

1513

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ


А.Ю. Кузин

«20» 11 2007 г.



ИНСТРУКЦИЯ

ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ SMK

Методика поверки

г. Мытищи, 2007 г.

1 Введение

1.1 Данная методика распространяется на генератор сигналов SMK (далее – генератор), зав. № 802391/018, фирмы «Rohde & Schwarz GmbH Co & KG», Германия, и устанавливает порядок проведения первичной и периодических поверок.

1.2 Межповерочный интервал - два года.

2 Операции поверки

При поверке выполняют операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

	Наименование операции	Номер пункта Методики	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1.	Внешний осмотр	7.1	да	да
2.	Опробование работоспособности	7.2	да	да
3.	Определение метрологических характеристик	7.3	да	да
3.1	Определение диапазона рабочих частот	7.3.1	да	да
3.2	Определение номинального значения частоты опорного кварцевого генератора	7.3.1	да	да
3.3	Определение относительной погрешности установки частоты	7.3.2	да	да
3.4	Определение абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала	7.3.3	да	да
3.5	Определение уровня паразитных частот в выходном сигнале относительно основной гармоники (при отстройках от основной гармоники более 5 кГц)	7.3.4	да	нет
3.6	Определение уровня фазовых шумов при отстройке от основной гармоники 20 кГц	7.3.5	да	нет
3.7	Определение допускаемой абсолютной погрешности коэффициента АМ при работе от внутреннего источника	7.3.6	да	да
3.8	Определение абсолютной погрешности девиации частоты при работе от внутреннего источника	7.3.7	да	да
3.9	Определение абсолютной погрешности фазовой модуляции при работе от внутреннего источника	7.3.8	да	да

3 Средства поверки

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

Таблица 2

Наименование средств измерений	Основные метрологические характеристики
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-66	Диапазон частот 10 Гц ÷ 37500 ГГц, пределы погрешности $\pm 5 \cdot 10^{-7}$
Анализатор спектра С4-85	Диапазон частот 100 кГц ÷ 39,6 ГГц, полоса обзора 500 Гц ÷ 20 ГГц
Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-54	Диапазон частот 0-17,85 ГГц, диапазон измерений мощности от 10^{-4} ÷ 1 Вт; пределы допускаемой относительной по-

Наименование средств измерений	Основные метрологические характеристики
	грешности $\pm (4 - 6) \%$
Комплект аттенуаторов из состава установки для измерений ослаблений и фазового сдвига ДК1-16.	3, 6, 10 20 дБ; погрешность ослабления 0,1 дБ
Измеритель модуляции вычислительный СКЗ – 45 с блоком преселекции Я4С – 104	Диапазон несущих частот ЧМ: 0,1÷1000 МГц, АМ: 0,1 ÷ 500 МГц
Стандарт частоты и времени СЧВ-71	Относительная погрешность по частоте $\pm 3,6 \times 10^{-10}$

3.2 Допускается использование других средств измерений и вспомогательного оборудования, имеющих метрологические и технические характеристики не хуже характеристик приборов, приведенных в таблице 2. Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь оттиск поверительного клейма.

4 Требования к квалификации поверителей

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

5 Требования безопасности

5.1 К работе на генераторе допускаются лица, изучившие требования безопасности по ГОСТ 22261, ГОСТ 12.2.091, ГОСТ Р 51350, 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

6.1 Поверка проводится при нормальных условиях (составляющая погрешности измерений любой из характеристик от действия совокупности влияющих величин не превышает 35 % допускаемой основной погрешности).

6.2 Электропитание осуществляется в автономном режиме 220 В \pm 5%, 50 Гц.

6.3 Подготовка к поверке

При подготовке к поверке:

подготовить генератор к работе в соответствии с указаниями технической документации фирмы-изготовителя;

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

Внешним осмотром должно быть установлено соответствие генератора требованиям документации фирмы-изготовителя. Проверить отсутствие механических повреждений и ослабления элементов конструкции, фиксацию переключателей, четкость обозначений, чистоту и исправность разъемов и гнезд, наличие и целостность печатей и пломб.

7.2 Опробование работоспособности

Провести согласно технической документации фирмы-изготовителя.

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение диапазона рабочих частот, шага установки частоты и номинального значения частоты опорного кварцевого генератора

Диапазон рабочих частот определить с помощью частотомера электронно-счетного ЧЗ-66. Установить значения частот генератора сначала в крайнем левом, а затем в крайнем правом положении частотного диапазона, провести измерения установленных частот. Значение погрешности должна находиться в пределах $\pm 5 \cdot 10^{-6} \%$ от установленного значения.

К выходу опорного кварцевого генератора подключить частотомер, измерить частоту выходного сигнала. Значение частоты опорного кварцевого генератора должно быть 5 МГц.

7.3.2 Определение относительной погрешности установки частоты

На генераторе последовательно установить частоты 100, 250, 500, 1000 кГц, 50, 100, 140 МГц и измерить частотомером их действительные значения.

