

УТВЕРЖДАЮ

**Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГИИИ МО РФ**



С.И. Донченко

2009 г.

ИНСТРУКЦИЯ

**Генераторы сигналов Agilent N5183A
фирмы «Agilent Technologies», Малайзия**

Методика поверки

**г. Мытищи
2009 г.**

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на генераторы сигналов Agilent N5183A (далее - генераторы) фирмы «Agilent Technologies», Малайзия, и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверки.

1.2 Межповерочный интервал - 2 года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При поверке выполняют операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		ввозе импорта (после ремонта)	периодической поверке
1	2	3	4
1 Внешний осмотр.	8.1	да	да
2 Опробование.	8.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик:	8.3		
3.1 Определение диапазона рабочих частот.	8.3.1	да	да
3.2 Определение частоты и относительной погрешности установки частоты опорного кварцевого генератора.	8.3.2	да	да
3.3 Определение нестабильности частоты.	8.3.3	да	да
3.4 Определение диапазона и абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности.	8.3.4	да	да
3.5 Определение уровня фазовых шумов при отстройке от несущей основного сигнала на 20 кГц.	8.3.5	да	да
3.6 Определение диапазона установки коэффициента амплитудной модуляции (АМ) при работе от внутреннего и внешнего источников модуляции.	8.3.6	да	нет
3.7 Определение абсолютной погрешности установки коэффициента АМ при работе от внутреннего и внешнего источников модуляции.	8.3.7	да	да
3.8 Определение максимальной девиации частоты в режиме частотной модуляции (ЧМ) при работе от внутреннего и внешнего источников модуляции.	8.3.8	да	нет
3.9 Определение относительной погрешности установки девиации частоты в режиме ЧМ при работе от внутреннего и внешнего источников модуляции.	8.3.9	да	да
3.10 Определение максимальной фазовой девиации при работе от внутреннего и внешнего источников модуляции.	8.3.10	да	да
3.11 Определение основных параметров импульсного сигнала в режиме импульсной модуляции.	8.3.11	да	да

1	2	3	4
3.12 Определение КСВН высокочастотного выхода генератора.	8.3.12	да	да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

№ пункта методики поверки	Эталонные СИ, испытательное оборудование и вспомогательная аппаратура
1	2
8.3.1	<p>Вольтметр переменного тока ВЗ-63 (диапазон измерений напряжения переменного тока от 0,01 до 100 В, диапазон измерений частоты от 10 Гц до 1500 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений 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, U_x - измеряемое напряжение, В).</p> <p>Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-22А (диапазон частот от 1 до 53,6 ГГц, диапазон измерений мощности от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ Вт, пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности $\pm 6 \%$).</p> <p>Установка для измерения ослаблений и фазового сдвига образцовая ДК1-16 (диапазон измеряемых частот от $1 \cdot 10^{-4}$ 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, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ослабления $\pm 0,16$ дБ).</p> <p>Анализатор источников сигналов R&S FSUP50 (диапазон измеряемых частот от 100 до $5,0 \cdot 10^{10}$ Гц, динамический диапазон измерений уровня сигнала 98 дБ, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня сигнала $\pm 1,0$ дБ).</p> <p>Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118 (диапазон частот от 10 Гц до 200 кГц, пределы допускаемой относительной погрешности 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 $\pm 0,005 \%$, от 20 до 100 кГц $\pm 0,02 \%$).</p>
8.3.2	<p>Частотомер электронно-счетный ЧЗ-66 (диапазон частот от 10 Гц до 37,5 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты $\pm 5 \cdot 10^{-7}$).</p> <p>Стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-1016 (номинальное значение частоты 5 и 10 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 1,4 \cdot 10^{-12}$).</p>
8.3.3	<p>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).</p> <p>Стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-1016.</p>
8.3.4	<p>Вольтметр переменного тока ВЗ-63.</p> <p>Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-22А.</p> <p>Установка для измерения ослаблений и фазового сдвига образцовая ДК1-16.</p>
8.3.5	Анализатор источников сигналов R&S FSUP50.

