

**Государственная система обеспечения единства измерений**  
Акционерное общество  
«Приборы, Сервис, Торговля»  
(АО «ПриСТ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Главный метролог  
АО «ПриСТ»

  
А.Н. Новиков  
«20» декабря 2018 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Мультиметры-калибраторы АКИП-2202**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
ПР-41-2018МП**

**г. Москва  
2018 г.**

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок мультиметров-калибраторов АКИП-2202, изготавливаемых Shenzhen Victor Hi-Tech Co., Ltd., Китай.

Мультиметры-калибраторы АКИП-2202 (далее мультиметры) предназначены для измерения в режиме мультиметра силы постоянного и переменного тока, напряжения постоянного и переменного тока, электрического сопротивления постоянного тока, частоты, температуры с помощью термопар и термопреобразователей сопротивления, а также формирования в режиме калибратора: постоянного напряжения и силы постоянного тока, электрического сопротивления постоянного тока, частоты импульсов, статических характеристик термопар и термопреобразователей сопротивления.

Межповерочный интервал 1 год.

Периодическая проверка мультиметров в случае их использования для измерений (воспроизведения) меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, по отношению к указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» описания типа, допускается на основании письменного заявления владельца мультиметра, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о проверке приборов.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Опробование	7.2	Да	Да
3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения	7.3	Да	Да
4. Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока	7.4.1	Да	Да
5. Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока	7.4.2	Да	Да
6. Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока	7.4.3	Да	Да
7. Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока	7.4.4	Да	Да
8. Определение абсолютной погрешности измерений частоты	7.4.5	Да	Да
9. Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянного тока	7.4.6	Да	Да
10. Определение абсолютной погрешности измерений температуры с помощью термопар	7.4.7	Да	Да
11 Определение абсолютной погрешности измерений температуры с помощью термопреобразователей сопротивлений	7.4.8	Да	Да
12 Определение абсолютной погрешности измерений электрической емкости	7.4.9	Да	Да
13. Определение абсолютной погрешности формирования напряжения постоянного тока	7.4.10	Да	Да

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
14. Определение абсолютной погрешности формирования силы постоянного тока	7.4.11	Да	Да
15. Определение абсолютной погрешности формирования частоты выходных импульсов	7.4.12	Да	Да
16. Определение абсолютной погрешности формирования электрического сопротивления постоянного тока	7.4.13	Да	Да
17. Определение абсолютной погрешности формирования статических характеристик термопар	7.4.14	Да	Да
18. Определение абсолютной погрешности формирования статических характеристик термопреобразователей сопротивления	7.4.15	Да	Да

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, перечисленные в таблицах 2 и 3.

2.2 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта МП	Тип средства поверки
1	2
7.4.1-7.4.9	Калибратор многофункциональный Fluke 5522A. Диапазон воспроизведения частоты переменного тока от 0,1 Гц до 100 кГц, пределы основной абсолютной погрешности $\pm 2,5 \cdot 10^{-6} \cdot F_k$ . Диапазон воспроизведения электрического сопротивления постоянного тока от 0 до 40 кОм, пределы основной абсолютной погрешности от $\pm (2,5 \cdot 10^{-5} \cdot R + 0,001)$ Ом. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности моделирования и измерения сигнала термопары в диапазоне от 0 до 329,9999 мВ $\pm (5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 3 \cdot 10^{-3})$ мВ. Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 32,99999 В, пределы основной абсолютной погрешности $\pm (1,2 \cdot 10^{-5} \cdot U + 2 \cdot 10^{-5})$ В. Диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 329,999 мА, пределы основной абсолютной погрешности $\pm (1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2,5 \cdot 10^{-3})$ мА. Диапазон воспроизведения электрической емкости от 0,22 нФ до 110 мФ, пределы основной абсолютной погрешности от $\pm (2,5 \cdot 10^{-3} \cdot C + 0,001)$ мкФ.
7.4.10, 7.4.11, 7.4.13- 7.4.15	Мультиметр 3458A. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока в диапазоне от 0,1 до 10 В $\pm (0,0000025 \cdot U_{изм} + 0,0000035 \cdot U_{пр})$ . Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока в диапазоне от 0,0001 до 100 мА $\pm (0,00001 \cdot I_{изм} + 0,000004 \cdot I_{пр})$
7.4.12	Частотомер электронно-счетный АКИП-5102/1. Диапазон измерения частоты не менее 0,001 Гц – 400 МГц. Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора $\pm 2 \cdot 10^{-6}$ . Диапазон счета импульсов от 0 до $10^{15}$ .

