



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «РАВНОВЕСИЕ»


А. В. Копытов

2024 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Амперметры цифровые щитовые DA

Методика поверки

РВНЕ.0012-2024 МП

г. Москва
2024 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на амперметры цифровые щитовые DA (далее – амперметры), изготавливаемые LIANGSU SFERE ELECTRIC CO., LTD., Китай, и устанавливает процедуры, проводимые при первичной и периодической поверке амперметров по подтверждению соответствия амперметров метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

1.2 При поверке амперметров должны быть подтверждены метрологические требования (характеристики), установленные при утверждении типа амперметров и указанные в таблице А.1 Приложения А.

1.3 В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого амперметра к государственным первичным эталонам единиц величин поверку необходимо проводить в соответствии с процедурами и требованиями, установленными в настоящей методике поверки.

1.4 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемых амперметров к следующим государственным эталонам:

- ГЭТ 88-2014 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 года № 668 (далее также – Приказ № 668).

1.5 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – метод непосредственного сличения.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Определение приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений силы переменного тока	да	да	10.2
Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока	да	да	10.3

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первой поверке	периодической поверке	
Оформление результатов поверки	да	да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура окружающей среды от +10 до +30 °C;
- относительная влажность окружающей среды от 30 до 80 %.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица:

- изучившие настоящую методику поверки;
- изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые амперметры и средства поверки;
- имеющие необходимую квалификацию и опыт в соответствии с требованиями, изложенными в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 «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 применения 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)	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +20 до +30 °C с абсолютной погрешностью измерений не более ± 1 °C; Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 до 80 % с абсолютной погрешностью измерений не более ± 3 %	Прибор комбинированный Testo 622, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее также – рег. №) 53505-13
п. 10 Определение метрологических характеристик	Рабочий эталон 2-го разряда и выше согласно Приказу № 668 в диапазоне измерений силы переменного тока от 0,025 до 6 А в диапазоне частот от 45 до 65 Гц	Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный Энергомонитор-3.1КМ, модификация П-02-001-3-0-50, рег. № 52854-13
	Диапазон воспроизведений силы переменного тока от 0,025 до 6 А в диапазоне частот от 45 до 65 Гц с относительной погрешностью воспроизведений не более ± 3 %	Источник переменного тока и напряжения трехфазный программируемый Энергоформа-3.3-120-М

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, аттестованное испытательное оборудование, исправное вспомогательное оборудование, удовлетворяющие метрологическим и (или) техническим требованиям, указанным в таблице.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в эксплуатационных документах на поверяемые амперметры и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Амперметр допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид амперметра соответствует описанию и изображению, приведенному в описании 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 амперметр допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, амперметр 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 амперметр и на применяемые средства поверки;
- выдержать амперметр 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 2.

8.2 Опробование

Опробование амперметра проводить в следующей последовательности:

1) Включить амперметр в соответствии с эксплуатационной документацией (далее также – ЭД).

2) Убедиться, что при подаче питания включился дисплей, и все кнопки управления функционируют в соответствии с ЭД.

Амперметр допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании подтверждена работоспособность дисплея и кнопок управления в соответствии с ЭД.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверку программного обеспечения (далее также – ПО) амперметра проводить в следующей последовательности:

1) Включить амперметр в соответствии с ЭД.

2) В меню настроек амперметра считать номер версии (идентификационный номер ПО).

Амперметр допускается к дальнейшей поверке, если программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в описании типа.

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

10.1 Основные формулы, используемые при расчетах

10.1.1 Приведенная к верхнему пределу диапазона измерений погрешность измерений, %, определяется по формуле:

$$\gamma_X = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}}{X_{\text{н}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $X_{\text{изм}}$ – значение физической величины, измеренное амперметром, в единицах величин измеряемой физической величины;

$X_{\text{эт}}$ – значение физической величины, прибором электроизмерительным эталонным многофункциональным Энергомонитор-3.1КМ, модификации П-02-001-3-0-50 (далее также – Энергомонитор), в единицах величин измеряемой физической величины;

$X_{\text{н}}$ – нормирующее значение, равное верхнему пределу диапазона измерений, в единицах величин измеряемой физической величины.

10.1.2 Абсолютная погрешность измерений, в единицах величин измеряемой физической величины, определяется по формуле:

$$\Delta_X = X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}, \quad (2)$$

где $X_{\text{изм}}$ – значение физической величины, измеренное амперметром, в единицах величин измеряемой физической величины;

$X_{\text{эт}}$ – значение физической величины, измеренное Энергомонитором, в единицах величин измеряемой физической величины.

10.2 Определение приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений силы переменного тока

Определение приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений силы переменного тока проводить при помощи Энергомонитора и источника переменного тока и напряжения трехфазного программируемого Энергоформа-3.3-120-М (вместе также – поверочная установка) в следующей последовательности:

1) Собрать схему подключений в соответствии с рисунком 1.

