



УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

А.Н. Щипунов

« 02 » 2012 г.

Инструкция  
Генераторы сигналов SMB100A  
с опциями B112, B112L, B120, B120L, B140, B140L  
фирмы «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG», Германия  
Методика поверки

2012 г.  
г.п. Менделеево

### Общие сведения

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки генераторов сигналов SMB100A с опциями B112, B112L, B120, B120L, B140, B140L (далее – генераторов), выпускаемых фирмой «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG» (Германия), находящихся в эксплуатации, а также после хранения и ремонта.

Межповерочный интервал – три года.

### 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции поверки, указанные для каждого типа генераторов в таблице 1.

Таблица 1

№	Наименование операции	Пункт методики	Проведение операции при		Примечание
			Первичной поверке	периодической поверке	
1	Внешний осмотр	п. 7.1	Да	Да	
2	Опробование	п. 7.2	Да	Да	
3	Определение геометрических размеров тракта	п. 7.3	Да	Да	
4	Определение погрешности установки частоты	п. 7.4	Да	Да	
5	Определение погрешности установки частоты опорного генератора $\delta_{оп}$ .	п. 7.5	Да	Да	
6	Определение погрешности установки уровня мощности	п. 7.6	Да	Да	
7	Определение погрешности установки девиации частоты	п. 7.7	Да	Да	
8	Определение погрешности установки коэффициента амплитудной модуляции	п. 7.8	Да	Да	
9	Определение погрешности аттенюатора	п. 7.9	Да	Да	
10	Определение уровня гармонических составляющих	п. 7.10	Да	Нет	
11	Определение уровня негармонических составляющих	п. 7.11	Да	Нет	
12	Определение погрешности установки частоты модулирующего генератора	п. 7.12	Да	Да	
13	Определение погрешности установки выходного напряжения модулирующего генератора	п. 7.13	Да	Да	

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6
14	Определение коэффициента гармоник синусоидального сигнала модулирующего генератора	п. 7.14	Да	Да	
15	Определение неравномерности АЧХ модулирующего генератора	п. 7.15	Да	Нет	
16	Определение погрешности установки периода повторения модулирующих импульсов	п. 7.16	Да	Да	Только для опции К-23
17	Определение погрешности установки длительности модулирующих импульсов	п. 7.17	Да	Да	--- //---
18	Определение погрешности установки задержки модулирующих импульсов	п. 7.18	Да	Нет	--- //---
19	Определение длительности фронта и среза модулирующих импульсов	п. 7.19	Да	Да	--- //---
20	Определение длительности фронта и среза выходных радиоимпульсов	п. 7.20	Да	Да	Только для опции К-22
21	Определение отношения мощностей сигналов в открытом и запертом состоянии импульсного модулятора	п. 7.21	Да	Нет	--- //---

## 1. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Поверка генераторов должна производиться с помощью основных и вспомогательных средств поверки, перечисленных в табл. 2.

Таблица 2

Пункт МП	Наименование средства измерений	Метрологические характеристики
7.3	Комплект для измерений соединителей коаксиальных КИСК-7	Пределы допускаемой погрешности измерений $\pm 0,02$ мм
7.4, 7.5, 7.12	Частотомер электронно-счетный 53152А	Диапазон измерений от 10 Гц до 46 ГГц, пределы допускаемой погрешности $\pm 3 \cdot 10^{-7}$ ;
	Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64	Диапазон измерений от 0,005 Гц до 1 ГГц, пределы допускаемой погрешности погрешность $\pm 5 \cdot 10^{-7}$
	Стандарт частоты и времени водородный Ч1-76А	Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте $\pm 1,5 \cdot 10^{-12}$ за 1 год

