



Настоящая методика поверки распространяется на генераторы сигналов серии S1103, модели S1103A, S1103B (далее – генераторы), изготавливаемые компанией “Saluki Technology Inc.”, Тайвань, и устанавливает методы и средства их поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр и подготовка к поверке	6	да	да
Опробование	7.2		
Идентификация	7.2.1	да	да
Диагностика	7.2.2	да	да
Проверка диапазона частот и диапазона уровня мощности	7.2.3	да	да
Проверка режимов внутренней модуляции	7.2.4	да	да
Проверка режимов внешней модуляции	7.2.5	да	да
Проверка генератора модуляции	7.2.6	да	да
Определение метрологических характеристик	7.3		
Определение погрешности частоты опорного генератора	7.3.1	да	да
Определение погрешности установки частоты	7.3.2	да	да
Определение погрешности установки уровня мощности	7.3.3	да	да
Определение уровня гармонических составляющих сигнала	7.3.4	да	да
Определение уровня субгармонических составляющих сигнала	7.3.5	да	нет
Определение уровня негармонических составляющих сигнала	7.3.6	да	нет
Определение погрешности установки коэффициента амплитудной модуляции	7.3.7	да	нет
Определение погрешности установки девиации частоты	7.3.8	да	нет
Определение уровня фазовых шумов	7.3.9	да	нет
Определение длительности фронта и среза импульсов в режиме импульсной модуляции	7.3.10	да	нет

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Для проведения поверки рекомендуется применять средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

№	Наименование средства поверки	Номер пункта методики	Требуемые технические характеристики	Рекомендуемый тип средства поверки, рег. номер реестра
<b>Средства измерений</b>				
1	Анализатор спектра	7.2.3 – 7.2.5 7.3.1 – 7.3.8	диапазон частот от 250 kHz до 40 GHz; усредненный уровень собственных шумов не более –130 dBm /Hz; уровень гармонических искажений 2-го порядка не более –60 dBc; нелинейность дисплея в интервале от 0 до –30 dB не более ±0.1 dB	Анализатор спектра Rohde & Schwarz FSV40; рег. № 42593-09
2	Генератор сигналов НЧ	7.2.5	уровень напряжения частотой 1 kHz от 0.1 до 2 V rms	Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений SRS DS360; рег. № 45344-10
3	Стандарт частоты	7.3.2	относительная погрешность частоты 10 MHz не более $\pm 1 \cdot 10^{-8}$ ; уровень сигнала от 0 до +10 dBm	Стандарт частоты рубидиевый Stanford Research Systems FS725; рег. № 31222-06
4	Ваттметр СВЧ поглощаемой мощности	7.3.3	относительная погрешность измерения уровня мощности от –30 до +13 dBm на частотах от 250 kHz до 40 GHz не более ±0.3 dB	Ваттметр поглощаемой мощности СВЧ Rohde & Schwarz NRP-Z56; рег. № 43642-10
5	Анализатор фазовых шумов	7.3.9	уровень собственных фазовых шумов не менее чем на 10 dB ниже уровня фазовых шумов поверяемого генератора сигналов	Анализатор фазового шума Rohde & Schwarz FSWP26 с опцией B60; рег. № 63528-16
6	Осциллограф цифровой	7.2.6 7.3.10	диапазон частот от 0 до 2 GHz	Осциллограф цифровой Tektronix DPO7254C; рег. № 53104-13
<b>Принадлежности (в соответствии с типом СВЧ разъемов генератора и средств поверки)</b>				
1	Кабели ВЧ	7.2, 7.3	BNC / N / 3.5 mm / 2.92 mm / 2.4 mm	-
2	Адаптеры	7.2, 7.3	BNC / N / 3.5 mm / 2.92 mm / 2.4 mm	-

2.2 Средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь документы о поверке.

2.3 Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых анализаторов с требуемой точностью.

### **3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

К проведению поверки допускаются лица с высшим или среднетехническим образованием, имеющие практический опыт в области радиотехнических измерений.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

4.2 Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения генератора необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подсоединение генератора к сети должно производиться с помощью сетевого кабеля из комплекта генератора;
- заземление генератора и средств поверки должно производиться посредством заземляющих контактов сетевых кабелей;
- присоединения генератора и оборудования следует выполнять при отключенных входах и выходах (отсутствии напряжения на разъемах);
- запрещается подавать на вход генератора сигнал с уровнем, превышающим максимально допустимое значение;
- запрещается работать с генератором при снятых крышках или панелях;
- запрещается работать с генератором в условиях температуры и влажности, выходящих за пределы рабочего диапазона, а также при наличии в воздухе взрывоопасных веществ;
- запрещается работать с генератором в случае обнаружения его повреждения.

## 5 УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПОВЕРКЕ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура воздуха ( $23 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 70 %;
- атмосферное давление от 84 до 106.7 кПа.

## 6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

### 6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра проверяются:

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

6.1.2 При наличии дефектов или повреждений, препятствующих нормальной эксплуатации поверяемого генератора, его направляют в сервисный центр для ремонта.

### 6.2 Подготовка к поверке

6.2.1 Перед началом работы следует изучить руководство по эксплуатации генератора, а также руководства по эксплуатации применяемых средств поверки.

6.2.3 Подсоединить генератор и средства поверки к сети электропитания 220 V; 50 Hz.

Сетевые кабели генератора и поверочного оборудования следует присоединить к одной и той же сетевой линии электропитания.

Включить питание генератора и средств поверки.

6.2.3 Перед началом выполнения операций средства поверки и генератор должны быть выдержаны во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации. Минимальное время прогрева генератора 120 min.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Общие указания по проведению поверки

В процессе выполнения операций результаты заносятся в протокол поверки. Полученные результаты должны укладываться в пределы допускаемых значений, которые указаны в таблицах настоящего раздела документа. При получении отрицательных результатов по какой-либо операции необходимо повторить операцию. При повторном отрицательном результате генератор следует направить в сервисный центр для проведения регулировки или ремонта.

### 7.2 Опробование

#### 7.2.1 Идентификация

7.2.1.1 Нажать на генераторе клавишу **System**, затем **Display SysState, Display VerInfo**. На дисплее должен отобразиться серийный номер версии программного продукта (Version).

