

**СОГЛАСОВАНО**

**Главный метролог  
АО «АКТИ–Мастер»**

*Лисогор* — А.П. Лисогор

**«16» июня 2025 г.**



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Генераторы сигналов произвольной формы RIGOL DG5000**

**Методика поверки  
МП DG5000/2025**

**Москва  
2025**

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на генераторы сигналов произвольной формы RIGOL DG5000 (далее – генераторы), изготавливаемые в модификациях DG5071, DG5072, DG 5101, DG5102, DG5251, DG5252, DG5351, DG5352 компанией “RIGOL TECHNOLOGIES CO., LTD”, Китай, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования (характеристики), указанные в описании типа поверяемых средств измерений.

1.3 При поверке генераторов обеспечивается прослеживаемость поверяемого средства измерений к государственным эталонам:

– ГЭТ 1-2022 в соответствии с приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

– ГЭТ 89-2008 в соответствии с приказом Росстандарта от 18.08.2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц»;

– ГЭТ 13-2023 в соответствии с приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы».

1.4 Операции поверки выполняются методами прямых и косвенных измерений величин.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

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	2	3	4
Внешний осмотр	+	+	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	+	+	8.2
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	+	+	8.4
Идентификация программного обеспечения	+	+	8.5
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	+	+	9
Определение относительной погрешности установки частоты	+	+	9.1

## Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Определение погрешности установки уровня синусоидального сигнала	+	+	9.2
Определение погрешности установки постоянного напряжения смещения	+	+	9.3
Определение значения уровня гармонических искажений синусоидального сигнала	+	+	9.4
Определение значения уровня помех	+	+	9.5
Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики	+	+	9.6
Определение длительности фронта и спада сигнала прямоугольной формы	+	+	9.7
Определение значения выброса сигнала прямоугольной формы	+	+	9.8

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

В соответствии с ГОСТ 8.395–80 и с учетом условий применения генератора, а также средств поверки, при проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- температура среды от +15 °C до +35 °C;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются лица, имеющие высшее или среднетехническое образование, практический опыт в области радиотехнических измерений, имеющие документ о квалификации в соответствии с действующими нормативно–правовыми актами в области аккредитации. Специалист, выполняющий поверку, должен быть аттестован по группе электробезопасности не ниже 4 (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 г. № 903н «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»).

## 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Рекомендуется применять средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
раздел 3 Контроль условий проведения поверки	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры ±0,5 °C в диапазоне от 0 до +50 °C; пределы абсолютной погрешности измерений относительной влажности ±3 % в диапазоне от 40 до 90 %; пределы абсолютной погрешности измерений атмосферного давления ±0,2 кПа в диапазоне от 86 до 106 кП.	Термогигрометр ИВА-6Н-Д; рег. № 46434–11

Продолжение таблицы 2

1	2	3
п.9.1 Определение относительной погрешности установки частоты	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4 разряда по ГПС для средств измерений времени и частоты, приказ Росстандарта от 26.09.2022 г № 2360; относительная погрешность воспроизведения частоты $10 \text{ МГц} \pm 6 \cdot 10^{-11}$	Стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-1020/1 рег. № 60520-15
	Диапазон частот вход DC от 0 до 300 МГц вход AC от 10 Гц до 400 МГц; - диапазон измерения временных интервалов от 3,3 нс до 1000 с; - погрешность измерений временных интервалов, не более 100 пс (скз)	Частотомер универсальный Tektronix FCA3000 рег. № 51532-12
п.9.2 Определение погрешности установки уровня синусоидального сигнала	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГПС для средств измерений переменного электрического напряжения, приказ Росстандарта от 18 августа 2023 г. № 1706;  Пределы допускаемой абсолютной погрешности переменного напряжения в диапазоне до 10 В, от 10 Гц до 20 кГц: $\pm(6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-3})$ , В	Мультиметр цифровой Keithley 2000, рег. № 25787-08
п.9.3 Определение погрешности установки постоянного напряжения смещения	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГПС для средств измерений постоянного электрического напряжения, приказ Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520;  Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения постоянного напряжения в диапазоне до 10 В: $\pm(3 \cdot 10^{-5} \cdot U + 5 \cdot 10^{-5})$ , В	
п.9.4 Определение значения уровня гармонических искажений синусоидального сигнала	Пределы основной допускаемой погрешности измерения мощности от -50 до 0 дБм, на частотах от 100 кГц до 13 ГГц, составляют $\pm 1,3$ дБм	Анализатор параметров радиотехнических трактов и сигналов портативный Anritsu MS2038C, рег. № 46703-11
п.9.5 Определение значения уровня помех		
п.9.6 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики	Относительная погрешность измерения уровня мощности на частотах от 0 до 350 МГц в пределах $\pm 1,6 \%$	Ваттметр поглощаемой мощности СВЧ NRP40T, рег. № 69958-17

