

СОГЛАСОВАНО

**Первый заместитель генерального
директора–заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»**



 **А.Н. Щипунов**
« 12 » 01 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Генератор сигналов измерительный SMT06

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 651-24-004

2024 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на генератор сигналов измерительный SMT06 (далее по тексту – генератор, SMT06, изделие), заводской номер 100688, изготовленный компанией «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG.», Германия, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок данного изделия.

1.2 Первичной поверке подлежит генератор, выпускаемый из производства или выходящий из ремонта.

Периодической поверке подлежит изделие, находящееся в эксплуатации или на хранении.

Обеспечена прослеживаемость поверяемого генератора к государственным первичным эталонам единиц величин посредством использования аттестованных (поверенных) в установленном порядке средств поверки. При проведении поверки должна быть обеспечена прослеживаемость поверяемого генератора к государственным первичным эталонам единиц величин в соответствии с:

- государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360, к государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022;

- государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3461, к государственному первичному эталону единицы мощности электромагнитных колебаний в волноводных и коаксиальных трактах в диапазоне частот от 0,03 до 37,50 ГГц ГЭТ 26-2010;

- государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 01.02.2022 г. № 233, к государственному первичному эталону единицы девиации частоты ГЭТ 166-2020;

- государственной поверочной схемой, введенной в действие с 01.01.2012 г. национальным стандартом ГОСТ Р 8.717-2010, к государственному первичному эталону единицы коэффициента амплитудной модуляции высокочастотных колебаний ГЭТ 180-2010.

Поверка генератора в соответствии с государственными поверочными схемами реализуется посредством методов прямых измерений.

1.3 В результате поверки генератора должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Требования, подтверждаемые при поверке генератора сигналов измерительного SMT06.

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот, МГц	от 0,005 до 6000,000
Шаг установки частоты, Гц	0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	$\pm 1,0 \cdot 10^{-6}$
Нестабильность частоты за 15 мин., не более	$1,0 \cdot 10^{-7}$
Диапазон установки выходной мощности, дБм*	от –100 до 13
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности в зависимости от диапазона частот, дБ:	
—от 0,005 до 1500 МГц	$\pm 1,0$
—от 1500 до 3000 МГц	$\pm 1,5$
—от 3000 до 6000 МГц	$\pm 2,0$
Относительный уровень гармоник немодулированного выходного сигнала при уровне выходной мощности 0 дБм, дБ	–30
Диапазон установки коэффициента амплитудной модуляции (Кам), %	от 0,1 до 100,0

Окончание таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки Кам в диапазоне Кам от 0,1 до 80,0 %**, не более	4
Диапазон установки девиации частоты, МГц	от 0,01 до 1,00
Пределы допускаемой относительной погрешности установки девиации частоты, %***, не более	3
*— здесь и далее сокращение «дБм» обозначает уровень мощности сигнала в дБ относительно мощности 1 мВт; **— модулирующая частота 1 кГц; ***— модулирующая частота 1 кГц.	

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При поверке выполнять операции, представленные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1 Внешний осмотр.	да	да	7.1
2 Опробование.	да	да	8.2
3 Проверка программного обеспечения средства измерений.	да	да	9.1
4 Определение диапазона рабочих частот, шага установки частоты, относительной погрешности установки частоты и нестабильности частоты за 15 минут.	да	да	10.1
5 Определение диапазона и абсолютной погрешности установки мощности выходного синусоидального сигнала.	да	да	10.2
6 Определение относительного уровня гармоник немодулированного выходного сигнала при уровне выходной мощности 0 дБм.	да	да	10.3
7 Определение диапазона установки коэффициента амплитудной модуляции и абсолютной погрешности установки коэффициента амплитудной модуляции (АМ).	да	да	10.4
8 Определение диапазона установки девиации частоты, относительной погрешности установки девиации частоты в режиме частотной модуляции (ЧМ).	да	да	10.5

2.2 Допускается проведение поверки меньшего числа измеряемых величин и(или) на части диапазона измерений, которые используются при эксплуатации, по соответствующим пунктам настоящей методики поверки. Соответствующая запись должна быть сделана в эксплуатационных документах и свидетельстве о поверке на основании решения эксплуатирующей организации.