7.2.1.2 Записать в таблицу 7.2 (таблица дана в конце раздела 7.2) результат проверки идентификационных данных (номера версии) программного продукта.

#### 7.2.2 Диагностика

7.2.2.1 Нажать клавишу начальной установки **Preset**.

7.2.2.2 Нажать клавишу **System**, затем **System Service, All Self-tests**.

Убедиться в том, что к выходу генератора ничего не подключено, нажать **All Self-tests**.

Выждать до завершения процедуры диагностики.

Записать в столбец 2 таблицы 7.2 результат диагностики.

#### 7.2.3 Проверка диапазона частот и диапазона уровня мощности

7.2.3.1 Используя соответствующие адаптеры и кабель, выполнить соединения:

- соединить выход "RF OUTPUT" генератора с входом "RF In" анализатора спектра;
- соединить выход синхронизации "10 MHz Out" генератора с входом синхронизации "Ref In" анализатора спектра.

7.2.3.2 Установить на анализаторе спектра:

- вход синхронизации **SETUP, Reference External**;
- связь по входу **INPUT/OUTPUT, Input DC**;
- усреднения **Trace Average 10**;
- полоса обзора **SPAN 30 kHz**;
- аттенюатор **AMPTD, RF Atten Auto**;
- опорный уровень **AMPTD, Ref Level +15 dBm**.

7.2.3.3 Включить выход генератора клавишей **RF On**.

7.2.3.4 Устанавливать на генераторе и на анализаторе спектра параметры, указанные в таблице 7.2.3 для данной модели генератора. Центральную частоту на анализаторе спектра устанавливать равной частоте генератора.

Наблюдать наличие сигнала на дисплее анализатора спектра.

Записать в таблицу 7.2 результаты проверки диапазона частот и диапазона уровня мощности.

7.2.3.5 Отключить выход генератора клавишей **RF Off**.

Таблица 7.2.3 – Установки на генераторе и анализаторе спектра

Установки на генераторе		Установки на анализаторе спектра		
Частота <b>Freq</b>	Уровень мощности <b>Amptd</b>	Опорный уровень <b>Ref Level</b>	Аттенюатор <b>RF Atten</b>	Полоса обзора <b>SPAN</b>
S1103A без опции аттенюатора				
250 kHz	+13 dBm	+15 dBm	Auto	30 kHz
250 kHz	-20 dBm	+15 dBm	Auto	30 kHz
20 GHz	-20 dBm	+15 dBm	Auto	30 kHz
20 GHz	+13 dBm	+15 dBm	Auto	30 kHz
S1103A с опцией аттенюатора				
250 kHz	+11 dBm	+15 dBm	Auto	30 kHz
250 kHz	-120 dBm	-50 dBm	0 dB	300 Hz
10 GHz	-120 dBm	-50 dBm	0 dB	300 Hz
20 GHz	+11 dBm	+15 dBm	Auto	30 kHz
S1103B без опции аттенюатора				
250 kHz	+10 dBm	+15 dBm	Auto	30 kHz
250 kHz	-20 dBm	+15 dBm	Auto	30 kHz
20 GHz	-20 dBm	+15 dBm	Auto	30 kHz
20 GHz	+10 dBm	+15 dBm	Auto	30 kHz
S1103B с опцией аттенюатора				
250 kHz	+8 dBm	+15 dBm	Auto	30 kHz
250 kHz	-120 dBm	-50 dBm	0 dB	300 Hz
10 GHz	-120 dBm	-50 dBm	0 dB	300 Hz
40 GHz	+8 dBm	+15 dBm	Auto	30 kHz

## 7.2.4 Проверка режимов внутренней модуляции

Соединения генератора с анализатором спектра – по предыдущему пункту.

7.2.4.1 Установить на анализаторе спектра:

- центральная частота **FREQ** 1 GHz;
- полоса обзора **SPAN** 10 kHz;
- опорный уровень **AMPTD**, Ref Level 0 dBm.

7.2.4.2 Установить на генераторе:

- уровень сигнала **Amptd** 0 dBm;
- частота **Freq** 1 GHz

Включить выход генератора клавишей **RF On**.

На дисплее анализатора спектра должен наблюдаться немодулированный сигнал.

7.2.4.3 Сформировать на генераторе сигнал с амплитудной модуляцией, для чего:

- войти в меню модуляции нажатием клавиши **Mod** на лицевой панели;
- выбрать боковыми клавишами **AM menu**, **AM Depth** 50 %, **AM Rate** 1 kHz;
- активировать режим амплитудной модуляции боковой клавишей **AM On**;
- включить выход модулированного сигнала клавишей **Mod On** на лицевой панели.

На дисплее анализатора должен наблюдаться спектр сигнала с амплитудной модуляцией.

Нажать на генераторе клавишу **Mod** на лицевой панели и боковую клавишу **AM menu**.

Менять глубину модуляции (КАМ) **AM Depth** в пределах (10 – 90) %, наблюдая изменения спектра сигнала.

Менять частоту модуляции **AM Rate** в пределах (0.3 – 3) kHz, наблюдая изменения спектра.

Отключить режим амплитудной модуляции боковой клавишей **AM Off**.

7.2.4.4 Сформировать на генераторе сигнал с частотной модуляцией, для чего:

- войти в меню модуляции нажатием клавиши **Mod** на лицевой панели;
- выбрать боковыми клавишами **FM menu, FM Devia 5 kHz, FM Rate 1 kHz**;
- активировать режим частотной модуляции боковой клавишей **FM On**;

На дисплее анализатора спектра должен наблюдаться спектр сигнала с частотной модуляцией.

Менять девиацию частоты **FM Devia** в пределах (1 – 20) kHz, наблюдая изменения спектра.

Менять частоту модуляции **FM Rate** в пределах (0.3 – 3) kHz, наблюдая изменения спектра.

Отключить режим частотной модуляции боковой клавишей **FM Off**.

7.2.4.5 Сформировать на генераторе сигнал с фазовой модуляцией, для чего:

- войти в меню модуляции нажатием клавиши **Mod** на лицевой панели;
- выбрать боковыми клавишами **FM menu, Phase Devia 5 rad, Rate 1 kHz**;
- активировать режим фазовой модуляции боковой клавишей **PhaseMod On**;

На дисплее анализатора спектра должен наблюдаться спектр сигнала с фазовой модуляцией.

