

СОГЛАСОВАНО  
Главный метролог  
АО «ПриСТ»



 А.Н. Новиков

«24» июня 2024 г.

«ГСИ. Мультиметры цифровые АКИП-2207.  
Методика поверки»

МП-ПР-13-2023  
с изменением № 1

Москва  
2024

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на мультиметры цифровые АКИП-2207 (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 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 – 8.7 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 раздела (пункта) методики
	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
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 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 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	

Продолжение таблицы 2



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	Калибратор многофункциональный Fluke 5520A (рег. № 51160-12)
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 $\pm 2$ %.	Термогигрометр Fluke 1620A (рег. № 58174-14)
Атмосферное давление	Диапазон измерений атмосферного давления от 30 до 120 кПа. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 300$ 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)

## 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 мультиметра 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 и 5.

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

Таблица 4 – Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока для модификации АКИП-2207

Значения напряжения, установленные на калибраторе	Предел измерений на мультиметре	Измеренное значение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
1	2	3	4
+100,0 мВ	400 мВ		$\pm(0,01 \cdot  U_{\text{изм}}  + 9 \cdot k)$
+250,0 мВ			
+350,0 мВ			
-350,0 мВ			
+1,000 В	4 В		
+2,500 В			
+3,500 В			
-3,500 В			
+10,00 В	40 В		
+25,00 В			
+35,00 В			
-35,00 В			

Продолжение таблицы 4

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
+100,0 В	400 В		$\pm(0,01 \cdot  U_{\text{изм}}  + 9 \cdot k)$
+250,0 В			
+350,0 В			
-350,0 В			

Примечания:  
U<sub>изм</sub> – измеренное значение напряжения постоянного тока  
k – значение единицы младшего разряда

Таблица 5 – Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока для модификации АКИП-2207/1

для модификации АКТН-2207/1

Значения напряжения, установленные на калибраторе	Предел измерений на мультиметре	Измеренное значение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
+100,0 мВ	400 мВ		$\pm(0,0075 \cdot  U_{\text{изм}}  + 2 \cdot k)$
+250,0 мВ			
+350,0 мВ			
-350,0 мВ			
+1,000 В	4 В		$\pm(0,005 \cdot  U_{\text{изм}}  + 2 \cdot k)$
+2,500 В			
+3,500 В			
-3,500 В			
+10,00 В	40 В		
+25,00 В			
+35,00 В			
-35,00 В			
+100,0 В	400 В		
+250,0 В			
+350,0 В			
-350,0 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 таблицами 6 и 7.

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



Таблица 6 – Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока для модификации АКИП-2207

Значения напряжения, установленные на калибраторе	Частота напряжения калибратора	Измеренное значение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Предел 400 мВ			
100,0 мВ	50 Гц		$\pm(0,035 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
100,0 мВ	500 Гц		
250,0 мВ	50 Гц		
250,0 мВ	500 Гц		
350,0 мВ	50 Гц		
350,0 мВ	500 Гц		
Предел 4 В			
1,000 В	50 Гц		$\pm(0,035 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
1,000 В	650 Гц		
2,500 В	50 Гц		
2,500 В	650 Гц		
3,500 В	50 Гц		
3,500 В	650 Гц		
Предел 40 В			
10,00 В	50 Гц		$\pm(0,035 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
10,00 В	650 Гц		
25,00 В	50 Гц		
25,00 В	650 Гц		
35,00 В	50 Гц		
35,00 В	650 Гц		
Предел 400 В			
100,0 В	50 Гц		$\pm(0,035 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
100,0 В	650 Гц		
250,0 В	50 Гц		
250,0 В	650 Гц		
350,0 В	50 Гц		
350,0 В	650 Гц		
Предел 600 В			
150 В	50 Гц		$\pm(0,035 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
150 В	500 Гц		
400 В	50 Гц		
400 В	500 Гц		
550 В	50 Гц		
550 В	500 Гц		
Примечания:			
U <sub>изм</sub> – измеренное значение напряжения переменного тока			
k – значение единицы младшего разряда			

(Измененная редакция, изм. № 1)

