



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ
МЕТРОЛОГИИ - РОСТЕСТ» (ФБУ «НИЦ ПМ - РОСТЕСТ»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



А.Д. Меньшиков

«31» января 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ГЕНЕРАТОРЫ СИГНАЛОВ ГСА

Методика поверки

РТ-МП-74-441-2026

г. Москва
2026 г.

1 Общие положения

Настоящая методика применяется для поверки генераторов сигналов ГСА (далее – генераторы), используемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверки.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача:

- единицы частоты в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 1-2022;

- единицы мощности электромагнитных колебаний в волноводных и коаксиальных трактах в диапазоне частот от 9 кГц до 37,50 ГГц в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3461, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 26-2010;

- единицы мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 37,5 до 118,1 ГГц в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 9 ноября 2022 г. № 2813, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 167-2021.

Для обеспечения реализации методики поверки при определении метрологических характеристик по пунктам 10.1 – 10.7 настоящей методики поверки применяется метод прямых измерений.

В результате поверки генераторов должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведённые в Приложении А настоящей методики поверки.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения при поверке		Методы поверки (номер пункта)
	первичной	периодической	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений			10
Определение относительной погрешности установки частоты выходного сигнала	Да	Да	10.1
Определение абсолютной погрешности установки уровня мощности выходного сигнала	Да	Да	10.2
Определение уровня гармонических составляющих спектра выходного сигнала (2-я и 3-я гармоники)	Да	Нет	10.3
Определение уровня негармонических составляющих спектра выходного сигнала	Да	Нет	10.4
Определение уровня однополосного фазового шума при отстройке от несущей 10 кГц и уровне выходного сигнала 10 дБм в зависимости от частоты несущей	Да	Да	10.5
Определение времени нарастания/спада и минимальной длительности импульсного модулирующего сигнала	Да	Да	10.6
Определение коэффициента подавления сигнала несущей в паузе между радиоимпульсами	Да	Да	10.7
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия, установленные в ГОСТ 8.395-80 «Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования»:

- температура окружающей среды, °Сот 20 до 30;
- относительная влажность воздуха, %от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)от 86 до 106 (от 645 до 795).

4 Требование к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки генераторов допускаются специалисты, имеющие необходимую квалификацию, освоившие работу с генераторами сигналов и применяемыми средствами поверки, изучившие настоящую методику поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки генераторов применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Таблица 2 – Средства поверки		
Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п.8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 0 до 50 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,5$ °С	Термогигрометры UNITESS THB 1 модификация THB 1B, рег. № 70481-18
	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 до 80 % с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха $\pm 3,0$ %	
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 86 до 106 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,2$ кПа	
п.10 Определение метрологических характеристик средства измерений		
п.10.1	Эталоны единиц времени и частоты и средства измерений, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 3 разряда в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 для воспроизведения сигнала опорной частоты 10 МГц	Стандарты частоты рубидиевые GPS-12RG, рег. № 70172-18
	Эталоны единиц времени и частоты и средства измерений, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 4 разряда в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 для измерения сигнала в диапазоне частот от 6 кГц до 40 ГГц	Частотомеры универсальные CNT-90XL, рег. № 70888-18
	Средства измерений единиц времени и частоты, в диапазоне частот от 40 до 67 ГГц, с разрешением частотомера 0,001 Гц, имеющие вход для подключения внешнего сигнала опорной частоты 10 МГц	Анализаторы спектра и сигналов FSW67, рег. № 78802-20

Продолжение таблицы 2

1	2	3
п.10.2	Эталоны единицы мощности электромагнитных колебаний и средства измерений, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 3 разряда в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3461	Преобразователи измерительные NRP-Z57, рег. № 48356-11
	Эталоны единицы мощности электромагнитных колебаний и средства измерений, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 1 разряда в диапазоне частот от 37,5 до 67 ГГц в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 09 ноября 2022 г. № 2813	
	Средства измерений отношения мощностей в диапазоне частот от 10 МГц до 50 ГГц; в динамическом диапазоне от минус 90 до 0 дБ (1 мВт), с пределами относительной погрешности измерений уровня мощности входного сигнала из-за нелинейности шкалы в диапазоне измерений уровня $\pm 0,2$ дБ, относительно установленного опорного уровня	Анализаторы фазового шума FSWP50 с опцией B1, рег. № 63528-16
п.10.3	Средства измерений спектральных составляющих синусоидального сигнала в диапазоне частот от 6 кГц до 50 ГГц, уровень собственных гармонических искажений не более минус 70 дБ относительно несущей	Анализаторы фазового шума FSWP50 с опцией B1, рег. № 63528-16
п.10.4	Средства измерений спектральных составляющих синусоидального сигнала в диапазоне частот от 6 кГц до 50 ГГц, уровень собственных негармонических искажений не более минус 75 дБ относительно несущей	Анализаторы фазового шума FSWP50 с опцией B1, рег. № 63528-16
п.10.5	Средства измерений параметров фазовых шумов синусоидального сигнала в диапазоне частот 0,25 до 50 ГГц, уровень собственных фазовых шумов при начальной отстройке 1 Гц на частоте 10 ГГц и отстройке 100 кГц не более минус 135 дБ; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазовых шумов $\pm 1,5$ дБ	Анализаторы фазового шума FSWP50 с опцией B60, рег. № 63528-16
п.10.6	Средства измерений временных параметров сигналов в диапазоне частот до 500 МГц, время нарастания переходной характеристики не более 750 пс	Осциллографы цифровые запоминающие WS 452, рег. № 28220-04
п.10.7	Средства измерений параметров сигналов с импульсной модуляцией в диапазоне частот от 80 МГц до 50 ГГц, динамический диапазон от минус 90 до 10 дБ (1 мВт).	Анализаторы фазового шума FSWP50 с опцией B1, рег. № 63528-16

Окончание таблицы 2

п.10.7	Средства измерений параметров сигналов с импульсной модуляцией в диапазоне частот от 80 МГц до 50 ГГц, динамический диапазон от минус 90 до 10 дБ (1 мВт).	Анализаторы фазового шума FSWP50 с опцией В1, рег. № 63528-16
Примечание - Допускается применение других средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими передачу единицы величины поверяемому средству измерений с точностью, удовлетворяющей требованиям государственных поверочных схем.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 г. № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства поверки;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средство измерений.

6.2 К проведению поверки допускаются специалисты, изучившие требования безопасности по ГОСТ 22261-94 «Межгосударственный стандарт. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия. с Изменением №1» и ГОСТ ИЕС 61010-1-2014 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования», и имеющие 3 группу допуска по электробезопасности.

6.3 На рабочем месте должны быть приняты меры по обеспечению защиты от воздействия статического электричества.

7 Внешний осмотр средства измерений

При проведении внешнего осмотра установить соответствие поверяемого генератора следующим требованиям:

- внешний вид генератора должен соответствовать фотографиям, приведённым в описании типа на данный генератор, при этом допускается незначительное изменение дизайна генератора, не влияющее на однозначное определение типа генератора по внешнему виду;
- наличие маркировки, подтверждающей тип, модификацию, заводской номер генератора;
- наличие пломб от несанкционированного доступа, установленных в местах согласно описанию типа на данный генератор.
- наружная поверхность генератора не должна иметь следов механических повреждений, которые могут влиять на работу генератора и его органов управления;

- разъемы генератора должны быть чистыми;
- комплектность генератора должна соответствовать указанной в руководстве по эксплуатации.

