



Акционерное Общество «АКТИ-Мастер»

**АКТУАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ и ИНФОРМАТИКА**

127106, Москва, Нововладыкинский проезд, д. 8, стр. 4  
тел./факс (495)926-71-70 E-mail: [post@actimaster.ru](mailto:post@actimaster.ru)  
<http://www.actimaster.ru>

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
АО «АКТИ-Мастер»



В.В. Федулов

«18» марта 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Комплексы радиоизмерительные 3920В

Методика поверки  
3920В/МП-2020

Заместитель руководителя  
метрологической лаборатории  
АО «АКТИ-Мастер»

А.П. Лисогор

г. Москва  
2020

Настоящая методика поверки распространяется на комплексы радиоизмерительные 3920В “Viavi Solutions LLC”, США (далее – приборы), 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
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Подготовка к поверке	6	да	да
Внешний осмотр	7.1	да	да
Опробование	7.2		
Диагностика	7.2.1	да	да
Идентификация программного обеспечения	7.2.2	да	да
Автокалибровка	7.2.3	да	да
Определение метрологических характеристик генератора ВЧ	7.3		
Определение погрешности установки частоты	7.3.1	да	да
Определение погрешности установки уровня мощности	7.3.2	да	да
Определение уровня второй гармоники	7.3.3	да	да
Определение погрешности установки девиации ЧМ	7.3.4	да	нет
Определение погрешности установки коэффициента АМ	7.3.5	да	нет
Определение метрологических характеристик измерительного приемника-демодулятора и анализатора спектра	7.4		
Определение погрешности измерения мощности в узкополосном режиме	7.4.1	да	да
Определение погрешности измерения мощности анализатором спектра	7.4.2	да	да
Определение погрешности измерения девиации ЧМ	7.4.3	да	нет
Определение погрешности измерения коэффициента АМ	7.4.4	да	нет
Определение метрологических характеристик генераторов НЧ	7.5		
Определение погрешности установки частоты	7.5.1	да	да
Определение погрешности установки напряжения	7.5.2	да	да

Продолжение таблицы 1

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Определение метрологических характеристик измерителей НЧ	7.6		
Определение погрешности измерения коэффициента гармоник и SINAD	7.6.1	да	да
Определение погрешности измерения напряжения вольтметром НЧ	7.6.2	да	да
Определение метрологических характеристик осциллографа	7.7		
Определение погрешности коэффициента отклонения	7.7.1	да	да
Проверка полосы пропускания	7.7.2	да	да
Определение метрологических характеристик мультиметра	7.8		
Определение погрешности измерения постоянного напряжения	7.8.1	да	да
Определение погрешности измерения переменного напряжения	7.8.2	да	да
Определение погрешности измерения сопротивления	7.8.3	да	да
Определение погрешности измерения силы постоянного тока	7.8.4	да	да
Определение погрешности измерения силы переменного тока	7.8.5	да	да

1.2 Операции по разделам 7.3 – 7.8.5 таблицы 1 могут быть выполнены независимо в любой последовательности. По письменному запросу пользователя операции поверки допускается проводить для меньшего числа измеряемых величин. При этом в свидетельстве о поверке должны быть указаны измеренные величины.

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2 – Рекомендуемые средства поверки

<b>Наименование средства поверки</b>	<b>Номер пункта методики</b>	<b>Рекомендуемый тип средства поверки; регистрационный номер</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<b>СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ</b>		
Стандарт частоты	7.3.1	Стандарт частоты рубидиевый FS 725; рег. № 31222-06
Анализатор сигналов	7.3.1 7.3.2 – 7.3.5	Анализатор сигналов MS2830A с опциями 008 и 041; рег. № 45345-10
Ваттметр поглощаемой мощности	7.3.2	Преобразователь измерительный NRP-Z21; рег. № 37008-08
Ваттметр проходящей мощности	7.4.1 7.4.2	Ваттметр проходящей мощности СВЧ NRP-Z28; рег. № 43643-10
Частотомер	7.5.1	Частотомер универсальный Tektronix FCA3000, рег. № 51532-12

## Окончание таблицы 2

1	2	3
Вольтметр переменного напряжения	7.5.2 7.6.1	Мультиметр Keithley 2000; рег. № 75241-19
Калибратор напряжения и силы постоянного и переменного тока, сопротивления		Калибратор универсальный 9100 с опцией 250, рег. № 25985-09
<b>ПРИНАДЛЕЖНОСТИ</b>		
Кабели и адаптеры	раздел 7	BNC, N, TNC, banana
Нагрузка проходная	7.7.2	BNC (50 ±0.5) Ω

2.2 Вместо указанных в таблице 2 средств поверки разрешается применять аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик приборов с указанными в разделе 7 погрешностями (пределами допускаемых значений) величин.

2.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь документы о поверке.

### **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 поверяемого прибора необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подсоединение поверяемого прибора и оборудования к сети должно производиться с помощью сетевых кабелей, предназначенных для данного оборудования;
- заземление поверяемого прибора должно производиться посредством заземляющего провода сетевого кабеля;
- присоединения прибора и оборудования следует выполнять при отключенных входах и выходах (отсутствии напряжения на разъемах);
- запрещается работать с поверяемым прибором при снятых крышках или панелях;
- запрещается работать с прибором в условиях температуры и влажности, выходящих за допустимые значения, а также при наличии в воздухе взрывоопасных веществ;
- запрещается работать с прибором 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 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106.7 кПа.

### **6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

6.1 Перед началом поверки следует изучить руководство по эксплуатации поверяемого прибора, а также руководства по эксплуатации применяемых средств поверки.

6.2 Используемые средства поверки и поверяемый прибор должны быть подключены к сети 220 В; 50 Hz и выдержаны во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### Общие указания по выполнению операций поверки

В процессе выполнения операций результаты измерений 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 и/или ремонта.

Рекомендуется совместить операцию 7.4.3 с операцией 7.3.4, операцию 7.4.4 с операцией 7.3.5.

### 7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра прибора проверяются:

- чистота и исправность разъемов;
- отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления крепления элементов конструкции (определяется на слух при наклонах прибора);
- сохранность органов управления, четкость фиксации их положений;
- комплектность прибора.