Таблица 7 – Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока для модификации АКИП-2207/1

Значения напряжения, установленные на калибраторе	Частота напряжения калибратора	Измеренное значение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3	4
Предел 400 мВ			
100,0 мВ	50 Гц		$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
100,0 мВ	500 Гц		
250,0 мВ	50 Гц		
250,0 мВ	500 Гц		
350,0 мВ	50 Гц		
350,0 мВ	500 Гц		

Продолжение таблицы 7

Продолжение таблицы			
1	2	3	4
Предел 4 В			
1,000 В	50 Гц		$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
1,000 В	900 Гц		
2,500 В	50 Гц		
2,500 В	900 Гц		
3,500 В	50 Гц		
3,500 В	900 Гц		
Предел 40 В			
10,00 В	50 Гц		$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
10,00 В	900 Гц		
25,00 В	50 Гц		
25,00 В	900 Гц		
35,00 В	50 Гц		
35,00 В	900 Гц		
Предел 400 В			
100,0 В	50 Гц		$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
100,0 В	900 Гц		
250,0 В	50 Гц		
250,0 В	900 Гц		
350,0 В	50 Гц		
350,0 В	900 Гц		
Предел 1000 В			
150 В	50 Гц		$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
150 В	500 Гц		
400 В	50 Гц		
400 В	500 Гц		
800 В	50 Гц		
800 В	500 Гц		
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 таблицами 8 и 9.

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра находятся в пределах, приведенных в таблицах 8 и 9.



Таблица 8 – Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока для модификации АКИП-2207

Значения силы тока, установленные на калибраторе	Предел измерений на мультиметре	Измеренное значение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	
+10,00 мА	40 мА		$\pm(0,015 \cdot  I_{\text{изм}}  + 9 \cdot k)$	
+25,00 мА				
+35,00 мА				
-35,00 мА				
+100,0 мА	400 мА			
+250,0 мА				
+350,0 мА				
-350,0 мА				
+1,000 А	4 А		$\pm(0,02 \cdot  I_{\text{изм}}  + 5 \cdot k)$	
+2,000 А				
+3,000 А				
-3,000 А				
+2,00 А	10 А			
+5,00 А				
+9,00 А				
-9,00 А				
Примечания: $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение силы постоянного тока. $k$ – значение единицы младшего разряда. На пределе 10 А длительность измерений не должна превышать 30 с.				

Таблица 9 – Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока для модификации АКИП-2207/1

Значения силы тока, установленные на калибраторе	Предел измерений на мультиметре	Измеренное значение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	
+10,00 мА	40 мА		$\pm(0,008 \cdot  I_{\text{изм}}  + 2 \cdot k)$	
+25,00 мА				
+35,00 мА				
-35,00 мА				
+100,0 мА	400 мА			
+250,0 мА				
+350,0 мА				
-350,0 мА				
+2,00 А	10 А		$\pm(0,015 \cdot  I_{\text{изм}}  + 5 \cdot k)$	
+5,00 А				
+9,00 А				
-9,00 А				
Примечания: I <sub>изм</sub> – измеренное значение силы постоянного тока. k – значение единицы младшего разряда. На пределе 10 А длительность измерений не должна превышать 30 с.				

#### 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 таблицами 10 и 11.

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра находятся в пределах, приведенных в таблицах 10 и 11.

Таблица 10 – Определение абсолютной погрешности измерения силы переменного тока для модификации АКИП-2207

Значения силы тока, установленные на калибраторе	Частота переменного тока	Измеренное значение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Предел 40 мА			
10,00 мА	50 Гц		$\pm(0,015 \cdot I_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
10,00 мА	700 Гц		
25,00 мА	50 Гц		
25,00 мА	700 Гц		
35,00 мА	50 Гц		
35,00 мА	700 Гц		
Предел 400 мА			
100,0 мА	50 Гц		$\pm(0,015 \cdot I_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
100,0 мА	700 Гц		
250,0 мА	50 Гц		
250,0 мА	700 Гц		
350,0 мА	50 Гц		
350,0 мА	700 Гц		
Предел 4 А			
1,00 А	50 Гц		$\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
1,00 А	700 Гц		
2,50 А	50 Гц		
2,50 А	700 Гц		
3,50 А	50 Гц		
3,50 А	700 Гц		
Предел 10 А			
2,00 А	50 Гц		$\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
2,00 А	700 Гц		
5,00 А	50 Гц		
5,00 А	700 Гц		
9,00 А	50 Гц		
9,00 А	700 Гц		
Примечания: I <sub>изм</sub> – измеренное значение силы переменного тока. k – значение единицы младшего разряда. На пределе 10 А длительность измерений не должна превышать 30 с.			

