

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

АО «ПриСТ»



А.И. Новиков
А.И. Новиков

«17» сентября 2024 г.

«ГСИ. МУЛЬТИМЕТРЫ-КАЛИБРАТОРЫ АКИП-2201А.
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ»

МП-ПР-27-2024

Москва
2024

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на мультиметры-калибраторы АКПП-2201А (далее по тексту – мультиметры) и устанавливает методы и средства их поверки.

При проведении поверки должна быть обеспечена прослеживаемость поверяемых мультиметров к государственным первичным эталонам единиц величин в соответствии с:

- государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520, к Государственному первичному эталону единицы электрического напряжения – ГЭТ 13-2023;

- государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 18 августа 2023 г. № 1706, к Государственному специальному первичному эталону единицы электрического напряжения (вольта) в диапазоне частот $10 - 3 \cdot 10^7$ Гц – ГЭТ 89-2008;

- государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 01 октября 2018 г. № 2091, к Государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока – ГЭТ 4-91;

- государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 17 марта 2022 г. № 668, к Государственному специальному первичному эталону единицы силы электрического тока в диапазоне частот $20 - 1 \cdot 10^6$ Гц – ГЭТ 88-2014;

- государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456, к Государственному первичному эталону единицы электрического сопротивления – ГЭТ 14-2014;

- государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360, к Государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени – ГЭТ 1-2022.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в Приложении А.

Для обеспечения реализации методики поверки при определении метрологических характеристик по п. п. 8.1 – 8.11 применяется метод прямых измерений.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении первичной и периодической поверок мультиметров должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1 Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	Раздел 6
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	Раздел 7
3 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			Раздел 8
4 Определение погрешности измерения напряжения постоянного тока	Да	Да	8.1
5 Определение погрешности измерения напряжения переменного тока	Да	Да	8.2
6 Определение погрешности измерения частоты	Да	Да	8.3
7 Определение погрешности измерения сопротивления	Да	Да	8.4
8 Определение погрешности измерения силы постоянного тока	Да	Да	8.5

Продолжение таблицы 1

9 Определение погрешности измерения силы переменного тока	Да	Да	8.6
10 Определение погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока	Да	Да	8.7
11 Определение погрешности воспроизведения сопротивления	Да	Да	8.8
12 Определение погрешности воспроизведения силы постоянного тока	Да	Да	8.9
13 Определение погрешности воспроизведения частоты	Да	Да	8.10
14 Оформление результатов поверки	Да	Да	Раздел 9

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 18 °С до плюс 28 °С;
- относительная влажность от 20 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- напряжение питающей сети от 200 до 240 В;
- частота питающей сети от 47 до 63 Гц.

4. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
7.1	Средства измерений температуры окружающей среды от +10 до +30 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С;	Термогигрометр Fluke 1620A (рег. № 36331-07)
	Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха от 30 до 80 % с абсолютной погрешностью не более ± 3 %	
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 86 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более ± 5 гПа	
	Средства измерений переменного напряжения в диапазоне от 50 до 480 В. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений переменного напряжения не более 2 %.	Прибор измерительный универсальный параметров электрической сети DMG 800 (рег. № 49072-12)
	Средства измерений частоты от 45 до 60 Гц. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты не более 1 %.	
8.1 – 8.10	Эталоны единицы напряжения постоянного тока, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 3 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной приказом Росстандарта № 1520 от 28.07.2023, в диапазоне значений напряжения ± 1000 В. Эталоны единицы напряжения переменного тока, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 3 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений переменного электрического	Калибратор многофункциональный Fluke 5522A (рег. № 51160-12) Мультиметр Keysight 3458A (рег. № 77012-19)

