

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля»
(АО «ПриСТ»)

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
АО «ПриСТ»



А.Н. Новиков

«19» мая 2023 г.

«ГСИ. Мультиметры цифровые АКИП-2208.
Методика поверки»

МП-ПР-11-2023

Москва
2023

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на мультиметры цифровые АКИП-2208 (далее по тексту – мультиметры) и устанавливает методы и средства их поверки.

Прослеживаемость при поверке мультиметров обеспечивается в соответствии со следующими государственными поверочными схемами:

- государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3457, к государственному первичному эталону единицы электрического напряжения – ГЭТ 13-01;

- государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 03 сентября 2021 г. № 1942, 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;

- государственной поверочной схемой, в соответствии с ГОСТ 8.371-80. «ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости», к государственному первичному эталону единицы электрической емкости ГЭТ 25-79.

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 – 8.7 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	2	3	4
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			Раздел 8
4 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока	Да	Да	8.1
5 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока	Да	Да	8.2
6 Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока	Да	Да	8.3
7 Определение абсолютной погрешности измерения силы переменного тока	Да	Да	8.4

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на мультиметры цифровые АКИП-2208 (далее по тексту – мультиметры) и устанавливает методы и средства их поверки.

Прослеживаемость при поверке мультиметров обеспечивается в соответствии со следующими государственными поверочными схемами:

- государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3457, к государственному первичному эталону единицы электрического напряжения – ГЭТ 13-01;

- государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 03 сентября 2021 г. № 1942, 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;

- государственной поверочной схемой, в соответствии с ГОСТ 8.371-80. «ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости», к государственному первичному эталону единицы электрической емкости ГЭТ 25-79.

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 – 8.7 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			Раздел 8
4 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока	Да	Да	8.1
5 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока	Да	Да	8.2
6 Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока	Да	Да	8.3
7 Определение абсолютной погрешности измерения силы переменного тока	Да	Да	8.4
8 Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления постоянному току	Да	Да	8.5

Продолжение таблицы 1

9 Определение абсолютной погрешности измерения электрической емкости ¹⁾	Да	Да	8.6
10 Определение абсолютной погрешности измерения частоты ¹⁾	Да	Да	8.7
11 Оформление результатов поверки	Да	Да	Раздел 9
Примечание ¹⁾ – для модификаций АКИП-2208/3, АКИП-2208/4			

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 75 %;
- 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
8.1	Эталоны единицы напряжения постоянного тока и средства измерений, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 3 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы	Калибратор многофункциональный Fluke 5520A (рег. № 51160-12)
8.2	Эталоны единицы напряжения переменного тока и средства измерений, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 3 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений переменного электрического напряжения, в диапазоне значений переменного электрического напряжения от 1 мВ до 1000 В, в диапазоне частот от 40 Гц до 100 кГц	
8.3	Эталоны единицы силы постоянного тока и средства измерений, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 2 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений силы постоянного электрического тока, в диапазоне значений силы постоянного тока от 100 мкА до 10 А	
8.4	Эталоны единицы силы переменного тока и средства измерений, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 2 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений силы переменного электрического тока, в диапазоне значений силы постоянного тока от 100 мкА до 10 А, в диапазоне частот от 40 Гц до 100 кГц	
8.5	Эталоны единицы электрического сопротивления постоянного тока и средства измерений, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 4 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, в диапазоне значений сопротивления постоянного тока от 1 Ом до 40 МОм	
8.6	Эталоны единицы электрической емкости и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГОСТ 8.371-80, в диапазоне значений электрической емкости от 3 нФ до 200 мкФ	

Продолжение таблицы 2

8.7	Эталоны единицы измерений времени и частоты и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений времени и частоты, в диапазоне значений частоты от 9 Гц до 500 кГц	Генератор сигналов произвольной формы АКИП-3402 (рег. № 40102-08)
-----	---	---

Примечание:

Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

Таблица 3 – Вспомогательное оборудование

Измеряемая величина	Метрологические и технические требования к вспомогательным средствам поверки	Перечень рекомендуемых вспомогательных средств поверки
Температура окружающего воздуха, относительная влажность	Диапазон измерений температуры от 0 °С до +50 °С. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,25$ °С. Диапазон измерений относительной влажности окружающего воздуха от 0 % до +100 %. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности окружающего воздуха ± 2 %.	Термогигрометр Fluke 1620A (рег. № 58174-14)
Атмосферное давление	Диапазон измерений атмосферного давления от 30 до 120 кПа. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления ± 300 Па.	Измеритель давления Testo 511 (рег. № 53431-13)
Напряжение питающей сети, частота питающей сети	Диапазон измерений переменного напряжения от 50 до 480 В. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений переменного напряжения 0,2 %. Диапазон измерений частоты от 45 до 66 Гц. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты 0,1 %.	Прибор универсальный измерительный параметров электрической сети DMG 800 (рег. № 49072-12)

Примечание: Допускается использовать другие средства измерений утвержденного типа, поверенные и имеющие метрологические характеристики, аналогичные указанным в данной таблице

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 Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2013 г № 328Н.

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 и должны быть чистыми.

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 мультиметров для меньшего числа измеряемых 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 абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока

Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока проводить при помощи калибратора многофункционального FLUKE 9100E (далее по тексту – калибратор) методом прямых измерений в следующей последовательности:

8.1.1 На мультиметре установить режим измерения напряжения постоянного тока согласно РЭ.

8.1.2 Подключить мультиметр к калибратору в соответствии с РЭ калибратора и мультиметра.

8.1.3 Клавишей AUTO/MAN выбрать необходимый диапазон измерения мультиметра.

8.1.4 На калибраторе установить поочередно значения выходного напряжения постоянного тока в соответствии с таблицей 4.

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра находятся в пределах, приведенных в таблице 4.

Таблица 4

Значения напряжения, установленные на калибраторе	Предел измерений на мультиметре	Измеренное значение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
+100,0 мВ	660 мВ		$\pm(0,007 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
+250,0 мВ			
+450,0 мВ			
-450,0 мВ			
+1,000 В	6,6 В		$\pm(0,004 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
+2,500 В			
+4,500 В			
-4,500 В			
+10,00 В	66 В		
+25,00 В			
+45,00 В			
-45,00 В			
+100,0 В	660 В		
+250,0 В			
+450,0 В			
-450,0 В			
+200 В	1000 В		
+500 В			
+900 В			
-900 В			

Примечания:

$U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения постоянного тока

k – значение единицы младшего разряда

8.2 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока проводить при помощи калибратора методом прямых измерений в следующей последовательности:

8.2.1 На мультиметре установить режим измерения напряжения переменного тока согласно РЭ.

8.2.2 Подключить мультиметр к калибратору в соответствии с РЭ калибратора и мультиметра.

8.2.3 Клавишей AUTO/MAN выбрать необходимый диапазон измерения мультиметра.

8.2.3 На калибраторе установить поочередно значения выходного напряжения переменного тока в соответствии с таблицей 5.

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра находятся в пределах, приведенных в таблице 5.

Таблица 5

Значения напряжения, установленные на калибраторе	Частота напряжения калибратора	Измеренное значение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3	4
Предел 660 мВ			
100,0 мВ	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
100,0 мВ	100 Гц		$\pm(0,05 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
250,0 мВ	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
250,0 мВ	100 Гц		$\pm(0,05 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
450,0 мВ	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
450,0 мВ	100 Гц		$\pm(0,05 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
Предел 6,6 В			
1,000 В	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
1,000 В	100 Гц		$\pm(0,05 \cdot U_{\text{изм}} + 7 \cdot k)$
1,000 В	1000 Гц		$\pm(0,05 \cdot U_{\text{изм}} + 7 \cdot k)$
2,500 В	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
2,500 В	100 Гц		$\pm(0,05 \cdot U_{\text{изм}} + 7 \cdot k)$
2,500 В	1000 Гц		$\pm(0,05 \cdot U_{\text{изм}} + 7 \cdot k)$
4,500 В	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
4,500 В	100 Гц		$\pm(0,05 \cdot U_{\text{изм}} + 7 \cdot k)$
4,500 В	1000 Гц		$\pm(0,05 \cdot U_{\text{изм}} + 7 \cdot k)$
Предел 66 В			
10,00 В	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
10,00 В	100 Гц		$\pm(0,05 \cdot U_{\text{изм}} + 7 \cdot k)$
10,00 В	1000 Гц		$\pm(0,05 \cdot U_{\text{изм}} + 7 \cdot k)$
25,00 В	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
25,00 В	100 Гц		$\pm(0,05 \cdot U_{\text{изм}} + 7 \cdot k)$
25,00 В	1000 Гц		$\pm(0,05 \cdot U_{\text{изм}} + 7 \cdot k)$
45,00 В	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
45,00 В	100 Гц		$\pm(0,05 \cdot U_{\text{изм}} + 7 \cdot k)$
45,00 В	1000 Гц		$\pm(0,05 \cdot U_{\text{изм}} + 7 \cdot k)$
Предел 660 В			
100,0 В	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
100,0 В	100 Гц		$\pm(0,05 \cdot U_{\text{изм}} + 7 \cdot k)$
100,0 В	1000 Гц		$\pm(0,05 \cdot U_{\text{изм}} + 7 \cdot k)$
250,0 В	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
250,0 В	100 Гц		$\pm(0,05 \cdot U_{\text{изм}} + 7 \cdot k)$
250,0 В	1000 Гц		$\pm(0,05 \cdot U_{\text{изм}} + 7 \cdot k)$

