

1554

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ


А.Ю. Кузин

« 22 » 02 2008 г.

Инструкция

**Генераторы сигналов Agilent N5181A, Agilent N5182A
фирмы «Agilent Technologies», Малайзия**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Мытищи,
2008 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на генераторы сигналов Agilent N5181A, N5182A (далее по тексту – генераторы), «Agilent Technologies», Малайзия, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 Межповерочный интервал – 2 год.

2 Операции поверки

При поверке выполняют операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1.	Внешний осмотр	7.1	да	да
2.	Опробование	7.2	да	да
3.	Определение метрологических характеристик	8	да	да
3.1	Определение диапазона рабочих частот	8.1	да	нет
3.2	Определение номинального значения частоты опорного кварцевого генератора и погрешности установки частоты	8.2	да	да
3.3	Определение нестабильности частоты	8.3	да	нет
3.4	Определение диапазона установки уровня выходной мощности	8.4	да	да
3.5	Определение погрешности установки уровня выходной мощности	8.4	да	да
3.6	Определение относительного уровня гармонических, негармонических и субгармонических составляющих немодулированного выходного сигнала	8.5	да	нет
3.7	Определение уровня фазовых шумов при отстройке от несущей на 20 кГц	8.6	да	нет
3.8	Определение паразитной девиации частоты в режиме немодулированных колебаний	8.7	да	нет
3.9	Определение диапазона установки коэффициента амплитудной модуляции (АМ) от внутреннего и внешнего источников модуляции	8.8	да	да
3.10	Определение погрешности установки коэффициента АМ	8.9	да	да
3.11	Определение максимальных значений установки девиации частоты при работе от внутреннего и внешнего источников модуляции	8.10	да	да
3.12	Определение погрешности установки девиации частоты	8.11	да	да
3.13	Определение максимальных значений установки девиации фазы при работе от внутреннего и внешнего источников модуляции	8.12	да	да
3.14	Определение основных параметров импульсного сигнала в режиме импульсной модуляции	8.13	да	да

3.15	Определение возможности качания частоты в заданной полосе частот	8.14	да	нет
3.16	Определение КСВН основного выхода генератора	8.15	да	нет

3 Средства поверки

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

Таблица 2

Наименование и условное обозначение средств поверки	Основные технические характеристики средств поверки	Номер пункта методики
Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-51	Диапазон частот от 0,02 до 17,85 ГГц, диапазон измерений мощности от 10^{-6} до 10^{-2} Вт, пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности \pm (от 4 до 6) %	8.4
Установка для измерения ослабления и фазового сдвига ДК1-16	Диапазон измеряемых частот от 10^{-4} до 17,85 ГГц, диапазон измерений ослабления от 0 до 140 дБ в диапазоне частот до 8,2 ГГц, от 0 до 120 дБ в диапазоне частот от 8,2 до 17,85 ГГц, погрешность измерения ослабления \pm (от 0,01 до 0,16) дБ.	8.4
Генератор сигналов E8241A	Диапазон частот от 250 кГц до 20 ГГц, номинальное значение частоты опорного кварцевого генератора 10 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 5 \cdot 10^{-7}$.	8.4
Вольтметр переменного тока ВЗ-63	Диапазон измерений переменного напряжения от 0,01 до 100 В, диапазон измеряемых частот от 10 Гц до 1500 МГц, погрешность измерения напряжения $\pm (0,2+0,008((U_n/U_x) - 1))$ % для диапазона от 0,01 до 10 В и $\pm (0,2+0,001((U_n/U_x) - 1))$ % для диапазона от 10 до 100 В, где U_n – верхний предел поддиапазона, В и U_x – измеряемое напряжение, В.	8.4
Генератор сигналов НЧ ГЗ-118	Диапазон частот от 10 Гц до 200 кГц, погрешность установки частоты: в диапазоне частот от 10 до 20 Гц и от 100 до 200 кГц $\pm 0,05$ %; от 20 до 100 Гц $\pm 0,01$ %; от 200 Гц до 10 кГц $\pm 0,0015$ %; от 100 до 200 Гц и от 10 до 20 кГц $\pm 0,005$ % и от 20 до 100 кГц $\pm 0,02$ %.	8.7, 8.9
Компаратор частотный Ч7-39	Частота: 1, 5, 10 МГц, нестабильность частоты 10^{-10} за 0,1 с, $2 \cdot 10^{-12}$ за 1 с, $3 \cdot 10^{-13}$ за 10 с.	8.2, 8.3
Стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-1016	Номинальное значение частоты 10 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 1 \cdot 10^{-11}$.	8.2, 8.3

