O‘z DSt 8.060 :2017

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан

ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА

Методика поверки

Издание официальное

Узбекское агентство
стандартизации, метрологии и сертификации

Ташкент

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Государственным предприятием «Центр по оказанию метрологических услуг» Агентства «Узстандарт» (ГП «ЦОМУ»)

2 УТВЕРЖДЕН постановлением Узбекского агентства стандартизации, метрологии и сертификации (**Агентство «Узстандарт»**)
№ _____
от _____

3 Взамен ГОСТ 8.217-2003

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего документа и изменений к нему на территории Республики Узбекистан публикуется в указателе, издаваемом ГП «Центр по оказанию метрологических услуг» Агентства «Узстандарт». В случае пересмотра или отмены настоящего документа соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе, издаваемом ГП «Центр по оказанию метрологических услуг» Агентства «Узстандарт».

Исключительное право официального опубликования настоящего документа на территории Республики Узбекистан принадлежит Агентству «Узстандарт».

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Операции поверки 2
5 Средства поверки 3
6 Требования к квалификации поверителей 4
7 Требования безопасности 4
8 Условия поверки и подготовка к ней 4
9 Проведение поверки 5
10 Оформление результатов поверки 10
Приложение А (рекомендуемое) Форма протокола поверки трансформаторов тока 11
Приложение В (справочное) Средства измерений, применяемые при поверке трансформаторов тока 12
Приложение С (справочное) Пределы допускаемых погрешностей вторичных обмоток лабораторных трансформаторов тока классов точности 0.1 и 0,2 (в соответствии с ГОСТ 23624) 14
Библиографические данные 15

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Ўзбекистон Республикаси
ўлчашлар бирлилигини таъминлаш давлат тизими
ТОК ТРАНСФОРМАТОРЛАРИ
қиёслаш усулияти

Государственная система обеспечения единства измерений
Республики Узбекистан
ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА
Методика поверки

State system for ensuring the uniformity of measurements
of Republic of Uzbekistan
CURRENT TRANSFORMERS
Methods of verification

Дата введения 28.02.2017

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на трансформаторы тока классов точности 0,1 и менее точные по ГОСТ 7746, ГОСТ IEC 60044-1, ГОСТ 23624 и устанавливает методику поверки трансформаторов тока.

В соответствии с требованиями настоящего стандарта возможна поверка трансформаторов тока (в дальнейшем – ТТ) по IEC 61869-2 [1], а также ТТ с характеристиками, отличающимися от характеристик, установленных в ГОСТ 7746, ГОСТ IEC 60044-1 и ГОСТ 23624.

Настоящий стандарт может быть использован при поверке ТТ на месте эксплуатации, а также при проведении испытаний, аттестации и калибровки ТТ, применяемых для масштабного преобразования силы синусоидального тока.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.550—86 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента и угла масштабного преобразования синусоидального тока

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.3-75 Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности

Издание официальное

O'ZSTANDART AGENTLIGI
6180 son bilan
«22» 02 2017 yilda
Davlat ro'yxatiga olindi

ГОСТ 12.3.019—80 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.021-75 Система стандартов безопасности туда. Системы Вентиляционные. Общие требования.

ГОСТ 8711—93 (МЭК 51-2—84) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 2. Особые требования к амперметрам и вольтметрам

ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия

ГОСТ 18685-73 Трансформаторы тока и напряжения. Термины и определения

ГОСТ 21130-75 Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры

ГОСТ 23624-2001 Трансформаторы тока измерительные лабораторные. Общие технические условия

ГОСТ 19880—74* Электротехника. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ IEC 60044-1-2012 Трансформаторы измерительные. Часть 1. Трансформаторы тока

O'z DSt 8.003:2005 Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Поверка средств измерений. Основные положения

O'z DSt 8.008:2000 Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Клейма поверительные и калибровочные. Правила изготовления, применения, хранения и гашения

O'z DSt 8.010.1:2002 Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Метрология. Термины и определения. Часть 1. Основные и общие термины

O'z DSt 8.010.2:2003 Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Метрология. Термины и определения. Часть 2. Средства измерений и их параметры

O'z DSt 8.010.3:2004 Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Метрология. Термины и определения. Часть 3. Метрологическая служба

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (и классификаторов) на территории Узбекистана по соответствующему указателю стандартов (классификаторов), составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дан ссылка на него, применятся в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины с соответствующими определениями по O'z DSt 8.003, O'z DSt 8.008, O'z DSt 8.010.1, O'z DSt 8.010.2, O'z DSt 8.010.3, ГОСТ 18685, ГОСТ 19880 и ГОСТ IEC 60044-1.