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
450,0 В	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
450,0 В	100 Гц		$\pm(0,05 \cdot U_{\text{изм}} + 7 \cdot k)$
450,0 В	1000 Гц		
Предел 1000 В			
150 В	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
150 В	100 Гц		$\pm(0,05 \cdot U_{\text{изм}} + 7 \cdot k)$
150 В	1000 Гц		
400 В	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
400 В	100 Гц		$\pm(0,05 \cdot U_{\text{изм}} + 7 \cdot k)$
400 В	1000 Гц		
800 В	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
800 В	100 Гц		$\pm(0,05 \cdot U_{\text{изм}} + 7 \cdot k)$
800 В	1000 Гц		

Примечания:
 $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения переменного тока.
 k – значение единицы младшего разряда.

8.3 Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока

Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока проводить при помощи калибратора методом прямых измерений в следующей последовательности:

8.3.1 На мультиметре установить поворотный переключатель режима измерения силы постоянного тока в требуемое положение согласно РЭ: «mA» или «A».

8.3.2 Подключить мультиметр к калибратору в соответствии с РЭ калибратора и мультиметра.

8.3.3 Клавишей AUTO/MAN выбрать необходимый диапазон измерения мультиметра.

8.3.4 На калибраторе установить поочередно значения силы постоянного тока в соответствии с таблицей 6.

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра находятся в пределах, приведенных в таблице 6.

Таблица 6

Значения силы тока, установленные на калибраторе	Предел измерений на мультиметре	Измеренное значение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
+10,00 мА	66 мА		$\pm(0,008 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
+25,00 мА			
+45,00 мА			
-45,00 мА			
+100,0 мА	660 мА		
+250,0 мА			
+450,0 мА			
-450,0 мА			
+2 А ¹⁾²⁾	10 А (16 А ²⁾)		$\pm(0,015 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
+5 А ¹⁾²⁾			
+9 А ¹⁾²⁾			
-9 А ¹⁾²⁾			
+15 А ²⁾			
-15 А ²⁾			

Примечания:

¹⁾ – для модификации АКПИ-2208/3 и АКПИ-2208/4.

²⁾ – для модификации АКПИ-2208/2.

$I_{\text{изм}}$ – измеренное значение силы постоянного тока.

k – значение единицы младшего разряда.

8.4 Определение абсолютной погрешности измерения силы переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерения силы переменного тока проводить при помощи калибратора методом прямых измерений в следующей последовательности:

8.4.1 На мультиметре установить поворотный переключатель режима измерения силы переменного тока в требуемое положение согласно РЭ: «mA» или «A».

8.4.2 Подключить мультиметр к калибратору в соответствии с РЭ калибратора и мультиметра.

8.4.3 Клавишей AUTO/MAN выбрать необходимый диапазон измерения мультиметра.

8.4.4 На калибраторе установить поочередно значения силы переменного тока в соответствии с таблицей 7.

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра находятся в пределах, приведенных в таблице 7.