Наименование и условное обозначение средств поверки	Основные технические характеристики средств поверки	Номер пункта методики
Измеритель модуляции вычислительный СКЗ-45	Диапазон несущих частот измеряемого сигнала в режиме АМ от $4 \cdot 10^{-4}$ до 500 МГц и ЧМ от $4 \cdot 10^{-4}$ до 1000 МГц, погрешность измерений: в режиме АМ $\Delta = \pm(A_0 \cdot M + \Delta M_{ш})$, где A_0 – относительная погрешность измерения; M – значение измеряемого коэффициента, %; $\Delta M_{ш}$ – «шумовой» остаток, %; в режиме ЧМ: $\Delta = \pm(2A_0 \cdot \Delta f + 2\Delta f_{ш})$, где A_0 – относительная погрешность измерений; Δf – значение измеряемой девиации частоты, кГц; $\Delta f_{ш}$ – «шумовой» остаток, кГц.	8.7, 8.9
Анализатор спектра Agilent 4408B	Диапазон измеряемых частот от 100 до $13,2 \cdot 10^9$ Гц, максимальный динамический диапазон 98 дБ, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня $\pm 1,0$ дБ.	8.5, 8.6, 8.9,
Осциллограф специальный С9-9	Полоса пропускания от 0 до 18 ГГц, диапазон напряжений от 10 мВ до 1 В, погрешность измерения временных интервалов $\pm (0,2 + (0,5D_p/D_x))$, при D_x от 5 нс до 100 мкс, $\pm (2 + (0,4D_p/D_x) + (0,6/D_x))$ при D_x от 40 пс до 5 нс, где D_p – длительность развертки, D_x – длительность измеряемого импульса.	8.12
Измеритель комплексных коэффициентов передачи и отражения Р4-37/1	Диапазон рабочих частот от 0,001 до 1,25 ГГц, пределы измерения КСВН от 1,03 до 2,0, пределы допускаемой основной погрешности измерений КСВН $\pm 2,4 \cdot K_{ст}$, где $K_{ст}$ – коэффициент стоячей волны по напряжению	8.15
Измеритель модуля коэффициента передачи и отражения Р2М-18	Диапазон рабочих частот от 10 до 20000 МГц, пределы измерения КСВН от 1,04 до 5,0, пределы допускаемой основной погрешности измерений КСВН $\pm (3 \cdot K_{ст} + 1)$ % при $K_{ст}$ не более 2, где $K_{ст}$ – коэффициент стоячей волны по напряжению	8.15

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

3.3 Все средства поверки должны быть исправны и иметь свидетельства о поверке.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (изд.3) и требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

4.2 Поверка генераторов должна осуществляться лицами, изучившими эксплуатационную, нормативную и нормативно-техническую документацию.

5 Условия поверки

При проведении поверки генераторов необходимо соблюдение следующих требований к условиям внешней среды:

- температура окружающей среды $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность (65 ± 15) %;

- атмосферное давление (750 ± 30) мм рт. ст.;
- напряжение питающей сети (220 ± 5) В;
- частота питающей сети ($50 \pm 0,5$) Гц.

6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать генератор в условиях, указанных в п. 5 в течение не менее 1 ч;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации фирмы-изготовителя на поверяемый генератор по его подготовке к поверке;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- осуществить предварительный прогрев средств поверки для установления их рабочего режима.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра установить соответствие генератора следующим требованиям:

- наружная поверхность не должна иметь следов механических повреждений, которые могут влиять на работу генератора;
- разъемы должны быть чистыми;
- соединительные провода должны быть исправными;
- комплектность генератора должна соответствовать указанной в технической документации фирмы-изготовителя.

7.1.2 Генератор, не удовлетворяющий данным требованиям, бракуется и направляется в ремонт.

7.2 Опробование

7.2.1 Включить генератор и дать прогреться в течение 30 минут.

Выполнить процедуру диагностики в соответствии с технической документацией фирмы - изготовителя на генератор.