Зафиксировать результаты внешнего осмотра в таблице Б.2 приложения Б.

Результаты выполнения операции считать положительными, если выполняются вышеуказанные требования.

Установленный факт отсутствия пломб от несанкционированного доступа при периодической поверке не является критерием неисправности средства измерений и носит информативный характер для производителя средства измерений.

Факт отсутствия пломб от несанкционированного доступа при периодической поверке фиксируется в протоколе поверки в соответствующем разделе.

При получении отрицательных результатов по данной операции, процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с п.12 данной методики поверки.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Подготовка к поверке

Порядок установки генератора на рабочее место, включения, управления и дополнительная информация приведены в руководстве по эксплуатации: «Генераторы сигналов ГСА. Руководство по эксплуатации».

Убедиться в выполнении условий проведения поверки.

Выдержать поверяемый генератор в выключенном состоянии в условиях проведения поверки не менее двух часов, если он находился в отличных от них условиях.

Выдержать поверяемый генератор во включенном состоянии не менее 30 минут.

Выдержать средства поверки во включенном состоянии в течение времени, указанного в их руководствах по эксплуатации.

8.2 Опробование

Порядок установки поверяемого генератора на рабочее место, включения, управления и дополнительная информация приведены в руководстве по эксплуатации: «Генераторы сигналов ГСА. Руководство по эксплуатации».

Включить генератор. Проверить работоспособность дисплея и отсутствие сообщений о неисправности или ошибках в процессе загрузки генератора.

Выдержать генератор во включенном состоянии не менее 30 минут.

Выдержать средства поверки во включенном состоянии в течение времени, указанного в их руководствах по эксплуатации.

Проверить возможность установки и изменений с помощью органов управления следующих значений характеристик генератора: частоты и уровня выходного синусоидального сигнала.

Зафиксировать результаты опробования в таблице Б.3 приложения Б.

Результаты опробования считать удовлетворительными, если:

- после включения и в процессе загрузки генератора не возникают сообщения об ошибках, дисплей генератора работоспособен;

- обеспечивается установка и изменение с помощью органов управления следующих значений характеристик генератора: частоты и уровня выходного синусоидального сигнала.

При получении отрицательных результатов по данной операции, процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с п.12 данной методики поверки.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Подключить генератор через интерфейс локальной сети (LAN) к ПК.

На ПК установить драйвер NI-VISA (скачать с сайта www.ni.com/visa).

Установить необходимые сетевые настройки IP-адреса, маску подсети, шлюз на ПК и генераторе согласно рисунку 1.

LAN Setting	
IP Address	192.168.0.200
Subnet Mask	225.225.0.0
Gateway	192.168.0.1
Socket	5 001

Рисунок 1 – Сетевые настройки

Запустить ПО NI MAX (устанавливается при установке драйвера NI-VISA).
Развернуть вкладку My System, нажать правой кнопкой на пункт Device and Interfaces и далее нажать Create New. Далее выбрать VISA TCP/IP Resource.

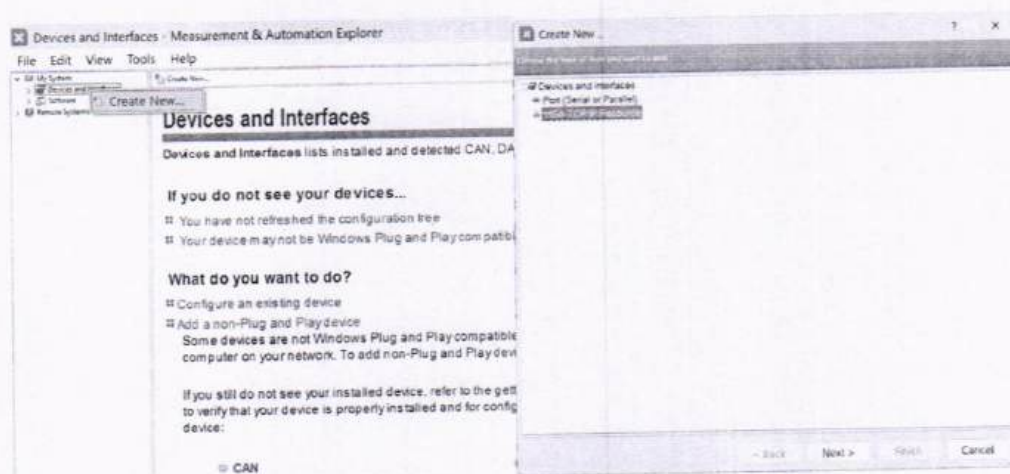


Рисунок 2 – Создание подключения через NI MAX

Выбрать Auto-detect of LAN instrument (или другие пункты для настройки соединения вручную, если не получится автоматически).

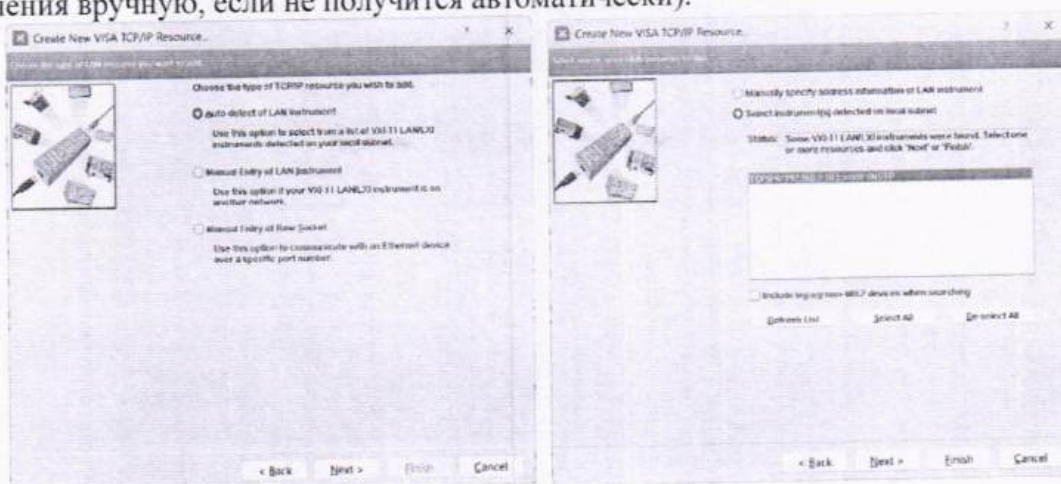


Рисунок 3 – Подключение прибора

В появившейся вкладке Network Device выбрать появившееся соединение и нажать правую кнопку мыши. Далее нажать Open VISA Test Panel.

