

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник

ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России



Т.Ф. Мамлеев

« 18 » 09 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Генераторы сигналов RMSG-1466**

**Методика поверки**

**ЮСФД.468769.002МП**

2025 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая методика поверки распространяется на генераторы сигналов RMSG-1466 (далее – генераторы) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2. При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача:

- единиц времени и частоты в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.09.2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;
- единиц мощности электромагнитных колебаний в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 г. № 3461 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»;
- единиц мощности электромагнитных колебаний в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 09.11.2022 г. № 2813 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 37,5 до 118,1 ГГц»;

подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022, государственному первичному эталону единицы мощности электромагнитных колебаний в волноводных и коаксиальных трактах ГЭТ 26-2010 и государственному первичному эталону единицы мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 37,5 до 118,1 ГГц ГЭТ 167-2021.

1.3. Для обеспечения реализации методики поверки при определении метрологических характеристик по пунктам 10.1 - 10.8 применяется метод прямых измерений.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Подготовка к поверке и опробование	8	Да	Да
3 Идентификация программного обеспечения (ПО)	9	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
4 Определение относительной погрешности установки частоты при работе от внутреннего опорного	10.1	Да	Да

генератора			
5 Определение абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала	10.2	Да	Да
6 Определение уровня гармонических и субгармонических составляющих относительно основного немодулированного сигнала 10 дБм	10.3	Да	Да
7 Определение уровня однополосного фазового шума при уровне выходного сигнала 10 дБм	10.4	Да	Нет
8 Определение абсолютной погрешности установки коэффициента АМ (при частоте модулирующего сигнала 1 кГц и уровне выходной мощности 0 дБм)	10.5	Да	Да
9 Определение абсолютной погрешности установки девиации частоты (при частоте модулирующего сигнала 1 кГц и уровне выходной мощности 0 дБм)	10.6	Да	Да
10 Определение абсолютной погрешности установки девиации фазы (при частоте модулирующего сигнала 1 кГц, девиации фазы N·8 и уровне выходной мощности 0 дБм)	10.7	Да	Да
11 Определение минимального значения длительности импульса, времени нарастания/спада радиоимпульса и коэффициента подавления сигнала в паузе между радиоимпульсами в диапазоне частот от 50 МГц до 53 ГГц	10.8	Да	Да

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С +20 ± 5;
- относительная влажность воздуха, % от до 30 до 80;
- атмосферное давление, мм рт. ст. от 650 до 800;
- напряжение питающей сети, В 230 ± 23;
- частота питающей сети, Гц 50 ± 0,4.

*Примечание - При проведении поверочных работ условия окружающей среды средств поверки (рабочих эталонов) должны соответствовать регламентируемым в их инструкциях по эксплуатации требованиям.*

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки могут быть допущены лица, имеющие высшее или среднее техническое образование и практический опыт в области радиотехнических измерений и аттестованные на право проведения поверки.

4.2 Поверитель должен изучить эксплуатационные документы на поверяемый генератор и используемые средства поверки.

## 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

5.2 Все средства поверки должны быть исправны и иметь действующие документы о поверке (знак поверки).

5.3 Допускается применение других средств поверки, удовлетворяющих требованиям настоящей методики поверки и обеспечивающих требуемую точность передачи единиц величин поверяемому генератору.

Таблица 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -10 до +60 °С, предел допускаемой погрешности измерений температуры $\pm 0,4$ °С; Средства измерений в диапазоне измерений относительной влажности от 10 до 95 %, предел допускаемой погрешности измерений $\pm 3\%$ ; Средства измерений в диапазоне измерений абсолютного давления от 30 до 120 кПа, предел допускаемой погрешности измерений $\pm 0,5$ кПа.	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 44744-10)
	Средства измерений: диапазон частот от 9 кГц до 43,5 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности $\pm 1,9$ дБ; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициентов передачи и отражений $\pm 0,003$ дБ	Анализатор электрических цепей и сигналов комбинированный портативный FieldFox N9951A (рег. №68075-17)
п.10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Средство измерений частоты соответствующее рабочему эталону не ниже 3 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений времени и частоты, утверждена приказом Росстандарта № 2360 от 26.09.2022. Диапазон частот от 0,001 Гц до 37,75 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 3 \cdot 10^{-10}$ .	Частотомер универсальный ЧЗ-89 (рег. №47058-11)
	Средство измерений мощности электромагнитных колебаний, соответствующее рабочему эталону не ниже 3 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц, утверждена приказом Росстандарта № 3461	Ваттметр поглощаемой мощности СВЧ NRP50T (рег. № 69958-17)