8 Определение метрологических характеристик

8.1 Определение диапазона рабочих частот

Определение диапазона рабочих частот провести при измерении его метрологических характеристик.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения метрологических характеристик в диапазоне рабочих частот генератора соответствуют требованиям технической документации и диапазон рабочих частот изменяется в пределах, МГц:

- опция 501.....от 0,25 до 1000;
- опция 503.....от 0,25 до 3000;
- опция 506.....от 0,25 до 6000.

8.2 Определение относительной погрешности внутреннего кварцевого генератора

Относительную погрешность установки частоты определять методом сравнения измеренных частот номиналом 10 МГц, подаваемых на компаратор частотный Ч7-39 от опорного внутреннего источника испытываемого генератора и стандарта частоты и времени рубидиевый Ч1-1016 (рисунок 1). Измерения сигнала проводить десять раз, фиксируя измеренные показа-

ния компаратора, с последующим вычислением их среднего арифметического значения \bar{f} .
 Значение относительной погрешности частоты вычислить по формуле (1):

$$\delta f = \frac{f_0 - \bar{f}}{f_{уст} \cdot M}, \quad (1)$$

где \bar{f} - среднее арифметическое значение показаний частотомера компаратора, Гц;

f_0 - значение частоты сигнала стандарта частоты, Гц;

$f_{уст}$ - установленное значение частоты номиналом 10 МГц;

M – коэффициент умножения компаратора (из технической документации (ТД) на компаратор на прибор, 10^6).



Рисунок 1.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если значение относительной погрешности установки частоты находится в пределах $\pm 2,1 \cdot 10^{-6}$, от номинального значения 10 МГц.

8.3 Определение нестабильности частоты

Определение нестабильности частоты сигнала генератора проводить методом измерений частоты в течении 15 минут после прогрева. Собрать схему измерений в соответствии с рисунком 1. Фиксацию результатов измерений производить через каждые 3 минуты. Измерения проводить на крайних точках диапазона. Нестабильность частоты определять отношением наибольшей разности значений частот, за любой интервал времени, к значению частоты, измеренной в начале 15-минутного интервала. Значение нестабильности частоты вычислить по формуле (2):

$$\delta f = \frac{f_{\max} - f_{\min}}{f_0}, \quad (2)$$

где f_{\max} , f_{\min} – наибольшее и наименьшее значение частоты в 15 – минутном интервале, Гц;

f_0 – значение частоты, измеренное в начале 15 – минутного интервала.

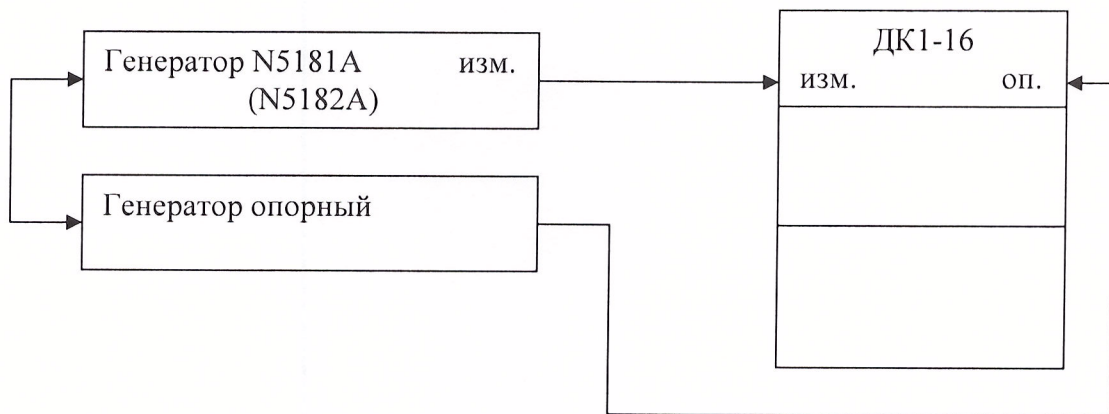
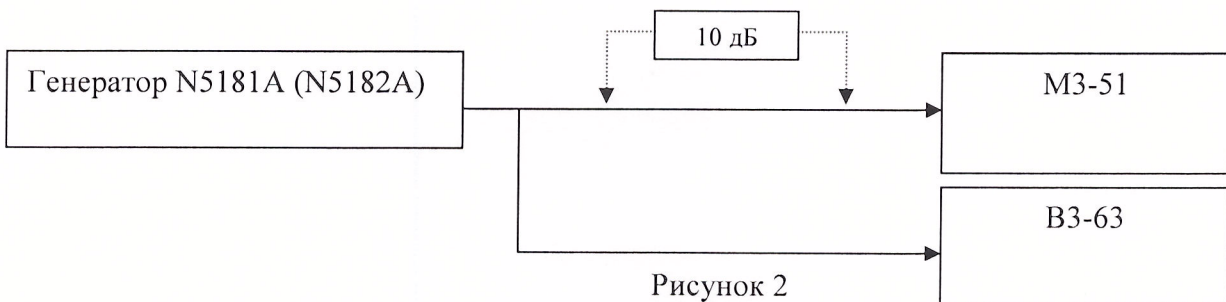
Результаты поверки считать удовлетворительными, если нестабильность частоты за любые 15 минут не более $1 \cdot 10^{-6}$.

