

СОГЛАСОВАНО

**Главный метролог
АО «АКТИ-Мастер»**



А.П. Лисогор — **А.П. Лисогор**

«17» мая 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Генераторы сигналов произвольной формы
VERDO GW1000**

**Методика поверки
МП GW1000/2024**

**Москва
2024**

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на генераторы сигналов произвольной формы VERDO GW1000 (далее – генераторы), изготавливаемые в модификациях GW1401, GW1402, GW1403, GW1404, GW1405, GW1501, GW1502, GW1503, GW1504, GW1505 компанией “Fujian Lilliput Optoelectronics Technology 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 государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022г. № 2360;

– ГЭТ 13–2023 в соответствии с приказом Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

– ГЭТ 89–2008 в соответствии с приказом Росстандарта от 18 августа 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».

1.4 Операции поверки выполняются методами прямых 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	да	да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.2
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.4, 8.5
Проверка программного обеспечения	да	да	8.5
Определение метрологических характеристик	да	да	9
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	да	да	9
Определение погрешности установки частоты выходного сигнала	да	да	9.1
Определение погрешности установки синусоидального напряжения на частоте 1 кГц	да	да	9.2
Определение погрешности установки постоянного напряжения смещения	да	да	9.3
Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ)	да	да	9.4

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Определение длительности фронта и спада импульсов сигнала прямоугольной формы	да	да	9.5
Определение коэффициента гармоник	да	да	9.6

2.2 Периодическая поверка по запросу пользователя может выполняться для отдельных каналов генератора.

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 воздуха в помещении от +18 до +28 °С;
- относительная влажность воздуха 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 применение 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 $\pm 0,5$ °С в диапазоне от 0 до +50 °С; пределы абсолютной погрешности измерений относительной влажности ± 3 % в диапазоне от 40 до 90 %; пределы абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,2$ кПа в диапазоне от 86 до 106 кПа.	Термогигрометр ИВА–6Н–Д; рег. № 46434–11
п.9.1 Определение погрешности установки частоты выходного сигнала	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГПС для средств измерений времени и частоты, приказ Росстандарта от 26.09.2022 г № 2360. Относительная погрешность воспроизведения частоты 10 МГц в пределах $\pm 5 \cdot 10^{-11}$.	Стандарт частоты рубидиевый FS725; рег. № 31222–06

Продолжение таблицы 2

1	2	3
	Количество разрядов индикации частоты 10 МГц не менее 8; вход внешней синхронизации 10 МГц.	Частотомер универсальный Tektronix FCA3000; рег. № 51532–12
<p>п.9.2 Определение погрешности установки синусоидального напряжения на частоте 1 кГц</p> <p>п.9.3 Определение погрешности установки постоянного напряжения смещения</p>	<p>Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4 разряда по ГПС для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, приказ Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520.</p> <p>Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4 разряда по ГПС для средств измерений переменного электрического напряжения, приказ Росстандарта от 18 августа 2023 г. № 1706.</p> <p>Измерение постоянного напряжения: – верхний предел 100 мВ, предел допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 3,5 \cdot 10^{-5} \cdot D_U)$; – верхний предел 1 В, предел допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm(3 \cdot 10^{-5} \cdot U + 7 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$; – верхний предел 10 В, предел допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm(3 \cdot 10^{-5} \cdot U + 5 \cdot 10^{-6} \cdot D_U)$; где U – значение измеряемого напряжения; D_U – верхний предел диапазона.</p> <p>Измерение переменного напряжения на частоте 1 кГц: – предел допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm(6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D_U)$; где U – значение измеряемого напряжения; D_U – верхний предел диапазона.</p>	Мультиметр цифровой Keithley 2000; рег. № 75241–19
п.9.4 Определение неравномерности амплитудно–частотной характеристики (АЧХ)	Относительная погрешность измерения уровня мощности на частотах от 1 кГц до 250 МГц в пределах $\pm 3,1$ %	Ваттметр поглощаемой мощности СВЧ NRP40T; рег. № 69958–17
п.9.5 Определение длительности фронта и спада импульсов сигнала прямоугольной формы	Минимальный коэффициент развертки – 1 нс/дел. Пределы относительной погрешности измерения временных интервалов не более $\pm 0,002$ %.	Осциллограф цифровой Tektronix TDS3064B; рег. № 28770–05
п. 9.6 Определение коэффициента гармоник	Абсолютная погрешность измерения коэффициента гармоник K_g сигнала в диапазоне частот от 200 Гц до 19,9 кГц на шкале 0,1 % не более $\pm 0,025$ %	Измеритель нелинейных искажений автоматический С6–11; рег. № 9081–83

5.2 Возможно применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин 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 руководствах по эксплуатации генераторов и 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 поверяемый 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 При опробовании генератор проверяется на функционирование в соответствии с руководством по эксплуатации. Проверить управление, изменяя настройки в различных режимах, включение и отключение генерации сигнала, установку параметров при различных формах сигналов.