4 Операции поверки

4.1 При проведении всех видов поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Таблица 1 – Операции, выполняемые при проведении поверки

Наименование операции	Пункт документа по поверке	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	9.1	+	+
Проверка электрического сопротивления изоляции	9.2	+	+
Размагничивание	9.3	+	+
Проверка правильности обозначения контактных зажимов и выводов	9.4	+	+
Определение погрешностей	9.5	+	+

4.2 В случае получения отрицательного результата привыполнении любой операции по 9.1 - 9.5 поверку прекращают и оформляют ее результаты в соответствии с п. 10.2.

5 Средства поверки

5.1 Средства поверки, применяемые при проведении поверки, - по таблице 2.

Таблица 2

Наименование средства поверки и его основные метрологические характеристики	Номер пункта настоящего стандарта
Мегомметр с характеристиками по ГОСТ 7746, ГОСТ IEC 60044-1 или ГОСТ 23624	9.2
Понижающий силовой трансформатор с регулирующим устройством, обеспечивающим диапазон регулирования от 1 % до 120 % номинального тока поверяемого трансформатора тока и установку этого тока с погрешностью, не выходящей за пределы ±10 %; трансформатор тока класса точности не ниже 5 по ГОСТ 7746 и ГОСТ IEC 60044-1; амперметр класса точности не ниже 5 по ГОСТ 8711; вольтметр амплитудных значений класса точности 10 по ГОСТ 8711; нагрузочный резистор (значение сопротивления указано в 9.3.3)	9.3
Понижающий силовой трансформатор по 9.3; рабочие эталоны - трансформаторы (компараторы) тока 1-го и 2-го разрядов по ГОСТ 8.550; прибор сравнения токов с допускаемой погрешностью по току в пределах от +0,03 % до ±0,001 % и по фазовому углу от ±3,0' до ±0,1' нагрузочное устройство поверяемого трансформатора тока (вторичная нагрузка) с погрешностью сопротивления нагрузки при cos φ = 0,8, не выходящей за пределы ±4 %	9.4
Средства поверки по 9.4	9.5

5.2 Соотношение погрешностей поверяемых трансформаторов тока и рабочих эталонов - по ГОСТ 8.550.

ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
...ETISH BOSHQARMASI

5.3 Допускается применение других средств поверки сметрологическими и основными техническими характеристиками не хуже приведенныхв таблице 1.

5.4 При отсутствии нагрузочного устройства (приложение Б) допускается применение действительной нагрузки (или ее эквивалента), скоторой работает трансформатор тока и сопротивление которой определено слогрешностью, не выходящей за пределы ±4 %. Нагрузка должна удовлетворять требованиям ГОСТ 7746, ГОСТ IEC 60044-1 или ГОСТ 23624.

6 Требования к квалификации поверителей

К поверке трансформаторов тока допускаются лица, аттестованные на право поверки средств измерений электрических величин,прошедшие обучение для работы с трансформаторами тока и инструктаж по технике безопасности, имеющие удостоверение на право работы на электроустановках напряжением до 1000 V и группу по электробезопасности не ниже III.

7 Требования безопасности

7.1 При проведении поверки соблюдают требования ГОСТ12.2.007.0, ГОСТ12.3.019.

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

7.2 Перед любыми переключениями в цепях схем поверки (рисунки 2 - 4) следует убедиться, что питание установки отключено и ток в первичной цепи поверяемого трансформатора отсутствует. Отключение питания проводят при помощи коммутационного устройства, расположенного до регулятора напряжения или непосредственно после него.

7.3 При определении погрешностей одной из обмоток трансформаторов тока, имеющих две и более вторичных обмотки, каждая из которых размещена на отдельном магнитопроводе, другие вторичные обмотки должны быть замкнуты на нагрузку, не превышающую номинального значения, или накоротко.

8 Условия поверки и подготовка к ней

8.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

температура окружающей среды - от 15 °С до 35 °С;

атмосферное давление - от 85 до 105 кПа;

относительная влажность воздуха - от 30 % до 80 %;

параметры сети электропитания - по ГОСТ13109;

отклонение частоты источника питающего напряжения при поверке трансформаторов тока номинальной частотой свыше 50 Гц или номинальным током более 10 кА - по технической документации на трансформаторы конкретных типов, но не более ±5 % от номинальной частоты.