Продолжение таблицы 2

1	2	3
п.9.7 Определение длительности фронта и спада сигнала прямоугольной формы	Полоса пропускания при входном сопротивлении 50 Ом – 2,5 ГГц; относительная погрешность коэффициента отклонения при $K_0$ более 2мВ/дел в пределах $\pm 1,5\%$	Осциллограф цифровой Tektronix DPO7254C, рег. № 53104-13
п.9.8 Определение значения выброса сигнала прямоугольной формы		
Вспомогательные технические средства	ПЭВМ с установленным программным обеспечением: ОС Windows (32-bit или 64-bit) Нагрузка проходная 50 Ом BNC-BNC, переходник BNC-banana, переходник SMA(f) – BNC(m)	ПЭВМ Нагрузка, переходники

5.2 Допускается использование других средств измерений утвержденного типа, поверенные и имеющие метрологические и технические характеристики, аналогичные указанным в таблице 2, и обеспечивающие требуемую точность передачи единиц поверяемому средству измерений.

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

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019–80.

6.2 Необходимо соблюдать меры предосторожности, изложенные в руководстве по эксплуатации генератора, а также меры безопасности, указанные в руководствах по эксплуатации средств поверки.

## 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра генератора проверяются:

- правильность маркировки и комплектность;
- чистота и исправность разъемов;
- исправность органов управления, четкость фиксации их положений;
- отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления крепления элементов конструкции.

7.2 При наличии дефектов или повреждений, препятствующих нормальной эксплуатации поверяемого генератора, его следует направить заявителю поверки (пользователю) для ремонта.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед началом выполнения дальнейших операций поверки следует изучить руководство по эксплуатации генератора, а также руководства по эксплуатации средств поверки.

8.2 Выполнить контроль условий поверки в соответствии с требованиями, указанными в разделе 3 настоящей методики поверки.

8.3 Перед началом выполнения дальнейших операций используемые средства поверки и проверяемый генератор должны быть подключены к сети 230 В, 50 Гц и выдержаны во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации.

Минимальное время прогрева генератора 30 минут.

8.4 Включить сетевое питание генератора. В течение примерно 2 мин. осуществляется загрузка программного обеспечения, по завершении которой генератор будет готов к работе. После завершения процедуры загрузки не должны появиться сообщения об ошибках.

8.5 Нажать последовательно кнопки **Utility**, **SYSTEM**, **>**, **Sys info** на передней панели генератора, в новом окне прочесть в строке **Software Version** номер версии ПО. По окончании процедуры проверки нажать кнопку **Utility**. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	DG5000 Firmware
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 00.01.13

8.6 Проверить работоспособность индикаторов, регуляторов и функциональных кнопок проверяемого генератора.

8.7 При наличии ошибок и несоответствий генератор поверке не подлежит, он должен быть направлен заявителю поверки для проведения ремонта.

## **9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ**

Определение метрологических характеристик генератора выполнить по процедурам, изложенным в пунктах 9.1 ÷ 9.8.

Полученные результаты должны удовлетворять критериям подтверждения соответствия метрологическим требованиям, которые приведены в каждой операции поверки.

Допускается фиксировать результаты измерений качественно без указания действительных измеренных значений, если заявителем поверки не предъявлен запрос по их представлению в протоколе поверки.

При получении отрицательных результатов по какой-либо операции необходимо повторить операцию. При повторном отрицательном результате генератор следует направить заявителю поверки (пользователю) для проведения регулировки и/или ремонта.

### **9.1 Определение относительной погрешности установки частоты выходного сигнала**

9.1.1 Подключить оборудование в соответствии со схемой на рисунке 1.

