

Факс: (495) 437 56 66  
www.vniims.ru

Заместитель директора  
по производственной метрологии



« 17 » 05 2024 г.

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**  
**МП201/1.1-007-2024**

г. Москва  
2024 г.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки (далее – методика) применяется для поверки преобразователей тока CR2-55 (далее – преобразователи), используемых в качестве средств измерений в соответствии с государственной поверочной схемой от 21.07.2023 г. № 1491 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока».

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к ГЭТ 152-2023.

1.2 Определение метрологических характеристик преобразователей осуществляется методом прямых измерений.

1.3 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования:

|                                                                                                                                                                           |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Пределы допускаемой относительной токовой погрешности, %:<br>в диапазоне первичных токов от 50 мА до 50 А включительно<br>в диапазоне первичных токов от 50 А до 15 000 А | $\pm 1,5$<br>$\pm 0,5$ |
| Пределы допускаемой абсолютной угловой погрешности, мин:<br>в диапазоне первичных токов от 50 мА до 50 А включительно<br>в диапазоне первичных токов от 50 А до 15 000 А  | $\pm 90$<br>$\pm 30$   |

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняются следующие операции:

Таблица 1 - Перечень операций 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                                                                                              |
| Контроль условий поверки                                                                                                                 | да                                             | да                    | 3                                                                                              |
| Подготовка к поверке и опробование средства измерений                                                                                    | да                                             | да                    | 8                                                                                              |
| Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | да                                             | да                    | 9                                                                                              |

В случае отрицательного результата поверки хотя бы по одному пункту поверку прекращают, а преобразователь считается непригодным к применению. Поверка не производится до устранения выявленных замечаний.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды: от + 15 до + 35 °С;
- атмосферное давление – от 84 до 106,7 кПа;
- относительная влажность воздуха – до 80 %;
- напряжение сети питания переменного тока 220 В  $\pm$  10 % промышленной частоты.

3.2. Перед проведением поверки преобразователи выдерживают на месте поверки не менее 8 часов.

3.3. Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в эксплуатационной документации на них.

3.4. Преобразователь предъявляют на поверку с руководством по эксплуатации, паспортом и свидетельством о предыдущей поверке, если оно выдавалось.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

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

При поверке преобразователей должны использоваться следующие основные и вспомогательные средства поверки:

Таблица 2 - Перечень основных и вспомогательных средств поверки

| Операции поверки, требующие применение средств поверки             | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Перечень рекомендуемых средств поверки                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| п. 3 Контроль условий поверки                                      | Средства измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне от плюс 15 °С до плюс 35 °С с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности не более $\pm 0,7$ °С;<br>Средства измерений влажности воздуха в диапазоне от 20 % до 80 % с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерений не более $\pm 3$ %;<br>Средства измерений давления в диапазоне от 84 до 107 кПа с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ кПа;<br>Средства измерений напряжения и частоты питающей сети | Измеритель-регистратор комбинированный Librotech SX 100-P, рег.№ 80508-20;<br>Регистратор показателей качества электрической энергии «ПАРМА РК3.01ПТ», рег. № 25731-05 |
| 8.2 Проверка электрического сопротивления изоляции                 | Средства измерений сопротивления в диапазоне от 0 до 10000 МОм с погрешностью $\pm 15$ %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Мегаомметр ЭС0202/2-Г, рег.№14883-95                                                                                                                                   |
| п. 9. Определение метрологических характеристик средства измерений | Эталон единицы коэффициента и угла фазового сдвига масштабного преобразования синусоидального тока, соответствующий требованиям к рабочим эталонам 2 разряда по                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Трансформатор тока измерительный лабораторный ТТИ-200, рег.№ 37898-08                                                                                                  |