8.2 Перед проведением поверки трансформатор выдерживают на месте поверки не менее двух часов.

8.3 Средства поверки подготавливают к работесогласно указаниям, приведенным в эксплуатационной документации на них.

8.4 Трансформатор предъявляют на поверку со свидетельством о предыдущей поверке, если оно выдавалось.

Примечание - В обоснованных случаях атмосферные условия при поверке могут быть отличными от указанных в п. 8.1, если при этом не нарушены условия применения используемой аппаратуры и требования безопасности.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

9 Проведение поверки

9.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие трансформаторов тока следующим требованиям:

- контактные зажимы или выводы первичной и вторичной обмоток должны быть исправны и снабжены маркировкой;
- отдельные части трансформаторов тока должны быть прочно закреплены;
- болт для заземления, если он предусмотрен конструкцией, должен иметь обозначение в соответствии с требованиями ГОСТ 21130;
- корпус трансформатора не должен иметь дефектов, приводящих к утечке заполняющей его жидкой или газовой изоляционной среды;
- короткозамыкатель, если он предусмотрен конструкцией, должен быть исправен;
- на табличке трансформатора должны быть четко указаны его паспортные данные.

Если при внешнем осмотре обнаружены дефекты поприведенному перечню, то трансформатор к дальнейшим операциям поверки недопускается.

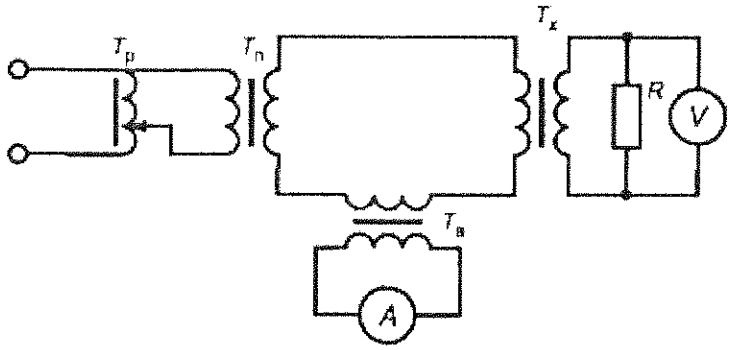
9.2 Проверка сопротивления изоляции

Сопротивление изоляции обмоток у трансформаторов тока, предназначенных для эксплуатации в цепях с напряжением более 30 V, проверяют для каждой обмотки между соединенными вместе контактными выводами обмоток и корпусом при помощи мегомметра на 1000 V - для вторичных и промежуточных обмоток трансформаторов тока всех классов напряжения, а также для первичных обмоток трансформаторов тока на класс напряжения менее 1 kV и мегомметра на 2500 V - для первичных обмоток трансформаторов тока классов напряжения 1 kV и выше.

Значения сопротивления изоляции должны быть не менее значений, указанных в ГОСТ 7746, ГОСТ IEC 60044-1 и ГОСТ 23624.

9.3 Размагничивание

9.3.1 Схема размагничивания приведена на рисунке 1. Размагничивание проводят на переменном токе при частоте 50 Hz. Трансформаторы с номинальной частотой свыше 50 Hz допускается размагничивать при номинальной частоте.



Тр - регулирующее устройство (автотрансформатор); Тп - понижающий силовой трансформатор; Тх - поверяемый трансформатор тока; Тв - вспомогательный трансформатор тока; R- резистор

Рисунок 1 - Пример схемы размагничивания трансформатора тока

9.3.2 У трансформаторов тока с несколькимивторичными обмотками, каждая из которых размещена на отдельном магнитопроводе,размагничивают каждый магнитопровод. Допускается размагничивание различныхмагнитопроводов выполнять одновременно.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

9.3.3 Трансформаторы тока размагничивают одним из указанных ниже способов.

Первый способ. Вторичную обмотку замыкают на резистор мощностью не менее 250 W и сопротивлением R, Ω, рассчитываемым (с отклонением в пределах ±10 %) по формуле

$$R = 250 / I_{ном}^2, \quad (1)$$

где $I_{ном}$ - номинальный вторичный ток поверяемого трансформатора тока, А

Если поверяемый трансформатор тока имеет несколько вторичных обмоток, каждая из которых расположена на своем магнитопроводе, то обмотки, расположенные на остальных магнитопроводах, замыкают накоротко.