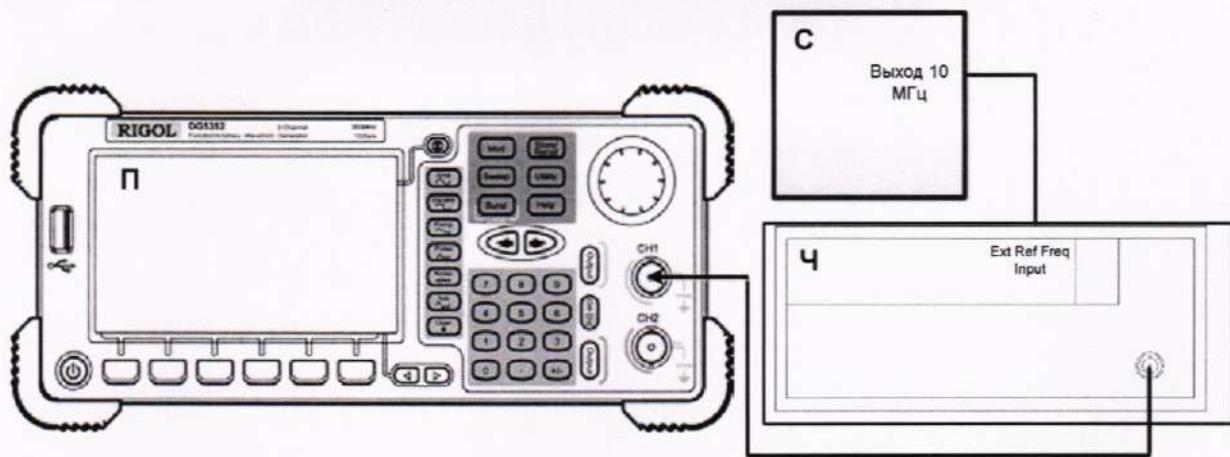


Рисунок 1- Схема подключения оборудования при определении относительной погрешности установки частоты выходного сигнала,  
где П – поверяемый генератор;  
С – стандарт частоты и времени;  
Ч – частотометр.

9.1.2 Прогреть генератор в течение 30 минут. Подготовить частотометр к работе в режиме измерения частоты, входное сопротивление 1 МОм.

9.1.3 Выполнить следующие настройки генератора для 1 канала:

Utility System Preset Ok

Sine

1 MHz

Ampl 1Vp-p

CH1 Output Enable

9.1.4 Устанавливать форму выходного сигнала генератора в соответствии со значениями в столбце 1 таблицы 4.

9.1.5 Снять показания частотометра и записать полученные значения в столбец 2 таблицы 4.

9.1.6 Подключить частотометр ко второму каналу генератора, выполнить действия для второго канала по п.п. 9.1.3, 9.1.4. Показания частотометра записать в столбец 3 таблицы 4.

Таблица 4 – Определение относительной погрешности установки частоты выходного сигнала

Форма сигнала генератора*	Показания частотометра, МГц		Пределы допускаемой относительной погрешности, %
	1 канал	2 канал	
1	2	3	4
Sine			
Square			
Ramp			
Pulse			
			$\pm 1 \cdot 10^{-4}$

\*Примечания:

1) здесь: Sine, Square, Ramp, Pulse, Harmonic - синусоидальная, прямоугольная, пилообразная, импульсная, гармоническая форма сигнала соответственно;

2) для частоты 1 МГц значению погрешности  $\pm 1 \cdot 10^{-4} \%$  соответствует значение частоты 1 Гц.

**КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ:**  
относительная погрешность установки частоты выходного сигнала в обоих каналах (столбцы 2 и 3 таблицы 4) не превышают пределов допускаемой погрешности, указанных в столбце 4 таблицы 4.

## 9.2 Определение погрешности установки уровня синусоидального сигнала

9.2.1 Подключить оборудование в соответствии со схемой на рисунке 2.

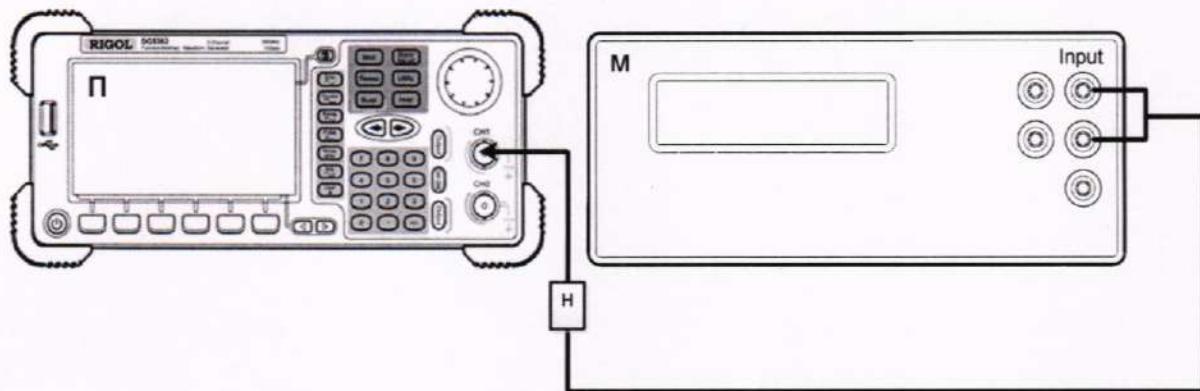


Рисунок 2 - Схема подключения оборудования при определении погрешности установки уровня синусоидального сигнала,