8.5 Проверка программного обеспечения.

Проверка программного обеспечения производится нажатием кнопки **Utility**. В окне должны отобразиться идентификационные данные генератора и установленного программного обеспечения (GW Firmware).

Идентификационный номер версии программного обеспечения, должен быть:

- не ниже V5.1.0 для модификаций GW1401 – GW1405;
- не ниже V3.1.1 для модификаций GW1501 – GW1505.

8.6 При наличии 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 ÷ 9.6.

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 погрешности установки частоты выходного сигнала

9.1.1 Установить на генераторе параметры по умолчанию. Для этого необходимо нажать клавишу **Preset**. Выбрать вариант установки **Reset Set: Factory**, нажать **Reset** и далее **OK**.

9.1.2 Соединить кабелем BNC(m-m) вход синхронизации “**Ext Ref Freq Input**” частотомера с выходом “**10 MHz**” стандарта частоты FS725.

9.1.3 Соединить кабелем BNC(m-m) выход “**Out1**” генератора с входом частотомера Tektronix FCA3000.

9.1.4 Выбрать канал клавишей **CH1**. Установить на канале сигнал синусоидальной формы клавишей  (**Sine**), частоту (**Frequency**) 10 МГц и амплитуду выходного сигнала (**Amplitude**) 1 В (значение от пика до пика, **Vpp**). Включить генерацию сигнала клавишей **On/Off** канала.

9.1.5 Выполнить отсчет на частотомере, записать его в столбец 2 таблицы 9.1.

9.1.6 Выключить генерацию сигнала клавишей **On/Off** канала. Отсоединить кабели от оборудования.

Таблица 9.1 – Погрешность установки частоты выходного сигнала

Установленное значение частоты, МГц	Измеренное значение частоты Физм, МГц	Нижний предел допускаемых значений $F_{\text{мин}}$, МГц	Верхний предел допускаемых значений $F_{\text{макс}}$, МГц
1	2	3	4
10, 000 000			

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ: измеренное значение частоты должно находиться в пределах допускаемых значений $F_{\text{мин}}$ и $F_{\text{макс}}$, указанных в столбцах 3 и 4 таблицы 9.1.

Пределы допускаемых значений частоты рассчитать на основе формулы абсолютной погрешности частоты ΔF по приведенным в описании типа метрологическим характеристикам генератора, следующим образом:

$$F = 10 \text{ МГц};$$

$$F_{\text{мин}} = (F - \Delta F);$$

$$F_{\text{макс}} = (F + \Delta F);$$

$$\Delta F = (2 \cdot 10^{-6} + Y \cdot 1 \cdot 10^{-6}) \cdot F - \text{для модификаций GW1401 – GW1405};$$

$$\Delta F = (1 \cdot 10^{-6} + Y \cdot 1 \cdot 10^{-6}) \cdot F - \text{для модификаций GW1501 – GW1505};$$

где Y – значение, округлённое в большую сторону целое количество лет после выпуска генератора из производства или последней заводской подстройки частоты опорного генератора.


9.2 Определение погрешности установки синусоидального напряжения на частоте 1 кГц

9.2.1 Установить на генераторе параметры по умолчанию. Для этого необходимо нажать клавишу **Preset**. Выбрать вариант установки **Reset Set: Factory**, нажать **Reset** и далее **OK**.

9.2.2 Установить на мультиметре режим **ACV**.

9.2.3 Используя адаптер BNC(f) – banana(m) и проходную нагрузку BNC 50 Ом, соединить кабелем BNC(m–m) разъем “Out1” генератора с гнездами “HI”, “LO” мультиметра, соблюдая полярность.

