СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
АО «ПриСТ»

А.Н. Новиков

«13» мая 2024 г.

«ГСИ. Мультиметры цифровые АКИП-2212. Методика поверки»

МП-ПР-10-2024

Москва
2024

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на мультиметры цифровые АКИП-2212 (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 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
7.1	Средства измерений температуры окружающей среды от +10 до +30 °С с абсолютной погрешностью не более ±1 °С; Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха от 30 до 80 % с абсолютной погрешностью не более ±3 %	Термогигрометр Fluke 1620A (рег. № 36331-07)
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 86 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более ±5 гПа	Измеритель давления Testo 511 (рег. № 53431-13)
	Средства измерений переменного напряжения в диапазоне от 50 до 480 В. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений переменного напряжения не более 2 %. Средства измерений частоты от 45 до 60 Гц. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты не более 1 %.	Прибор измерительный универсальный параметров электрической сети DMG 800 (рег. № 49072-12)
8.1 – 8.6	Эталоны единицы напряжения постоянного тока, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 3 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной приказом Росстандарта № 1520 от 28.07.2023, в диапазоне значений напряжения ±1000 В. Эталоны единицы напряжения переменного тока, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 3 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений переменного электрического напряжения, утвержденной приказом Росстандарта № 1706 от 18.08.2023, в диапазоне значений переменного электрического напряжения от 1 мВ до 1000 В, в диапазоне частот от 50 Гц до 5 кГц	Калибратор многофункциональный Fluke 5520A (рег. № 51160-12)

	Эталоны единицы силы постоянного тока, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 2 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений силы постоянного электрического тока, утвержденной приказом Росстандарта № 2091 от 01.10.2018, в диапазоне значений силы постоянного тока от 400 мкА до 10 А Эталоны единицы силы переменного тока, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 2 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений силы переменного электрического тока, утвержденной приказом Росстандарта № 668 от 17.03.2022, в диапазоне значений силы переменного тока от 50 мкА до 10 А, в диапазоне частот от 50 Гц до 10 кГц Эталоны единицы электрического сопротивления постоянного тока, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 4 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной приказом Росстандарта № 3456 от 30.12.2019, в диапазоне значений сопротивления постоянного тока от 45 Ом до 50 МОм. Эталоны единицы электрической емкости и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГОСТ 8.371-80, утвержденной Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам № 783 от 18.02.1980, в диапазоне значений электрической емкости от 3 нФ до 10 мФ	
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 45 Гц до 10 МГц	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, поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, 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 Минтруда России от 15 декабря 2020 года N 903н.

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

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

6. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

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

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

При наличии дефектов поверяемый мультиметр бракуется и подлежит ремонту.

7. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

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

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

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

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

При отрицательном результате опробования прибор бракуется и направляется в ремонт.

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

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

8.1 Определение 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 поворотный переключатель на режим напряжения постоянного тока согласно РЭ: «mV» или «V».

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

8.1.3 Клавишей RANCE выбрать необходимый диапазон измерения мультиметра.

8.1.4 На калибраторе установить поочередно значения выходного напряжения постоянного тока в соответствии с таблицей 3.

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра находятся в пределах, приведенных в таблице 3.

Таблица 3 – Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока

Значение напряжения, установленное на калибраторе	Измеренное значение напряжения	Нижний предел допускаемых значений	Верхний предел допускаемых значений
Предел измерения 50мВ			
+50мВ		49,985 мВ	50,042 мВ
-50мВ		-50,042 мВ	-49,985 мВ
Предел измерения 500мВ			
+450мВ		449, 84 мВ	450,16 мВ
-450мВ		-450,16 мВ	-449,84 мВ
Предел измерения 5 В			
+5 В		4,4984 В	4,5016 В
-5 В		-4,5016 В	-4,4984 В
Предел измерения 50 В			
+50 В		44,984 В	45,016 В
-50 В		-45,016 В	-44,984 В
Предел измерения 500 В			
+500 В		449,72 В	450,28 В
-500 В		-500,022 В	-499,978 В

Продолжение таблицы 3

Предел измерения 1000 В			
+950 В		948,6В	951,4 В
-950 В		-951,4 В	-948,6В

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 поворотный переключатель на режим измерения напряжения переменного тока согласно РЭ: «mV» или «V».