Через первичную обмотку пропускают номинальный ток, затем плавно (в течение одной-двух минут) уменьшают его до значения, непревышающего 2 % от номинального;

Второй способ. Через первичную обмотку трансформатора тока при разомкнутой вторичной обмотке пропускают ток, равный 10 % от номинального значения первичного тока, затем плавно снижают его до значения, не превышающего 0,2 % от номинального;

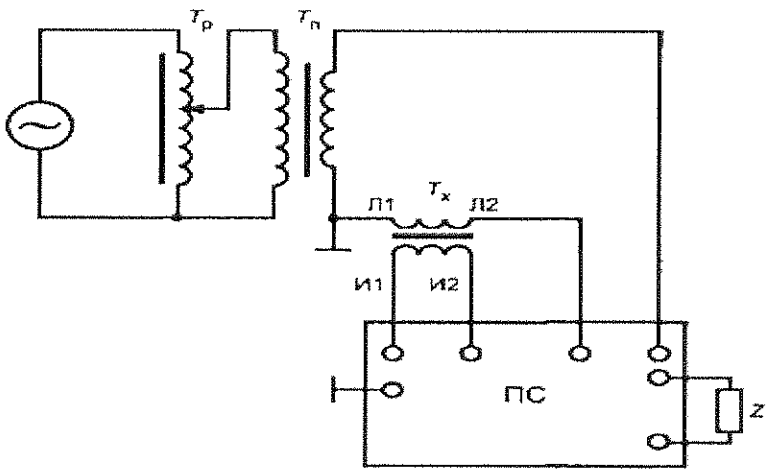
Третий способ. Через вторичную обмотку трансформатора тока при разомкнутой первичной обмотке пропускают ток, равный 10 % от номинального значения вторичного тока, затем плавно снижают его до значения, не превышающего 0,2 % от номинального.

9.3.4 Если при токе в первичной обмотке, составляющем 10 % от номинального значения, амплитудное напряжение на вторичной обмотке превышает 75 % от напряжения, указанного в ГОСТ 7746, ГОСТ IEC 60044-1 или ГОСТ 23624 при испытании межвитковой изоляции, то размагничивание начинают при меньшем значении тока, при котором напряжение, индуктируемое (п. 9.3.3, второй способ) или прикладываемое к вторичной обмотке (п. 9.3.3, третий способ), не превышает указанного.

Примечание - При поверке трансформаторов тока на предприятии-изготовителе(при выпуске из производства) или при ремонте допускается совмещатьразмагничивание с испытанием межвитковой изоляции или измерением токанамагничивания.

9.4 Проверка правильности обозначения контактных зажимов и выводов

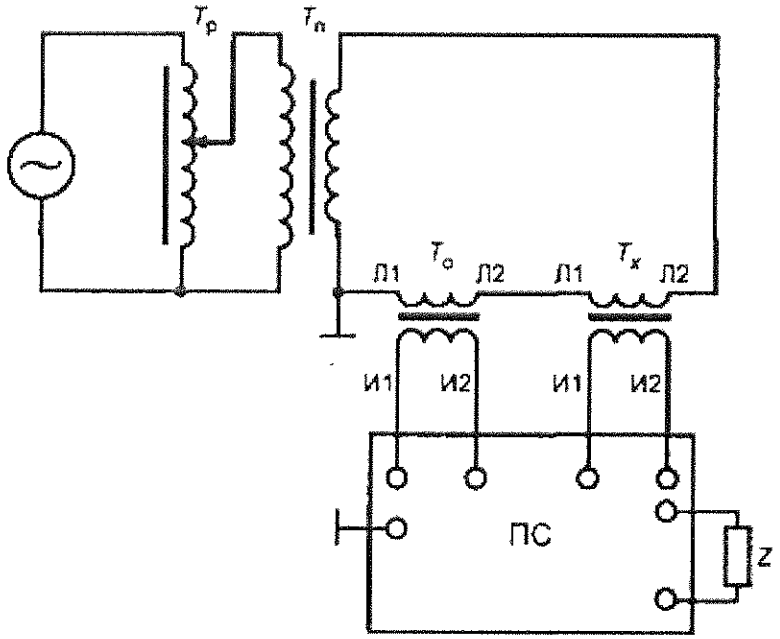
9.4.1 Схемы поверки приведены на рисунках 2 - 4. Правильность обозначения контактных зажимов и выводов определяют по схеме поверки, выбранной для определения погрешностей по п. 9.5.



