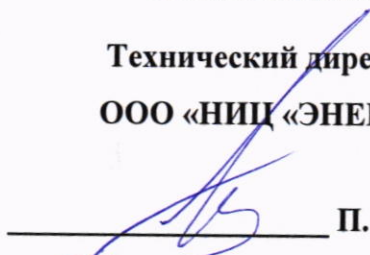


СОГЛАСОВАНО

Технический директор

ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

 _____ **П. С. Казаков**

 _____ **2025 г.**



Государственная система обеспечения единства измерений
Датчики тока и напряжения комбинированные VCS_SMART

Методика поверки

МП-НИЦЭ-029-23/1

г. Москва

2025 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	7
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ..	8
10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	10
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	11

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на датчики тока и напряжения комбинированные VCS_SMART (далее – КДТН), изготавливаемые Акционерным обществом «Научно-производственное объединение Таврида Электрик» (АО «НПОТЭЛ»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость КДТН к ГЭТ 175-2023 согласно государственной поверочной схеме (далее – ГПС), утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07.08.2023 г. № 1554, к ГЭТ 152-2023 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21.07.2023 г. № 1491.

1.3 Допускается проведение первичной поверки КДТН при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию на основании выборки по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007. Проведение выборочной первичной поверки КДТН проводится по одноступенчатому выборочному плану для общего контрольного уровня I при приемлемом уровне качества AQL, равном 0,4, по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007. В зависимости от объема партии количество предоставляемых на поверку КДТН выбирается согласно таблице 1.

Таблица 1 – Количество предоставляемых КДТН

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт.	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
от 2 до 8 включ.	2	0	1
от 9 до 15 включ.	2		
от 16 до 25 включ.	3		
от 26 до 50 включ.	5		
от 51 до 90 включ.	5		
от 91 до 150 включ.	8		
от 151 до 280 включ.	13		
от 281 до 500 включ.	20		

Примечание – Допущение согласно п. 1.3 действительно только на территории Российской Федерации.

1.4 Поверка КДТН должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.5 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – метод сличения с помощью компаратора.

1.6 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 2.

Таблица 2 – 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
Проверка электрического сопротивления изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.3
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	9
Определение погрешности коэффициента масштабного преобразования силы переменного тока и угловой (угла фазового сдвига) погрешности	Да	Да	9.1
Определение погрешности коэффициента масштабного преобразования напряжения переменного тока и угловой (угла фазового сдвига) погрешности	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 $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$;
- 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 КДТН и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в п. 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

4.3 Поверка должна проводиться с участием не менее двух поверителей, прошедших инструктаж по охране труда и имеющих удостоверения, подтверждающие право работы в электроустановках напряжением до и выше 1000 В, при этом один из них должен иметь группу по электробезопасности не ниже IV.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
р. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталоны единицы коэффициента масштабного преобразования синусоидального тока и угла фазового сдвига тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда в соответствии с ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 21.07.2023 г. № 1491. Средства измерений коэффициента масштабного преобразования синусоидального тока и угла фазового сдвига тока в диапазоне силы переменного тока от 0,5 до 1920 А при частоте 50 Гц. Средства измерений напряжения переменного тока в диапазоне от 1,4 мВ до 6,2 В при частоте 50 Гц. Средства измерений силы переменного тока в диапазоне от 0,5 до 10 А при частоте 50 Гц. Соотношение пределов допускаемой суммарной погрешности эталонных средств измерений коэффициента масштабного преобразования синусоидального тока и угла фазового сдвига тока при преобразовании силы переменного тока и пределов допускаемой погрешности поверяемого средства измерений должно быть не более 1:3	Трансформаторы тока измерительные переносные «ТТИП», исполнения «ТТИП-100/5» и «ТТИП-5000/5», рег. № 39854-08 (далее – трансформатор тока измерительный) Компаратор напряжений двухканальный Марскомп К-1000 (далее – прибор сравнения), рег. № 87150-22
	Эталоны единицы коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда в соответствии с ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 07.08.2023 г. № 1554. Средства измерений коэффициента	Трансформатор напряжения измерительный лабораторный незаземляемый НЛЛ, мод. НЛЛ-6, рег. 34035-07; Преобразователь напряжения измерительный высоковольтный емкостной масштабный серии ПВЕ, модели ПВЕ-10-2,