*(Измененная редакция, изм. № 1)*

Таблица 11 – Определение абсолютной погрешности измерения силы переменного тока для модификации АКИП-2207/1

Значения силы тока, установленные на калибраторе	Частота переменного тока	Измеренное значение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Предел 40 мА			
10,00 мА	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
10,00 мА	900 Гц		
25,00 мА	50 Гц		
25,00 мА	900 Гц		
35,00 мА	50 Гц		
35,00 мА	900 Гц		



Продолжение таблицы 11

Предел 400 мА			
100,0 мА	50 Гц		$\pm(0,01 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
100,0 мА	900 Гц		
250,0 мА	50 Гц		
250,0 мА	900 Гц		
350,0 мА	50 Гц		
350,0 мА	900 Гц		
Предел 10 А			
2,00 А	50 Гц		$\pm(0,02 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
2,00 А	900 Гц		
5,00 А	50 Гц		
5,00 А	100 Гц		
5,00 А	900 Гц		
9,00 А	50 Гц		
9,00 А	100 Гц		
9,00 А	900 Гц		
Примечания:			
I <sub>изм</sub> – измеренное значение силы переменного тока.			
k – значение единицы младшего разряда.			
На пределе 10 А длительность измерений не должна превышать 30 с.			

(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 таблицами 12 и 13.

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра находятся в пределах, приведенных в таблицах 12 и 13.

Таблица 12 – Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления постоянному току для модификации АКИП-2207

Значения сопротивления, установленные на калибраторе	Предел измерений на мультиметре	Измеренное значение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
1	2	3	4
100,0 Ом	400 Ом		$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
250,0 Ом			
350,0 Ом			
1,000 кОм	4 кОм		
2,500 кОм			
3,500 кОм			
10,00 кОм	40 кОм		
25,00 кОм			
35,00 кОм			
100,0 кОм	400 кОм		$\pm(0,015 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
250,0 кОм			
350,0 кОм			

Продолжение таблицы 12

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4
1,000 МОм	4 МОм		$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
2,500 МОм			
3,500 МОм			
10,00 МОм	40 МОм		$\pm(0,025 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
25,00 МОм			
35,00 МОм			

Примечания:  
R<sub>изм</sub> – измеренное значение сопротивления.  
k – значение единицы младшего разряда.

Таблица 13 – Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления постоянному току для модификации АКПП-2207/1

Значения сопротивления, установленные на калибраторе	Предел измерений на мультиметре	Измеренное значение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
100,0 Ом	400 Ом		$\pm(0,008 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
250,0 Ом			
350,0 Ом			
1,000 кОм	4 кОм		$\pm(0,008 \cdot R_{\text{изм}} + 2 \cdot k)$
2,500 кОм			
3,500 кОм			
10,00 кОм	40 кОм		
25,00 кОм			
35,00 кОм			
100,0 кОм	400 кОм		
250,0 кОм			
350,0 кОм			
1,000 МОм	4 МОм		$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
2,500 МОм			
3,500 МОм			
10,00 МОм	40 МОм		$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
25,00 МОм			
35,00 МОм			
Примечания: R <sub>изм</sub> – 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 таблицами 14 и 15.

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра находятся в пределах, приведенных в таблицах 14 и 15.