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
Температура	от 0 до 50 °С.	±0,25 °С	Цифровой термометр-гигрометр Fluke 1620А
Давление	от 30 до 120 кПа	±300 Па	Манометр абсолютного давления Testo 511
Влажность	от 10 до 100 %	±2 %	Цифровой термометр-гигрометр Fluke 1620А

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений, эксплуатационную документацию на средства поверки и соответствующие требованиям к поверителям средств измерений согласно ГОСТ Р 56069-2014.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.27.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.27.7-75, требованиями правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2013 г № 328Н.

4.2 Средства поверки, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям безопасности, изложенным в руководствах по их эксплуатации.

### 5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (23±5) °С;
- относительная влажность, не более 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм рт. ст.

### 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

– проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.27.0-75;

– проверить наличие действующих свидетельств поверки на основные и вспомогательные средства поверки.

6.2 Средства поверки и поверяемый прибор должны быть подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

6.3 Проверено наличие удостоверения у поверителя на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

6.4 Контроль условий проведения поверки по пункту 5 должен быть проведен перед началом поверки.

### 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

#### 7.1 Внешний осмотр

Перед поверкой должен быть проведен внешний осмотр, при котором должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:

- соответствие комплектности перечню, указанному в руководстве по эксплуатации;
  - чистоту и исправность разъемов;
  - маркировку и наличие необходимых надписей на мультиметре;
  - отсутствие механических повреждений и ослабление крепления элементов конструкции (повреждение корпуса, разъёма);
  - сохранность органов управления, четкость фиксаций их положений.
- Результат внешнего осмотра считают положительным, если выполняются все вышеуказанные требования. При наличии дефектов поверяемый прибор бракуется и подлежит ремонту.

## 7.2 Опробование

Опробование мультиметра проводить путем проверки его на функционирование в соответствии с руководством по эксплуатации.

При отрицательном результате проверки прибор бракуется и направляется в ремонт.

## 7.3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

Проверку идентификационных данных программного обеспечения мультиметров проводить путем считывания при включении прибора информации о версии программного обеспечения.

Результат проверки считается положительным, если версия программного обеспечения соответствует данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристики программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	отсутствует
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 0.1

## 7.4 Определение метрологических характеристик

### 7.4.1 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока проводить при помощи калибратора многофункционального FLUKE 5522A методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.4.1.1 В поверяемом мультиметре установить режим измерений напряжения постоянного тока согласно РЭ.

7.4.1.2 Подключить поверяемый мультиметр к калибратору FLUKE 5522A в соответствии с РЭ.

7.4.1.3 На калибраторе FLUKE 5522A установить поочередно значения постоянного напряжения равные 10 %, 50 % и 90 % от верхнего значения диапазона. Измерения проводить для всех диапазонов измерений, выбираемых в ручном режиме.

7.4.1.4 Считать значения с поверяемого мультиметра и определить абсолютную погрешность измерений напряжения по формуле (1):

$$\Delta = X - X_3, \quad (1)$$

где  $X$  – значение по показаниям поверяемых мультиметров,  
 $X_3$  – значение задаваемое эталонным калибратором.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (1), находятся в пределах, приведенных в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические характеристики мультиметров при измерении напряжения постоянного тока

