

«УТВЕРЖДЕННО»

Директор ГП «ЦОМУ»

Агентства «Узстандарт»

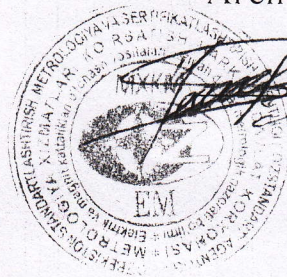


Ф.В. Саматов

«28» декабря 2015

Методика поверки
Трансформаторы тока
с применением анализатора CT Analyzer

Согласовано
Начальник отдела
Агентства «Узстандарт»



А.Х. Убайдуллаев
«28» декабря 2015

МТ 15-270 :2015

г. Ташкент

Metrologiya xizmatlari
ko'rsatish markazi
"MXXM"
Davlat korxonasi

Предисловие

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

2 ВНЕСЕН Государственным предприятием «Центр по оказанию метрологических услуг» Агентства «Узстандарт» (ГП «ЦОМУ»)

3 УТВЕРЖДЕН от _____ № _____

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего документа и изменений к нему на территории Республики Узбекистан публикуется в указателе, издаваемом ГП «Центром по оказанию метрологических услуг» Агентства «Узстандарт». В случае пересмотра или отмены настоящего документа соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе, издаваемом ГП «Центром 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 безопасности	4
7 Требования к квалификации поверителей	4
8 Условия поверки	4
9 Подготовка к поверке	4
10 Проведение поверки	5
11 Оформление результатов поверки	8
Приложение А (справочное) Основные метрологические характеристики анализатора трансформаторов-тока CT Analyzer	9
Приложение В (справочное) Пределы допускаемых погрешностей вторичных обмоток трансформаторов тока (в соответствии с ГОСТ 7746 и ГОСТ IEC 60044-1)	11
Приложение С (справочное) Пределы допускаемых погрешностей вторичных обмоток лабораторных трансформаторов тока классов точности 0,1 и 0,2 (в соответствии с ГОСТ 23624)	12
Приложение D (рекомендуемое) Форма протокола поверки трансформаторов тока	13
Библиография	14

*Metrologiya xizmatlari
ko'rsatish markazi
"MXKM"
Davlat korxonasi*

ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА
Методика поверки с применением анализатора CT Analyzer

Дата введения _____

1 Область применения

Настоящий документ распространяется на трансформаторы тока классов точности 0,1 и менее точные по ГОСТ 7746, ГОСТ IEC 60044-1, ГОСТ 23624 и устанавливает методику их поверки с использованием анализатора трансформаторов тока типа CT Analyzer, производства фирмы «Omicron electronics GmbH», Австрия.

В соответствии с требованиями настоящего документа 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 документ 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.

Настоящий документ предназначен для органов государственной метрологической службы и метрологических служб юридических лиц, аккредитованных в установленном порядке, осуществляющих метрологический контроль средств измерений, применяемых в сфере распространения государственного метрологического контроля и надзора. Документ также может быть использован службами юридических лиц, осуществляющими метрологическую деятельность.

2 Нормативные ссылки

В настоящем документе использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

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

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 22261-94 Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия

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

ГОСТ 32144-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

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 8.010.2:2003 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 документом 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, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем документе применены термины с соответствующими определениями по O'z 8.010.2, O'z DSt 8.010.3, ГОСТ 18685 и ГОСТ IEC 60044-1.

4 Операции поверки

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

Таблица 1 – Операции, выполняемые при проведении поверки

Наименование операции	Пункт документа по поверке	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	10.1	да	да
Проверка электрического сопротивления изоляции	10.2	да	да
Размагничивание	10.3	да	да
Проверка правильности обозначения контактных зажимов и выводов	10.4	да	да

Определение метрологических характеристик	10.5	да	да
---	------	----	----

4.2 При несоответствии характеристик поверяемых ТТ установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1, их к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят.