Таблица 7

Значения силы тока, установленные на калибраторе	Частота переменного тока	Измеренное значение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Предел 66 мА			
10,00 мА	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 3 \cdot k)$
10,00 мА	100 Гц		$\pm(0,05 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 7 \cdot k)$
10,00 мА	1000 Гц		
25,00 мА	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 3 \cdot k)$
25,00 мА	100 Гц		$\pm(0,05 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 7 \cdot k)$
25,00 мА	1000 Гц		
45,00 мА	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 3 \cdot k)$
45,00 мА	100 Гц		$\pm(0,05 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 7 \cdot k)$
45,00 мА	1000 Гц		
Предел 660 мА			
100,0 мА	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 3 \cdot k)$
100,0 мА	100 Гц		$\pm(0,05 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 7 \cdot k)$
100,0 мА	1000 Гц		
250,0 мА	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 3 \cdot k)$
250,0 мА	100 Гц		$\pm(0,05 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 7 \cdot k)$
250,0 мА	1000 Гц		
450,0 мА	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 3 \cdot k)$
450,0 мА	100 Гц		$\pm(0,05 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 7 \cdot k)$
450,0 мА	1000 Гц		
Предел 10 А (16 А)			
2,00 А ¹⁾²⁾	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 3 \cdot k)$
2,00 А ¹⁾²⁾	100 Гц		$\pm(0,05 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 7 \cdot k)$
2,00 А ¹⁾²⁾	1000 Гц		
5,00 А ¹⁾²⁾	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 3 \cdot k)$
5,00 А ¹⁾²⁾	100 Гц		$\pm(0,05 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 7 \cdot k)$
5,00 А ¹⁾²⁾	1000 Гц		
9,00 А ¹⁾²⁾	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 3 \cdot k)$
9,00 А ¹⁾²⁾	100 Гц		$\pm(0,05 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 7 \cdot k)$
9,00 А ¹⁾²⁾	1000 Гц		
15,00 А ²⁾	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 3 \cdot k)$
15,00 А ²⁾	100 Гц		$\pm(0,05 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 7 \cdot k)$
15,00 А ²⁾	1000 Гц		

Примечания:

¹⁾ – для модификации АК ИП-2208/3 и АК ИП-2208/4.

²⁾ – для модификации АК ИП-2208/2.

$I_{\text{ИЗМ}}$ – измеренное значение силы переменного тока.

k – значение единицы младшего разряда.

8.5 Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления постоянному току

Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления постоянному току проводить при помощи калибратора в следующей последовательности:

8.5.1 На мультиметре установить режим измерения сопротивления согласно РЭ.

8.5.2 Подключить мультиметр к калибратору в соответствии с РЭ калибратора и мультиметра.

8.5.3 Клавишей AUTO/MAN выбрать необходимый диапазон измерения мультиметра.

8.5.4 На калибраторе установить поочередно значения сопротивления в соответствии с таблицей 8.

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра находятся в пределах, приведенных в таблице 8.

Таблица 8

Значения сопротивления, установленные на калибраторе	Предел измерений на мультиметре	Измеренное значение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	
100,0 Ом	660 Ом		$\pm(0,008 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$	
250,0 Ом				
450,0 Ом				
1,000 кОм	6,6 кОм			
2,500 кОм				
4,500 кОм				
10,00 кОм	66 кОм			
25,00 кОм				
45,00 кОм				
100,0 кОм	660 кОм			
250,0 кОм				
450,0 кОм				
1,000 МОм	6,6 МОм			$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
2,500 МОм				
4,500 МОм				
10,00 МОм	66 МОм		$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$	
25,00 МОм				
45,00 МОм				

Примечания:
 $R_{\text{изм}}$ – измеренное значение сопротивления
 k – значение единицы младшего разряда

8.6 Определение абсолютной погрешности измерения электрической емкости

Определение абсолютной погрешности измерения электрической емкости проводить при помощи калибратора в следующей последовательности:

8.6.1 На мультиметре установить режим измерения емкости согласно РЭ.

8.6.2 Подключить мультиметр к калибратору в соответствии с РЭ калибратора и мультиметра.

8.6.3 Клавишей AUTO/MAN выбрать необходимый диапазон измерения мультиметра.