7.1.2 При наличии дефектов или повреждений, препятствующих нормальной эксплуатации прибора, его бракуют.

### 7.2 Опробование

#### 7.2.1 Диагностика

7.2.1.1 Отсоединить все кабели от прибора.

7.2.1.2 Нажать клавишу **On/Standby**. Дождаться завершения загрузки.

Через несколько секунд на экране дисплея должно появиться системное меню с режимами работы прибора. Убедиться в том, что на дисплее отсутствуют сообщения об ошибках.

Выбирать по очереди пункты системного меню. При этом не должно появляться сообщений об ошибках.

#### 7.2.2 Идентификация программного обеспечения

7.2.2.1 Нажать клавишу **UTILS** дважды для доступа всплывающему меню.

Выбрать **Software Settings, Software Update**, нажать клавишу **SELECT**.

Найти в меню номер версии установленного программного обеспечения, он должен быть не ниже 3.7.0.

#### 7.2.3 Автокалибровка

7.2.3.1. Нажать клавишу **UTILS** и выбрать в меню **User Calibration**, после чего нажать клавишу **SELECT** и программную клавишу **Run User Calibration**. Выбрать **Continue** и нажать клавишу **SELECT**.

По завершении автокалибровки не должно появляться сообщений об ошибках.

7.2.3.1 Нажать клавишу **TEST** для перехода в рабочий режим прибора. При этом не должно появляться сообщений об ошибках.

## 7.3 Определение метрологических характеристик генератора ВЧ

Используя клавиши ◀▶ ▲ ▼, TAB, SELECT, выбрать окно меню **Generators**.

### 7.3.1 Определение погрешности установки частоты

7.3.1.1 Соединить выход “10 MHz” стандарта частоты с входом синхронизации “10 MHz” анализатора сигналов.

Используя адаптеры TNC-BNC и BNC-N, соединить кабелем N выход “GEN” прибора с ВЧ входом анализатора сигналов.

7.3.1.2 Выбрать функциональной клавишей **RF Out: gen**.

Установить частоту 100 MHz, уровень 0 dBm.

Выбрать функциональной клавишей **RF Gen: on**.

7.3.1.3 Установить на анализаторе сигналов опорный уровень +10 dBm, центральную частоту 100 MHz, полосу обзора 20 kHz, полосу пропускания 2 kHz, маркер в режим частотомера с разрешением 1 Hz. Маркерный отсчет частоты должен находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбцах 2 и 3 таблицы 7.3.1.

Пределы допускаемых значений следует рассчитать по формуле

$$\Delta F = (\delta F \cdot F \cdot N + 1 \text{ Hz}), \text{ F – частота генератора [Hz], } \delta F = 1 \cdot 10^{-7},$$

N – количество лет после заводской подстройки (минимальное значение N = 1)

7.3.1.4 Выполнить действия по пунктам 7.3.1.2, 7.3.1.3, устанавливая на генераторе прибора частоту 1000 MHz и 2500 MHz (для опции 058).

Таблица 7.3.1 – Погрешность установки частоты генератора ВЧ

Частота генератора, MHz	Нижний предел допускаемых значений	Измеренное значение частоты	Верхний предел допускаемых значений
1	2	3	4
100	100 MHz – ΔF		100 MHz + ΔF
1000	1000 MHz – ΔF		1000 MHz + ΔF
2500 (опция 058)	2500 MHz – ΔF		2500 MHz + ΔF

7.3.1.5 Отключить выход генератора функциональной клавишей **RF Gen: off**.

### 7.3.2 Определение погрешности установки уровня мощности

7.3.2.1 Подготовить к работе ваттметр поглощаемой мощности, выполнить установку нуля, установить количество усреднений 32.

7.3.2.2 Используя адаптеры TNC-BNC и BNC-N, присоединить к выходу “GEN” прибора измерительный преобразователь ваттметра поглощаемой мощности СВЧ.

7.3.2.3 Отключить модуляцию в настройках меню окна **Generators (Mod: Mod Off)**.

Установить в окне генератора ВЧ прибора частоту 100 MHz, уровень +10 dBm.

Выбрать функциональными клавишами **RF Out: gen, RF Gen: on**.

Измеренное ваттметром значение уровня мощности должно находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбцах 3 и 5 таблицы 7.3.2.

7.3.2.4 Устанавливать на генераторе прибора следующие значения уровня, указанные в таблице 7.3.2, до –50 dBm включительно. Измеренные ваттметром значения уровня мощности должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбцах 3 и 5 таблицы 7.3.2. При уровне –50 dBm можно для уменьшения флуктуаций ввести на ваттметре большее количество усреднений. Зафиксировать измеренное значение P(–50) при уровне –50 dBm, оно будет использовано далее.

7.3.2.5 Выполнить действия по пунктам 7.3.2.3, 7.3.2.4 для частоты 1000 МГц, а при наличии у прибора опции 58 также для частоты 2500 МГц.

7.3.2.6 Отсоединить измерительный преобразователь ваттметра поглощаемой мощности от выхода “GEN” прибора.

Таблица 7.3.2 – Погрешность установки уровня мощности генератора ВЧ

Установленный уровень мощности, dBm	Частота, МГц	Нижний предел допускаемых значений, dBm	Измеренное значение уровня мощности, dBm	Верхний предел допускаемых значений, dBm
1	2	3	4	5
+10	100	+9		+11
-10		-11		-9
-30		-31		-29
-50		-51	P(-50) =	-49
-70		-71		-69
-90		-91		-89
-110		-111.5		-108.5
-120		-121.5		-118.5
+10	1000	+9		+11
-10		-11		-9
-30		-31		-29
-50		-51	P(-50) =	-49
-70		-71		-69
-90		-91		-89
-110		-111.5		-108.5
-120		-121.5		-118.5
+10	2500 (опция 058)	+9		+11
-10		-11		-9
-30		-31		-29
-50		-51	P(-50) =	-49
-70		-71		-69
-90		-91		-89
-110		-111.5		-108.5
-120		-121.5		-118.5

7.3.2.7 Соединить выход синхронизации прибора “Ext Ref I/O” с входом синхронизации “10 МГц” анализатора сигналов.