5 Средства поверки

5.1 При проведении поверки ТТ должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Образцовые и вспомогательные средства измерений, применяемые при поверке

Номер пункта методики поверки	Наименование образцовых и вспомогательных средств измерений	Диапазон измерения	Класс точности
8	Психрометр аспирационный М-34	от -30 °С до 50 °С от 10 % до 100 %	предел допускаемой погрешности: ± 0,2 °С, ± 2 %
10.2	Мегаомметр Ф4102/2-1М	(0 - 50000) МΩ, 1000 V, 2500 V	1,5
10.2	Мегаомметр Ф4100	(0 - 100000) МΩ, 2500 V	2,5
10.3 - 10.5	Анализатор трансформаторов тока CT Analyzer	Метрологические характеристики CT Analyzer приведены в приложении А	

Примечание - Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых соответствуют характеристикам средств, приведенных в таблице 2.

5.2 Все средства поверки должны быть исправны и поверены в установленном порядке.

6 Требования безопасности

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.3 и ГОСТ 22261, а также «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» [2], «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» [3], и требования безопасности, изложенные в руководствах по эксплуатации на средства поверки и поверяемые измерительные ТТ.

6.2 Образцовые средства измерений, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.007.3 и ГОСТ 22261.

7 Требования к квалификации поверителей

К поверке ТТ допускаются лица, имеющие допуск к работе на электроустановках с рабочим напряжением выше 1000 V, прошедшие специальную подготовку.

ку в соответствии с требованием РД Уз 51-008 [4] и аттестованные в качестве поверителей средств измерений в соответствии с требованиями O'z RH 51-120 [5].

8 Условия поверки

8.1 Условия поверки ТТ должны соответствовать условиям эксплуатации, приведенным в технической документации ТТ, но не выходить за нормированные условия применения средств поверки.

8.2 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды:

- а) при поверке ТТ классов точности 0,1.....(23 ± 5) °С;
- б) при поверке ТТ классов точности 0,2 и 0,2S.....(23 ± 10) °С;
- с) при поверке ТТ классов точности 0,5; 0,5S и 1.....(23 ± 15) °С;
- д) при поверке остальных ТТ.....(23 ± 20) °С;

- атмосферное давление(85 – 105) кПа;

- относительная влажность воздуха(5 – 80) %;

- параметры сети электропитания по ГОСТ 32144.

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

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

8.5 ТТ предъявляют на поверку с сертификатом предыдущей поверки (если он выдавался).

Примечание — В обоснованных случаях атмосферные условия при поверке могут быть отличными от указанных в 8.2, если при этом не нарушены условия применения используемой аппаратуры и требования безопасности.

9 Подготовка к поверке

9.1 Перед выполнением поверки необходимо провести инструктаж персонала, участвующего в поверке, и его ознакомление со структурой и работой средств поверки и поверяемого ТТ по их эксплуатационной документации.

9.2 Перед проведением поверки следует выполнить следующие подготовительные работы:

проверить наличие и работоспособность основных и вспомогательных средств поверки;

проверить наличие действующих сертификатов поверки (аттестации), оттисков поверительных клейм и целостность защитных пломб средств поверки;

подготовить средства поверки к работе в соответствии с руководством по эксплуатации и проверить их работоспособность путём пробного включения;

проверить наличие заземления всех составных частей схемы поверки.

10 Проведение поверки

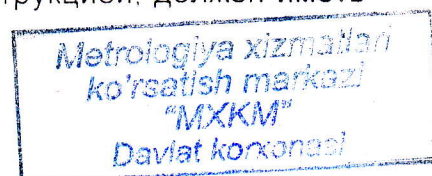
10.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие ТТ следующим требованиям:

- контактные зажимы или выводы первичной и вторичной обмоток должны быть исправны и снабжены маркировкой;

- отдельные части ТТ должны быть прочно закреплены;

- болт для заземления, если он предусмотрен конструкцией, должен иметь обозначение в соответствии с требованиями ГОСТ 21130;



- корпус ТТ не должен иметь дефектов, приводящих к утечке заполняющей его жидкой или газовой изоляционной среды;
 - короткозамыкатель, если он предусмотрен конструкцией, должен быть исправен;
 - на табличке ТТ должны быть четко указаны его паспортные данные.
- Если при внешнем осмотре обнаружены дефекты по приведенному перечню, то ТТ к дальнейшим операциям поверки не допускается.