где П – поверяемый генератор;

М – мультиметр;

Н – нагрузка проходная 50 Ом.

9.2.2 Установить на мультиметре режим измерения напряжения переменного тока (ACV).

9.2.3 Выполнить следующие настройки генератора для канала 1:

Utility System Preset Ok

Sine

1 kHz

Ampl 20 mVp-p

Offset 0,000 V

Utility CH1 Resi Load 50 Ω

CH1 Output

9.2.4 Установить значение выходного напряжения генератора в соответствии со значениями в столбце 1 таблицы 5, устанавливая при этом соответствующие пределы измерений мультиметра, указанные в столбце 2 таблицы 5.

9.2.5 Снять показания мультиметра и записать полученные значения в столбец 3 таблицы 5.

9.2.6 Подключить мультиметр ко второму каналу генератора, выполнить действия по п.п. 9.2.2 - 9.2.4 для второго канала. Показания мультиметра записать в столбец 4 таблицы 5.

Таблица 5 – Определение погрешности установки уровня синусоидального сигнала

Установленное на генераторе значение напряжения, пик-пик	Предел измерений мультимет- ра	Значение напряжения на выходе генератора*, В,		Пределы допускаемых значений, скз
		1 канал	2 канал	
1	2	3	4	5
20 мВ	100 мВ			от 6,6 мВ до 7,5 мВ
100 мВ	100 мВ			от 34,7 мВ до 36,1 мВ
500 мВ	1 В			от 174,7 мВ до 178,9 мВ
1 В	1 В			от 349,7 мВ до 357,5 мВ
5 В	10 В			от 1,75 В до 1,786 В
10 В	10 В			от 3,5 В до 3,57 В

\*Примечание – Погрешность выходного напряжения генератора определяется для среднеквадратичного значения выходного напряжения (скз).

**КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ:** значения напряжения на выходе генератора по обоим каналам должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбце 5 таблицы 5.

### 9.3 Определение погрешности установки постоянного напряжения смещения

9.3.1 Подключить оборудование в соответствии со схемой на рисунке 2.

9.3.2 Установить на мультиметре режим измерения напряжения постоянного тока **DCV**, предел измерения 10 В.

9.3.3 Выполнить следующие настройки генератора для канала 1:

Utility System Preset Ok  
Sine  
1 kHz  
Ampl 5,000 Vp-p  
Offset 0,000 V  
Utility CH1 Resi Load 50 Ω  
CH1 Output

9.3.4 Устанавливать на генераторе значения напряжения смещения **Offset**, как указано в столбце 1 таблицы 6.

9.3.5 Записывать показания мультиметра в столбец 2 таблицы 6.

9.3.6 Выполнить аналогичные действия по пунктам 9.3.3 – 9.3.4 для канала 2. Записывать показания мультиметра в столбец 3 таблицы 6.

Таблица 6 – Погрешность установки постоянного напряжения смещения

Установленное значение напряжения смещения генератора	Измеренное значение напряжения смещения генератора, В		Пределы допускаемых значений напряжения смещения, В
	1 канал	2 канал	
1	2	3	4
-2,5 В			от -2,555 до -2,445
-1,0 В			от -1,04 до -0,96
-500 мВ			от -0,535 до -0,465
+0,0 В			от -0,03 до +0,03
+500 мВ			от 0,465 до 0,535
+1,0 В			от 0,96 до 1,04
+2,5 В			от 2,445 до 2,555

**КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ:** измеренные значения напряжения смещения должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбце 4 таблицы 6.

## 9.4 Определение значения уровня гармонических искажений синусоидального сигнала

9.4.1 Подключить оборудование в соответствии со схемой на рисунке 3.