Менять девиацию фазы **Phase Devia** в пределах (1 – 20) rad, наблюдая изменения спектра.

Менять частоту модуляции **Rate** в пределах (0.3 – 3) kHz, наблюдая изменения спектра.

Отключить режим фазовой модуляции боковой клавишей **PhaseMod Off**.

7.2.4.6 Сформировать на генераторе сигнал с импульсной модуляцией, для чего:

- войти в меню модуляции нажатием клавиши **Mod** на лицевой панели;
- выбрать боковыми клавишами **PulseMod Menu, Pulse Width 50 μs, Pulse Period 1 ms**;
- активировать режим импульсной модуляции боковой клавишей **PulseMod On**;

На дисплее анализатора спектра должен наблюдаться спектр сигнала с импульсной модуляцией.

Менять длительность импульсов **Pulse Width** в пределах (1 – 500) μs, наблюдая изменения спектра сигнала.

Менять период следования импульсов **Pulse Period** в пределах (0.3 – 3) ms, наблюдая изменения спектра сигнала.

Отключить режим импульсной модуляции боковой клавишей **PulseMod Off**.

7.2.4.7 Отключить выход модулированного сигнала клавишей **Mod Off** на лицевой панели.

Записать в таблицу 7.2 результаты проверки режимов внутренней модуляции.

## 7.2.5 Проверка режимов внешней модуляции

7.2.5.1 Соединить кабелем BNC выход “BNC+” генератора сигналов НЧ с входом “AM INPUT” поверяемого генератора.

Соединения генератора с анализатором спектра и установки на анализаторе спектра – по предыдущему пункту.

7.2.5.2 Установить на генераторе:

- уровень сигнала **Amptd 0 dBm**;
- частота **Freq 1 GHz**.

На дисплее анализатора спектра должен наблюдаться немодулированный сигнал.

7.2.5.3 Установить на генераторе сигналов НЧ режим выхода HI-Z, выходное напряжение синусоидальной формы с частотой 1 kHz и уровнем 1 V<sub>p-p</sub>.

7.2.5.4 Установить на поверяемом генераторе сигнал с внешней амплитудной модуляцией, для чего:

- войти в меню модуляции нажатием клавиши **Mod** на лицевой панели;
- выбрать боковыми клавишами **AM menu, AM Depth 50 %, AM Rate 1 kHz**;

- выбрать **AM Input Ext**;
- нажать боковую клавишу **Return** и активировать режим амплитудной модуляции клавишей **AM On**;

- включить выход модулированного сигнала клавишей **Mod On** на лицевой панели.

На дисплее анализатора спектра должен наблюдаться спектр сигнала с амплитудной модуляцией.

Изменять на генераторе сигналов НЧ уровень напряжения в пределах (0.1 – 2) V<sub>p-p</sub>, частоту в пределах (0.5 – 3) kHz, наблюдая изменения спектра сигнала.

Отключить режим амплитудной модуляции боковой клавишей **AM Off**.

7.2.5.5 Отсоединить кабель от входа “AM INPUT” поверяемого генератора и присоединить его на вход “FM/ФМ INPUT”.

7.2.5.6 Установить на генераторе сигналов НЧ режим выхода HI-Z, выходное напряжение синусоидальной формы с частотой 1 kHz и уровнем 1 V<sub>p-p</sub>.

7.2.5.7 Установить на поверяемом генераторе сигнал с внешней частотной модуляцией, для чего:

- войти в меню модуляции нажатием клавиши **Mod** на лицевой панели;
- выбрать боковыми клавишами **FM menu**, **FM Devia 5 kHz**, **FM Rate 1 kHz**;
- выбрать **FM Input Ext 10 MHz**;
- нажать боковую клавишу **Return** и активировать режим частотной модуляции боковой клавишей **FM On**;

На дисплее анализатора спектра должен наблюдаться спектр сигнала с частотной модуляцией.

Изменять на генераторе сигналов НЧ уровень напряжения в пределах (0.1 – 2) V<sub>p-p</sub>, частоту в пределах (0.5 – 3) kHz, наблюдая изменения спектра сигнала.

Отключить режим частотной модуляции боковой клавишей **FM Off**.

7.2.5.8 Отключить выход модулированного сигнала клавишей **Mod Off** на лицевой панели. Отключить выход генератора клавишей **RF Off**.

7.2.5.9 Выключить генератор сигналов НЧ и отсоединить его от поверяемого генератора. Отсоединить анализатор спектра от поверяемого генератора. Записать в таблицу 7.2 результаты проверки режимов внешней модуляции.

## 7.2.6 Проверка генератора модуляции

7.2.6.1 Соединить кабелем BNC выход “LF OUTPUT” генератора с входом “CH1” осциллографа.

7.2.6.2 Установить на осциллографе вход 50 Ω.

7.2.6.3 Включить генератор модуляции, для чего нажать клавишу **Freq**, затем боковые клавиши **LFOut**, **LFOut On**.

7.2.6.4 Сделать установки в меню генератора модуляции:

- форма сигнала **WaveForm Sine**;
- частота сигнала **Freq 1 kHz**, уровень сигнала **Ampl 1 V<sub>p-p</sub>**.

7.2.6.5 Ввести на осциллографе функцию “Autoset” или подобрать вручную параметры развертки. Наблюдать сигнал на дисплее осциллографа.

7.2.6.6 Изменять частоту в пределах от 10 Hz до 1 MHz, уровень от 100 mV<sub>p-p</sub> до 4 V<sub>p-p</sub>. Выполнять действия по пункту 7.2.6.5.

7.2.6.7 Сделать установки в меню генератора модуляции:  
 - форма сигнала **Waveform Square**;  
 - частота сигнала **Freq 1 kHz**, уровень сигнала **Ampl 1 Vp-p**.  
 Выполнить действия по пунктам 7.2.6.5, 7.2.6.6.

7.2.6.8 Сделать установки в меню генератора модуляции:  
 - форма сигнала **Waveform Triangle**;  
 - частота сигнала **Freq 1 kHz**, уровень сигнала **Ampl 1 Vp-p**.  
 Выполнить действия по пунктам 7.2.6.5, 7.2.6.6.

7.2.6.9 Сделать установки в меню генератора модуляции:  
 - форма сигнала **Waveform Ramp**;  
 - частота сигнала **Freq 1 kHz**, уровень сигнала **Ampl 1 Vp-p**.  
 Выполнить действия по пунктам 7.2.6.5, 7.2.6.6.

