

СОГЛАСОВАНО

**Технический директор
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»**



П. С. Казаков

августа 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Мультиметры цифровые АММ-1200

Методика поверки

МП-НИЦЭ-052-23

г. Москва

2023 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	4
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	5
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	5
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	6
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	6
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	6
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ..	7
10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	7
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	11

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на мультиметры цифровые АММ-1200 (далее – мультиметры), изготавливаемые FUJIAN LILLIPUT OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD, КНР, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость мультиметров к:

– гэт13-2023 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 28 июля 2023 года № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

– гэт89-2008 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

– гэт4-91 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

– гэт88-2014 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»;

– гэт14-2014 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

– гэт1-2022 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты».

1.3 Допускается проведение первичной (периодической) поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.4 Поверка мультиметров должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.5 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – прямой метод измерений.

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

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	9	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока	9.1	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока	9.2	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока	9.3	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока	9.4	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току	9.5	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений электрической емкости	9.6	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока	9.7	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс (25 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые мультиметры и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 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
Основные средства поверки		
п. 9.1 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока	Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно приказу № 1520 воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от 40 мВ до 1000 В	Калибратор универсальный 9100, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (далее – рег. №) 25985-03
п. 9.2 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока	Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно приказу № 1706 воспроизведения напряжения переменного тока в диапазоне от 4 В до 750 В (диапазон рабочих частот от 40 до 1000 Гц)	
п. 9.3 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока	Рабочий эталон 2-го разряда и выше согласно приказу № 2091 воспроизведения силы постоянного тока в диапазоне от 400 мкА до 20 А	
п. 9.4 Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока	Рабочий эталон 2-го разряда и выше согласно приказу № 668 воспроизведения силы переменного тока в диапазоне от 400 мкА до 20 А (диапазон рабочих частот от 40 до 1000 Гц)	
п. 9.6 Определение абсолютной погрешности измерений электрической емкости	Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно ГОСТ 8.371-80 воспроизведения электрической емкости в диапазоне от 40 нФ до 2,2 мФ	
п. 9.5 Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току	Рабочий эталон 4-го разряда и выше согласно приказу № 3456 воспроизведения электрического сопротивления постоянному току в диапазоне от 400 Ом до 220 МОм	
п. 9.7 Определение абсолютной погрешности измерений частоты	Рабочий эталон 5-го разряда и выше согласно приказу № 2360 воспроизведения частоты в диапазоне от 4,999 Гц до 22 МГц	Генератор сигналов специальной формы АКПП-3422/2, рег. № 71343-18
Вспомогательные средства поверки		

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Диапазон измерений температуры окружающей среды от +10 °С до +30 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 1 °С, диапазон измерений относительной влажности от 10 % до 90 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 3 %	Термогигрометр электронный «CENTER» модели 313, рег. № 22129-09.

Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений, установленную Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520, от 18 августа 2023 г. № 1706, от 1 октября 2018 г. № 2091, от 17 марта 2022 г. № 668, от 30 декабря 2019 г. № 3456, от 26 сентября 2022 г. № 2360, ГОСТ 8.371-80 «ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости».

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые мультиметры и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметр допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид мультиметра соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соблюдаются требования по защите мультиметра от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и мультиметр допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, мультиметр к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый мультиметр и на применяемые средства поверки;
- выдержать мультиметр в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;

– провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 3.

8.2 Опробование средства измерений

Опробование мультиметра проводить в следующем порядке:

– подготовить и включить мультиметр в соответствии с паспортом;
– убедиться в работоспособности дисплея и клавиши, последовательно переключая режимы измерений и сравнивая с тем, что отображается на дисплее.