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Перечень рекомендуемых средств поверки                                                                                              |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                        | <p>приказу Росстандарта от 21 июля 2023 года №1491 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока»</p> <p>Эталон 2 разряда по ГПС для средств измерений силы переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от 0,1 Гц до 2 ГГц по приказу Росстандарта от 18.08.2023 №1706 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от <math>1 \cdot 10^{-1}</math> до <math>2 \cdot 10^9</math> Гц»</p> <p>Эталон 2 разряда по ГПС для средств измерений силы переменного электрического тока по приказу Росстандарта от 17.03.2022 № 668 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от <math>1 \cdot 10^{-8}</math> до 100 А в диапазоне частот <math>1 \cdot 10^{-1}</math>-<math>1 \cdot 10^6</math> Гц»</p> <p>Резистор не менее 40 кОм;</p> <p>Источник тока</p> | <p>Прибор электроизмерительный многофункциональный Энергомонитор 61850, рег. № 73445-18;</p> <p>Мультиметр 3458А, рег.№25900-03</p> |

*Примечания:*

1) Средства измерений и оборудование, перечисленные в таблице, могут быть заменены аналогичными, обеспечивающими требуемую точность измерения соответствующих параметров.

2) Эталоны должны быть аттестованы, средства измерений, поверенные в качестве эталонов, должны иметь действующие сведения о положительных результатах поверки, включенные в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

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

6.1. При проведении поверки соблюдают требования ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.3.019, а также выполняют комплекс мероприятий по обеспечению безопасности, установленных приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020 г. № 903н «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

Следует также соблюдать требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на средства поверки.

## **7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого преобразователя следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать данным, приведенным в паспорте;
- все разъемы, клеммы и соединительные провода не должны иметь повреждений, следов окисления и загрязнений;
- маркировка и функциональные надписи должны читаться и восприниматься однозначно;
- наружные поверхности корпуса и разъемы не должны иметь механических повреждений и деформаций, способных повлиять на работоспособность преобразователя.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если комплектность, маркировка и надписи соответствуют указанным в паспорте, а также отсутствуют механические повреждения, способные повлиять на работоспособность преобразователя.

При наличии дефектов поверка прекращается и преобразователь бракуется.

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

8.1. Перед проведением поверки выполняются следующие подготовительные работы:

- изучается эксплуатационная документация на поверяемый преобразователь и на применяемые средства поверки;
- подготавливаются к работе средства поверки в соответствии с их руководствами по эксплуатации;

8.2. Проверка электрического сопротивления изоляции.

Сопротивление изоляции проводить между соединенными вместе контактными выводами и корпусом при помощи мегомметра на 1000 В.

Результаты испытаний считаются положительными, если измеренное сопротивление изоляции не менее 20 МОм.

## **9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ**

9.1. Поверка преобразователя проводится в следующей последовательности. Собирается схема в соответствии с рисунком 1.