	<p>напряжения, утвержденной приказом Росстандарта № 1706 от 18.08.2023, в диапазоне значений переменного электрического напряжения от 1 мВ до 1000 В, в диапазоне частот от 20 Гц до 1 кГц</p> <p>Эталоны единицы силы постоянного тока, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 2 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений силы постоянного электрического тока, утвержденной приказом Росстандарта № 2091 от 01.10.2018, в диапазоне значений силы постоянного тока от 50 мА до 1 А.</p> <p>Эталоны единицы силы переменного тока, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 2 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений силы переменного электрического тока, утвержденной приказом Росстандарта № 668 от 17.03.2022, в диапазоне значений силы переменного тока от 50 мА до 1 А, в диапазоне частот от 20 Гц до 1 кГц</p> <p>Эталоны единицы электрического сопротивления постоянного тока, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 4 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной приказом Росстандарта № 3456 от 30.12.2019, в диапазоне значений сопротивления постоянного тока от 45 Ом до 500 Ом.</p>	
8.11	<p>Эталоны единицы измерений времени и частоты, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта № 2360 от 26.09.2022, в диапазоне значений частоты от 50 Гц до 10 кГц</p>	<p>Частотомер электронно-счетный АКИП-5102/1 (рег. № 57319-14)</p>
<p>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа, поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</p>		

5. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 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 Минтруда России от 15 декабря 2020 года N 903н.

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

5.3 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до 1000 В с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

6. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

– не должно быть механических повреждений корпуса. Все надписи должны быть четкими и ясными;

– все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений.

При наличии дефектов поверяемый мультиметр бракуется и подлежит ремонту.

7. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

– средства поверки и поверяемый прибор должны быть подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации;

– должен быть выполнен контроль условий по обеспечению безопасности проведения поверки (раздел 5);

– должен быть выполнен контроль условий проведения поверки (раздел 3).

7.2 Опробование мультиметров проводят путем проверки их на функционирование в соответствии с руководством по эксплуатации.

При отрицательном результате опробования прибор бракуется и направляется в ремонт.

8 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Допускается периодическая поверка мультиметра, в случае его использования для измерений меньшего числа величин или на меньшем числе диапазонов измерений, по отношению к указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» Описания типа. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке прибора.

8.1 Определение погрешности измерения напряжения постоянного тока

Определение погрешности измерения напряжения постоянного тока проводить при помощи калибратора многофункционального Fluke 5522A (далее по тексту – 5522A) методом прямых измерений в следующей последовательности:

8.1.1 На АКПП-2201А установить режим измерения напряжения постоянного тока согласно РЭ.

8.1.2 Подключить выход «NORMAL» 5522А к входу АКПП-2201А для измерений напряжения постоянного тока согласно РЭ.

8.1.3 Выбирать необходимый предел измерения АКПП-2201А.

8.1.4 На 5522А установить поочередно значения выходного напряжения в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Значение напряжения, установленное на Fluke 5522А,	Измеренное значение по показаниям АКПП-2201А,	Нижний предел допускаемых значений напряжения	Верхний предел допускаемых значений напряжения
Предел измерений 60 мВ			
+6 мВ		+5,948 мВ	+6,052 мВ
+54 мВ		+53,852 мВ	+54,148 мВ
Предел измерений 600 мВ			
+60 мВ		+59,5 мВ	+60,5 мВ
+540 мВ		+538,5 мВ	+541,5 мВ
Предел измерений 6 В			
+0,6 В		+0,595 В	+0,605 В
+5,4 В		+5,385 В	+5,415 В
Предел измерений 60 В			
+6 В		+5,992 В	+6,008 В
+54 В		+53,85 В	+54,15 В
Предел измерений 600 В			
+60 В		+59,5 В	+60,5 В
+540 В		+538,5 В	+541,55 В
Предел измерений 1000 В			
+600 В		+594,8 В	+605,2 В
+950 В		+944,1 В	+955,9 В

Результаты операции поверки считать положительными, если показания АКИП-2201А находятся в пределах, приведенных в таблице 3.

8.2 Определение погрешности измерения напряжения переменного тока

Определение погрешности измерения напряжения переменного тока проводить при помощи калибратора многофункционального Fluke 5522А (далее по тексту – 5522А) методом прямых измерений в следующей последовательности:

8.2.1 На АКИП-2201А установить режим измерения напряжения переменного тока согласно РЭ.

8.2.2 Подключить выход «NORMAL» 5522А к входу АКИП-2201А для измерений напряжения переменного тока согласно РЭ.

8.2.3 Выбирать необходимый предел измерения АКИП-2201А.