Наименование характеристики	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Значение измеряемого напряжения постоянного тока	от 0 до $\pm 55,00$ мВ	0,01 мВ	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{изм}} + 0,04)$ мВ
	от 0 до $\pm 550,0$ мВ	0,1 мВ	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{изм}} + 0,4)$ мВ
	от 0 до $\pm 5,500$ В	0,001 В	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{изм}} + 0,004)$ В
	от 0 до $\pm 55,00$ В	0,01 В	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{изм}} + 0,04)$ В
	от 0 до $\pm 550,0$ В	0,1 В	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{изм}} + 0,4)$ В
	от 0 до $\pm 1000$ В	1 В	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{изм}} + 4)$ В

#### 7.4.2 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока проводить при помощи калибратора многофункционального FLUKE 5522A методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.4.2.1 В поверяемом мультиметре установить режим измерений напряжения переменного тока согласно РЭ.

7.4.2.2 Подключить поверяемый мультиметр к калибратору FLUKE 5522A в соответствии с РЭ.

7.4.2.3 На калибраторе FLUKE 5522A установить значение частоты напряжения переменного тока равным 50 Гц.

7.4.2.4 Установить поочередно значения напряжения переменного тока равные 10 %, 50 % и 90 % от верхнего значения диапазона. Измерения проводить для всех диапазонов измерений, выбираемых в ручном режиме.

7.4.2.5 Считать значения с поверяемого мультиметра и определить абсолютную погрешность измерений напряжения по формуле (1)

7.4.2.6 Провести измерения по п. 7.4.2.3 – 7.4.2.5 при значении частоты напряжения переменного тока 500 Гц и 1000 Гц.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (1), находятся в пределах, приведенных в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики мультиметров при измерении напряжения переменного тока

Наименование характеристики	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Значение измеряемого напряжения переменного тока частотой от 20 Гц до 1 кГц	от 0 до 5,500 В	0,001 В	$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 0,004)$ В <sup>1)</sup> $\pm(0,5 \cdot U_{\text{изм}} + 0,004)$ В <sup>2)</sup>
	от 5,00 до 55,00 В	0,01 В	$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 0,04)$ В
	от 50,0 до 550,0 В	0,1 В	$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 0,4)$ В
	от 500 до 750 В	1 В	$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 4)$ В
Примечания			
1) При частоте напряжения переменного тока до 400 Гц вкл.			
2) При частоте напряжения переменного тока св. 400 Гц			

#### 7.4.3 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока

Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока проводить при помощи калибратора многофункционального FLUKE 5522A методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.4.3.1 В поверяемом мультиметре установить режим измерений силы постоянного тока согласно РЭ.

7.4.3.2 Подключить поверяемый мультиметр к калибратору FLUKE 5522A в соответствии с РЭ.

7.4.3.3 На калибраторе FLUKE 5522A установить поочередно значения постоянного выходного тока равные 10 %, 50 % и 90 % от верхнего значения диапазона. Измерения проводить для всех диапазонов измерений, выбираемых в ручном режиме.

7.4.3.4 Считать значения с поверяемого мультиметра и определить абсолютную погрешность измерений силы тока по формуле (1).

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (1), находятся в пределах, приведенных в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики мультиметров при измерении силы постоянного тока

Наименование характеристики	Диапазоны измерений, мА	Разрешение мА	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мА
Значение измеряемой силы постоянного тока	от 0 до ±55,000 мА	0,001	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{изм}} + 0,005)$
	от 0 до ±500,00 мА	0,01	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{изм}} + 0,05)$

#### 7.4.4 Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока проводить при помощи калибратора многофункционального FLUKE 5522A методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.4.4.1 В поверяемом мультиметре установить режим измерений силы переменного тока согласно РЭ.

7.4.4.2 Подключить поверяемый мультиметр к калибратору FLUKE 5522A в соответствии с РЭ.

7.4.4.3 На калибраторе FLUKE 5522A установить значение частоты переменного тока равным 50 Гц.

7.4.4.4 Установить поочередно значения переменного тока равные 10 %, 50 % и 90 % от верхнего значения диапазона. Измерения проводить для всех диапазонов измерений, выбираемых в ручном режиме.