	<p>от 30.12.2019, и рабочему эталону не ниже 1 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 37,5 до 118,1 ГГц, утверждена приказом Росстандарта № 2813 от 09.11.2022.</p> <p>Диапазон рабочих частот от 0 до 50 ГГц, диапазон измеряемых уровней от минус 35 до 25 дБм, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности <math>\pm 0,14</math> дБ.</p> <p>Средства измерений: диапазон рабочих частот от 0,1 МГц до 17,85 ГГц, диапазон измеряемого ослабления от 0 до 140 дБ, погрешность измерений ослабления от <math>\pm 0,01</math> до <math>\pm 2,5</math> дБ.</p> <p>Средства измерений: диапазон рабочих частот от 2 Гц до 90 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты опорного генератора <math>\pm 3 \cdot 10^{-8}</math></p> <p>Средства измерений: диапазон частот при измерениях фазового и амплитудного шумов от 10 МГц до 50 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора <math>\pm 5 \cdot 10^{-8}</math>.</p> <p>Средства измерений: диапазон измерения частот модуляции от 0,05 до 200 кГц. Диапазон измерения девиаций частоты от 0 до 1 МГц, погрешность измерения девиации частоты и коэффициента АМ <math>\pm 5\%</math></p> <p>Средства измерений: полоса пропускания по уровню минус 3 дБ 1,5 ГГц; пределы допускаемой абсолютной погрешности прибора по напряжению на постоянном токе <math>\pm 0,112</math> В для <math>U_{\text{смещ}} \pm 5</math> В и <math>K_{\text{откл}} 500</math> мВ/дел.</p>	<p>Установка для измерения ослабления и фазового сдвига образцовая ДК1-16 (рег. №9180-83)</p> <p>Анализатор спектра N9041B (рег. №81513-21)</p> <p>Анализатор фазового шума FSWP50 (рег. №63528-16)</p> <p>Измеритель модуляции вычислительный СКЗ-45 с блоком Я4С-103А (рег. №9331-94)</p> <p>Осциллограф цифровой DL9240 (рег. №39514-08)</p>
--	---	---

## 6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При выполнении операций поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные Приказом Минтруда России от 15.12.2020 № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-2017, ГОСТ 12.2.091-2012 и требования безопасности,

указанные в технической документации на применяемые эталоны и вспомогательное оборудование. Любые подключения приборов производить только при отключенном напряжении питания средств измерений.

6.2 К выполнению операций поверки и обработке результатов наблюдений могут быть допущены только лица, аттестованные в качестве поверителя в установленном порядке.

6.3 Поверяемый генератор, а также используемые средства измерений должны быть надежно заземлены. Коммутации и сборки схем для проведения измерений должны проводиться только при выключенном сигнале генератора.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

### **7.1 Внешний осмотр**

7.1.1 Внешний вид и комплектность проверить на соответствие данным, приведенным в руководстве по эксплуатации и в паспорте на генератор.

При проведении внешнего осмотра проверить:

- наличие и целостность наружных деталей и пломб (наклейки);
- соответствие комплектности эксплуатационной документации, наличие маркировок с указанием типа и заводского номера, четкость обозначений;
- чистоту и исправность разъёмов;
- отсутствие механических и электрических повреждений, влияющих на работу генератора.

7.1.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными при отсутствии видимых дефектов. В противном случае, генератор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется для проведения ремонта.

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

### **8.1 Подготовка к поверке**

8.1.1 На поверку представляют генератор, полностью укомплектованный в соответствии с паспортом на него.

8.1.2 Во время подготовки к поверке поверитель знакомится с нормативной документацией на генератор и подготавливает все материалы и средства измерений, необходимые для проведения поверки.

8.1.3 Контроль условий проведения поверки по пункту 3.1 провести перед началом поверки, а затем периодически, но не реже одного раза в час.

### **8.2 Опробование средства измерений**

8.2.1 Подготовить генератор к работе в соответствии с руководством по эксплуатации. Подключить генератор к источнику питания и включить его в сеть, нажать на кнопку включения генератора. После процедуры самотестирования генератора на его табло должны индицироваться установленные значения частоты и уровень мощности.