8.2.4 На 5522А установить поочередно значения выходного напряжения в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Значение напряжения и частоты, установленное на Fluke 5522А		Измеренное значение по показаниям АКИП-2201А, В	Нижний предел допускаемых значений напряжения, В	Верхний предел допускаемых значений напряжения, В
Предел измерений 6 В				
0,6 В	50 Гц		0,593	0,607
5,4 В	1 кГц		5,126	5,674
Предел измерений 60 В				
6 В	50 Гц		5,93	6,07
54 В	1 кГц		53,69	54,31
Предел измерений 600 В				
60 В	50 Гц		59,3	60,7
540 В	1 кГц		536,9	543,10

Результаты операции поверки считать положительными, если показания АКИП-2201А находятся в пределах, приведенных в таблице 4.

8.3 Определение погрешности измерения частоты

Определение погрешности измерения частоты проводить при помощи калибратора многофункционального Fluke 5522А (далее по тексту – 5522А) методом прямых измерений в следующей последовательности:

8.3.1 На АКИП-2201А установить режим измерения частоты согласно РЭ.

8.3.2 Подключить выход «NORMAL» 5522А к входу АКИП-2201А для измерений частоты согласно РЭ.

8.3.3 Выбирать необходимый предел измерения АКИП-2201А.

8.3.4 На 5522А установить поочередно значения выходного сигнала частоты в соответствии с таблицей 5. Уровень сигнала установить 5 В.

Таблица 5

Значение частоты, установленное на Fluke 5522А, Гц	Измеренное значение по показаниям АКИП-2201А, Гц	Нижний предел допускаемых значений частоты, Гц	Верхний предел допускаемых значений частоты, Гц
9		8,9816	9,0184
90		89,816	90,184
900		898,16	901,84
5000		4989,6	5010,4

Результаты операции поверки считать положительными, если показания АКИП-2201А находятся в пределах, приведенных в таблице 5.

8.4 Определение погрешности измерения сопротивления

Определение погрешности измерения сопротивления проводить при помощи калибратора многофункционального Fluke 5522A (далее по тексту – 5522A) методом прямых измерений в следующей последовательности:

8.4.1 На АКПП-2201А установить режим измерения сопротивления согласно РЭ.

8.4.2 Подключить выход «NORMAL» 5522А к входу АКПП-2201А для измерений сопротивления согласно РЭ.

8.4.3 Выбирать необходимый предел измерения АКПП-2201А.

8.4.4 На 5522А установить поочередно значения выходного сопротивления в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6

Значение сопротивления, установленное на Fluke 5522A	Измеренное значение по показаниям АКПП-2201А	Нижний предел допускаемых значений сопротивления	Верхний предел допускаемых значений сопротивления
Предел измерений 600 Ом			
60 Ом		59,47 Ом	60,70 Ом
540 Ом		536,9 Ом	543,1 Ом
Предел измерений 6 кОм			
0,6 кОм		0,5948 кОм	0,6052 кОм
5,4 кОм		5,3852 кОм	5,4148 кОм
Предел измерений 60 кОм			
6 кОм		5,948 кОм	6,052 кОм
54 кОм		53,852 кОм	54,148 кОм
Предел измерений 600 кОм			
60 кОм		59,30 кОм	60,70 кОм
540 кОм		536,90 кОм	543,40 кОм
Предел измерений 6 МОм			
0,6 МОм		0,5900 МОм	0,6100 МОм
5,4 МОм		5,3420 МОм	5,4580 МОм
Предел измерений 60 МОм			
6 МОм		5,840 МОм	6,160 МОм
54 МОм		52,880 МОм	55,120 МОм

Результаты операции поверки считать положительными, если показания АКПП-2201А находятся в пределах, приведенных в таблице 6.

8.5 Определение погрешности измерения силы постоянного тока

Определение погрешности измерения силы постоянного тока проводить при помощи калибратора многофункционального Fluke 5522A (далее по тексту – 5522A) методом прямых измерений в следующей последовательности:

8.5.1 На АКПП-2201А установить режим измерения силы постоянного тока согласно РЭ.

8.5.2 Подключить выход «AUX» 5522А к входу АКПП-2201А для измерений силы постоянного согласно РЭ.

8.5.3 Выбирать необходимый предел измерения АКПП-2201А.

8.5.4 На 5522А установить поочередно значения выходного тока в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7

Значение силы тока, установленное на Fluke 5522A, мА	Измеренное значение по показаниям АКИП-2201А, мА	Нижний предел допускаемых значений силы тока, мА	Верхний предел допускаемых значений с силы тока, мА
Предел измерений 60 мА			
+6		+5,948	+6,052
+54		+53,852	+54,148
Предел измерений 600 мА			
+60		+59,48	+60,52
+540		+538,52	+541,48

Результаты операции поверки считать положительными, если показания АКИП-2201А находятся в пределах, приведенных в таблице 7.