8.6.4 На калибраторе установить поочередно значения электрической емкости в соответствии с таблицей 9.

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра находятся в пределах, приведенных в таблице 9.

Таблица 9

Значения электрической емкости, установленные на калибраторе	Предел измерения на мультиметре	Измеренное значение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	
3,000 нФ	6,6 нФ		$\pm(0,03 \cdot C_{\text{изм}} + 40 \cdot k)$	
5,000 нФ				
25,00 нФ	66 нФ		$\pm(0,02 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$	
50,00 нФ				
250,0 нФ	660 нФ			
500,0 нФ				
2,500 мкФ	6,6 мкФ			
5,000 мкФ				
25,00 мкФ	66 мкФ			
50,00 мкФ				
250,0 мкФ	660 мкФ			$\pm(0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$
500,0 мкФ				
2,500 мФ	6,6 мФ			
5,000 мФ				
20,00 мФ	40 мФ			
35,00 мФ				

Примечания:
 $C_{\text{изм}}$ – измеренное значение емкости, мкФ
 k – значение единицы младшего разряда

8.7 Определение абсолютной погрешности измерения частоты

Определение абсолютной погрешности измерения частоты проводить при помощи генератора сигналов произвольной формы АКПП-3402 в следующей последовательности:

8.7.1 На мультиметре установить режим измерения частоты согласно РЭ.

8.7.2 Подключить мультиметр к генератору в соответствии с РЭ генератора и мультиметра.

8.7.3 Клавишей AUTO/MAN выбрать необходимый диапазон измерения мультиметра.

8.7.4 На генераторе установить сигнал синусоидальной формы в диапазоне частот от 1 Гц до 100 кГц; уровень сигнала 5 В (размах). Поочередно установить значения частоты согласно таблице 10. Зафиксировать показания мультиметра и занести их в таблицу 10.

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра находятся в пределах, приведенных в таблице 10.

Таблица 10

Значения частоты калибратора	Предел измерения на мультиметре	Измеренное значение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
10,000 Гц	66 Гц		$\pm(0,002 \cdot F_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
50,00 Гц			
100,0 Гц	660 Гц		
500,0 Гц			
2,00 кГц	6,6 кГц		
5,00 кГц			
20 кГц	66 кГц		
50 кГц			
100 кГц	660 кГц		
500 кГц			
2 МГц	6,6 МГц		
5 МГц			
8 МГц	10 МГц		
10 МГц			

При подтверждении соответствия мультиметров метрологическим требованиям руководствуются процедурами, описанными в разделе 8.

Мультиметры считают соответствующими метрологическим требованиям при положительных результатах поверки, установленных в п. п.8.1 – 8.7.

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 и (или) наносится знак поверки на средство измерений.

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.

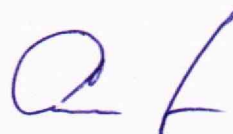
9.4 Протоколы поверки оформляются в соответствии с требованиями, установленными в организации, проводившей поверку.

Начальник отдела испытаний
АО «ПриСТ»



О. В. Котельник

Ведущий инженер по метрологии
отдела испытаний АО «ПриСТ»



Е. Е. Смердов

Метрологические требования подтверждаемые в результате поверки

Таблица А1 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений напряжения постоянного тока для модификаций АК ИП-2208/1, АК ИП-2208/2, АК ИП-2208/3, АК ИП-2208/4

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
660,0 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,007 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
6,600 В	1 мВ	$\pm(0,004 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
66,00 В	10 мВ	
660,0 В	100 мВ	
1000 В	1 В	
Примечание: U _{изм} – измеренное значение напряжения постоянного тока		

Таблица А2 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений напряжения переменного тока для модификаций АК ИП-2208/1, АК ИП-2208/2, АК ИП-2208/3, АК ИП-2208/4

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, в диапазонах частот, Гц			
		от 20 до 50 включ.	св. 50 до 60 включ.	св. 60 до 200 включ.	св. 200 до $2 \cdot 10^3$ включ.
660,0 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$	$\pm(0,012 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$	$\pm(0,05 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$	-
6,600 В	1 мВ		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$	$\pm(0,05 \cdot U_{\text{изм}} + 7 \cdot k)$	
66,00 В	10 мВ				
660,0 В	100 мВ				
1000 В	1 В				
Примечание: U _{изм} – измеренное значение напряжения переменного тока					