O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
...RIV ETISH BOSHQARMASI

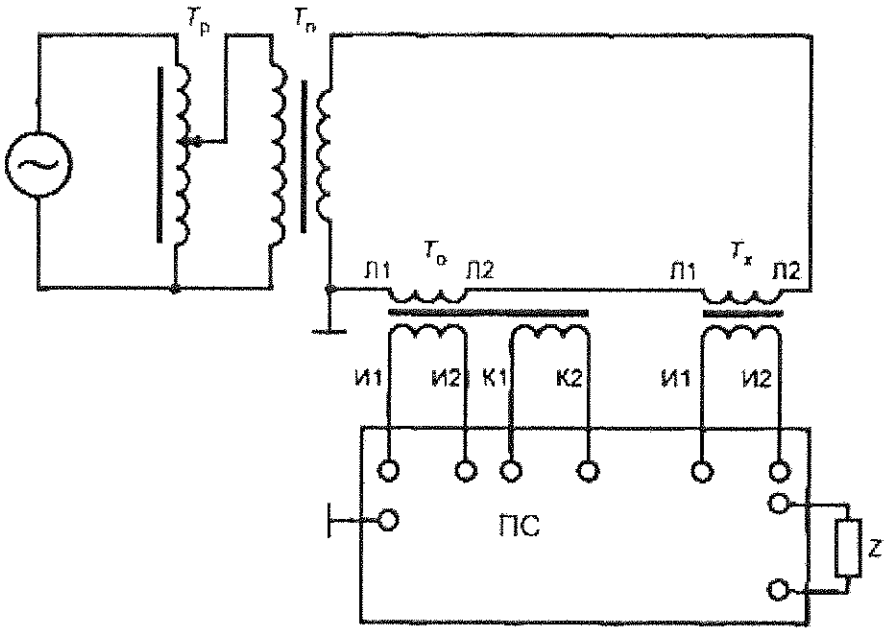
~ - сеть (генератор); $T_р$ -регулирующее устройство (автотрансформатор); $T_п$- понижающий силовой трансформатор; $T_х$- поверяемый трансформатор тока; $Л_1$, $Л_2$ – контактные зажимы первичной обмотки, $И_1$, $И_2$ - контактные зажимы вторичной обмотки; Z - нагрузка; ПС - прибор сравнения типа К-535

Рисунок 2 - Схема поверки с использованием компаратора первичного и вторичного токов



~ - сеть (генератор); $T_р$ - регулирующее устройство (автотрансформатор); $T_п$ - понижающий силовой трансформатор; $T_э$ - рабочий эталон; $T_х$ - поверяемый трансформатор тока; $Л_1$, $Л_2$ - контактные зажимы первичной обмотки; $И_1$, $И_2$ - контактные зажимы вторичной обмотки; Z - нагрузка; ПС - прибор сравнения

Рисунок 3 - Схема поверки с использованием рабочегоэталона и прибора сравнения (компаратора вторичных токов)



~ - сеть (генератор); $T_р$- регулирующее устройство (автотрансформатор); $T_п$- понижающий силовой трансформатор; $T_э$- рабочий эталон; $T_х$ -поверяемый трансформатор тока; $Л_1$, $Л_2$ - контактные зажимыпервичной обмотки; $И_1$, $И_2$ - контактные зажимы вторичнойобмотки; $К_1$, $К_2$ - контактные зажимы дополнительнойвторичной обмотки; Z - нагрузка; ПС - прибор сравнения типа КТ-01

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, BAYLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
...SH ETILISH BOSHQARMASI

Рисунок 4 - Схема поверки с использованием рабочего эталона, выполненного по схеме двухступенчатого трансформатора тока

9.4.2 Поверяемый трансформатор тока и рабочий эталон включают в соответствии с маркировкой контактных зажимов по выбранной схеме поверки (см. рисунки 2 - 4). Затем плавно увеличивают первичный ток до значения, составляющего 5 % - 10 % от номинального. В случае правильной маркировки выводов на приборе сравнения токов можно определить соответствующие значения погрешностей поверяемого трансформатора тока. При неправильном обозначении контактных зажимов и выводовили неисправности поверяемого трансформатора тока срабатывает защита в приборе сравнения токов. В этом случае трансформатор тока дальнейшей поверке неподлежит и к применению не допускается.

Примечание - Допускается проводить проверку правильности обозначения выводов другими методами (например, метод с использованием гальванометра и источника постоянного напряжения).