7.3.2.8 Используя адаптеры TNC-BNC и BNC-N, соединить кабелем N выход “GEN” прибора с ВЧ входом анализатора сигналов.

7.3.2.9 Установить на приборе частоту сигнала 100 МГц, уровень -50 dBm.

7.3.2.10 Установить на анализаторе сигналов частоту 100 МГц, опорный уровень -50 dBm, включить предварительный усилитель, установить полосу обзора 1 kHz и автоматический выбор полосы пропускания.

7.3.2.11 Найти маркером анализатора сигналов пик сигнала и ввести дельта-маркер. Убедиться в том, что отсчет маркера равен 0 Hz, 0 dB.

7.3.2.12 Установить на приборе уровень  $-70$  dBm.

Зафиксировать отсчет дельта-маркера  $\Delta M$  анализатора сигналов.

Рассчитать значение измеренного уровня мощности генератора  $P_m$  по формуле

$$P_m = P(-50) + \Delta M, \text{ где}$$

$P(-50)$  – значение измеренного уровня мощности  $-50$  dBm на данной частоте (пункт 7.3.2.4);  $\Delta M$  – отсчет дельта-маркера анализатора сигналов.

Полученное значение  $P_m$  должно находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбцах 3 и 5 таблицы 7.3.2.

7.3.2.13 Устанавливать на генераторе прибора остальные значения уровня, указанные в таблице 7.3.2. Выполнять действия по пункту 7.3.2.12. При уровнях  $\leq -100$  dBm для уменьшения флуктуаций на анализаторе сигналов можно вводить 10 усреднений. На последнем шаге отключить дельта-маркер.

7.3.2.14 Выполнить действия по пунктам 7.3.2.9 – 7.3.2.13 для частоты 1000 MHz, а при наличии у прибора опции 58 также для частоты 2500 MHz.

7.3.2.15 Отключить выход генератора функциональной клавишей **RF Gen: off**.

### 7.3.3 Определение уровня второй гармоники

7.3.3.1 Выполнить соединения и установки, как указано в пунктах 7.3.2.7, 7.3.2.8.

7.3.3.2 Установить в окне генератора ВЧ прибора уровень  $+10$  dBm и частоту 25 MHz. Активировать генератор функциональной клавишей **RF Gen: on**.

7.3.3.3 Установить на анализаторе сигналов центральную частоту 25 MHz, опорный уровень  $+12$  dBm, полосу обзора 1 kHz и автоматический выбор полосы пропускания. Найти пик сигнала на экране анализатора сигналов и включить режим дельта-маркера.

7.3.3.4 Установить на анализаторе центральную частоту, равную удвоенной частоте генератора прибора. Отсчет дельта-маркера не должен превышать верхнего предела допускаемых значений, указанного в столбце 3 таблицы 7.3.3.

Таблица 7.3.3 – Уровень второй гармоники генератора ВЧ

Частота, MHz	Измеренное значение уровня второй гармоники, dB	Верхний предел допускаемых значений, dB
1	2	3
25		-25
1000		-25
2500 (опция 058)		-25

7.3.3.6 Выполнить действия по пунктам 7.3.3.2 – 7.3.3.4 для частоты 1000 MHz, а при наличии у прибора опции 58 также для частоты 2500 MHz.

7.3.3.7 Отключить выход генератора функциональной клавишей **RF Gen: off**.

### 7.3.4 Определение погрешности установки девиации ЧМ

7.3.4.1 Выполнить соединения и установки, как указано в пунктах 7.3.2.7, 7.3.2.8.

7.3.4.2 Установить в окне генератора ВЧ прибора уровень 0 dBm, частоту 50 MHz.

7.3.4.3 Выбрать в окне генератора ВЧ прибора **Mod: FM**.

Поместить курсор на клавишу **Mod1**, активировать генератор Mod1 клавишей **SELECT**, при этом клавиша Mod1 должна иметь зеленый цвет.

Активировать генератор функциональной клавишей **RF Gen: on**.

7.3.4.4 Установить частоту модуляции (Frequency) 1,0395 kHz, девиацию ЧМ (Deviation) 2,5 kHz (что соответствует индексу модуляции 2,405).

7.3.4.5 Установить на анализаторе сигналов опорный уровень 0 dBm, центральную частоту 50 MHz, полосу обзора 5 kHz и автоматический выбор полосы пропускания.

При этом должен наблюдаться спектр частотно-модулированного сигнала.

7.3.4.6 Изменяя в меньшую и в большую сторону значение девиации частоты на генераторе прибора, подобрать такое его значение, при котором наблюдаемый на анализаторе сигналов пик спектральной составляющей на центральной частоте имеет минимальное значение (первый ноль функции Бесселя, соответствующий индексу модуляции 2,405).

Значение девиации частоты должно находиться в пределах, указанных в столбце 4 таблицы 7.3.4. Зафиксировать его как  $F_{d1}$ , оно будет использовано в операции 7.4.3.

7.3.4.7 Установить частоту модуляции (Frequency) 1,1555 kHz, девиацию ЧМ (Deviation) 10 kHz (что соответствует индексу модуляции 8,654).

7.3.4.8 Изменяя в меньшую и в большую сторону значение девиации частоты на генераторе прибора, подобрать такое его значение, при котором наблюдаемый на анализаторе сигналов пик спектральной составляющей на центральной частоте имеет минимальное значение (третий ноль функции Бесселя, соответствующий индексу модуляции 8,654).

Значение девиации частоты должно находиться в пределах, указанных в столбце 4 таблицы 7.3.4. Зафиксировать его как  $F_{d2}$ , оно будет использовано в операции 7.4.3.

Таблица 7.3.4 – Погрешность установки девиации ЧМ генератора ВЧ

Частота модуляции, kHz	Номинальное значение девиации частоты, kHz	Измеренное значение девиации частоты, kHz	Пределы допускаемых значений, kHz
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1,0395	2,5		2,425 ... 2,575
1,1555 kHz	10		9,70 ... 10,30

7.3.4.9 Отключить выход генератора функциональной клавишей **RF Gen: off**.

### 7.3.5 Определение погрешности установки коэффициента АМ

7.3.5.1 Выполнить соединения и установки, как указано в пунктах 7.3.2.7, 7.3.2.8.