8.6 Определение погрешности измерения силы переменного тока

Определение погрешности измерения силы переменного тока проводить при помощи калибратора многофункционального Fluke 5522A (далее по тексту – 5522A) методом прямых измерений в следующей последовательности:

8.6.1 На АКИП-2201А установить режим измерения силы переменного тока согласно РЭ.

8.6.2 Подключить выход «AUX» 5522A к входу АКИП-2201А для измерений силы переменного согласно РЭ.

8.6.3 Выбирать необходимый предел измерения АКИП-2201А.

8.6.4 На 5522A установить поочередно значения выходного тока в соответствии с таблицей 9.

Таблица 9

Значение силы тока и частоты, установленное на Fluke 5522A		Измеренное значение по показаниям АКИП-2201А, мА	Нижний предел допускаемых значений силы тока, мА	Верхний предел допускаемых значений с силы тока, мА
Предел измерений 60 мА				
6 мА	50 Гц		5,870	6,130
54 мА	1 кГц		53,630	54,370
Предел измерений 600 мА				
60 мА	50 Гц		58,7	61,3
540 мА	1 кГц		536,3	543,7

Результаты операции поверки считать положительными, если показания АКИП-2201А находятся в пределах, приведенных в таблице 9.

8.7 Определение погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока

Определение погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока проводить при помощи мультиметра Keysight 3458A (далее по тексту – 3458A) методом прямых измерений в следующей последовательности:

8.7.1 На АКИП-2201А установить режим воспроизведения напряжения постоянного тока.

8.7.2 Подключить вход «Input» 3458A к выходу АКИП-2201А для воспроизведения напряжения постоянного тока.

8.7.3 Выбирать необходимый предел измерения АКИП-2202А и 3458А согласно РЭ. На 3458А установить следующие параметры согласно РЭ:

- Режим измерения: DCV;
- NPLC 100.

8.7.4 На АКИП-2201А установить поочередно значения выходного напряжения и фиксировать при помощи 3458А в соответствии с таблицей 10.

Таблица 10

Значение напряжения, установленное на АКИП-2201А	Измеренное значение напряжения по показаниям 3458А	Нижний предел допускаемых значений напряжения	Верхний предел допускаемых значений напряжения
Предел воспроизведения 100 мВ			
+10 мВ		+9,9400 мВ	+10,0600 мВ
+90 мВ		+89,7801 мВ	+90,2199 мВ
Предел воспроизведения 1 В			
+0,2 В		+0,19920 В	+0,20080 В
+0,9 В		+0,897800 В	+0,902200 В
Предел воспроизведения 10 В			
+2 В		+1,9920 В	+2,0080 В
+9 В		+8,9780 В	+9,0220 В

Результаты операции поверки считать положительными, если показания 3458А находятся в пределах, приведенных в таблице 10.

8.8 Определение погрешности воспроизведения сопротивления

Определение погрешности воспроизведения сопротивления проводить при помощи мультиметра 3458А (далее по тексту – 3458А) методом прямых измерений в следующей последовательности:

8.8.1 На АКИП-2201А установить режим воспроизведения сопротивления согласно РЭ.

8.8.2 Подключить входы «Input» и «Sense» 3458А к выходу АКИП-2201А для воспроизведения сопротивления.

8.8.3 Выбирать необходимый предел измерения АКИП-2201А. На 3458А установить следующие параметры согласно РЭ:

- Режим измерения: ОНМФ;
- NPLC 100.

8.8.4 На АКИП-2201А установить поочередно значения сопротивления и фиксировать при помощи 3458А в соответствии с таблицей 11. Пределы измерения сопротивления мультиметра 3458А устанавливать в соответствии с таблицей 11.

Таблица 11

Значение сопротивления, установленное на АКИП-2201А, Ом	Измеренное значение сопротивления по показаниям 3458А, Ом	Нижний предел допускаемых значений сопротивления, Ом	Верхний предел допускаемых значений значений сопротивления, Ом
Предел воспроизведения 400 Ом			
Предел измерений сопротивления мультиметра 3458А 100 Ом			
50		49,500	50,500
Предел измерений сопротивления мультиметра 3458А 1 кОм			
350		348,900	351,100

Результаты операции поверки считать положительными, если показания 3458А находятся в пределах, приведенных в таблице 11.