Таблица 14 – Определение абсолютной погрешности измерения электрической емкости для модификации АКИП-2207

Значения электрической емкости, установленные на калибраторе	Предел измерения на мультиметре	Измеренное значение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
3,000 нФ	5 нФ		$\pm(0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 40 \cdot k)^{1)}$
4,000 нФ			
25,00 нФ	50 нФ		$\pm(0,03 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \cdot k)^{1)}$
45,00 нФ			
250,0 нФ	500 нФ		$\pm(0,015 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \cdot k)^{1)}$
450,0 нФ			
2,500 мкФ	5 мкФ		$\pm(0,02 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \cdot k)^{1)}$
4,500 мкФ			
25,00 мкФ	50 мкФ		
45,00 мкФ			
100,0 мкФ	200 мкФ		$\pm(0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 40 \cdot k)^{2)}$
150,0 мкФ			

Примечания:  
 $C_{\text{изм}}$  – измеренное значение емкости, мкФ.  
 $k$  – значение единицы младшего разряда.  
<sup>1)</sup> – с регулировкой нуля с помощью кнопки «REL».  
<sup>2)</sup> – при времени измерения не менее 60 с.

Таблица 15 – Определение абсолютной погрешности измерения электрической емкости для модификации АКИП-2207/1

Значения электрической емкости, установленные на калибраторе	Предел измерения на мультиметре	Измеренное значение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
3,000 нФ	5 нФ		$\pm(0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 40 \cdot k)^{1)}$
4,000 нФ			
25,00 нФ	50 нФ		$\pm(0,02 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \cdot k)^{1)}$
45,00 нФ			
250,0 нФ	500 нФ		$\pm(0,005 \cdot C_{\text{изм}} + 3 \cdot k)^{1)}$
450,0 нФ			
2,500 мкФ	5 мкФ		$\pm(0,01 \cdot C_{\text{изм}} + 2 \cdot k)^{1)}$
4,500 мкФ			
25,00 мкФ	50 мкФ		$\pm(0,015 \cdot C_{\text{изм}} + 2 \cdot k)^{1)}$
45,00 мкФ			
100,0 мкФ	200 мкФ		$\pm(0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \cdot k)^{2)}$
150,0 мкФ			

Примечания:  
 $C_{\text{изм}}$  – измеренное значение емкости, мкФ.  
 $k$  – значение единицы младшего разряда.  
<sup>1)</sup> – с регулировкой нуля с помощью кнопки «REL».  
<sup>2)</sup> – при времени измерения не менее 60 с.

### 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 таблицам 16 и 17.

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра находятся в пределах, приведенных в таблицах 16 и 17.

Таблица 16 – Определение абсолютной погрешности измерения частоты для модификации АКИП-2207

Значения частоты калибратора	Предел измерения на мультиметре	Измеренное значение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
9,500 Гц	9,999 Гц		$\pm(0,005 \cdot F_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
9,800 Гц			
50,00 Гц			
90,00 Гц			
500,0 Гц	999,9 Гц		
800,0 Гц			
5,000 кГц			
8,000 кГц			
50,00 кГц	99,99 кГц		
80,00 кГц			
200,0 кГц			
450,0 кГц			
	500,0 кГц		

Примечания:  
 $F_{\text{изм}}$  – измеренное значение частоты.  
 $k$  – значение единицы младшего разряда.

Таблица 17 – Определение абсолютной погрешности измерения частоты для модификации АКИП-2207/1

Значения частоты калибратора	Предел измерения на мультиметре	Измеренное значение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
9,500 Гц	9,999 Гц		$\pm(0,002 \cdot F_{\text{изм}} + 2 \cdot k)$
9,800 Гц			
50,00 Гц			
90,00 Гц			
500,0 Гц	999,9 Гц		
800,0 Гц			
5,000 кГц			
8,000 кГц			
50,00 кГц	99,99 кГц		
80,00 кГц			
200,0 кГц			
450,0 кГц			
	500,0 кГц		

Примечания:  
 $F_{\text{изм}}$  – измеренное значение частоты.  
 $k$  – значение единицы младшего разряда.

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


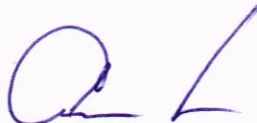


или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке на средство измерений.