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

8.2.3 Клавишей RANCE выбрать необходимый диапазон измерения мультиметра.

8.2.4 На калибраторе установить поочередно значения выходного напряжения переменного тока в соответствии с таблицей 4.

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

Таблица 4 – Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока

Значение напряжения и частоты, установленное на калибраторе		Измеренное значение напряжения	Нижний предел допускаемых значений	Верхний предел допускаемых значений
Предел измерения 50 мВ				
5 мВ	50 Гц		4,960 мВ	5,040 мВ
45 мВ	50 Гц		44,840 мВ	45,160 мВ
5 мВ	1 кГц		4,950 мВ	5,050 мВ
45 мВ	1 кГц		44,750 мВ	45,250 мВ
5 мВ	5 кГц		4,825 мВ	5,175 мВ
45 мВ	5 кГц		43,625 мВ	46,375 мВ
Предел измерения 500 мВ				
50 мВ	50 Гц		49,60 мВ	50,40 мВ
450 мВ	50 Гц		448,40 мВ	451,60 мВ
50 мВ	1 кГц		49,50 мВ	50,50 мВ
450 мВ	1 кГц		447,50 мВ	452,50 мВ
50 мВ	5 кГц		48,25 мВ	51,75 мВ
450 мВ	5 кГц		436,25 мВ	463,75 мВ
Предел измерения 5 В				
0,5 В	50 Гц		0,4960 В	0,5040 В
4,5 В	50 Гц		4,4840 В	4,5160 В
0,5 В	1 кГц		0,4950 В	0,5050 В
4,5 В	1 кГц		4,4750 В	4,5250 В
0,5 В	5 кГц		0,4825 В	0,5175В
4,5 В	5 кГц		4,3625 В	4,6375 В
Предел измерения 50 В				
5 В	50 Гц		4,960 В	5,040 В
45 В	50 Гц		44,840 В	45,160 В
5 В	1 кГц		4,950 В	5,050 В
45 В	1 кГц		44,750 В	45,250 В
5 В	5 кГц		4,825 В	5,175В
45 В	5 кГц		43,625 В	46,375 В

Продолжение таблицы 4

Предел измерения 500 В				
50 В	50 Гц		49,60 В	50,40 В
450 В	50 Гц		448,40 В	451,60 В
50 В	1 кГц		49,50 В	50,50 В
450 В	1 кГц		447,50 В	452,50 В
50 В	5 кГц		48,25 В	51,75В
450 В	5 кГц		436,25 В	463,75 В
Предел измерения 1000 В				
500 В	50 Гц		496 В	504 В
950 В	50 Гц		944,65 В	955,35 В
500 В	1 кГц		495 В	505 В
950 В	1 кГц		942,75 В	957,25 В
500 В	5 кГц		484,75 В	515,25В
950 В	5 кГц		921,25 В	978,75 В

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: «uA» «mA» или «A».

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

8.3.3 Клавишей RANCE выбрать необходимый диапазон измерения мультиметра.

8.3.4 На калибраторе установить поочередно значения силы постоянного тока в соответствии с таблицей 5.