8.2.2 Подключить выход генератора ко входу анализатора электрических цепей и сигналов комбинированного портативного FieldFox N9951A. Установить на генераторе частоту настройки 1 ГГц, уровень сигнала 0 дБм. На экране анализатора наблюдать спектр сигнала.

8.2.3 Генератор считать работоспособным, если после включения и настройки генератора выполняются условия п.8.2.2. В противном случае генератор дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

## **9 Проверка программного обеспечения средства измерений**

9.1 Проверку программного обеспечения (ПО) на генераторе проводить следующим образом:

после включения выбрать пункт «About» (в правом верхнем углу экрана), выбрать в всплывающем меню пункт «Software Version». На экране должны отобразиться идентификационные данные генератора и версия программного обеспечения.

9.2 Результаты испытаний считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют идентификационным данным, приведенным в таблице 3

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FW_RMSG-1466
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.6.6
Цифровой идентификатор ПО	-

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение относительной погрешности установки частоты при работе от внутреннего опорного генератора

10.1.1 Подготовить к работе частотомер универсальный ЧЗ-89.

10.1.2 Подать сигнал частотой 6 кГц и уровнем 0 дБм с выхода генератора на вход частотомера. Измерения частоты сигнала на частоте 53 ГГц производить при помощи анализатора спектра N9041B.

10.1.3 Подать сигнал с выхода «10 MHz REF OUT» на задней панели генератора на вход частотомера.

10.1.4 При помощи частотомера универсального ЧЗ-89 выполнить измерения частоты внутреннего опорного генератора. Определить относительную погрешность установки частоты внутреннего опорного генератора  $\delta$  определить по формуле (1):

$$\delta = \frac{f_{\text{ген}} - f_{\text{изм}}}{f_{\text{ген}}}, \quad (1)$$

где  $f_{\text{изм}}$  - показания частотомера ЧЗ-89, Гц;

$f_{\text{ген}}$  - частота, установленная на генераторе, Гц.

10.1.5 Результаты поверки считать положительными, если относительная погрешность установки частоты при работе от внутреннего опорного генератора не превышает  $\pm 3 \cdot 10^{-8}$ .

10.2 Определение абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала

10.2.1 Определение абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности проводить с использованием ваттметра поглощаемой мощности СВЧ NRP50T, анализатора спектра N9041B и установки для измерения ослабления и фазового сдвига ДК1-16.

*Для модификаций RMSG-1466C/D/C-V/D-V*

10.2.1.1 Подключить к генератору ваттметр NRP50T. Установить на генераторе частоту 6 кГц, уровень выходного сигнала  $P_{\text{уст}} = +15$  дБм (для генераторов с опцией RMSG H05-13/20 – +20 дБм). Зафиксировать показания ваттметра  $P_{\text{изм}}$ .

10.2.1.2 Абсолютную погрешность  $\Delta P$  установки уровня выходной мощности определить по формуле (2):

$$\Delta P = P_{\text{уст}} - P_{\text{изм}}. \quad (2)$$

10.2.1.3 Повторить измерения на частотах 100 кГц, 50 МГц, 1, 5, 10 и 13 ГГц (для модификации RMSG-1466D/D-V – 20 ГГц). Зафиксировать показания ваттметра  $P_{\text{изм}}$ .

10.2.1.4 Повторить измерения на частотах 6, 100 кГц, 50 МГц, 1, 5, 10 и 13 ГГц при уровне выходного сигнала 0 и – 10 дБм. Зафиксировать показания ваттметра  $P_{\text{изм}}$ .

Абсолютную погрешность  $\Delta P$  установки уровня выходной мощности определить по формуле (2).

10.2.1.5 Подготовить к работе установку для измерения ослабления и фазового сдвига ДК1-16 в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации. Для генераторов с опциями Н01-90/120/130 повторить измерения при уровне выходного сигнала – 90 дБм на частоте 100 кГц и – 120 дБм на частотах 50 МГц, 1, 5, 10 и 13 ГГц (для модификации RMSG-1466D/D-V – 17,5 ГГц). Зафиксировать показания ваттметра  $P_{изм}$ . Рассчитать абсолютную погрешность  $\Delta P$  установки уровня выходной мощности по формуле (2).

**Для модификации RMSG-1466E/E-V**

10.2.2.1 Подключить к генератору ваттметр NRP50T. Установить на генераторе частоту 6 кГц и 50 МГц, уровень выходного сигнала  $P_{уст} = + 8$  дБм (для генераторов с опцией Н05-33 + 15 дБм). Зафиксировать показания ваттметра  $P_{изм}$ .