9.2.4 Установить выходное сопротивление канала генератора 50 Ом. Для этого необходимо нажать клавишу **Utility**, выбрать **CH1/2 Set** и установить **CH1Load: 50 ohm**.

9.2.5 Выбрать канал клавишей **CH1**. Установить на канале сигнал синусоидальной формы клавишей  (**Sine**), частоту (**Frequency**) 1 кГц и напряжение смещения (**Offset**) 0 В. Включить генерацию сигнала клавишей **On/Off** канала.

9.2.6 Устанавливать значения амплитуды выходного сигнала генератора, как указано в столбце 1 таблицы 9.2. Записывать отсчеты мультиметра в столбец 3 таблицы 9.2.

9.2.7 Выключить генерацию сигнала клавишей **On/Off** канала. Отсоединить кабель от оборудования.

9.2.8 Выполнить аналогичные действия по пунктам 9.2.3 – 9.2.7 для канала **CH2**.

Таблица 9.2 – Погрешность установки синусоидального напряжения на частоте 1 кГц

Установленное значение амплитуды, скз ¹⁾	Нижний предел допускаемых значений	Измеренное значение напряжения, скз ¹⁾		Верхний предел допускаемых значений
		Канал CH1	Канал CH2	
1	2	3	4	5
20,0 мВ	19,446 мВ			20,554 мВ
0,3 В	0,29664 В			0,30336 В
0,7 В	0,69264 В			0,70736 В
1,5 В	1,48464 В			1,51536 В
2,5 В	2,4746 В			2,5254 В
3,5 В	3,4646 В			3,5354 В

Примечание:
1) скз – среднеквадратичное значение амплитуды выходного сигнала генератора (**V_{rms}**)

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ: измеренные значения переменного напряжения должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбцах 2 и 5 таблицы 9.2. Пределы допускаемых значений соответствуют указанным в описании типа средства измерений и в документации изготовителя.

9.3 Определение погрешности установки постоянного напряжения смещения

9.3.1 Установить на генераторе параметры по умолчанию. Для этого необходимо нажать клавишу **Preset**. Выбрать вариант установки **Reset Set: Factory**, нажать **Reset** и далее **OK**.

9.3.2 Установить на мультиметре режим **DCV**.

9.3.3 Используя адаптер BNC(f) – banana(m) и проходную нагрузку BNC 50 Ом, соединить кабелем BNC(m–m) разъем “Out1” генератора с гнездами “HI”, “LO” мультиметра, соблюдая полярность.

9.3.4 Установить выходное сопротивление канала генератора 50 Ом. Для этого необходимо нажать клавишу **Utility**, выбрать **CH1/2 Set** и установить **CH1Load: 50 ohm**.

9.3.5 Выбрать канал клавишей **CH1**. Установить на канале частоту (**Frequency**) 1 кГц и амплитуду выходного сигнала (**Amplitude**) 1 мВ (значение от пика до пика). Включить генерацию сигнала клавишей **On/Off** канала.

9.3.6 Устанавливать на приборе значения напряжения смещения (**Offset**), как указано в столбце 1 таблицы 9.3. Записывать отсчеты мультиметра в столбец 3 таблицы 9.3.

9.3.7 Выключить генерацию сигнала клавишей **On/Off** канала. Отсоединить кабель от оборудования.

9.3.8 Выполнить аналогичные действия по пунктам 9.3.3 – 9.3.7 для канала **CH2**.

Таблица 9.3 – Погрешность установки постоянного напряжения смещения

Установленное значение напряжения смещения, В	Нижний предел допускаемых значений, В	Измеренное значение напряжения смещения, В		Верхний предел допускаемых значений, В
		Канал CH1	Канал CH2	
1	2	3	4	5
+4,999	+4,9480			+5,0500
0,0000	-0,0010			+0,0010
-4,999	-5,0500			-4,9480

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ: измеренные значения напряжения смещения должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбцах 2 и 5 таблицы 9.3.

Пределы допускаемых значений соответствуют указанным в описании типа средства измерений и в документации изготовителя.


9.4 Определение неравномерности АЧХ

9.4.1 Подготовить к работе ваттметр поглощаемой мощности СВЧ с количеством усреднений 16, выполнить установку нуля.

9.4.2 Установить на генераторе параметры по умолчанию. Для этого необходимо нажать клавишу **Preset**. Выбрать вариант установки **Reset Set: Factory**, нажать **Reset** и далее **OK**.