Мультиметр допускается к дальнейшей поверке, если режимы, переключаемые оператором, соответствуют режимам, отображенным на дисплее мультиметра.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока проводить при пяти значениях входного сигнала, соответствующих 10 %, 30 %, 55 %, 80 % и 90 % от верхнего предела диапазона измерений напряжения постоянного тока, в следующей последовательности:

9.1.1 Подключить калибратор универсальный 9100 (далее – калибратор) к соответствующим входам мультиметра;

9.1.2 Перевести поверяемый мультиметр в режим измерений напряжения постоянного тока;

9.1.3 Перевести калибратор в режим воспроизведений напряжения постоянного тока;

9.1.4 Последовательно задать с калибратора требуемые значения напряжения постоянного тока;

9.1.5 Повторить пункт 9.1.4 для каждого диапазона измерений напряжения постоянного тока.

9.2 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока проводить при пяти значениях входного сигнала, соответствующих 10 %, 30 %, 55 %, 80 % и 90 % от верхнего предела диапазона измерений напряжения переменного тока, в следующей последовательности:

9.2.1 Подключить калибратор к соответствующим входам мультиметра;

9.2.2 Перевести поверяемый мультиметр в режим измерений напряжения переменного тока, используя клавишу Select;

9.2.3 Перевести калибратор в режим воспроизведений напряжения переменного тока;

9.2.4 Последовательно задать с калибратора требуемое значение напряжения переменного тока при частоте, равной наименьшему значению диапазона частот для соответствующей модификации;

9.2.5 Повторить пункт 9.2.4 для каждого диапазона измерений напряжения переменного тока;

9.2.6 Последовательно задать с калибратора требуемое значение напряжения переменного тока при частоте, равной наибольшему значению диапазона частот для соответствующей модификации;

9.2.7 Повторить пункт 9.2.6 для каждого диапазона измерений напряжения переменного тока.

9.3 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока

Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока проводить при пяти значениях входного сигнала, соответствующих 10 %, 30 %, 55 %, 80 % и 90 % от верхнего предела диапазона измерений силы постоянного тока, в следующей последовательности:

9.3.1 Подключить калибратор к соответствующим входам мультиметра;

9.3.2 Перевести поверяемый мультиметр в режим измерений силы постоянного тока;

9.3.3 Перевести калибратор в режим воспроизведения силы постоянного тока;

9.3.4 Последовательно задать с калибратора требуемое значение силы постоянного тока;

Примечания:

1 При измерении силы постоянного тока в диапазоне от 10 до 15 А время измерения не должно превышать 2 минуты с интервалом между измерениями 10 минут;

2 При измерении силы постоянного тока в диапазоне св. 15 до 20 А время измерения не должно превышать 10 секунд с интервалом между измерениями 15 минут.

9.3.5 Повторить пункт 9.3.4 для каждого диапазона измерений силы постоянного тока.

9.4 Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока проводить при пяти значениях входного сигнала, соответствующих 10 %, 30 %, 55 %, 80 % и 90 % от верхнего диапазона измерений силы переменного тока, в следующей последовательности:

9.4.1 Подключить калибратор к соответствующим входам мультиметра;

9.4.2 Перевести поверяемый мультиметр в режим измерений силы переменного тока, используя клавишу Select;

9.4.3 Перевести калибратор в режим воспроизведения силы переменного тока;

9.4.4 Последовательно задать с калибратора требуемое значение силы переменного тока при частоте, равной наименьшему значению для конкретного диапазона измерений;

Примечания:

1 При измерении силы переменного тока в диапазоне от 10 до 15 А время измерения не должно превышать 2 минуты с интервалом между измерениями 10 минут;

2 При измерении силы переменного тока в диапазоне св. 15 до 20 А время измерения не должно превышать 10 секунд с интервалом между измерениями 15 минут.

9.4.5 Повторить пункт 9.4.4 для каждого диапазона измерений силы переменного тока;

9.4.6 Последовательно задать с калибратора требуемое значение силы переменного тока при частоте, равной наибольшему значению для конкретного диапазона измерений;

Примечания:

1 При измерении силы переменного тока в диапазоне от 10 до 15 А время измерения не должно превышать 2 минуты с интервалом между измерениями 10 минут;

2 При измерении силы переменного тока в диапазоне св. 15 до 20 А время измерения не должно превышать 10 секунд с интервалом между измерениями 15 минут.

