

**СОГЛАСОВАНО**

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

**П. С. Казаков**

**2024 г.**



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Датчики тока компенсационные ДТК-400С**

**Методика поверки**

**МП-НИЦЭ-170-24**

г. Москва

2024 г.

## Содержание

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

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на датчики тока компенсационные ДТК-400С (далее – датчики), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «ИДМ-ПЛЮС» (ООО «ИДМ-ПЛЮС»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость прибора к:

– ГЭТ 4-91 согласно государственной поверочной схеме (далее – ГПС), утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 года № 2091;

– ГЭТ 88-2014 согласно ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 года № 668.

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

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

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

Примечания:

1. При использовании настоящей методики поверки целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов на актуальность на момент применения методики поверки.

2. Если ссылочный нормативный документ заменен (изменен), то при использовании настоящей методики следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 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
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	9
Определение приведенной (к номинальному входному значению силы постоянного тока) основной погрешности преобразований силы постоянного тока	Да	Да	9.1
Определение приведенной (к номинальному входному среднеквадратичному значению силы переменного тока) основной погрешности преобразований среднеквадратичных значений силы переменного тока	Да	Да	9.2
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  $(20 \pm 5)$  °С.

### 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 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>		
<p>п. 8.2 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)</p> <p>р. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений</p>	<p>Эталоны единицы силы переменного тока частотой 50 Гц, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 17.03.2022 г. № 668.</p> <p>Средства измерений силы переменного тока в диапазоне измерений от 0 до 20 А при частоте 50 Гц.</p> <p>Эталоны единицы силы постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091</p> <p>Средства измерений силы постоянного тока в диапазоне измерений от 0 до 20 А.</p>	<p>Шунт токовый АКИП-7501, рег. № 49121-12</p>
	<p>Эталоны единицы силы переменного тока частотой 50 Гц, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 17.03.2022 г. № 668.</p> <p>Средства измерений силы переменного тока в диапазоне измерений от 0,01 до 0,10 А при частоте 50 Гц.</p> <p>Эталоны единицы силы постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091</p> <p>Средства измерений силы постоянного тока в диапазоне измерений от 0,01 до 0,10 А.</p>	<p>Мультиметр цифровой Fluke 8846A, рег. № 36395-07;</p>
<b>Вспомогательные средства поверки</b>		
<p>п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)</p>	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °С до +25 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ±1 °С</p>	<p>Термогигрометр электронный «CENTER» модели 313, рег. № 22129-09</p>

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.2 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)  р. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений	Источники с диапазоном воспроизведений силы переменного тока от 0 до 20 А при частоте 50 Гц  Источники с диапазоном воспроизведений силы постоянного тока от 0 до 20 А	Комплекс программно-технический РЕТОМ-51, рег. № 58259-14
п. 8.2 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)  р. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений	Источники с диапазоном воспроизведений напряжения постоянного тока от 0 до 15 В.	Источник питания постоянного тока МР4003D; Источник питания постоянного тока GPR-73060D, рег. № 55898-13.
п. 8.2 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)  р. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений	Номинальное значение сопротивления в соответствии с паспортом на поверяемый датчик	Резистор
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;
- соблюдаются требования по защите датчика от несанкционированного вмешательства согласно описанию 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

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.

### 8.1 Контроль условий поверки

Провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

### 8.2 Опробование датчика

Опробование датчика проводить в следующей последовательности:

1) собрать схему, в соответствии с рисунком 1;

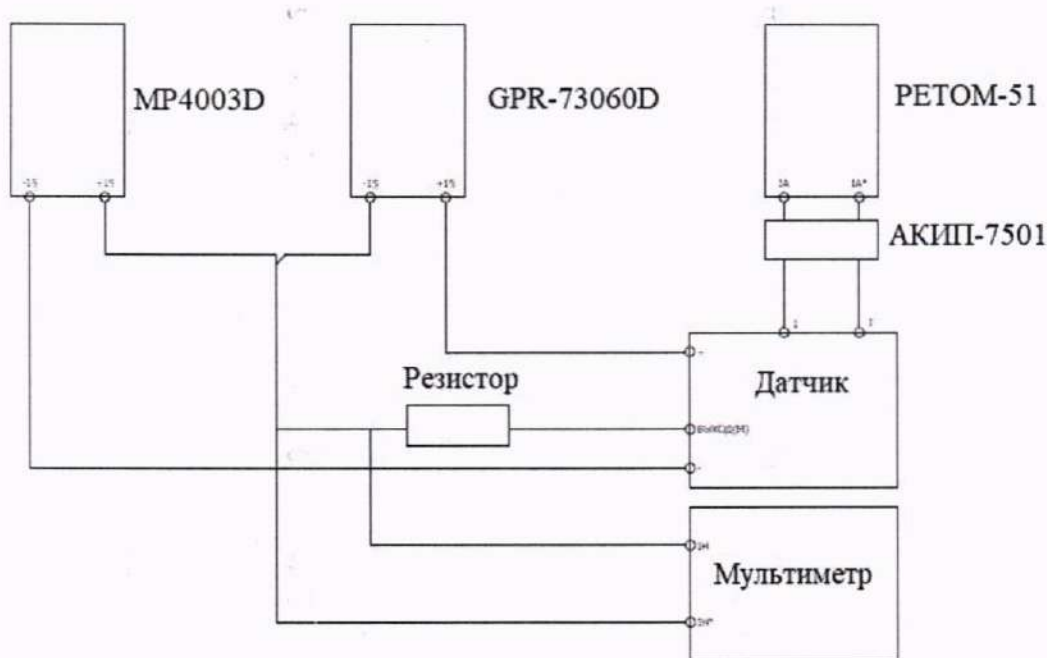


Рисунок 1 – Схема подключения датчика при опробовании и проверке метрологических характеристик

2) при помощи комплекса программно-технического PETOM-51 (далее – PETOM-51) подать на датчик значение силы постоянного тока, равное 2 А, соответствующее значению 40 А на входе датчика, при условии наличия двадцати витков провода вокруг датчика. Значение подаваемой силы тока контролировать с помощью шунта токового АКИП-7501 (далее – АКИП-7501);

3) с помощью мультиметра цифрового Fluke 8846A (далее – 8846A) зафиксировать значение выходного сигнала силы постоянного тока датчика и убедиться в корректном пропорциональном преобразовании силы постоянного тока.