8.9 Определение погрешности воспроизведения силы постоянного тока

Определение погрешности воспроизведения силы постоянного тока проводить при помощи мультиметра 3458А (далее по тексту – 3458А) методом прямых измерений в следующей последовательности:

8.9.1 На АКИП-2201А установить режим воспроизведения силы постоянного тока (mA SOURCE) согласно РЭ.

8.9.2 Подключить входы «1А/250V» 3458А к выходу АКИП-2202А для воспроизведения силы постоянного тока. На 3458А установить следующие параметры согласно РЭ:

- Режим измерения: DCI;
- Range Auto;
- NPLC 100.

8.9.3 На АКИП-2201А установить поочередно значения выходного тока и фиксировать при помощи 3458А в соответствии с таблицей 12.

Таблица 12

Значение силы тока, установленное на АКИП-2202А, мА	Измеренное значение силы тока по показаниям 3458А, мА	Нижний предел допускаемых значений силы тока, мА	Верхний предел допускаемых значений силы тока, мА
+5		+4,9860	+5,0140
+25		+24,9460	+25,0540

Результаты операции поверки считать положительными, если показания 3458А находятся в пределах, приведенных в таблице 12.

8.10 Определение погрешности воспроизведения частоты

Определение погрешности воспроизведения частоты проводить при помощи частотомера электронно-счетного АКИП-5102/1 (далее по тексту – частотомер) методом прямых измерений в следующей последовательности:

8.10.1 На АКИП-2201А установить режим воспроизведения частоты согласно РЭ.

8.10.2 Подключить вход частотомера к выходу АКИП-2201А для воспроизведения частоты.

8.10.3 Выбирать необходимый предел измерения АКИП-2201А. На частотомере установить следующие параметры согласно РЭ:

- Режим измерения частоты;
- Входное сопротивление 1 МОм.

8.10.4 На АКИП-2201А установить поочередно значения частоты (уровень 5 В) и фиксировать при помощи частотомера в соответствии с таблицей 13.

Таблица 13

Значение частоты, установленное на АКИП-2201А	Измеренное значение частоты АКИП-5102/1	Нижний предел допускаемых значений частоты	Верхний предел допускаемых значений частоты
90 Гц		89,6 Гц	90,6 Гц
0,9 кГц		0,896 кГц	0,904 кГц
9 кГц		8,78 кГц	9,22 кГц

Результаты операции поверки считать положительными, если показания частотомера находятся в пределах, приведенных в таблице 13.

Мультиметры считают соответствующими метрологическим требованиям при положительных результатах поверки, установленных в п. п. 8.1 – 8.10.

9. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

9.2 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке.

9.3 При отрицательных результатах поверки (когда не подтверждается соответствие средств измерений метрологическим требованиям) по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности.

9.4 Протоколы поверки оформляются в соответствии с требованиями, установленными в организации, проводившей поверку.

Начальник отдела испытаний
АО «ПриСТ»

Ведущий инженер по метрологии
отдела испытаний АО «ПриСТ»