8.4 Определение диапазона и погрешности установки уровня выходной мощности

Определение диапазона установки уровня выходной мощности проводить следующими средствами измерений:

- на частотах основного сигнала генератора от 250 кГц до 20 МГц вольтметром переменного тока ВЗ-63;
- на частотах основного сигнала генератора от 20 до 6000 МГц и уровнях выходного сигнала от 13 до минус 30 дБм ваттметром поглощаемой мощности МЗ-51;
- на частотах основного сигнала от 20 до 6000 МГц и уровнях выходного сигнала от минус 30 до минус 127 дБм установкой для измерений ослабления и фазового сдвига ДК1-16 и генератором сигналов Е8241А.

Вольтметром ВЗ-63 измерять уровень выходного напряжения генератора от 0,01 до 2 В, в частотном диапазоне от 250 кГц до 20 МГц. Измерителем мощности МЗ-51 измерять уровень выходной мощности от максимально устанавливаемого на генераторе, до 10^{-6} Вт. При измеряемых уровнях выходного напряжения более 10 мВт использовать калиброванный аттенюатор 10 дБ из состава установки ДК1-16. Установкой ДК1-16 измерять минимальный уровень ослабления встроенного аттенюатора генератора. Схемы подключения приборов указаны на рисунках 2, 3.



Собрать схему в соответствии с рисунком 2. Подключить к генератору ВЗ-63. Установить максимальный уровень выходного напряжения (мощности), провести измерения, на частотах 0,25, 0,5, 1, 20 МГц. Далее установить уровень выходного напряжения 0,223 В и 12,5 мВ, провести измерения в тех же частотных точках. Вычислить погрешность измерения выходного напряжения по формуле (3):

$$\Delta U = 20 \lg \frac{U_{изм}}{U_{ном}} \quad (3)$$

где $U_{ном}$ – номинальное значение выходного напряжения установленное на генераторе, В;

$U_{изм}$ – значение напряжения измеренное вольтметром, В.

Измерителем мощности МЗ-51 уровень выходной мощности измерять на частотах от 20 до 6000 МГц с шагом перестройки 200 МГц. При уровне выходной мощности более 10 мВт использовать калиброванный аттенюатор из состава установки ДК1-16, номиналом 10 дБ.

Шкала измерителя мощности отградуирована в ваттах, поэтому для пересчета в дБм использовать формулу (4):

$$P_{изм} = 10 \cdot \lg \frac{P_{изм}}{1(мВт)} \text{ (дБм)}, \quad (4)$$

где $P_{изм}$ – измеренное значение уровня мощности выходного сигнала в Вт.

Собрать схему измерений в соответствии с рисунком 3 и техническим описанием установки ДК1-16. Поверяемый генератор синхронизировать по опорному каналу частотой 10 МГц с генератором сигналов Е8241А. Измерения проводить на частотах 0,25, 1, 1000 МГц, 3, 4 и 6 ГГц. Шаг установки ослабления встроенного аттенюатора установить 10.

Погрешность (ΔA) установки уровня выходной мощности рассчитать по формуле 5 при измеренном значении 0 дБм:

$$\Delta A = P_0 - P_{изм} \quad (5)$$

где $P_{изм}$ – измеренное значение уровня выходной мощности сигнала, дБм.