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 модификации АКИП-2207

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, В
400,0 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,01 \cdot  U_{\text{изм}}  + 9 \cdot k)$
4,000 В	1 мВ	
40,00 В	10 мВ	
400,0 В	100 мВ	
600 В	1 В	
Примечание: U <sub>изм</sub> – измеренное значение напряжения постоянного тока.		

Таблица А2 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений напряжения постоянного тока для модификации АКИП-2207/1

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, В
400,0 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,0075 \cdot  U_{\text{изм}}  + 2 \cdot k)$
4,000 В	1 мВ	$\pm(0,005 \cdot  U_{\text{изм}}  + 2 \cdot k)$
40,00 В	10 мВ	
400,0 В	100 мВ	
1000 В	1 В	
Примечание: $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения постоянного тока.		

Таблица А3 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений напряжения переменного тока для модификации АКИП-2207

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В, в диапазонах частот, Гц		
		от 20 до 50 включ.	св. 50 до 60 включ.	св. 60 до 750 включ.
400,0 мВ <sup>1)</sup>	0,1 мВ	$\pm(0,035 \cdot U_{\text{изм}}+3 \cdot k)$	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм}}+9 \cdot k)$	$\pm(0,035 \cdot U_{\text{изм}}+3 \cdot k)$
4,000 В	1 мВ		$\pm(0,015 \cdot U_{\text{изм}}+9 \cdot k)$	
40,00 В	10 мВ			
400, В 0	100 мВ			
600 В <sup>1)</sup>	1 В			

Примечания:

<sup>1)</sup> – измерение напряжения в диапазоне от 20 до 500 Гц.

U<sub>изм</sub> – измеренное значение напряжения переменного тока.

Таблица А4 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений напряжения переменного тока для модификации АКИП-2207/1

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В, в диапазонах частот, Гц		
		от 20 до 50 включ.	св. 50 до 60 включ.	св. 60 до 1000 включ.
400,0 мВ <sup>1)</sup>	0,1 мВ	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$	$\pm(0,015 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
4,000 В	1 мВ		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$	
40,00 В	10 мВ			
400,0 В	100 мВ			
1000 В <sup>1)</sup>	1 В		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$	
Примечания:				
<sup>1)</sup> – измерение напряжения в диапазоне от 20 до 500 Гц.				
$U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения переменного тока.				



Таблица А5 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений силы постоянного тока для модификации АКПП-2207

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, А
40,00 мА	10 мкА	±(0,015· I <sub>изм</sub>  +9·k)
400,0 мА	100 мкА	
4,000 А	1 мА	±(0,02· I <sub>изм</sub>  +5·k)
10,00 А	10 мА	
Примечание: I <sub>изм</sub> – измеренное значение силы постоянного тока.		

Таблица А6 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений силы постоянного тока для модификации АКПП-2207/1

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, А
40,00 мА	10 мкА	$\pm(0,008 \cdot  I_{\text{изм}}  + 2 \cdot k)$
400,0 мА	100 мкА	
10,00 А	10 мА	$\pm(0,015 \cdot  I_{\text{изм}}  + 5 \cdot k)$
Примечания: $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение силы постоянного тока; На пределе 10 А длительность измерений не должна превышать 30 с.		

Таблица А7 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений силы переменного тока для модификации АКПП-2207

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, А, в диапазонах частот от 20 до 750 Гц
40,00 мА	10 мкА	$\pm(0,015 \cdot I_{\text{изм}}+9 \cdot k)$
400,0 мА	100 мкА	
4,000 А	1 мА	$\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}}+9 \cdot k)$
10,00 А	10 мА	
Примечания: I <sub>изм</sub> – измеренное значение силы переменного тока; На пределе 10 А длительность измерений не должна превышать 30 с.		

Таблица А8 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений силы переменного тока для модификации АКПП-2207/1

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, А, в диапазонах частот от 20 до 1000 Гц
40,00 мА	10 мкА	$\pm(0,01 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
400,0 мА	100 мкА	
10,00 А	10 мА	$\pm(0,02 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
Примечания: $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение силы переменного тока; На пределе 10 А длительность измерений не должна превышать 30 с.		