9.4.7 Повторить пункт 9.4.6 для каждого диапазона измерений силы переменного тока.

9.5 Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току

Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току проводить при пяти значениях входного сигнала, соответствующих 10 %, 30 %, 55 %, 80 % и 90 % от верхнего диапазона измерений электрического сопротивления постоянному току, в следующей последовательности:

9.5.2 Подключить магазин электрического сопротивления Р4830/1 (далее – магазин сопротивлений) к соответствующим входам мультиметра;

9.5.3 Перевести поверяемый мультиметр в режим измерений электрического сопротивления постоянному току;

9.5.4 Последовательно задать с магазина сопротивлений требуемое значение электрического сопротивления постоянному току;

9.5.5 Повторить пункт 9.5.4 для каждого диапазона измерений электрического сопротивления постоянному току.

9.6 Определение абсолютной погрешности измерений электрической емкости

Определение абсолютной погрешности измерений электрической емкости проводить при пяти значениях входного сигнала, соответствующих от 10 %, 30 %, 55 %, 80 % и 90 % от верхнего диапазона измерений электрической емкости, в следующей последовательности:

9.6.1 Подключить калибратор к соответствующим входам мультиметра;

9.6.2 Перевести поверяемый мультиметр в режим измерений электрической емкости;

9.6.3 Перевести калибратор в режим воспроизведения электрической емкости;

9.6.4 Последовательно задать с калибратора требуемое значение электрической емкости;

9.6.5 Повторить пункт 9.6.4 для каждого диапазона измерений электрической емкости.

9.7 Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока проводить при пяти значениях входного сигнала, соответствующих 10 %, 30 %, 55 %, 80 % и 90 % от верхнего диапазона измерений частоты переменного тока, в следующей последовательности:

9.7.1 Подключить генератор сигналов специальной формы АКИП-3422/2 (далее – генератор сигналов) к соответствующим входам мультиметра;

9.7.2 Перевести поверяемый мультиметр в режим измерений частоты переменного тока;

9.7.3 Последовательно задать с генератора сигнал синусоидальной формы при значении напряжения переменного тока, равном 5 В, и требуемом значении частоты переменного тока.

9.7.4 Повторить пункт 9.7.3 для каждого диапазона измерений частоты переменного тока.

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Абсолютную погрешность измерений напряжения постоянного тока рассчитать по формуле (1), мВ, В:

$$\Delta \bar{U} = \bar{U}_{\text{уст}} - X_{\text{эт}} \bar{U}, \quad (1)$$

где $\bar{U}_{\text{уст}}$ – значение напряжения постоянного тока, измеренное мультиметром, мВ, В;

$X_{\text{эт}} \bar{U}$ – значение напряжения постоянного тока, заданное калибратором, мВ, В.

10.2 Абсолютную погрешность измерений напряжения переменного тока рассчитать по формуле (2), мВ, В:

$$\Delta \bar{U} = \bar{U}_{\text{уст}} - X_{\text{эт}} \bar{U}, \quad (2)$$

где $\bar{U}_{\text{уст}}$ – значение напряжения переменного тока, измеренное мультиметром, мВ, В;

$X_{\text{эт}} \bar{U}$ – значение напряжения переменного тока, заданное калибратором, мВ, В.

10.3 Абсолютную погрешность измерений силы постоянного тока рассчитать по формуле (3), мкА, mA, А:

$$\Delta_I = \bar{I}_{уст} - X_{эТИ}, \quad (3)$$

где $\bar{I}_{уст}$ – значение силы постоянного тока, измеренное мультиметром, мкА, mA, A;
 $X_{эТИ}$ – значение силы постоянного тока, заданное калибратором, мкА, mA, A.

10.4 Абсолютную погрешность измерений силы переменного тока рассчитать по формуле (4), мкА, mA, A:

$$\Delta_I = \bar{I}_{уст} - X_{эТИ}, \quad (4)$$

где $\bar{I}_{уст}$ – значение силы переменного тока, измеренное мультиметром, мкА, mA, A;
 $X_{эТИ}$ – значение силы переменного тока, заданное калибратором, мкА, mA, A.