10.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

Электрическое сопротивление изоляции обмоток проверяют у ТТ, предназначенных для работы в цепях с напряжением более 30 В.

Порядок проверки электрического сопротивления изоляции – по ГОСТ 22261.

Электрическое сопротивление изоляции проверяют между:

- одним из выводов (или замкнутыми накоротко выводами) первичной обмотки и замкнутыми накоротко выводами вторичных обмоток, к которым должны быть присоединены заземляемые части трансформатора;
- замкнутыми накоротко выводами каждой из вторичных обмоток и замкнутыми накоротко выводами прочих вторичных обмоток, к которым присоединяют заземляемые части трансформатора.

При отсутствии в конструкции трансформатора заземляемых элементов в нормативных или эксплуатационных документах на трансформаторы конкретных типов должны быть указаны металлические части, которые при проверке электрического сопротивления изоляции должны быть присоединены к замкнутым накоротко вторичным обмоткам.

Электрическое сопротивление изоляции проверяют мегаомметром с рабочим напряжением:

- 2500 В для первичных обмоток ТТ классов напряжения 1 кВ и более;
- 1000 В для вторичных обмоток ТТ всех классов напряжения и первичных обмоток ТТ с классом напряжения менее 1 кВ.

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

10.3 Размагничивание

Размагничивание ТТ проводится автоматически при выполнении измерения электрического сопротивления вторичной обмотки в соответствии с руководством пользователя анализатора СТ Analyzer (при выбранной карте «Сопротивление» анализатора).

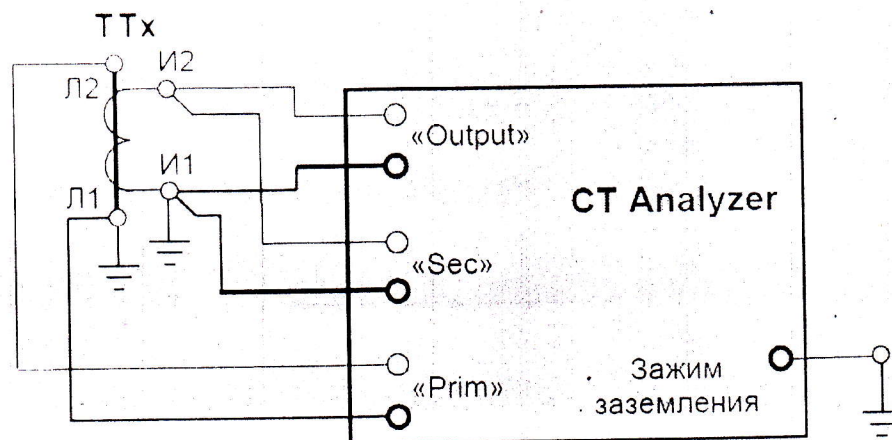
10.4 Проверка правильности обозначения контактных зажимов и выводов

Проверка правильности обозначения контактных зажимов и выводов (полярности) проводится автоматически при выполнении измерения коэффициента трансформации в соответствии с руководством пользователя анализатора СТ Analyzer (при выбранной карте «Кэф. трансформ.» анализатора).

Правильность обозначения контактных зажимов подтверждается сообщением анализатора «Pol.: ОК».

10.5 Определение метрологических характеристик

10.5.1 Подсоединение поверяемого ТТ к анализатору проводится в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 1, и руководством пользователя анализатора СТ Analyzer (схема подсоединения указана также на передней панели анализатора)



ТТх – поверяемый трансформатор тока;
 Л1, Л2 – контактные зажимы первичной обмотки;
 И1, И2 – контактные зажимы вторичной обмотки;
 CT Analyzer – анализатор трансформаторов тока;
 «Output» – контактные зажимы выхода генератора;
 «Sec» – контактные зажимы входа для вторичной обмотки ТТх;
 «Prim» – контактные зажимы входа для первичной обмотки ТТх.