3 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

3.1 К проведению поверки генератора допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим радиотехническим образованием, имеющий опыт работы с радиотехническими установками, ознакомленный с руководством по эксплуатации (РЭ) и документацией по поверке, имеющий право на поверку (аттестованными в качестве поверителей).

4 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, регламентируемые действующими правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, действующими санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами, а также требованиями безопасности, приведёнными в эксплуатационной документации генератора SMT06.

4.2 Средства поверки должны быть надёжно заземлены в одной точке в соответствии с документацией.

4.3 Размещение и подключение измерительных приборов разрешается производить только при выключенном питании.

5 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Поверку проводить при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °C от +15 до +25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа, % от 84 до 106

6 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

6.1 Поверка генератора сигналов измерительного SMT06 должна производиться с помощью средств поверки, перечисленных в таблице 3.

Таблица 3

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
10.1 Определение диапазона частот, шага установки частоты, относительной погрешности установки частоты и нестабильности частоты за 15 минут.	Измеритель частоты (пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты $\pm 5 \cdot 10^{-8}$). Эталон 4-го разряда ГПС для средств измерений времени и частоты по Приказу Росстандарта № 2360 от 26.09.2022 г.	Частотомер электронно-счётный 53152А, рег. № 61967-15 в ФИФ
	Источник высокостабильных сигналов (пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты 5, 10 МГц $\pm 5 \cdot 10^{-10}$). Эталон 3-го разряда ГПС для средств измерений времени и частоты по Приказу Росстандарта № 2360 от 26.09.2022 г.	Стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-92 рег. № 62740-12 в ФИФ
10.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности установки мощности выходного синусоидального сигнала.	Измеритель уровня мощности спектральных составляющих сигнала (диапазон частот от 3 Гц до 50 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня $\pm(0,2 - 5)$ дБ).	Анализатор спектра N9040В, рег. № 73996-19 в ФИФ
	Измеритель мощности СВЧ (диапазон частот от 0 до 50 ГГц, диапазон измерений мощности от минус 35 дБм до плюс 20 дБм; пределы допускаемой относительной погрешности измерений уровня мощности (3,0 - 8,0) %). Рабочий эталон 3-го разряда ГПС для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц по Приказу Росстандарта № 3461 от 30.12.2019 г.	Ваттметр поглощаемой мощности СВЧ NRP50T рег. № 69958-17 в ФИФ

Окончание таблицы 3

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
10.3 Определение относительного уровня гармоник немодулированного выходного сигнала при уровне выходной мощности 0 дБм.	Измеритель уровня мощности спектральных составляющих сигнала (диапазон частот от 3 Гц до 50 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня $\pm(0,2 - 5)$ дБ).	Анализатор спектра N9040B, рег. № 73996-19 в ФИФ
10.4 Определение диапазона установки коэффициента амплитудной модуляции и абсолютной погрешности установки коэффициента амплитудной модуляции АМ).	Измеритель параметров модуляции (пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента АМ для сигналов с коэффициентами АМ от 5 до 99 % в режиме абсолютных измерений не более 2 %, пределы допускаемой относительной погрешности измерений девиации частоты сигналов с ЧМ не более 2 %). Рабочий эталон 1 разряда по ГОСТ Р 8.817-2010 и рабочий эталон 1 разряда по Приказу Росстандарта № 233 от 01.02.2022 г.	Измеритель модуляции вычислительный СКЗ-45 с блоком Я4С-104 рег. № 9331-83 в ФИФ
10.5 Определение диапазона установки девиации частоты, относительной погрешности установки девиации частоты в режиме частотной модуляции (ЧМ).	Измеритель параметров модуляции (пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента АМ для сигналов с коэффициентами АМ от 5 до 99 % в режиме абсолютных измерений не более 2 %, пределы допускаемой относительной погрешности измерений девиации частоты сигналов с ЧМ не более 2 %). Рабочий эталон 1 разряда по ГОСТ Р 8.817-2010 и рабочий эталон 1 разряда по Приказу Росстандарта № 233 от 01.02.2022 г.	Измеритель модуляции вычислительный СКЗ-45 с блоком Я4С-104 рег. № 9331-83 в ФИФ
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6.2 Средства поверки должны быть исправны, поверены, иметь свидетельства о поверке. Сведения о средствах поверки должны быть внесены в ФИФ «Аршин».