7.2.6.10 Отключить генератор модуляции клавишами **Freq, LF Out, LF Out Off**.  
 Отсоединить осциллограф от поверяемого генератора.  
 Записать в таблицу 7.2 результаты проверки генератора модуляции.

Таблица 7.2 – Результаты опробования

Содержание проверки	Результат проверки	Критерий проверки
Номер версии программного продукта		номер версии не ниже 3.7.2
Диагностика (Self Test)		SelfTest is Passed
Диапазон частот		соответствие установленным в описании типа значениям
Диапазон уровня мощности		
Внутренняя модуляция (АМ, ЧМ, ФМ, ИМ)		модулированные сигналы отображаются правильно
Внешняя модуляция (АМ, ЧМ, ФМ, ИМ)		
Генератор модуляции		форма, частота и уровень сигналов отображаются правильно

## 7.3 Определение метрологических характеристик

### 7.3.1 Определение погрешности частоты опорного генератора

7.3.1.1 Выполнить соединения оборудования:

- соединить кабелем BNC выход “10 MHz” стандарта частоты с входом синхронизации “Ref In” анализатора спектра;

- используя соответствующие кабель и адаптеры, соединить выход “10 MHz Out” на задней панели генератора с входом “RF In” анализатора спектра.

7.3.1.2 Установить на анализаторе спектра

- начальная установка **PRESET**;

- вход синхронизации **SETUP, Reference External**;

- связь по входу **INPUT/OUTPUT, Input DC**;

- центральная частота **CENTRAL FREQ 10 MHz**

- опорный уровень **Ref Level +10 dBm**

- полоса обзора **SPAN 10 kHz**

- отсчет частотомера **MKR FUNCT, Signal Count, Resolution 1 mHz**

- пик сигнала **PEAK SEARCH**.

Записать отсчет маркера в таблицу 7.3.1.

Таблица 7.3.1 – Погрешность частоты опорного генератора

Номинальное значение частоты, MHz	Нижний предел допускаемых значений, MHz	Измеренное значение частоты, MHz	Верхний предел допускаемых значений, MHz
10	10.000 000 – ΔF		10.000 000 + ΔF

$\Delta F = (2 \cdot T + 0.5) \text{ Hz}$ , T – время в годах после последней подстройки опорного генератора

### 7.3.2 Определение погрешности установки частоты

7.3.2.1 Выполнить соединения оборудования:

- используя соответствующие кабель и адаптеры, соединить выход “RF OUTPUT” генератора с входом “RF In” анализатора спектра;

- соединить кабелем BNC выход “10 MHz” стандарта частоты с входом синхронизации “Ref In” анализатора спектра.

7.3.2.2 Установить на генераторе частоту **Freq 10 GHz**, уровень сигнала **Amptd 0 dBm**.

Включить выход генератора клавишей **RF On**.

7.3.2.3 Сделать установки на анализаторе спектра:

- центральная частота **Center Freq 10 GHz**;

- полоса обзора **SPAN 100 kHz**;

- отсчет частотомера **MKR FUNCT, Signal Count, Resolution 1 Hz**;

- пик сигнала **PEAK SEARCH**.

Записать отсчет маркера в таблицу 7.3.2.

Таблица 7.3.2 – Погрешность установки частоты

Номинальное значение частоты, GHz	Нижний предел допускаемых значений, GHz	Измеренное значение частоты, GHz	Верхний предел допускаемых значений, GHz
10	10.000 000 – ΔF		10.000 000 + ΔF

$\Delta F = 1000 \cdot (2 \cdot T + 0.5) \text{ Hz}$ , T – время в годах после последней подстройки опорного генератора

7.3.2.4 Отключить выход генератора клавишей **RF Off**.

### 7.3.3 Определение погрешности установки уровня мощности

7.3.3.1 Подготовить к работе ваттметр СВЧ проходящей мощности, выполнить установку нуля ваттметра.

Ввести количество усреднений **Averaging, Manual 128**.

7.3.3.2 Используя соответствующие адаптеры, присоединить разъем ваттметра к выходу “RF OUTPUT” генератора.

7.3.3.3 Включить выход генератора клавишей **RF On**.

Устанавливать значения частоты **Freq** и уровня мощности **Amptd** на генераторе, как указано в столбцах 1 и 2 таблицы 7.3.3.1 (выбрать таблицу для модели поверяемого генератора).

Устанавливать соответствующие значения частоты на ваттметре СВЧ.

Записывать отсчеты уровня мощности на ваттметре СВЧ в столбец 4 таблицы 7.3.3.1.

Таблица 7.3.3.1a – Погрешность установки уровня мощности от максимума до –20 dBm для модели S1103A с опцией аттенюатора

Частота <b>Freq</b>	Уровень <b>Amptd</b> , dBm	Нижний предел допускаемых значений, dBm	Измеренный ваттметром уровень, dBm	Верхний предел допускаемых значений, dBm
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
250 kHz	+11	+10.0		+12.0
	0	-1.0		+1.0
	-10	-11.5		-8.5
	-20	-21.5		-18.5
10 MHz	0	-1.0		+1.0
1.999 GHz	+11	+10.0		+12.0
	0	-1.0		+1.0
	-10	-11.5		-8.5
	-20	-21.5		-18.5
4 GHz	0	-1.0		+1.0
7 GHz	0	-1.0		+1.0
10 GHz	+11	+9.8		+12.2
	0	-1.0		+1.0
	-10	-11.5		-8.5
	-20	-21.5		-18.5
13 GHz	0	-1.0		+1.0
16 GHz	0	-1.0		+1.0
19.999 GHz	+11	+9.8		+12.2
	0	-1.0		+1.0
	-10	-11.5		-8.5
	-20	-21.5		-18.5

Таблица 7.3.3.1b – Погрешность установки уровня мощности от максимума до –20 dBm для модели S1103B с опцией аттенюатора