7.4.4.5 Считать значения с поверяемого мультиметра и определить абсолютную погрешность измерений переменного тока по формуле (1)

7.4.4.6 Провести измерения по п. 7.4.4.3 – 7.4.4.5 при значении частоты переменного тока 500 Гц и 1000 Гц.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (1), находятся в пределах, приведенных в таблице 5.

Таблица 5 – Метрологические характеристики мультиметров при измерении силы переменного тока

Наименование характеристики	Диапазоны измерений, мА	Разрешение мА	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мА
Значение измеряемой силы переменного тока частотой от 20 Гц до 1 кГц	от 0,000 до 55,000	0,001	$\pm(0,005 \cdot I_{\text{изм}} + 0,010)$
	от 50,00 до 500,00	0,01	$\pm(0,005 \cdot I_{\text{изм}} + 0,10)$

#### 7.4.5 Определение абсолютной погрешности измерений частоты

Определение абсолютной погрешности измерений частоты проводить при помощи калибратора многофункционального FLUKE 5522A методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.4.5.1 В поверяемом мультиметре установить режим измерений частоты согласно РЭ.

7.4.5.2 Подключить поверяемый мультиметр к калибратору FLUKE 5522A в соответствии с РЭ.

7.4.5.3 На калибраторе FLUKE 5522A установить поочередно значения частоты равные 10 %, 50 % и 90 % от верхнего значения диапазона при выходном напряжении 3 В. Измерения проводить для всех диапазонов измерений, выбираемых в ручном режиме.

7.4.5.4 Считать значения с поверяемого мультиметра и определить абсолютную погрешность измерений частоты по формуле (1).

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (1), находятся в пределах, приведенных в таблице 6.

Таблица 6 – Метрологические характеристики мультиметров при измерении частоты

Наименование характеристики	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Значение измеряемой частоты	от 3 до 9,9999 Гц	0,0001 Гц	$\pm(0,0002 \cdot F_{\text{изм}} + 0,0004)$ Гц
	от 10 до 99,999 Гц	0,001 Гц	$\pm(0,0002 \cdot F_{\text{изм}} + 0,004)$ Гц
	от 100 до 999,99 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,0002 \cdot F_{\text{изм}} + 0,04)$ Гц
	от 1 до 9,9999 кГц	0,0001 кГц	$\pm(0,0002 \cdot F_{\text{изм}} + 0,0004)$ кГц
	от 10 до 99,999 кГц	0,001 кГц	$\pm(0,0002 \cdot F_{\text{изм}} + 0,004)$ кГц

#### 7.4.6 Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянного тока

Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянного тока проводить при помощи калибратора многофункционального FLUKE 5522A методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.4.6.1 В поверяемом мультиметре установить режим измерений электрического сопротивления согласно РЭ.

7.4.6.2 Подключить поверяемый мультиметр к калибратору FLUKE 5522A в соответствии с РЭ.

7.4.6.3 На калибраторе FLUKE 5522A установить поочередно значения электрического сопротивления равные 10 %, 50 % и 90 % от верхнего значения диапазона. Измерения проводить для всех диапазонов измерений, выбираемых в ручном режиме.

7.4.6.4 Считать значения с поверяемого мультиметра и определить абсолютную погрешность измерений электрического сопротивления по формуле (1).

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (1), находятся в пределах, приведенных в таблице 7.

Таблица 7 – Метрологические характеристики мультиметров при измерении электрического сопротивления

Наименование характеристики	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Значение измеряемого электрического сопротивления постоянного тока	от 0 до 550,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,001 \cdot R_{\text{изм}} + 0,4)$ Ом
	от 0,500 до 5,500 кОм	0,001 кОм	$\pm(0,001 \cdot R_{\text{изм}} + 0,004)$ кОм
	от 5,00 до 55,00 кОм	0,01 кОм	$\pm(0,001 \cdot R_{\text{изм}} + 0,04)$ кОм
	от 50,0 до 550,0 кОм	0,1 кОм	$\pm(0,005 \cdot R_{\text{изм}} + 0,4)$ кОм
	от 0,500 до 5,500 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 0,004)$ МОм
	от 5,00 до 55,00 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 0,04)$ МОм



#### 7.4.7 Определение абсолютной погрешности измерений температуры с помощью термопар

Определение абсолютной погрешности измерений температуры с помощью термопар проводить при помощи калибратора многофункционального FLUKE 5522A методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.4.7.1 В поверяемом мультиметре установить режим измерений температуры с помощью термопар согласно РЭ.