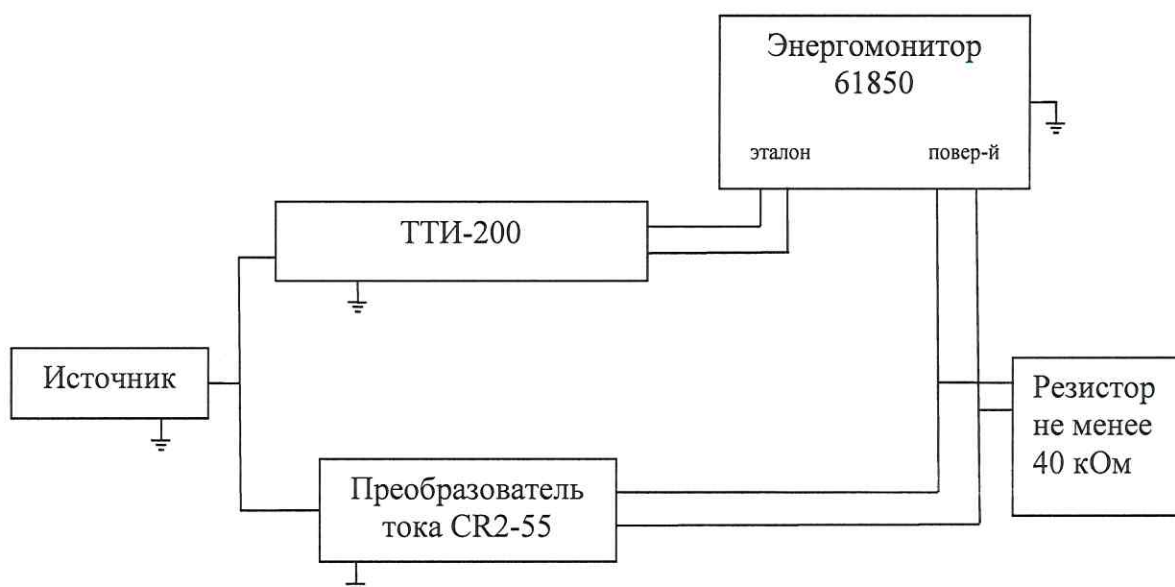


Рисунок 1 – Схема поверки при первичных токах 50 А и выше



Рисунок 2 - Схема поверки при первичных токах до 50 А

От источника тока подаются следующие значения тока на преобразователь и эталонный трансформатор тока:

| № п/п | Значение подаваемого тока, А |
|-------|------------------------------|
| 1     | 0,05 <sup>1)</sup>           |
| 2     | 50                           |
| 3     | 100                          |
| 4     | 200                          |
| 5     | 500                          |
| 6     | 1000                         |
| 7     | 2000                         |
| 8     | 3750                         |
| 9     | 7500 <sup>2)</sup>           |
| 10    | 11250 <sup>2)</sup>          |
| 11    | 15000 <sup>2)</sup>          |

**Примечания**

<sup>1)</sup> определение погрешности проводится по схеме, приведенной на рисунке 2. Определяется только токовая погрешность;

<sup>2)</sup> значение силы переменного тока достигается пропусканием витков провода первичной обмотки через центральное отверстие.

Считываются показания прибора Энергомонитор 61850 по амплитуде и рассчитывается значение первичного тока преобразователя по формуле (1):

$$I_{\Pi} = U_{\text{ВЫХ}} / K \quad (1)$$

$U_{\text{ВЫХ}}$  – показания прибора Энергомонитор 61850 по преобразователю, мВ;

$K$  – номинальный коэффициент преобразования, мВ/А.

Рассчитывается относительная погрешность преобразования по формуле (2):

$$\delta = (I_{\Pi} - I_3) \cdot 100 / I_3 \quad (2)$$

$I_3$  – значение первичного тока эталонного трансформатора тока, А.

Считываются показания прибора Энергомонитор 61850 по абсолютной угловой погрешности и рассчитывается значение абсолютной угловой погрешности преобразователя по формуле (3):

$$\Delta_{\Pi} = (\Delta_3 - 90) \cdot 60 \quad (3)$$

$\Delta_3$  – значение абсолютной угловой погрешности, считанное с прибора Энергомонитор 61850, град;

90 – номинальный угол фазового сдвига преобразователя, равный 90 °;

60 – коэффициент перевода градусов в минуты, мин.

При определении погрешности по схеме, приведенной на рисунке 2 считываются показания мультиметра и рассчитывается значение первичного тока преобразователя по формуле (1). Рассчитывается относительная погрешность преобразования по формуле (2).

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают указанных в п.1.3 настоящей методики поверки.

## 10. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1. Результаты поверки преобразователей передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 31.07.2020 г. № 2510.

10.2. По заявлению владельца преобразователя или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 31.07.2020 г. № 2510.

10.3. По заявлению владельца преобразователя или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 31.07.2020 г. № 2510.

10.4. Протокол поверки преобразователя оформляется в произвольной форме.

Начальник центра 201  
ФГБУ «ВНИИМС»

 И.М. Каширкина

Инженер 2 категории лаборатории 201/1.1  
НИО 201/1 центра 201  
ФГБУ «ВНИИМС»



А.А. Куцобин