10.5 Абсолютную погрешность измерений электрического сопротивления постоянному току рассчитать по формуле (5), Ом, кОм, МОм:

$$\Delta_R = R_{уст} - X_{эТР}, \quad (5)$$

где $R_{уст}$ – значение электрического сопротивления постоянному току, измеренное мультиметром, Ом, кОм, МОм;
 $X_{эТР}$ – значение электрического сопротивления постоянному току, заданное магазином сопротивлений, Ом, кОм, МОм.

10.6 Абсолютную погрешность измерений электрической емкости рассчитать по формуле (6), нФ, мкФ, мФ:

$$\Delta_C = C_{уст} - X_{эТС}, \quad (6)$$

где $R_{уст}$ – значение электрической емкости, измеренное мультиметром, нФ, мкФ, мФ;
 $X_{эТС}$ – значение электрической емкости, заданное калибратором, нФ, мкФ, мФ.

10.7 Абсолютную погрешность измерений частоты переменного тока рассчитать по формуле (7), Гц, кГц, МГц:

$$\Delta_F = F_{уст} - X_{эТФ}, \quad (7)$$

где $F_{уст}$ – значение частоты переменного тока, измеренное мультиметром, Гц, кГц, МГц;
 $X_{эТФ}$ – значение частоты переменного тока, заданное генератором, Гц, кГц, МГц.

Мультиметр подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной погрешности измерений не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда мультиметр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку мультиметра прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки мультиметра подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

11.2 При проведении поверки в сокращенном объеме (в соответствии с заявлением владельца средства измерений) в сведениях о поверке указывается информация, для каких измеряемых величин / поддиапазонов измерений выполнена поверка.

11.3 По заявлению владельца мультиметра или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда мультиметр подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

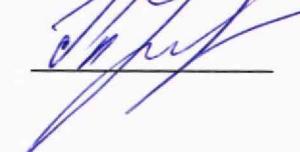
11.4 По заявлению владельца мультиметра или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда мультиметр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

11.5 Протоколы поверки мультиметра оформляются по произвольной форме.

Ведущий инженер ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

Инженер 2 категории ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»


Казаков М. С.


Тарханова Т. В.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики мультиметров

Таблица А.1 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений напряжения постоянного тока

Модификация	Верхний предел диапазона измерений	Единица младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мВ, В
АММ-1201, АММ-1202, АММ-1203	400 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,005 \cdot U_{\text{уст}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	4 В	0,001 В	
	40 В	0,01 В	
	400 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	$\pm(0,008 \cdot U_{\text{уст}} + 2 \text{ е.м.р.})$
АММ-1204, АММ-1205, АММ-1206, АММ-1207, АММ-1208, АММ-1209	60 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,005 \cdot U_{\text{уст}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	600 мВ	0,1 мВ	
	6 В	0,001 В	
	60 В	0,01 В	
	600 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	
АММ-1216	600 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,008 \cdot U_{\text{уст}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	6 В	0,001 В	$\pm(0,005 \cdot U_{\text{уст}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	60 В	0,01 В	
	600 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	$\pm(0,008 \cdot U_{\text{уст}} + 2 \text{ е.м.р.})$
АММ-1218	60 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,005 \cdot U_{\text{уст}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	600 мВ	0,1 мВ	
	6 В	0,001 В	
	60 В	0,01 В	
	600 В	0,1 В	$\pm(0,008 \cdot U_{\text{уст}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	1000 В	1 В	
АММ-1219, АММ-1220	20 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,0005 \cdot U_{\text{уст}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	200 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	2 В	0,0001 В	
	20 В	0,001 В	$\pm(0,0015 \cdot U_{\text{уст}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	200 В	0,01 В	
	1000 В	0,1 В	
АММ-1221	220 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	2,2 В	0,0001 В	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	22 В	0,001 В	
	220 В	0,01 В	
	1000 В	0,1 В	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 5 \text{ е.м.р.})$

