

**СОГЛАСОВАНО**

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

  
\_\_\_\_\_ **П. С. Казаков**

\_\_\_\_\_ **03** \_\_\_\_\_ **2024 г.**



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Амперметры цифровые АД**

**Методика поверки**

**МП-НИЦЭ-021-24**

г. Москва

2024 г.

## Содержание

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

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на амперметры цифровые АД (далее – амперметры), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Электрорешения» (ООО «Электрорешения»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость амперметра к ГЭТ 88-2014 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17.03.2022 г. № 668.

1.3 Поверка амперметра должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

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

1.5 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 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
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка электрического сопротивления изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Нет	8.3
Проверка электрической прочности изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Нет	8.4
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока	Да	Да	10.1
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс  $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность от 30 % до 80 %.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые амперметры 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
<b>Основные средства поверки</b>		
р. 10 Определение метрологических характеристик	Эталоны единицы силы переменного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 17.03.2022 г № 668. Средства измерений силы переменного тока в диапазоне воспроизведений от 0,05 до 5,00 А (в диапазоне частот от 45 до 65 Гц).	Калибратор универсальный 9100, рег. № 25985-09
<b>Вспомогательные средства поверки</b>		
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от $+18 ^\circ\text{C}$ до $+28 ^\circ\text{C}$ , с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 1 ^\circ\text{C}$ ; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 3$ %.	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11
п. 8.3 Определение сопротивления изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) п. 8.4 Определение электрической прочности изоляции (при подготовке к поверке и опробова-	Средства измерений сопротивления изоляции (на испытательное напряжение постоянного тока не ниже 500 В) с верхним пределом измерений не ниже 20 МОм, с пределами допускаемой относительной погрешности измерений не более $\pm 1$ %; Средства измерений напряжения переменного тока с диапазоном формирования напряжения переменного тока до 1,5 кВ, с пределами допускаемой относительной погрешности не более $\pm 3$ %.	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
нии средства измерений)		
р. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Источники с диапазоном воспроизведенных напряжений питающей сети в диапазоне от 207 до 253 В при частоте питающей сети 50 Гц.	Автотрансформатор ЛАТР TDGC2-3
р. 10 Определение метрологических характеристик	Средства измерений напряжения питающей сети в диапазоне от 207 до 253 В (при частоте переменного тока 50 Гц), с пределами допускаемой относительной погрешности не более $\pm 1\%$ .	Мультиметр цифровой Fluke 87-V, рег. № 33404-06
<p>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице.</p>		

## 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 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 амперметра

Опробование проводить в следующей последовательности:

1) Собрать схему, представленную на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема подключения

2) Подключить к амперметру автотрансформатор ЛАТР TDGC2-3 (далее – источник питания) согласно эксплуатационной документации.

3) Подключить амперметр к калибратору универсальному 9100 (далее – калибратор) согласно эксплуатационной документации.

4) Включить средства поверки согласно эксплуатационной документации, установить на источнике питания значение выходного напряжения переменного тока 230 В, контроль напряжения осуществлять с помощью мультиметра цифрового Fluke 87-V (далее – мультиметр).

5) С калибратора последовательно подавать испытательные сигналы на измерительный канал амперметра.

6) Наблюдать пропорциональную зависимость изменения значений силы переменного тока на амперметре в зависимости от входного сигнала.

Амперметр допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании наблюдается пропорциональная зависимость изменения значений силы переменного тока на амперметре в зависимости от входного сигнала.

## 8.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции проводить на установке для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 испытательным напряжением постоянного тока 500 В между измерительными входами и корпусом амперметра, между измерительными входами и входами цепи питания, а также между входами питания и корпусом амперметра.

Амперметр допускается к дальнейшей поверке, если при проверке электрического сопротивления изоляции измеренное значение электрического сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

## 8.4 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции проводить на установке для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 действующим значением испытательного напряжения 1,5 кВ синусоидальной формы частотой 50 Гц в течение 1 минуты между измерительными входами и корпусом амперметра, между измерительными входами и входами цепи питания, а также между входами питания и корпусом амперметра.

Амперметр допускается к дальнейшей поверке, если во время проверки электрической прочности изоляции не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

## 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверку программного обеспечения (далее – ПО) проводить путем сличения идентификационных данных ПО, приведенных в паспорте амперметра, с идентификационными данными ПО, приведенными в описании типа.

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

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока проводить в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему, представленную на рисунке 1.
- 2) Подключить к амперметру источник питания согласно эксплуатационной документации.
- 3) Подключить амперметр к калибратору согласно эксплуатационной документации.
- 4) Включить средства поверки согласно эксплуатационной документации, установить на источнике питания значение выходного напряжения переменного тока 230 В, контроль напряжения осуществлять с помощью мультиметра.
- 5) На калибраторе установить пять значений силы переменного тока в точках, соответствующих от 0 % до 10 %, от 20 % до 30 %, от 45 % до 55 %, от 70 % до 80 %, от 95 % до 100 % от диапазона измерений, при значениях частоты переменного тока, равных 45, 50 и 65 Гц.
- 6) Считать с амперметра и калибратора значения силы переменного тока.
- 7) Для трехфазных амперметров повторить п.п. 5) – 6) для каждой из фаз.

## 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Рассчитать значения абсолютной погрешности измерений силы переменного тока по формуле (1):

$$\Delta = I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}, \quad (1)$$

где  $I_{\text{изм}}$  – значение силы переменного тока, измеренное амперметром, А;  
 $I_{\text{эт}}$  – значение силы переменного тока, воспроизведенное калибратором, А.

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

При невыполнении вышеперечисленного условия (когда амперметр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку амперметра прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

## 12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

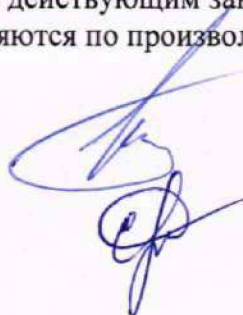
12.2 По заявлению владельца амперметра или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда амперметр подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением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

12.3 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.

12.4 Протоколы поверки амперметра оформляются по произвольной форме.

Технический директор ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

Ведущий инженер ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the top, positioned between the two rows of text.

П. С. Казаков

С. Р. Гиоргадзе



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Основные метрологические характеристики амперметров

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы переменного тока, А	от 0,05 до 5,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока, А	$\pm(0,03 \cdot I_{\text{действ}} + 0,001)$
Диапазон значений частоты переменного тока, Гц	от 45 до 65
Номинальное рабочее напряжение переменного тока, В	400
Диапазон показаний силы переменного тока при подключении через внешний трансформатор (программируемый коэффициент трансформации), А	от 0,05 до 49995 (от 1 до 9999)
Примечание – $I_{\text{действ}}$ – измеренное значение силы переменного тока, А.	