Продолжение табл. 2

Пункт МП	Наименование средства измерений	Метрологические характеристики
7.6	Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-93	Диапазон измерений от $1 \cdot 10^{-4}$ до 1 Вт, диапазон частот от 0 до 17,85 ГГц, пределы допускаемой погрешности измерений $\pm (4...6) \%$
	Ваттметр N1913A с преобразователем 8487A	Диапазон частот от 50 МГц до 50 ГГц, пределы допускаемой погрешности измерений мощности $\pm (5...6) \%$
7.7	Установка для средств измерений девиации частоты РЭЕДЧ-1	Диапазон модулирующих частот от 20 Гц до 200 кГц, пределы допускаемой погрешности измерений $\pm 0,3 \%$
7.8	Установка поверочная для средств измерений коэффициента амплитудной модуляции РЭКАМ	Диапазон модулирующих частот от 20 Гц до 200 кГц, диапазон модулирующих частот от 20 Гц до 200 кГц, пределы допускаемой погрешности измерений $\pm 0,3 \%$ ;
7.9	Прибор для поверки аттенюаторов Д1-13А	Диапазон воспроизводимых ослаблений от 0 до 110 дБ, диапазон частот от 0 до 30 МГц, пределы допускаемой погрешности воспроизведения $\pm (0,004...0,022)$ дБ
	Аттенюатор волноводный поляризационный ДЗ-27	Диапазон ослаблений от 0 до 70 дБ, диапазон частот от 5,64 до 8,24 ГГц, пределы допускаемой погрешности $\pm (0,02...0,5)$ дБ
	Аттенюатор волноводный поляризационный ДЗ-34А	Диапазон ослаблений от 0 до 70 дБ, диапазон частот от 12,05 до 17,44 ГГц, пределы допускаемой погрешности $\pm (0,2...0,5)$ дБ
	Аттенюатор ДЗ-35А	Диапазон ослаблений от 0 до 70 дБ, диапазон частот от 17,44 до 25,86 ГГц, пределы допускаемой погрешности $\pm (0,2...0,5)$ дБ
	Аттенюатор поляризационный ДЗ-37	Диапазон ослаблений от 0 до 70 дБ, диапазон частот от 37,5 до 53,57 ГГц, пределы допускаемой погрешности $\pm (0,3...0,5)$ дБ
7.9,..7.11, 7.21	Анализатор спектра R&S FSP 40	Диапазон частот от 9 кГц до 40 ГГц, пределы допускаемой погрешности измерений $\pm (0,2...2)$ дБ
7.13	Вольтметр универсальный В7-78/1	Диапазон частот от 3 Гц до 300 кГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения переменного тока $\pm (0,06,..4) \%$

Продолжение табл. 2

Пункт МП	Наименование средства измерений	Метрологические характеристики
7.14	Измеритель нелинейных искажений С6-13	диапазон частот от 20 Гц до 200 кГц, пределы допускаемой погрешности измерений $\pm 0,03$ %;
7.15,..7.20	Осциллограф цифровой запоминающий WaveRunner 104Xi	Диапазон частот от 0 до 1 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений амплитуды сигнала $\pm 2$ %

2.2 Допускается использовать другие средства поверки с аналогичными метрологическими характеристиками.

2.3 Средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о поверке.

## 2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ

3.1 Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в установленном порядке.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При поверке должны выполняться меры безопасности, указанные в руководствах и инструкциях по эксплуатации поверяемого анализатора и средств поверки.

## 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды  $(20 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность воздуха  $(65 \pm 15)$  %;
- атмосферное давление  $(100 \pm 8)$  кПа.;
- напряжение сети питания  $(220 \pm 11)$  В;
- частота промышленной сети  $(50 \pm 0,5)$  Гц.

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки следует проверить наличие эксплуатационной документации и срок действия свидетельств о поверке на средства поверки.

6.2 Включить средства поверки и прогреть их в течение времени, указанного в инструкции по эксплуатации.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр.

7.1.1 Визуальным осмотром проверяют соответствие изделий технической документации в части комплектности, фиксации регулировочных элементов, маркировки и упаковки. Также проверяют отсутствие видимых повреждений, целостность соединительных кабелей, зажимов и разъемов.

### 7.2 Опробование.

7.2.1 Опробование проводят после ознакомления с руководством по эксплуатации.

7.2.2 При опробовании подготовить генератор к работе в соответствии с инструкцией по эксплуатации. Проверить возможность подключения к электросети, включения генератора. Включить генератор, нажатием клавиши включения/выключение (On/Off) питания.

Проверить работоспособность при выполнении измерительных функций, указанных в руководстве по эксплуатации. Проверить возможность установки частоты, уровня мощности, параметров амплитудной и частотной модуляции по показаниям на экране генератора. Опробование проводить при всех режимах работы, указанных в руководстве по эксплуатации и меню генератора.