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

Таблица А.2 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений напряжения переменного тока

Модификация	Верхний предел диапазона измерений	Единица младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, В
в диапазоне частот от 40 до 400 Гц			
АММ-1201, АММ-1202, АММ-1203	4 В	0,001 В	$\pm(0,008 \cdot U_{\text{уст}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	40 В	0,01 В	
	400 В	0,1 В	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{уст}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	750 В	1 В	
в диапазоне частот от 40 до 400 Гц (АММ-1204, АММ-1206, АММ-1208), TrueRMS от 40 до 1000 Гц (АММ-1205, АММ-1207, АММ-1209)			
АММ-1204, АММ-1205, АММ-1206, АММ-1207, АММ-1208, АММ-1209	60 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,008 \cdot U_{\text{уст}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	600 мВ	0,1 мВ	
	6 В	0,001 В	
	60 В	0,01 В	
	600 В	0,1 В	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{уст}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	750 В	1 В	
в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц			
АММ-1216	600 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{уст}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	6 В	0,001 В	$\pm(0,008 \cdot U_{\text{уст}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	60 В	0,01 В	
	600 В	0,1 В	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{уст}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	750 В	1 В	
АММ-1218	60 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{уст}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	600 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,015 \cdot U_{\text{уст}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	6 В	0,001 В	
	60 В	0,01 В	$\pm(0,015 \cdot U_{\text{уст}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	600 В	0,1 В	
	750 В	1 В	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{уст}} + 6 \text{ е.м.р.})$
АММ-1219, АММ-1220	20 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,005 \cdot U_{\text{уст}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	200 мВ	0,01 мВ	
	2 В	0,0001 В	
	20 В	0,001 В	
	200 В	0,01 В	$\pm(0,008 \cdot U_{\text{уст}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	750 В	0,1 В	
АММ-1221	220 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{уст}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	2,2 В	0,0001 В	$\pm(0,008 \cdot U_{\text{уст}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	22 В	0,001 В	
	220 В	0,01 В	$\pm(0,012 \cdot U_{\text{уст}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	750 В	0,1 В	
в диапазоне частот от 1000 до 10000 Гц			
АММ-1221	220 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,015 \cdot U_{\text{уст}} + 50 \text{ е.м.р.})$
	2,2 В	0,0001 В	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{уст}} + 50 \text{ е.м.р.})$
	22 В	0,001 В	
	220 В	0,01 В	$\pm(0,03 \cdot U_{\text{уст}} + 50 \text{ е.м.р.})$
	750 В	0,1 В	

Примечание – $U_{\text{уст}}$ – измеренное значение напряжения переменного тока

Таблица А.3 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений силы постоянного тока

Модификация	Верхний предел диапазона измерений	Единица младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мкА, мА, А
АММ-1201, АММ-1202, АММ-1203	400 мкА	0,1 мкА	$\pm(0,008 \cdot I_{\text{уст}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	4000 мкА	1 мкА	
	40 мА	0,01 мА	
	400 мА	0,1 мА	
	4 А	0,001 А	$\pm(0,012 \cdot I_{\text{уст}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	10 А	0,01 А	
АММ-1204, АММ-1205, АММ-1206, АММ-1207, АММ-1208, АММ-1209	600 мкА	0,1 мкА	$\pm(0,008 \cdot I_{\text{уст}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	6000 мкА	1 мкА	
	60 мА	0,01 мА	
	600 мА	0,1 мА	
	6 А	0,001 А	$\pm(0,012 \cdot I_{\text{уст}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	20 А	0,01 А	
АММ-1216, АММ-1218	600 мкА	0,1 мкА	$\pm(0,008 \cdot I_{\text{уст}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	6000 мкА	1 мкА	
	60 мА	0,01 мА	
	600 мА	0,1 мА	
АММ-1216	10 А	0,01 А	$\pm(0,012 \cdot I_{\text{уст}} + 3 \text{ е.м.р.})$
АММ-1218	20 А	0,01 А	
АММ-1219, АММ-1220	200 мкА	0,01 мкА	$\pm(0,005 \cdot I_{\text{уст}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	2000 мкА	0,1 мкА	
	20 мА	0,001 мА	
	200 мА	0,01 мА	
	20 А	0,001 А	$\pm(0,02 \cdot I_{\text{уст}} + 10 \text{ е.м.р.})$
АММ-1221	220 мкА	0,01 мкА	$\pm(0,005 \cdot I_{\text{уст}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	2200 мкА	0,1 мкА	
	22 мА	0,001 мА	
	220 мА	0,01 мА	$\pm(0,008 \cdot I_{\text{уст}} + 10 \text{ е.м.р.})$
	20 А	0,001 А	$\pm(0,02 \cdot I_{\text{уст}} + 25 \text{ е.м.р.})$

