

826

УТВЕРЖДАЮ

НАЧАЛЬНИК ГЦИ "ВОЕНТЕСТ"
32 ГНИИИ МО РФ


В. Н. Храменков

« 6 » 12 2004 г.



ИНСТРУКЦИЯ

**Генератор сигналов измерительный SMIQ04B,
фирмы " Rohde&Schwarz GmbH & Co. KG ", Германия**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Мытищи,
2004 г.

1 Введение

1.1 Данная методика распространяется на генератор сигналов измерительный SMIQ04B (далее – SMIQ04B), зав. № 1001001, и устанавливает порядок проведения его первичной и периодической поверок, проводимых в соответствии с ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений».

1.2 Межповерочный интервал - 2 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 | 8.1 | Да | Да |
| 2. | Опробование | 8.2 | Да | Да |
| 3. | Определение метрологических характеристик | 8.3 | Да | да |
| 3.1 | Определение диапазона частот и погрешности установки частоты. | 8.3.1 | Да | да |
| 3.2 | Определение абсолютной погрешности установки мощности выходного сигнала | 8.3.2 | да | да |
| 3.3 | Проверка неравномерности частотной характеристики. | 8.3.3 | да | да |
| 3.4 | Проверка частоты и напряжения выходного сигнала опорной частоты на выходе опорного генератора | 8.3.4 | да | да |
| 3.5 | Проверка содержания гармоник | 8.3.5 | да | да |
| 3.6 | Определение абсолютной погрешности установки коэффициента амплитудной модуляции | 8.3.6 | да | да |
| 3.7 | Определение ослабления колебаний несущей частоты в паузе между импульсами | 8.3.7 | да | да |
| 3.8 | Определение КСВН высокочастотного выхода генератора | 8.3.8 | да | да |

3 Средства поверки

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

Таблица 2.

| Наименование средств поверки | Требуемые технические характеристики средства поверки | | Рекомендуемое средство поверки (тип) |
|----------------------------------|---|--|--------------------------------------|
| | Пределы измерений | Погрешность | |
| 1. Частотомер электронно-счетный | Диапазон частот $10 \div 37,5 \cdot 10^9$ Гц | Относительная погрешность по частоте встроенного кварцевого генератора $\pm 5 \cdot 10^{-7}$. | ЧЗ-66 |

| Наименование средств поверки | Требуемые технические характеристики средства поверки | | Рекомендуемое средство поверки (тип) |
|---|--|--|--------------------------------------|
| | Пределы измерений | Погрешность | |
| 2. Ваттметр поглощаемой мощности | Диапазон частот 0 – 17,85 ГГц | Основная погрешность измерения мощности $\pm(4 - 6) \%$ | МЗ-93 |
| 3. Стандарт частоты и времени | Номинальное значение частоты выходных сигналов 1; 5 МГц | Относительная погрешность воспроизведения частоты $3 \cdot 10^{-13}$ | Ч1-76 |
| 4. Анализатор спектра | Частотный диапазон: 9 кГц ÷ 26,5 ГГц. | Относительная погрешность частоты составляющих спектра для полосы обзора $>2 \text{ МГц} * N$ $\pm(f_c * 10^{-8} + 0,05 * f_{по} + 0,15 * f_{пп} + 10 \text{ ГГц})$. N – номер гармоник низшего порядка, F _c – частота входного сигнала, F _{по} – частота полосы обзора, F _{пп} – частота полосы пропускания. | НР 8563Е |
| 5. Вольтметр переменного напряжения диодный компен- | Диапазон частот от 20 Гц до 1000 МГц, диапазон измерений от 10 мВ до 100 В | Относительная погрешность $\pm 0,2 \%$. | ВЗ-49 |
| 6. Измеритель коэффициента амплитудной модуляции вычислительный | Диапазон несущих частот: 0,01 ÷ 500 МГц. Диапазон модулирующих частот 0,02 ÷ 200 кГц. | Основная погрешность измерений: 0,3-100 – пиковые значения; 0,1-70 – средние квадратические значения; 0,3-100 – средние значения. | СК2-24 |
| 7. Измеритель КСВН панорамный | Частотный диапазон: 0,01 ÷ 1,25 ГГц. Пределы измерения КСВН – от 1,03 до 5 | Относительная погрешность измерений КСВН $\pm(3K_{ст} + 1) \%$ | Р2-73 |
| 8. Измеритель КСВН панорамный | Частотный диапазон: 1,25 ÷ 18 ГГц. Пределы измерения КСВН – от 1,03 до 5 | Относительная погрешность измерений КСВН $\pm(3,2K_{ст} + 1) \%$ | Р2-83 |
| 9. Генератор сигналов высокочастотный | Частотный диапазон: 10 кГц ÷ 1,3 ГГц. | Относительная погрешность установки частоты 10^{-5} | Г4-192 |

| Наименование средств поверки | Требуемые технические характеристики средства поверки | | Рекомендуемое средство поверки (тип) |
|--|---|--|--------------------------------------|
| | Пределы измерений | Погрешность | |
| 10. Генератор сигналов высокочастотный | Частотный диапазон: 1 ÷ 4 ГГц. | Относительная погрешность установки частоты 10^{-5} | Г4-193 |