7.3 Определение геометрических размеров тракта выходного разъема проводить путем измерений с помощью комплекта для измерений соединителей коаксиальных КИСК-7.

Генератор признается годным, если измеренные значения находятся в пределах, указанных в ГОСТ 13317.

7.4 Определение относительной погрешности установки частоты проводить путем сличения установленного значения частоты  $f_r$  с показаниями частотомера  $f_{ЭТ}$ , подключенного к выходу генератора. Измерения выполняют на крайних частотах  $f_H$  и  $f_B$  согласно таблице 3 и трех произвольно выбранных частотах внутри рабочего диапазона, например, для опции В112 1,0; 5,0; 12,0 ГГц.

Таблица 3

Опция	В112	В120	В140
Частота			
$f_H$ , кГц	100	100	100
$f_B$ , ГГц	12,7	20,0	40,0

Определить погрешность  $\Delta f$  по формуле:

$$\Delta f = f_r - f_{ЭТ} \quad (1)$$

Генератор признается годным, если на каждой из заданных частот отличие измеренных значений частоты от устанавливаемых не превышает при первичной поверке  $\pm (1 \cdot 10^{-6} f + 0,1)$  Гц, при периодической  $\pm (3 \cdot 10^{-6} f + 0,1)$  Гц.

Генератор, имеющий в своем составе опцию В1 и В1Н, обладает повышенной точностью установки частоты, поэтому при измерениях частотомер подключают к опорному генератору стандарта частоты. Отсчет частоты осуществляют для опции В1 с погрешностью не более  $1 \cdot 10^{-8}$ , для опции В1Н с погрешностью не более  $1 \cdot 10^{-9}$  на частотах указанных выше.

Генератор с опцией В1 признается годным, если на каждой из заданных частот отличие измеренных значений частоты от устанавливаемых не превышает при первичной поверке  $\pm (1 \cdot 10^{-7}f + 0,1)$  Гц, при периодической  $\pm (3 \cdot 10^{-7} f + 0,1)$  Гц.

В противном случае генератор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

Генератор с опцией В1Н признается годным, если на каждой из заданных частот отличие измеренных значений частоты от устанавливаемых не превышает при первичной поверке  $\pm (1 \cdot 10^{-8}f + 0,1)$  Гц, при периодической  $\pm (9 \cdot 10^{-8} f + 0,1)$  Гц.

В противном случае генератор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

7.5 Определение погрешности установки частоты опорного генератора  $\delta_{оп}$ . Сигнал с разъема ВЫХОД 10 МГц (10 МГц REF на задней панели) поверяемого генератора подать на вход частотомера. Частотомер перевести в режим работы от внешнего источника опорного сигнала частотой 5 МГц, который подать от стандарта частоты. Отсчитать показания частотомера  $f_{оп}$  (в Герцах) и найти относительную погрешность установки частоты опорного генератора  $\delta_{оп}$  по формуле (2):

$$\delta_{оп} = f_{оп} / 10^7 - 1 \quad (2)$$

Генератор признается годным, если без опции В1  $\delta_{оп}$  не превышает при первичной поверке  $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ , при периодической  $\pm 3 \cdot 10^{-6}$ . Если генератор оснащен опцией В1, то  $\delta_{оп}$  не должна превышать при первичной поверке  $\pm 1 \cdot 10^{-8}$  при периодической  $\pm 3 \cdot 10^{-7}$ .

В противном случае генератор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

Генератор с опцией В1Н признается годным, если  $\delta_{оп}$  не превышает при первичной поверке  $\pm (1 \cdot 10^{-8}f + 0,1)$  Гц, при периодической  $\pm (9 \cdot 10^{-8} f + 0,1)$  Гц.

