

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

АО «ПриСТ»



А.Н. Новиков

«26» июня 2024 г.

«ГСИ. Мультиметры цифровые АКИП-2209.
Методика поверки»

МП-ПР-20-2023

с изменением № 1

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на мультиметры цифровые АКИП-2209 (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 Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 18 февраля 1980 г. № 783, к Государственному первичному эталону единицы электрической емкости – ГЭТ 25-79;

- 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 – 8.8 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 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

Продолжение таблицы 1

8 Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления постоянному току	Да	Да	8.5
9 Определение абсолютной погрешности измерения электрической емкости	Да	Да	8.6
10 Определение абсолютной погрешности измерения частоты	Да	Да	8.7
11 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	Да	Да	8.8
12 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 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 16 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 16 А, в диапазоне частот от 40 Гц до 100 кГц	

Продолжение таблицы 2

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 60 МОм	Калибратор многофункциональный Fluke 5520A (рег. № 51160-12)
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 500 мкФ	
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 100 Гц до 500 кГц	Генератор сигналов произвольной формы АКИП-3402 (рег. № 40102-08)
8.8	Средства измерений сопротивления постоянному току в диапазоне воспроизведения сопротивления от 50 Ом до 2 кОм с погрешностью не более 0,5 %. Средства измерений напряжения постоянного тока в диапазоне воспроизведения напряжения от 10 мВ до 100 мВ с погрешностью не более 0,5 %	Калибратор многофункциональный Fluke 5520A (рег. № 51160-12)

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 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 5520A (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 таблицами 4 – 5.

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра находятся в пределах, приведенных в таблицах 4 – 5.

Таблица 4 – Для модификации АКИП-2209/1

Значения напряжения, установленные на калибраторе	Предел измерений на мультиметре	Измеренное значение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	
+100,00 мВ	600 мВ		$\pm(0,0009 \cdot U_{\text{изм}} + 15 \cdot k)$	
+250,00 мВ				
+450,00 мВ				
-450,00 мВ				
+1,0000 В	6 В		$\pm(0,0005 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$	
+2,5000 В				
+4,5000 В				
-4,5000 В				
+10,000 В	60 В			
+25,000 В				
+45,000 В				
-45,000 В				
+100,00 В	600 В		$\pm(0,0005 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$	
+250,00 В				
+450,00 В				
-450,00 В				
+200,0 В	1000 В		$\pm(0,0009 \cdot U_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$	
+500,0 В				
+900,0 В				
-900,0 В				

Примечания:

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

k – значение единицы младшего разряда.

Таблица 5 – Для модификаций АКИП-2209/2, АКИП-2209/3, АКИП-2209/4

Значения напряжения, установленные на калибраторе	Предел измерений на мультиметре	Измеренное значение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
1	2	3	4
+10,000 мВ	60 мВ		$\pm(0,0009 \cdot U_{\text{изм}} + 15 \cdot k)$
+25,000 мВ			
+45,000 мВ			
-45,000 мВ			
+100,00 мВ	600 мВ		
+250,00 мВ			
+450,00 мВ			
-450,00 мВ			
+1,0000 В	6 В		$\pm(0,0005 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
+2,5000 В			
+4,5000 В			
-4,5000 В			

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
+10,000 В	60 В		$\pm(0,0005 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
+25,000 В			
+45,000 В			
-45,000 В			
+100,00 В	600 В		$\pm(0,0005 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
+250,00 В			
+450,00 В			
-450,00 В			
+200,0 В	1000 В		$\pm(0,0009 \cdot U_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$
+500,0 В			
+900,0 В			
-900,0 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 таблицами 6 – 7.

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра находятся в пределах, приведенных в таблицах 6 – 7.

Таблица 6 – Для модификаций АКИП-2209/1, АКИП-2209/2, АКИП-2209/3

Таблица 6 – для модификаций АКНП-2209/1, АКНП-2209/2, АКНП-2209/3			
Значения напряжения, установленные на калибраторе	Частота напряжения калибратора	Измеренное значение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3	4
Предел 60 мВ ¹⁾			
10,0 мВ	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}}+9 \cdot k)$
10,0 мВ	100 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}}+30 \cdot k)$
10,0 мВ	2000 Гц		
25,0 мВ	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}}+9 \cdot k)$
25,0 мВ	100 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}}+30 \cdot k)$
25,0 мВ	2000 Гц		
45,0 мВ	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}}+9 \cdot k)$
45,0 мВ	100 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}}+30 \cdot k)$
45,0 мВ	2000 Гц		
Предел 600 мВ			
100,0 мВ	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}}+9 \cdot k)$
100,0 мВ	100 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}}+30 \cdot k)$
100,0 мВ	2000 Гц		
250,0 мВ	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}}+9 \cdot k)$