7.3.5.2 Установить в окне генератора ВЧ прибора уровень 0 dBm, частоту 50 MHz.

7.3.5.3 Выбрать в окне генератора ВЧ прибора **Mod: AM**.

Поместить курсор на клавишу **Mod1**, активировать генератор Mod1 клавишей **SELECT**, при этом вкладка с обозначением Mod1 должна иметь зеленый цвет.

Активировать генератор функциональной клавишей **RF Gen: on**.

7.3.5.4 Установить частоту модуляции (Frequency) 1 kHz, коэффициент АМ **Depth** 30 %.

7.3.5.5 Установить на анализаторе сигналов опорный уровень 0 dBm, центральную частоту 50 MHz, полосу обзора 5 kHz и автоматический выбор полосы пропускания.

При этом должен наблюдаться спектр амплитудно-модулированного сигнала.

Выбрать отсчет уровня в единицах напряжения (Units: Volts).

7.3.5.6 Ввести на анализаторе сигналов маркер и найти пик сигнала на центральной частоте, зафиксировать отсчет маркера как  $K_C$ .

Переместить маркер на пик слева от центра и зафиксировать отсчет маркера как  $K_L$ .

Переместить маркер на пик справа от центра и зафиксировать отсчет маркера как  $K_R$ .

Рассчитать измеренное значение коэффициента АМ по формуле

$$K_{am} = [(K_L + K_R) / K_C] \cdot 100\%$$

Значение коэффициента АМ должно находиться в пределах, указанных в столбце 4 таблицы 7.3.5. Зафиксировать его как  $K_{am1}$ , оно будет использовано в операции 7.4.4.

7.3.5.7 Установить в окне генератора ВЧ прибора коэффициент АМ **Depth** 90 %.

7.3.5.8 Выполнить действия по пункту 7.3.5.6 для КАМ 90%.

Зафиксировать измеренное значение коэффициента АМ как  $K_{am2}$ , оно будет использовано в операции 7.4.4.

7.3.5.9 Отключить выход генератора функциональной клавишей **RF Gen: off**.

Таблица 7.3.5 – Погрешность установки коэффициента АМ генератора ВЧ

Частота модуляции, kHz	Установленное значение КАМ, %	Измеренное значение КАМ, %	Пределы допускаемых значений, %
1	2	3	4
1	30		29,70 ... 30,30
1	90		9,70 ... 10,30

## 7.4 Определение метрологических характеристик измерительного приемника-демодулятора и анализатора спектра

### 7.4.1 Определение погрешности измерения мощности в узкополосном режиме

7.4.1.1 Используя клавиши ◀▶ ▲ ▼, TAB, SELECT, выбрать окно меню **Analyzers**.

7.4.1.2 Подготовить к работе ваттметр проходящей мощности, выполнить установку нуля, ввести количество усреднений 32.

7.4.1.3 Выполнить соединения поверяемого прибора с ваттметром проходящей мощности:

- используя адаптеры TNC-BNC и BNC-N, присоединить входной разъем кабеля ваттметра к выходу “GEN” прибора;
- присоединить выходной разъем ваттметра к входу “T/R” прибора.

7.4.1.4 Установить в окне **Analyzers** режим измерения мощности Power Type: Inband.

7.4.1.5 Установить в окне **Analyzers** частоту (RF Freq) 100 MHz, опорный уровень (Level) +10 dBm.

7.4.1.6 Перейти в окно **Generators**. Установить уровень +6 dBm, частоту 100 MHz. Активировать выход генератора.

7.4.1.7 Подстроить уровень генератора ВЧ так, чтобы отсчет ваттметра на данной частоте был равен  $(0 \pm 0.05)$  dBm.

Перейти в окно **Analyzers**. Измеренное значение уровня мощности (Power) должно находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбцах 4 и 6 таблицы 7.4.1.

Таблица 7.4.1 – Погрешность измерения мощности в узкополосном режиме

Уровень мощности на входе, dBm	Частота, MHz	Опорный уровень, dBm	Нижний предел допускаемых значений, dBm	Измеренное значение уровня мощности, dBm	Верхний предел допускаемых значений, dBm
1	2	3	4	5	6
0	100	+10	-1		+1
-10		0	-11		-9
-20		-10	-21		-19
-30		-20	-31		-29
-40		-30	-41		-39
-50		-40	-51		-49
0	1000	+10	-1		+1
-10		0	-11		-9
-20		-10	-21		-19
-30		-20	-31		-29
-40		-30	-41		-39
-50		-40	-51		-49
0	2500 (опция 058)	+10	-1		+1
-10		0	-11		-9
-20		-10	-21		-19
-30		-20	-31		-29
-40		-30	-41		-39
-50		-40	-51		-49

7.4.1.8 Устанавливать в окне **Analyzers** значения опорного уровня, указанные в столбце 3 таблицы 7.4.1.

Устанавливать в окне **Generators** значения уровня, превышающие на 6 dB значения уровня мощности, указанные в столбце 1 таблицы 7.4.1.

Подстраивать уровень на генераторе так, чтобы отсчет ваттметра на данной частоте был равен значению, указанному в столбце 1 таблицы 7.4.1 с отклонением в пределах  $\pm 0.05$  dBm.

Измеренные значения уровня мощности (Power) должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбцах 4 и 6 таблицы 7.4.1.

7.4.1.9 Выполнить действия по пунктам 7.4.1.5 – 7.4.1.8 для частоты 1000 MHz, а при наличии у прибора опции 58 также для частоты 2500 MHz.

7.4.1.10 Отключить выход генератора функциональной клавишей **RF Gen: off**.

## 7.4.2 Определение погрешности измерения мощности анализатором спектра

7.4.2.1 Используя клавишу **TAB**, выбрать окно меню **Channel Analyzer**

7.4.2.2 Выполнить действия по пунктам 7.4.1.2, 7.4.1.3.

7.4.2.3 Установить в окне **Channel Analyzer** опорный уровень (Ref Level) +10 dBm, центральную частоту (CF) 100 MHz, полосу обзора (Span) 5 kHz, полосу пропускания (RBW) 300 Hz, видеополосу (VBW) 30 Hz, количество усреднений (Avg) 10.