1	2
8.3.6, 8.3.7	Измеритель модуляции вычислительный СКЗ-45 (диапазон несущих частот измеряемого сигнала в режиме АМ от $4 \cdot 10^{-4}$ до 500 МГц, в режиме ЧМ от $4 \cdot 10^{-4}$ до 1000 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений: в режиме АМ $\pm (A_0 \cdot M + \Delta M_{ш})$, где A_0 - относительная погрешность измерений, %, M - значение измеряемого коэффициента, %, $\Delta M_{ш}$ - «шумовой» остаток, %; в режиме ЧМ: $\pm (2A_0 \cdot \Delta f + 2\Delta f_{ш})$, где A_0 - относительная погрешность измерений, %, Δf - значение измеряемой девиации частоты, кГц; $\Delta f_{ш}$ - «шумовой» остаток, кГц). Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118.
8.3.8 ÷ 8.3.10	Анализатор источников сигналов R&S FSUP50. Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118.
8.3.11	Установка измерительная К2-75 (диапазон измерений от 0 до 18 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений временных интервалов $\pm (0,005 \cdot T_N + 10 \text{ нс})$, где T_N - измеряемый временной интервал).
8.3.12	Анализатор электрических цепей векторный ZVA 40 (диапазон измерений частоты от 0,01 до 40 ГГц, диапазон измерений КСВН от 1 до 5, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений КСВН $\pm 0,25$). Стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-1016.

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 Применяемые средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства о поверке (отметки в формулярах или паспортах).

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки генератора допускаются лица, имеющие высшее или среднее специальное образование, квалификационную группу по электробезопасности не ниже 4 с напряжением до 1000 В, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электронным измерительно-испытательным оборудованием, и опыт практической работы.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 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 руководстве по эксплуатации на приборы, в технической документации на применяемые при поверке рабочие эталоны и вспомогательное оборудование.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Поверку проводить при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С 23 ± 5;
- относительная влажность воздуха, % 65 ± 15;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 100 ± 4 (750 ± 30);
- параметры питания от сети переменного тока:
 - напряжение, В 220 ± 4,4;
 - частота, Гц 50 ± 0,5.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать приборы в условиях, указанных в п. 6.1, в течение 1 ч;
- выполнить операции, оговоренные в руководстве по эксплуатации (РЭ) 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 приборов для установления их рабочего режима.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре проверить:

- наличие товарного знака фирмы-изготовителя, серийного номера, года изготовления;
- соответствие комплектности требованиям нормативно-технической документации на конкретную модификацию;
- состояние лакокрасочного покрытия;
- чистоту гнезд, разъемов, клемм;
- отсутствие механических, электрических, химических и тепловых повреждений;
- комплектность генератора должна соответствовать технической документации фирмы «Agilent Technologies, Inc.», США (ТД).

8.1.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если выполняются все перечисленные требования.

8.2 Опробование

8.2.1 Включить генератор и прогреть в течение 30 мин.

8.2.2 При включении генератора и в течении работы проводится самопроверка. Проверяется содержимое ПЗУ и состояние батареи «энергонезависимой» памяти ОЗУ. Важнейшие функции генератора автоматически контролируются во время его работы. В случае обнаружения ошибки в строке состояния отображается сообщение «ERR», подробную информацию можно получить, нажав клавишу «ERROR». После нажатия клавиши на экран будет выведено описание ошибки. При необходимости внутренние контрольные точки могут быть опрошены с помощью оператора, полученные результаты будут отображены на табло генератора.

8.2.3 Результаты опробования считать положительными, если после самотестирования генератора в строке состояния не отображается сообщение «ERR».

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение диапазона рабочих частот

8.3.1.1 Определение диапазона рабочих частот генератора провести при измерениях метрологических характеристик (МХ).