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
250,0 мВ	100 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 30 \cdot k)$
250,0 мВ	2000 Гц		
450,0 мВ	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
450,0 мВ	100 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 30 \cdot k)$
450,0 мВ	2000 Гц		
Предел 6 В			
1,000 В	50 Гц		$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
1,000 В	100 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
1,000 В	2000 Гц		$\pm(0,04 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
2,500 В	50 Гц		$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
2,500 В	100 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
2,500 В	2000 Гц		$\pm(0,04 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
4,500 В	50 Гц		$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
4,500 В	100 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
4,500 В	2000 Гц		$\pm(0,04 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
Предел 60 В			
10,00 В	50 Гц		$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
10,00 В	100 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
10,00 В	2000 Гц		$\pm(0,04 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
25,00 В	50 Гц		$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
25,00 В	100 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
25,00 В	2000 Гц		$\pm(0,04 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
45,00 В	50 Гц		$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
45,00 В	100 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
45,00 В	2000 Гц		$\pm(0,04 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
Предел 600 В			
100,0 В	50 Гц		$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
100,0 В	100 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
100,0 В	2000 Гц		$\pm(0,04 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
250,0 В	50 Гц		$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
250,0 В	100 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
250,0 В	2000 Гц		$\pm(0,04 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
450,0 В	50 Гц		$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
450,0 В	100 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
450,0 В	2000 Гц		$\pm(0,04 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
Предел 1000 В			
150 В	50 Гц		$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
150 В	100 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
400 В	50 Гц		$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
400 В	100 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
800 В	50 Гц		$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
800 В	100 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$

Примечания:
1) – кроме модификации АКИП-2209/1;
 $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения переменного тока;
 k – значение единицы младшего разряда.

(Измененная редакция, изм. № 1)

Таблица 7 – Для модификации АКИП-2209/4

Значения напряжения, установленные на калибраторе	Частота напряжения калибратора	Измеренное значение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3	4
Предел 60 мВ			
10,0 мВ	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
10,0 мВ	100 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 30 \cdot k)$
10,0 мВ	2000 Гц		
10,0 мВ	30000 Гц		
25,0 мВ	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
25,0 мВ	100 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 30 \cdot k)$
25,0 мВ	2000 Гц		
25,0 мВ	30000 Гц		
45,0 мВ	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
45,0 мВ	100 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 30 \cdot k)$
45,0 мВ	2000 Гц		
45,0 мВ	30000 Гц		
Предел 600 мВ			
100,0 мВ	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
100,0 мВ	100 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 30 \cdot k)$
100,0 мВ	2000 Гц		
100,0 мВ	30000 Гц		
250,0 мВ	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
250,0 мВ	100 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 30 \cdot k)$
250,0 мВ	2000 Гц		
250,0 мВ	30000 Гц		
450,0 мВ	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
450,0 мВ	100 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 30 \cdot k)$
450,0 мВ	2000 Гц		
450,0 мВ	30000 Гц		
Предел 6 В			
1,000 В	50 Гц		$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
1,000 В	100 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
1,000 В	2000 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
1,000 В	30000 Гц		$\pm(0,035 \cdot U_{\text{изм}} + 30 \cdot k)$
2,500 В	50 Гц		$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
2,500 В	100 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
2,500 В	2000 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
2,500 В	30000 Гц		$\pm(0,035 \cdot U_{\text{изм}} + 30 \cdot k)$
4,500 В	50 Гц		$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
4,500 В	100 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
4,500 В	2000 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
4,500 В	30000 Гц		$\pm(0,035 \cdot U_{\text{изм}} + 30 \cdot k)$
Предел 60 В			
10,00 В	50 Гц		$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
10,00 В	100 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
10,00 В	2000 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
10,00 В	30000 Гц		$\pm(0,035 \cdot U_{\text{изм}} + 30 \cdot k)$
25,00 В	50 Гц		$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
25,00 В	100 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
25,00 В	2000 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
25,00 В	30000 Гц		$\pm(0,035 \cdot U_{\text{изм}} + 30 \cdot k)$