7.4.2.4 Перейти в окно **Generators**. Установить уровень +6 dBm, частоту 100 MHz. Активировать выход генератора.

7.4.2.5 Подстроить уровень генератора ВЧ так, чтобы отсчет ваттметра на данной частоте был равен  $(0 \pm 0.05)$  dBm.

7.4.2.6 Перейти в окно **Channel Analyzer**.  
Активировать маркер: Markers, Marker 1 Enable.

7.4.2.7 Найти маркером пик сигнала: Mkr1 to PK.  
Измеренное значение уровня мощности (Mkr1) должно находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбцах 4 и 6 таблицы 7.4.2.

7.4.2.8 Устанавливать в окне **Channel Analyzer** значения опорного уровня, указанные в столбце 3 таблицы 7.4.2.

Устанавливать в окне **Generators** значения уровня, превышающие на 6 dB значения уровня мощности, указанные в столбце 1 таблицы 7.4.2.

Подстраивать уровень на генераторе так, чтобы отсчет ваттметра на данной частоте был равен значению, указанному в столбце 1 таблицы 7.4.2 с отклонением в пределах  $\pm 0.05$  dBm.

Измеренные значения уровня мощности (Mkr1) должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбцах 4 и 6 таблицы 7.4.2.

7.4.2.9 Выполнить действия по пунктам 7.4.2.3 – 7.4.2.8 для частоты 1000 MHz, а при наличии у прибора опции 58 также для частоты 2500 MHz.

7.4.2.10 Отключить выход генератора функциональной клавишей **RF Gen: off**.

Таблица 7.4.2 – Погрешность измерения мощности анализатором спектра

Уровень мощности на входе, dBm	Частота, MHz	Опорный уровень, dBm	Нижний предел допускаемых значений, dBm	Измеренное значение уровня мощности, dBm	Верхний предел допускаемых значений, dBm
1	2	3	4	5	6
0	100	+10	-1		+1
-10		0	-11		-9
-20		-10	-21		-19
-30		-20	-31		-29
-40		-30	-41		-39
-50		-40	-51		-49
0	1000	+10	-1		+1
-10		0	-11		-9
-20		-10	-21		-19
-30		-20	-31		-29
-40		-30	-41		-39
-50		-40	-51		-49
0	2500 (опция 058)	+10	-1		+1
-10		0	-11		-9
-20		-10	-21		-19
-30		-20	-31		-29
-40		-30	-41		-39
-50		-40	-51		-49

### 7.4.3 Определение погрешности измерения девиации ЧМ

7.4.3.1 Используя клавиши ◀▶ ▲ ▼, TAB, SELECT, выбрать окно меню **Analyzers**.

7.4.3.2 Используя адаптеры TNC-BNC и BNC-N, соединить кабелем N выход “GEN” прибора с входом “T/R” прибора.

7.4.3.3 Установить в окне **Analyzers** частоту 50 MHz, опорный уровень 0 dBm, вид демодуляции **Demod: FM**.

7.4.3.4 Установить в окне **Generators** уровень 0 dBm, частоту 50 MHz.

Выбрать вид модуляции **Mod: FM**.

Поместить курсор на клавишу **Mod1**, активировать генератор Mod1 клавишей **SELECT**, при этом клавиша Mod1 должна иметь зеленый цвет.

Активировать генератор функциональной клавишей **RF Gen: on**.

7.4.3.5 Установить частоту модуляции (Frequency) 1,0395 kHz.

Установить значение девиации ЧМ (Deviation) равным  $[F_{n1} - (F_{d1} - F_{n1})]$ , где  $F_{n1} = 2.5$  kHz,  $F_{d1}$  – значение, зафиксированное в пункте 7.3.4.6.

7.4.3.6 Перейти в окно **Analyzers**. Измеренное значение девиации частоты **FM** должно находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбце 4 таблицы 7.4.3.

7.4.3.7 Перейти в окно **Generators**.

Установить частоту модуляции (Frequency) 1,1555 kHz.

Установить значение девиации ЧМ (Deviation) равным  $[F_{n2} - (F_{d2} - F_{n2})]$ , где  $F_{n2} = 10$  kHz,  $F_{d2}$  – значение, зафиксированное в пункте 7.3.4.8.

7.3.4.8 Перейти в окно **Analyzers**. Измеренное значение девиации частоты **FM** должно находиться в пределах допустимых значений, указанных в столбце 4 таблицы 7.4.3.

7.3.4.9 Отключить выход генератора функциональной клавишей **RF Gen: off**.

Таблица 7.4.3 – Погрешность измерения девиации ЧМ измерительным приемником

Частота модуляции, kHz	Номинальное значение девиации частоты, kHz	Измеренное значение девиации частоты, kHz	Пределы допустимых значений, kHz
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1,0395	2,5		2,40 ... 2,60
1,1555	10		9,67 ... 10,33

#### 7.4.4 Определение погрешности измерения коэффициента АМ

7.4.4.1 Используя клавиши ◀▶ ▲ ▼, TAB, SELECT, выбрать окно меню **Analyzers**.

7.4.4.2 Выполнить соединения по пункту 7.4.3.2.

7.4.4.3 Установить в окне **Analyzers** частоту 50 MHz, опорный уровень 0 dBm, вид демодуляции **Demod: AM**.

7.4.4.4 Установить в окне **Generators** уровень 0 dBm, частоту 50 MHz.

Выбрать вид модуляции **Mod: AM**.

Поместить курсор на вкладку **Mod1**, активировать генератор Mod1 клавишей **SELECT**, при этом клавиша Mod1 должна иметь зеленый цвет.

Активировать генератор функциональной клавишей **RF Gen: on**.

7.4.4.5 Установить частоту модуляции (Frequency) 1 kHz

Установить значение коэффициента АМ **Depth** равным  $[K_{n1} - (K_{am1} - K_{n1})]$ , где  $K_{n1} = 30 \%$ ,  $K_{am1}$  – значение, зафиксированное в пункте 7.3.5.6.

7.4.4.6 Перейти в окно **Analyzers**. Измеренное значение **AM** должно находиться в пределах допустимых значений, указанных в столбце 4 таблицы 7.4.4.