8.3.1.2 Результаты поверки считать положительными, если диапазон рабочих частот: от 0,1 до 20000 МГц (опция 520), от 0,1 до 32000 МГц (опция 532), от 0,1 до 40000 МГц (опция 540).

8.3.2 Определение частоты и относительной погрешности установки частоты опорного кварцевого генератора

Определение частоты опорного кварцевого генератора выполнить в следующей последовательности:

8.3.2.1 Подготовить к работе стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-1016 (далее - стандарт Ч1-1016).

8.3.2.2 Подготовить к работе частотомер электронно-счетный ЧЗ-66 (далее - частотомер ЧЗ-66).

8.3.2.3 Соединить выход «5 МГц» стандарта Ч1-1016 с входом синхронизации «5 МГц» частотомера ЧЗ-66.

8.3.2.4 Соединить частотомер ЧЗ-66 с выходным разъемом опорного кварцевого генератора «10 МГц» на задней панели генератора.

8.3.2.5 Выполнить измерения частоты опорного генератора, зафиксировав показания частотомера.

8.3.2.6 Определить относительную погрешность установки частоты опорного генератора по формуле (1):

$$\delta_{ог} = \frac{10 - f_{изм}}{10}, \quad (1)$$

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

8.3.2.7 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности установки частоты (на частоте опорного кварцевого генератора 10 МГц) находятся в пределах $\pm 2,1 \cdot 10^{-6}$.

8.3.3 Определение нестабильности частоты

8.3.3.1 Определение нестабильности частоты сигнала генератора провести методом измерений частоты в течении 15 мин после прогрева.

Соединить выход «5 МГц» стандарта Ч1-1016 с входом синхронизации «5 МГц» компаратора частотного Ч7-39.

Соединить вход компаратора частотного Ч7-39 с выходным разъемом испытываемого генератора на передней панели.

Фиксацию результатов измерений провести через каждые 3 мин. Измерения провести на крайних точках диапазона.

8.3.3.2 Нестабильность частоты определить, как отношение наибольшей разности значений частот за любой интервал времени, к значению частоты, измеренной в начале 15-ти минутного интервала. Значение нестабильности частоты определить по формуле (2):

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

где f_{max} , f_{min} - наибольшее и наименьшее значения частоты за 15-ти минутный интервал времени, МГц;

f_0 - значение частоты, измеренное в начале 15-ти минутного интервала, МГц.

8.3.3.3 Результаты поверки считать положительными, если нестабильность частоты за любые 15 мин находится в пределах $\pm 2,1 \cdot 10^{-6}$.

8.3.4 Определение диапазона и абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности

8.3.4.1 Определение диапазона установки уровня выходной мощности провести с использованием следующих средств измерений:

- в диапазоне частот основного сигнала генератора от 250 кГц до 1 ГГц - вольтметром переменного тока ВЗ-63;

- в диапазоне частот основного сигнала генератора свыше 1 до 37,5 ГГц - ваттметром поглощаемой мощности МЗ-22А (с термисторными преобразователями М5-30, М5-31, М5-32, М5-42, М5-43, М5-44, М5-45);

- в диапазоне частот основного сигнала генератора свыше 37,5 до 40 ГГц - ваттметром поглощаемой мощности МЗ-22А (с термисторным преобразователем М5-49 и переходом волноводно-коаксиальным с волновода сечением 5,2×2,6 мм (диапазон частот от 37,50 до 53,57 ГГц) на коаксиальный тракт 2,92/1,27 мм), с измеренными значениями ослабления согласно МИ 1580-86.

При измерении уровней выходного сигнала более 10 мВт использовать калиброванный аттенюатор «10 дБ» из состава установки ДК1-16.

8.3.4.2 Собрать схему в соответствии с рисунком 1.