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4
45,00 В	50 Гц		$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
45,00 В	100 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
45,00 В	2000 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
45,00 В	30000 Гц		$\pm(0,035 \cdot U_{\text{изм}} + 30 \cdot k)$
Предел 600 В			
100,0 В	50 Гц		$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
100,0 В	100 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
100,0 В	2000 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
250,0 В	50 Гц		$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
250,0 В	100 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
250,0 В	2000 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
450,0 В	50 Гц		$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
450,0 В	100 Гц		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
450,0 В	2000 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
Предел 1000 В			
150 В	50 Гц		$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
150 В	100 Гц		$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
150 В	2000 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 30 \cdot k)$
400 В	50 Гц		$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
400 В	100 Гц		$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
400 В	2000 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 30 \cdot k)$
800 В	50 Гц		$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
800 В	100 Гц		$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
800 В	2000 Гц		$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 30 \cdot k)$
Примечания:			
$U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения переменного тока;			
k – значение единицы младшего разряда.			

(Измененная редакция, изм. № 1)

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 8.

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

Таблица 8

Значения силы тока, установленные на калибраторе	Предел измерений на мультиметре	Измеренное значение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
модификация АКПП-2209/1			
+100,00 мА	600 мА		$\pm(0,002 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
+250,00 мА			
+450,00 мА			
-450,00 мА			

Продолжение таблицы 8

модификация АКИП-2209/2				
+1,0000 А	6 А		$\pm(0,009 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$	
+2,5000 А				
+4,5000 А				
-4,5000 А				
+5,000 А	16 А			
+10,000 А				
+15,000 А				
-15,000 А				
модификации АКИП-2209/3, АКИП-2209/4				
+100,00 мкА	0,6 мА		$\pm(0,005 \cdot I_{\text{изм}} + 15 \cdot k)$	
+250,00 мкА				
+450,00 мкА				
-450,00 мкА				
+1,0000 мА	6 мА		$\pm(0,005 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$	
+2,5000 мА				
+4,5000 мА				
-4,5000 мА				
+10,000 мА	60 мА		$\pm(0,001 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$	
+25,000 мА				
+45,000 мА				
-45,000 мА				
+100,00 мА	600 мА		$\pm(0,002 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$	
+250,00 мА				
+450,00 мА				
-450,00 мА				
+1,0000 А	6 А		$\pm(0,009 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$	
+2,5000 А				
+4,5000 А				
-4,5000 А				
+2,000 А	10 А			
+5,000 А				
+9,000 А				
-9,000 А				
Примечания: I _{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 9.

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

Таблица 9

Значения силы тока, установленные на калибраторе	Частота переменного тока	Измеренное значение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
модификация АКИП-2209/1			
Предел 600 мА			
100,00 мА	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
100,00 мА	1000 Гц		$\pm(0,03 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
250,00 мА	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
250,00 мА	1000 Гц		$\pm(0,03 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
450,00 мА	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
450,00 мА	1000 Гц		$\pm(0,03 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
модификация АКИП-2209/2			
Предел 6 А			
1,000 А	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
1,000 А	1000 Гц		$\pm(0,03 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
3,000 А	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
3,000 А	1000 Гц		$\pm(0,03 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
5,000 А	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
5,000 А	1000 Гц		$\pm(0,03 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
Предел 16 А			
5,00 А	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
5,00 А	1000 Гц		$\pm(0,03 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
10,00 А	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
10,00 А	1000 Гц		$\pm(0,03 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
15,00 А	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
15,00 А	1000 Гц		$\pm(0,03 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
модификации АКИП-2209/3, АКИП-2209/4			
Предел 600 мкА			
100,00 мкА	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
100,00 мкА	1000 Гц		$\pm(0,03 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
250,00 мкА	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
250,00 мкА	1000 Гц		$\pm(0,03 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
450,00 мкА	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
450,00 мкА	1000 Гц		$\pm(0,03 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
Предел 6 мА			
1,0000 мА	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
1,0000 мА	1000 Гц		$\pm(0,03 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
2,5000 мА	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
2,5000 мА	1000 Гц		$\pm(0,03 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
4,5000 мА	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
4,5000 мА	1000 Гц		$\pm(0,03 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
Предел 60 мА			
10,000 мА	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
10,000 мА	1000 Гц		$\pm(0,03 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
25,000 мА	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
25,000 мА	1000 Гц		$\pm(0,03 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
45,000 мА	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
45,000 мА	1000 Гц		$\pm(0,03 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
Предел 600 мА			
100,00 мА	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
100,00 мА	1000 Гц		$\pm(0,03 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
250,00 мА	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4
250,00 мА	1000 Гц		$\pm(0,03 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
450,00 мА	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
450,00 мА	1000 Гц		$\pm(0,03 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
Предел 6 А			
1,000 А	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
1,000 А	1000 Гц		$\pm(0,03 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
3,000 А	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
3,000 А	1000 Гц		$\pm(0,03 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
5,000 А	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
5,000 А	1000 Гц		$\pm(0,03 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
Предел 10 А			
2,00 А	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
2,00 А	1000 Гц		$\pm(0,03 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
5,00 А	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
5,00 А	1000 Гц		$\pm(0,03 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
9,00 А	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
9,00 А	1000 Гц		$\pm(0,03 \cdot I_{изм} + 10 \cdot k)$
Примечания: I _{изм} – измеренное значение силы переменного тока k – значение единицы младшего разряда			