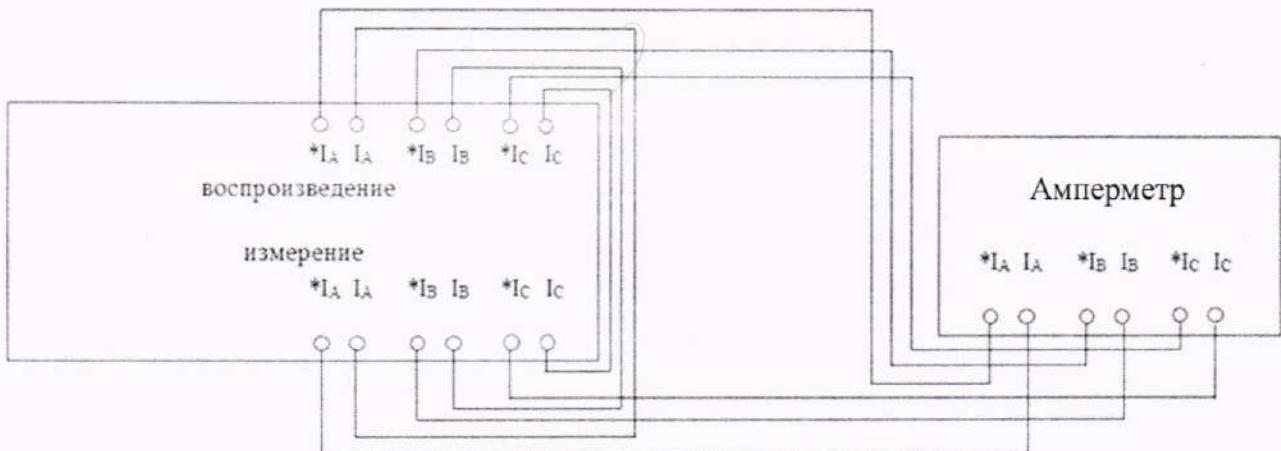


Рисунок 1 – Схема подключений для определения приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений силы переменного тока и абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока (схема приведена для трехфазных амперметров, для однофазных амперметров используется соответственно только одна фаза)

2) Воспроизвести с помощью поверочной установки пять значений поверяемых точек, по возможности равномерно распределенных внутри диапазона измерений силы переменного тока амперметра, включая крайние значения диапазона. Допускается устанавливать значения силы переменного тока с отклонением $\pm 10\%$ по показаниям эталона, но не выходя за диапазон измерений.

3) Зафиксировать измеренные амперметром и Энергомонитором значения силы переменного тока.

4) Рассчитать значение приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений силы переменного тока по формуле (1).

Амперметр подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.2, установленным при утверждении типа, если полученные значения приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений силы переменного тока не превышают пределов, указанных в описании типа.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.2 (когда амперметр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.2), поверку амперметра прекращают, результаты поверки по п. 10.2 признают отрицательными.

10.3 Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока проводить при помощи поверочной установки в следующей последовательности:

1) Собрать схему подключений в соответствии с рисунком 1.

2) Воспроизвести с помощью поверочной установки пять значений поверяемых точек: 45, 50, 55, 60, 65 Гц при следующих значениях силы переменного тока: 1, 3, 5 А.

3) Зафиксировать измеренные амперметром и Энергомонитором значения частоты переменного тока.

4) Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока по формуле (2).

Амперметр подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.3, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока не превышают пределов, указанных в описании типа.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.3 (когда амперметр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.3), поверку амперметра прекращают, результаты поверки по п. 10.3 признают отрицательными.

Критериями принятия поверителем решения по подтверждению соответствия амперметра метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, являются: обязательное выполнение всех процедур, перечисленных в разделах 7 – 10, и соответствие полученных значений метрологических характеристик приборов требованиям, указанным в пп. 10.2 – 10.3 данной методики поверки.

При невыполнении любой из процедур, перечисленных в разделах 7 – 10, и несоответствии любого из полученных значений метрологических характеристик амперметров требованиям, указанным в пп. 10.2 – 10.3 данной методики поверки, принимается решение о несоответствии амперметра метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

11.2 По заявлению владельца амперметра или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда амперметр подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений, и (или) нанесением на амперметр знака поверки, и (или) внесением в паспорт амперметра записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

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

11.4 Протоколы поверки амперметра оформляются по произвольной форме.

**Приложение А
(обязательное)**

Метрологические характеристики амперметров цифровых щитовых DA

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение силы переменного тока I_n , А	5
Диапазон измерений силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, А:	
– для модификаций MI-DA11-6-1-1-LCD, MI-DA21-6-1-1-LED	от $0,005 \cdot I_n$ до $1,2 \cdot I_n$
– для модификаций MI-DA11-6-3-1-LCD, MI-DA21-6-3-1-LED	от $0,025 \cdot I_n$ до $1,2 \cdot I_n$
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений силы переменного тока, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений частоты переменного тока по фазе А, Гц	от 45 до 65
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока по фазе А, Гц	$\pm 0,01$