P_0 – значение уровня выходного сигнала, установленное на генераторе, дБм;

Результаты поверки считать удовлетворительными, если диапазон установки уровня выходной мощности находится в пределах, дБм:

- в диапазоне частот от 0,25 до 2500 МГц.....от минус 127 до 13;
- в диапазоне частот от 2,5 до 3 ГГц от минус 127 до 10;
- в диапазоне частот от 3 до 4,5 ГГц от минус 127 до 13;
- в диапазоне частот от 4,5 до 5,8 ГГц от минус 127 до 10;
- в диапазоне частот от 5,8 до 6 ГГц от минус 127 до 7.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения погрешности установки уровня выходной мощности составляет:

а) при уровнях выходного сигнала от 7 до минус 60 дБм

- в диапазоне частот от 0,25 до 1000 МГц.....± 0,6;
- в диапазоне частот от 1 до 3 ГГц ± 0,7;
- в диапазоне частот от 3 до 6 ГГц ± 0,8;

б) при уровнях выходного сигнала от минус 60 до минус 110 дБм

- в диапазоне частот от 0,25 до 1000 МГц.....± 0,7;
- в диапазоне частот от 1 до 4 ГГц ± 0,9;
- в диапазоне частот от 4 до 6 ГГц ± 1,1;

в) при уровнях выходного сигнала от минус 110 до минус 127 дБм

- в диапазоне частот от 0,25 до 1 МГц.....± 1,7;
- в диапазоне частот от 1 МГц до 1 ГГц.....± 1,0;
- в диапазоне частот от 1 до 3 ГГц ± 1,4;
- в диапазоне частот от 3 до 4 ГГц.....± 1,0;
- в диапазоне частот от 4 до 6 ГГц ± 1,3.

8.5 *Определение относительного уровня гармонических, негармонических и субгармонических составляющих немодулированного выходного сигнала*

Уровень гармоник и субгармоник основного немодулированного сигнала определять анализатором спектра Agilent 4408В. Для проведения измерений собрать схему в соответствии с рисунком 4. Измерения проводить на частотах от 0,25, 0,5, 10, 100, 1000, 3000, 4000, и 6000 МГц. Уровень мощности выходного сигнала установить 4 дБм.

Гармонические составляющие основного сигнала определять на частотах $2 \cdot f_0$, $3 \cdot f_0$.

Субгармонические составляющие основного сигнала определять на частотах $0,5 \cdot f_0$, $1,5 \cdot f_0$.



Рисунок 4

При определении негармонических составляющих анализатор спектра настроить на центральную частоту сигнала, подаваемого с генератора, ползета обзора анализатора спектра 50 кГц, полоса пропускания 300 Гц. Маркером анализатора спектра отстроится от несущего сигнала на 10 кГц в любую из сторон спектра и зафиксировать измеряемую величину негармонической составляющей. Измерения проводить на следующих частотах: 0,25, 250, 375, 750 МГц, 1,5, 3, 6 ГГц.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если уровень гармоник относительно немодулированного выходного сигнала составляет, дБ, не более:

- в диапазоне частот от 0,25 до 3000 МГц.....минус 30;
- в диапазоне частот от 3 до 6 ГГц..... минус 44.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если уровень субгармоник относительно основного немодулированного сигнала составляет, дБ, не более:

- в диапазоне частот от 0,25 до 4000 МГц.....минус 76;
- в диапазоне частот от 4 до 5 ГГц.....минус 64;
- в диапазоне частот от 5 до 5,5 МГц.....минус 50;
- в диапазоне частот от 5,5 до 6 ГГц.....минус 46.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если уровень негармонических составляющих относительно основного немодулированного сигнала составляет, дБ, не более:

- в диапазоне частот от 0,25 до 250 МГц.....минус 54;
- в диапазоне частот от 250 до 375 МГц..... минус 61;
- в диапазоне частот от 0,75 до 3 ГГц.....минус 48;
- в диапазоне частот от 3 до 6 ГГц.....минус 42.

8.6 *Определение уровня фазовых шумов при отстройке от несущей основного сигнала на 20 кГц*

Уровень фазовых шумов генератора определить анализатором спектра Agilent 4408В с функцией измерения фазовых шумов при отстройке от несущей выходного сигнала на 20 кГц. На генераторе сигналов установить значение уровня выходной мощности 0 дБм. Провести измерения уровня фазовых шумов генератора при отстройке от основного сигнала на 20 кГц, на следующих частотах: 0,5 1, 2, 3, 4, 6 ГГц.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если уровень фазовых шумов при отстройке от несущей основного сигнала на 20 кГц составляет, дБ/Гц:

- на частоте 0,5 ГГц.....минус 126;
- на частоте 1 ГГц.....минус 121.