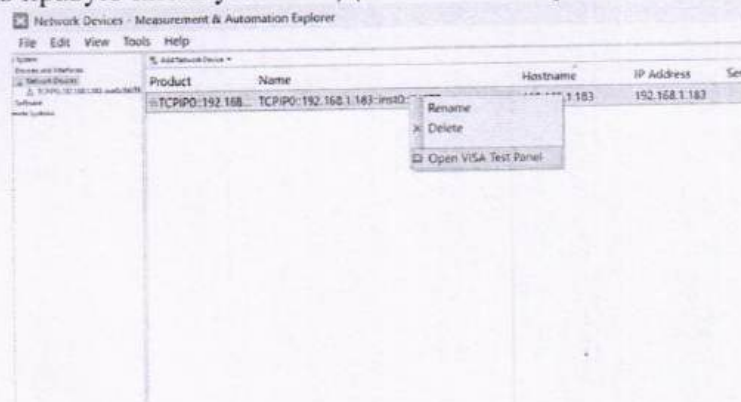


Рисунок 4 – Запуск тест панели прибора

В поле Select or Enter Command ввести команду ***IDN?** и нажмите кнопку Query. В поле ниже появится ответ генератора, где будет указана версия ПО

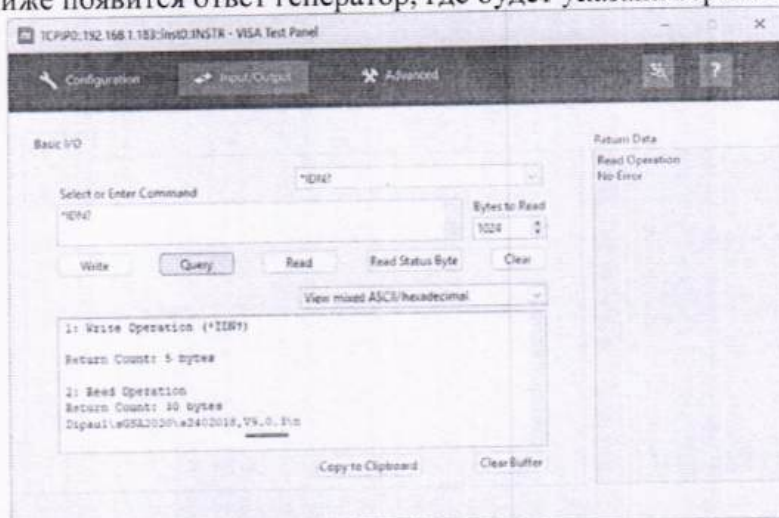


Рисунок 5 – Идентификационные данные прибора

Считать в появившемся окне модификацию, номер версии программного обеспечения.

Номер версии ПО и модификация должны соответствовать указанным в описании типа на данное средство измерений.

При получении отрицательных результатов по данной операции, процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с п.12 данной методики поверки.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение относительной погрешности установки частоты выходного сигнала

Определение относительной погрешности установки частоты выходного сигнала при работе от внутреннего опорного генератора проводят методом прямых измерений с помощью частотомера универсального CNT-90XL и стандарта частоты GPS-12RG, который используется в качестве опорного генератора.

Выполнить соединение средств измерений в соответствии со схемой, приведённой на рис. 6.

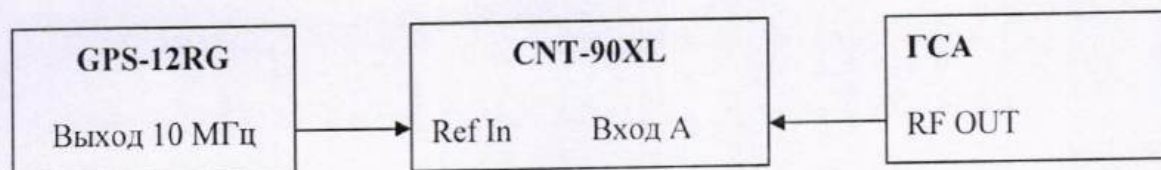


Рисунок 6 – Структурная схема соединения СИ для определения относительной погрешности установки частоты при работе от внутреннего опорного генератора

На частотомере универсальном CNT-90XL установить импеданс 50 Ом, число разрядов 12, уровень синхронизации 50%, режим работы от внешней опорной частоты, режим измерения частоты.

На поверяемом генераторе установить режим немодулированного сигнала, частоту сигнала $F_{ном}$ равной 100 МГц, уровень выходной мощности синусоидального сигнала равный 0 дБ (1 мВт). Подключить выход генератора (RF OUT) с помощью кабеля СВЧ к входу А или С частотомера в зависимости от значения частоты выходного синусоидального сигнала генератора.

Активировать выходной сигнал генератора.

Провести измерения значения частоты выходного синусоидального сигнала генератора с помощью частотомера.

Зафиксировать результаты измерений как $F_{изм}$, Гц в таблице Б.5 приложения Б.

Повторить измерения для остальных значений частот, указанных в таблице Б.5 приложения Б в зависимости от модификации поверяемого генератора.

Зафиксировать результаты измерений как $F_{изм}$, Гц в таблице Б.5 приложения Б.

10.2 Определение абсолютной погрешности установки уровня мощности выходного синусоидального сигнала

Определение абсолютной погрешности установки уровня мощности выходного синусоидального сигнала в диапазоне установки уровня мощности выходного синусоидального сигнала, проводят методом прямых измерений.

Для значений уровня мощности выходного синусоидального сигнала от минус 20 дБ (1 мВт) до максимального значения, измерения проводят с помощью преобразователя измерительного NRP-Z57 (далее – NRP-Z57).

Для значений уровня мощности выходного синусоидального сигнала от минимального значения до минус 20 дБ (1 мВт) измерения проводят с помощью анализатора фазового шума FSWP50 с опцией B1 (далее FSWP50) в режиме анализатора спектра.

10.2.1 Определение абсолютной погрешности установки уровня мощности выходного синусоидального сигнала равного 0 дБ (1 мВт)

Выполнить соединение средств измерений в соответствии со схемой, приведённой на рис. 7.

Измерения по данной процедуре проводить для всех значений частот $F_{уст}$ в соответствии с таблицей Б.6.1 приложения Б до верхней граничной частоты поверяемого генератора.

Подключить NRP-Z57 к выходу генератора RF OUT, установить на нем значение частоты $F_{уст}$ для корректировки частотной зависимости.

На поверяемом генераторе установить значение частоты $F_{уст}$ немодулированного сигнала, значение уровня мощности выходного синусоидального сигнала P_0 равное 0 дБ (1 мВт).

Активировать выходной сигнал генератора.

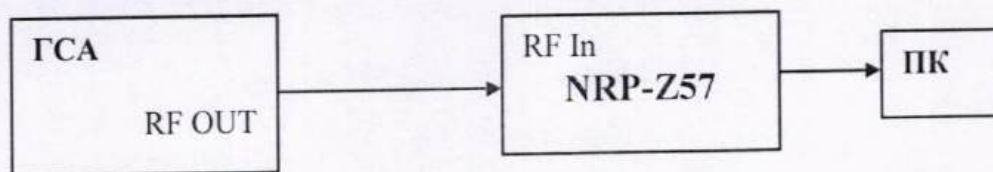


Рисунок 7 – Структурная схема соединения СИ для определения абсолютной погрешности установки уровня мощности выходного синусоидального сигнала

Провести измерения уровня мощности выходного синусоидального сигнала генератора для всех значений частот $F_{уст}$ в диапазоне рабочих частот поверяемого генератора.