Примечание – $I_{\text{уст}}$ – измеренное значение силы постоянного тока

Таблица А.4 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений силы переменного тока

Модификация	Верхний предел диапазона измерений	Единица младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мкА, мА, А
в диапазоне частот от 40 до 400 Гц			
АММ-1201, АММ-1202, АММ-1203	400 мкА	0,1 мкА	$\pm(0,01 \cdot I_{уст} + 3 \text{ е.м.р.})$
	4000 мкА	1 мкА	
	40 мА	0,01 мА	$\pm(0,008 \cdot I_{уст} + 2 \text{ е.м.р.})$
	400 мА	0,1 мА	
	4 А	0,001 А	$\pm(0,02 \cdot I_{уст} + 3 \text{ е.м.р.})$
10 А	0,01 А		
в диапазоне частот от 40 до 400 Гц (АММ-1204, АММ-1206, АММ-1208), TrueRMS от 40 до 1000 Гц (АММ-1205, АММ-1207, АММ-1209)			
АММ-1204, АММ-1205, АММ-1206, АММ-1207, АММ-1208, АММ-1209	600 мкА	0,1 мкА	$\pm(0,01 \cdot I_{уст} + 3 \text{ е.м.р.})$
	6000 мкА	1 мкА	$\pm(0,008 \cdot I_{уст} + 2 \text{ е.м.р.})$
	60 мА	0,01 мА	
	600 мА	0,1 мА	$\pm(0,02 \cdot I_{уст} + 3 \text{ е.м.р.})$
	6 А	0,001 А	
20 А	0,01 А		
в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц			
АММ-1216, АММ-1218	600 мкА	0,1 мкА	$\pm(0,01 \cdot I_{уст} + 3 \text{ е.м.р.})$
	6000 мкА	1 мкА	
	60 мА	0,01 мА	
	600 мА	0,1 мА	
АММ-1216	10 А	0,01 А	$\pm(0,015 \cdot I_{уст} + 3 \text{ е.м.р.})$
АММ-1218	20 А	0,01 А	
АММ-1219, АММ-1220	200 мкА	0,01 мкА	$\pm(0,008 \cdot I_{уст} + 10 \text{ е.м.р.})$
	2000 мкА	0,1 мкА	
	20 мА	0,001 мА	
	200 мА	0,01 мА	$\pm(0,025 \cdot I_{уст} + 10 \text{ е.м.р.})$
	20 А	0,001 А	
АММ-1221	220 мкА	0,01 мкА	$\pm(0,008 \cdot I_{уст} + 10 \text{ е.м.р.})$
	2200 мкА	0,1 мкА	$\pm(0,012 \cdot I_{уст} + 10 \text{ е.м.р.})$
	22 мА	0,001 мА	
	220 мА	0,01 мА	$\pm(0,015 \cdot I_{уст} + 10 \text{ е.м.р.})$
	20 А	0,001 А	
в диапазоне частот от 1000 до 10000 Гц			
АММ-1221	220 мкА	0,01 мкА	$\pm(0,012 \cdot I_{уст} + 50 \text{ е.м.р.})$
	2200 мкА	0,1 мкА	
	22 мА	0,001 мА	$\pm(0,015 \cdot I_{уст} + 50 \text{ е.м.р.})$
	220 мА	0,01 мА	
	20 А	0,001 А	$\pm(0,02 \cdot I_{уст} + 50 \text{ е.м.р.})$