Рисунок 1 – Базовая схема соединений поверяемого трансформатора тока и анализатора CT Analyzer

10.5.2 Погрешности должны быть оценены отдельно для каждой вторичной обмотки (зажимы оставшихся вторичных обмоток замыкаются).

10.5.3 При выполнении поверки на ТТ с более чем одним сердечником обмотки всех сердечников, не участвующих в поверке, замыкают, чтобы предотвратить ошибки в измерении.

10.5.4 Погрешность коэффициента трансформации (токовую погрешность) и угловую погрешность ТТ определяют:

а) для ТТ по ГОСТ 23624 и ТТ классов точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ 7746 и ГОСТ IEC 60044-1 - при значениях первичного тока, составляющих 1; 5; 20; 100 и 120 % от номинального значения, и при нагрузке, равной 25, 50 и 100 % от значения номинальной нагрузки;

б) для ТТ классов точности от 0,1 до 1 по ГОСТ 7746 и ГОСТ IEC 60044-1 — при значениях первичного тока, составляющих 5; 20; 100 и 120 % от номинального значения и нагрузке, составляющей 25, 50, 100 % от значения номинальной нагрузки;

в) для ТТ классов точности от 3 до 10 по ГОСТ 7746, — при значениях первичного тока 50, 100 и 120 % от номинального значения и нагрузке, равной 50 % и 100 % от значения номинальной нагрузки;

г) для ТТ классов точности 3 и 5 по ГОСТ IEC 60044-1, — при значениях первичного тока, составляющих 50, 100 и 120 % от номинального значения, и при нагрузке, равной 25, 50 и 100 % от значения номинальной нагрузки;

е) для ТТ классов точности 5P и 10P по ГОСТ 7746 и ГОСТ IEC 60044-1 — при номинальном токе и номинальной нагрузке.

10.5.5 Для ТТ классов точности 5P и 10P по ГОСТ 7746 и ГОСТ IEC 60044-1 дополнительно определяют также полную погрешность при номинальном токе и номинальной нагрузке.

10.5.6 Для ТТ классов точности от 0,1 до 1 по ГОСТ 7746 и ГОСТ IEC 60044-1, у которых 25 % от номинального значения нагрузки составляет менее 1 V·A, погрешность определяют при нагрузке 1 V·A.

Допускается заменять номинальную нагрузку, нагрузкой превышающей 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.

10.5.7 Погрешности шинных, втулочных, встроенных и разъёмных ТТ в первичном токоведущем контуре определяют в соответствии с ГОСТ 7746. Расстояния между осями проводников соседних фаз ТТ до места ближайшего изгиба проводника, служащего первичной обмоткой ТТ, должны быть выбраны в соответствии с указанными в эксплуатационной документации на конкретный тип ТТ.

Погрешности встроенных и шинных ТТ допускается 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 ТТ.

10.5.8 Погрешности многодиапазонных ТТ 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).

10.5.9 Погрешности ТТ с номинальной частотой 60 Hz не допускается определять на частоте 50 Hz

10.5.10 Погрешности ТТ с номинальной частотой 400 Hz, определяют только на частоте 400 Hz.

10.5.11 При серийном производстве по результатам испытаний для целей утверждения типа и по согласованию с уполномоченным метрологическим органом, проводившем испытания, допускается первичную поверку трансформаторов тока проводить не при всех указанных в 10.5.4—10.5.10 значениях тока, нагрузки и коэффициента трансформации.

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

10.5.13 Определение погрешности ТТ следует проводить анализатором СТ Analyzer, включенным в соответствии с руководством по эксплуатации анализатора в режим автоматического выполнения измерений. При этом анализатором проводится оценка характеристик ТТ методом экспертного моделирования с автоматическим вычислением параметров.

10.5.14 После включения анализатора или после инициализации нового испытания паспортные данные поверяемого ТТ вводят в тестовую карту анализатора СТ Analyzer в соответствии с руководством по эксплуатации анализатора.