Зафиксировать результаты измерений P_0 NRP, дБ (1 мВт), в таблице Б.6.1 приложения Б.

10.2.2 Определение абсолютной погрешности установки уровня мощности выходного синусоидального сигнала в диапазоне от минус 20 дБ (1 мВт) до максимального значения

Измерения по данной процедуре проводить для всех значений частот $F_{уст}$ в соответствии с таблицами Б.6.2 и Б.6.3 приложения Б.

Выполнить соединение средств измерений в соответствии со схемой, приведённой на рис. 7.

Подключить NRP-Z57 к выходу генератора RF OUT, установить на нем значение частоты $F_{уст}$ для корректировки частотной зависимости.

На поверяемом генераторе установить значение частоты $F_{уст}$ немодулированного сигнала с максимальным специфицированным значением уровня мощности выходного синусоидального сигнала $P_{макс}$, дБ (1 мВт), в соответствии с таблицей Б.6.2 приложения Б.

Активировать выходной сигнал генератора.

Зафиксировать результаты измерений (показания NRP-Z57) $P_{NRP макс}$, дБ (1 мВт), в таблице Б.6.2 приложения Б.

Повторить измерения для значений уровня мощности выходного синусоидального сигнала равного минус 20, минус 10, минус 5, 0, +5 дБ, +10 (1 мВт) для всех значений частот $F_{уст}$ в соответствии с таблицей Б.6.3 приложения Б в зависимости от модификации поверяемого генератора.

Зафиксировать результаты измерений P_{NRP} , дБ (1 мВт), в таблице Б.6.3 приложения Б.

10.2.3 Определение абсолютной погрешности установки уровня мощности выходного синусоидального сигнала в диапазоне от минимального значения до минус 20 дБ (1 мВт).

Выполнить соединение средств измерений в соответствии со схемой, приведённой на рис. 8.

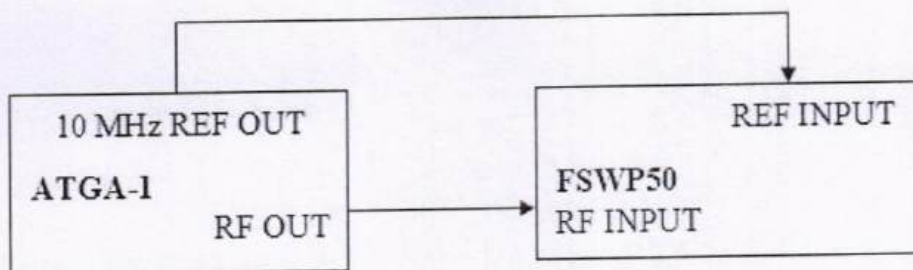


Рисунок 8 – Структурная схема соединения СИ для определения абсолютной погрешности установки уровня мощности выходного синусоидального сигнала в диапазоне от минимального значения до минус 10 дБ (1 мВт)

На поверяемом генераторе установить значение частоты 1 ГГц немодулированного сигнала, значение уровня мощности выходного синусоидального сигнала 0 дБ (1 мВт).

На FSWP50 установить режим анализатора спектра, режим работы от внешней опорной частоты, частоту 1 ГГц, опорный уровень 0 дБ (1 мВт), полосу пропускания 100 Гц.

Активировать выходной сигнал генератора.

Выбрать в меню «MKR FUNC» FSWP50 режим относительных измерений уровня сигнала с помощью фиксированного опорного маркера относительно уровня 0 дБ (1 мВт).

Уменьшая выходной уровень генератора P_0 провести измерения следующих значений уровней мощности выходного синусоидального сигнала $P_{уст}$: минус 20, минус 30, минус 40, минус 50, минус 60, минус 70, минус 80, минус 90, минус 100, минус 110, минус 120 (1 мВт) в соответствии с таблицей Б.6.4 приложения Б.

Зафиксировать результаты измерений P_{FSWP} , дБ (1 мВт), в таблице Б.6.4 приложения Б.

Повторить измерения для остальных значений частот $F_{уст}$ в соответствии с таблицей Б.6.4 приложения Б.

Зафиксировать результаты измерений P_{FSWP} , дБ (1 мВт), в таблице Б.6.4 приложения Б.

10.3 Определение уровня гармонических составляющих спектра выходного сигнала (2-я и 3-я гармоники)

Определение уровня гармонических составляющих спектра выходного сигнала относительно несущей проводят методом прямых измерений с помощью анализатора фазового шума FSWP50 с опцией B1.

Выполнить соединение средств измерений в соответствии со схемой, приведённой на рис. 9.

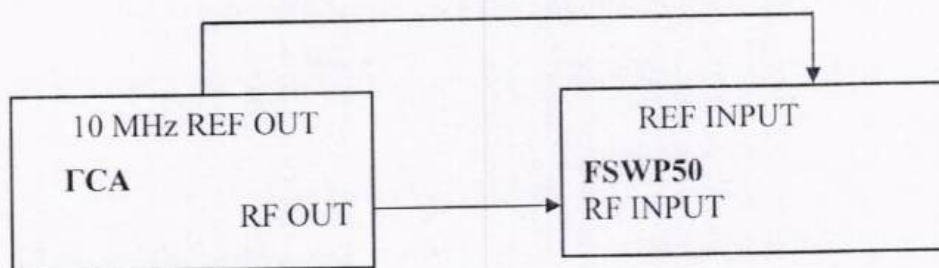


Рисунок 9 – Структурная схема соединения СИ для определения уровня гармонических и негармонических составляющих, уровня фазовых шумов, коэффициента подавления сигнала несущей

На поверяемом генераторе установить значение частоты немодулированного сигнала 1 МГц, значение уровня мощности выходного синусоидального сигнала 10 дБ (1 мВт) или максимальный нормированный уровень (что меньше). Активировать выходной сигнал генератора.

На FSWP50 установить режим анализатора спектра, режим работы от внешней опорной частоты, опорный уровень 10 дБ (1 мВт), значение центральной частоты 1 МГц, полосу пропускания 1 кГц, аттенюатор - авто.

На FSWP50 включить режим автоматического измерения второй и третьей гармонических составляющих, но не более 50 ГГц.

Зафиксировать результаты измерений $P_{ГС}$, дБ относительно несущей, в таблице Б.7 приложения Б.

Повторить измерения для остальных значений частот, указанных в таблице Б.7 приложения Б в зависимости от модификации поверяемого генератора.

Зафиксировать результаты измерений $P_{ГС}$, дБ относительно несущей, в таблице Б.7 приложения Б.

10.4 Определение уровня негармонических составляющих спектра выходного сигнала

Определение уровня негармонических составляющих спектра выходного сигнала относительно несущей проводят методом прямых измерений с помощью анализатора фазового шума FSWP50 с опцией В1.

Выполнить соединение средств измерений в соответствии со схемой, приведённой на рис. 4.

На FSWP50 установить режим анализатора спектра, режим работы от внешней опорной частоты, опорный уровень 10 дБ (1 мВт), значение центральной частоты 50,1 МГц, полосу пропускания 1 кГц, аттенюатор - авто.

