



**ВНИИМС**

Федеральное государственное  
бюджетное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский  
институт метрологической службы»

119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный  
округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Тел.: (495) 437 55 77  
E-mail: Office@vniims.ru

Факс: (495) 437 56 66  
www.vniims.ru

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора по  
производственной метрологии  
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Коломин

М.п.

«27» 09 2023 г.

**ГСИ. АМПЕРМЕТРЫ  
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ S3I96-СМ**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 206.1-049-2023**

г. Москва  
2023 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок амперметров многофункциональных S3I96-СМ, изготавливаемых Jiangsu Sferе Electric Co., Ltd, Китай.

Амперметры многофункциональные S3I96-СМ (далее - амперметры) предназначены для измерения среднеквадратического значения силы переменного тока в трехфазной электрической сети, а также частоты переменного тока.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к государственному первичному эталону.

При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость амперметра к ГЭТ 4-91 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 года № 2091 (далее - Приказ № 2091), ГЭТ 88-2014 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 года № 668 (далее - Приказ № 668).

Передача размеров единиц величин при поверке осуществляется методом прямых измерений.

Проведение периодической поверки амперметров многофункциональных для измерений меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений допускается на основании письменного заявления владельца приборов, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке приборов.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

1.1 При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и прибор бракуется.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операций	Проведение операций при поверке		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной	периодической	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки	Да	Да	3
Подготовка к поверке и опробование 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
Оформление результатов поверки	Да	Да	11

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха ( $23 \pm 3$ ) °С;
- относительная влажность от 20 до 75%;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм. рт. ст.;

### 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, являющиеся специалистами организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, непосредственно осуществляющие поверку средств данного вида измерений, прошедшие инструктаж по технике безопасности, имеющие удостоверение на право работы в электроустановках напряжением до 1000 В и группу по электробезопасности не ниже III.

### 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, перечисленные в таблице 2.

5.2 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

5.3. Все средства поверки должны быть исправны, поверены.

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
3. Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне от плюс 15 °С до плюс 25 °С с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности не более $\pm 0,7$ °С; Средства измерений влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерений не более $\pm 2,5$ %; Средства измерений давления в диапазоне от 70 до 106,7 кПа с пределами допускаемой основной относительной погрешности измерений $\pm 1,5$ %; Средства измерений формы кривой напряжения источника питания (синусоидальная, с коэффициентом искажения не более 5 %)	Измеритель-регистратор комбинированный Librotech SX 100-P, рег. № 80508-20; Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный Энергомонитор-3.1К, рег. № 35427-07
8.2.2 Проверка	Воспроизведение испытательного	Установка для испытаний

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
электрической прочности изоляции	напряжения переменного тока 2000В частотой 50 Гц	электрической прочности УПУ-10
9. Определение метрологических характеристик средства измерений	<p>Эталон единицы силы переменного электрического тока, соответствующий требованиям к эталонам не ниже рабочего эталона 2 разряда по ГПС для средств измерений силы переменного электрического тока от <math>1 \cdot 10^{-8}</math> до 100 А в диапазоне частот от <math>1 \cdot 10^{-1}</math> до <math>1 \cdot 10^6</math> Гц. Приказ Росстандарта № 668 от 17 марта 2022 года</p> <p>Эталон единицы силы постоянного электрического тока, соответствующий требованиям к эталонам не ниже рабочего эталона 2 разряда по ГПС для средств измерений силы постоянного электрического тока от <math>1 \cdot 10^{-16}</math> до 100 А. Приказ Росстандарта № 2091 от 01 октября 2018 года</p>	Калибратор переменного тока «Ресурс-К2М» регистрационный №31319-12; Мультиметр 3458А, рег.№77012-19

## **6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 Помещение для проведения поверки должно соответствовать правилам техники безопасности и производственной санитарии.

6.2 При проведении поверки необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах.

6.3 К работе на электроустановках следует допускать лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности и имеющих удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Перед поверкой должен быть проведен внешний осмотр, при котором должно быть установлено соответствие проверяемого прибора следующим требованиям:

1. Комплектность прибора должна соответствовать паспорту;
2. Не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели. Все надписи должны быть четкими и ясными;
3. Все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов поверяемый прибор бракуется и подлежит ремонту.

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию (далее — ЭД) на поверяемый амперметр и на применяемые средства поверки;
- выдержать амперметр в условиях окружающей среды, указанных в п. 3, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации.

