем установления рабочего режима, указанным в технической документации фирмы-изготовителя).

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверить:

- сохранность пломб;
- чистоту и исправность разъемов и гнезд;
- наличие предохранителей;
- отсутствие механических повреждений корпуса и ослабление элементов конструкции;
- сохранность механических органов управления и четкость фиксации их положения.

Приборы, имеющие дефекты (механические повреждения), бракуют и направляют в ремонт.

8.2 Опробование

8.2.1 Провести оперативную проверку генератора согласно технической документации фирмы-изготовителя.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Проверка диапазона рабочих частот

Диапазон рабочих частот определять с помощью частотомера электронно-счетного ЧЗ-66. С помощью кнопок или визира установить значения частот генератора в крайнем левом и в крайнем правом положении частотного диапазона, провести измерения установленных частот.

Значения относительной погрешности установки частоты определить в соответствии с п.8.3.2.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если относительная погрешность установки частоты в крайних точках диапазона рабочих частот находится в пределах $\pm 5 \cdot 10^{-5} \%$.

8.3.2 Определение относительной погрешности установки частоты

На генераторе последовательно установить частоты 100, 250, 500, 1000 МГц; 5, 8, 10, 12, 18, 20 ГГц и измерить частотомером их действительные значения.

Погрешность установки частоты δf вычислить по формуле:

$$\delta f = \frac{f_r - f_0}{f_r} \cdot 100 \%$$

где f_0 – значение частоты сигнала, измеренное частотомером,

f_r – значение частоты сигнала, установленное на генераторе.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если относительная погрешность установки частоты находится в пределах $\pm 5 \cdot 10^{-5} \%$, от установленного по шкале генератора.

8.3.3 Определение нестабильности частоты за 15 минут.

Определение нестабильности частоты сигнала генератора провести путем измерения частоты в течении 15 минут после прогрева. Фиксацию результатов измерений проводить через 3

минуты. Измерения проводить на крайних точках диапазона. Нестабильность частоты определить как отношение наибольшей разности значений частот, за любой интервал времени, к значению частоты, измеренной в начале 15-минутного интервала и вычислить по формуле:

$$\delta f = \frac{f_{\max} - f_{\min}}{f_0}$$

где f_{\max} , f_{\min} – наибольшее и наименьшее значение частоты в 15 – минутном интервале;
 f_0 – значение частоты, измеренное в начале 15 – минутного интервала.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если нестабильность частоты за любые 15 минут не более $5 \cdot 10^{-6}$.

8.3.4 Определение максимального уровня выходного сигнала

Определение максимального уровня выходного сигнала в диапазоне частот от 10 МГц до 17,44 ГГц проводить с помощью ваттметра МЗ-54, шаг перестройки 200 МГц в диапазоне частот от 17,44 до 20 ГГц с помощью ваттметра МЗ-91, шаг перестройки 400 МГц. Для соединения выхода генератора с МЗ-91 использовать аттестованный по ослаблению коаксиально-волноводный переход.

Для измерения выходного сигнала генератора использовать набор калиброванных аттенуаторов. Шкала измерителей мощности отградуирована в Вт, для пересчета в дБм, использовать формулу:

$$P_{\text{изм}} = 10 \cdot \lg \frac{P_{\text{изм}}}{1(\text{мВт})} \text{ (дБм)}$$

где $P_{\text{изм}}$ – измеренное значение максимальной мощности в Вт.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если уровень максимальной выходной мощности в диапазоне:

- от 10 до 1000 МГц не менее 13 дБм;
- от 1 до 18 ГГц не менее 10 дБм;
- от 18 до 20 ГГц не менее 8 дБм;

8.3.5 Определение погрешности установки уровня опорного сигнала

На генераторе сигналов выставить уровень сигнала минус 10 дБм, шаг частоты изменять от минимального до максимального значения аналогично шагу указанному в п. 8.3.4.

Абсолютную погрешность (ΔA) установки уровня опорного сигнала рассчитать по формуле:

$$\Delta A = (-10 \text{ дБм}) - A_{\text{изм.}}$$

где $A_{\text{изм}}$ – измеренное значение уровня опорного сигнала.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если погрешность установки уровня опорного сигнала находится в пределах ± 1 дБ.

8.3.6 Определение относительного уровня гармоник и субгармоник немодулированного выходного сигнала

8.3.6.1 Уровень гармоник выходного сигнала определить с помощью анализатора спектра С4-85. На генераторе выставить частоту и уровень выходного сигнала. Перестраивая частоту генератора от 10 МГц до 13,5 ГГц, провести измерения несущей и 2-й гармоники.

В диапазоне от 1 до 9 ГГц измерить 3-ю гармонику немодулированного сигнала.