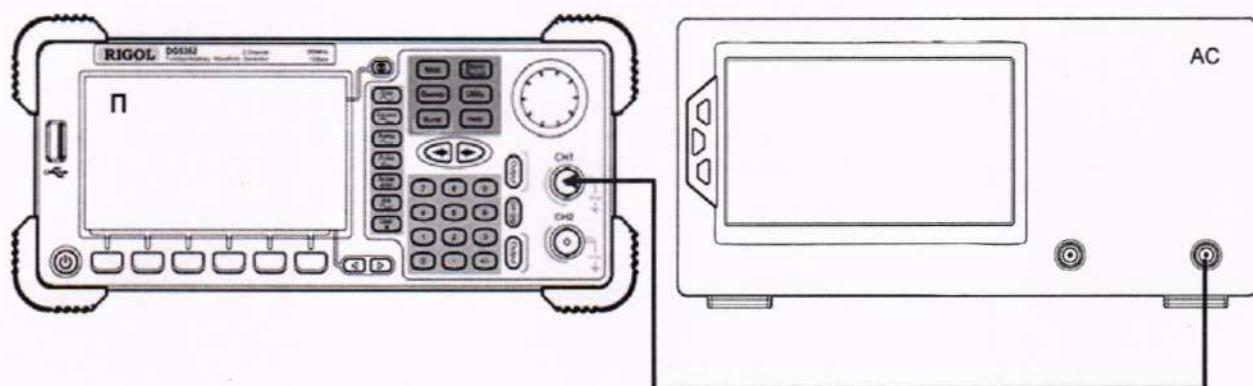


Рисунок 3 - Схема подключения оборудования при определении уровня гармонических искажений синусоидального сигнала

где П – поверяемый генератор;  
АС – анализатор спектра

9.4.2 Выполнить следующие настройки генератора для 1 канала:

Utility System Preset Ok  
Sine  
10 MHz  
Ampl 0 dBm  
Offset 0,000 V  
Utility CH1 Resi Load 50 Ω  
CH1 Output

9.4.3 Выполнить следующие настройки анализатора спектра:

Atten Lvl 20 dB  
Reference Level 10 dBm  
Start Frequency 5 MHz  
Stop Frequency 65 MHz  
RBW 3 kHz  
Auto VBW On  
Trace Normal

9.4.4 Активировать режим поиска пиков маркером **Marker Peak Search** анализатора спектра.

9.4.5 Снять показания уровня  $A_0$  опорной частоты  $f_0$ , уровня второй гармоники  $A_2$  на частоте  $2 \cdot f_0$  и уровня третьей гармоники  $A_3$  на частоте  $3 \cdot f_0$ . Опорная частота  $f_0$  указана в столбце 1 таблицы 7. Записать показания уровня опорной частоты, второй и третьей гармоники в 2, 3 и 4 столбец таблицы 7 соответственно.

9.4.6 Установить на генераторе частоту 50 МГц, выполнить следующие настройки анализатора спектра:

Atten Lvl 20 dB  
Reference Level 10 dBm  
Start Frequency 10 MHz  
Stop Frequency 200 MHz  
RBW 3 kHz  
Auto VBW On

Выполнить действия по п. 9.4.4-9.4.5

9.4.7 Установить на генераторе частоту 250 МГц, выполнить следующие настройки анализатора спектра:

Atten Lvl 20 dB  
Reference Level 10 dBm  
Start Frequency 200 MHz  
Stop Frequency 800 MHz  
RBW 3 kHz  
Auto VBW On

Выполнить действия по п. 9.4.4-9.4.5

9.4.8 Установить на генераторе частоту 300 МГц, выполнить следующие настройки анализатора спектра:

Atten Lvl 20 dB  
Reference Level 10 dBm  
Start Frequency 250 MHz  
Stop Frequency 1 GHz  
RBW 3 kHz  
Auto VBW On

Выполнить действия по п. 9.4.4-9.4.5

Таблица 7 – Определение значения уровня гармонических искажений синусоидального сигнала

Генератор	Анализатор спектра			Уровень гармонических искажений, A <sub>01</sub> , дБн	Уровень гармонических искажений, A <sub>02</sub> , дБн	Предельно допустимое значение уровня гармонических искажений, дБн
	Уровень сигнала опорной частоты, A <sub>0</sub> , дБм	Уровень гармоник A <sub>1</sub> , дБм	Уровень гармоник A <sub>2</sub> , дБм			
1	2	3	4	5	6	7
1 канал						
10						-45
50						
250 <sup>1</sup>						-35
300 <sup>2</sup>						
2 канал						
10						-45
50						
250 <sup>1</sup>						-35
300 <sup>2</sup>						

Примечания:

- 1) для модификаций DG5252/DG5251 и DG5352/DG5351;
- 2) для модификаций DG5352/DG5351

Уровень гармонических искажений определяется по формулам:

$$A_{01} = A_1 - A_0, \text{дБн};$$

$$A_{02} = A_2 - A_0, \text{дБн}$$

где  $A_0$  – уровень сигнала на опорной частоте  $f_0$ , дБм;

$A_1$  – измеренное значение уровня второй гармоники на частоте  $2 \cdot f_0$ , дБм;

$A_2$  – измеренное значение уровня третьей гармоники на частоте  $3 \cdot f_0$ , дБм.