Частота Freq	Уровень Amptd, dBm	Нижний предел допускаемых значений, dBm	Измеренный ваттметром уровень, dBm	Верхний предел допускаемых значений, dBm
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
250 kHz	+8	+7.0		+9.0
	0	-1.0		+1.0
	-10	-11.5		-8.5
	-20	-21.5		-18.5
10 MHz	0	-1.0		+1.0
1.999 GHz	+8	+7.0		+9.0
	0	-1.0		+1.0
	-10	-11.5		-8.5
	-20	-21.5		-18.5
4 GHz	0	-1.0		+1.0
7 GHz	0	-1.0		+1.0
10 GHz	+8	+7.0		+9.0
	0	-1.0		+1.0
	-10	-11.5		-8.5
	-20	-21.5		-18.5
13 GHz	0	-1.0		+1.0
16 GHz	0	-1.0		+1.0
19.999 GHz	+8	+7.0		+9.0
	0	-1.0		+1.0
	-10	-11.5		-8.5
	-20	-21.5		-18.5
24 GHz	0	-1.2		+1.2
28 GHz	0	-1.2		+1.2
32 GHz	0	-1.2		+1.2
36 GHz	0	-1.2		+1.2
40 GHz	+8	+6.8		+9.2
	0	-1.2		+1.2
	-10	-11.8		-8.2
	-20	-21.8		-18.2

Таблица 7.3.3.1с – Погрешность установки уровня мощности для модели S1103A без опции аттенюатора

Частота Freq	Уровень Amptd, dBm	Нижний предел допускаемых значений, dBm	Измеренный ваттметром уровень, dBm	Верхний предел допускаемых значений, dBm
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
250 kHz	+13	+12.0		+14.0
	0	-1.0		+1.0
	-10	-12.0		-8.0
	-20	-22.0		-18.0
10 MHz	0	-1.0		+1.0
1.999 GHz	+13	+12.0		+14.0
	0	-1.0		+1.0
	-10	-12.0		-8.0
	-20	-22.0		-18.0
4 GHz	0	-1.0		+1.0
7 GHz	0	-1.0		+1.0
10 GHz	+13	+11.8		+14.2
	0	-1.0		+1.0
	-10	-12.0		-8.0
	-20	-22.0		-18.0
13 GHz	0	-1.0		+1.0
16 GHz	0	-1.0		+1.0
19.999 GHz	+13	+11.8		+14.2
	0	-1.0		+1.0
	-10	-12.0		-8.0
	-20	-22.0		-18.0

Таблица 7.3.3.1d – Погрешность установки уровня мощности для модели S1103B без опции аттенюатора

Частота <b>Freq</b>	Уровень <b>Amptd</b> , dBm	Нижний предел допускаемых значений, dBm	Измеренный ваттметром уровень, dBm	Верхний предел допускаемых значений, dBm
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
250 kHz	+10	+9.0		+11.0
	0	-1.0		+1.0
	-10	-12.0		-8.0
	-20	-22.0		-18.0
10 MHz	0	-1.0		+1.0
1.999 GHz	+10	+9.0		+11.0
	0	-1.0		+1.0
	-10	-12.0		-8.0
	-20	-22.0		-18.0
4 GHz	0	-1.0		+1.0
7 GHz	0	-1.0		+1.0
10 GHz	+10	+9.0		+11.0
	0	-1.0		+1.0
	-10	-12.0		-8.0
	-20	-22.0		-18.0
13 GHz	0	-1.0		+1.0
16 GHz	0	-1.0		+1.0
19.999 GHz	+10	+9.0		+11.0
	0	-1.0		+1.0
	-10	-12.0		-8.0
	-20	-22.0		-18.0
24 GHz	0	-1.2		+1.2
28 GHz	0	-1.2		+1.2
32 GHz	0	-1.2		+1.2
36 GHz	0	-1.2		+1.2
40 GHz	+10	+8.8		+11.2
	0	-1.2		+1.2
	-10	-12.2		-7.8
	-20	-22.2		-17.8

7.3.3.4 Отсоединить разъем ваттметра от выхода “RF OUTPUT” генератора.

Отключить выход генератора клавишей **RF Off**.

7.3.3.5 Для модели генератора без опции аттенюатора перейти к следующей операции.

Для модели с опцией аттенюатора перейти к пункту 7.3.3.6.

7.3.3.6 Выполнить соединения оборудования:

- используя соответствующие кабель и адаптеры, соединить выход “RF OUTPUT” генератора с входом “RF In” анализатора спектра;
- соединить кабелем BNC выход синхронизации “10 MHz Output” генератора с входом синхронизации “Ref In” анализатора спектра.

7.3.3.7 Установить на генераторе частоту **Freq** 250 kHz, уровень **Amptd** – 20 dBm.

Включить выход генератора клавишей **RF On**.

7.3.3.8 Выполнить установки на анализаторе спектра:

- начальная установка **PRESET**;
- автоподстройка **SETUP, Alignment, Self Alignment**;
- вход синхронизации **SETUP, Reference External**;
- связь по входу **INPUT/OUTPUT, Input DC**;
- усреднения **Trace Average 50**;
- центральная частота **Center Freq 250 kHz**;
- опорный уровень **Ref Level – 20 dBm**;
- полоса обзора **SPAN 10 kHz**;
- дельта-маркер **PEAK SEARCH, MKR Delta**.

Убедиться в том, что отсчет дельта-маркера равен нулю по частоте и уровню.

7.3.3.9 Вводить на генераторе значения уровня мощности **Amptd**, указанные в столбце 2 таблицы 7.3.3.2 для данного значения частоты.

Выжидая до завершения усреднений, записывать отсчеты дельта-маркера анализатора спектра в столбец 4 таблицы 7.3.3.2.

7.3.3.10 Отключить маркер анализатора спектра клавишами **MKR, All Markers Off**.

7.3.3.11 Ввести на генераторе следующее значение частоты **Freq**, указанное в столбце 1 таблицы 7.3.3.2.

Установить соответствующее значение центральной частоты **Center Freq** на анализаторе спектра и ввести дельта-маркер **PEAK SEARCH, MKR Delta**.

Убедиться в том, что отсчет дельта-маркера равен нулю по частоте и уровню.

7.3.3.12 Выполнять действия по пунктам 7.3.3.9, 7.3.3.10.

7.3.3.13 Повторить действия по пунктам 7.3.3.11, 7.3.3.12 для остальных значений частоты, указанных в столбце 1 таблицы 7.3.3.2.

7.3.3.14 Отключить выход генератора клавишей **RF Off**.