7.4.4.7 Установить в окне **Generators** значение коэффициента АМ **Depth** равным  $[K_{n1} - (K_{am2} - K_{n2})]$ , где  $K_{n2} = 90 \%$ ,  $K_{am2}$  – значение, зафиксированное в пункте 7.3.5.8.

7.4.4.8 Перейти в окно **Analyzers**. Измеренное значение **AM** должно находиться в пределах допустимых значений, указанных в столбце 4 таблицы 7.4.4.

7.4.4.9 Отключить выход генератора функциональной клавишей **RF Gen: off**.

Таблица 7.4.4 – Погрешность измерения коэффициента АМ измерительным приемником

Частота модуляции, kHz	Установленное значение КАМ, %	Измеренное значение КАМ, %	Пределы допустимых значений, %
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	30		29,0 ... 31,0
1	90		87,2 ... 92,8

## 7.5 Определение метрологических характеристик генераторов НЧ

Используя клавиши ◀▶ ▲ ▼, TAB, SELECT, выбрать окно меню **Generators**.

### 7.5.1 Определение погрешности установки частоты

7.5.1.1 Соединить выход “FCTN GEN/DEMODO OUT” прибора с входом частотомера.

7.5.1.2 Поместить курсор на клавишу **AF1**, активировать генератор **AF1** клавишей **SELECT**, при этом клавиша AF1 должна иметь зеленый цвет.

7.5.1.3 Установить на генераторе AF1 уровень 1 V, частоту 1 kHz.

Отсчет частотомера должен находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбцах 2 и 4 таблицы 7.5.1.

7.5.1.4 Установить на генераторе AF1 уровень 1 V, частоту 10 kHz.

Отсчет частотомера должен находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбцах 2 и 4 таблицы 7.5.1.

Таблица 7.5.1 – Погрешность установки частоты генераторов НЧ

Установленное значение частоты, kHz	Нижний предел допускаемых значений, kHz	Измеренное значение частоты, kHz	Верхний предел допускаемых значений, kHz
1	2	3	4
1	0.999 850		1.000 150
10	9.999 400		10.000 600

### 7.5.2 Определение погрешности установки напряжения

7.5.2.1 Соединить выход “FCTN GEN/DEMODO OUT” прибора с входом мультиметра. Установить на мультиметре режим измерения переменного напряжения.

7.5.2.2 Поместить курсор на клавишу **AF1**, активировать генератор **AF1** клавишей **SELECT**, при этом клавиша AF1 должна иметь зеленый цвет.

7.5.2.3 Устанавливать на генераторе AF1 значения частоты и напряжения, указанные в столбцах 1 и 2 таблицы 7.5.2.

Измеряемые мультиметром значения напряжения должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбцах 3 и 5 таблицы 7.5.2.

7.5.2.4 Выполнить действия по пунктам 7.5.2.2, 7.5.2.3 для генераторов AF2, AF3.

Таблица 7.5.2 – Погрешность установки напряжения генераторов НЧ

Частота, kHz	Установленное значение напряжения, V rms	Нижний предел допускаемых значений, V rms	Измеренное значение напряжения, V rms			Верхний предел допускаемых значений, V rms
			AF1	AF2	AF3	
1	2	3	4			5
1	1	0.99				1.01
	5	4.95				5.05
10	1	0.99				1.01
	5	4.95				5.05
40	1	0.99				1.01
	5	4.95				5.05

## 7.6 Определение метрологических характеристик измерителей НЧ

Используя клавиши ◀▶ ▲ ▼, TAB, SELECT, выбрать окно меню **Generators**.

### 7.6.1 Определение погрешности измерения коэффициента гармоник и SINAD

7.6.1.1 Соединить выход “FCTN GEN/DEMODO OUT” с входом “AUDIO IN 1” прибора и с входом мультиметра, используя тройник BNC и адаптер BNC-banana.

Установить на мультиметре режим измерения переменного напряжения.

7.6.1.2 Поместить курсор на клавишу **AF1**, активировать генератор **AF1** клавишей **SELECT**, при этом клавиша **AF1** должна иметь зеленый цвет.

Остальные генераторы НЧ должны быть отключены.

Установить на генераторе **AF1** частоту 1 kHz и уровень сигнала так, чтобы показание мультиметра (rms) было равно 2.00 V.

Поместить курсор на клавишу **AF2**, активировать генератор **AF2** клавишей **SELECT**, при этом клавиша **AF2** должна иметь зеленый цвет.

Остальные генераторы НЧ должны быть отключены.

7.6.1.3 Установить на генераторе **AF2** частоту 3 kHz и уровень сигнала так, чтобы показание мультиметра (rms) было равно 0.50 V.

Установить частоту 3 кГц и уровень сигнала таким, чтобы показание мультиметра было равно 500 мВ

7.6.1.4 Активировать на приборе оба генератора **AF1** и **AF2**. Установленные параметры соответствуют значению коэффициента гармоник 25% и значению SINAD 12 dB.

7.6.1.5 Используя клавиши ◀▶ ▲ ▼, TAB, SELECT, войти в окно меню **Meters**.

7.6.1.6 Выбрать функциональной клавишей справа экрана **AF Meter: distn**.

Отображаемое в окне значение коэффициента гармоник  $K_D$  должно находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбцах 2 и 4 таблицы 7.6.1.

7.6.1.7 Выбрать функциональной клавишей справа экрана **AF Meter: sinad**.

Отображаемое в окне значение SINAD должно находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбцах 2 и 4 таблицы 7.6.1.

Таблица 7.6.1 – Погрешность измерения коэффициента гармоник и SINAD

Установленное значение	Нижний предел допускаемых значений	Измеренное значение	Верхний предел допускаемых значений
1	2	3	4
$K_D = 25\%$	24%		26%
SINAD = 12 dB	10.99 dB		13.01 dB

### 7.6.2 Определение погрешности измерения напряжения вольтметром НЧ

7.6.2.1 Используя клавиши ◀▶ ▲ ▼, TAB, SELECT, войти в окно меню **Meters, Audio Level**.

7.6.2.2 Соединить выходные гнезда “HI” и “LO” калибратора напряжения с входом “AUDIO IN 1” прибора, используя кабель BNC и адаптер BNC-banana, с соблюдением полярности.