9.4.9 Выполнить аналогичные действия по пунктам 9.4.2 – 9.4.8 для 2 канала.

**КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ:**  
значения уровня гармонических искажений  $A_{01}$  и  $A_{02}$  не превышают пределов допускаемых значений, указанных в столбце 7 таблицы 7.

## 9.5 Определение значения уровня помех

9.5.1 Подключить оборудование в соответствии со схемой на рисунке 3.

9.5.2 Выполнить следующие настройки генератора для канала 1:

Utility System Preset Ok  
Sine  
10 MHz  
Ampl 1 Vp-p  
Offset 0,000 V  
Utility CH1 Resi Load 50 Ω  
CH1 Output

9.5.3 Выполнить следующие настройки анализатора спектра:

Atten Lvl 20 dB  
Reference Level 0 dBm  
Start Frequency 0 Hz  
Stop Frequency 100 MHz  
RBW 1 kHz  
Auto VBW On  
Trace Normal  
Sweep Single  
Sweep Once

9.5.4 Настроить анализатор спектра в режиме поиска пиков (**Marker Peak Search**), установить курсор на помеху, имеющую максимальное значение уровня, кроме гармоник на частотах, кратных опорной частоте, в полосе обзора.

9.5.5 Записать полученное значение уровня помехи в колонку 4 таблицы 8.

Примечание – Для данных генераторов мерой сравнения служит несущая (её уровень принят за нулевое значение), поэтому значение уровня помех (дБн), тождественно равно измеренному значению (дБм).

9.5.6 Устанавливать на генераторе и анализаторе спектра частоты в соответствии с таблицей 8 и записывать значения измеренного уровня помехи сигнала в таблицу 8. Начальная частота для всех измерений Start Frequency 0 Гц. Конечная частота Stop Frequency устанавливается в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8 – Определение значения уровня помех

Установленная частота на генераторе, МГц	Для анализатора спектра			Предельно допустимое значение уровня помех
	Начальная частота, Гц	Конечная частота, МГц	Значение уровня помех, дБм	
1	2	3	4	5
10,000	0	100		-50 дБн
50,000		150		
100,000		200		
200,000 <sup>1</sup>		400		-50 дБн +6 дБн/октава
300,000 <sup>2</sup>		600		
10,000	0	100		-50 дБн
50,000		150		
100,000		200		
200,000 <sup>1</sup>		400		-50 дБн+6 дБн/октава
300,000 <sup>2</sup>		600		

Примечания:

- 1) для модификаций DG5252/DG5251 и DG5352/DG5351;
- 2) для модификаций DG5352/DG5351

9.5.7 Выполнить аналогичные действия по пунктам 9.5.2 – 9.5.6 для канала 2.

**КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ:**  
значения уровня помех в столбце 4 не превышают пределов допускаемых значений, указанных в столбце 5 таблицы 8.

## 9.6 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики

9.6.1 Подключить оборудование в соответствии со схемой на рисунке 4.