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	масштабного преобразования и угла фазового сдвига напряжения в диапазоне напряжения переменного тока от 1300 до 13900 В при частоте 50 Гц. Средства измерений напряжения переменного тока в диапазоне от 39 мВ до 93 В при частоте 50 Гц. Соотношение пределов допускаемой суммарной погрешности эталонных средств измерений коэффициента масштабного преобразования напряжения переменного тока и пределов допускаемой погрешности поверяемого средства измерений должно быть не более 1:3.	ПВЕ-35, рег. № 32575-11 (далее – трансформатор напряжения измерительный) Компаратор напряжений двухканальный Марскомп К-1000 (далее – прибор сравнения), рег. № 87150-22
Вспомогательные средства поверки		
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °С до +35 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности в диапазоне от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 3 %.	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11
п. 8.2 Проверка электрического сопротивления изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	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 ± 15 %.	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12
р. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений	Источники с диапазоном регулирования напряжения переменного тока от 0 до 230 В при частоте 50 Гц.	Автотрансформатор лабораторный ЛАТР (далее – ЛАТР)
	Источники с диапазоном воспроизведений напряжения переменного тока от 1300 до 13900 В при частоте 50 Гц.	Трансформатор высоковольтный испытательный ТВИ-100/145 (далее – ТВИ-100/145)
	Источники с диапазоном воспроизведений силы переменного тока от 0,5 до 1920 А при частоте 50 Гц.	Источник тока регулируемый «ИТ5000» (далее – источник тока)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Номинальное активное входное сопротивление для канала напряжения КДТН не менее 1 МОм; Номинальное реактивное входное сопротивление для канала напряжения КДТН 34 пФ; Номинальное активное входное сопротивление для канала тока коммерческого учета КДТН не менее 0,2 МОм; Номинальное реактивное входное сопротивление для канала тока коммерческого учета КДТН не более 10 нФ.	Блоки нагрузок
Примечания: 1. 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. 2. Блок нагрузок в составе компаратора. При отсутствии блока нагрузок допускается применение действительной нагрузки или ее эквивалента.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80. Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые КДТН и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

КДТН допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид КДТН соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- комплектность КДТН соответствует перечню, указанному в паспорте;
- заводской номер, указанный на маркировочной табличке или наклейке, соответствует заводскому номеру, указанному в паспорте;
- отсутствуют механические повреждения, деформации и ослабление крепления элементов конструкции (повреждение корпуса, разъёма).

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 КДТН допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, КДТН 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 КДТН и на применяемые средства поверки;

– выдержать КДТН 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 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 п. 3.1, с помощью оборудования, указанного в таблице 3.

8.2 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 зажимом защитного заземления и высоковольтным выводом КДТН.

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

8.3 Опробование КДТН

Опробование КДТН проводить одновременно с п. 9.1 и 9.2, задавая один любой испытательный сигнал напряжения и силы переменного тока.

КДТН допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании значения напряжения переменного тока, полученные на выходе КДТН, изменяются пропорционально сигналам, заданным с источников.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение погрешности коэффициента масштабного преобразования силы переменного тока и угловой (угла фазового сдвига) погрешности

Определение погрешностей осуществляется при помощи источника тока, трансформатора тока измерительного, прибора сравнения и блока нагрузок в следующей последовательности:

1) подготавливают средства поверки и КДТН в соответствии с их эксплуатационной документацией (далее – ЭД);

2) собирают схемы подключений согласно рисунку 1 (для испытательных сигналов до 10 А) и рисунку 2 (для испытательных сигналов свыше 10 А);