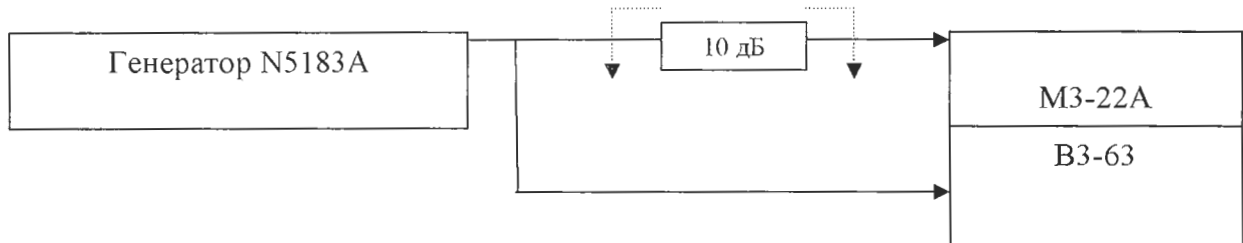


Рисунок 1

8.3.4.3 Подключить к генератору вольтметр переменного тока ВЗ-63. Установить максимальный уровень выходного сигнала, провести измерения на частотах 0,1; 1; 10; 100; 500 МГц.

8.3.4.4 Установить уровень выходного напряжения 0,223 В и 12,5 мВ, провести измерения в тех же частотных точках. Определить погрешность установки выходного напряжения, дБ, по формуле (3):

$$\Delta U = 20 \lg \left(\frac{U_{ном}}{U_{изм}} - 1 \right), \quad (3)$$

где $U_{ном}$ – значение выходного напряжения, установленное на генераторе, В;
 $U_{изм}$ – значение напряжения, измеренное вольтметром, В.

8.3.4.5 Измерителем мощности МЗ-22А измерить уровень выходной мощности на частотах от 1 до 40 ГГц с шагом перестройки 5 ГГц при значениях мощности выходного сигнала минус 20, минус 10; 0; 6; 7; 10; 11; 12 дБм.

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

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

где $P_{изм}$ [мВт] – измеренное значение уровня мощности выходного сигнала, мВт.

8.3.4.7 Абсолютную погрешность ΔP установки уровня выходной мощности определить по формуле (5):

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

где $P_{изм}$ - измеренное значение уровня выходной мощности сигнала, дБм;
 P_0 - значение уровня выходного сигнала, установленное на генераторе, дБм.

8.3.4.3 Результаты поверки считать положительными, если диапазон установки уровня выходной мощности (в диапазоне частот, Гц), дБм:

- от $1 \cdot 10^5$ до $2,5 \cdot 10^5$ от минус 20 до 11;
- свыше $2,5 \cdot 10^5$ до $4,0 \cdot 10^{10}$ от минус 20 до 7;

и значения абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности (в диапазоне частот, Гц) находятся в пределах, дБ:

- при уровнях выходного сигнала от минус 20 до минус 10 дБм:
 - от $2,5 \cdot 10^5$ до $2,0 \cdot 10^9$ $\pm 1,4$;
 - свыше $2,0 \cdot 10^9$ до $4,0 \cdot 10^{10}$ $\pm 1,3$;
- при уровнях выходного сигнала более минус 10 дБм:
 - от $2,5 \cdot 10^5$ до $2,0 \cdot 10^9$ $\pm 0,6$;
 - свыше $2,0 \cdot 10^9$ до $4,0 \cdot 10^{10}$ $\pm 0,9$.

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

8.3.5.1 Уровень фазовых шумов генератора проверить анализатором источников сигналов R&S FSUP50 (далее – анализатор R&S FSUP50) с функцией измерений фазовых шумов при отстройке от несущей выходного сигнала на 20 кГц. На генераторе установить значение уровня выходной мощности 0 дБм. Провести измерения уровня фазовых шумов генератора при отстройке от основного сигнала на 20 кГц в диапазоне частот от 0,5 до 40 ГГц с шагом перестройки 2 ГГц.