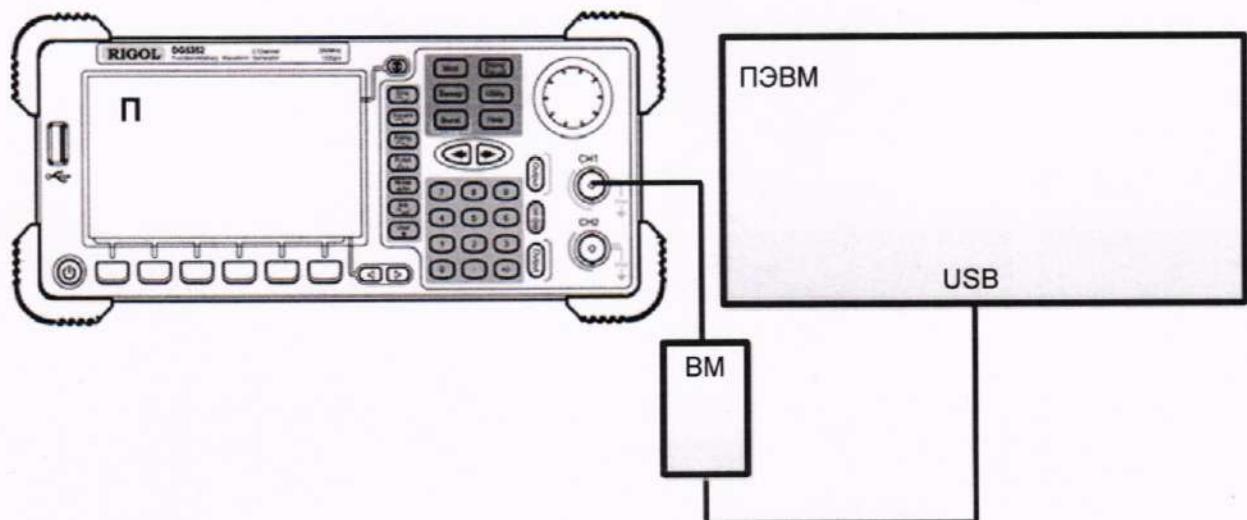


Рисунок 4 - Схема подключения оборудования при определении неравномерности амплитудно-частотной характеристики:

где П – поверяемый генератор;

ВМ – ваттметр поглощаемой мощности СВЧ;

ПЭВМ – персональный компьютер.

9.6.2 Подготовить к работе ваттметр поглощаемой мощности СВЧ в соответствии с руководством эксплуатации, при этом установить количество усреднений 16, затем выполнить установку нуля ваттметра, установить на ваттметре частоту 1 кГц.

9.6.3 Выполнить следующие настройки генератора:

Utility System Preset Ok  
Sine  
1 kHz  
Offset 0,000 V  
Ampl 500 mVp-p  
Utility CH1 Resi Load 50 Ω  
CH1 Output

9.6.4 В настройках ваттметра включить функцию относительных измерений **Relative**. При этом должно индицироваться значение мощности 0,00 дБ.

9.6.5 Установить на генераторе и ваттметре последовательно значения частоты, указанные в столбце 1 таблицы 9, полученные при этом показания ваттметра записать в столбец 2 таблицы 9.

9.6.6 Выполнить действия п.п. 9.6.3 – 9.6.5 для 2 канала и записать показания ваттметра в столбец 3 таблицы 9.

Таблица 9 – Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики

Значения частоты, МГц	Измеренное значение неравномерности АЧХ, дБ		Пределы допускаемой неравномерности АЧХ, дБ
	1 канал	2 канал	
1	2	3	4
8,000			±0,1
50,000			±0,2
70,000			±0,4
200,000 <sup>1</sup>			±1,0
300,000 <sup>2</sup>			±1,5

Примечания:

- 1) для модификаций DG5252/DG5251 и DG5352/DG5351;
- 2) для модификаций DG5352/DG5351

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ: измеренные значения неравномерности АЧХ не превышают пределов допускаемых значений, указанных в столбце 4 таблицы 9.

## 9.7 Определение длительности фронта и спада сигнала прямоугольной формы

9.7.1 Подключить оборудование в соответствии со схемой на рисунке 5.