9.4.3 Используя адаптер SMA(f) – BNC(m), присоединить на разъем “**Out1**” генератора измерительный преобразователь ваттметра СВЧ.

9.4.4 Установить выходное сопротивление канала генератора 50 Ом. Для этого необходимо нажать клавишу **Utility**, выбрать **CH1/2 Set** и установить **CH1Load: 50 ohm**.

9.4.5 Выбрать канал клавишей **CH1**. Установить на канале сигнал синусоидальной формы клавишей  (**Sine**), амплитуду выходного сигнала (**Amplitude**) 1 В (значение от пика до пика), напряжение смещения (**Offset**) 0 В. Установить первое значение частоты из таблицы 9.4 на генераторе и ваттметре СВЧ. Включить генерацию сигнала клавишей **On/Off** канала.

9.4.6 Ввести на ваттметре СВЧ функцию относительных измерений. При этом должно индицироваться значение 0,00 дБ.

9.4.7 Устанавливать на генераторе значения частоты, указанные в столбце 1 таблицы 9.4 до верхнего значения частоты генератора, зависящего от его модификации. Вводить соответствующие значения частоты на ваттметре СВЧ. Записывать отсчеты ваттметра СВЧ в столбец 2 таблицы.

9.4.8 Отключить на ваттметре функцию относительных измерений. Выключить генерацию сигнала клавишей **On/Off** канала. Отсоединить ваттметр СВЧ от генератора.

Таблица 9.4.1 – Неравномерность АЧХ для модификаций GW1401 – GW1405

Установленное значение частоты, МГц	Измеренное значение неравномерности АЧХ, дБ		Пределы допускаемой неравномерности АЧХ, дБ
	Канал CH1	Канал CH2	
1	2	3	4
0,1	Rel	Rel	–
0,001			±0,25
1,00			±0,25
10,00			±0,25
30,00			±0,30
60,00			±0,30
80,00			±0,50
100,00			±0,50

Таблица 9.4.2 – Неравномерность АЧХ для модификаций GW1501 – GW1505

Установленное значение частоты, МГц	Измеренное значение неравномерности АЧХ, дБ		Пределы допускаемой неравномерности АЧХ, дБ
	Канал CH1	Канал CH2	
1	2	3	4
0,1	Rel	Rel	–
0,001			±0,30
1,00			±0,30
10,00			±0,30
30,00			±0,30
60,00			±0,30
80,00			±0,50
100,00			±0,50
160,00			±1,00
200,00			±1,50
250,00			±1,50

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ: измеренные значения неравномерности АЧХ должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбце 4 таблицы 9.4.1 (9.4.2).


Пределы допускаемых значений соответствуют указанным в описании типа средства измерений и в документации изготовителя.

9.5 Определение длительности фронта и спада импульсов сигнала прямоугольной формы

9.5.1 Установить на генераторе параметры по умолчанию. Для этого необходимо нажать клавишу **Preset**. Выбрать вариант установки **Reset Set: Factory**, нажать **Reset** и далее **OK**.

9.5.2 Соединить кабелем BNC(m–m) разъем “**Out1**” генератора с входом осциллографа “**CH1**”.

9.5.3 Установить выходное сопротивление канала генератора 50 Ом. Для этого необходимо нажать клавишу **Utility**, выбрать **CH1/2 Set** и установить **CH1Load: 50 ohm**.

9.5.4 Выбрать канал генератора клавишей **CH1**. Установить на канале сигнал прямоугольной формы клавишей  (**Square**), частоту (**Frequency**) 10 МГц амплитуду выходного сигнала (**Amplitude**) 1 В (значение от пика до пика), напряжение смещения (**Offset**) 0 В. Включить генерацию сигнала клавишей **On/Off** канала.

9.5.5 Установить на осциллографе входное сопротивление 50 Ом, настроить измерения длительности фронта и спада импульсов **Rise/Fall Time (Reference levels: 10/90%)**.

9.5.6 Сделать на осциллографе установки коэффициентов отклонения и развертки таким образом, чтобы амплитуда сигнала составляла несколько делений вертикальной шкалы, а наблюдаемый фронт (спад) импульса имел длительность несколько делений горизонтальной шкалы. Для переключения между фронтом и спадом импульса использовать функцию **Trigger: Slope (Positive/Negative)**.