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

Таблица 5 – Определение абсолютной погрешности измерения постоянного тока

Значение напряжения, установленное на калибраторе	Измеренное значение напряжения	Нижний предел допускаемых значений	Верхний предел допускаемых значений
Предел измерения 500 мкА			
+450 мкА		449,35 мкА	450,65 мкА
-450 мкА		-450,65 мкА	-449,35 мкА
Предел измерения 5000 мкА			
+4500 мкА		4493,5 мкА	4506,5 мкА
-4500 мкА		-4506,5 мкА	-4493,5 мкА
Предел измерения 50 мА			
+45 мА		44,935 мА	45,065 мА
-45 мА		-45,065 мА	-44,935 мА
Предел измерения 500 мА			
+450 мА		449,12 мА	450,88 мА
-450 мА		-450,88 мА	-449,12 мА
Предел измерения 10 А			
+9,5 А		9,452 А	9,548 А
-9,5 А		-9,548 А	-9,452 А

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: «uA» «mA» или «A».

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

8.4.3 Клавишей RANCE выбрать необходимый диапазон измерения мультиметра.

8.4.4 На калибраторе установить поочередно значения силы переменного тока в соответствии с таблицей 6.

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

Таблица 6 – Определение абсолютной погрешности измерения переменного тока

Значение тока и частоты, установленное на калибраторе		Измеренное значение напряжения	Нижний предел допускаемых значений	Верхний предел допускаемых значений
Предел измерения 500 мкА				
50 мкА	50 Гц		49,45 мкА	50,55 мкА
450 мкА	50 Гц		447,05 мкА	452,95 мкА
50 мкА	1 кГц		49,00 мкА	51,00 мкА
450 мкА	1 кГц		443,00 мкА	457,00 мкА
50 мкА	10 кГц		48,25 мкА	51,75 мкА
450 мкА	10 кГц		436,25мкА	463,75мкА
Предел измерения 5000 мкА				
500 мкА	50 Гц		494,5 мкА	505,5 мкА
4500 мкА	50 Гц		4470,5 мкА	4529,5 мкА
500 мкА	1 кГц		490,0 мкА	510,0 мкА
4500 мкА	1 кГц		4430,0 мкА	4570,0 мкА
500 мкА	10 кГц		482,5 мкА	517,5 мкА
4500 мкА	10 кГц		4362,5мкА	4637,5мкА
Предел измерения 50 мА				
5 мА	50 Гц		4,945 мА	5,055 мА
45 мА	50 Гц		44,705 мА	45,295 мА
5 мА	1 кГц		4,900 мА	5,100 мА
45 мА	1 кГц		44,300 мА	45,700 мА
5 мА	10 кГц		4,825 мА	5,175 мА
45 мА	10 кГц		43,625мА	46,375мА
Предел измерения 500 мА				
50 мА	50 Гц		49,45 мА	50,55 мА
450 мА	50 Гц		447,05 мА	452,95 мА
50 мА	1 кГц		49,00 мА	51,00 мА
450 мА	1 кГц		443,00 мА	457,00 мА
50 мА	10 кГц		48,25 мА	51,75 мА
450 мА	10 кГц		436,25мА	463,75мА
Предел измерения 10 А				
5А	50 Гц		4,945 А	5,055 А
9,5 А	50 Гц		9.418 А	9.582 А
5А	1 кГц		4,900 А	5,100 А
9,5 А	1 кГц		9.332 А	9.668 А
5А	5 кГц		4,825 А	5,175 А
9,5 А	5 кГц		9.190 А	9.810 А

8.5 Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления постоянному току

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

8.5.1 На мультиметре установить поворотный переключатель режима измерения сопротивления постоянному току согласно РЭ: «Ω»

8.5.2 Клавишей RANCE выбрать необходимый диапазон измерения мультиметра

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

8.5.4 На калибраторе установить поочередно значения сопротивления постоянному току в соответствии с таблицей 7. Зафиксировать показания мультиметра и занести их в таблицу 7.