9.5 Определение погрешности

9.5.1 Токовые и угловые погрешности трансформаторов тока определяют дифференциальным (нулевым) методом в соответствии с рисунками 2 - 4 при значениях первичного тока и нагрузки, указанных в п. 9.5.3. Соединение приборов для измерительной схемы по рисункам 2 - 4 осуществляют в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации применяемого прибора сравнения токов. Номинальное значение нагрузки устанавливают до начала измерений. Последовательность выполнения измерений – от минимального значения тока с последующим его увеличением до максимального.

9.5.2 Значения относительной токовой погрешности поверяемого трансформатора тока δf в процентах и абсолютной угловой погрешности $\Delta\delta$ в минутах принимают равными значениям токовой и угловой погрешностей, отсчитываемым по шкалам прибора сравнения токов.

9.5.3 Погрешности определяют:

а) для трансформаторов тока, выпускаемых по ГОСТ 23624, и трансформаторов тока классов 0,2S и 0,5S, выпускаемых по ГОСТ 7746 и ГОСТ IEC 60044-1, - при значениях первичного тока, составляющих 1; 5; 20; 100 и 120 % от номинального значения, и при номинальной нагрузке, а также при значении первичного тока 100 % или 120 % от номинального значения и нагрузке, равной нижнему пределу диапазона нагрузок, установленному для соответствующих классов точности;

б) для трансформаторов тока классов точности от 0,1 до 1, выпускаемых по ГОСТ 7746 и ГОСТ IEC 60044-1, - призначениях первичного тока, составляющих 5 %; 20 %; 100 % от номинального значения и при номинальной нагрузке, а также при значении первичного тока, равного 120 %, и нагрузке, равной нижнему пределу диапазона нагрузок по ГОСТ 7746 и ГОСТ IEC 60044-1;

в) для трансформаторов тока классов точности от 3 до 10, выпускаемых по ГОСТ 7746, - при значениях первичного тока 100 % или 120 % от номинального значения и нагрузке, равной 50 % ее номинального значения, но не менее нижнего предела нагрузки, установленного для соответствующего класса точности, а также при значении первичного тока 50 % от номинального значения и номинальной нагрузке;

г) для трансформаторов тока классов точности 5P и 10P, выпускаемых по ГОСТ 7746 и ГОСТ IEC 60044-1, - при номинальном токе и номинальной нагрузке.

O`ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
...ATION DOCUMENTATION

Примечания

1 Погрешности трансформаторов тока, у которых 25 % от номинального значения нагрузки более 15 V·A, определяют при значениях нагрузки 15 V·A и значении первичного тока, равного 100 % от номинального значения тока.

2 Для трансформаторов тока, у которых 25 % от номинального значения нагрузки составляет менее 1 V·A (см. п. 9.5.3, перечисление б), погрешность определяют при нагрузке 1 V·A.

3 Допускается заменять номинальную нагрузку на нагрузку, превышающую номинальную, но не более чем на 25 %, а нагрузку, соответствующую нижнему пределу диапазона нагрузок, - на любую нагрузку, не превышающую этого предела, вплоть до нулевого значения. Если при изменении нагрузки погрешности трансформаторов тока превысят предельно допускаемые значения, проводят повторное определение погрешностей при нагрузках, равных номинальной и нижнему пределу диапазона нагрузок.

9.5.4 Погрешности шинных, втулочных, встроенных и разъемных трансформаторов тока в первичном токоведущем контуре определяют в соответствии с ГОСТ 7746 и ГОСТ IEC 60044-1. Расстояния между осями проводников соседних фаз трансформатора тока до места ближайшего изгиба проводника, служащего первичной обмоткой трансформатора тока, должны быть выбраны в соответствии с указанными в эксплуатационной документации на конкретный тип трансформатора тока.

Погрешности встроенных и шинных трансформаторов токадопускается определять с первичной обмоткой, которую создают пропусканием витков провода через центральное отверстие, при всех значениях номинальных ампервитков. Число витков такой первичной обмотки определяют из условия равенства ее ампервитков номинальному значению первичного тока. Витки должны располагаться в соответствии с технической документацией поверяемого трансформатора тока.

9.5.5 Погрешности многодиапазонных трансформаторов тока определяют:

- для трансформаторов с ответвлениями в обмотках - при всех значениях коэффициента трансформации;

- для секционированных трансформаторов, у которых изменение коэффициента трансформации достигается последовательно-параллельным соединением секций обмоток без изменения ампервитков - при любом коэффициенте трансформации (но для каждой секции).