Таблица 7.3.3.2 – Погрешность установки уровня мощности –20 до –90 dBm с опцией аттенюатора

Частота Freq	Уровень Amptd, dBm	Нижний предел допускаемых значений, dB	Отсчет дельта-маркера, dB	Верхний предел допускаемых значений, dB
1	2	3	4	5
250 kHz	-20	-	0.0 (опорный)	-
	-30	-11.5		-8.5
	-40	-21.5		-18.5
	-50	-31.5		-28.5
	-60	-41.8		-38.2
	-70	-51.8		-48.2
	-80	-61.8		-58.2
	-90	-71.8		-68.2
1.999 GHz	-20	-	0.0 (опорный)	-
	-30	-11.5		-8.5
	-40	-21.5		-18.5
	-50	-31.5		-28.5
	-60	-41.8		-38.2
	-70	-51.8		-48.2
	-80	-61.8		-58.2
	-90	-71.8		-68.2
10 GHz	-20	-	0.0 (опорный)	-
	-30	-11.5		-8.5
	-40	-21.5		-18.5
	-50	-31.5		-28.5
	-60	-42.0		-38.0
	-70	-52.0		-48.0
	-80	-62.0		-58.0
	-90	-72.0		-68.0
19.999 GHz	-20	-	0.0 (опорный)	-
	-30	-11.5		-8.5
	-40	-21.5		-18.5
	-50	-31.5		-28.5
	-60	-42.0		-38.0
	-70	-52.0		-48.0
	-80	-62.0		-58.0
	-90	-72.0		-68.0
следующие значения для модели S1103B				
40 GHz	-20	-	0.0 (опорный)	-
	-30	-11.8		-8.2
	-40	-21.8		-18.2
	-50	-31.8		-28.2
	-60	-42.2		-37.8
	-70	-52.2		-47.8
	-80	-62.2		-57.8
	-90	-72.2		-67.8

### 7.3.4 Определение уровня гармонических составляющих сигнала

#### 7.3.4.1 Выполнить соединения оборудования:

- используя соответствующие кабель и адаптеры, соединить выход “RF OUTPUT” генератора с входом “RF In” анализатора спектра;
- соединить кабелем BNC выход синхронизации “10 MHz Output” генератора с входом синхронизации “Ref In” анализатора спектра.

7.3.4.2 Установить на генераторе частоту **Freq** 200 MHz, уровень **Amptd** в соответствии с таблицей 7.3.4.1 в зависимости от модели генератора.

Включить выход генератора клавишей **RF On**.

Таблица 7.3.4.1 – Уровень мощности генератора

Модель	S1103A с опцией аттенюатора	S1103B с опцией аттенюатора	S1103A без опции аттенюатора	S1103B без опции аттенюатора
Уровень, dBm	+11	+8	+13	+10

#### 7.3.4.3 Сделать установки на анализаторе спектра

- начальная установка **PRESET**;
- автоподстройка **SETUP, Alignment, Self Alignment**;
- вход синхронизации **SETUP, Reference External**;
- усреднения **Trace Average 10**;
- центральная частота **Center Freq 200 MHz**;
- опорный уровень **Ref Level** в соответствии с таблицей 7.3.4.1;
- полоса обзора **SPAN 10 kHz**.

7.3.4.4 Если анализатор спектра имеет функцию “Harmonic Distortion”, активировать ее клавишами **MEAS, Harmonic Distortion**.

Записать в столбец 2 таблицы 7.3.4.2 наибольшее из значений гармоник, индицируемое в таблице на дисплее анализатора спектра.

Если у анализатора спектра отсутствует функция “Harmonic Distortion”, выполнить измерение следующим образом:

- ввести дельта-маркер **PEAK SEARCH, Marker Delta**;
- устанавливать на кратные (от 2 до 4) центральной частоте значения, нажимать клавишу **PEAK SEARCH**, фиксировать отсчеты дельта-маркера;
- записать в столбец 2 таблицы 7.3.4.2 наибольшее из значений гармоник от 2-й до 4-й, измеренное дельта-маркером.

7.3.4.5 Отключить маркер анализатора спектра клавишами **MKR, All Markers Off**.

7.3.4.6 Устанавливать на генераторе остальные значения частоты **Freq**, указанные в столбце 1 таблицы 7.3.4.2.

Устанавливать соответствующие значения центральной частоты **Center Freq** на анализаторе спектра.

Выполнять действия по пунктам 7.3.4.4, 7.3.4.5 для данного значения частоты.

Таблица 7.3.4.2 – Уровень гармонических составляющих сигнала

Частота <b>Freq</b>	Измеренный уровень и номер гармоники, dBc	Верхний предел допускаемых значений, dBc
200 MHz		-28
2 GHz		-55
10 GHz		-55
18 GHz		-55

### 7.3.5 Определение уровня субгармонических составляющих сигнала

Соединение оборудования и основные установки на анализаторе спектра – по предыдущей операции.

7.3.5.1 Установить на генераторе частоту **Freq** 16 GHz, уровень **Amptd** в соответствии с таблицей 7.3.4.1 предыдущей операции в зависимости от модели генератора.

7.3.5.2 Сделать установки на анализаторе спектра

- центральная частота **Center Freq** 16 GHz;

- опорный уровень **Ref Level** в соответствии с таблицей 7.3.4.1.

7.3.5.3 Ввести на анализаторе спектра дельта-маркер **PEAK SEARCH, Marker Delta**.

7.3.5.4 Ввести на анализаторе спектра значение центральной частоты, равное 1/2 значения центральной частоты.

Уменьшить опорный уровень **Ref Level** до –40 dBm.

Нажать клавишу **PEAK SEARCH** и зафиксировать отсчет дельта-маркера.

Вводить значение центральной частоты, равное 1/3 и 1/4 значения центральной частоты.

Нажимать клавишу **PEAK SEARCH** и фиксировать отсчет дельта-маркера.

Записать в таблицу 7.3.5 наибольшее из зафиксированных значений субгармоник.

7.3.5.5 Отключить маркер анализатора спектра клавишами **MKR, All Markers Off**.

7.3.5.6 Выполнить действия по пунктам 7.3.5.1 – 7.3.5.6 для частоты 24 GHz.