(Измененная редакция, изм. № 1)

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 10.

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

Таблица 10

Значения сопротивления, установленные на калибраторе	Предел измерений на мультиметре	Измеренное значение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
100,00 Ом	600 Ом		$\pm(0,001 \cdot R_{изм} + 10 \cdot k)$
250,00 Ом			
450,00 Ом			
1,0000 кОм	6 кОм		
2,5000 кОм			
4,5000 кОм			
10,000 кОм	60 кОм		
25,000 кОм			
45,000 кОм			
100,00 кОм	600 кОм		$\pm(0,005 \cdot R_{изм} + 10 \cdot k)$
250,00 кОм			
450,00 кОм			

Продолжение таблицы 10

Предложение таблицы 2			
1	2	3	4
1,0000 МОм	6 МОм		$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$
2,5000 МОм			
4,5000 МОм			
10,00 МОм	60 МОм		$\pm(0,05 \cdot R_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$
25,00 МОм			
45,00 МОм			
Примечания: R _{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 11.

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра находятся в пределах, приведенных в таблице 11.

Таблица 11

Значения электрической емкости, установленные на калибраторе	Предел измерения на мультиметре	Измеренное значение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
3,00 нФ	10 нФ		$\pm(0,01 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$
5,00 нФ			
25,0 нФ	100 нФ		$\pm(0,01 \cdot C_{\text{изм}} + 8 \cdot k)$
50,0 нФ			
0,250 мкФ	1 мкФ		
0,500 мкФ			
2,50 мкФ	10 мкФ		
5,00 мкФ			
25,0 мкФ	100 мкФ		$\pm(0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 8 \cdot k)$
50,0 мкФ			
250 мкФ	1 мФ		
500 мкФ			

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 АКИП-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 12. Зафиксировать показания мультиметра и занести их в таблицу 12.

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра находятся в пределах, приведенных в таблице 12.

Таблица 12

Значения частоты калибратора	Предел измерения на мультиметре	Измеренное значение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
100,0 Гц	600 Гц		$\pm(0,005 \cdot F_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
500,0 Гц			
2,00 кГц	6 кГц		
5,00 кГц			
20 кГц	60 кГц		
50 кГц			
100 кГц	600 кГц		
500 кГц			
0,2 МГц	1 МГц		
0,5 МГц			

8.8 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводят при помощи калибратора в следующей последовательности:

8.8.1 На мультиметре установить режим измерения температуры согласно РЭ.

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

8.8.3 На калибраторе установить напряжение или сопротивление в соответствии с таблицами 13 – 14.

8.8.4 Зафиксировать показания мультиметра и занести их в таблицу.

8.8.5 Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей находятся в пределах, приведенных в таблицах 13 – 14.

Таблица 13 - Мультиметр в режиме измерений температуры с помощью термопар для модификаций АКИП-2209/2, АКИП-2209/3, АКИП-2209/4

Заданная температура, °С	Значение ТЭДС, мВ	Значение единицы младшего разряда k, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С
Тип термопар J			
200	10,779	0,1	$\pm(0,01 \cdot t_{\text{изм}} + 20 \cdot k)$
500	27,393		
800	45,494		
Тип термопар K			
200	8,138	0,1	$\pm(0,01 \cdot t_{\text{изм}} + 20 \cdot k)$
1000	41,276		
1300	52,410		
Примечание: $t_{\text{изм}}$ – измеренное значение температуры, °С.			