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

Таблица 7 – Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления постоянному току

Значения сопротивления на калибраторе	Показания мультиметра	Нижний предел допускаемых значений	Верхний предел допускаемых значений
Предел 50 Ом			
45,000 Ом		44,755 Ом	45,245 Ом
Предел 500 Ом			
450,00 Ом		449,68 Ом	450,32 Ом
Предел 5 кОм			
4,5000 кОм		4,4968 кОм	4,5032 кОм
Предел 50 кОм			
45,000 кОм		44,968 кОм	45,032 кОм
Предел 500 кОм			
450,00 кОм		449,45 кОм	450,55 кОм
Предел 5 МОм			
4,500 МОм		4,471 МОм	4,529 МОм
Предел 50 МОм			
45,000 МОм		44,080 МОм	45,920 МОм

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 поворотный переключатель в режим измерения емкости согласно РЭ

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

8.6.3 На калибраторе установить поочередно значения сопротивления в соответствии с таблицей 8. Зафиксировать показания мультиметра и занести их в таблицу 8.

Таблица 8 – Определение абсолютной погрешности измерения электрической емкости

Значения емкости на калибраторе	Показания мультиметра	Нижний предел допускаемых значений	Верхний предел допускаемых значений
Предел 5 нФ			
4,500 нФ		4,370 нФ	4,630 нФ
Предел 50 нФ			
45,00 нФ		43,70 нФ	46,30 нФ
Предел 500 нФ			
450,0 нФ		437,0 нФ	463,0 нФ
Предел 5 мкФ			
4,500 мкФ		4,370 мкФ	4,630 мкФ
Предел 50 мкФ[1)]			
45,00 мкФ		43,70 мкФ	46,30 мкФ
Предел 500 мкФ			
450,0 мкФ		463,0 мкФ	476,5 мкФ
Предел 10 мФ			
9,50 мФ		8,62 мФ	10,38 мФ

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 поворотный переключатель в режим измерения частоты согласно РЭ: «Hz%»

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

8.7.3 На генераторе установить сигнал в диапазоне частот от 40 Гц до 10 МГц; уровень сигнала 7 В (размах). Поочередно установить значения частоты согласно таблице 9.

Таблица 9 – Определение абсолютной погрешности измерения частоты

Значения частоты калибратора	Предел измерения	Измеренное значение	Нижний предел допускаемых значений	Верхний предел допускаемых значений
45,000 Гц[1)]	50 Гц		44,986 Гц	45,014Гц
450,00 Гц[2)]	500 Гц		449,86 Гц	450,14 Гц
4,5000 кГц[2)]	5 кГц		4,4986 кГц	4,5014 кГц
45,000 кГц[2)]	50 кГц		44,986 кГц	45,014кГц
450,00 кГц[2)]	500 кГц		449,86 кГц	450,14 кГц
4,5000 МГц[2)]	5 МГц		4,4990 МГц	4,5010 МГц
9,000 МГц[2)]	10 МГц		8,989 МГц	9,011МГц
Примечание [1)] – Сигнал прямоугольной формы [2)] – Сигнал синусоидальной формы				

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

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
50,000 мВ	0,001 мВ	$\pm(0{,}0005\cdot\lvert U_{изм}\rvert+20\cdot k)$
500,00 мВ	0,01 мВ	$\pm(0{,}00025\cdot\lvert U_{изм}\rvert+5\cdot k)$
5,0000 В	0,0001 В	
50,000 В	0,001 В	
500,00 В	0,01 В	$\pm(0{,}0005\cdot\lvert U_{изм}\rvert+5\cdot k)$
1000,0 В	0,1 В	$\pm(0{,}001\cdot\lvert U_{изм}\rvert+5\cdot k)$
Примечание: $U_{изм}$ – измеренное значение напряжения постоянного тока.		

Таблица А2 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений напряжения переменного тока

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В, в диапазонах частот, Гц		
		от 50 до 60 включ.	св. 60 до 1000 включ.	св. $1\cdot10^3$ до $5\cdot10^3$ включ.
50,000 мВ	0,001 мВ	$\pm(0{,}003\cdot U_{изм}+25\cdot k)$	$\pm(0{,}005\cdot U_{изм}+25\cdot k)$	$\pm(0{,}03\cdot U_{изм}+25\cdot k)$
500,00 мВ	0,01 мВ			
5,0000 В	0,0001 В			
50,000 В	0,001 В			
500,00 В	0,01 В			
1000,0 В	0,1 В			
Примечание: $U_{изм}$ – измеренное значение напряжения переменного тока.				