9.5.7 Зафиксировать измеренные значения длительности фронта и спада импульсов (**Rise Time, Fall Time**), вычислить и записать в столбцы 1 и 2 таблицы 9.5 действительные значения длительности фронта (спада) импульсов по формуле:

$$\tau_{\text{ген}} = \sqrt{\tau_{\text{изм}}^2 - \tau_{\text{осц}}^2},$$

где $\tau_{\text{изм}}$ – значение длительности фронта (спада), измеренное осциллографом, нс;

$\tau_{\text{осц}}$ – собственное время нарастания переходной характеристики осциллографа, нс.

9.5.8 Выключить генерацию сигнала клавишей **On/Off** канала. Отсоединить кабель от оборудования.

9.5.9 Выполнить аналогичные действия по пунктам 9.5.2 – 9.5.8 для канала **CH2**.

Таблица 9.5. Длительность фронта и спада прямоугольных импульсов

Измеренные значения, нс				Верхний предел допустимых значений, нс
фронт		спад		
Канал CH1	Канал CH2	Канал CH1	Канал CH2	
1	2	3	4	5
для модификаций GW1401 – GW1405				
				8,0
для модификаций GW1501 – GW1505				
				5,0

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ: измеренные значения длительности фронта (спада) импульсов не должны превышать верхний предел допустимых значений, указанный в столбце 5 таблицы 9.5. Верхний предел допустимых значений соответствует указанному в описании типа средства измерений и в документации изготовителя.

9.6 Определение коэффициента гармоник


9.6.1 Подготовить к работе измеритель нелинейных искажений в соответствии с руководством по эксплуатации.

9.6.2 Установить на генераторе параметры по умолчанию. Для этого необходимо нажать клавишу **Preset**. Выбрать вариант установки **Reset Set: Factory**, нажать **Reset** и далее **OK**.

9.6.3 Соединить кабелем BNC(m–m) разъем “**Out1**” генератора с входом измерителя нелинейных искажений.

9.6.4 Установить на измерителе нелинейных искажений предел измерения гармоник 0,1 %.

9.6.5 Установить высокоомное выходное сопротивление канала генератора. Для этого необходимо нажать клавишу **Utility**, выбрать **CH1/2 Set** и установить **CH1Load: High Z**.

9.6.6 Выбрать канал клавишей **CH1**. Установить на канале сигнал синусоидальной формы клавишей  (**Sine**), амплитуду выходного сигнала (**Amplitude**) 1 В (значение от пика до пика), напряжение смещения (**Offset**) 0 В. Включить генерацию сигнала клавишей **On/Off** канала.

9.6.7 Устанавливать на генераторе значения частоты, указанные в столбце 1 таблицы 9.6. Записывать отсчеты измерителя нелинейных искажений в столбец 2 таблицы.

9.6.8 Выключить генерацию сигнала клавишей **On/Off** канала. Отсоединить кабель от оборудования.

9.6.9 Выполнить аналогичные действия по пунктам 9.6.3 – 9.6.8 для канала **CH2**.

Таблица 9.6. Коэффициент гармоник

Установленное значение частоты, кГц	Измеренное значение коэффициента гармоник, %		Верхний предел допускаемых значений, %
	Канал CH1	Канал CH2	
1	2	3	4
0,20			0,08
19,90			

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ: измеренные значения коэффициента гармоник не должны превышать верхний предел допускаемых значений, указанный в столбце 4 таблицы 9.6.

Верхний предел допускаемых значений соответствует указанному в описании типа средства измерений и в документации изготовителя.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты поверки представляются в соответствии с действующими правовыми нормативными документами и передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Для периодической поверки в сокращенном объеме (пункт настоящего документа) должны быть указаны сведения об измерительных каналах, для которых была выполнена поверка.

10.2 При положительных результатах по запросу пользователя (заявителя) оформляется свидетельство о поверке на бумажном носителе.

10.3 При положительных результатах поверки на поверяемое средство измерений пользователь наносит знак поверки в соответствии с описанием типа средства измерений.

10.4 При отрицательных результатах поверки, выявленных при внешнем осмотре, опробовании или выполнении операций поверки, по запросу пользователя (заявителя) выдается извещение о непригодности к применению средства измерений с указанием причин непригодности.

10.5 По запросу пользователя (заявителя) оформляется протокол поверки в произвольной форме. В протоколе поверки допускается привести качественные результаты измерений 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.