7.6.2.3 Активировать выход калибратора. Устанавливать на калибраторе значения частоты и напряжения, указанные в столбцах 1 и 2 таблицы 7.6.2.

Измеряемые вольтметром НЧ значения напряжения должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбцах 3 и 5 таблицы 7.6.2.

Таблица 7.6.2 – Погрешность измерения напряжения вольтметром НЧ

Установленные значения		Нижний предел допусаемых значений, V rms	измеренное значение напряжения, V rms	Верхний предел допусаемых значений, V rms
частота, kHz	напряжение, V rms			
1	2	3	4	5
0.3	0.2	0.190		0.210
	10	9.50		10.50
	30	28.50		31.50
1	0.2	0.190		0.210
	10	9.50		10.50
	30	28.50		31.50
3	0.2	0.190		0.210
	10	9.50		10.50
	30	28.50		31.50

## 7.7 Определение метрологических характеристик осциллографа

Используя клавиши ◀▶ ▲ ▼, TAB, SELECT, выбрать окно меню **Oscilloscope**.

### 7.7.1 Определение погрешности коэффициента отклонения

7.7.1.1 Установить на осциллографическом модуле калибратора воспроизведение постоянного напряжения на нагрузку 1 МΩ.

7.7.1.2 Соединить выход осциллографического модуля калибратора напряжения с входом канала “SCOPE CH 1” прибора.

7.7.1.3 Установить в окне **Oscilloscope** прибора следующие параметры:

Trace A: Channel 1

Channel 1 Coupling: DC

Filter: Noise Reject

Коэффициент развертки Time/div 5 μs

Коэффициент отклонения 2 mV/div

Активировать маркер Mkr1

7.7.1.4 Установить на калибраторе напряжение  $U(+)$  = +6 mV.

Зафиксировать отсчет маркера как M(+).

Установить на калибраторе напряжение  $U(-)$  = –6 mV.

Зафиксировать отсчет маркера как M(-).

Вычислить разностное значение  $[M(+)$  –  $M(-)$ ], оно должно находиться в пределах допусаемых значений, указанных в столбцах 3 и 5 таблицы 7.7.1.

7.7.1.5 Устанавливать на осциллографе прибора остальные значения коэффициента отклонения, указанные в столбце 1 таблицы 7.7.1, и соответствующие им значения напряжения положительной и отрицательной полярности  $U(+)$  и  $U(-)$ , указанные в столбце 2 таблицы 7.7.1.

Фиксировать отсчеты маркера  $M(+)$  и  $M(-)$ . Вычислять разностные значения  $[M(+)$  –  $M(-)]$ , они должны находиться в пределах допусаемых значений, указанных в столбцах 3 и 5 таблицы 7.7.1.

7.7.1.6 Выполнить действия по пунктам 7.7.1.2 – 7.7.1.5 для канала “SCOPE CH 2”.

Таблица 7.7.1 – Погрешность коэффициента отклонения осциллографа

Коэффициент отклонения	Входное напряжение	Нижний предел допускаемых значений	Измеренное разностное значение напряжений		Верхний предел допускаемых значений
			Channel 1	Channel 2	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>		<i>5</i>
2 mV/div	±6 mV	11.4 mV			12.6 mV
5 mV/div	±15 mV	28.5 mV			31.5 mV
10 mV/div	±30 mV	57.0 mV			63.0 mV
20 mV/div	±60 mV	114 mV			126 mV
50 mV/div	±150 mV	285 mV			315 mV
100 mV/div	±300 mV	570 mV			630 mV
200 mV/div	±600 mV	1140 mV			1260 mV
500 mV/div	±1.5 V	2.85 V			3.15 V
1 V/div	±3 V	5.70 V			6.30 V
2 V/div	±6 V	11.4 V			12.6 V
5 V/div	±15 V	28.5 V			31.5 V
10 V/div	±30 V	57.0 V			63.0 V
20 V/div	±60 V	114 V			126 V

### 7.7.2 Проверка полосы пропускания

7.7.2.1 Установить на осциллографическом модуле калибратора воспроизведение синусоидального напряжения на нагрузку 50 Ω.

7.7.2.2 Соединить выход осциллографического модуля калибратора напряжения с входом “SCOPE CH 1” прибора через проходную нагрузку BNC (50 ±0.5) Ω.

7.7.2.3 Установить в окне **Oscilloscope** прибора следующие параметры:

Trace A: Channel 1

Channel 1 Coupling: AC

Коэффициент отклонения 50 mV/div

Коэффициент развертки Time/div 5 μs

Filter: Noise Reject

7.7.2.4 Установить на калибраторе амплитуду напряжения 300 mV, частоту 40 kHz.

Подстроить, при необходимости, напряжение калибратора так, чтобы наблюдаемая на осциллографе амплитуда сигнала была равна 6-ти делениям вертикальной шкалы.

7.7.2.5 Установить на калибраторе частоту 4 MHz.

Установить минимальный коэффициент развертки на осциллографе: Time/div 5 μs.

7.7.2.6 Измерить при помощи курсоров Mkr3 и Mkr4 наблюдаемую амплитуду сигнала.

Она должна быть не ниже минимально допускаемого значения, указанного в столбце 3 таблицы 7.7.2.

7.7.2.7 Выполнить действия по пунктам 7.7.2.2 – 7.7.2.6 для канала “SCOPE CH 2”.

Таблица 7.7.2 – Полоса пропускания осциллографа

Амплитуда напряжения на входе, mV	Измеренная амплитуда напряжения на частоте 4 MHz, mV		Нижний предел допускаемых значений, mV
	Channel 1	Channel 2	
<i>1</i>	<i>2</i>		<i>3</i>
300			212

## 7.8 Определение метрологических характеристик мультиметра

Используя клавиши ◀▶ ▲ ▼, TAB, SELECT, выбрать окно меню **Meters, DMM**.

### 7.8.1 Определение погрешности измерения постоянного напряжения

7.8.1.1 Выбрать на мультиметре прибора режим измерения постоянного напряжения:  
Units: DCV.

7.8.1.2 Соединить гнезда “HI” и “LO” калибратора соответственно с гнездами “V/Ω” и “COM” прибора.