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра проверить:

- отсутствие механических повреждений и чистоту соединительных разъемов;
- наличие и целостность наружных деталей и пломб (наклейки);
- полноту маркировки и её сохранность, все надписи должны быть читаемы.

7.2 Проверку комплектности проводить путем сличения с данными паспорта.

7.3 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если выполняются требования, перечисленные в пунктах 7.1 и 7.2.

7.4 Генератор, не удовлетворяющий положительным критериям внешнего осмотра, признается непригодным к применению.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Поверитель должен изучить РЭ поверяемого генератора SMT06 и используемых средств поверки.

Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность поверяемого генератора;
- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) рабочие эталоны и средства измерений, включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в РЭ).

8.2 Опробование.

8.2.1 Подключить генератор к сети питания согласно РЭ, включить генератор. При включении прибор либо автоматически принимает состояние, установленное на момент предыдущего выключения прибора (параметр **POWER-ON STATE PREVIOUS SETTING** в меню **LEVEL-LEVEL**), либо ВЧ выход отключается (**POWER-ON STATE RF OFF**). Если прибором больше не нужно управлять из исходного состояния, следует установить определенное состояние по умолчанию, нажав клавишу **PRESET**.

8.2.2 При включении прибора и постоянно в процессе работы осуществляется контроль основных функций. Наиболее важные функции прибора автоматически контролируются во время работы. В случае обнаружения ошибки в строке состояния отображается сообщение **ERROR**.

8.2.3 Результаты опробования считать положительными, если при включении и нажатии клавиши **PRESET** производится установка прибора в состояние со стандартными настройками, отсутствуют сообщения о неисправности, органы управления позволяют менять настройки параметров и режимы работы, индикаторы на передней панели указывают на нормальный режим работы генератора. В противном случае генератор бракуется.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ (ПО)

9.1 Проверку соответствия заявленных идентификационных данных ПО генератора проводить в следующей последовательности:

- проверить идентификационное наименование ПО;
- проверить номер версии (идентификационный номер) ПО.

Для этого вызвать меню информации об генераторе и программном обеспечении путем формирования команд: **Utilities/ Diag/ Param**.

При этом на экране отобразятся:

- модель генератора SMT06;
- серийный номер прибора;
- версия ПО 4.66.

9.2 Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют идентификационным данным, приведённым в таблице 4. В противном случае генератор бракуется.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО для генератора сигналов SMT06
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 4.66

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение диапазона частот, шага установки частоты, относительной погрешности установки частоты и нестабильности частоты за 15 минут.

10.1.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 1.



Рисунок 1.

10.1.2 Соединить выход сигнала генератора со входом частотомера в соответствии с рисунком 1.

10.1.3 Установить значение частоты выходного сигнала проверяемого генератора равной 5 кГц. С помощью частотомера измерить значение частоты на выходе генератора.

10.1.4 Определить значения относительной погрешности установки частоты по формуле (1):

$$\delta_f = \frac{(f_{уст} - f_{изм})}{f_{изм}}, \quad (1)$$

где $f_{уст}$ — значение частоты, установленное на SMT06,

$f_{изм}$ — значение частоты, измеренное частотомером.

10.1.5 Повторить операции п.п. 10.1.3 – 10.1.4 для следующих частот: 5000,1 Гц, 500 кГц, 1, 10, 100, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000 МГц.

10.1.6 Определение нестабильности частоты генератора по истечении времени установления рабочего режима за любые, выбранные произвольно, 15 мин. времени непрерывной работы проводят на трех частотах рабочего диапазона генератора в следующей последовательности:

10.1.7 Установить частоту генератора $f_{уст} = 5$ кГц. В течение 15 минут проводить измерение частоты с помощью частотомера. Определить нестабильность частоты по формуле:

$$\Delta = \frac{(f_{max} - f_{min})}{f_{уст}}, \quad (2)$$

где f_{max} — максимальное значение частоты, измеренное в течение 15 минут;

f_{min} — минимальное значение частоты, измеренное в течение 15 минут.

10.1.8 Повторить операции п. 10.1.7 для средней и верхней частот генератора.