8.7 Определение паразитной ЧМ в режиме немодулированных колебаний

Определение паразитной ЧМ в режиме немодулированных колебаний (НК) провести измерителем модуляции СКЗ-45. Приборы соединить в соответствии с рисунком 5 без подключения генератора ГЗ-118. Измерения провести на максимальной и минимальной частотах рабочего диапазона генератора. На СКЗ-45 включить режим МИ, СКЗ, ЧМ, диапазон модулируемых частот на блоке преселекции в соответствии с установленной на генераторе частотой, кнопкой «полоса НЧ» установить 0,3 или 3,4 кГц. Уровень выходной мощности генератора установить 0 дБм. Измерить среднеквадратическое значение девиации частоты $\Delta f_{пчм}$.

Относительное значение девиации паразитной ЧМ $\delta f_{пчм}$ вычисляют по формуле (6):

$$\delta f_{пчм} = 2 \times \left(\frac{\Delta f_{пчм}}{f_{уст}} \right), \quad (6)$$

где $\Delta f_{пчм}$ - измеренное значение девиации паразитной ЧМ, кГц;

$f_{уст}$ - установленное значение частоты проверяемого прибора, кГц.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если значение паразитной девиации частоты в режиме немодулированных колебаний составляет не более 5 Гц.

8.8 Определение диапазона установки коэффициента АМ при работе от внутреннего и внешнего источников модуляции

8.8.1 К генератору подключить измеритель модуляции СКЗ-45 в соответствии с рисунком 5 (без ГЗ-118). На генераторе установить режим АМ сигнала со следующими параметрами: частота внутреннего модулирующего источника 1 кГц, уровень выходной мощности основного сигнала минус 4 дБм. На измерителе модуляции установить режим измерения АМ и полосу НЧ от 0,02 до 20 кГц. Измерения диапазона установки коэффициента АМ проводить на частотах основного сигнала 0,25, 10, 999 и 3, 6 ГГц. Коэффициент амплитудной модуляции изменять от 0 до 90 % с шагом 0,1 и 10. Зафиксировать пиковые значения M_v и M_n коэффициента АМ.

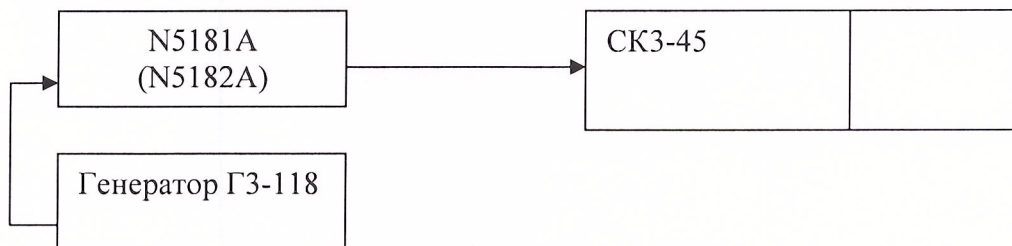


Рисунок 5

8.8.2 Для проверки воспроизведения АМ сигнала при модуляции внешним источником собрать схему в соответствии с рисунком 5. Ко входу генератора «Ext АМ» подключить в качестве внешнего модулирующего источника генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118 с установленными параметрами модулирующего напряжения 1 В и частотой 1 кГц. На N5181A (N5182A) установить режим качания АМ сигнала от внешнего источника модуляции, уровень мощности модулируемого сигнала минус 4 дБм. Измерения АМ сигнала генератора проводить на частоте основного сигнала 999 МГц. Коэффициент амплитудной модуляции установить 30 %. Фиксировать пиковые значения M_v и M_n измеренные значения коэффициента АМ.

Результаты поверки считать положительными, если коэффициент АМ изменяется в пределах от 0 до 90 %.

8.9 Определение погрешности установки коэффициента АМ

По результатам определения диапазона установки коэффициента АМ (п. 8.8) рассчитать погрешность (ΔM) установки коэффициента АМ по формуле (7):

$$\Delta M = M_{уст} - \frac{M_в + M_н}{2}, \quad (7)$$

где $M_{уст}$ – установленное значение коэффициента АМ;
 $M_в$ и $M_н$ – измеренные значения коэффициента АМ "+" и "-" по СКЗ-45.

Результаты поверки считать положительными, если значение погрешности установки коэффициента АМ находится в пределах $\pm 4\%$.