9.5.6 Погрешности трансформаторов тока номинальной частотой 60 Гц допускается определять на частоте 50 Гц при наличии соответствующих требований в технической документации поверяемых трансформаторов тока.

9.5.7 Погрешности трансформаторов тока, предназначенных для работы на повышенных частотах, определяют на номинальной частоте (частотах), указанной в технической документации поверяемых трансформаторов тока. При отсутствии таких указаний допускается проводить поверку на крайних частотах рабочего диапазона.

9.5.8 При серийном производстве по результатам испытаний для целей утверждения типа и по согласованию с метрологической организацией, проводившей испытания, допускается первичную поверку трансформаторов тока проводить не при всех указанных в п.п. 9.5.3 - 9.5.7 значениях тока, нагрузки и коэффициента трансформации.

9.5.9 По заявке потребителя поверку трансформаторов тока, находящихся в эксплуатации, допускается проводить при иных значениях тока и вторичной нагрузки, отличающихся от указанных в настоящем стандарте.

9.5.10 Результаты всех измерений погрешностей трансформаторов тока заносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении А.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, QAYLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
[illegible] etish Agentligi

9.5.11 Погрешности поверяемых трансформаторов тока, определяемые с учетом требований п.п. 9.5.3- 9.5.7, не должны превышать пределов допускаемых погрешностей, установленных ГОСТ 7746, ГОСТ IEC 60044-1 и ГОСТ 23624.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Положительные результаты поверки оформляют для рабочих средств измерений нанесением оттиска поверительного клейма или навешиванием пломбы с оттиском поверительного клейма, исключающих возможность доступа внутрь трансформатора. Для рабочих эталонов, а также в случаях, предусмотренных п. 9.5.9, положительные результаты поверки дополнительно оформляют записью в паспорте и (или) выдачей свидетельства о поверке.

10.2 Трансформаторы тока, не удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта, к выпуску в обращение и к применению не допускают, свидетельство о предыдущей поверке аннулируют, клеймо гасят и вносят запись в паспорт или выдают извещениео непригодности трансформатора с указанием причин.

...ZSTANDART AGENTLIGI
...TANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
...YROROT TEXNOLOGIYALARINI

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки трансформатора тока

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ №_____

Трансформатор тока типа,_____ класс точности_____
Заводской № _____
Год выпуска _____
Номинальный первичный ток_____
Номинальный вторичный ток_____
Номинальная частота (диапазон)_____
Предприятие-изготовитель _____
Принадлежит_____
наименование организации, представившей трансформатор на поверку
Эталонные средства измерений:
Рабочий эталон - трансформатор (магнитный компаратор) тока:
Наименование _____, тип _____,
№_____
Класс точности (погрешность)_____
Прибор сравнения:
Наименование _____, тип _____,
№_____
Дата предыдущей поверки_____
1) Результат внешнего осмотра_____
соответствует, не соответствует
2) Результат поверки сопротивления изоляции_____
соответствует, не соответствует
3) Результат проверки правильности маркировки выводов_____
соответствует, не соответствует
4) Результаты определения погрешностей

Частота, Hz	Номинальный первичный ток, A	Нагрузка поверяемого трансформатора тока, V·A; при cos φ = . . .	Значение первичного тока, % от номинального значения	Погрешность поверяемого трансформатора	
				δ_I, %	A_δ, . . . '

Заключение
_____
годен, не годен
Поверку провел
подпись, расшифровка подписи
Дата поверки _____

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)

Средства измерений, применяемые при поверке трансформаторов тока

Таблица Б.1 - Рабочие эталоны - трансформаторы тока

Обозначение типа	Диапазон первичного тока, А	Номинальная частота, Hz	Номинальное значение вторичного тока, А	Номинальное рабочее напряжение, V	Предел допускаемой погрешности	
					токовой, %	угловой
И509	5÷1000	От 50 до 9600	5	500	±0,20	±10'
И512	0,5÷3000	50	1; 5	500	±0,05	±3'
И523	4000÷10000	50	5	500	+0,05	±3'
И532	5÷1000	50	1; 5	660	±0,02	±1,5'
ТЛЛ35	5÷3000	50 или 60	5	35000	±0,05	±3'
					±0,10	±5'
ИТТ3000.5	1÷3000	50	5	660	±0,01	±0,4'