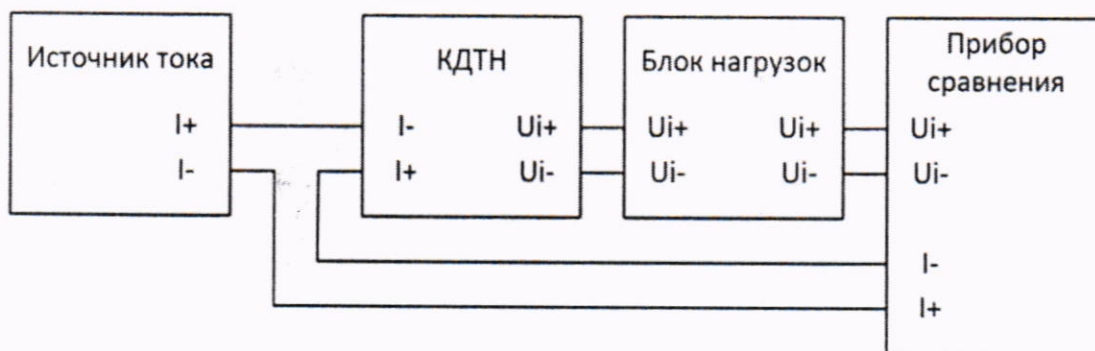


Рисунок 1 – Структурная схема определения погрешности коэффициента масштабного преобразования силы переменного тока и угловой (угла фазового сдвига) погрешности (для испытательных сигналов до 10 А)



Рисунок 2 – Структурная схема определения погрешности коэффициента масштабного преобразования силы переменного тока и угловой (угла фазового сдвига) погрешности (для испытательных сигналов свыше 10А)

- 3) при помощи источника тока поочередно воспроизводят испытательные сигналы, равные: $0,01 \cdot I_{\text{ном1}}$; $0,05 \cdot I_{\text{ном1}}$; $0,2 \cdot I_{\text{ном1}}$; $I_{\text{ном1}}$; $k_{\text{ПРНОМ}} \cdot I_{\text{ном1}}$, где $I_{\text{ном1}}$ – номинальный первичный ток, А.
- 4) считывают измеренные значения при помощи прибора сравнения.

9.2 Определение погрешности коэффициента масштабного преобразования напряжения переменного тока и угловой (угла фазового сдвига) погрешности

Определение погрешностей осуществляется при помощи источника напряжения (ЛАТР совместно с ТВИ-100/145), трансформатора напряжения измерительного, прибора сравнения и блока нагрузок в следующей последовательности:

- 1) подготавливают средства поверки и КДТН в соответствии с их ЭД;
- 2) собирают схему подключений согласно рисунку 3;