8.10 Определение максимальных значений установки девиации при работе от внутреннего и внешнего источников модуляции

8.10.1 Определение девиации частоты проводить анализатором спектра Agilent 4408B.

Собрать схему в соответствии с рисунком 4. С помощью клавиатуры и валкодера на генераторе провести операции по установке режима ЧМ, частоту внутреннего модулирующего генератора 1 кГц, уровень выходной мощности основного сигнала минус 0 дБм. Измерения диапазона установки ЧМ проводить на частотах основного сигнала 1, 10, 46, 94, 374, 375, 750, 1500, 3000, 6000 МГц. Значения девиации частоты устанавливать максимальными для каждой из указанных частотных точек. Фиксировать пиковые значения $w_в$ и $w_н$.

За измеренную величину девиации $w_{изм}$ принять половину ширины спектра наблюдаемого ЧМ сигнала.

Маркером "М" отсчитать ширину спектра от несущей до крайних значений боковых частот ЧМ сигнала. Фиксировать показания маркера М на анализаторе.

8.10.2 Ко входу проверяемого генератора подключить генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118 с установленными параметрами модулирующего напряжения 1 В и частотой 1 кГц в соответствии с рисунком 5 (за исключением СКЗ-45, вместо которого использовать анализатор спектра). На проверяемом генераторе установить режим качания ЧМ сигнала от внешнего источника модуляции: "FrequencyModExt", уровень мощности модулируемого сигнала 0 дБм. Измерения ЧМ сигнала генератора провести на частотах 3 и 6 ГГц. Установить соответствующие значения девиации частоты. Провести измерения.

Результаты поверки считать положительными, если максимальные значения установки девиации частоты, составляют, МГц:

- от 0,25 до 250 МГц.....от 0,05 до 5;
- от 250 до 375 МГц.....от 0,0125 до 1,25;
- от 375 до 750 МГц.от 0,025 до 2,5;
- от 750 до 1500 ГГц.....от 0,05 до 5;
- от 1,5 до 3 ГГцот 0,1 до 10;
- от 3 до 6 ГГцот 0,2 до 20.

8.11 Определение погрешности установки девиации частоты

По результатам определения максимальных значений установки девиации частоты (п. 8.10) вычислить относительную погрешность установки (Δw) в соответствии с формулой (8):

$$\Delta w = \frac{w_{уст} - w_{изм}}{w_{уст}} \cdot 100\%, \quad (8)$$

где $w_{уст}$ – установленное значение девиации, МГц;
 $w_{изм}$ – измеренное значение девиации, МГц.

Результаты поверки считаются положительными, если относительная погрешность установки девиации частоты находится в пределах $\pm 2,5\%$.

8.12 Определение установки максимальных значений фазовой девиации при работе от внутреннего и внешнего источников модуляции

8.12.1 Определение установки максимальных значений фазовой модуляции проводить на следующих частотах основного сигнала: 10, 46, 94, 374, 375, 750, 1500, 3000, 6000 МГц. На проверяемом генераторе установить режим качания ФМ сигнала от внутреннего источника модуляции: “Menu\Mod\PhaseMod”, уровень мощности модулируемого сигнала 0 дБм. Изменяя девиацию фазы от минимального к максимальному значению провести измерения их величин измерителем модуляции СКЗ – 45.

8.12.2 Установить режим ФМ от внешнего источника модуляции. К входу “ФМ” генератора подключить источник внешнего модулирующего сигнала частотой 1 кГц, подаваемого от генератора сигналов низкочастотного ГЗ-118. На проверяемом генераторе установить режим качания ЧМ сигнала от внешнего источника модуляции: “PhaseMod\Ext”, уровень мощности модулируемого сигнала 0 дБм. Измерения установки максимальных значений девиации фазы провести на частотах 3 и 6 ГГц.

Результаты поверки считать положительными, если максимальные значения установки девиации фазы, составляют не менее 10 радиан.

8.13 Определение основных параметров импульсного сигнала в режиме импульсной модуляции

Определение параметров сигнала в режиме “ИМ” от внешнего источника, установки динамического диапазона, длительности фронта и среза импульса проводить осциллографом специальным С9-9 на частотах модулируемого сигнала 500, 900 и 1000 МГц. На генераторе выполнить следующие установки: “Select Modulation\Pulse\Source\Ext, Polarity”: “Normal, External impedance: 50 Ω”. уровень мощности модулируемого сигнала минус 2 дБм. Частота запуска, подаваемая от внешнего источника импульсного модулирующего сигнала 500 Гц.