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

К проведению поверки SMIQ04B допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим радиотехническим образованием, имеющим 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 SMIQ04B допускаются лица, изучившие требования безопасности по ГОСТ 22261-94, 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 SMIQ04B.

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).

температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
относительная влажность воздуха (65 ± 15) %;
атмосферное давление (750 ± 30) мм рт. ст.

7 Подготовка к поверке

При подготовке к поверке выполняют следующие операции:
проверяют готовность генератора SMIQ04B в целом согласно технической документации фирмы-изготовителя;
выполняют пробное непродолжительное (10-15 мин.) включение генератора SMIQ04B.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверить:
- сохранность пломб;

- чистоту и исправность разъемов и гнезд;
- наличие предохранителей (если они имеются снаружи прибора);
- отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления элементов конструкции;
- сохранность механических органов управления (если они имеются) и чёткость фиксации их положения.

8.2 Опробование

При проведении опробования собрать схему в соответствии с рис.1

С генератора SMIQ04B подать сигнал частотой 2000 МГц на частотомер ЧЗ-66. Если на ЧЗ-66 осуществляется измерение частоты сигнала, то генератор SMIQ04B работоспособен.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Проверка диапазона частот и относительной погрешности установки частоты

Проверку диапазона частот и относительной погрешности установки частоты выходного сигнала провести измерением частоты сигнала на основном выходе генератора частотомером ЧЗ-66 с использованием стандарта частоты и времени Ч1-76. Собрать схему в соответствии с рис.1.

Частотомер перевести в режим работы от внешнего источника опорного сигнала частотой 5 МГц, который подать от стандарта частоты и времени Ч1-76.

До проведения измерений Ч1-76 прогреть не менее 2 часов

На генераторе установить уровень выходного сигнала минус 10 дБм и подать выходной сигнал либо на вход А частотомера при измерении сигнала до 150 МГц, на вход Б при измерении частот от 300 МГц до 2 ГГц и на вход В при измерении частот свыше 2 ГГц.

На генераторе последовательно установить частоты 0,30000000; 10,0000000; 50,0000000; 100,0000000; 250,0000000; 500,0000000; 1000,0000000; 2000,0000000; 3000,0000000; 4400,0000000 МГц.

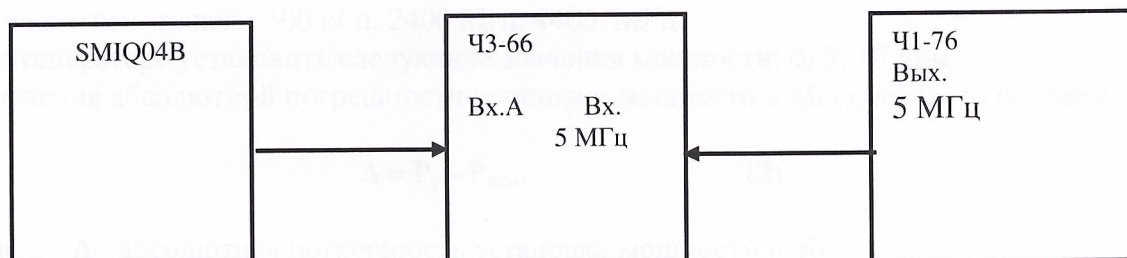


Рис.1

Произвести измерения частот на выходе генератора.

Относительную погрешность установки частоты (δ_f) вычислить по формуле (1):

$$\delta_f = \frac{F_{ном} - F_{изм}}{F_{изм}}, \quad (1)$$

где $F_{ном}$ – установленное значение частоты;

$F_{изм}$ – измеренное значение частоты.

Результаты поверки считать положительными, если в диапазоне частот от 0,0003 до 4,4 ГГц вычисленные значения относительной погрешности установки частоты находятся в пределах $\pm 2 \cdot 10^{-6}$.

8.3.2 Проверка абсолютной погрешности установки мощности выходного сигнала

фициента АМ СК2-24, а в диапазоне частот выше 500 МГц провести измерения коэффициента модуляции анализатором спектра НР 8563Е.