В противном случае генератор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

7.6 Определение погрешности установки уровня мощности  $\delta P_0$  производится путем сличения установленного значения мощности с показаниями ваттметра  $P_{Эт}$ , подключенного к выходу генератора. Измерения выполнить на частотах  $f_B$  согласно таблице 3 и частотах кратных 1 ГГц при уровнях мощности  $P_y$  плюс 10,0; 0,0; минус 10,0 и минус 20 дБ относительно 1 мВт. На частотах  $f_H$  согласно таблице 3 и при уровнях мощности  $P_y$  равном 0,0; минус 10,0 и минус 20 дБ относительно 1 мВт

Погрешность установки мощности  $\delta P_0$  находят по формуле (3):

$$\delta P_0 = (10 \lg P_{Эт}) - P_y \quad (3)$$

Генератор признается годным, если найденные значения погрешности не превышают значений, указанных в табл. 4

Таблица 4

Опция Диапазон частот	В112	В120, В140	В112L, В120L, В140L
От 9 до 200 кГц	$\pm 1$ дБ	-	-
От 200 кГц до 3 ГГц	$\pm 0,5$ дБ	$\pm 0,5$ дБ	$\pm 0,7$ дБ
От 3 ГГц до 20 ГГц	$\pm 0,9$ дБ	$\pm 0,9$ дБ	$\pm 1,1$ дБ
От 20 до 40 ГГц	-	$\pm 1$ дБ	$\pm 1,2$ дБ

7.7 Определение погрешности установки девиации частоты выполняют на несущих частотах  $f_0$  равных 5,0 и 50,0 МГц. Для этого выход генератора подключают ко входу компаратора поверочной установки для средств измерений девиации частоты РЭДЧ-1. Измерения проводят в соответствии с руководством по эксплуатации установки при значениях девиации  $\Delta f$  и модулирующих частот  $F_m$ , указанных в таблице 5.

Погрешность установки девиации частоты отсчитывают по показаниям компаратора установки РЭДЧ-1.

Таблица 5

Несущая частота $f_0$ , МГц	Модулирующая частота $F_m$ , кГц	Девиация $\Delta f$ , кГц
5,0	0,02	100, 10
	1,0	100, 10, 1
	20,0	100, 10
50,0	0,02	62, 10
	1,0	62, 10, 1
	20,0	62, 10
	200	62, 10

Генератор признается годным, если найденные значения погрешности не превышают  $\pm (0,02 \Delta f + 20 \text{ Гц})$  при модулирующей частоте 1 кГц и  $\pm (0,3 \Delta f + 20 \text{ Гц})$  при других модулирующих частотах.

В противном случае генератор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

7.8 Определение погрешности установки коэффициента амплитудной модуляции (КАМ) частоты выполнить на несущих частотах  $f_0$  равных 1,0 и 25,0 МГц. Для этого выход генератора подключают ко входу компаратора поверочной установки для средств измерений коэффициента амплитудной модуляции РЭКАМ. Измерения проводят в соответствии с руководством по эксплуатации установки при значениях девиации КАМ и модулирующих частот  $F_m$ , указанных в табл. 6.

Таблица 6

Несущая частота $f_0$ , МГц	Модулирующая частота $F_m$ , кГц	КАМ, %	Допуск, %
1,0	0,02	1, 10, 30, 80	$\pm (0,3\text{КАМ} + 1)$
	1,0	1, 10, 30, 80	$\pm (0,01\text{КАМ} + 1)$
	20,0	1, 10, 30, 80	$\pm (0,3\text{КАМ} + 1)$
25,0	0,02	1, 10, 30, 80	
	1,0	1, 10, 30, 50, 80	$\pm (0,04\text{КАМ} + 1)$
	20,0	1, 10, 30, 80	$\pm (0,3\text{КАМ} + 1)$
	50,0	1, 10, 30, 80	

Максимальная для поверяемого генератора частота модуляции составляет 50 кГц, поэтому поверка на этой частоте производится с внешним модулирующим генератором, подключаемым к соответствующему гнезду РЭКАМ. В качестве внешнего модулирующего генератора может быть использован выход «LF» поверяемого генератора.

Погрешность установки КАМ отсчитать по показаниям компаратора установки РЭКАМ.



Генератор признается годным, если найденные значения погрешности не превышают допуска, указанного в таблице 6.

В противном случае генератор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

7.9 Определение погрешности встроенного аттенюатора проводят методом замещения. Измерения выполняют на частоте 30,0 МГц по схеме, приведенной на рисунке 1.

В качестве индикатора уровня мощности применяют измерительный приемник или анализатор спектра. Чувствительность индикатора должна быть не менее минус 135 дБ относительно 1 мВт.