7.4.7.2 Подключить поверяемый мультиметр к калибратору FLUKE 5522A в соответствии с РЭ.

7.4.7.3 На калибраторе FLUKE 5522A установить поочередно значения имитации сигналов термопар равные 10 %, 50 % и 90 % от верхнего значения диапазона. Измерения проводить для всех диапазонов измерений для соответствующих термопар, с отключенной компенсацией температуры холодного спая на эталонном и поверяемом калибраторах.

7.4.7.4 Считать значения с поверяемого калибратора и определить абсолютную погрешность измерений температуры с помощью термопар по формуле (1).

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (1), находятся в пределах, приведенных в таблице 8.

Таблица 8 – Метрологические характеристики мультиметров при измерении измерений температуры с помощью термопар

Наименование характеристики	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	
Значение измеряемой температуры с помощью термопар	R	от 0 до +1760 °С	$\pm(0,005 \cdot T_{\text{изм}} + 3) \text{ °С}^1$ $\pm(0,005 \cdot T_{\text{изм}} + 2) \text{ °С}^2$	
	S	от 0 до +1760 °С		
	B	от +600 до +1800 °С		
	K	от -200 до +1350 °С		
	E	от -200 до +700 °С	1 °С	$\pm(0,005 \cdot T_{\text{изм}} + 2) \text{ °С}^3$ $\pm(0,005 \cdot T_{\text{изм}} + 1) \text{ °С}^4$
	J	от -200 до +950 °С		
	T	от -200 до +400 °С		
	N	от -200 до +1300 °С		

#### Примечания

- 1) При измеряемой температуре до плюс 100 °С вкл.
- 2) При измеряемой температуре св. плюс 100 °С
- 3) При измеряемой температуре до минус 100 °С вкл.
- 4) При измеряемой температуре св. минус 100 °С

#### Примечание:

Допускается проводить поверку только для тех типов и температурных диапазонов градуировок термопар, которые имеются у заказчика поверки. Это должно отражаться в свидетельстве о поверке.

#### 7.4.8 Определение абсолютной погрешности измерений температуры с помощью термопреобразователей сопротивлений

Определение абсолютной погрешности измерений температуры с помощью термопреобразователей сопротивлений проводить при помощи калибратора многофункционального FLUKE 5522A методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.4.8.1 В поверяемом мультиметре установить режим измерений температуры с помощью термопреобразователей сопротивлений согласно РЭ.

7.4.8.2 Подключить поверяемый мультиметр к калибратору FLUKE 5522A в соответствии с РЭ.

7.4.8.3 На калибраторе FLUKE 5522A установить поочередно значения электрического сопротивления в соответствии с таблицей 9

Таблица 9 – Значения сопротивления, задаваемые на калибраторе

Тип	Значение температуры, °С	Значения сопротивления, Ом
Cu50	0	50,0
	+50	60,7
	+100	71,4
Pt100	-100	60,2558
	0	100,0000
	+100	138,5055

7.4.8.4 Считать значения с поверяемого мультиметра и определить абсолютную погрешность измерений температуры с помощью термопреобразователей сопротивлений по формуле (1).

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (1), находятся в пределах, приведенных в таблице 10.

Таблица 10 – Метрологические характеристики мультиметров при измерении температуры с помощью термопреобразователей сопротивлений

Наименование характеристики		Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Значение измеряемой температуры с помощью термопреобразователей сопротивлений	Cu50	от -50 до +150 °С	1 °С	$\pm(0,005 \cdot T_{\text{изм}} + 3) \text{ °С}$
	Pt100	от -200 до +850 °С		

Примечание:

Допускается проводить поверку только для тех типов и температурных диапазонов градуировок термопреобразователей сопротивления, которые имеются у заказчика поверки. Это должно отражаться в свидетельстве о поверке.