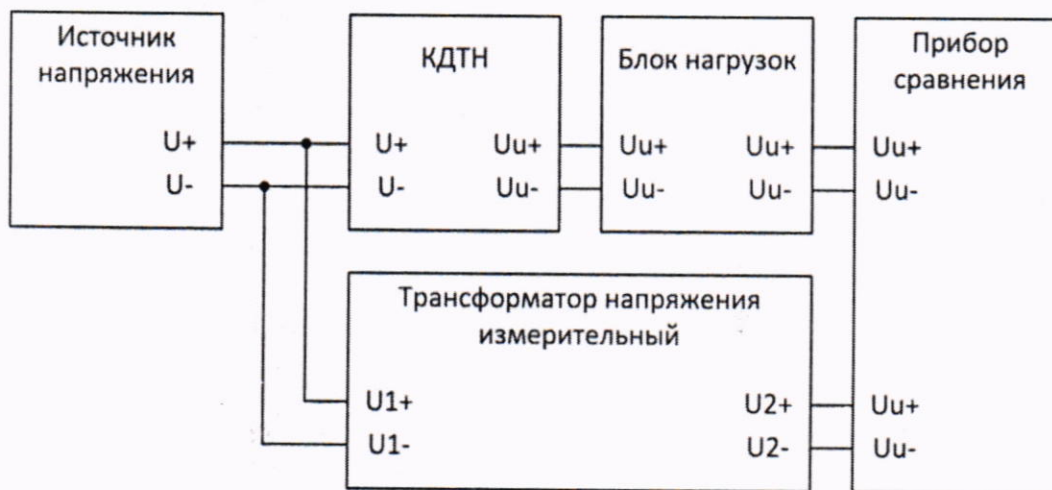


Рисунок 3 – Структурная схема определения погрешности коэффициента масштабного преобразования напряжения переменного тока и угловой (угла фазового сдвига) погрешности

- 3) при помощи источника напряжения воспроизводят испытательные сигналы, равные: $0,8 \cdot U_{\text{ном1}}$; $U_{\text{ном1}}$; $1,2 \cdot U_{\text{ном1}}$, где $U_{\text{ном1}}$ – номинальное первичное напряжение, кВ.

Примечание – В случае заявления в паспорте КДТН ряда номинальных первичных напряжений $U_{\text{ном1}}$ величина испытательного сигнала $0,8 \cdot U_{\text{ном1}}$ рассчитывается при наименьшем значении номинального первичного напряжения, величина испытательного сигнала $U_{\text{ном1}}$ рассчитывается при наименьшем и наибольшем значениях номинального первичного напряжения, а величина испытательного сигнала $1,2 \cdot U_{\text{ном1}}$ при наибольшем значении номинального первичного напряжения.

- 4) считывают измеренные значения при помощи прибора сравнения.

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Погрешность коэффициента масштабного преобразования силы переменного тока δk_I , %, и угловая (угла фазового сдвига) погрешность $\Delta\varphi_I$, ...', рассчитывается по формулам:

$$\delta k_I = \frac{U_I/k_I - I_\Sigma \cdot k_{\text{ТТ}}}{I_\Sigma \cdot k_{\text{ТТ}}} \cdot 100, \quad (1)$$

$$\Delta\varphi_I = \varphi_{\text{изм}}, \quad (2)$$

где U_I – измеренное значение испытательного сигнала (напряжения переменного тока), поступившего от КДТН на прибор сравнения, В;

k_I – значение коэффициента передачи силы переменного тока, указанное в паспорте на КДТН, В/А;

I_Σ – измеренное значение испытательного сигнала (силы переменного тока), поступившего от трансформатора тока измерительного, А;

$k_{\text{ТТ}}$ – значение коэффициента трансформации трансформатора тока измерительного;

$\varphi_{\text{изм}}$ – измеренное значение угла фазового сдвига напряжения вторичной обмотки КДТН с помощью прибора сравнения, ...'.

10.2 Погрешность коэффициента масштабного преобразования напряжения переменного тока δk_U , %, и угловая (угла фазового сдвига) погрешность $\Delta\varphi_U$, ...', рассчитываются по формулам:

$$\delta k_U = \frac{U_U/k_U - U_\Sigma \cdot k_{\text{ТН}}}{U_\Sigma \cdot k_{\text{ТН}}} \cdot 100, \quad (3)$$

$$\Delta\varphi_U = \varphi_{\text{изм}}, \quad (4)$$

где U_U – измеренное значение испытательного сигнала (напряжения переменного тока), поступившего от КДТН на прибор сравнения, В;

k_U – значение коэффициента передачи напряжения переменного тока, указанное в паспорте КДТН, В/В;

U_Σ – измеренное значение испытательного сигнала (напряжения переменного тока), поступившего от трансформатора напряжения измерительного, В;

$k_{\text{ТН}}$ – значение коэффициента трансформации трансформатора напряжения измерительного;

$\varphi_{\text{изм}}$ – измеренное значение угла фазового сдвига напряжения вторичной обмотки напряжения КДТН при помощи прибора сравнения, ...'.

