

СОГЛАСОВАНО

Технический директор
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

П. С. Казаков



2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Датчики трансформаторные с унифицированным выходом СТ
Методика поверки
МП-НИЦЭ-155-24

г. Москва
2024 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	3
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	6
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ..	6
10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	7
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	7

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на датчики трансформаторные с унифицированным выходом СТ (далее – датчики), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «СОФТИТЕК» (ООО «СОФТИТЕК»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость датчика к ГЭТ 152-2023 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 21.07.2023 г. № 1491.

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

1.4 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – косвенный 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
	первой 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
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	9
Определение приведенной (к верхнему пределу преобразований) погрешности преобразований силы переменного ток	Да	Да	9.1
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс (20 ± 5) °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 датчики 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 по-верки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
8.2 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений), р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталоны единицы коэффициента масштабного преобразования синусоидального тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 21.07.2023 г. № 1491.	Трансформаторы тока измерительные переносные «ТТИП», исполнение «ТТИП-100/5» и исполнение «ТТИП-5000/5», рег. № 39854-08
	Средства измерений коэффициента масштабного преобразования синусоидального тока тока в диапазоне силы переменного тока от 0,63 до 150 А при частоте 50 Гц.	Прибор электроизмерительный многофункциональный «Энергомонитор-61850», рег. № 73445-18
	Эталоны единицы силы переменного тока соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 17.03.2022 г. № 668.	Калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012», рег. № 56318-14
	Средства измерений силы переменного тока в диапазоне измерений от 0 до 5 А при частоте 50 Гц.	
	Эталоны единицы силы постоянного тока соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091.	
Вспомогательные 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)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от $+15^{\circ}\text{C}$ до $+25^{\circ}\text{C}$, 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
р. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Средства измерений с диапазоном воспроизведений силы переменного тока от 0,63 до 150 А при частоте 50 Гц, с пределами допускаемой относительной погрешности воспроизведений $\pm 10\%$.	Источник тока регулируемый «ИТ5000»
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.		

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 датчики и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчик допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид датчика 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 датчик допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, датчик 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 датчик и на применяемые средства поверки;
- выдержать датчик 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

- 1) Собрать схему, представленную на рисунке 1.
- 2) На вход датчика подать измерительный сигнал (номинальное значение силы переменного тока) при помощи средств поверки, указанных на рисунке 1. Убедиться в наличии выходного сигнала, соответствующего поданному измерительному сигналу.

Датчик допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании подтверждено наличие выходного сигнала, соответствующего поданному измерительному сигналу.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение приведенной (к верхнему пределу преобразований) погрешности преобразований силы переменного тока

Определение приведенной (к верхнему пределу преобразований) погрешности преобразований силы переменного тока проводить при помощи источника тока регулируемого «ИТ5000» (далее – ИТ5000), трансформаторов тока измерительных переносных «ТТИП», исполнений «ТТИП-5000/5» и «ТТИП-100/5» (далее – ТТИП), калибратора-измерителя унифицированных сигналов прецизионного «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012» (далее – ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012) а также прибора электроизмерительного многофункционального «Энергомонитор – 61850» (далее – Энергомонитор – 61850) и в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему, представленную на рисунке 1.

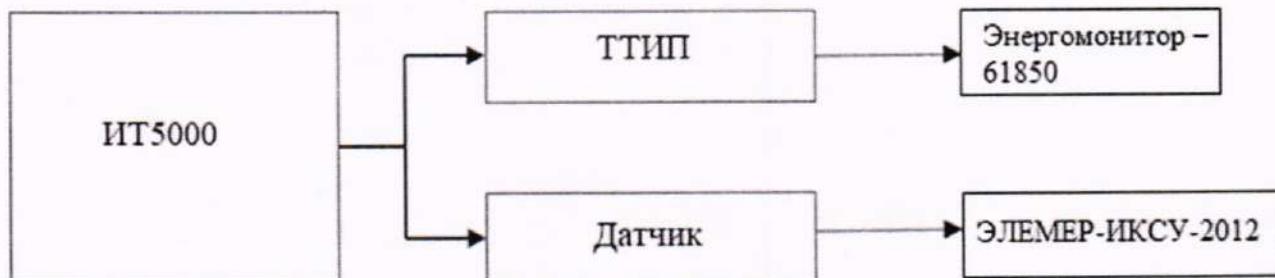


Рисунок 1 – Схема подключения при определении приведенной (к верхнему пределу преобразований) погрешности преобразований силы переменного тока

- 2) Подготовить к работе и включить приборы согласно руководствам по эксплуатации;
- 3) Последовательно при помощи ИТ5000 воспроизвести пять значений силы переменного тока (при частоте переменного тока 50 Гц), соответствующих от 0 % до 10 %, от 20 % до 30 %, от 45 % до 55 %, от 70 % до 80 % и от 90 % до 100 % от диапазона преобразований.

4) Измерить при помощи Энергомонитор – 61850 значения силы переменного тока на выходе ТТИП, и при помощи ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 значения силы постоянного тока на выходе датчика.

5) Рассчитать значения приведенной (к верхнему пределу преобразований) погрешности преобразований силы переменного тока по формуле (1).

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Значение приведенной (к верхнему пределу преобразований) погрешности преобразований силы переменного тока γ , %, рассчитать по формуле (1):

$$\gamma = \frac{A_{изм} - I_3 \cdot K_{I_3}}{A_h} \cdot 100, \quad (1)$$

где A_h – нормирующее значение, равное верхнему пределу преобразований, А;

где I_3 – значение силы переменного тока, измеренное Энергомонитор – 61850, А;

K_{I_3} – значение коэффициента масштабного преобразования силы переменного тока ТТИП;

$A_{изм}$ – расчетное значение силы переменного тока при измеренном ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 значении силы постоянного тока, А, рассчитанное по формуле (2):

$$A_{изм} = X_h + \frac{(I_{изм} - I_h)}{(I_b - I_h)} \cdot (X_b - X_h), \quad (2)$$

где I_h – нижний предел диапазона значений силы постоянного тока во вторичной цепи, мА;

I_b – верхний предел диапазона значений силы постоянного тока во вторичной цепи, мА;

X_h – нижний предел диапазона преобразований силы переменного тока, А;

X_b – верхний предел диапазона преобразований силы переменного тока, А;

$I_{изм}$ – значение силы постоянного тока, измеренное ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, мА.

Датчик подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения приведенной (к верхнему пределу преобразований) погрешности преобразований силы переменного тока не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

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

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

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

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

11.4 Протоколы поверки датчика оформляются по произвольной форме.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Основные метрологические характеристики датчиков

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации	
	СТ-ТП03С-63А/ (4-20mA)-00-3/0	СТ-ТП30-150А/ (4-20mA)-00-3/0
Номинальное значение силы переменного тока, А	63	150
Диапазон преобразований силы переменного тока, А	от 0,63 до 63,00	от 1,5 до 150,0
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу преобразований) погрешности преобразований силы переменного тока, %	± 2	
Диапазон значений силы постоянного тока во вторичной цепи, мА	от 4 до 20	