#### 7.4.9 Определение абсолютной погрешности измерений электрической емкости

Определение абсолютной погрешности измерений электрической емкости проводить при помощи калибратора многофункционального FLUKE 5522A методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.4.9.1 В поверяемом мультиметре установить режим измерений электрической емкости согласно РЭ.

7.4.9.2 Подключить поверяемый мультиметр к калибратору FLUKE 5522A в соответствии с РЭ.

7.4.9.3 На калибраторе FLUKE 5522A установить поочередно значения электрической емкости равные 10 %, 50 % и 90 % от верхнего значения диапазона. Измерения проводить для всех диапазонов измерений, выбираемых в ручном режиме.

7.4.9.4 Считать значения с поверяемого мультиметра и определить абсолютную погрешность измерений электрической емкости по формуле (1).

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (1), находятся в пределах, приведенных в таблице 11.

Таблица 11 – Метрологические характеристики мультиметров при измерении электрической емкости

Наименование характеристики	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Значение измеряемой электрической емкости	от 0 до 11,00 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 0,50)$ нФ
	от 10,0 до 110,0 нФ	0,1 нФ	$\pm(0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 0,5)$ нФ
	от 100 до 1100 нФ	1 нФ	$\pm(0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 5)$ нФ
	от 1,00 до 11,00 мкФ	0,01 мкФ	$\pm(0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 0,05)$ мкФ
	от 10,0 до 110,0 мкФ	0,1 мкФ	$\pm(0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 0,5)$ мкФ
	от 100 до 1100 мкФ	1 мкФ	$\pm(0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 5)$ мкФ
	от 1,00 до 11,00 мФ	0,01 мФ	$\pm(0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 0,5)$ мФ
	от 10,0 до 110,0 мФ	0,1 мФ	$\pm(0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 5)$ мФ

#### 7.4.10 Определение абсолютной погрешности формирования напряжения постоянного тока

Определение абсолютной погрешности формирования напряжения постоянного тока проводить при помощи мультиметра 3458А (далее – мультиметр) методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.4.10.1 В поверяемом калибраторе установить режим формирования напряжения постоянного тока согласно РЭ.

7.4.10.2 Подключить поверяемый калибратор к мультиметру в соответствии с РЭ. Переключить мультиметр в режим измерения напряжения постоянного тока.

7.4.10.3 На калибраторе установить поочередно значения выходного напряжения постоянного тока равные 10 %, 50 % и 90 % от верхнего значения диапазона. Измерения проводить для всех диапазонов воспроизведения.

7.4.10.4 Считать значения с мультиметра и определить абсолютную погрешность при формировании напряжения постоянного тока по формуле (2).

$$\Delta = X_k - X_s, \quad (2)$$

где  $X_k$  – значение, установленное на калибраторе

$X_s$  – значение, полученное на эталонном мультиметре

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (2), находятся в пределах, приведенных в таблице 12.

Таблица 12 – Метрологические характеристики калибраторов при формировании напряжения постоянного тока

Наименование характеристики	Диапазоны	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Значение формируемого напряжения постоянного тока	от -10,00 до +110,00 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,002 \cdot U + 0,04)$ мВ
	от -100,0 до +1100,0 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,002 \cdot U + 0,4)$ мВ
	от -1,000 до +11,000 В	0,001 В	$\pm(0,002 \cdot U + 0,004)$ В

#### 7.4.11 Определение абсолютной погрешности формирования силы постоянного тока

Определение абсолютной погрешности формирования силы постоянного тока проводить при помощи мультиметра 3458А (далее – мультиметр) методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.4.11.1 В поверяемом калибраторе установить режим воспроизведения силы постоянного тока согласно РЭ.

7.4.11.2 Подключить поверяемый калибратор к мультиметру в соответствии с РЭ. Переключить мультиметр в режим измерения силы постоянного тока.