Определение абсолютной погрешности установки коэффициента АМ провести на несущих частотах 0,3; 1,5; 10; 500; 1000; 2000; 3000; 4400 МГц следующим образом:

1. Установить на СК2-24 режим измерения «МСР», «АВТ» и полосу НЧ 0,3÷3,4 кГц при измерениях на всех несущих частотах, кроме 0,4 МГц, при измерениях на частоте 0,4 МГц установить полосу 0,02÷20 кГц.
2. Установить на генераторе режим «внутренняя АМ», частоту модуляции 1 кГц и подать сигнал на вход «0,1-1,5 МГц» прибора СК2-24 на частотах 0,4 и 1,5 МГц и на вход «1,5-500 МГц» на частотах 10 и 500 МГц.
3. Измерить действительные значения коэффициента АМ при устанавливаемых на поверяемом генераторе значениях коэффициента модуляции (M_H) 5; 10; 30; 70; 80 и 100 % и двух значениях уровня выходного сигнала минус 9,9 и минус 10 дБм.
4. На частоте 1000 МГц поверяемый генератор подключить к анализатору спектра НР 8563Е.
5. На поверяемом генераторе установить частоту 1000 МГц, уровень выхода минус 30 дБм, режим «внутренняя АМ», частоту модуляции 1000 Гц.
6. Последовательно установить на генераторе величину коэффициента АМ 5; 10; 30; 70; 80 и 100 %. С помощью анализатора спектра измерить амплитуду напряжения несущей частоты A_0 и амплитуду боковой составляющей A_6 . Значение коэффициента модуляции M вычислить по формуле

$$M = 2 \frac{A_6}{A_0} \quad (5)$$

7. Повторить измерения при уровне выходного сигнала минус 29,9 дБм.

Определить абсолютную погрешность коэффициента АМ (ΔM) по формуле

$$\Delta M = M_H - M_D, \quad (6)$$

где M_D – измеренное значение коэффициента АМ;

M_H – установленное значение коэффициента АМ.

Результаты проверки считать положительными, если абсолютная погрешность установки коэффициента АМ не более значений ± 5 %.

8.3.7 Определение ослабления колебаний несущей частоты в паузе между импульсами

Ослабление колебаний несущей частоты в паузе между импульсами определяют измерением мощности сигнала на выходе генератора в режиме немодулированных колебаний и в режиме модуляции от внешнего источника без подачи модулирующего импульса. Измерение произвести с помощью анализатора спектра НР 8563Е на следующих несущих частотах: 1 МГц, 100 МГц, 500 МГц, 1000; 2000; 3000; 4000 МГц, при уровне выходного сигнала 0 дБм.

Ослабление колебаний в паузе между импульсами S_H в дБ вычисляют по формуле

$$S_H = 10 \cdot \lg(P_1/P_2), \quad (7)$$

где: P_1, P_2 – мощность в режиме немодулированных колебаний и в режиме внешней модуляции без подачи модулирующего импульса соответственно.

Результаты поверки считать положительными, если значения ослабления несущей частоты составляет не менее 80 дБ.

8.3.8 *Определение КСВН высокочастотного выхода генератора.*

Определение КСВН высокочастотного выхода генератора провести измерителем КСВН панорамным P2-73(P2-83) следующим образом:

1. Собрать схему в соответствии с рис.6

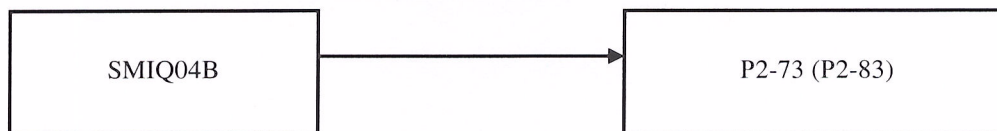


Рис.6

2. Измери чть КСВН в диапазоне частот $10 \div 4400$ МГц при установке выходного уровня сигнала на поверяемом генераторе минус 10 дБм и минус 20 дБм.

Результаты поверки считать положительными, если измеренные величины КСВН не более 1,6.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Положительным результатом поверки считают соответствие полученных технических характеристик генератора SMIQ04B характеристикам, приведенным в описании типа на генератор SMIQ04B.

9.2 При положительных результатах поверки оформляется Свидетельство о поверке с указанием полученных технических характеристик.

9.3. При отрицательных результатах поверки генератор SMIQ04B бракуется и отправляется в ремонт.

Начальник лаборатории ГЦИ СИ
"Воентест" 32 ГНИИИ МО РФ

А. Н. Мирошниченко