

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 15 апреля 2021 г. № 14071

Наименование типа средства измерения и его обозначение

Трансформаторы тока измерительные ТПП и ТПП-Н.

Назначение и область применения

Трансформаторы тока измерительные ТПП и ТПП-Н (далее - трансформаторы) предназначены для масштабного преобразования силы переменного тока с целью его дальнейшего измерения в электрических цепях переменного тока номинальной частотой 50 Гц и номинальным рабочим напряжением 1,0 кВ.

Область применения – применяются в энергетике в схемах измерения и учета электроэнергии.

Описание

Трансформаторы состоят из тороидального магнитопровода и многовитковой обмотки, которые размещены в корпусе, изготовленном из трудногорючего термопласта категории стойкости к горению ПВ-0 по ГОСТ 28157. Выводы обмотки присоединены к спаренным контактам, расположенным на корпусе трансформатора.

По конструкции трансформаторы являются проходными, с одной ступенью трансформации, одним коэффициентом трансформации и одной вторичной обмоткой. Роль первичной обмотки трансформаторов выполняет шина, или кабель распределительного устройства, в которое встраивается трансформатор.

Трансформатор крепится к первичной обмотке при помощи комплекта крепления либо к основанию при помощи скобы крепежной.

Принцип действия трансформатора основан на преобразовании токов первичной обмотки в токи вторичной обмотки. Все трансформаторы являются понижающими.

Трансформаторы выпускаются на номинальные первичные токи 50 А, 60 А, 75 А, 80 А, 100 А, 150 А, 200 А, 250 А, 300 А, 400 А, 500 А, 600 А, 750 А, 800 А, 1000 А, 1200 А, 1500 А, 1600 А и 2000 А.

Трансформаторы остаются в своем классе точности при уменьшении вторичной нагрузки вплоть до нулевого значения.

Прозрачная крышка защищает контакты вторичной обмотки и табличку с данными трансформатора, и пломбируется с целью защиты от несанкционированного доступа.

Обозначение мест для нанесения оттисков клейм, знака поверки и пломбы Энергонадзора от несанкционированного доступа, указаны в приложении А к описанию типа.

Обязательные метрологические требования

Номинальное напряжение, кВ	1,0
Номинальный первичный ток, А	50; 60; 75; 80; 100; 150; 200; 250; 300; 400; 500; 600; 750; 800; 1000; 1200; 1500; 1600; 2000
Классы точности по ГОСТ 7746-2015 и ГОСТ IEC 60044-1-2012:	
- для первичных токов 50; 60; 75; 80; 100 А с номинальной вторичной нагрузкой 0,5 В·А	0,5
- для первичных токов 75; 80 А с номинальной вторичной нагрузкой 0,5 В·А	0,5S
- для первичных токов 100; 150; 200; 250; 300; 400; 500; 600; 750; 800; 1000; 1200; 1500; 1600; 2000 А с номинальной вторичной нагрузкой 0,5 В·А	0,2S; 0,5S
- для первичных токов 100; 150; 200 А с номинальной вторичной нагрузкой 1,0 В·А	0,5
- для первичных токов 100 А с номинальной вторичной нагрузкой 1,0 В·А	0,5S
- для первичных токов 150; 200; 250; 300; 400; 500; 600; 750; 800; 1000; 1200; 1500; 1600; 2000 А с номинальной вторичной нагрузкой 1,0 В·А	0,2S; 0,5S
- для первичных токов 200 А с номинальной вторичной нагрузкой 2,0 В·А	0,5S
- для первичных токов 250; 300; 400; 500; 600; 750; 800; 1000; 1200; 1500; 1600; 2000 А с номинальной вторичной нагрузкой 2,0 В·А	0,2S; 0,5S
- для первичных токов 200 А с номинальной вторичной нагрузкой 2,5 В·А	0,5
- для первичных токов 200; 250 А с номинальной вторичной нагрузкой 2,5 В·А	0,5S
- для первичных токов 300; 400; 500; 600; 750; 800; 1000; 1200; 1500; 1600; 2000 А с номинальной вторичной нагрузкой 2,5 В·А	0,2S; 0,5S
- для первичных токов 250 А с номинальной вторичной нагрузкой 3,0 В·А	0,5
- для первичных токов 300 А с номинальной вторичной нагрузкой 3,0 В·А	0,5S
- для первичных токов 400; 500; 600; 750; 800; 1000; 1200; 1500; 1600; 2000 А с номинальной вторичной нагрузкой 3,0 В·А	0,2S; 0,5S