7.4.11.3 На калибраторе установить поочередно значения выходной силы постоянного тока равные 10 %, 50 % и 90 % от верхнего значения диапазона. Измерения проводить для всех диапазонов воспроизведения.

7.4.11.4 Считать значения с мультиметра и определить абсолютную погрешность при формировании силы постоянного тока по формуле (2).

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (2), находятся в пределах, приведенных в таблице 13.

Таблица 13 – Метрологические характеристики калибраторов при формировании силы постоянного тока

Наименование характеристики	Диапазоны, мА	Разрешение мА	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мА
Значение формируемой силы постоянного тока	от 0 до +30,000	0,001	$\pm(0,002 \cdot I + 0,004)$

#### 7.4.12 Определение абсолютной погрешности формирования частоты выходных импульсов

Определение абсолютной погрешности формирования частоты выходных импульсов проводить при помощи частотомера электронно-счетного АКПП-5102 (далее – частотомер) методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.4.12.1 В поверяемом калибраторе установить режим воспроизведения частоты согласно РЭ.

7.4.12.2 Подключить поверяемый калибратор к частотомеру в соответствии с РЭ.

7.4.12.3 На калибраторе установить поочередно значения выходной частоты равные 10 %, 50 % и 90 % от верхнего значения диапазона. Измерения проводить для всех диапазонов формирования.

7.4.12.4 Считать значения с частотомера и определить абсолютную погрешность при формировании частоты выходных импульсов по формуле (2).

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (2), находятся в пределах, приведенных в таблице 14.

Таблица 14 – Метрологические характеристики калибраторов при формировании частоты выходных импульсов

Наименование характеристики	Диапазоны	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Значение формируемой частоты выходных импульсов	от 1,0 до 110,0 Гц	0,1 Гц	$\pm(0,002 \cdot F + 0,2)$ Гц
	от 0,100 до 1,100 кГц	0,001 кГц	$\pm(0,002 \cdot F + 0,002)$ кГц
	от 1,0 до 11,0 кГц	0,1 кГц	$\pm(0,002 \cdot F + 0,2)$ кГц

#### 7.4.13 Определение абсолютной погрешности формирования электрического сопротивления постоянного тока

Определение абсолютной погрешности формирования электрического сопротивления постоянного тока проводить при помощи мультиметра 3458А (далее – мультиметр) методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.4.13.1 В поверяемом калибраторе установить режим формирования электрического сопротивления постоянного тока согласно РЭ.

7.4.13.2 Подключить поверяемый калибратор к мультиметру в соответствии с РЭ. Переключить мультиметр в режим измерения электрического сопротивления постоянного тока.

7.4.13.3 На калибраторе установить поочередно значения выходного электрического сопротивления равные 10 %, 50 % и 90 % от верхнего значения диапазона. Измерения проводить для всех диапазонов формирования.

7.4.13.4 Считать значения с мультиметра и определить абсолютную погрешность при формировании электрического сопротивления постоянного тока по формуле (2).

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (2), находятся в пределах, приведенных в таблице 15.

Таблица 15 – Метрологические характеристики калибраторов при формировании электрического сопротивления постоянного тока

Наименование характеристики	Диапазоны, Ом	Разрешение Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Ом
Значение формируемого электрического сопротивления постоянного тока	от 0,0 до 400,0	0,1	$\pm(0,002 \cdot R + 0,4)$

#### 7.4.14 Определение абсолютной погрешности формирования статических характеристик термопар

Определение абсолютной погрешности формирования статических характеристик термопар проводить при помощи мультиметра 3458А (далее – мультиметр) методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.4.14.1 В поверяемом калибраторе установить режим формирования статических характеристик термопар согласно РЭ.

7.4.14.2 Подключить поверяемый калибратор к мультиметру в соответствии с РЭ. Переключить мультиметр в режим измерения напряжения постоянного тока. На калибраторе через сервисное меню выключить компенсацию температуры холодного спая термопары.