На генераторе установить значение частоты немодулированного сигнала 50,1 МГц, значение уровня мощности выходного синусоидального сигнала равное 10 дБ (1 мВт) или максимальный нормированный уровень (что меньше). Активировать выходной сигнал поверяемого генератора.

С помощью маркера измерить субгармонические составляющие при отстройке от частоты основной гармоники на не менее 5 кГц.

Зафиксировать результаты измерений $P_{ГС}$, дБ относительно несущей, в таблице Б.8 приложения Б.

Повторить измерения для остальных значений частот основной гармоники и частот негармонических составляющих, указанных в таблице Б.8 приложения Б до верхней граничной частоты поверяемого генератора.

Зафиксировать результаты измерений $P_{ГС}$, дБ относительно несущей, в таблице Б.8 приложения Б.

10.5 Определение уровня однополосного фазового шума при отстройке от несущей 10 кГц и уровне выходного сигнала 10 дБ в зависимости от частоты несущей

Определение уровня однополосного фазового шума при отстройке от несущей 10 кГц и уровне выходного сигнала 10 дБ в зависимости от частоты несущей проводят методом прямых измерений с помощью анализатора фазового шума FSWP50 с опцией В60.

Выполнить соединение средств измерений в соответствии со схемой, приведённой на рис. 4.

На поверяемом генераторе установить значение частоты немодулированного сигнала 1 ГГц, значение уровня мощности выходного синусоидального сигнала 10 дБ (1 мВт) или максимальный нормированный уровень (что меньше).

На анализаторе фазового шума FSWP50 выбрать режим измерения фазового шума, режим работы от внутренней опорной частоты, установить значение центральной частоты 1 ГГц, частота отстройки 10 кГц относительно несущей.

Активировать выходной сигнал генератора.

Зафиксировать результаты измерений $P_{\text{ФШ}}$, дБ относительно несущей в таблице Б.9 приложения Б.

Повторить измерения для остальных значений частот $F_{\text{уст}}$ в соответствии с таблицей Б.9 приложения Б до верхней граничной частоты поверяемого генератора.

Зафиксировать результаты измерений $P_{\text{ФШ}}$, дБ в таблице Б.9 приложения Б.

10.6 Определение времени нарастания/спада и минимальной длительности импульсного модулирующего сигнала

Определение времени нарастания/спада и минимальной длительности импульсного модулирующего сигнала проводят методом прямых измерений с помощью осциллографа цифрового запоминающего WavePro 740Zi-A.

Соединить выход импульсного генератора со входом осциллографа. Установить на осциллографе входное сопротивление 50 Ом.

На поверяемом генераторе установить: режим внутренней ИМ с минимальной длительностью импульса.

Активировать выход импульсного генератора.

На осциллографе провести в автоматическом режиме измерения времени нарастания/спада импульсного модулирующего сигнала по уровню 10%-90% / 90%-10% и длительности импульсного модулирующего сигнала.

Зафиксировать результаты измерений $t_{\text{изм}}$ в нс в таблице Б.10 приложения Б.

10.7 Определение коэффициента подавления сигнала несущей в паузе между радиоимпульсами

Определение коэффициента подавления сигнала несущей в паузе между радиоимпульсами проводят методом прямых измерений с помощью анализатора фазового шума FSWP50 с опцией В1.

Выполнить соединение СИ в соответствии со схемой, приведённой на рис. 9.

На поверяемом генераторе установить: частота несущей 1 ГГц, значение уровня мощности выходного синусоидального сигнала 0 дБ (1 мВт), режим внутренней ИМ, период радиоимпульса 1 с, длительность радиоимпульса 0,5 с. Активировать выходной сигнал генератора.

На FSWP50 установить режим анализатора спектра, режим работы от внешней опорной частоты, нулевую полосу обзора на частоте 1 ГГц, полосу пропускания 1 кГц, время развертки 4 с. С помощью синхронизации добиться устойчивой картинки.

Определить подавление сигнала несущей в паузе между радиоимпульсами (КП) с помощью маркера FSWP50, как разность между максимальным и минимальным уровнем сигнала (разница уровней между вершиной и паузой прямоугольного сигнала). При необходимости на FSWP50 включить режим усреднения.

Повторить измерения для максимального значения частоты поверяемого генератора в зависимости от модификации.

Зафиксировать результаты измерений $K_{\text{Пизм}}$, дБ, в таблице Б.11 приложения Б.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Для полученных в пункте 10.1 результатов измерений $F_{\text{физм}}$, рассчитать по формуле (1) относительную погрешность установки частоты δF при работе от внутреннего опорного генератора:

$$\delta F = \frac{F_{\text{ном}} - F_{\text{физм}}}{F_{\text{физм}}}, \quad (1)$$

где $F_{\text{физм}}$ – измеренное значение частоты, Гц, частотомером (анализатором спектра);
 $F_{\text{ном}}$ – установленное значение частоты, Гц, на генераторе.

Результаты поверки по данной операции считаются удовлетворительными, если рассчитанные значения относительной погрешности установки частоты при работе от внутреннего опорного генератора δF для всех указанных частот не выходят за пределы указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты при работе от внутреннего опорного генератора

Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты δf при работе от внутренней опорной частоты	$\pm 3 \cdot 10^{-7}$
---	-----------------------

11.2 Для полученных в пункте 10.2.1 результатов измерений $P_{0 \text{ NRP}}$, дБ (1 мВт), рассчитать по формуле (2) абсолютную погрешность установки уровня мощности выходного синусоидального сигнала ΔP_0 , дБ, для уровня мощности выходного синусоидального сигнала равного 0 дБ (1 мВт):

$$\Delta P_0 = P_0 - P_{0 \text{ NRP}}, \quad (2)$$

где $P_{0 \text{ NRP}}$ – показания ваттметра поглощаемой мощности СВЧ NRP-Z57, для уровня мощности входного синусоидального сигнала равного 0 дБ (1 мВт);
 P_0 – установленное на генераторе значение уровня мощности выходного синусоидального сигнала, равного 0 дБ (1 мВт).

Для полученных в пункте 10.2.2 результатов измерений $P_{\text{NRP макс}}$, дБ (1 мВт), рассчитать по формуле (3) абсолютную погрешность установки уровня мощности выходного синусоидального сигнала $\Delta P_{\text{макс}}$, дБ, для максимально специфицированного значения уровня мощности выходного синусоидального сигнала:

$$\Delta P_{\text{макс}} = P_{\text{макс}} - P_{\text{NRP макс}}, \quad (3)$$

где $P_{\text{NRP макс}}$ – показания ваттметра поглощаемой мощности СВЧ NRP-Z57, для максимального уровня мощности входного синусоидального сигнала дБ (1 мВт);
 $P_{\text{макс}}$ – установленные на генераторе максимальное специфицированное значение уровня мощности выходного синусоидального сигнала, дБ (1 мВт).

Для полученных в пункте 10.2.2 результатов измерений P_{NRP} , дБ (1 мВт), рассчитать по формуле (4) абсолютную погрешность установки уровня мощности выходного синусоидального сигнала ΔP , дБ, для уровней мощности выходного синусоидального сигнала от минус 20 до максимального (1 мВт):

$$\Delta P = P_{уст} - P_{NRP}, \quad (4)$$

где P_{NRP} – показания ваттметра поглощаемой мощности СВЧ NRP-Z57
 $P_{уст}$ – установленные на генераторе значения уровней мощности выходного синусоидального сигнала, дБ (1 мВт).