8.3.5.2 Результаты поверки считать положительными, если уровень фазовых шумов при отстройке от несущей основного сигнала на 20 кГц (в диапазоне частот, Гц), дБ/Гц, не более:

- от $2,5 \cdot 10^5$ до $2,5 \cdot 10^8$ минус 113;
- свыше $2,5 \cdot 10^8$ до $3,75 \cdot 10^8$ минус 125;
- свыше $3,75 \cdot 10^8$ до $7,5 \cdot 10^8$ минус 119;
- свыше $7,5 \cdot 10^8$ до $1,5 \cdot 10^9$ минус 113;
- свыше $1,5 \cdot 10^9$ до $3,0 \cdot 10^9$ минус 107;
- свыше $3,0 \cdot 10^9$ до $6,0 \cdot 10^9$ минус 101;
- свыше $6,0 \cdot 10^9$ до $1,2 \cdot 10^{10}$ минус 95;
- свыше $1,2 \cdot 10^{10}$ до $2,4 \cdot 10^{10}$ минус 89;
- свыше $2,4 \cdot 10^{10}$ до $4,0 \cdot 10^{10}$ минус 83.

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

8.3.6.1 Для определения диапазона установки коэффициента АМ при работе от внутреннего источника модуляции к генератору подключить измеритель модуляции СКЗ-45 в соответствии с рисунком 2 (без генератора сигналов низкочастотного 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 СКЗ-45 установить режим измерений «АМ» и полосу НЧ от 0,02 до 20 кГц. Измерения диапазона установки коэффициента АМ провести на частотах основного сигнала 0,25; 10; 50; 100; 300; 500 МГц. Коэффициент амплитудной модуляции изменять от 0 до 90 % с шагом 0,1 и 10. Зафиксировать пиковые значения M_v и M_n коэффициента АМ.

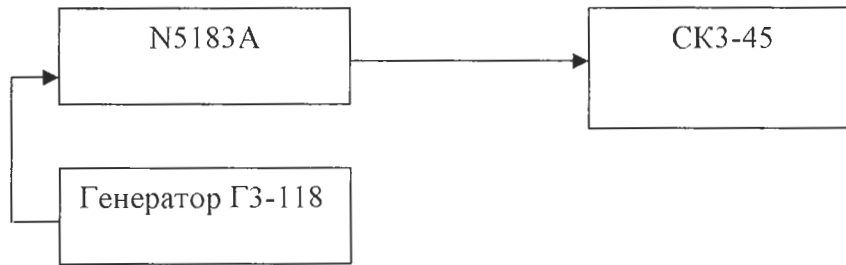


Рисунок 2

8.3.6.2 Для определения диапазона установки коэффициента АМ при работе от внешнего источника модуляции собрать схему в соответствии с рисунком 2. К 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 генераторе N5183A установить режим «качания АМ сигнала» от внешнего источника модуляции с уровнем мощности модулируемого сигнала минус 4 дБм. Измерения АМ сигнала генератора провести на частоте основного сигнала 999 МГц. Коэффициент амплитудной модуляции установить 30 %. Фиксировать пиковые значения M_v и M_n , измеренные значения коэффициента АМ.

8.3.6.3 Результаты поверки считать положительными, если диапазон установки коэффициента АМ при работе от внутреннего и внешнего источников модуляции от 0 до 90 %.

8.3.7 Определение абсолютной погрешности установки коэффициента АМ при работе от внутреннего и внешнего источников модуляции

8.3.7.1 По результатам определения диапазона установки коэффициента АМ (п. 8.3.6) определить абсолютную погрешность (ΔM) установки коэффициента АМ по формуле (7):

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

где $M_{уст}$ – установленное значение коэффициента АМ;
 M_v и M_n - измеренные значения коэффициента АМ («+» и «-» по измерителю модуляции СКЗ-45).