7.8.1.3 Устанавливать пределы измерения на мультиметре и значения напряжения на калибраторе, как указано в столбцах 1 и 2 таблицы 7.8.1.

Измеренные мультиметром значения напряжения должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбцах 3 и 5 таблицы 7.8.1.

Таблица 7.8.1 – Погрешность измерения постоянного напряжения мультиметром

Предел измерения (Scale)	Установленное на калибраторе значение	Нижний предел допускаемых значений	Измеренное значение	Верхний предел допускаемых значений
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
200 mV	+190 mV	+188.0 mV		+192.0 mV
	-190 mV	-192.0 mV		-188.0 mV
2 V	+1.9 V	+1.880 V		+1.920 V
	-1.9 V	-1.920 V		-1.880 V
20 V	+19 V	+18.80 V		+19.20 V
	-19 V	-19.20 V		-18.80 V
200 V	+190 V	+188.0 V		+192.0 V
	-190 V	-192.0 V		-188.0 V
2000 V	+1000 V	+989 V		+1011 V
	-1000 V	-1011 V		-989 V

### 7.8.2 Определение погрешности измерения переменного напряжения

7.8.2.1 Выбрать на мультиметре прибора режим измерения переменного напряжения:  
Units: ACV.

7.8.2.2 Соединить гнезда “HI” и “LO” калибратора соответственно с гнездами “V/Ω” и “COM” прибора.

7.8.2.3 Устанавливать пределы измерения на мультиметре, значения частоты и напряжения на калибраторе, как указано в столбцах 1, 2 и 3 таблицы 7.8.2.

Измеренные мультиметром значения напряжения должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбцах 4 и 6 таблицы 7.8.2.

Таблица 7.8.2 – Погрешность измерения переменного напряжения мультиметром

Предел измерения (Scale)	Установленные на калибраторе значения		Нижний предел допускаемых значений	Измеренное значение	Верхний предел допускаемых значений
	частота	напряжение			
1	2	3	4	5	6
200 mV	1 kHz	190 mV	180.4 mV		199.6 mV
2 V	1 kHz	1.9 V	1.804 V		1.996 V
2 V	10 kHz	1.9 V	1.804 V		1.996 V
20 V	10 kHz	19 V	18.04 V		19.96 V
200 V	1 kHz	190 V	180.4 V		199.6 V
2000 V	55 Hz	500 V	584 V		526 V

### 7.8.3 Определение погрешности измерения сопротивления

7.8.3.1 Выбрать на мультиметре прибора режим измерения сопротивления:  
Units: OHMS.

7.8.3.2 Соединить гнезда “HI” и “LO” калибратора соответственно с гнездами “V/Ω” и “COM” прибора. Сопротивление соединительных проводов не должно превышать 0.3 Ω.

7.8.3.3 Устанавливать пределы измерения на мультиметре и значения сопротивления на калибраторе, как указано в столбцах 1 и 2 таблицы 7.8.3.

Измеренные мультиметром значения сопротивления должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбцах 3 и 5 таблицы 7.8.3.

Таблица 7.8.3 – Погрешность измерения сопротивления мультиметром

Предел измерения (Scale)	Установленное на калибраторе значение	Нижний предел допускаемых значений	Измеренное значение	Верхний предел допускаемых значений
1	2	3	4	5
200 ohms	190 Ω	+180.4 Ω		+199.6 Ω
2 k	1.9 kΩ	+1.804 kΩ		+1.996 kΩ
20 k	19 kΩ	+18.04 kΩ		+19.96 kΩ
200 k	190 kΩ	+180.4 kΩ		+199.6 kΩ
2 M	1.9 MΩ	+1.804 MΩ		+1.996 MΩ
20 M	19 MΩ	+18.04 MΩ		+19.96 MΩ

### 7.8.4 Определение погрешности измерения силы постоянного тока

7.8.4.1 Выбрать на мультиметре прибора режим измерения силы постоянного тока:  
Units: DCA.

7.8.4.2 Соединить гнезда “I+” и “I-” калибратора соответственно с гнездами “A” и “COM” прибора.

7.8.4.3 Устанавливать пределы измерения на мультиметре и значения силы тока на калибраторе, как указано в столбцах 1 и 2 таблицы 7.8.4.

Измеренные мультиметром значения силы тока должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбцах 3 и 5 таблицы 7.8.4.

Таблица 7.8.4 – Погрешность измерения силы постоянного тока мультиметром

Предел измерения (Scale)	Установленное на калибраторе значение	Нижний предел допускаемых значений	Измеренное значение	Верхний предел допускаемых значений
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
200 mA	+190 mA	+180.4 mA		+199.6 mA
	-190 mA	-199.6 mA		-180.4 mA
2 A	+1.9 A	+1.804 A		+1.996 A
	-1.9 A	-1.996 A		-1.804 A

### 7.8.5 Определение погрешности измерения силы переменного тока

7.8.5.1 Выбрать на мультиметре прибора режим измерения силы переменного тока:  
Units: ACA.

7.8.5.2 Соединить гнезда “I+” и “I-” калибратора соответственно с гнездами “A” и “COM” прибора.

7.8.5.3 Устанавливать пределы измерения на мультиметре, значения частоты и силы тока на калибраторе, как указано в столбцах 1, 2 и 3 таблицы 7.8.5.

Измеренные мультиметром значения силы тока должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбцах 4 и 6 таблицы 7.8.5.

Таблица 7.8.5 – Погрешность измерения силы переменного тока мультиметром

Предел измерения (Scale)	Установленные на калибраторе значения		Нижний предел допускаемых значений	Измеренное значение	Верхний предел допускаемых значений
	частота	напряжение			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
200 mA	1 kHz	190 mA	180.4 mA		199.6 mA
200 mA	10 kHz	190 mA	180.4 mA		180.4 mA
2 A	1 kHz	1.9 A	1.804 A		1.996 A
2 A	55 Hz	1.9 A	1.804 A		1.996 A

## **8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

### **8.1 Протокол поверки**

При выполнении операций поверки оформляется протокол в произвольной форме. В протоколе поверки разрешается привести качественные результаты измерений о соответствии метрологических характеристик допускаемым значениям.

### **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.