Таблица А9 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений сопротивления постоянному току для модификации АКИП-2207

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Ом
400,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
4,000 кОм	1 Ом	
40,00 кОм	10 Ом	
400,0 кОм	100 Ом	$\pm(0,015 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
4,000 МОм	1 кОм	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
40,00 МОм	10 кОм	$\pm(0,025 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
Примечание: R <sub>изм</sub> – измеренное значение сопротивления.		

Таблица А10 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений сопротивления постоянному току для модификации АКИП-2207/1

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Ом
400,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,008 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
4,000 кОм	1 Ом	$\pm(0,008 \cdot R_{\text{изм}} + 2 \cdot k)$
40,00 кОм	10 Ом	
400,0 кОм	100 Ом	
4,000 МОм	1 кОм	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
40,00 МОм	10 кОм	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
Примечание: R <sub>изм</sub> – измеренное значение сопротивления.		

Таблица А11 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений электрической емкости для модификации АКИП-2207

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
5,000 нФ	1 пФ	$\pm(0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 40 \cdot k)^{1)}$
50,00 нФ	10 пФ	$\pm(0,03 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \cdot k)^{1)}$
500,0 нФ	100 пФ	$\pm(0,015 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \cdot k)^{1)}$
5,000 мкФ	1 нФ	$\pm(0,02 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \cdot k)^{1)}$
50,00 мкФ	10 нФ	
200,0 мкФ	100 нФ	$\pm(0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 40 \cdot k)^{2)}$
Примечание: C <sub>изм</sub> – измеренное значение емкости. 1) – с регулировкой нуля с помощью кнопки «REL». 2) – при времени измерения не менее 60 с.		

Таблица А12 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений электрической емкости для модификации АКИП-2207/1

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
5,000 нФ	1 пФ	$\pm(0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 40 \cdot k)^{1)}$
50,00 нФ	10 пФ	$\pm(0,02 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \cdot k)^{1)}$
500,0 нФ	100 пФ	$\pm(0,005 \cdot C_{\text{изм}} + 3 \cdot k)^{1)}$
5,000 мкФ	1 нФ	$\pm(0,01 \cdot C_{\text{изм}} + 2 \cdot k)^{1)}$
50,00 мкФ	10 нФ	$\pm(0,015 \cdot C_{\text{изм}} + 2 \cdot k)^{1)}$
200,0 мкФ	100 нФ	$\pm(0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \cdot k)^{2)}$
Примечание: C <sub>изм</sub> – измеренное значение емкости. 1) – с регулировкой нуля с помощью кнопки «REL». 2) – при времени измерения не менее 60 с.		



Таблица А13 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений частоты для модификации АКИП-2207

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Гц
9,999 Гц <sup>1)</sup>	0,001 Гц	±(0,005·F <sub>изм</sub> +5·k)
99,99 Гц <sup>1)</sup>	0,01 Гц	
999,9 Гц <sup>1)</sup>	0,1 Гц	
9,999 кГц <sup>1)</sup>	1 Гц	
99,99 кГц <sup>1)</sup>	10 Гц	
500,0 кГц <sup>1)</sup>	100 Гц	
Примечания:		
1) – измерение частоты от 9 Гц.		
F <sub>изм</sub> – измеренное значение частоты.		

Таблица А14 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений частоты для модификации АКИП-2207/1

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Гц
9,999 Гц <sup>1)</sup>	0,001 Гц	±(0,002·F <sub>изм</sub> +2·k)
99,99 Гц <sup>1)</sup>	0,01 Гц	
999,9 Гц <sup>1)</sup>	0,1 Гц	
9,999 кГц <sup>1)</sup>	1 Гц	
99,99 кГц <sup>1)</sup>	10 Гц	
500,0 кГц <sup>1)</sup>	100 Гц	
Примечания:		
1) – измерение частоты от 1 Гц.		
2) – измерение частоты от 10 Гц.		
3) – измерение частоты от 100 Гц.		
F <sub>изм</sub> – измеренное значение частоты.		