Таблица Б.2 - Рабочие эталоны - магнитные компараторы тока

Обозначение типа	Диапазон первичного тока, А	Номинальная частота, Hz	Номинальное значение вторичного тока, А	Номинальное рабочее напряжение, V	Предел допускаемой погрешности	
					токовой, %	угловой
И538	0,5÷3000	50	1; 5	660	±0,005	±0,3'
И539	4000÷10000	50	5	660	±0,005	±0,3'

Таблица Б.3 – Приборы сравнения

Обозначение типа	Номинальный ток, А	Номинальная частота, Hz	Предел измерений разности токов (погрешности по 9.5.2)		Предел допускаемой погрешности	
			токовой, %	угловой	токовой, %	угловой
Р541	1; 5	От 200 до 8000	От ±0,5 до ±4	От ±30' до 240'	От ±0,025 до ±0,20	От ±1' до ±8'
АИТ	1; 5	50	От ±0,3 до ±10	От -10' до +650'	От ±0,003 до ±0,10	От ±0,3' до ±10'
К507	1; 2; 2,5; 5	50	От ±0,1 до ±10	От -3,5' до +650'	От ±0,001 до ±0,10	От ±0,1' до ±10'
К535	0,5; 1; 2; 2,5; 5	50	От ±0,2 до ±20	От ±20' до ±200'	±0,005	±0,3'
КТ01	1; 5	50	От ±0,2 до +20	От ±20' до ±2000'	От ±0,001 до ±0,10	От ±0,1' до ±10'

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица Б.4 -Нагрузочные устройства

Обозначение типа	Диапазон значений нагрузки	Номинальная частота, Hz	Номинальный ток, А	Предел допускаемой погрешности
Р542	От 0,4 до 4 Ω (при cosφ = 0,5, . . . , 0,8)	От 200 до 8000	5	±(0,05Z + 0,02) Ω
Р5018	От 1,25 до 50 Ω – при cosφ = 0,8; от 1 до 15 Ω - при cosφ = 1	50	5	±(0,03Z+ 0,003) Ω
Р5018/1	От 1 до 50 Ω - при cosφ = 0,8; от 1 до 15 Ω - при cosφ = 1			
Р5002	От 0 до 15 Ω - при cosφ = 0,8 и 1; от 0 до 1,6 Ω - при cosφ = 0,8 и 1	50 50	1 5	±(0,04Z + 0,02) Ω ±(0,03Z+ 0,003) Ω
НТТ50.5	От 1,75 до 50 V·A – при cosφ = 0,8	50	5	±0,04*S* V·A
УНТТ-5.60	От 1,75 до 60 V·A – при cosφ = 0,8	50	5	±0,04*S* V·A
Обозначения: *Z* - полное сопротивление нагрузочного устройства; *S* - полная мощность нагрузочного устройства.				

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, RAVLA,
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH V.
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Приложение С
(справочное)

Пределы допускаемых погрешностей вторичных обмоток лабораторных трансформаторов тока классов точности 0,1 и 0,2 (в соответствии с ГОСТ 23624)

Таблица С.1 - Пределы допускаемых погрешностей вторичных обмоток ТТ

Класс точности	Первичный ток, в процентах от номинального значения	Предел допускаемой погрешности		Вторичная нагрузка, в процентах от номинального значения
		токовой	угловой	
0,1	1	± 0,4 %	± 20'	25 – 100
	5	± 0,2 %	± 10'	
	20	± 0,1 %	± 5'	
	100	± 0,1 %	± 5'	
	120	± 0,1 %	± 5'	
0,2	1	± 0,75 %	± 30'	25 – 100
	5	± 0,35 %	± 15'	
	20	± 0,2 %	± 10'	
	100	± 0,2 %	± 10'	
	120	± 0,2 %	± 10'	

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Библиография

[1] Международный стандарт IEC 61869-2:2012 — Instrument transformers - Part 2: Additional requirements for current transformers
(Трансформаторы измерительные. Часть 2. Дополнительные требования к трансформаторам тока)

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Библиографические данные

УДК 621.314.224.089.6:006.354 ОКС 17.020

Ключевые слова: трансформаторы тока, метрологический контроль, поверка, средства поверки, калибровка, анализаторы трансформаторов тока

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Директор ГП «ЦОМУ»
Агентства «Узстандарт» Ф.В. Саматов

Начальник отдела 07
ГП «ЦОМУ» Р.Я. Махмудов

Специалист 1 категории
отдела 07 ГП «ЦОМУ» Н.Н. Нуритдинов

Нормоконтроллер

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
EKSPORT TEXNOLOGIYALARINI