10.1.9 Результаты поверки считать положительными, если в диапазоне рабочих частот генератора от 0,005 до 6000 МГц, шаг установки частоты составляет 0,1 Гц, значения относительной погрешности установки частоты находятся в пределах $\pm 1 \cdot 10^{-6}$, а нестабильность частоты не превышает $1 \cdot 10^{-7}$.

10.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности установки мощности выходного синусоидального сигнала.

10.2.1 Соединить средства измерений в соответствии с рисунком 2.

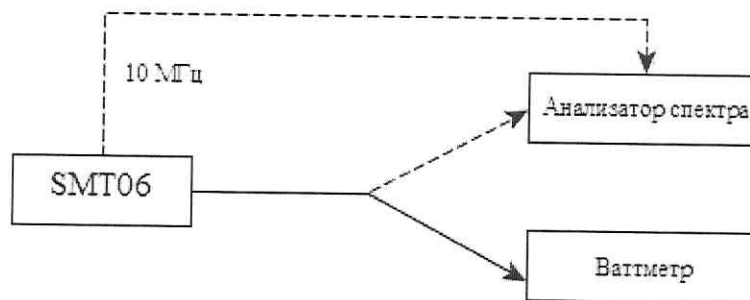


Рисунок 2

10.2.2 Определение погрешности установки мощности выходного синусоидального сигнала проводить во всем частотном диапазоне при следующих значениях уровня: +13, 0, -10, -20 дБм. Измерения проводить с помощью ваттметра поглощаемой мощности СВЧ.

10.2.3 Подготовить ваттметр поглощаемой мощности к работе.

10.2.4 Включить генерацию СВЧ мощности.

10.2.5 Установить значение фиксированной частоты 5 кГц и уровень выходной мощности +13 дБм.

10.2.6 Измерить уровень выходного сигнала генератора с помощью ваттметра. Зафиксировать показания ваттметра P_B (дБм). Результаты измерений занести в таблицу 5.

10.2.7 Повторить измерения уровня, устанавливая на генераторе значения из ряда: 0; -10; -20 дБм.

10.2.8 Повторить измерения по п.п. 10.2.5 и 10.2.7 для значений частот и уровней мощности, устанавливаемых согласно таблице 5. Результаты измерений занести в таблицу 5.

10.2.9 Погрешность установки уровня выходного сигнала $\delta P_{уст}$, дБ рассчитать по формуле:

$$\delta P_{уст} = P_{уст} - P_B, \quad (3)$$

где $P_{уст}$ – установленное значение мощности генератора, дБм;

P_B – измеренное при помощи ваттметра значение мощности, дБм.

Таблица 5

Уровень мощности генератора P_G , дБм	Частота выходного сигнала, МГц							
	0,005	1	50	100	1500	2000	3000	6000
	Измеренный уровень выходной мощности, P_B							
+13								
0								
-10								
-20								
Наибольшая погрешность установки уровня, дБ								
Погрешность установки уровня минус 10 дБм, $\delta P_{уст10}$, дБ								

10.2.10 Проверку диапазона установки уровня выходного синусоидального сигнала в диапазоне от минус 100 до минус 10 дБм провести на частоте 1500 МГц.

10.2.11 Для этого вместо ваттметра к выходу генератора подключить анализатор спектра.

10.2.12 Установить на генераторе частоту 1500 МГц, уровень выходного сигнала минус 10 дБм. Включить генерацию СВЧ мощности.

Установить на анализаторе следующие настройки:

- опорный уровень минус 10 дБм;
- полоса пропускания ПЧ 3 Гц;
- полоса обзора 200 Гц;
- усреднение 10.

10.2.13 Подать сигнал с выхода внутреннего опорного генератора 10 МГц анализатора на вход «REF» генератора. Допускается синхронизировать генератор и анализатор от внешней опорной частоты (от стандарта частоты).

10.2.14 В программе управления генератором включить синхронизацию от внешнего опорного генератора частотой 10 МГц.

10.2.15 Измерить пиковое значение сигнала анализатором P_{A0} , дБм.

10.2.16 Последовательно устанавливая уровень выходной мощности генератора в диапазоне от минус 10 до минус 100 дБм с шагом 10 дБм, провести измерение уровня P_A , дБм с помощью анализатора. Зафиксировать результаты всех измерений в рабочей тетради.