10.3 КДТН подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если:

– полученные значения погрешности коэффициента масштабного преобразования силы переменного тока и угловой (угла фазового сдвига) погрешности не превышают пределов, указанных в таблице 4;

– полученные значения погрешности коэффициента масштабного преобразования напряжения переменного тока и угловой (угла фазового сдвига) погрешности не превышают пределов, указанных в таблице 5.

Таблица 4 – Пределы допускаемой погрешности коэффициента масштабного преобразования силы переменного тока и угловой (угла фазового сдвига) погрешности

№	Испытательные сигналы силы переменного тока, А	Пределы допускаемой погрешности коэффициента масштабного преобразования силы переменного тока, %	Пределы допускаемой угловой (угла фазового сдвига) погрешности, '
1	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ1}}$	$\pm 1,5$	± 90
2	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ1}}$	$\pm 0,75$	± 45
3	$0,2 \cdot I_{\text{НОМ1}}$	$\pm 0,5$	± 30
4	$I_{\text{НОМ1}}$	$\pm 0,5$	± 30
5	$k_{\text{ПРНОМ}} \cdot I_{\text{НОМ1}}$	$\pm 0,5$	± 30

Таблица 5 – Пределы допускаемой погрешности коэффициента масштабного преобразования напряжения переменного тока и угловой (угла фазового сдвига) погрешности

№	Испытательные сигналы напряжения переменного тока, В	Пределы допускаемой погрешности коэффициента масштабного преобразования напряжения переменного тока, %	Пределы допускаемой угловой (угла фазового сдвига) погрешности, '
1	$0,8 \cdot U_{\text{НОМ1}}$	$\pm 0,5$	± 20
2	$U_{\text{НОМ1}}$	$\pm 0,5$	± 20
3	$1,2 \cdot U_{\text{НОМ1}}$	$\pm 0,5$	± 20

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

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

11.2 При проведении первичной поверки КДТН при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию на основании выборки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений передаются сведения о результатах поверки всех средств измерений, входящих в партию средств измерений, из которых осуществлялась выборка.

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

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

11.5 Протоколы поверки КДТН оформляются по произвольной форме.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики КДТН

Таблица А.1 – Метрологические характеристики КДТН

Наименование характеристики	Значение
Для датчиков напряжения	
Номинальное первичное напряжение $U_{ном1}$, кВ: - КДТН - КДТН в составе коммутационного модуля наружной установки OSM15_Smart_1	от $3/\sqrt{3}$ до $20/\sqrt{3}$ ¹⁾ от $6/\sqrt{3}$ до $10/\sqrt{3}$ ¹⁾
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	$1,2 \cdot U_{ном1}$
Диапазон коэффициента масштабного преобразования, мВ/кВ	от 30 до 53
Класс точности	0,5 ²⁾
Номинальная частота переменного тока, Гц	50
Рабочий диапазон частоты переменного тока, Гц	от 48 до 51
Номинальное активное входное сопротивление для канала напряжения, МОм, не менее	1,0
Номинальное реактивное входное сопротивление для канала напряжения, пФ	34
Для датчиков тока	
Номинальный первичный ток $I_{ном1}$, А	50
Номинальный расширенный коэффициент первичного тока, $k_{ГПном}$	до 38,4
Диапазон коэффициента масштабного преобразования, В/кА	от 2,8 до 3,2
Класс точности	0,5S ³⁾
Номинальная частота переменного тока, Гц	50
Рабочий диапазон частоты переменного тока, Гц	от 48 до 51
Номинальное активное входное сопротивление для канала тока коммерческого учета, МОм, не менее	0,2
Номинальное реактивное входное сопротивление для канала тока коммерческого учета, нФ, не более	10,0
¹⁾ фактические значения указываются в паспорте; ²⁾ пределы допускаемых погрешностей для класса точности 0,5 согласно ГОСТ Р 59409-2021; ³⁾ пределы допускаемых погрешностей для класса точности 0,5S согласно ГОСТ Р 59408-2021.	