### **8.2 Опробование**

8.2.1 Проверку работоспособности амперметра проводить в следующей последовательности:

1) подать на цепи питания амперметра напряжение питания постоянного или переменного тока в соответствии с ЭД;

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

### **8.2.2 Проверка электрической прочности изоляции**

Проверку электрической прочности изоляции проводить на установке для испытаний электрической прочности УПУ-10 в течение 1 минуты действующим значением испытательного напряжения синусоидальной формы частотой 50 Гц:

- 2000 В между входными цепями и цепью питания;

- 1000 В между входными и выходными цепями.

Амперметр допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании подтверждена работоспособность амперметра и его функционирование в соответствии с ЭД, а во время проверки электрической прочности изоляции не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

## **9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

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

1) подать на цепи питания амперметра напряжение питания постоянного или переменного тока в соответствии с ЭД;

2) в меню настроек амперметра считать номер версии 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 Определение основной погрешности измерения силы переменного тока и частоты проводить методом прямого измерения испытуемым прибором силы тока и частоты, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором переменного тока «Ресурс-К2М».

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1) Подключить к входам прибора калибратор переменного тока «Ресурс-К2М».

2) На прибор подавать входной сигнал, соответствующий контрольным точкам, указанным в таблице 3.

3) Снять показания испытываемого прибора. За выходной сигнал принимать показания цифровых индикаторов. Определение погрешности при измерении частоты проводить в контрольных точках 6-11.

4) Рассчитать приведенную (к верхней границе диапазона) погрешность измерений силы переменного тока по формуле ниже:

$$\gamma = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}}{\text{Диапазон}} \cdot 100,$$

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

$I_{\text{эт}}$  – эталонное значение входного сигнала, А

5) Рассчитать абсолютную погрешность измерений частоты переменного тока по формуле ниже:

$$\Delta = f_{\text{изм}} - f_{\text{э}},$$

где  $f_{\text{изм}}$  – значение частоты переменного тока, измеренное амперметром, Гц;

$f_{\text{э}}$  – значение частоты переменного тока, воспроизведенное калибратором, Гц

6) Определение погрешности провести для каждой фазы амперметра.

Таблица 3

Контрольная точка	Подаваемый ток, А	Эталонное значение тока для трансформаторного включения 200/5 А	Частота, Гц
1	0,025	1	45
2	0,05	2	50
3	0,1	4	55
4	0,25	10	60
5	0,5	20	65
6	0,75	30	45
7	1,5	60	48
8	2,5	100	50
9	3,5	140	55
10	5	200	60
11	6	240	65

Амперметр считается прошедшим поверку, если погрешность при измерении не превышает значений, приведенных в описании типа.

#### 10.2 Определение основной погрешности преобразования в аналоговый сигнал

Для определения погрешности необходимо последовательно подавать на амперметр входной сигнал, соответствующий контрольным точкам, указанным в таблице 4.

После установки значения на калибраторе необходимо измерить при помощи мультиметра величину постоянного тока выходного сигнала амперметра. Рассчитать для каждой точки соответствующее значение постоянного тока используя формулы линейной интерполяции.

Рассчитать приведенную погрешность измерений по формуле ниже:

$$\gamma = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}}{\text{Диапазон}} \cdot 100,$$

где  $I_{\text{изм}}$  – значение выходного аналогового сигнала, измеренное мультиметром, мА;

$I_{\text{эт}}$  – эталонное значение выходного сигнала, мА

Таблица 4

Контрольная точка	Подаваемый ток, А	Эталонное значение тока для трансформаторного включения 200/5 А	Частота, Гц
1	0	0	50
2	0,025	1	45
3	0,05	2	50
4	0,1	4	55
5	0,25	10	60
6	0,5	20	65
7	0,75	30	45
8	1,5	60	48
9	2,5	100	50
10	3,5	140	55
11	5	200	60

Конечные результаты расчетов должны быть представлены с соблюдением правил округления и обязательным указанием единиц измерений вычисленной физической величины.

Амперметр считается прошедшим поверку, если погрешность при измерении не превышает значений, приведенных в описании типа.

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в паспорт средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.3 При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

11.4 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Начальник отдела 206.1  
ФГБУ «ВНИИМС»

Инженер отдела 206.1  
ФГБУ «ВНИИМС»



С.Ю. Рогожин



А.А. Куцобин