- для первичных токов 250; 300; 400; 500; 600; 750; 800; 1000; 1200; 1500; 1600; 2000 А с номинальной вторичной нагрузкой 5,0 В·А	0,5
- для первичных токов 400; 500 А с номинальной вторичной нагрузкой 5,0 В·А	0,5S
- для первичных токов 600; 750; 800; 1000; 1200; 1500; 1600; 2000 А с номинальной вторичной нагрузкой 5,0 В·А	0,2S; 0,5S
- для первичных токов 1500; 1600; 2000 А с номинальной вторичной нагрузкой 10,0 В·А	0,5S
Номинальная вторичная нагрузка с коэффициентом мощности ($\cos \varphi$), В·А:	
- $\cos \varphi=0,8$	3, 5, 10
- $\cos \varphi=1,0$	0,5; 1,0; 2,0; 2,5; 5
Номинальный вторичный ток, А	5
Номинальная частота, Гц	50

Основные технические характеристики

Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69	У3
Масса, кг, не более	0,55
Габаритные размеры, мм, не более	87 x 52 x 105
Средняя наработка до отказа, ч	$2,9 \cdot 10^5$
Срок службы, лет, не менее	30

Комплектность:

В комплект поставки входят:

- трансформатор тока измерительный ТПП или ТПП-Н	1 шт.;
- комплект крепления (винт М4х40 - 2 шт., гайка квадратная М4 – 2 шт., наконечник – 2 шт., хомут – 2 шт.)	1 комплект;
- паспорт ПКФЛ 671211.007 ПС или ПКФЛ 671211.007-01 ПС	1 экз.;
- вставка под шину 30х5 мм универсальная ПКФЛ 745532.103*	2 шт.;
- скоба крепежная ПКФЛ 753731.001*	1 шт.;
- руководство по эксплуатации ПКФЛ 671211.007 РЭ**	1 экз.;
- упаковка изготовителя	1 шт.

Примечание:

* Входят в комплект по требованию заказчика

** Входят в комплект при поставке партии трансформаторов более 500 шт. или по требованию заказчика.

Место нанесения знака утверждения типа средства измерения

Знак утверждения типа наносится термопечатным способом на этикетку, прикрепленную к трансформатору, либо литьевым способом на корпус трансформатора. На титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт трансформатора знак утверждения типа наносится типографским способом.

Поверка

Первичная и периодическая поверка трансформаторов производится в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы тока. Методика поверки».

Технические нормативные правовые акты и технические документы

ГОСТ 7746-2015 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

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

Трансформаторы тока».

ТУ ВУ 300220471.007-2021 «Трансформаторы тока измерительные ТПП и ТПП-Н. Технические условия».

ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования».

ГОСТ 8.217-2003 «Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы тока. Методика поверки».

Перечень средств поверки

Наименование средства измерения	Используемые технические характеристики средств измерений	Класс точности, погрешность измерения
1	2	3
Компаратор СА507	<p>Автоматическое измерение: относительной разности сил вторичных токов двух ТТ от минус 15 % до плюс 15 % для значений сил вторичных токов эталонного трансформатора от 0,01 до 10 А;</p> <p>разности фаз вторичных токов двух ТТ от минус 300 до плюс 300 минут для значений сил вторичных токов эталонного трансформатора от 0,01 до 10 А;</p> <p>активной мощности нагрузки во вторичной цепи поверяемого ТТ от 0 до 500 Вт при значениях силы тока в диапазоне от 0,01 до 10 А;</p> <p>реактивной мощности нагрузки во вторичной цепи поверяемого ТТ от 0 до 500 В·А при значениях силы тока в диапазоне от 0,01 до 10 А.</p> <p>где f_{DI} - числовое значение результата измерения относительной разности сил вторичных токов двух ТТ, выраженного в %;</p> <p>$f_{DI \max}$ - числовое значение верхней границы диапазона измерений относительной разности сил вторичных токов двух ТТ, равное 15 %;</p> <p>δ_{DI} - числовое значение результата измерения разности фаз вторичных токов двух ТТ, выраженного в минутах;</p> <p>$\delta_{DI \max}$ - числовое значение верхней границы диапазона измерений разности фаз вторичных токов двух ТТ, равное 300 минутам.</p>	<p>Основная абсолютная погрешность разницы сил вторичных токов двух ТТ:</p> <p>$\pm 0,005 \cdot f_{DI} + 1,5 \cdot 10^{-2} + 0,03 \cdot \delta_{DI} / \delta_{DI \max}$ для тока 0,01 до 0,05 А;</p> <p>$\pm 0,005 \cdot f_{DI} + 3 \cdot 10^{-3} + 0,03 \cdot \delta_{DI} / \delta_{DI \max}$ для тока 0,05 до 1 А;</p> <p>$\pm 0,005 \cdot f_{DI} + 2 \cdot 10^{-4} + 0,03 \cdot \delta_{DI} / \delta_{DI \max}$ для тока 1 до 10 А.</p> <p>Основная абсолютная погрешность в минутах при измерении разницы фаз вторичных токов двух ТТ:</p> <p>$\pm 0,005 \cdot \delta_{DI} + 0,5 + 0,7 \cdot f_{DI} / f_{DI \max}$ для тока 0,01 до 0,25 А;</p> <p>$\pm 0,005 \cdot \delta_{DI} + 0,03 + 0,7 \cdot f_{DI} / f_{DI \max}$ для тока 0,25 до 10 А.</p>