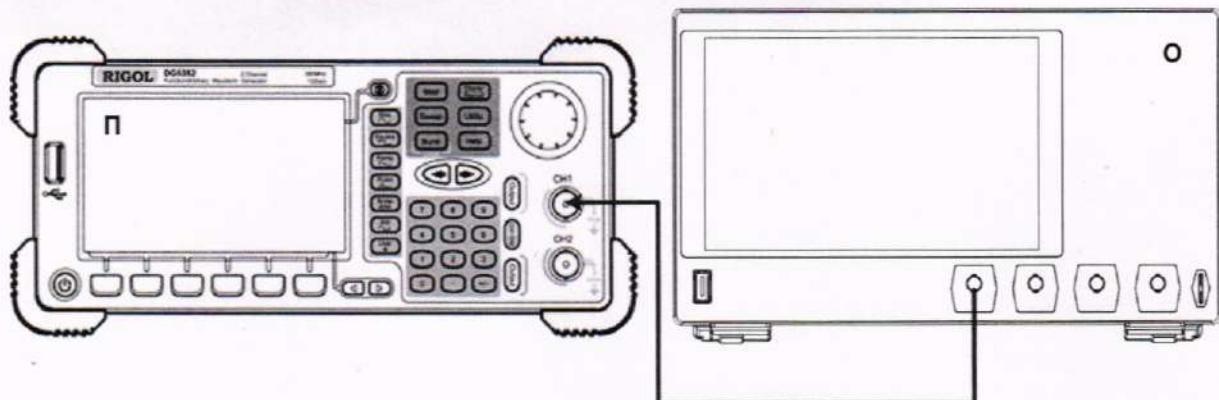


Рисунок 5 - Схема подключения оборудования при определении длительности фронта и спада сигнала прямоугольной формы,  
где П – поверяемый генератор;  
О – осциллограф

9.7.2 Выполнить следующие настройки генератора:

Utility System Preset Ok

Square

1 MHz

Offset 0,000 В

Ampl 1 V<sub>p-p</sub>

Utility CH1 Resi Load 50 Ω

CH1 Output

9.7.3 Установить на осциллографе:

- входное сопротивление 50 Ω;

- коэффициент вертикального отклонения 200 mV;

- длительность развертки 1 nS;

- запуск по переднему фронту, измерение длительности нарастания фронта импульса.

Записать показания осциллографа в столбец 2 таблицы 10.

9.7.4 Установить на осциллографе запуск по заднему фронту импульса, измерение длительности спада импульса.

9.7.5 Записать показания осциллографа в столбец 3 таблицы 10.

9.7.6 Подключить осциллограф ко 2 каналу генератора, выполнить действия 9.7.2 - 9.7.4.  
Записать показания осциллографа в столбец 3 таблицы 10.

Таблица 10 – Определение длительности фронта и спада сигнала прямоугольной формы

Измеряемый параметр	Измеренное значение длительности, нс		Допускаемое значение, нс
	1 канал	2 канал	
1	2	3	4
Длительность фронта			не более 2,5 <sup>1</sup>
Длительность спада			не более 3,0 <sup>2</sup> не более 4,0 <sup>3</sup>

Примечания:

- 1) для модификаций DG5252/DG5251 и DG5352/DG5351;
- 2) для модификаций DG5102/DG5101;
- 3) для модификаций DG5072/DG5071.

**КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ:**  
измеренные значения длительности фронта и спада сигналов прямоугольной формы должны превышать допускаемого значения, указанного в столбце 4 таблицы 10.

## **9.8 Определение значения выброса сигнала прямоугольного формы**

9.8.1 Подключить оборудование в соответствии со схемой на рисунке 5.

9.8.2 Выполнить следующие настройки генератора:

Utility System Preset Ok

Square

1 MHz

Offset 0,000 В

Ampl 1 V<sub>p-p</sub>

Utility CH1 Resi Load 50 Ω

CH1 Output

9.8.3 Установить на осциллографе:

- входное сопротивление 50 Ω;

- коэффициент вертикального отклонения 200 мВ;

- длительность развертки 100 нС;

- запуск по переднему фронту, измерение выброса переднего фронта импульса (overshoot).

9.8.4 Снять показания осциллографа, записать в столбец 2 таблицы 11.

9.8.5 Подключить осциллограф ко 2 каналу генератора, выполнить действия по п. 9.8.2.

9.8.6 Снять показания осциллографа, записать в столбец 3 таблицы 11.

Таблица 11 – Определение значения выброса сигнала прямоугольного формы

Измеренное значение выброса, %		Допускаемое значение, %
1 канал	2 канал	
1	2	3
		5%

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ: измеренные значения выброса сигнала прямоугольного формы для обоих каналов не должны превышать допускаемого значения, указанного в столбце 3 таблицы 11.

## **10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

10.1 Результаты поверки представляются в соответствии с действующими нормативными документами и передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (ФИФ ОЕИ).

10.2 По заявлению пользователя (владельца) в случае положительных результатов поверки и соответствия средства измерений метрологическим требованиям поверитель наносит знак поверки на средство измерений в соответствии с описанием типа и/или выдает свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с требованиями к содержанию свидетельств.

10.3 При отрицательных результатах поверки, выявленных при внешнем осмотре, опробовании или выполнении операций поверки, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений с указанием причин непригодности.

10.4 По запросу пользователя (заявителя) может оформляться протокол поверки с выводами о соответствии поверенного средства измерений метрологическим требованиям без указания измеренных числовых значений величин, если пользователь (заявитель) не предъявил требование по указанию измеренных действительных значений.