10.2.17 Рассчитать погрешность установки уровня выходной мощности $\delta P_{уст}$, дБ, по формуле:

$$\delta P_{уст} = P_{уст} - P_A + P_{A0} - P_{B0}, \quad (4)$$

где P_{B0} опорный уровень минус 10 дБм, измеренный ваттметром.

10.2.18 Результаты поверки считать положительными, если диапазон установки уровня выходного сигнала поверяемого генератора находится в пределах от минус 100 до плюс 13 дБм, а пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала $\delta P_{уст}$ не превышают значений, приведенных в таблице 6.

Таблица 6

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала, дБ, в диапазоне частот:	
- от 0,005 до 1500 МГц.:	$\pm 1,0$
- от 1500 до 3000 МГц.	$\pm 1,5$
- от 3000 до 6000 МГц.	$\pm 2,0$

10.3 Определение относительного уровня гармоник немодулированного выходного сигнала при уровне выходной мощности 0 дБм.

10.3.1 Определение уровня гармонических составляющих относительно уровня основного сигнала производить с помощью анализатора спектра N9040B. Включить генератор SMT06 в соответствии с руководством по эксплуатации. Установить уровень выходной мощности 0 дБм.

10.3.2 Подключить анализатор спектра к выходу «RF» генератора.

10.3.3 На анализаторе спектра нажать кнопку «Mode Preset».

10.3.4 Измерить значение уровня основной гармоники выходного сигнала генератора нажатием кнопки «Peak Search» на анализаторе спектра и измерить значение наибольшей гармонической составляющей нажатием кнопки «Next Peak» на анализаторе спектра для всех настроек из таблицы 7.

Таблица 7

Настройки генератора		Настройки анализатора спектра		
Частота	Уровень сигнала	«Start Freq»	«Stop Freq»	Полоса пропускания (Res BW)
5 кГц	0 дБм	4,5 кГц	25 кГц	100 Гц
100 МГц	0 дБм	95 МГц	450 МГц	100 Гц
1 ГГц	0 дБм	950 МГц	4,5 ГГц	1 кГц
6 ГГц	0 дБм	5,5 ГГц	20 ГГц	10 кГц

10.3.5 Вычислить значение уровня гармонических составляющих относительно уровня основного сигнала для каждой частоты по формуле (4):

$$\Delta P = P_{\text{макс}} - P_{\text{осн}}, \quad (5)$$

где $P_{\text{осн}}$ - измеренное значение уровня основной гармоники выходного сигнала, дБм;

$P_{\text{макс}}$ - измеренное значение уровня наибольшей гармонической составляющей, дБм.

10.3.6 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения уровня гармонических составляющих относительно уровня основного сигнала в диапазоне частот от 5 кГц до 6 ГГц не более минус 30 дБ. В противном случае генератор бракуется

10.4 Определение диапазона установки коэффициента амплитудной модуляции и абсолютной погрешности установки коэффициента амплитудной модуляции (АМ).

10.4.1 Определение абсолютной погрешности установки коэффициента амплитудной модуляции проводить на несущей частоте 25 МГц, модулирующей частоте 1 кГц, $K_{\text{ам.уст.}}$ равным 0,1 %, 30 %, 80 %. (п. 5.2.16 РЭ).

10.4.2 Измерения проводить при помощи измерителя модуляции вычислительного СКЗ-45 с блоками Я4С-103, Я4С-104, предварительно установив на нем режим измерения АМ и полосу НЧ от 0,02 до 20 кГц.

10.4.3 Проверить, что на генераторе коэффициент АМ изменяется в пределах от 0,1 до 100 %

10.4.4 По результатам определения диапазона установки коэффициента АМ рассчитать погрешность ΔM установки коэффициента АМ по формуле:

$$\Delta M = M_{\text{уст}} - (M_{\text{в}} + M_{\text{н}}) / 2 \quad (6)$$

где: $M_{\text{уст}}$ - установленное значение коэффициента АМ;

$M_{\text{в}}$ и $M_{\text{н}}$ - измеренные значения коэффициента АМ "+" и "-" по СКЗ-45.