О. В. Котельник

Е. Е. Смердов

Таблица А1 – Метрологические характеристики при измерении величин

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Разрешение k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3	4
Измерение напряжения постоянного тока, В	от 0 до ±60,00 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,002 \cdot U_{\text{изм}} + 4 \cdot k)$
	от 0 до ±600,00 мВ	0,1 мВ	
	от 0 до ±6,000 В	0,001 В	
	от 0 до ±60,00 В	0,01 В	
	от 0 до ±600,00 В	0,1 В	
	от 0 до ±1000,0 В	1 В	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	
Измерение напряжения переменного тока частотой от 20 Гц до 1 кГц, В	от 0 до 6,000 В	0,001 В	$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 4 \cdot k)$ ¹⁾ $\pm(0,05 \cdot U_{\text{изм}} + 4 \cdot k)$ ²⁾	
	от 0 до 60,00 В	0,01 В	$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 4 \cdot k)$	
	от 0 до 600,0 В	0,1 В		
Измерение электрического сопротивления постоянному току, Ом	от 0 до 600,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,002 \cdot R_{\text{изм}} + 4 \cdot k)$	
	от 0 до 6,000 кОм	0,001 кОм		
	от 0 до 60,00 кОм	0,01 кОм		
	от 0 до 600,0 кОм	0,1 кОм		
	от 0 до 6,000 МОм	0,001 МОм		
Измерение силы постоянного тока, мА	от 0 до ±60,000 мА	0,01 мА	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{изм}} + 4 \cdot k)$	
	от 0 до ±600,00 мА	0,1 мА		
Измерение силы переменного тока частотой от 20 Гц до 1 кГц, мА	от 0 до 60,000 мА	0,01 мА	$\pm(0,005 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$	
	от 0 до 600,00 мА	0,1 мА		
Измерение частоты, Гц ⁸⁾	от 0 до 9,9999 Гц	0,0001 Гц	$\pm(0,002 \cdot F_{\text{изм}} + 4 \cdot k)$	
	от 0 до 99,999 Гц	0,001 Гц		
	от 0 до 999,99 Гц	0,01 Гц		
	от 0 до 5,0000 кГц	0,0001 кГц		
Измерение температуры с помощью термопар, °С ⁷⁾	R	от 0°С до +1760 °С	1 °С	$\pm(0,005 \cdot T_{\text{изм}} + 3) \text{ °С}$ ³⁾ $\pm(0,005 \cdot T_{\text{изм}} + 2) \text{ °С}$ ⁴⁾
	S	от 0°С до +1760 °С		
	B	от +600°С до +1800 °С		
	K	от -200°С до +1350 °С		$\pm(0,005 \cdot T_{\text{изм}} + 2) \text{ °С}$ ⁵⁾ $\pm(0,005 \cdot T_{\text{изм}} + 1) \text{ °С}$ ⁶⁾
	E	от -200°С до +700 °С		
	J	от -200°С до +950 °С		
	T	от -200°С до +400 °С		
N	от -200°С до +1300 °С			
Измерение температуры с помощью термосопротивлений ⁷⁾	Cu50	от -50°С до +150 °С	1 °С	$\pm(0,005 \cdot T_{\text{изм}} + 3) \text{ °С}$
	Pt100	от -200°С до +850 °С		
	Pt1000	от -200°С до +800 °С		

Таблица А2 – Метрологические характеристики при воспроизведении величин

Наименование характеристики	Диапазон воспроизведений	Разрешение, k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
Воспроизведение напряжения постоянного тока, В	от -10,00 до +110,00 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,002 \cdot U + 4 \cdot k)$	
	от -100,0 до +1100,0 мВ	0,1 мВ		
	от -1,000 до +11,000 В	0,001 В		
Воспроизведение силы постоянного тока, мА	от 0 до +33,000 мА	0,001 мА	$\pm(0,002 \cdot I + 4 \cdot k)$	
Воспроизведение электрического сопротивления постоянного тока, Ом	от 0 до 400,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,002 \cdot R + 4 \cdot k)$	
Воспроизведение статических характеристик термопар, °С ⁶⁾	R	от 0°С до +1767 °С	1 °С	$\pm(0,002 \cdot T + 3)$ ¹⁾ $\pm(0,002 \cdot T + 2)$ ²⁾
	S	от 0 °С до +1767 °С		
	B	от +600 °С до +1820 °С		
	K	от -200 °С до +1372 °С	0,1 °С	$\pm(0,002 \cdot T + 2)$ ³⁾ $\pm(0,002 \cdot T + 1)$ ⁴⁾
	E	от -200 °С до +1000 °С		
	J	от -200 °С до +1200 °С		
	T	от -250 °С до +400 °С		
N	от -200 °С до +1300 °С			
Воспроизведение статических характеристик термосопротивлений, °С ⁷⁾	Cu50	от -50 °С до +150 °С	0,1 °С	$\pm(0,002 \cdot T + 0,6)$
	Pt100	от -200 °С до +850 °С		
Воспроизведение частоты выходных импульсов, Гц ⁵⁾	от 1,0 до 110,0 Гц	0,1 Гц	$\pm(0,002 \cdot F + 2 \cdot k)$	
	от 0,100 до 1,100 кГц	0,001 кГц		
	от 1,0 до 11,0 кГц	0,1 кГц		