Таблица 7.3.5 – Уровень субгармонических составляющих сигнала

Частота <b>Freq</b>	Измеренный уровень субгармоник, dBc	Верхний предел допускаемых значений, dBc
16 GHz		–55
следующее значение частоты для модели S1103B		
24 GHz		–50

### 7.3.6 Определение уровня негармонических составляющих сигнала

Соединение оборудования и основные установки на анализаторе спектра – по предыдущей операции.

7.3.6.1 Установить на генераторе частоту **Freq** 100 MHz, уровень **Amptd** 0 dBm.

7.3.6.2 Сделать установки на анализаторе спектра

- центральная частота **Center Freq** 100 MHz;

- опорный уровень **Ref Level** 0 dBm;

- полоса обзора **SPAN** 50 kHz.

7.3.6.3 Измерить дельта-маркером (**PEAK SEARCH, Marker Delta**) уровень негармонического паразитного сигнала, если он наблюдается на дисплее анализатора спектра.

Отключить маркер анализатора спектра клавишами **MKR, All Markers Off**.

7.3.6.4 Установить на анализаторе спектра полосу обзора **SPAN** 500 kHz и выполнить действия по пункту 7.3.6.3.

7.3.6.5 Установить на анализаторе спектра полосу обзора **SPAN** 5 MHz и выполнить действия по пункту 7.3.6.3.

7.3.6.6 Записать в таблицу 7.3.6 наибольшее значение обнаруженных негармонических паразитных сигналов на данной частоте.

7.3.6.7 Выполнить действия по пунктам 7.3.6.1 – 7.3.6.6 для остальных значений частоты, указанных в таблице 7.3.6.

Таблица 7.3.6 – Уровень негармонических составляющих сигнала

Частота <b>Freq</b>	Измеренный уровень негармонических составляющих, dBc	Верхний предел допускаемых значений, dBc
100 MHz		-65
2 GHz		-65
10 GHz		-56
20 GHz		-56
следующее значение частоты для модели S1103B		
40 GHz		-50

7.3.6.8 Отключить выход генератора клавишей **RF Off**.

### 7.3.7 Определение погрешности установки коэффициента амплитудной модуляции

Соединение оборудования и основные установки на анализаторе спектра – по предыдущей операции.

7.3.7.1 Установить на генераторе частоту **Freq** 2 GHz, уровень **Amptd** 0 dBm. Включить выход генератора клавишей **RF On**.

7.3.7.2 Сделать установки на анализаторе спектра

- начальная установка **PRESET**;
- вход синхронизации **SETUP, Reference External**;
- усреднения **Trace Average** 100;
- центральная частота **Center Freq** 2 GHz;
- опорный уровень **Ref Level** 0 dBm;
- полоса обзора **SPAN** 5 kHz.

На дисплее должен наблюдаться спектр немодулированного сигнала.

7.3.7.3 Установить на генераторе режим и параметры амплитудной модуляции:

- войти в меню модуляции нажатием клавиши **Mod** на лицевой панели;
- выбрать боковыми клавишами **AM menu**, **AM Depth** 30 %, **AM Rate** 1 kHz;
- активировать режим амплитудной модуляции боковой клавишей **AM On**;
- включить выход модулированного сигнала клавишей **Mod On** на лицевой панели.

На дисплее должен наблюдаться спектр сигнала с амплитудной модуляцией.

7.3.7.4 Если анализатор спектра имеет функцию “AM Modulation Depth”, активировать ее клавишами **MEAS**, **AM Mod Depth**, и записать отсчет КАМ (AM Mod Depth) в таблицу 7.3.7.

Если у анализатора спектра отсутствует функция “AM Modulation Depth”, выполнить измерение следующим образом:

- установить отсчет шкалы в единицах напряжения **AMPTD**, **Unit Volt**;
- нажать клавишу **MKR**→;
- нажатием клавиш **Peak**, **Next Peak (right)**, **Next Peak (left)** найти пики сигнала и зафиксировать отсчеты маркера на центральной частоте (U0) и на двух боковых частотах, отстоящих от центральной частоты на 1 kHz справа и слева (UR, UL);
- вычислить значение КАМ = (UR + UL) / U0, и записать его в таблицу 7.3.7.

7.3.7.5 Отключить маркер анализатора спектра клавишами **MKR, All Markers Off**.

7.3.7.6 Установить на генераторе частоту **Freq** и центральную частоту **Center Freq** на анализаторе спектра 15 GHz.

7.3.7.7 Выполнить действия по пунктам 7.3.7.4, 7.3.7.5.

7.3.7.8 Отключить режим амплитудной модуляции боковой клавишей **AM Off**.

Таблица 7.3.7 – Погрешность установки КАМ

Частота	Измеренный уровень КАМ, %	Пределы допускаемых значений КАМ, %
2 GHz		27.0 ... 33.0
15 GHz		27.0 ... 33.0

### 7.3.8 Определение погрешности установки девиации частоты

Соединение оборудования и основные установки на анализаторе спектра – по предыдущей операции.

Операция выполняется методом «нулей функции Бесселя» с индексами модуляции 2.405 (первый ноль) и 14.931 (четвертый ноль).

7.3.8.1 Установить на генераторе частоту **Freq** 2 GHz, уровень **Amptd** 0 dBm.

7.3.8.2 Установить на анализаторе спектра:

- усреднения **Trace Average** 10.
- центральная частота **Center Freq** 2 GHz.

7.3.8.3 Установить на генераторе режим и параметры частотной модуляции:

- войти в меню модуляции нажатием клавиши **Mod** на лицевой панели;
- выбрать боковыми клавишами **FM menu, FM Rate** 1 kHz, **FM Devia** 2.405 kHz,
- активировать режим частотной модуляции боковой клавишей **FM On**;

На дисплее анализатора должен наблюдаться спектр сигнала с частотной модуляцией.

7.3.8.4 Установить курсор генератора на установленное значение девиации частоты **FM Devia**, и изменять значение девиации частоты с шагом 1 Hz так, чтобы добиться на анализаторе спектра минимума пика сигнала на центральной частоте.

Записать полученное значение девиации частоты в таблицу 7.3.8.

7.3.8.5 Установить на генераторе **FM Devia** 14.931 kHz.

7.3.8.6 Выполнить действия по пункту 7.3.8.4 для данного значения девиации частоты.