Таблица А3 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений силы постоянного тока для модификаций АК ИП-2208/1, АК ИП-2208/2, АК ИП-2208/3, АК ИП-2208/4

Модификация	Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
АК ИП-2208/1, АК ИП-2208/2, АК ИП-2208/3, АК ИП-2208/4	66 мА	10 мкА	$\pm(0,008 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
	660 мА	100 мкА	
АК ИП-2208/3, АК ИП-2208/4	10 А	10 мА	$\pm(0,015 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
	16 А	10 мА	
Примечания: I _{изм} – измеренное значение силы постоянного тока На пределе 10 А/16 А длительность измерений не должна превышать 30 с			

Таблица А4 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений силы переменного тока для модификаций АК ИП-2208/1, АК ИП-2208/2, АК ИП-2208/3, АК ИП-2208/4

Модификация	Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, в диапазонах частот, Гц		
			от 20 до 50 включ.	св. 50 до 65 включ.	св. 60 до $2 \cdot 10^3$ включ.
АК ИП-2208/1, АК ИП-2208/2, АК ИП-2208/3, АК ИП-2208/4	66 мА	10 мкА	$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 3 \cdot k)$	$\pm(0,008 \cdot I_{изм} + 5 \cdot k)$	$\pm(0,05 \cdot I_{изм} + 7 \cdot k)$
	660 мА	100 мкА			
АК ИП-2208/3, АК ИП-2208/4	10 А	10 мА		$\pm(0,015 \cdot I_{изм} + 5 \cdot k)$	
АК ИП-2208/2	16 А	10 мА			

Примечания:

$I_{изм}$ – измеренное значение силы переменного тока

На пределе 10 А/16 А длительность измерений не должна превышать 30 с

Таблица А5 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений силы переменного тока при помощи токовых клещей

Модификация	Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, в диапазонах частот, Гц		
			от 20 до 50 включ.	св. 50 до 65 включ.	св. 60 до $2 \cdot 10^3$ включ.
АК ИП-2208/1	66 А	10 мА	$\pm(0,008 \cdot I_{изм} + 5 \cdot k)$		
	660 А	100 мА			

Примечание:

$I_{изм}$ – измеренное значение силы переменного тока

Таблица А6 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений сопротивления постоянному току для модификаций АК ИП-2208/1, АК ИП-2208/2, АК ИП-2208/3, АК ИП-2208/4

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
660,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,008 \cdot R_{изм} + 5 \cdot k)$
6,600 кОм	1 Ом	
66,00 кОм	10 Ом	
660,0 кОм	100 Ом	
6,600 МОм	1 кОм	$\pm(0,01 \cdot R_{изм} + 5 \cdot k)$
66,00 МОм	10 кОм	$\pm(0,02 \cdot R_{изм} + 5 \cdot k)$

Примечание:

$R_{изм}$ – измеренное значение сопротивления

Таблица А7 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений электрической емкости для модификаций АК ИП-2208/3, АК ИП-2208/4

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
6,6 нФ	1 пФ	$\pm(0,03 \cdot C_{изм} + 40 \cdot k)$
66 нФ	10 пФ	$\pm(0,02 \cdot C_{изм} + 10 \cdot k)$
660 нФ	100 пФ	
6,6 мкФ	1 нФ	
66 мкФ	10 нФ	$\pm(0,05 \cdot C_{изм} + 10 \cdot k)$
660 мкФ	100 нФ	
6,6 мФ	1 мкФ	
40 мФ	10 мкФ	

Примечание:

$C_{изм}$ – измеренное значение емкости

Таблица А8 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений частоты¹⁾ для модификаций АКПП-2208/3, АКПП-2208/4

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
66 Гц	0,01 Гц	$\pm (0,002 \cdot F_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
660 Гц	0,1 Гц	
6,6 кГц	1 Гц	
66 кГц	10 Гц	
660 кГц	100 Гц	$\pm (0,002 \cdot F_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
6,6 МГц	1 кГц	
10 МГц	10 кГц	

Примечания:
¹⁾ – измерение частоты от 10 Гц
 $F_{\text{изм}}$ – измеренное значение частоты