Для полученных в пункте 10.2.3 результатов измерений P_{FSW} , дБ (1 мВт), рассчитать по формуле (5) абсолютную погрешность установки уровня мощности выходного синусоидального сигнала ΔP , дБ, для значений уровня мощности выходного синусоидального сигнала от минус 120 до минус 20 дБ (1 мВт):

$$\Delta P = P_{уст} - P_{FSWP} + \Delta P_0, \quad (5)$$

где P_{FSWP} – текущие показания дельта-маркера FSWP50, дБ;
 $P_{уст}$ – установленные на генераторе значения уровней мощности выходного синусоидального сигнала, дБ (1 мВт).
 ΔP_0 – абсолютная погрешность установки уровня мощности выходного синусоидального сигнала 0 дБ (1 мВт)

Результаты поверки по данной операции считаются удовлетворительными, если рассчитанные по формулам 2-5 значения абсолютной погрешности установки уровня мощности выходного синусоидального сигнала для всех установленных значений в диапазоне частот, дБ (1 мВт), не выходят за пределы, указанные в таблице 4.

Таблица 4 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного синусоидального сигнала

свыше 0 до +17 дБм включ., дБ	
от 9 кГц до 1 ГГц включ.	±0,5
св. 1 до 10 ГГц включ.	±0,5
св. 10 до 20 ГГц включ.	±1,0
св. 20 до 30 ГГц включ.	±1,0
св. 30 до 40 ГГц	±1,0
свыше -20 до 0 дБм включ., дБ	
от 9 кГц до 1 ГГц включ.	±1,0
св. 1 до 10 ГГц включ.	±1,0
св. 10 до 20 ГГц включ.	±1,0
св. 20 до 30 ГГц включ.	±1,0
св. 30 до 40 ГГц	±1,0
свыше -70 до -20 дБм включ., дБ	
от 9 кГц до 1 ГГц включ.	±2,0
св. 1 до 10 ГГц включ.	±2,0
св. 10 до 20 ГГц включ.	±2,0
св. 20 до 30 ГГц включ.	±2,0
св. 30 до 40 ГГц	±2,0
от -70 включ. до -120 дБм включ., дБ	
от 9 кГц до 1 ГГц включ.	±3,0
св. 1 до 10 ГГц включ.	±3,0
св. 10 до 20 ГГц включ.	±3,0
св. 20 до 30 ГГц включ.	±3,0
св. 30 до 40 ГГц	±3,0

11.3 Результаты поверки по операции пункта 10.3 считаются удовлетворительными, если измеренные значения уровня гармонических составляющих спектра синусоидального сигнала $P_{ГС}$, дБ относительно несущей, не превышают значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5 – Допустимые значения уровня гармонических составляющих спектра выходного сигнала, дБ, не более

от 9 кГц до 200 МГц включ.	-25
св. 200 МГц до 20 ГГц включ.	-40

11.4 Результаты поверки по операции пункта 10.4 считаются удовлетворительными, если измеренные значения уровня субгармонических составляющих синусоидального сигнала $P_{НГС}$, дБ относительно несущей, в пункте 10.4 для всех указанных частот не превышают уровня минус 60 дБ.

11.5 Результаты поверки по операции пункта 10.5 считаются удовлетворительными, если измеренные значения уровня однополосных фазовых шумов $P_{ФШ}$, дБ (1 мВт) относительно несущей, в пункте 10.5 для всех указанных частот не превышают значений, указанных в таблице 7.

Таблица 6 – Допустимые значения уровня однополосного фазового шума при отстройке от несущей 10 кГц и уровне выходного сигнала 10 дБм, дБ относительно несущей в полосе 1 Гц, не более

1 ГГц	-130
10 ГГц	-110
20 ГГц	-104
30 ГГц	-100
40 ГГц	-98

11.6 Результаты поверки по операции пункта 10.6 считаются удовлетворительными если рассчитанные значения времени нарастания и спада радиоимпульсов $t_{имп}$, не превышают значения 25 нс и минимальная длительность импульсного модулирующего сигнала не превышает 100 нс.

11.7 Результаты поверки по операции пункта 10.7 считаются удовлетворительными, если измеренные значения коэффициента подавления сигнала несущей в паузе между радиоимпульсами, не менее значения 65 дБ.

11.8 Критериями принятия специалистом, проводившим поверку, решения по подтверждению соответствия средства измерений метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, являются:

- обязательное выполнение всех процедур, перечисленных в разделах 8.2; 9; 10 и соответствие действительных значений метрологических характеристик генераторов сигналов ГСА требованиям, указанным в пунктах раздела 11 настоящей методики;

- обеспечение прослеживаемости поверяемых генераторов сигналов ГСА к государственным первичным эталонам единиц величин:

- к ГЭТ1-2022 «Государственный первичный эталон единиц времени, частоты и национальной шкалы времени»;

– к ГЭТ26-2010 «Государственный первичный эталон единицы мощности электромагнитных колебаний в волноводных и коаксиальных трактах в диапазоне частот от 0,03 до 37,50 ГГц».

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты проверки внешнего осмотра, опробования, идентификации ПО, условий поверки и окончательные результаты измерений (расчетов), полученные в процессе поверки, заносят в протокол поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении Б. Сведения о применяемых средствах поверки, а также результаты промежуточных измерений и расчетов заносят в протокол поверки в соответствии с формой протокола, утвержденной системой менеджмента качества юридического лица или индивидуального предпринимателя, осуществляющего поверку.

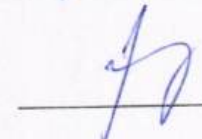
12.2 Сведения о результатах поверки средства измерений в целях её подтверждения передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений. Знак поверки может наноситься на верхнюю панель СИ.

12.3 Свидетельство о поверке или извещение о непригодности к применению средства измерений выдаётся по заявлению владельцев средства измерений или лиц, представивших его в поверку. Свидетельство о поверке или извещение о непригодности к применению средства измерений должны быть оформлены в соответствии с требованиями действующих правовых нормативных документов.