10.5.15 Запуск анализатора осуществляется нажатием клавиши «I/O». Красный светодиод начнет мигать, означая, что идет измерение.

10.5.16 Анализатор СТ Analyzer выполняет измерение относительной погрешности коэффициента трансформации по току, угловой погрешности и полной погрешности.

Анализатор СТ Analyzer вычисляет погрешность коэффициента трансформации по току для заданной нагрузки (требуемое значение нагрузки вводится в тестовую карту анализатора СТ Analyzer в соответствии с руководством по эксплуатации

анализатора) и номинальной нагрузки. Значения полученных погрешностей записывается в протокол.

10.5.17 После окончания цикла испытания на карте «ТТ-Объект» отображаются данные поверяемого ТТ.

10.5.18 Просмотр результатов измерений осуществляется с помощью программного интерфейса анализатора CT Analyzer в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации анализатора.

10.5.19 Результаты поверки считают положительными, если указанные в картах анализатора полученные значения погрешностей поверяемого ТТ не превышают значений пределов допускаемых погрешностей вторичных обмоток, установленных ГОСТ 7746, ГОСТ IEC 60044-1 и ГОСТ 23624 и указанных в приложениях В и С настоящего документа.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки заносят в протокол поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении D настоящего документа.

11.2 Если трансформатор тока по результатам поверки признан пригодным к применению, то на трансформатор тока и (или) паспорт наносится оттиск поверительного клейма по O'z DSt 8.008.

При необходимости устанавливается пломба с оттиском поверительного клейма, исключающая возможность несанкционированного доступа к внутренним элементам и соединениям трансформатора тока.

Положительные результаты поверки удостоверяют сертификатом поверки. Форма сертификата о поверке оформляется в соответствии с O'z DSt 8.003.

11.3 Если трансформатор тока по результатам поверки признан непригодным к применению, то оттиск поверительного клейма гасится, сертификат поверки аннулируется, выписывается извещение о непригодности с указанием причин и делается соответствующая запись в эксплуатационной документации поверяемого ТТ. Форма извещения о непригодности оформляется в соответствии с O'z DSt 8.003.



Приложение А (справочное)

Основные метрологические характеристики анализатора трансформаторов тока CT Analyzer

- Приведенные значения действительны только при следующих условиях:
- все линии питания отсоединены от первичной обмотки трансформатора тока;
 - одна клемма первичной обмотки трансформатора тока подключена к защитному заземлению;
 - используются оригинальные измерительные кабели, предоставленные «Omicron» вместе с анализатором;
 - испытываемый трансформатор тока – это ТТ с сердечником без зазора;
 - напряжение точки перегиба более 3 V.

Таблица А.1 – Параметры выхода генератора

Диапазон воспроизведения выходного тока, А	от 0 до 5
Основная относительная погрешность воспроизведения выходного тока, %, не более	± 0,1
Наибольшее выходное напряжение, V, не более	120
Наибольшая выходная мощность, V·A, не более	350

Таблица А.2 – Параметры измерительного входа «Sec»

Диапазон измерения напряжения переменного тока, V	от 0 до 300
Диапазон показаний напряжения переменного тока, V	от 0 до 500
Входное сопротивление, kΩ: для напряжения в диапазоне от 0 до 15 V	1000
для напряжения в диапазоне от 15 до 500 V	от 500 до 1000
Основная погрешность измерения напряжения переменного тока, %, не более	± 0,1

Таблица А.3 – Параметры измерительного входа «Prim»

Диапазон измерения напряжения переменного тока, V	от 0 до 30
Диапазон измерения напряжения переменного тока, V	от 0 до 50
Входное сопротивление, kΩ: для напряжения в диапазоне от 0 до 15 V	330
для напряжения в диапазоне от 15 до 50 V	от 120 до 330
Основная погрешность измерения напряжения переменного тока, %, не более	± 0,1