8.3.7.2 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности установки коэффициента АМ находятся в пределах ± 4 %.

8.3.8 Определение максимальной девиации частоты в режиме ЧМ при работе от внутреннего и внешнего источников модуляции

8.3.8.1 Определение максимальной девиации частоты провести анализатором R&S FSUP50.

8.3.8.2 С помощью клавиатуры и валкодера на генераторе установить режим «ЧМ» с частотой внутреннего модулирующего генератора 1 кГц, уровнем выходной мощности основного сигнала 0 дБм.

8.3.8.3 Определение девиации частоты в режиме «ЧМ» провести на частотах основного сигнала 1; 50; 200; 500 МГц и от 1 до 40 ГГц с шагом 5 ГГц. Значения девиации частоты установить максимальными для каждой из указанных частотных точек. Фиксировать пиковые значения w_v и w_n .

За измеренную величину девиации $w_{изм}$ принимать 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 R&S FSUP50.

8.3.8.4 К входу проверяемого генератора подключить генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118 с установленными параметрами модулирующего напряжения 1 В и частотой 1 кГц. На проверяемом генераторе установить режим «качания ЧМ сигнала» от внешнего источника модуляции «FrequencyMod\Ext» с уровнем мощности модулируемого сигнала 0 дБм. Измерения ЧМ сигнала генератора провести на частотах от 1 до 40 ГГц с шагом 5 ГГц. Установить максимальные значения девиации частоты.

8.3.8.6 Результаты поверки считать положительными, если максимальные значения девиации частоты в режиме ЧМ при работе от внутреннего и внешнего источников модуляции (в диапазоне частот, Гц), МГц:

- от $2,5 \cdot 10^5$ до $2,5 \cdot 10^8$	10;
- свыше $2,5 \cdot 10^8$ до $3,75 \cdot 10^8$	2,5;
- свыше $3,75 \cdot 10^8$ до $7,5 \cdot 10^8$	5;
- свыше $7,5 \cdot 10^8$ до $1,5 \cdot 10^9$	10;
- свыше $1,5 \cdot 10^9$ до $3,0 \cdot 10^9$	20;
- свыше $3,0 \cdot 10^9$ до $6,0 \cdot 10^9$	40;
- свыше $6,0 \cdot 10^9$ до $1,2 \cdot 10^{10}$	80;
- свыше $1,2 \cdot 10^{10}$ до $2,4 \cdot 10^{10}$	160;
- свыше $2,4 \cdot 10^{10}$ до $4,0 \cdot 10^{10}$	320.

8.3.9 Определение относительной погрешности установки девиации частоты в режиме ЧМ при работе от внутреннего и внешнего источников модуляции

8.3.9.1 По результатам определения максимальных значений установки девиации частоты (п. 8.3.8) определить относительную погрешность установки ΔW по формуле (8):

$$\Delta W = \frac{W_{уст.} - W_{изм.}}{W_{уст.}} \cdot 100 \% , \quad (8)$$

где $W_{уст.}$ – установленное значение девиации (кГц, МГц);

$W_{изм.}$ – измеренное значение девиации (кГц, МГц).

8.3.9.2 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности установки девиации частоты находятся в пределах $\pm 2,0 \%$.

8.3.10 Определение максимальной фазовой девиации при работе от внутреннего и внешнего источников модуляции

8.3.10.1 Определение максимальной фазовой девиации провести на частотах основного сигнала 10; 50; 200; 500 МГц и от 1 до 40 ГГц с шагом 5 ГГц. На проверяемом генераторе установить режим «качания ФМ сигнала» от внутреннего источника модуляции с параметрами: «Menu\Mod\PhaseMod», уровень мощности модулируемого сигнала 0 дБм. Установить максимальную девиацию фазы для каждой частоты и провести измерения их значений анализатором R&S FSUP50.