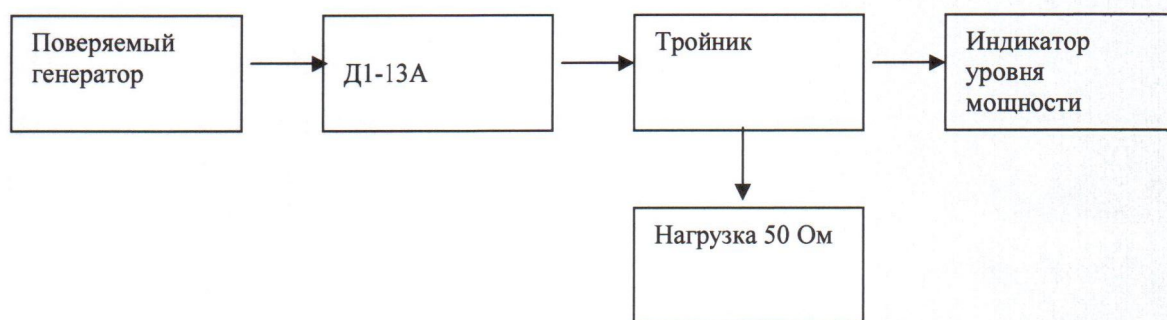


Рисунок 1 - Схема подключения для определения погрешности аттенюатора.

Уровень выходной мощности генератора, поверенного по п. 7.6, установить равным минус 20,0 дБ (0,01 мВт), ослабление эталонного аттенюатора  $A_0$  равным 10 дБ и произвести отсчет показаний индикатора  $P_0$ . Установить ослабление эталонного аттенюатора равным 0 дБ. Уменьшая выходную мощность генератора до минус  $A_r$  (дБ) добиваются прежних показаний индикатора  $P_0$ . Рассчитать погрешность аттенюатора поверяемого генератора  $\delta A_r$  по формуле (4):

$$\delta A_r = 20 + A_r - A_0 \quad (4)$$

Измерения выполнить для значений ослабления равных 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 дБ.

Затем определить погрешность встроенного аттенюатора на частотах 1; 3; 6; 12,7; 20; 40 ГГц.

Измерения выполнить по схеме, приведенной на рисунке 2

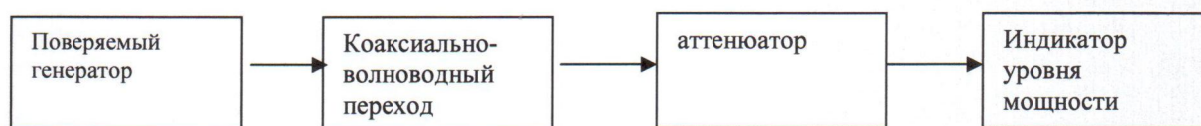


Рисунок 2 - Схема подключения для определения погрешности встроенного аттенюатора на частотах 1; 3; 6; 12,7; 20; 40 ГГц

В качестве индикатора уровня мощности применять анализатор спектра. Чувствительность индикатора должна быть не менее минус 135 дБ относительно 1 мВт. Коаксиально - волноводные переходы используют из комплекта поляризационного

аттенюатора. Измерения проводить в 2 этапа: сначала определить погрешность встроенного аттенюатора в диапазоне от минус 20 до минус 70 дБ, затем в диапазоне от минус 70 до минус 120 дБ.

Уровень выходной мощности генератора, поверенного по п. 7.6, установить равным минус 20,0 дБ (0,01 мВт), ослабление поляризационного аттенюатора  $A_0$  равным 10 дБ и произвести отсчет показаний индикатора  $P_0$ . Установить ослабление эталонного аттенюатора равным 0 дБ. Уменьшая уровень выходной мощности генератора до минус  $A_r$  (дБ) добиться прежних показаний индикатора  $P_0$ . Рассчитать погрешность аттенюатора поверяемого генератора  $\delta A_r$  по формуле (3).

Измерения выполнить для значений ослабления поляризационного аттенюатора  $A_0$  равных 10, 20, 30, 40, 50.

На втором этапе измерений уровень выходной мощности генератора, установить равным минус 70,0 дБ, ослабление поляризационного аттенюатора 10,0 дБ и произвести отсчет показаний индикатора  $P_0$ . Установить ослабление эталонного аттенюатора равным 0 дБ. Уменьшая уровень выходной мощности генератора до минус  $A_{r*}$  (дБ) добиться прежних показаний индикатора  $P_0$ . Рассчитать погрешность аттенюатора поверяемого генератора  $\delta A_{r*}$  по формуле (5):

$$\delta A_{r*} = 70 + A_r - A_0, \quad (5)$$

Измерения выполнить для значений ослабления поляризационного аттенюатора  $A_0$  равных 10, 20, 30, 40, 50.