Таблица А.4 – Погрешность определения коэффициента трансформации при номинальном токе для ТТ с номинальным током вторичной обмотки 1 А

Коэффициент трансформации	Номинальный вторичный ток, А	Номинальная мощность нагрузки вторичной обмотки, V·A	Типовая погрешность, %	Гарантированная погрешность, %
0,2 – 1	1	1,0 – 30	0,05	0,1
1 – 2000	1	0 – 30	0,02	0,05
2000 – 5000	1	0 – 30	0,03	0,1
5000 – 10000	1	0 – 30	0,05	0,2

Таблица А.5 – Погрешность определения коэффициента трансформации при номинальном токе для ТТ с номинальным током вторичной обмотки 5 А

Коэффициент трансформации	Номинальный вторичный ток, А	Номинальная мощность нагрузки вторичной обмотки, V·A	Типовая погрешность, %	Гарантированная погрешность, %
0,2 – 1	5	1,0 – 75	0,05	0,1
1 – 2000	5	0 – 75	0,02	0,05
2000 – 5000	5	0 – 75	0,03	0,1
5000 – 10000	5	0 – 75	0,05	0,2

Таблица А.6 – Точность фазы и коэффициента трансформации

Точность фазы при номинальном токе		Точность коэффициента трансформации	
Разрешение	0,01'	Разрешение	0,01 витка
Точность [$\cos\phi$ (0,8 – 1)]:		Точность:	
типовая	1'	типовая	0,05 %
гарантированная	3'	гарантированная	0,1 %

Примечание - Гарантированные характеристики приведены для температуры окружающего воздуха (23 ± 5) °С.

*Metrologiya xizmatlari
ko'rsatish markazi
"MXKM"
Davlat korxonasi*

Приложение В
(справочное)

**Пределы допускаемых погрешностей вторичных обмоток трансформаторов тока
(в соответствии с ГОСТ 7746 и ГОСТ IEC 60044-1)**

Таблица В.1 — Пределы допускаемых погрешностей вторичных обмоток ТТ для измерений и учета¹⁾

Класс точности	Первичный ток, в процентах от номинального значения	Предел допускаемой погрешности		Вторичная нагрузка, в процентах от номинального значения		
		токовой	угловой			
0,1	5	± 0,4 %	± 15'	25 – 100 ^{ab}		
	20	± 0,2 %	± 8'			
	100 – 120	± 0,1 %	± 5'			
0,2	5	± 0,75 %	± 30'		25 – 100 ^{ab}	
	20	± 0,35 %	± 15'			
	100 – 120	± 0,2 %	± 10'			
0,2S	1	± 0,75 %	± 30'			25 – 100 ^{ab}
	5	± 0,35 %	± 15'			
	20	± 0,2 %	± 10'			
	100	± 0,2 %	± 10'			
	120	± 0,2 %	± 10'			
0,5	5	± 1,5 %	± 90'			
	20	± 0,75 %	± 45'			
	100 – 120	± 0,5 %	± 30'			
0,5S	1	± 1,5 %	± 90'	25 – 100 ^{ab}		
	5	± 0,75 %	± 45'			
	20	± 0,5 %	± 30'			
	100	± 0,5 %	± 30'			
	120	± 0,5 %	± 30'			
1	5	± 3,0 %	± 180'		25 – 100 ^{ab}	
	20	± 1,5 %	± 90'			
	100 – 120	± 1,0 %	± 60'			
3	50 – 120	± 3,0 %	Не нормируют			50 – 100 ^a
5		± 5,0 %				
10		± 10 %				
3	50 – 120	± 3,0 %	Не нормируют			25 – 100 ^{bc}
5		± 5,0 %				

^a Для ТТ по ГОСТ 7746 с номинальными вторичными нагрузками 1; 2; 2,5; 3; 5; и 10 V·A нижний предел вторичных нагрузок – 0,8; 1,25; 1,5; 1,75; 3,75 и 3,75 V·A соответственно. Коэффициент мощности вторичной нагрузки – 0,8 (индуктивный).