10.2.2.2 Установить на генераторе уровень выходного сигнала  $P_{уст} = + 12$  дБм. Произвести измерения на частотах 1, 6, 18, 30, 33 ГГц (для генераторов с опцией Н05-33: при уровне + 20 дБм на частотах 1 и 6 ГГц, + 18 дБм на частотах 18 и 33 ГГц и + 17 дБм на частоте 30 ГГц). Зафиксировать показания ваттметра  $P_{изм}$ . Рассчитать абсолютную погрешность  $\Delta P$  установки уровня выходной мощности по формуле 2.

10.2.2.3 Используя установку для измерения ослабления и фазового сдвига ДК1-16, повторить измерения при уровне выходного сигнала – 90 дБм на частоте 100 кГц и – 120 дБм на частотах 50 МГц, 1, 6 и 17,5 ГГц. Рассчитать абсолютную погрешность  $\Delta P$  установки уровня выходной мощности по формуле 2.

**Для модификации RMSG-1466G/G-V**

10.2.3.1 Подключить к генератору ваттметр NRP50T. Установить на генераторе частоту 6 кГц и 50 МГц, уровень выходного сигнала  $P_{уст} = + 8$  дБм (для генераторов с опцией Н05-45 + 15 дБм). Зафиксировать показания ваттметра  $P_{изм}$ .

10.2.3.2 Установить на генераторе уровень выходного сигнала  $P_{уст} = + 12$  дБм. Произвести измерения на частотах 1, 6, 18, 30, 40 и 45 ГГц (для генераторов с опцией Н05-45: при уровне + 20 дБм на частотах 1 и 6 ГГц, + 18 дБм на частотах 18 и 40 ГГц, + 17 дБм на частоте 30 ГГц и + 14 дБм на частоте 45 ГГц). Зафиксировать показания ваттметра  $P_{изм}$ . Рассчитать абсолютную погрешность  $\Delta P$  установки уровня выходной мощности по формуле 2.

10.2.3.3 Используя установку для измерения ослабления и фазового сдвига ДК1-16, повторить измерения при уровне выходного сигнала – 90 дБм на частоте 100 кГц и – 120 дБм на частотах 50 МГц, 1, 6 и 17,5 ГГц. Рассчитать абсолютную погрешность  $\Delta P$  установки уровня выходной мощности по формуле 2.

**Для модификации RMSG-1466H/H-V**

10.2.4.1 Подключить к генератору ваттметр NRP50T. Установить на генераторе частоту 6 кГц и 50 МГц, уровень выходного сигнала  $P_{уст} = + 8$  дБм (для генераторов с опцией Н05-53 + 12 дБм)). Зафиксировать показания ваттметра  $P_{изм}$ .

10.2.4.2 Повторить измерения по п.п 10.2.4.1 на частотах 20, 40 и 53 ГГц (для генераторов с опцией Н05-53: при уровне + 17 дБм на частоте 20 ГГц, при уровне + 15 дБм на частоте 40 ГГц и при уровне + 20 дБм на частоте 53 ГГц). Зафиксировать показания ваттметра  $P_{изм}$ . Измерения на частоте 53 ГГц производить при помощи анализатора спектра N9041B. Рассчитать абсолютную погрешность  $\Delta P$  установки уровня выходной мощности по формуле 2.

10.2.4.3 Используя установку для измерения ослабления и фазового сдвига ДК1-16, повторить измерения при уровне выходного сигнала – 90 дБм на частоте 100 кГц и – 120 дБм на частотах 50 МГц, 1 и 17,5 ГГц. Рассчитать абсолютную погрешность  $\Delta P$  установки уровня выходной мощности по формуле 2.

10.2.5 Результаты поверки считать положительными, если погрешность установки уровня выходного сигнала не превышает значений, приведенных в таблице 4

Таблица 4

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала в диапазоне частот, дБ	стандартная комплектация	с опцией Н01-90/120/130/В130
от 6 кГц до 50 МГц включ.	±1,0	±1,5
св. 50 МГц до 3 ГГц включ.	±0,5	±0,7
св. 3 до 20 ГГц включ.	±0,9	±0,9
св. 20 до 40 ГГц включ.	±1,0	±1,2
св. 40 до 50 ГГц включ.	±1,3	±1,5
св. 50 до 53 ГГц включ.	±1,8	±2,0

В противном случае результаты поверки по данному пункту методики считать отрицательными и генератор признается непригодным к применению.