Таблица 7.3.8 – Погрешность установки девиации частоты

Частота	Номинальное значение девиации частоты, kHz	Измеренное значение девиации частоты, kHz	Пределы допускаемых значений девиации частоты, kHz
2 GHz	2.405		2.265 ... 2.545
	14.931		14.164 ... 15.698
15 GHz	2.405		2.265 ... 2.545
	14.931		14.164 ... 15.698

7.3.8.7 Отключить выход генератора клавишами **Mod Off** и **RF Off**.

7.3.8.8 Отсоединить кабели от генератора и анализатора спектра.

### 7.3.9 Определение уровня фазовых шумов

7.3.9.1 Используя соответствующие кабель и адаптеры, соединить выход “RF OUTPUT” генератора с входом “RF In” анализатора фазовых шумов.

7.3.9.2 Выполнить начальную установку анализатора фазовых шумов клавишей **PRESET**, затем нажать клавишу **MODE**, выбрать функцию **Phase Noise**.

В меню **FREQ** выбрать значения отстройки от центральной частоты **Start Offset 1 Hz, Stop Offset 100 kHz**.

В меню **MEAS CONFIG** установить **XCORR Factor 10**.

7.3.9.3 Установить на генераторе уровень **Amptd 0 dBm**, частоту 1 MHz.

Включить выход генератора клавишей **RF On**.

7.3.9.4 Нажать на анализаторе фазовых шумов клавишу **RUN SINGLE**.

Дождаться завершения усреднений (отображаются в левом нижнем углу дисплея), и записать отображаемые в виде таблицы измеренные значения уровня фазовых шумов в таблицу 7.3.9.1 для данной частоты.

7.3.9.5 Устанавливать на генераторе остальные значения частоты, указанные в столбце 1 таблицы 7.3.9.1, и выполнять действия по пункту 7.3.9.4.

7.3.9.6 Сравнить измеренные значения фазовых шумов с максимальными допускаемыми значениями, приведенными в таблице 7.3.9.2.

7.3.9.7 Отключить выход генератора клавишей **RF Off**.

Отсоединить кабели от генератора и анализатора фазовых шумов.

Таблица 7.3.9.1 – Измеренные значения уровня фазовых шумов, dBc

Частота	Отстройка от центральной частоты			
	100 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
250 MHz				
500 MHz				
1 GHz				
2 GHz				
3.2 GHz				
10 GHz				
20 GHz				
26 GHz				

Таблица 7.3.9.2 – Максимальные допускаемые значения уровня фазовых шумов, dBc

Частота	Отстройка от центральной частоты			
	100 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
250 MHz	-101	-121	-130	-130
500 MHz	-108	-126	-132	-132
1 GHz	-101	-121	-130	-130
2 GHz	-96	-115	-124	-124
3.2 GHz	-92	-111	-120	-120
10 GHz	-81	-101	-110	-110
20 GHz	-75	-95	-104	-104
26 GHz	-69	-89	-98	-98

### 7.3.10 Определение длительности фронта и среза импульсов в режиме импульсной модуляции

7.3.10.1 Используя соответствующие кабель и адаптеры, соединить выход “RF OUTPUT” генератора с входом “СН1” осциллографа.

7.3.10.2 Выполнить установки на генераторе:

- выполнить начальную установку **Preset**;
- войти в меню модуляции нажатием клавиши **Mod** на лицевой панели;
- выбрать боковыми клавишами **PulseMod Menu, Pulse Period 10 μs, Pulse Width 1 μs**;
- активировать режим импульсной модуляции боковой клавишей **PulseMod On**;
- включить выход модулированного сигнала генератора **RF On, Mod On**.

7.3.10.3 Установить на осциллографе:

- коэффициент отклонения 100 mV/div, коэффициент развертки 1.25 ns/div;
- скорость выборки Sample Rate 40 Gs/s, длина записи Record Length 5000.

На дисплее осциллографа должен наблюдаться растянутый передний фронт модулированного импульсного сигнала.

7.3.10.4 Уменьшить коэффициент развертки осциллографа до 12.5 ns/div.

7.3.10.5 Войти в меню **Pulse Width** на генераторе и клавишей «↓» уменьшить длительность импульса до 100 ns.

На дисплее осциллографа должен наблюдаться импульс модулированного сигнала, положение импульса может быть неустойчивым.

7.3.10.6 Нажать на осциллографе клавишу **Single** для отображения однократной развертки сигнала.

Используя горизонтальные и вертикальные курсоры, измерить длительность фронта и среза импульса (огibaющей сигнала) по уровням (10 – 90) %.

Записать измеренные значения в таблицу 7.3.10.

7.3.10.7 Отключить выход генератора клавишами **Mod Off** и **RF Off**.

Таблица 7.3.10 – Длительность фронта и среза импульсов в режиме импульсной модуляции

Измеренное значение длительности, ns		Максимальное допускаемое значение фронта / среза, ns
Фронт импульса	Срез импульса	

7.3.10.8 Отсоединить кабель от генератора и осциллографа

---

Выключить генератор и средства поверки.

**ПОВЕРКА ЗАВЕРШЕНА**

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

### 8.1 Протокол поверки

По завершении операций поверки оформляется протокол поверки в произвольной форме с указанием следующих сведений:

- полное наименование аккредитованной на право поверки организации;
- номер и дата протокола поверки
- наименование и обозначение поверенного средства измерения
- заводской (серийный) номер;
- обозначение документа, по которому выполнена поверка;
- наименования, обозначения и заводские (серийные) номера использованных при поверке средств измерений, сведения об их последней поверке;
- температура и влажность в помещении;
- фамилия лица, проводившего поверку;
- результаты определения метрологических характеристик по форме таблиц раздела 7 настоящего документа.

Допускается не оформлять протокол поверки отдельным документом, а результаты поверки (метрологические характеристики) указать на оборотной стороне свидетельства о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.

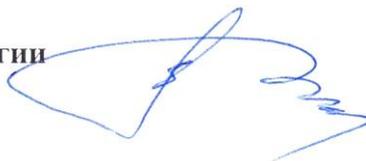
### 8.2 Свидетельство о поверке и знак поверки

При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке и наносится знак поверки в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.

### 8.3 Извещение о непригодности

При отрицательных результатах поверки, выявленных при внешнем осмотре, опробовании или выполнении операций поверки, выдается извещение о непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.

Ведущий инженер по метрологии  
ЗАО «АКТИ-Мастер»



Е.В. Маркин