Примечание – $I_{уст}$ – измеренное значение силы переменного тока

Таблица А.5 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току

Модификация	Верхний предел диапазона измерений	Единица младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, Ом, кОм, МОм
АММ-1201, АММ-1202 АММ-1203	400 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,008 \cdot R_{уст} + 2 \text{ е.м.р.})$
	4 кОм	0,001 кОм	
	40 кОм	0,01 кОм	
	400 кОм	0,1 кОм	
	4 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,02 \cdot R_{уст} + 3 \text{ е.м.р.})$
	40 МОм	0,01 МОм	
АММ-1204, АММ-1205, АММ-1206, АММ-1207, АММ-1208, АММ-1209	600 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,008 \cdot R_{уст} + 2 \text{ е.м.р.})$
	6 кОм	0,001 кОм	
	60 кОм	0,01 кОм	
	600 кОм	0,1 кОм	
	6 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,02 \cdot R_{уст} + 3 \text{ е.м.р.})$
	60 МОм	0,01 МОм	
АММ-1216, АММ-1218	600 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_{уст} + 2 \text{ е.м.р.})$
	6 кОм	0,001 кОм	
	60 кОм	0,01 кОм	
	600 кОм	0,1 кОм	
	6 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,025 \cdot R_{уст} + 5 \text{ е.м.р.})$
	60 МОм	0,01 МОм	
АММ-1219, АММ-1220	200 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,005 \cdot R_{уст} + 10 \text{ е.м.р.})$
	2 кОм	0,0001 кОм	$\pm(0,003 \cdot R_{уст} + 3 \text{ е.м.р.})$
	20 кОм	0,001 кОм	$\pm(0,003 \cdot R_{уст} + 1 \text{ е.м.р.})$
	200 кОм	0,01 кОм	
	2 МОм	0,0001 МОм	$\pm(0,005 \cdot R_{уст} + 1 \text{ е.м.р.})$
	20 МОм	0,001 МОм	
АММ-1221	220 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,005 \cdot R_{уст} + 2 \text{ е.м.р.})$
	2,2 кОм	0,0001 кОм	
	22 кОм	0,001 кОм	
	220 кОм	0,01 кОм	$\pm(0,008 \cdot R_{уст} + 10 \text{ е.м.р.})$
	2,2 МОм	0,0001 МОм	
	22 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,015 \cdot R_{уст} + 10 \text{ е.м.р.})$
	220 МОм	0,1 МОм	$\pm(0,05 \cdot R_{уст} + 10 \text{ е.м.р.})$

Примечание – $R_{уст}$ – измеренное значение электрического сопротивления

Таблица А.6 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений электрической емкости