^b Для ТТ по ГОСТ ISO 60044-1 коэффициент мощности вторичной нагрузки 0,8 (индуктивный); за исключением вторичных нагрузок менее 5 V·A, для которых он равен единице.

^c Только для ТТ по ГОСТ ISO 60044-1.

Таблица В.2 — Пределы допускаемых погрешностей вторичных обмоток ТТ для защиты¹⁾

Класс точности	Предел допускаемой погрешности		
	При номинальном первичном токе		При токе номинальной предельной кратности полной
	токовой	угловой	
5P	± 1 %	± 60'	5 %
10P	± 3 %	не нормируют	10 %

¹⁾ Приведенные в таблице требования соответствуют также требованиям IEC 61869-2 [1].

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	$\pm 0,4 \%$	$\pm 20'$	25 – 100
	5	$\pm 0,2 \%$	$\pm 10'$	
	20	$\pm 0,1 \%$	$\pm 5'$	
	100	$\pm 0,1 \%$	$\pm 5'$	
	120	$\pm 0,1 \%$	$\pm 5'$	
0,2	1	$\pm 0,75 \%$	$\pm 30'$	25 – 100
	5	$\pm 0,35 \%$	$\pm 15'$	
	20	$\pm 0,2 \%$	$\pm 10'$	
	100	$\pm 0,2 \%$	$\pm 10'$	
	120	$\pm 0,2 \%$	$\pm 10'$	

*Metrologiya xizmatlari
ko'rsatish markazi
"MXKM"
Davlat korxonasi*

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) |
| [2] Приказ Государственной инспекции
«Узгосэнергонадзор»
от 02.08.2004, № 271 | Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей
(зарегистрирован Министерством юстиции Республики Узбекистан 20.08.2004, № 1400) |
| [3] Приказ Государственной инспекции
«Узгосэнергонадзор»
от 21.05.2004, № 207 | Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей
(зарегистрирован Министерством юстиции Республики Узбекистан 09.07.2004, № 1383) |
| [4] Руководящий документ
Узбекистана
РД Уз 51-008-93 | Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Переподготовка и повышение квалификации работников метрологических служб |
| [5] Руководящий документ
Узбекистана
O'z RH 51-120:2002 | Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Аттестация поверителей средств измерений |

*Metrologiya xizmatlari
ko'rsatish markazi
"MXKM"
Davlat korxonasi*

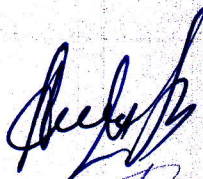
УДК 621.314.224.089.6:006.354

ОКС 17.020

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

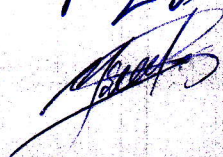
Metrologiya xizmatlari
ko'rsatish markazi
"MXKM"
Davlat korxonasi

Директор ГП «ЦОМУ»
Агентства «Узстандарт»




Ф. Саматов

Начальник отдела 07



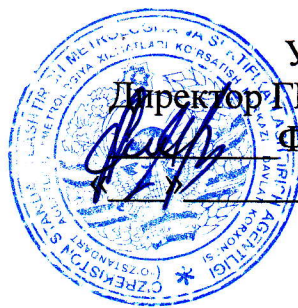
А. Убайдуллаев

Научный консультант
канд. техн. наук.



А. Садыков

Metrologiya xizmatlari
ko'rsatish markazi
"MXKM"
Davlat korxonasi



Утверждаю:

Директор ГП «ЦОМУ»

Ф.В.Саматов

20__ год

Экспертное заключение по Методике поверки на трансформаторы тока с применением анализатора СТ Analyzer, разработанной отделом 07.

Экспертиза методики поверки проведена на соответствие требований РД Уз 51-029-94 «ГСИ. Требования к нормативным документам на методы и средства поверки».

По результатам проведения экспертизы замечаний и предложений нет. Методика поверки рекомендуется к согласованию и утверждению.

Начальник отдела 10:

Н. Раймжонов

Ведущий специалист отдела 10

Н.Суханова