7.4.14.3 На калибраторе установить поочередно значения формируемых статических характеристик термопар равные 10 %, 50 % и 90 % от верхнего значения диапазона температуры. Измерения проводить для всех диапазонов формирования для соответствующих термопар, с отключенной компенсацией температуры холодного спая на калибраторе.

7.4.14.4 Измерить мультиметром воспроизводимое значение термоЭДС. По ГОСТ Р 8.585-2001, по полученным значениям термоЭДС рассчитать воспроизводимую температуру. Определить абсолютную погрешность при формировании статических характеристик термопар по формуле (2).

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (2), находятся в пределах, приведенных в таблице 16.

Таблица 16 – Метрологические характеристики калибраторов при формировании статических характеристик термопар

Наименование характеристики	Диапазоны	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	
Значение формируемых статических характеристик термопар	R	от 0 до +1767 °C	$\pm(0,002 \cdot T + 3) \text{ } ^\circ\text{C}^1$ $\pm(0,002 \cdot T + 2) \text{ } ^\circ\text{C}^2$	
	S	от 0 до +1767 °C		
	B	от +600 до +1820 °C		
	K	от -200 до +1372 °C		
	E	от -200 до +1000 °C	0,1 °C	$\pm(0,002 \cdot T + 2) \text{ } ^\circ\text{C}^3$ $\pm(0,002 \cdot T + 1) \text{ } ^\circ\text{C}^4$
	J	от -200 до +1200 °C		
	T	от -250 до +400 °C		
	N	от -200 до +1300 °C		

## Продолжение таблицы 16

### Примечания

- 1) При формировании сигнала термопары до плюс 100 °С вкл.
- 2) При формировании сигнала термопары св. плюс 100 °С
- 3) При формировании сигнала термопары до минус 100 °С вкл.
- 4) При формировании сигнала термопары св. минус 100 °С

### Примечание:

Допускается проводить поверку только для тех типов и температурных диапазонов градуировок термопар, которые имеются у заказчика поверки. Это должно отражаться в свидетельстве о поверке.

### 7.4.15 Определение абсолютной погрешности формирования статических характеристик термопреобразователей сопротивления

Определение абсолютной погрешности формирования статических характеристик термопреобразователей сопротивления проводить при помощи мультиметра 3458А (далее – мультиметр) методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.4.15.1 В поверяемом калибраторе установить режим формирования статических характеристик термопреобразователей сопротивления согласно РЭ.

7.4.15.2 Подключить поверяемый калибратор к мультиметру в соответствии с РЭ. Переключить мультиметр в режим измерения электрического сопротивления.

7.4.15.3 На калибраторе установить поочередно значения формируемых статических характеристик термопреобразователей сопротивления равные 10 %, 50 % и 90 % от верхнего значения диапазона температуры. Измерения проводить для всех диапазонов.

7.4.15.4 Измерить мультиметром формируемое сопротивление. По ГОСТ 6651-2009, по полученным значениям сопротивления рассчитать формируемую температуру. Определить абсолютную погрешность при формировании статических характеристик термопреобразователей сопротивления по формуле (2).

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (2), находятся в пределах, приведенных в таблице 17.

Таблица 17 – Метрологические характеристики калибраторов при воспроизведении статических характеристик термопреобразователей сопротивления

Наименование характеристики		Диапазоны, °С	Разрешение °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С
Значение формируемых статических характеристик термопреобразователей сопротивления	Cu50	от -50 до +150	0,1	$\pm(0,002 \cdot T + 0,6)$
	Pt100	от -200 до +850		

### Примечание:

Допускается проводить поверку только для тех типов и температурных диапазонов градуировок термопреобразователей сопротивления, которые имеются у заказчика поверки. Это должно отражаться в свидетельстве о поверке.


## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки нагрузок оформляется свидетельство о поверке в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 "Об

утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке".

8.2 При отрицательных результатах поверки источник не допускается к дальнейшему применению, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

Начальник отдела испытаний и  
сертификации

  
С. А. Корнеев

Специалист по сертификации

  
Е. Е. Смердов