Значение погрешности установки частоты δf определить по формуле:

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

где f_0 – значение частоты сигнала, измеренное частотомером, Гц;

f_r – значение частоты сигнала, установленное на генераторе, Гц

Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения относительной погрешности установки частоты находятся в пределах $\pm 5 \cdot 10^{-6} \%$, от установленного по шкале генератора.

7.3.3 Определение погрешности установки уровня выходного сигнала

На генераторе сигналов выставить уровень сигнала минус 10 дБм, шаг частоты изменять от минимального до максимального значения аналогично шагу указанному в п. 7.3.2.

Значение погрешности (ΔA) установки опорного уровня сигнала рассчитать по формуле:

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

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

Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения погрешности установки опорного уровня сигнала находится в пределах $\pm 1,5$ дБ

7.3.4 Определение уровня паразитных частот в выходном сигнале относительно основной гармоники (при отстройках от основной гармоники более 5 кГц)

Уровень паразитных частот в выходном сигнале определить анализатором спектра С4 – 85. На выходе генератора установить сигнал уровнем 0 дБм, измерить анализатором. Маркер анализатора отстраивать от центра основной гармоники более чем на 5 кГц в любую сторону частотного диапазона, измерить уровень сигнала на частоте установки маркера.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если уровень паразитных частот в выходном сигнале относительно основной гармоники не менее минус 70 дБ.

7.3.5 Определение уровня фазовых шумов при отстройке от основной гармоники на 20 кГц

Уровень фазовых шумов определить анализатором спектра С4 – 85. На анализаторе спектра установить минимальную полосу пропускания (для С4 – 85 10 Гц). На выходе генератора установить сигнал с максимально допустимым уровнем мощности, измерить его анализатором. Маркер анализатора отстраивать от центра основной гармоники на 20 кГц в любую сторону частотного диапазона, измерить уровень на данной частоте.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если уровень фазовых шумов при отстройке от основной гармоники на 20 кГц составляет не менее минус 130 дБ/Гц.

7.3.6 Определение абсолютной погрешности коэффициента АМ при работе от внутреннего источника

Проводить с помощью измерителя модуляции СКЗ - 45. В установках меню генератора выбрать функцию АМ, частота модулирующего сигнала 1 кГц. Коэффициент АМ 40 %. Определить величины амплитуд основной гармоники и верхней и нижней боковых составляющих.

Значение абсолютной погрешности (ΔM) установки коэффициента АМ определить по формуле:

$$\Delta M = M_{\text{уст.}} - M_{\text{изм.}}$$

где $M_{\text{уст.}}$ – коэффициент амплитудной модуляции, установленный в установках генератора 40 %;

$M_{\text{изм.}}$ – измеренный коэффициент амплитудной модуляции.

Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности установки коэффициента АМ при работе от внутреннего источника находится в пределах $\pm (0,04 \cdot A + 1) \%$, где A – значение коэффициента амплитудной модуляции, %.

7.3.7 Определение абсолютной погрешности девиации частоты при работе от внутреннего источника

В установках меню генератора выбрать функцию ЧМ. Измерения проводятся с помощью измерителя модуляции СКЗ – 45. Частота модулирующего сигнала 1 кГц.

Значение абсолютной погрешности (Δw) девиации частоты определить по формуле:

$$\Delta w = w_{\text{уст.}} - w_{\text{изм.}}$$

где $w_{\text{уст.}}$ – девиация частоты, установленная в установках генератора, радиан;

$w_{\text{изм.}}$ – измеренная девиация частоты измерителем модуляции СКЗ – 45.

Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности девиации частоты при работе от внутреннего источника $\pm (0,05 \cdot F_m + 20)$ Гц, где F_m – значение девиации частоты, Гц.

7.3.8 Определение абсолютной погрешности фазовой модуляции при работе от внутреннего источника

В установках меню генератора выбрать функции ФМ. Измерения проводить с помощью измерителя коэффициента модуляции СКЗ – 45.

Значение абсолютной погрешности ($\Delta \phi$) фазовой модуляции определить по формуле:

$$\Delta \phi = \phi_{\text{уст.}} - \phi_{\text{изм.}}$$

где $\phi_{\text{уст.}}$ – фазовая модуляция, установленная в установках генератора;

$\phi_{\text{изм.}}$ – измеренная измерителем модуляции СКЗ – 45 фазовая модуляция.

Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности фазовой модуляции находятся в пределах $\pm (0,05 \cdot \phi + 0,1)$ радиан, где ϕ - значение фазовой модуляции, радиан.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Положительным результатом поверки считают соответствие полученных метрологических и технических характеристик генераторов характеристикам, приведенным в описании типа.

8.2 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

8.3 При отрицательных результатах поверки генератор к дальнейшей эксплуатации не допускается и направляется в ремонт на него выдается свидетельство о непригодности с указанием причин.

Начальник отдела
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ



И. Блинов

Заместитель начальника отдела
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ



В. Добровольский