1	2	3
Трансформатор тока эталонный СА535/2	Номинальные значения силы первичного тока, А: 0,5; 1; 1,25; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 7,5; 10; 12,5; 15; 20; 25; 30; 40; 50*; 60*; 75*; 80*; 100*; 125; 135; 150*; 175; 200*; 250*; 300*; 350; 400*; 500*; 600*. Вторичный ток 5 А.	Пределы допускаемой токовой погрешности $\pm 0,02\%$;
Трансформатор тока эталонный СА535/2 в комплекте с расширителем диапазона РД564	Ряд значений силы первичного тока: 750*; 800*; 1000*; 1200*; 1250; 1500*; 1600*; 1800; 2000*; 2400; 2500; 3000; 3200; 3500; 4000; 5000. Вторичный ток 5 А	пределы допускаемой угловой погрешности $\pm 1,5$ минуты
Магазин нагрузок СА5018-5	Номинальные значения мощности нагрузки, В·А (при $\cos \varphi = 1$): 0*; 0,5*; 0,75; 0,8; 1*; 1,25; 1,5; 1,875; 2*; 2,5*; 3,75; 4; 5*; 6; 7,5; 10; 12,5; 15; 30; 50. Номинальные значения мощности нагрузки, В·А (при $\cos \varphi = 0,8$): 0,5; 0,75; 1; 1,25; 1,5; 1,75; 1,875; 2; 2,5; 3*; 3,75; 4; 5*; 6,25; 7,5; 10*; 11,25; 12,5; 15; 20; 25; 30; 40; 45; 50. Диапазон номинальной силы тока от 1 до 120 %;	Пределы допускаемой абсолютной погрешности: 0,05 В·А для нагрузки 0 В·А; $\pm 0,03$ В·А для нагрузки 0,5 В·А; $\pm 0,03 \cdot S_{ном}$ для нагрузок от 0,8 до 50 В·А
Источник переменного тока СА3600	Диапазон регулирования силы тока и напряжения: от 0,01 до 36 А (при напряжении не менее 40 В); от 0,05 до 720* А (при напряжении не менее 5 В); от 0,05 до 3000* А (при напряжении не менее 1 В); от 0,1 до 6000 А (при напряжении не менее 2 В).	
<p>Примечания: 1 * - Допускается применять другие средства поверки, прошедшие метрологическую экспертизу или поверку в органах государственной метрологической службы и удовлетворяющие по точности требованиям настоящего стандарта. При этом данное оборудование должно обеспечивать возможность измерений как минимум в режимах, обозначенных *.</p> <p>2 Применяемые средства измерения и оборудование должны иметь действующие поверительные клейма или свидетельства о поверке.</p> <p>3 Соотношение пределов относительной погрешности используемых эталонных средств измерений к поверяемым трансформаторам тока должны быть не менее, чем 1:3.</p>		

Заключение о соответствии

Трансформаторы тока измерительные ТПП и ТПП-Н соответствуют требованиям ГОСТ 7746-2015, ГОСТ IEC 60044-1-2012, ТУ ВУ 300220471.007-2021.

Производитель средства измерений

Общество с ограниченной ответственностью «Юджэн» (ООО «Юджэн»)
РБ, 211440, г. Новополоцк, ул. Техническая, 6; тел. (+375214) 37-95-48.