Таблица 14 - Мультиметр в режиме измерений температуры с помощью термосопротивлений для модификаций АКИП-2209/1, АКИП-2209/3, АКИП-2209/4

Заданная температура, °С	Значение сопротивления, Ом	Значение единицы младшего разряда k, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С
Тип термосопротивления Pt100			
-50	80,306	0,1	$\pm(0,01 \cdot t_{\text{изм}} + 20 \cdot k)$
0	100,00		
100	138,506		

Тип термосопротивления Pt1000			
-50	803,063	0,1	$\pm(0,01 \cdot t_{\text{изм}} + 20 \cdot k)$
0	1000,000		
100	1385,055		
Примечание: $t_{\text{изм}}$ – измеренное значение температуры, °C.			

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 – 8.8.

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

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
модификация АКИП-2209/1		
600,00 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,0009 \cdot U_{изм} + 15 \cdot k)$
6,0 В	0,1 мВ	$\pm(0,0005 \cdot U_{изм} + 5 \cdot k)$
60,00 В	1 мВ	
600,0 В	10 мВ	$\pm(0,0005 \cdot U_{изм} + 9 \cdot k)$
1000 В	100 мВ	$\pm(0,0009 \cdot U_{изм} + 10 \cdot k)$
модификации АКИП-2209/2, АКИП-2209/3, АКИП-2209/4		
60,000 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,0009 \cdot U_{изм} + 15 \cdot k)$
600,00 мВ	0,01 мВ	
6,0 В	0,1 мВ	$\pm(0,0005 \cdot U_{изм} + 5 \cdot k)$
60,00 В	1 мВ	
600,0 В	10 мВ	$\pm(0,0005 \cdot U_{изм} + 9 \cdot k)$
1000 В	100 мВ	$\pm(0,0009 \cdot U_{изм} + 10 \cdot k)$
Примечание:		
$U_{изм}$ – измеренное значение напряжения постоянного тока.		

Таблица А2 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений напряжения переменного тока для модификаций АКИП-2209/1, АКИП-2209/2, АКИП-2209/3

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В, в диапазонах частот, Гц			
		от 15 до 45 включ.	св. 45 до 65 включ.	св. 65 до 1·10 ³ включ.	св. 1·10 ³ до 1·10 ⁴ включ.
модификация АКИП-2209/1					
600,00 мВ	0,01 мВ	±(0,03·U _{изм} +30·k)	±(0,01·U _{изм} +9·k)	±(0,03·U _{изм} +30·k)	
6,0 В	0,1 мВ	±(0,03·U _{изм} +9·k)	±(0,005·U _{изм} +9·k)	±(0,03·U _{изм} +9·k)	±(0,04·U _{изм} +9·k)
60,00 В	1 мВ				
600,0 В	10 мВ				
1000 В	100 мВ				-
модификации АКИП-2209/2, АКИП-2209/3					
60,000 мВ	0,001 мВ	±(0,03·U _{изм} +30·k)	±(0,01·U _{изм} +9·k)	±(0,03·U _{изм} +30·k)	
600,00 мВ	0,01 мВ				
6,0 В	0,1 мВ	±(0,03·U _{изм} +9·k)	±(0,005·U _{изм} +9·k)	±(0,03·U _{изм} +9·k)	±(0,04·U _{изм} +9·k)
60,00 В	1 мВ				
600,0 В	10 мВ				
1000 В	100 мВ				-
Примечание:					
U _{изм} – измеренное значение напряжения переменного тока.					

Таблица А3 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений напряжения переменного тока для модификации АКИП-2209/4

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В, в диапазонах частот, Гц				
		от 15 до 45 включ.	св. 45 до 65 включ.	св. 65 до $1 \cdot 10^3$ включ.	св. $1 \cdot 10^3$ до $2 \cdot 10^4$ включ.	св. $2 \cdot 10^4$ до $1 \cdot 10^5$ включ.
60,000 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 30 \cdot k)$	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$	$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 30 \cdot k)$		
600,00 мВ	0,01 мВ					
6,0 В	0,1 мВ	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$	$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$	$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$	$\pm(0,035 \cdot U_{\text{изм}} + 30 \cdot k)^{2)}$
60,00 В	1 мВ					
600,0 В	10 мВ					
1000 В	100 мВ			$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$	$\pm(0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 30 \cdot k)^{1)}$	-

Примечание:

1) – предел диапазона частоты $1 \cdot 10^4$ Гц;

2) – дополнительная абсолютная погрешность для диапазона частот св. $5 \cdot 10^4$ Гц – $\pm 0,025 \cdot U_{\text{изм}}$;

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

Таблица А4 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений силы постоянного тока