8.3.6.2 Субгармонические составляющие сигнала измерить на частотах $f_n \times 0,5$ и $f_n \times 1,5$. В диапазоне частот от 1 до 27 ГГц измерить $f_n \times 0,5$, в диапазоне частот от 1 до 18 ГГц измерить $f_n \times 1,5$, где f_n – установленное значение частоты.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если

- 1) отношение гармонических составляющих к несущей составляет не выше: минус 55 дБ;
- 2) отношение субгармоник к несущей не выше минус 65 дБ.

8.3.7 Определение диапазона установки коэффициента АМ при работе от внутреннего источника модуляции

Проводить измерения с помощью анализатора спектра С4-85. В установках меню генератора выбрать функции: «Select Modulation\AM\AM Source\LF gen», частота модуляции 1 кГц. Измерения выходного сигнала проводить на частотах 999 МГц и 20 ГГц с уровнем выходного сигнала минус 2,9 дБм. Коэффициент амплитудной модуляции изменять с шагом 10 %.

Результаты поверки считаются положительными, если коэффициент изменяется от 0 до 100 %

8.3.8 Определение абсолютной погрешности установки коэффициента АМ при работе от внутреннего источника модуляции

Проводить с помощью анализатора спектра С4-85. В установках меню генератора выбрать функции: «Select Modulation\AM\AM Source\LF gen», частота модуляции 1 кГц, коэффициент АМ 60 %. Измерения выходного сигнала проводить на частотах 100, 999 МГц, 1, 2, 10, 20 ГГц с уровнем выходного сигнала минус 2,9 дБм. Определить величины амплитуды основной гармоники и боковых составляющих.

Коэффициент АМ ($M_{изм.}$) определить по формуле:

$$M_{изм.} = 2 \cdot \frac{A_b}{A_0} \cdot 100 (\%),$$

где: A_b – амплитуда сигнала боковых частотных составляющих, A_0 - амплитуда сигнала несущей частоты.

Абсолютную погрешность (ΔM) установки коэффициента АМ определить по формуле:

$$\Delta M = M_{уст.} - M_{изм.},$$

где: $M_{уст.}$ – коэффициент амплитудной модуляции, установленный в установках генератора 60 %, $M_{изм.}$ – измеренный коэффициент амплитудной модуляции.

Результаты поверки считаются положительными, если значения абсолютной погрешности установки коэффициента АМ при работе от внутреннего источника находятся в пределах:

для диапазона частот до 1 ГГц ± 3 %;

для диапазона частот свыше 1 ГГц ± 1 %.

8.3.9 Определение относительной погрешности установки девиации частоты

Проводится с помощью анализатора спектра С4-85. В установках меню генератора выбрать функции: «Select Modulation\FM\FM Source\Ext1», девиация частоты 100 кГц. Измерения выходного сигнала проводить на частоте 2 ГГц с уровнем выходного сигнала минус 0 дБм.

Относительную погрешность установки девиации частоты (Δw) определить по формуле:

$$\Delta w = \frac{\Delta w_{уст.} - \Delta w_{изм.}}{\Delta w_{уст.}} \cdot 100 \%$$

где: $\Delta w_{уст.}$ – девиация частоты установленная в установках генератора 100 кГц, $\Delta w_{изм.}$ – измеренная девиация частоты.

Результаты поверки считаются положительными, если значения относительной погрешности установки девиации частоты находятся в пределах ± 10 %.

8.3.10 Определение параметров импульсного сигнала

Проводить с помощью установки измерительной К2-75. В установках меню генератора выбрать функции: «Select Modulation\Pulse\Source\Ext», полярность «Norm», внешнее сопротивление 50 Ом. Измерения параметров импульсного сигнала проводить на частотах 500, 900, 1000

МГц, 9,9, 10, 20 ГГц с уровнем выходной мощности минус 2 дБм.

Результаты поверки считаются положительными, если:

- время нарастания не более 12 нс;
- время спада не более 12 нс.

9 Оформление результатов поверки

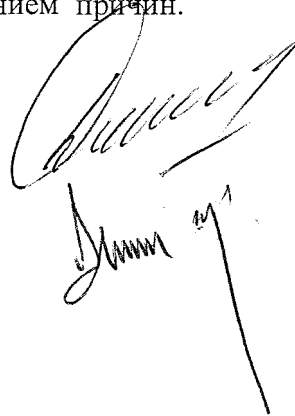
9.1 При положительных результатах поверки выдается свидетельство установленной формы.

9.2 На оборотной стороне свидетельства записывают результаты поверки.

9.3 В случае отрицательных результатов поверки применение генератора запрещается, и на него выдается извещение о непригодности с указанием причин.

Начальник отдела ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ

Зам. начальника отдела ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ



В.В. Супрунюк

О.В. Каминский