10.3 Определение уровня гармонических и субгармонических составляющих относительно основного немодулированного сигнала 10 дБм

10.3.1 Определение уровня гармонических составляющих произвести путем прямых измерений с помощью анализатора спектра N9041B.

10.3.2 Подключить генератор к анализатору спектра. Установить на генераторе частоту  $f_c$  100 кГц, уровень выходного сигнала 10 дБм.

10.3.3 С помощью анализатора спектра измерить относительный уровень гармонических составляющих  $U_c$  на частоте  $2f_c$ .

10.3.4 Повторить измерения на частотах 1, 3, 10, 30 ГГц.

10.3.5 Субгармонические составляющие основного сигнала  $U_{сг}$  определять на частоте  $1,5f_c$  при частотах настройки генератора 6 кГц, 10, 30, 41 ГГц.

10.3.6 Результаты поверки считать положительными, если уровень гармонических составляющих не превышает следующих значений:

от 100 кГц до 3 ГГц включ..... -30 дБн;

св. 3 до 53 ГГц ..... -55 дБн.

Уровень субгармонических составляющих не превышает следующих значений:

от 6 кГц до 20 ГГц включ..... -80 дБн;

св. 20 ГГц до 40 ГГц включ..... -60 дБн;

св. 40 ГГц до 53 ГГц включ..... -50 дБн.

В противном случае результаты поверки по данному пункту методики считать отрицательными и генератор признается непригодным к применению.

10.4 Определение уровня однополосного фазового шума при уровне выходного сигнала 10 дБм

10.4.1 На генераторе установить немодулированный сигнал частотой 100 МГц и уровнем 10 дБм. На анализаторе фазового шума FSWP50 установить частоту 100 МГц. Маркером в режиме измерения фазового шума провести измерения при отстройке 100 Гц, 1, 10 и 100 кГц от несущей. Повторить измерения на частотах 250, 500 МГц, 1, 2, 4, 6, 10, 20, 40 и 50 ГГц.

Результаты поверки считать положительными, если уровень однополосного фазового шума не превышает значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5

Диапазон частот	При отстройке от несущей			
	опция Н04-1 (В1)			
	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц
100 МГц	-118	-141	-148	-150
от 250 до 500 МГц включ.	-111	-130	-145	-143
св. 500 МГц до 1 ГГц включ.	-105	-124	-140	-138
св. 1 до 2 ГГц включ.	-100	-118	-134	-132
св. 2 до 4 ГГц включ.	-93	-113	-128	-126
св. 4 до 10 ГГц включ.	-85	-105	-120	-118
св. 10 до 20 ГГц включ.	-79	-99	-114	-112
св. 20 до 40 ГГц включ.	-73	-93	-108	-106
св. 40 до 53 ГГц включ.	-67	-87	-103	-101
	опция Н04-2 (В2)			
100 МГц	-118	-141	-148	-150
от 250 до 500 МГц включ.	-112	-135	-146	-148
св. 500 МГц до 1 ГГц включ.	-110	-134	-144	-147
св. 1 до 2 ГГц включ.	-104	-127	-138	-142
св. 2 до 4 ГГц включ.	-99	-122	-135	-136
св. 4 до 10 ГГц включ.	-91	-115	-128	-128
св. 10 до 20 ГГц включ.	-85	-109	-122	-122
св. 20 до 40 ГГц включ.	-79	-99	-116	-116
св. 40 до 53 ГГц включ.	-73	-94	-110	-110

В противном случае результаты поверки по данному пункту методики считать отрицательными и генератор признается непригодным к применению.

10.5 Определение абсолютной погрешности установки коэффициента АМ (Кам) (при частоте модулирующего сигнала 1 кГц и уровне выходной мощности 0 дБм)

10.5.1 Определение абсолютной погрешности установки коэффициента АМ (при частоте модулирующего сигнала 1 кГц и уровне выходной мощности 0 дБм) проводить при помощи измерителя модуляции СКЗ-45 с блоком преселекции ЯЗС-103.

10.5.2 Выход генератора подключить ко входу измерителя модуляции согласно руководству по эксплуатации.

10.5.3 Для определения параметров в режиме АМ на генераторе установить режим внутренней АМ, коэффициент амплитудной модуляции  $K_{ам} = 10 \%$ , частоту модулирующего колебания 1 кГц, значение несущей частоты 1 ГГц и уровень 0 дБм. На измерителе модуляции установить режим АМ.