постоянного тока		
Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
модификация АКИП-2209/1		
600 мА	10 мкА	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
модификация АКИП-2209/2		
6 А	100 мкА	$\pm(0,009 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$
16 А	1 мА	
модификации АКИП-2209/3, АКИП-2209/4		
0,6 мА	0,01 мкА	$\pm(0,005 \cdot I_{\text{изм}} + 15 \cdot k)$
6 мА	0,1 мкА	$\pm(0,005 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
60 мА	1 мкА	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
600 мА	10 мкА	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
6 А	100 мкА	$\pm(0,009 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$
10 А	1 мА	

Примечание:

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

Таблица А5 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений силы переменного тока

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, в диапазонах частот, Гц		
		от 15 до 45 включ.	св. 45 до 65 включ.	св. 60 до $1 \cdot 10^4$ включ.
для модификаций АКИП-2209/1				
0,6 мА	0,01 мкА	$\pm(0,03 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$	$\pm(0,01 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$	$\pm(0,03 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$
6,0 мА	0,1 мкА			
60 мА	1 мкА			
600 мА	10 мкА			
для модификаций АКИП-2209/2				
6 А	100 мкА	$\pm(0,03 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$	$\pm(0,01 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$	$\pm(0,03 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$
16 А	1 мА			

Продолжение таблицы А5

для модификаций АКИП-2209/3, АКИП-2209/4					
0,6 мА	0,01 мкА	$\pm(0,03 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$	$\pm(0,01 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$	$\pm(0,03 \cdot I_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$	
6,0 мА	0,1 мкА				
60 мА	1 мкА				
600 мА	10 мкА				
6 А	100 мкА				
10 А	1 мА				
Примечания:					
$I_{\text{изм}}$ – измеренное значение силы переменного тока.					

Таблица А6 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений сопротивления постоянному току

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
600,00 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,001 \cdot R_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$
6,0000 кОм	0,1 Ом	
60,000 кОм	1 Ом	
600,00 кОм	10 Ом	$\pm(0,005 \cdot R_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$
6,0000 МОм	100 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$
60,00 МОм	10 кОм	$\pm(0,05 \cdot R_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$
Примечание:		
$R_{\text{изм}}$ – измеренное значение сопротивления.		

Таблица А7 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений электрической емкости для модификаций АКИП-2209/3, АКИП-2209/4

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ¹⁾
10,0 нФ	10 пФ	$\pm(0,01 \cdot C_{\text{изм}}+10 \cdot k)$
100 нФ	100 пФ	$\pm(0,01 \cdot C_{\text{изм}}+8 \cdot k)$
1,0 мкФ	1 нФ	
10 мкФ	10 нФ	
100 мкФ	100 нФ	$\pm(0,05 \cdot C_{\text{изм}}+8 \cdot k)$
1,0 мФ	1 мкФ	
Примечание: ¹⁾ – с регулировкой нуля C _{изм} – измеренное значение емкости.		

Таблица А8 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений частоты¹⁾ для модификаций АКИП-2209/3, АКИП-2209/4

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Гц
600 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,005 \cdot F_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
6,0 кГц	0,1 Гц	
60 кГц	1 Гц	
600 кГц	10 Гц	
1 МГц	100 Гц	
Примечания:		
1) – измерение частоты от 6 Гц.		
F _{изм} – измеренное значение частоты.		

Таблица А9 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений температуры с помощью термопар для модификаций АКИП-2209/2, АКИП-2209/3, АКИП-2209/4

Тип термопар	Диапазон измерений, °С	Значение единицы младшего разряда k, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ¹⁾ , °С
Тип J	от -200 до +1200	0,1	$\pm(0,01 \cdot t_{\text{изм}} + 20 \cdot k)$
Тип К	от -200 до +1372		

Примечания:
1) – не включает в себя погрешность термопар;
 $t_{\text{изм}}$ – измеренное значение температуры, °С.

Таблица А10 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений температуры с помощью термосопротивлений для модификаций АКИП-2209/1, АКИП-2209/3, АКИП-2209/4

АКРИП-2209/4			
Тип термосопротивлений	Диапазон измерений, °С	Значение единицы младшего разряда k, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ¹⁾ , °С
Pt100	от -200 до +850	0,1	$\pm(0,003 \cdot t_{\text{изм}} + 15 \cdot k)$
Pt1000	от -150 до +850		
Примечания: 1) – не включает в себя погрешность термосопротивлений; $t_{\text{изм}}$ – измеренное значение температуры, °С.			