8.3.10.2 Установить режим «ФМ» от внешнего источника модуляции. На вход «ФМ» генератора подать внешний модулирующий сигнал частотой 1 кГц от генератора сигналов низкочастотного ГЗ-118. На проверяемом генераторе установить режим «качания ЧМ сигнала» от внешнего источника модуляции «PhaseMod\Ext» с уровнем мощности модулируемого сигнала 0 дБм. Измерения девиации фазы провести на частотах от 1 до 40 ГГц с шагом 5 ГГц.

8.3.10.3 Результаты поверки считать положительными, если значения фазовой девиации при работе от внутреннего и внешнего источников модуляции (в полосе пропускания, Гц), радиан, не менее:

- от $2,5 \cdot 10^5$ до $2,5 \cdot 10^8$	5;
- свыше $2,5 \cdot 10^8$ до $3,75 \cdot 10^8$	1,25;
- свыше $3,75 \cdot 10^8$ до $7,5 \cdot 10^8$	2,5;
- свыше $7,5 \cdot 10^8$ до $1,5 \cdot 10^9$	5;
- свыше $1,5 \cdot 10^9$ до $3,0 \cdot 10^9$	10;
- свыше $3,0 \cdot 10^9$ до $6,0 \cdot 10^9$	20;
- свыше $6,0 \cdot 10^9$ до $1,2 \cdot 10^{10}$	40;
- свыше $1,2 \cdot 10^{10}$ до $2,4 \cdot 10^{10}$	80;
- свыше $2,4 \cdot 10^{10}$ до $4,0 \cdot 10^{10}$	160.

8.3.11 Определение основных параметров импульсного сигнала в режиме импульсной модуляции

8.3.11.1 Определение параметров сигнала в режиме «ИМ» от внешнего источника, установки динамического диапазона, длительности фронта и среза импульса проводить установкой измерительной К2-75 на частотах модулируемого сигнала 500; 900; 1000 МГц (свыше 1 ГГц, для проведения корректных измерений требуется импульсный детектор). 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.

8.3.11.2 Определение динамического диапазона сигнала в режиме импульсной модуляции провести при установке на генераторе поляризации в режиме «Polarity: Inv» с уровнем выходной мощности 0 дБм. Функцию автоматической регулировки мощности (АРМ) выключить через установки «Select Level\Afc\State\Off». Установить на установке измерительной К2-75 количество усреднений 50, не менее.

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

8.3.11.4 Результаты поверки считать положительными, если:

- длительности фронта и среза 50 нс, не более;
- динамический диапазон 80 дБ;
- длительность импульсов, мкс, не более:
 - при включенной автоматической регулировке мощности (АРМ).....2;
 - при выключенной АРМ.....0,5;
- диапазон частот повторения импульсов, кГц:
 - при включенной АРМ.....от 0 до 500;
 - при выключенной АРМот 0 до 2000.

8.3.12 Определение КСВН высокочастотного выхода генератора

8.3.12.1 Определение КСВН высокочастотного выхода генератора выполнить в следующей последовательности:

- подготовить к работе стандарт Ч1-1016;
- подготовить к работе анализатор электрических цепей векторный ZVA 40 (далее – анализатор);
- соединить выход «10 МГц» стандарта Ч1-1016 с входом синхронизации «10 МГц» анализатора;
- соединить вход анализатора с выходом генератора;
- выполнить измерения КСВН выхода, зафиксировав показания анализатора для значений частот от 1 до 40 ГГц с шагом 5 ГГц и уровнем сигнала 0 дБм.

8.3.12.2 Результаты поверки считать положительными, если значения КСВН выхода основного выхода генератора в диапазоне рабочих частот 2,5, не более.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки на генератор выдается свидетельство установленной формы.

9.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.


9.3 В случае отрицательных результатов поверки поверяемый генератор к дальнейшему применению не допускается. На такой генератор выдается извещение об его непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин.

Начальника отдела
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ



И.М. Малай

Младший научный сотрудник
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ



И.Н. Медведев