10.4.5 Результаты поверки считать положительными, если:

- коэффициент АМ на генераторе изменяется в пределах от 0,1 до 100 %;

- допустимая абсолютная погрешность установки коэффициента АМ для значений $K_{\text{АМ}}$ от 0,1 до 80 % находится в пределах ± 4 %. В противном случае генератор бракуется.

10.5 Определение диапазона установки девиации частоты, относительной погрешности установки девиации частоты в режиме частотной модуляции (ЧМ).

10.5.1 Определение диапазона и погрешности установки девиации частоты провести методом прямых измерений измерителем СКЗ-45 с блоками преселекции Я4С-103, Я4С-104.

10.5.2 На СКЗ-45 установить режим измерения «ЧМ», «КИ» и полосу НЧ 0,02 - 3,4 кГц. На генераторе установить режим внутренней модуляции частоты, уровень выходного сигнала 0 дБм, частоту несущей 10, 1000 и 6000 МГц, частоту модулирующего сигнала 1000 Гц. Установить последовательно на генераторе значения девиации частоты 0,1; 5,0; 50; 100, 500 и 1000 кГц и измерить действительное значение девиации частоты $\Delta F_{\text{д+}}$ и $\Delta F_{\text{д-}}$.

$\Delta F_{\text{физм}}$ – среднее значение девиации частоты, определить по формуле (7)

$$\Delta F_{\text{физм}} = (\Delta F_{\text{д+}} + \Delta F_{\text{д-}}) / 2 \quad (7)$$

Погрешность установки девиации частоты определить по формуле (8):

$$\delta F = [(\Delta F_{\text{физм+}} - \Delta F_{\text{уст}}) / \Delta F_{\text{уст}}] * 100\% \quad (8)$$

где - $\Delta F_{\text{уст}}$ – установленное значение девиации частоты.

10.5.3 Результаты поверки считать положительными, если:

- диапазон установки девиации частоты изменяется от 0,01 до 1 МГц;

- значения относительной погрешности установки девиации частоты, вычисленные по формуле (8), находятся в пределах ± 3 %. В противном случае генератор бракуется.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Результаты поверки считать положительными, если в диапазоне рабочих частот генератора от 0,005 до 6000 МГц, шаг установки частоты составляет 0,1 Гц, значения относительной погрешности установки частоты находятся в пределах $\pm 1 \cdot 10^{-6}$, а нестабильность частоты не превышает $1 \cdot 10^{-7}$.

11.2 Результаты поверки считать положительными, если диапазон установки уровня выходного сигнала поверяемого генератора находится в пределах от минус 100 до плюс 13 дБм, а пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала $\delta P_{\text{уст}}$ не превышают значений, приведенных в таблице 6.

11.3 Результаты поверки считать положительными, если:

- коэффициент АМ на генераторе изменяется в пределах от 0,1 до 100 %;
- допускаемая абсолютная погрешность установки коэффициента АМ для значений КАМ от 0,1 до 80 % находится в пределах $\pm 4\%$.

11.4 Результаты поверки считать положительными, если:

- диапазон установки девиации частоты изменяется от 0,01 до 1 МГц;
- значения относительной погрешности установки девиации частоты, вычисленные по формуле (8), находятся в пределах $\pm 3\%$.

11.5 При положительных результатах поверок соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, поверяемого генератора SMT06 подтверждено.

11.6 При отрицательных результатах поверок соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, поверяемого генератора SMT06 не подтверждено и поверяемый генератор SMT06 признаётся непригодным к применению.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Генератор SMT06 признается годным, если в ходе поверки все результаты поверки положительные.

12.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.3 При положительных результатах поверки по заявлению владельца прибора или лица, предъявившего его на поверку, на средство измерений наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке, и (или) в паспорт прибора вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

Знак поверки в виде наклейки наносится на переднюю панель генератора.

12.4 При выполнении сокращенной поверки (на основании решения или заявки на проведение поверки, эксплуатирующей организации) в свидетельстве о поверке указывать диапазон измеряемых величин и/или значения (диапазон) частот, на которых выполнена поверка.

12.5 Прибор SMT06, имеющий отрицательные результаты поверки, в обращение не допускается. На него выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования по установленной форме.

Начальник НИО-1 ФГУП «ВНИИФТРИ»

Начальник лаборатории № 121
ФГУП «ВНИИФТРИ»

О.В. Каминский

А.В. Мыльников