10.5.4 Провести измерения  $K_{ам}$  для значений 10, 30, 50, 90 %.

10.5.5 Вычислить абсолютную погрешность установки  $K_{ам}$  по формуле (3):

$$\Delta K_{ам} = K_{ам} - K_{амн} \quad (3)$$

где  $K_{ам}$  - значение, установленное на поверяемом генераторе;

$K_{амн}$  – измеренное значение.

Результаты поверки считать положительными, если полученные значения абсолютной погрешности установки  $K_{ам}$  не превышают допусковых пределов:  $\pm(0,05 \cdot K_{ам} + 1)\%$ .

В противном случае результаты поверки по данному пункту методики считать отрицательными и генератор признается непригодным к применению.

10.6 Определение абсолютной погрешности установки девиации частоты (при частоте модулирующего сигнала 1 кГц и уровне выходной мощности 0 дБм)

10.6.1 Для определения параметров в режиме частотной модуляции на генераторе установить режим внутренней ЧМ, девиацию частоты  $F_d = 25$  кГц, частоту модулирующего колебания 1 кГц, значение несущей частоты 1 ГГц и уровень 0 дБм. На измерителе модуляции установить режим ЧМ.

10.6.2 Провести измерения  $F_d$  на частотах 25, 50, 100, 500 кГц.

10.6.3 Вычислить абсолютную погрешность установки  $F_d$  по формуле (4):

$$\Delta F_d = F_d - F_{dи}, \quad (4)$$

где  $F_d$  - значение, установленное на генераторе;

$F_{dи}$  – измеренное значение.

Результаты поверки считать положительными, если полученные значения абсолютной погрешности установки девиации частоты не превышают допустимых пределов:  $\pm(0,025 \cdot F_d + 20)$  Гц.

10.7 Определение абсолютной погрешности установки девиации фазы (при частоте модулирующего сигнала 1 кГц, девиации фазы не более  $N \cdot 8$  и уровне выходной мощности 0 дБм)

10.7.1 Для определения параметров в режиме фазовой модуляции на генераторе установить режим внутренней ФМ, девиацию фазы  $\Theta_d = 0,5$  рад, частоту модулирующего колебания 1 кГц, значение несущей частоты 1 ГГц и уровень 0 дБм. На измерителе модуляции установить режим ФМ.

10.7.2 Провести измерения  $\Theta_d$  в точках: 0,5; 1; 2,5 рад.

10.7.3 Абсолютную погрешность установки девиации фазы вычислить по формуле (5).

$$\Delta \Theta_d = \Theta_d - \Theta_{dи}, \quad (5)$$

где  $\Theta_d$  - значение, установленное на генераторе;

$\Theta_{dи}$  – измеренное значение.

10.7.4 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения абсолютной погрешности установки девиации фазы не превышают допустимых пределов:  $\pm(0,03 \Theta_d + 0,1)$  рад.

10.8 Определение минимального значения длительности импульса, времени нарастания/спада радиоимпульса и коэффициента подавления несущей в паузе между радиоимпульсами в диапазоне частот от 50 МГц до 53 ГГц

10.8.1 Для определения параметров импульсной модуляции использовать осциллограф цифровой DL9240. На генераторе установить режим импульсной модуляции (ИМ).

10.8.2 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения параметров ИМ соответствуют значениям, приведенным в таблице 6.

Таблица 6

Наименование характеристики	Значение
Минимальное значение длительности импульса, нс	
- опция S12	100
- опция S13	20

Время нарастания/спада радиоимпульса, нс, не более - опция S12 - опция S13	20 10
Коэффициент подавления сигнала несущей в паузе между радиоимпульсами в диапазоне частот от 50 МГц до 53 ГГц, дБ, не менее	80

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

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

11.3 По заявлению владельца генератора или лица, представившего его на поверку, в случае положительных результатов поверки (подтверждено соответствие генератора метрологическим требованиям) наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке, и (или) в паспорт генератора 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.


11.4 По заявлению владельца генератора или лица, представившего его на поверку, в случае отрицательных результатов поверки (не подтверждено соответствие генератора метрологическим требованиям) выдается извещение о непригодности к применению.

11.5 Обязательное оформление протокола поверки не требуется. По заявлению владельца генератора или лица, представившего его на поверку, возможно оформление протокола поверки.

Начальник отдела ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

Старший научный сотрудник ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

 К.С. Черняев

 О.Б. Шпилевский