Резльтирующую погрешность установки уровня мощности во всем диапазоне уровней рассчитать по формуле (6):

$$\delta P_{\Sigma} = \delta P_{20} + \delta A_{r*} + \delta A_{r*} \quad (6)$$

где  $\delta P_{20}$  - погрешность установки уровня мощности  $\delta P_0$ , определенная по п. 7.6 в точке «минус 20 дБм».

Генератор признается годным, если найденные значения погрешности  $\delta P_{\Sigma}$  не превышают пределов, указанных в таблице 4 при уровнях мощности более минус 90 дБ относительно 1 мВт. При уровне мощности менее минус 90 дБ относительно 1 мВт погрешность  $\delta P_{\Sigma}$  не должна превышать  $\pm 0,5$  дБ на 3 ГГц,  $\pm 1,2$  дБ на частотах до 20 ГГц и  $\pm 1,5$  дБ на частоте 40 ГГц.

В противном случае генератор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

7.10 Определение уровня гармонических составляющих по отношению к уровню основной гармоники определить с помощью анализатора спектра. Измерения проводить на крайних частотах  $f_H$  и  $f_B$  согласно таблице 3 при выходном уровне генератора 0 дВ относительно 1 мВт. К выходу поверяемого генератора подключить анализатор спектра. Маркер анализатора спектра установить на частоту основной гармоники, обнулить показание маркера и, устанавливая маркер на частоты 2 и 3 гармонической составляющей сигнала, измерить относительный уровень гармонических составляющих.

Генератор признается годным, если уровни гармонических составляющих относительно уровня основной гармоники не превышают значения – 30 дБ.

В противном случае генератор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

измерения эффективного напряжения  $U_v$  рассчитать погрешность установки выходного напряжения  $\Delta_U$  по формуле (7):

$$\Delta_U = U - 1,41U_v \quad (7)$$

Генератор признается годным, если  $\Delta_U$  не превышает:

- $\pm 1$  мВ при  $U$  равной 1 мВ;
- $\pm 2$  мВ при  $U$  равной 100 мВ;
- $\pm 31$  мВ при  $U$  равной 3000 мВ.

В противном случае генератор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

7.14 Определение коэффициента гармоник синусоидального сигнала модулирующего генератора на выходе «LF» генератора определить при помощи измерителя нелинейных искажений. Вход измерителя нелинейных искажений шунтировать резистором 200 Ом и подключить кабелем к выходу «LF» поверяемого генератора. Измерения проводить на частотах 20 Гц, 1, 10 и 100 кГц при амплитуде выходного напряжения 1,0 В.

Генератор признается годным, если измеренные значения коэффициента гармоник не превышают 0,1 %.

В противном случае генератор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

7.15 Определение неравномерности АЧХ модулирующего генератора выполнить на крайних частотах 0,1 Гц и 1,0 МГц и трех произвольно выбранных частотах внутри рабочего диапазона, например, 0,5 Гц; 20,0; 100,0 кГц. Для этого к выходу «LF» поверяемого генератора подключить вход осциллографа. Для измерений использовать осциллограф, имеющий автоматический режим измерений. Установить амплитуду выходного напряжения  $U$  равной 1 В, частоту модулирующего генератора равной 1 кГц, провести автоматическую установку осциллографа при режиме «Открытый вход 1 МОм» и считать цифровые показания осциллографа  $U_1$ , регистрирующего амплитуду сигнала. Последовательно устанавливать частоты модулирующего генератора, указанные выше без изменения амплитуды сигнала и отсчитать цифровые показания осциллографа  $U_i$ , соответствующие амплитуде сигнала.

Генератор признается годным, если отношения  $\max U_i/U_1$  и  $\max U_1/U_i$  не превышают 1,23.