Таблица А3 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений силы постоянного тока

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
500,00 мкА	0,01 мкА	$\pm(0{,}001\cdot\lvert I_{изм}\rvert+20\cdot k)$
5000,0 мкА	0,1 мкА	
50,000 мА	0,001 мА	
500,00 мА	0,01 мА	$\pm(0{,}0015\cdot\lvert I_{изм}\rvert+20\cdot k)$
10,000 А	0,001 А	$\pm(0{,}003\cdot\lvert I_{изм}\rvert+20\cdot k)$
Примечание: $I_{изм}$ – измеренное значение силы постоянного тока.		

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

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, А, в диапазонах частот, Гц		
		от 50 до 60 включ.	св. 60 до 1000 включ.	св. $1 \cdot 10^3$ до $1 \cdot 10^4$ включ.
500,00 мкА	0,01 мкА	$\pm(0{,}006 \cdot I_{изм}+25 \cdot k)$	$\pm(0{,}015 \cdot I_{изм}+25 \cdot k)$	$\pm(0{,}03 \cdot I_{изм}+25 \cdot k)$
5000,0 мкА	0,1 мкА			
50,000 мА	0,001 мА			
500,00 мА	0,01 мА			
10,000 А	0,001 А			
Примечания: $I_{изм}$ – измеренное значение силы переменного тока.				

Таблица А5 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений сопротивления постоянному току

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
50,000 Ом	0,001 Ом	$\pm(0{,}005 \cdot R_{изм}+20 \cdot k)$
500,00 Ом	0,01 Ом	$\pm(0{,}0005 \cdot R_{изм}+10 \cdot k)$
5,0000 кОм	0,0001 кОм	
50,000 кОм	0,001 кОм	
500,00 кОм	0,01 кОм	$\pm(0{,}001 \cdot R_{изм}+10 \cdot k)$
5,000 МОм	0,001 МОм	$\pm(0{,}002 \cdot R_{изм}+20 \cdot k)$
50,000 МОм	0,001 МОм	$\pm(0{,}02 \cdot R_{изм}+20 \cdot k)$
Примечание: $R_{изм}$ – измеренное значение сопротивления.		

Таблица А6 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений электрической емкости

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
5,000 нФ	0,001 нФ	$\pm(0{,}02 \cdot C_{изм}+40 \cdot k)$
50,00 нФ	0,01 нФ	
500,0 нФ	0,1 нФ	
5,000 мкФ	0,001 мкФ	
50,00 мкФ	0,01 мкФ	
500,0 мкФ	0,1 мкФ	$\pm(0{,}05 \cdot C_{изм}+40 \cdot k)$
10,00 мФ	0,01 мФ	
Примечание: [1)] – с использованием компенсации ёмкости измерительных проводов (кнопка REL) $C_{изм}$ – измеренное значение емкости.		

Таблица А7 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений частоты

Верхний предел диапазона измерений[1)]	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Гц
50,000 Гц	0,001 Гц	$\pm(0{,}0001 \cdot F_{изм}+10 \cdot k)$
500,00 Гц	0,01 Гц	
5,0000 кГц	0,0001 кГц	
50,000 кГц	0,001 кГц	
500,00 кГц	0,01 кГц	
5,0000 МГц	0,0001 МГц	
10,000 МГц	0,001 МГц	
Примечания: [1)] – измерение частоты сигнала в диапазоне до 100 кГц включ. – от 0,8 В, св. 100 кГц – от 5 В; $F_{изм}$ – измеренное значение частоты.		