Датчик допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании значение выходного сигнала силы постоянного тока, измеренное 8846A, преобразовано в соответствии со значением коэффициента преобразования, приведенным в таблице А.1 Приложения А

## 9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение приведенной (к номинальному входному значению силы постоянного тока) основной погрешности преобразований силы постоянного тока

Определение приведенной (к номинальному входному значению силы постоянного тока) погрешности преобразований силы постоянного тока проводить в следующей последовательности:

- 1) собрать схему в соответствии с рисунком 1;
- 2) с помощью РЕТОМ-51 и двадцати витков провода вокруг датчика задать испытательные сигналы силы постоянного тока в соответствии с таблицей 3. Подаваемое значение силы постоянного тока контролировать с помощью АКПП-7501;

Таблица 3 – Испытательные сигналы при проверке метрологических характеристик датчика

Испытательный сигнал	Значение силы переменного (постоянного) тока, подаваемое с РЕТОМ-51, А	Проверяемая точка диапазона преобразований силы переменного (постоянного) тока, А
1	2	40
2	10	200
3	20	400

3) зафиксировать выходные значения силы постоянного тока для каждого испытательного сигнала с помощью 8846A;

4) рассчитать значение приведенной (к номинальному входному значению силы постоянного тока) погрешности преобразований силы постоянного тока по формуле (1).

9.2 Определение приведенной (к номинальному входному среднеквадратичному значению силы переменного тока) основной погрешности преобразований среднеквадратичных значений силы переменного тока

Определение приведенной (к номинальному входному среднеквадратичному значению силы переменного тока) основной погрешности преобразований среднеквадратичных значений силы переменного тока проводить в следующей последовательности:

- 1) собрать схему в соответствии с рисунком 1;
- 2) с помощью РЕТОМ-51 и двадцати витков провода вокруг датчика задать испытательные сигналы силы переменного тока частотой 50 Гц в соответствии с таблицей 3. Подаваемое значение силы переменного тока контролировать с помощью АКПП-7501;

3) зафиксировать выходные значения силы переменного тока для каждого испытательного сигнала с помощью 8846A;

4) рассчитать значение приведенной (к номинальному входному среднеквадратичному значению силы переменного тока) погрешности преобразований силы переменного тока частотой 50 Гц по формуле (1).

## 10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Формула расчета приведенной (к номинальному входному значению силы тока) погрешности преобразований силы постоянного (переменного) тока, %:

$$\gamma = \frac{I_{\text{изм}} - 20 \cdot I_{\text{эт}}}{I_{\text{норм}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $I_{\text{эт}}$  – значение силы переменного (постоянного) тока, зафиксированное с помощью АКИП-7501, А;

$I_{\text{норм}}$  – нормирующее значение силы переменного (постоянного) тока, равное значению номинальной входной силы переменного (постоянного) тока, А;

$I_{\text{изм}}$  – значение силы переменного (постоянного) тока, А, рассчитанное по формуле:

$$I_{\text{изм}} = I_{\text{м}} \cdot K, \quad (2)$$

где  $I_{\text{м}}$  – показания силы переменного (постоянного) тока, считанное с 8846А, А;

$K$  – коэффициент преобразования входного значения силы переменного (постоянного) тока датчика, равный 4000.

Датчик подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения приведенной (к номинальному входному значению силы тока) погрешности преобразований силы переменного (постоянного) 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
Номинальное входное значение силы постоянного тока, А <sup>1)</sup>	400
Диапазон преобразований входного значения силы постоянного тока, А	от 40 до 400
Коэффициент преобразования входного значения силы постоянного тока	4000
Диапазон выходного сигнала силы постоянного тока, А	от 0,01 до 0,10
Пределы допускаемой приведенной (к номинальному входному значению силы постоянного тока) основной погрешности преобразований силы постоянного тока, %	±0,5
Пределы допускаемой приведенной (к номинальному входному значению силы постоянного тока) дополнительной погрешности преобразований силы постоянного тока в диапазоне рабочих температур, %	±1,0
Номинальное входное среднеквадратичное значение силы переменного тока в диапазоне частот от 50 до 400 Гц, А <sup>1)</sup>	400
Диапазон преобразований входного среднеквадратичного значения силы переменного тока, А	от 40 до 400
Коэффициент преобразования входного среднеквадратичного значения силы переменного тока	4000
Диапазон выходного сигнала силы переменного тока, А	от 0,01 до 0,10
Пределы допускаемой приведенной (к номинальному входному среднеквадратичному значению силы переменного тока) основной погрешности преобразований среднеквадратичных значений силы переменного тока в диапазоне частот от 50 до 400 Гц, %	±0,5
Пределы допускаемой приведенной дополнительной (к номинальному входному среднеквадратичному значению силы переменного тока) погрешности преобразований среднеквадратичных значений силы переменного тока в диапазоне рабочих температур, %	±1,0
Примечание: <sup>1)</sup> Значение сопротивления вторичной нагрузки указано в паспорте.	