Начальник лаборатории № 441
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

 С. Н. Голышак

Ведущий инженер
лаборатории № 441 ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

 С. А. Валетин

Приложение А
к РТ-МП-74-441-2026
(обязательное)

Основные метрологические характеристики генераторов сигналов ГСА

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон рабочих частот, Гц: ГСА2020 ГСА2040	от $9 \cdot 10^3$ до $20 \cdot 10^9$ от $9 \cdot 10^3$ до $43 \cdot 10^9$
Пределы относительной погрешности установки частоты выходного сигнала	$\pm 3 \cdot 10^{-7}$
Диапазон установки уровня мощности выходного сигнала, дБм от 9 до 100 кГц включ. св. 100 кГц до 40 ГГц	от -120 до +13 от -120 до +17
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня мощности выходного сигнала (свыше 0 до +17 дБм включ.), дБ от 9 кГц до 1 ГГц включ. св. 1 до 10 ГГц включ. св. 10 до 20 ГГц включ. св. 20 до 30 ГГц включ. св. 30 до 40 ГГц	$\pm 0,5$ $\pm 0,5$ $\pm 1,0$ $\pm 1,0$ $\pm 1,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня мощности выходного сигнала (свыше -20 до 0 дБм включ.), дБ от 9 кГц до 1 ГГц включ. св. 1 до 10 ГГц включ. св. 10 до 20 ГГц включ. св. 20 до 30 ГГц включ. св. 30 до 40 ГГц	$\pm 1,0$ $\pm 1,0$ $\pm 1,0$ $\pm 1,0$ $\pm 1,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня мощности выходного сигнала (свыше -70 до -20 дБм включ.), дБ от 9 кГц до 1 ГГц включ. св. 1 до 10 ГГц включ. св. 10 до 20 ГГц включ. св. 20 до 30 ГГц включ. св. 30 до 40 ГГц	$\pm 2,0$ $\pm 2,0$ $\pm 2,0$ $\pm 2,0$ $\pm 2,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня мощности выходного сигнала (от -70 включ. до -120 дБм включ.), дБ от 9 кГц до 1 ГГц включ. св. 1 до 10 ГГц включ. св. 10 до 20 ГГц включ. св. 20 до 30 ГГц включ. св. 30 до 40 ГГц	$\pm 3,0$ $\pm 3,0$ $\pm 3,0$ $\pm 3,0$ $\pm 3,0$

Окончание таблицы А.1

Уровень гармонических составляющих спектра выходного сигнала (2-я и 3-я гармоники), дБ относительно несущей, не более от 9 кГц до 200 МГц включ. св. 200 МГц до 20 ГГц	-25 -40
Уровень негармонических составляющих спектра выходного сигнала, при отстройке от несущей более 5 кГц, дБ относительно несущей, не более от 9 кГц до 40 ГГц	-60
Уровень однополосного фазового шума при отстройке от несущей 10 кГц и уровне выходного сигнала 10 дБм в зависимости от частоты несущей, дБ относительно несущей в полосе 1 Гц, не более 1 ГГц 10 ГГц 20 ГГц 30 ГГц 40 ГГц	-130 -110 -104 -100 -98
Характеристики импульсной модуляции (ИМ)	
Минимальное значение длительности импульса, нс, не более	100
Время нарастания/спада радиоимпульса при несущей более 100 МГц, нс, не более	25
Коэффициент подавления сигнала несущей в паузе между радиоимпульсами, дБ, не менее	65

Приложение Б
к РТ-МП-74-441-2026
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки генераторов сигналов ГСА в части определения
метрологических характеристик

Таблица Б.1 – Условия проведения поверки:

Наименование контролируемого параметра	Значение контролируемого параметра
Температура окружающей среды, °С	
Относительная влажность воздуха, %	
Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	

Таблица Б.2 – Внешний осмотр

Вид проверки	Заключение
Внешний вид генератора должен соответствовать фотографиям, приведённым в описании типа на данное генератора, при этом допускается незначительное изменение дизайна генератора, не влияющее на однозначное определение типа генератора по внешнему виду	
Наличие маркировки, подтверждающей тип, модификацию, заводской номер генератора и перечень установленных в генераторе опций при их наличии	
Наличие пломб от несанкционированного доступа, установленных в местах согласно описанию типа на данный генератор	
Наружная поверхность генератора не должна иметь следов механических повреждений, которые могут влиять на работу генератора и его органов управления	
Разъемы генератора должны быть чистыми	
Сохранность маркировки и лакокрасочных покрытий	
Комплектность генератора должна соответствовать указанной в технической документации фирмы-изготовителя	

Таблица Б.3 – Опробование

Вид проверки	Заклучение
После включения и загрузки программного обеспечения генератора не должны возникать сообщения об ошибках	
Дисплей генератора должен быть работоспособен	
С помощью органов управления обеспечивается возможность установки следующих значений характеристик генератора: частоты и уровня выходного синусоидального сигнала	

Таблица Б.4 – Проверка программного обеспечения средства измерений

Вид проверки	Заключение
Номер версии ПО, не ниже 9.0	

Таблица Б.5 – Определение относительной погрешности установки частоты выходного сигнала (δF)

Установленные значения частоты на генераторе	Измеренные значения частоты $F_{\text{изм}}$, Гц	Рассчитанные значения δF	Допустимые значения δF	Вывод о соответствии
1	2	3	4	5
9 кГц			$\pm 3 \cdot 10^{-7}$	
100 кГц				
10 МГц				
100 МГц				
1 ГГц				
10 ГГц				
20 ГГц				
30 ГГц				
40 ГГц				
43 ГГц				

Таблица Б.6.1 – Определение абсолютной погрешности установки уровня мощности выходного сигнала (ΔP) для значения 0 дБ (1 мВт)

Установленные значения на генераторе P_0 , дБ (1 мВт)	Частота, МГц	Действительные значения ΔP_0 , дБ (1 мВт)	Пределы допустимых значений ΔP , дБ	Вывод о соответствии
0	0,009		$\pm 1,0$	
0	1		$\pm 1,0$	
0	10		$\pm 1,0$	
0	50		$\pm 1,0$	
0	100		$\pm 1,0$	
0	500		$\pm 1,0$	
0	1000		$\pm 1,0$	
0	1500		$\pm 1,0$	
0	2000		$\pm 1,0$	
0	2500		$\pm 1,0$	
0	3000		$\pm 1,0$	
0	3500		$\pm 1,0$	
0	4000		$\pm 1,0$	
0	4500		$\pm 1,0$	
0	5000		$\pm 1,0$	

Продолжение таблицы Б.6.1

0	8000		$\pm 0,9$	
0	10000		$\pm 0,5$	
0	15000		$\pm 0,5$	
0	20000		$\pm 0,5$	
0	25000		$\pm 1,0$	
0	30000		$\pm 1,0$	
0	35000		$\pm 1,0$	
0	40000		$\pm 1,0$	

Таблица Б.6.2 – Определение абсолютной погрешности установки уровня мощности выходного сигнала (ΔP) для максимальных специфицированных значений

Частота, МГц	Установленные на генераторе максимальные значения $P_{\text{МАКС}}$, дБ (1 мВт)	Действительные значения погрешности $\Delta P_{\text{МАКС}}$, дБ (1 мВт)	Пределы допустимых значений ΔP , дБ	Вывод о соответствии
0,009	+13		$\pm 0,5$	
1	+17		$\pm 0,5$	
10	+17		$\pm 0,5$	
50	+17		$\pm 0,5$	
100	+17		$\pm 0,5$	
500	+17		$\pm 0,5$	
1000	+17		$\pm 0,5$	
1500	+17		$\pm 0,5$	
2000	+17		$\pm 0,5$	
2500	+17		$\pm 0,5$	
3000	+17		$\pm 0,5$	
3500	+17		$\pm 0,5$	
4000	+17		$\pm 0,5$	
4500	+17		$\pm 0,5$	
5000	+17		$\pm 0,5$	
8000	+17		$\pm 0,5$	
10000	+17		± 1	
15000	+17		± 1	
20000	+17		± 1	
25000	+17		± 1	
30000	+17		± 1	
35000	+17		± 1	
40000	+17		± 1	