Модификация	Верхний предел диапазона измерений	Единица младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, нФ, мкФ, мФ
АММ-1201, АММ-1202, АММ-1203	40 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,03 \cdot C_{уст} + 3 \text{ е.м.р.})$
	400 нФ	0,1 нФ	
	4 мкФ	0,001 мкФ	
	40 мкФ	0,01 мкФ	$\pm(0,03 \cdot C_{уст} + 5 \text{ е.м.р.})$
	100 мкФ	0,1 мкФ	
АММ-1204, АММ-1205, АММ-1206, АММ-1207, АММ-1208, АММ-1209	40 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,025 \cdot C_{уст} + 3 \text{ е.м.р.})$
	400 нФ	0,1 нФ	
	4 мкФ	0,001 мкФ	
	40 мкФ	0,01 мкФ	$\pm(0,03 \cdot C_{уст} + 5 \text{ е.м.р.})$
	400 мкФ	0,1 мкФ	
	4000 мкФ	1 мкФ	
АММ-1216, АММ-1218	60 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,03 \cdot C_{уст} + 3 \text{ е.м.р.})$
	600 нФ	0,1 нФ	
	6 мкФ	0,001 мкФ	
	60 мкФ	0,01 мкФ	$\pm(0,03 \cdot C_{уст} + 5 \text{ е.м.р.})$
	600 мкФ	0,1 мкФ	
	6 мФ	0,001 мФ	
	60 мФ	0,01 мФ	
АММ-1219, АММ-1220	2 нФ	0,0001 нФ	$\pm(0,03 \cdot C_{уст} + 10 \text{ е.м.р.})$
	20 нФ	0,001 нФ	
	200 нФ	0,01 нФ	
	2 мкФ	0,0001 мкФ	
	20 мкФ	0,001 мкФ	
	200 мкФ	0,01 мкФ	
	2 мФ	0,0001 мФ	
	20 мФ	0,001 мФ	
АММ-1221	22 нФ	0,001 нФ	$\pm(0,03 \cdot C_{уст} + 5 \text{ е.м.р.})$
	220 нФ	0,01 нФ	
	2,2 мкФ	0,0001 мкФ	
	22 мкФ	0,001 мкФ	
	220 мкФ	0,01 мкФ	
	2,2 мФ	0,0001 мФ	$\pm(0,04 \cdot C_{уст} + 10 \text{ е.м.р.})$

Примечание – $R_{уст}$ – измеренное значение электрической емкости

Таблица А.7 – Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений частоты переменного тока

Модификация	Верхний предел диапазона измерений	Единица младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, Гц, кГц, МГц
АММ-1201, АММ-1202, АММ-1203	4,999 Гц	0,001 Гц	$\pm(0,008 \cdot F_{\text{уст}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	49,99 Гц	0,01 Гц	
	499,9 Гц	0,1 Гц	
	4,999 кГц	0,001 кГц	
	49,99 кГц	0,01 кГц	
	499,9 кГц	0,1 кГц	
	4,999 МГц	0,001 МГц	
	49,99 МГц	0,01 МГц	
АММ-1204, АММ-1205, АММ-1206, АММ-1207, АММ-1208, АММ-1209	9,999 Гц	0,001 Гц	$\pm(0,008 \cdot F_{\text{уст}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	99,99 Гц	0,01 Гц	
	999,9 Гц	0,1 Гц	
	9,999 кГц	0,001 кГц	
	99,99 кГц	0,01 кГц	
	999,9 кГц	0,1 кГц	
	9,999 МГц	0,001 МГц	
АММ-1216	9,999 Гц	0,001 Гц	$\pm(0,015 \cdot F_{\text{уст}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	99,99 Гц	0,01 Гц	
	999,9 Гц	0,1 Гц	
	9,999 кГц	0,001 кГц	
	99,99 кГц	0,01 кГц	
	999,9 кГц	0,1 кГц	
	9,999 МГц	0,001 МГц	
	99,99 МГц	0,01 МГц	
АММ-1218	9,999 Гц	0,001 Гц	$\pm(0,01 \cdot F_{\text{уст}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	99,99 Гц	0,01 Гц	
	999,9 Гц	0,1 Гц	
	9,999 кГц	0,001 кГц	
	99,99 кГц	0,01 кГц	
	999,9 кГц	0,1 кГц	
	9,999 МГц	0,001 МГц	
	99,99 МГц	0,01 МГц	
АММ-1219, АММ-1220	200 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,01 \cdot F_{\text{уст}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	2 кГц	0,0001 кГц	
	20 кГц	0,001 кГц	
	200 кГц	0,01 кГц	
	2 МГц	0,0001 МГц	
	10 МГц	0,001 МГц	
АММ-1221	22 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,01 \cdot F_{\text{уст}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	220 Гц	0,1 Гц	
	2,2 кГц	0,001 кГц	
	22 кГц	0,001 кГц	
	220 кГц	0,01 кГц	
	2,2 МГц	0,0001 МГц	
22 МГц	0,001 МГц		

Примечание – $F_{\text{уст}}$ – измеренное значение частоты переменного тока