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений

РУП «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)
РБ, г. Минск, Старовиленский тракт, 93; тел: (+37517) 374-55-01,
факс: (+37517) 244-99-38, e-mail: info@belgim.by

Приложения: 1. Схема (рисунок) с указанием мест пломбирования и места для нанесения знака поверки средств измерений и фотографии внешнего вида трансформаторов в соответствии с данной схемой на 2 листах.

Количество страниц описания типа средств измерений (с приложениями) 6.

Директор БелГИМ



В.Л. Гуревич

Приложение А

Схема пломбирования трансформаторов указана на рисунке А.1.

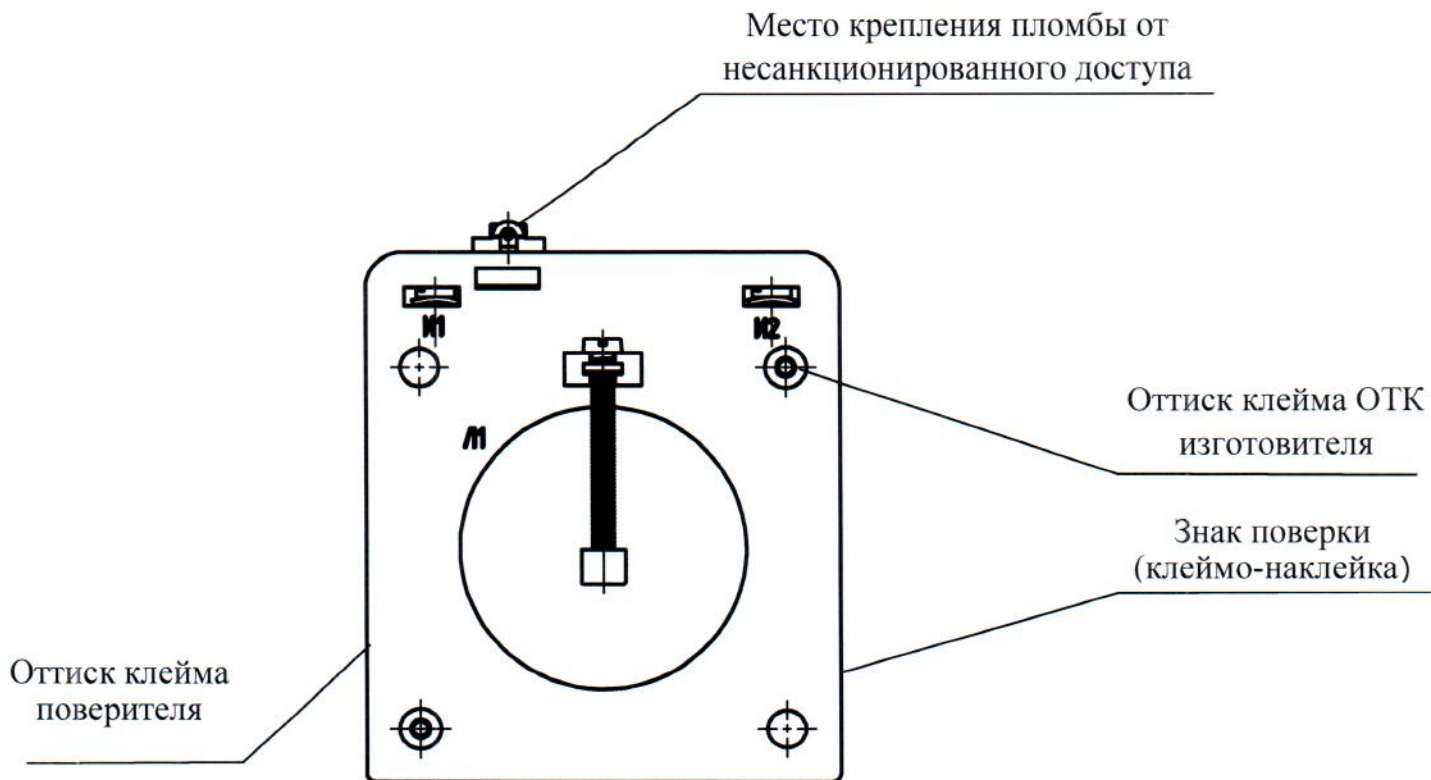


Рисунок А.1 – Схема пломбирования и расположение мест нанесения оттиска клейма поверителя, оттиска клейма ОТК, клейма-наклейки защиты от несанкционированного доступа на трансформаторе тока.



Рисунок А.2 – Внешний вид и образец маркировки трансформаторов тока ТПП и ТПП-Н