Таблица Б.6.3 – Определение и абсолютной погрешности установки уровня мощности выходного сигнала (ΔP) для значений свыше минус 20 дБ (1 мВт)

Частота, МГц	Установленные на генераторе значения $P_{уст}$ дБ (1 мВт)	Действительные значения $\Delta P_{уст}$, дБ (1 мВт)	Пределы допустимых значений ΔP , дБ	Вывод о соответствии
0,009	-15		± 1	
0,1	-15		± 1	
10	-15		± 1	
100	-15		± 1	
1000	-15		± 1	
10000	-15		± 1	
20000	-15		± 1	
30000	-15		± 1	
40000	-15		± 1	
0,009	-10		± 1	
0,1	-10		± 1	
10	-10		± 1	
100	-10		± 1	
1000	-10		± 1	
10000	-10		± 1	
20000	-10		± 1	
30000	-10		± 1	
40000	-10		± 1	
0,009	-5		± 1	
0,1	-5		± 1	
10	-5		± 1	
100	-5		± 1	
1000	-5		± 1	
10000	-5		± 1	
20000	-5		± 1	
30000	-5		± 1	
40000	-5		± 1	
0,009	+5		$\pm 0,5$	
0,1	+5		$\pm 0,5$	
10	+5		$\pm 0,5$	
100	+5		$\pm 0,5$	
1000	+5		$\pm 0,5$	
10000	+5		$\pm 0,5$	
20000	+5		± 1	
30000	+5		± 1	
40000	+5		± 1	

Продолжение таблицы Б.6.3

0,009	+10		$\pm 0,5$	
0,1	+10		$\pm 0,5$	
10	+10		$\pm 0,5$	
100	+10		$\pm 0,5$	
1000	+10		$\pm 0,5$	
10000	+10		± 1	
20000	+10		± 1	
30000	+10		± 1	
40000	+10		± 1	

Таблица Б.6.4 – Определение и абсолютной погрешности установки уровня мощности выходного сигнала (ΔP) для значений менее минус 20 дБ (1 мВт)

Частота, МГц	Уровень, установленный на генераторе P , дБ (1 мВт)	Действительные значения ΔP , дБ (1 мВт)	Пределы допустимых значений ΔP , дБ	Вывод о соответствии
0,009	-20		± 2	
0,1	-20		± 2	
10	-20		± 2	
100	-20		± 2	
1000	-20		± 2	
10000	-20		± 2	
20000	-20		± 2	
30000	-20		± 2	
40000	-20		± 2	
0,009	-30		± 2	
0,1	-30		± 2	
10	-30		± 2	
100	-30		± 2	
1000	-30		± 2	
10000	-30		± 2	
20000	-30		± 2	
30000	-30		± 2	
40000	-30		± 2	
0,009	-40		± 2	
0,1	-40		± 2	
10	-40		± 2	
100	-40		± 2	
1000	-40		± 2	
10000	-40		± 2	
20000	-40		± 2	
30000	-40		± 2	
40000	-40		± 2	

Продолжение таблицы Б.6.4

0,009	-50		±2	
0,1	-50		±2	
10	-50		±2	
100	-50		±2	
1000	-50		±2	
10000	-50		±2	
20000	-50		±2	
30000	-50		±2	
40000	-50		±2	
0,009	-60		±2	
0,1	-60		±2	
10	-60		±2	
100	-60		±2	
1000	-60		±2	
10000	-60		±2	
20000	-60		±2	
30000	-60		±2	
40000	-60		±2	
0,009	-70		±3	
0,1	-70		±3	
10	-70		±3	
100	-70		±3	
1000	-70		±3	
10000	-70		±3	
20000	-70		±3	
30000	-70		±3	
40000	-70		±3	
0,009	-80		±3	
0,1	-80		±3	
10	-80		±3	
100	-80		±3	
1000	-80		±3	
10000	-80		±3	
20000	-80		±3	
30000	-80		±3	
40000	-80		±3	
0,009	-90		±3	
0,1	-90		±3	
10	-90		±3	
100	-90		±3	
1000	-90		±3	
10000	-90		±3	
20000	-90		±3	
30000	-90		±3	
40000	-90		±3	

Окончание таблицы Б.6.4

0,009	-100		± 3	
0,1	-100		± 3	
10	-100		± 3	
100	-100		± 3	
1000	-100		± 3	
10000	-100		± 3	
20000	-100		± 3	
30000	-100		± 3	
40000	-100		± 3	
0,009	-120		± 3	
0,1	-120		± 3	
10	-120		± 3	
100	-120		± 3	
1000	-120		± 3	
10000	-120		± 3	
20000	-120		± 3	
30000	-120		± 3	
40000	-120		± 3	

Таблица Б.7 – Определение уровня гармонических составляющих спектра выходного сигнала (2-я и 3-я гармоники) ($P_{ГС}$)

Установленные значения частоты на генераторе	Номер гармоники	Действительные значения $P_{ГС}$, дБ относительно несущей	Допустимые значения $P_{ГС}$, дБ относительно несущей, не более
9 кГц			-25
100 кГц			
1 МГц			
10 МГц			
150 МГц			
250 МГц			-40
5 ГГц			
20 ГГц			

Таблица Б.8 – Определение уровня негармонических составляющих спектра выходного сигнала ($P_{СГС}$)

Установленные значения частоты на генераторе	Действительные значения $P_{СГС}$, дБ относительно несущей	Допустимые значения $P_{СГС}$, дБ относительно несущей, не более
9 кГц		-60
100 кГц		
1 МГц		
10 МГц		
100 МГц		
500 МГц		
1 ГГц		
5 ГГц		
10 ГГц		
20 ГГц		

Продолжение таблицы Б.8

30 ГГц		-60
40 ГГц		

Таблица Б.9 – Определение уровня однополосного фазового шума при отстройке от несущей 10 кГц и уровне выходного сигнала 10 дБм в зависимости от частоты несущей, (Р_{ФШ})

Установленные значения частоты на генераторе, ГГц	Частота отстройки, кГц	Действительные значения Р _{ФШ} , дБ относительно несущей	Допустимые значения Р _{ФШ} , дБ относительно несущей, не более
1	10		-130
10	10		-110
20	10		-104
30	10		-100
40	10		-98

Таблица Б.10 – Определение длительности фронта/среза и минимальной длительности импульсного модулирующего сигнала в режиме ИМ

Измеряемая характеристика	Измеренные значения времени нарастания/спада и минимальной длительности импульса тизм, нс	Допустимые значения времени нарастания/спада и минимальной длительности импульса, нс, не более	Вывод о соответствии
Время нарастания импульсного модулирующего сигнала		25	
Время спада импульсного модулирующего сигнала		25	
Длительность импульсного модулирующего сигнала		100	

Таблица Б.11 – Определение коэффициента подавления сигнала несущей в паузе между радиоимпульсами

Установленные значения частоты на генераторе	Измеренные значения коэффициента подавления КПизм, дБ	Допустимые значения коэффициента подавления, дБ, не менее	Вывод о соответствии
1 ГГц		65	
F _{MAX}		65	