Измерение динамического диапазона сигнала в режиме импульсной модуляции проводить при установке на генераторе поляризации в режим: Polarity: Inv и уровня выходной мощности 0 дБм. АРУ отключено через установки: “Select Level\Afc\State\Off”.

Измерить длительности огибающей радиоимпульса и длительность фронта/среза по уровню 0,1; 0,9 от размаха импульса.

Результаты поверки считать положительными, если:

- длительность фронта/среза не более 50 нс;
- величина динамического диапазона не менее 80 дБ;
- длительность импульсов при включенной АРМ не более 2 мкс;
- длительность импульсов при выключенной АРМ не более 0,5 мкс;
- частота повторения импульсов при включенной АРМ от 0 до 500 кГц;
- частота повторения импульсов при выключенной АРМ от 0 до 2000 кГц.

8.14 Определение возможности качания частоты в заданной полосе частот

Собрать схему измерений в соответствии с рисунком 4. На испытываемом генераторе выполнить следующие установки: “RF Freq Sweep”, время свипирования сигнала 1 с, начальная частота 10 кГц конечная 1 МГц, шаг перестройки 10 кГц и начальная частота 100 МГц конечная 6 ГГц, шаг перестройки 100 МГц, уровень выходной мощности 0 дБм. На анализаторе спектра установить полосу пропускания для первого режима измерений 1 МГц, для второго 3 ГГц и режим запоминания Max Hold. Провести измерения.

Результаты испытаний считать положительными, если диапазон качания частоты изменится в пределах от 0,25 до 6000 МГц.

8.15 Определение КСВН высокочастотного выхода генератора

Определение КСВН высокочастотного выхода генератора в диапазоне от 1 МГц до 1,26 ГГц провести измерителем комплексных коэффициентов передачи и отражения Р4-37/1, в диапазоне от 1,26 до 6 ГГц измерения КСВН проводить измерителем модуля коэффициента передачи и отражения Р2М-18. Собрать схему подключения для различных частотных диапазонов в соответствии с рисунком 6.

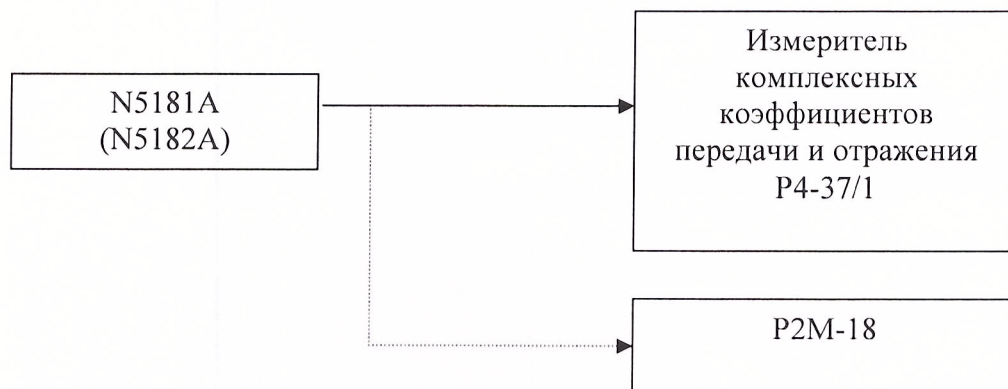


Рисунок 6

Результаты испытаний считать положительными, если измеренные величины КСВН составляют, не более:

- в диапазоне от 1 до 1400 МГц.....1,7;
- в диапазоне от 1,4 до 4 ГГц.....2,3;
- в диапазоне от 4 до 5 ГГц.....2,4;
- в диапазоне от 5 до 6 ГГц..... 2,2.

9 Оформление результатов проведения поверки

9.1 При положительных результатах поверки на генераторы (техническую документацию) наносится оттиск поверительного клейма или выдается свидетельство установленной формы.

9.2 Значения характеристик, определенные в процессе поверки при необходимости заносятся в документацию.

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

Начальник отдела
ГЦИ СИ "Воентест" 32 ГНИИИ МО РФ

Старший научный сотрудник
ГЦИ СИ "Воентест" 32 ГНИИИ МО РФ

И.М. Малай

В.Н. Прокопишин