В противном случае генератор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

7.16 Погрешность установки периода повторения модулирующих импульсов определить только для генераторов с опцией K23, имеющих внутренний модулирующий генератор импульсов. Для этого к выходу «PULSE VIDEO» на задней панели поверяемого генератора подключают вход осциллографа. Для измерений используют осциллограф, имеющий автоматический режим измерений. Установить период повторения равным 1 мс, провести автоматическую установку осциллографа при режиме «Открытый вход 50 Ом» и с помощью маркера произвести отсчет периода повторения. Измерения выполнить при крайних значениях периода повторения 100 нс и 85 с и трех произвольно выбранных значениях периода  $T$  внутри рабочего диапазона, например, 1,0 мкс, 1 мс, 0,5 с.

7.11 Определение уровня негармонических составляющих относительно уровня несущей частоты проводить непосредственным измерением анализатором спектра с помощью маркеров при отстройке от несущей частоты на 10 кГц. Измерения проводят на частотах 100 кГц, 1,1; 2,2; 3,2; 6; 12,7; 20; 40 ГГц при выходном уровне генератора минус 10 дБ относительно 1 мВт.

Генератор признается годным, если уровень негармонических составляющих по отношению к уровню несущей частоты не превышает допустимых значений, указанных в таблице 7.

Таблица 7

Диапазон, ГГц	От $f_H$ до 1,5	От 1,5 до 3,0	От 3,0 до 6,375	От 6,375 до 12,75	От 12,75 до 25,5	От 25,5 до 40,0
Уровень, дБ	< 70	< 64	< 58	< 52	< 46	< 40

В противном случае генератор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

7.12 Определение погрешности установки частоты модулирующего генератора проводить путем сличения установленного значения частоты  $f_T$  с показаниями частотомера  $f_{ЭТ}$ , подключенного к выходу «LF» генератора. Измерения выполнить на крайних частотах 0,1 Гц и 1,0 МГц и трех произвольно выбранных частотах внутри рабочего диапазона, например, 1,0; 20,0; 100,0 кГц. Определить погрешность  $\Delta f$  по формуле (1).

Генератор признается годным, если на каждой из заданных частот отличие измеренных значений частоты от устанавливаемых не превышает при первичной поверке  $\pm (1 \cdot 10^{-6} f + 0,1)$  Гц, при периодической  $\pm (3 \cdot 10^{-6} f + 0,1)$  Гц.

В противном случае генератор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

Генератор, имеющий в своем составе опцию В1 и В1Н, обладает повышенной точностью установки частоты, поэтому при измерениях частотомер подключают к опорному генератору стандарта частоты. Отсчет частоты осуществляют для опции В1 с погрешностью не более  $1 \cdot 10^{-8}$ , для опции В1Н с погрешностью не более  $1 \cdot 10^{-9}$  на частотах указанных выше.

Генератор с опцией В1 признается годным, если на каждой из заданных частот отличие измеренных значений частоты от устанавливаемых не превышает при первичной поверке  $\pm (1 \cdot 10^{-7} f + 0,1)$  Гц, при периодической  $\pm (3 \cdot 10^{-7} f + 0,1)$  Гц.

В противном случае генератор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

Генератор с опцией В1Н признается годным, если на каждой из заданных частот отличие измеренных значений частоты от устанавливаемых не превышает при первичной поверке  $\pm (1 \cdot 10^{-8} f + 0,1)$  Гц, при периодической  $\pm (9 \cdot 10^{-8} f + 0,1)$  Гц.

В противном случае генератор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

7.13 Определение погрешности установки выходного напряжения модулирующего генератора выполнить на частоте 1 кГц с помощью вольтметра универсального, подключенного к выходу «LF» генератора. Последовательно устанавливая амплитуду выходного напряжения  $U$  равной 1 мВ; 100 мВ; 3 В и каждый раз измеряя установленное напряжение вольтметром универсальным в режиме

Генератор признается годным, если отличия измеренных значений от установленных не превышают  $\pm (0,0001 \times T + 3 \text{ нс})$ .

В противном случае генератор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

7.17 Определение погрешности установки длительности модулирующих импульсов выполнить только для генераторов с опцией K23, имеющих внутренний модулирующий генератор импульсов. Для этого к выходу «PULSE VIDEO» на задней панели поверяемого генератора подключить вход осциллографа. Для измерений использовать осциллограф, имеющий автоматический режим измерений. Установить период повторения равным 1 мс, длительность импульса равной 1 мкс, произвести автоматическую установку осциллографа при режиме «Открытый вход 50 Ом» и с помощью маркера произвести точный отсчет длительности импульса на уровне 0,5. Измерения выполнить при крайних значениях длительности  $\tau$  20 нс и 1,0 с и трех произвольно выбранных значениях внутри рабочего диапазона, например, 1,0 мкс, 1 мс, 0,5 с.

Генератор признается годным, если отличия измеренных значений от установленных не превышают  $\pm (0,0001 \times \tau + 3 \text{ нс})$ .

В противном случае генератор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

7.18 Определение погрешности установки задержки модулирующих импульсов выполнить только для генераторов с опцией K23, имеющих внутренний модулирующий генератор импульсов. Для этого к выходу «PULSE VIDEO» на задней панели поверяемого генератора подключают вход осциллографа. Для измерений использовать осциллограф, имеющий автоматический режим измерений. Установить период повторения равным 1 мс, длительность импульса равной 1 мс, произвести автоматическую установку осциллографа при режиме «Открытый вход 50 Ом» и с помощью маркера произвести точный отсчет длительности импульса на уровне 0,5. Измерения выполнить при крайних значениях длительности  $\tau$  20 нс и 1,0 с и трех произвольно выбранных значениях внутри рабочего диапазона, например, 1,0 мкс, 1 мс, 0,5 с.

Генератор признается годным, если отличия измеренных значений от установленных не превышают  $\pm (0,0001 \times \tau + 3 \text{ нс})$ .

В противном случае генератор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

7.19 Длительность фронта и среза модулирующих импульсов определить только для генераторов с опцией K23, имеющих внутренний модулирующий генератор импульсов. Для этого к выходу «PULSE VIDEO» на задней панели поверяемого генератора подключают вход осциллографа. Для измерений использовать осциллограф, имеющий автоматический режим измерений. Установить период повторения равным 1 мс, длительность импульса равной 1 мкс, произвести автоматическую установку осциллографа при режиме «Открытый вход 50 Ом» отсчитывать цифровые показания осциллографа, соответствующие длительность фронта и среза импульса.

Генератор признается годным, если измеренные значения длительности фронта и среза импульса не превышают 20 нс.

В противном случае генератор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

7.20 Длительность фронта и среза выходных радиоимпульсов определить только для генераторов с опциями К22 и К23, имеющих внутренний модулирующий генератор импульсов и импульсный модулятор. Для этого к выходу «RF 50Ω» поверяемого генератора подключить вход осциллографа. Установить период повторения равным 1 мс, длительность импульса равной 1 мкс, несущую частоту 200 МГц. На экране осциллографа наблюдать огибающую радиоимпульса, которая устанавливается (или спадает) менее, чем за 2-3 периода несущей частоты – менее 20 нс.

Генератор признается годным, если измеренные значения длительности фронта и среза огибающей радиоимпульса не превышают 20 нс.

В противном случае генератор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

7.21 Определение отношения мощностей сигналов в открытом и запертом состоянии импульсного модулятора производить в режиме редкоповторяющихся импульсов на несущих частотах, указанных в таблице 3. Установить период повторения более 20 с, длительность импульса равной 1 - 20 мкс. К выходу «RF 50Ω» поверяемого генератора подключить вход анализатора спектра, настроенного на соответствующую несущую частоту. Установить уровень выходной мощности плюс 13 дБ относительно 1 мВт. В паузе между импульсами анализатором спектра измерить уровень выходной мощности  $P_{min}$  в дБ относительно 1 мВт. Отношения мощностей сигналов в открытом и запертом состоянии импульсного модулятора  $L$  в дБ определить по формуле:

$$L = 13 - P_{min} \quad (8)$$

Генератор признается годным, если измеренные значения отношения мощностей сигналов в открытом и запертом состоянии импульсного модулятора  $L$  не менее 80 дБ.

В противном случае генератор бракуется и направляется в ремонт.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки оформляют путем записи в рабочем журнале и выдачи свидетельства установленной в ПР50.2.006-94 формы в случае соответствия анализаторов требованиям, указанным в технической документации.

8.2 В случае отрицательных результатов поверки на анализатор выдают извещение о непригодности с указанием причин забракования.

Начальник лаборатории 203



А.В. Мыльников