

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений

от 5 октября 2021 г. № 14396

Наименование типа средства измерения и их обозначение: трансформаторы тока измерительные ТОП-Н-0,66 и ТШП-Н-0,66.

Назначение и область применения: Трансформаторы тока измерительные ТОП-Н-0,66 и ТШП-Н-0,66 (далее - трансформаторы) предназначены для масштабного преобразования силы переменного тока с целью его дальнейшего измерения в электрических цепях переменного тока номинальной частотой 50 герц и номинальным рабочим напряжением 0,66 киловольт.

Область применения – 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 опорными либо шинными, с одной ступенью трансформации, одним коэффициентом трансформации и одной вторичной обмоткой. Роль первичной обмотки трансформаторов ТШП-Н-0,66 выполняет шина распределительного устройства, в которое встраивается трансформатор, либо шина, поставляемая с трансформатором по согласованию с заказчиком. Трансформатор крепится к шине при помощи комплекта крепления (гайка и болт). Трансформаторы ТОП-Н-0,66 имеют две собственные обмотки: первичную, контакты которой закреплены на корпусе трансформатора и вторичную. Дополнительно трансформаторы ТОП-Н-0,66 имеют пломбируемый контакт для подключения обмотки напряжения счетчика электрической энергии. У трансформаторов имеются двойные контакты вторичной обмотки. Нижнее основание трансформаторов имеет подвижную подпружиненную защелку с возможностью их установки на рейку DIN35.

Принцип действия трансформатора основан на преобразовании токов первичной обмотки в токи вторичной обмотки. Все трансформаторы (за исключением номиналов 1/5 А и 5/5 А) являются понижающими. Трансформаторы выпускаются на номинальные первичные токи 1 А, 5 А, 10 А, 15 А, 20 А, 25 А, 30 А, 40 А, 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 и 1500 А.

Трансформаторы классов точности 0,2S и 0,5S остаются в классе точности при уменьшении вторичной нагрузки вплоть до нулевого значения (оговаривается при заказе).

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:

Обязательные метрологические требования трансформаторов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование и единицы измерения характеристики	Значение характеристики
1	2
Класс точности по ГОСТ 7746-2015, ГОСТ ИЕС 60044-1-2012:	
для трансформаторов тока измерительных ТОП-Н-0,66 (ТОП-Н-0,66-1, ТОП-Н-0,66-2 с номинальной вторичной нагрузкой 1; 2,5 и 5 В·А)	0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S; 1; 3; 5
для трансформаторов тока измерительных ТШП-Н-0,66:	
а) ТШП-Н-0,66-1 номинальная вторичная нагрузка 1 В·А номинальный первичный ток 20 А номинальный первичный ток 25 А номинальный первичный ток 30 А номинальный первичный ток 40 А номинальный первичный ток 50 А, 60 А, 75 А, 80 А номинальный первичный ток 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	5 3; 5 1; 3; 5 0,5; 1; 3; 5 0,5; 0,5S; 1; 3; 5
б) ТШП-Н-0,66-1 номинальная вторичная нагрузка 2,5 В·А номинальный первичный ток 50 А номинальный первичный ток 60 А номинальный первичный ток 75 А, 80 А номинальный первичный ток 100 А номинальный первичный ток 150 А, 200 А, 250 А, 300 А, 400 А, 500 А, 600 А, 750 А, 800 А, 1000 А, 1200 А, 1500 А	3; 5 0,5; 1; 3; 5 0,5; 0,5S; 1; 3; 5 0,2; 0,5; 0,5S; 1; 3; 5
в) ТШП-Н-0,66-1 номинальная вторичная нагрузка 5 В·А номинальный первичный ток 100 А номинальный первичный ток 150 А, 200 А, 250 А, 300 А, 400 А, 500 А, 600 А, 750 А, 800 А, 1000 А, 1200 А, 1500 А	0,5; 0,5S; 1; 3; 5 0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S; 1; 3; 5
г) ТШП-Н-0,66-2 номинальная вторичная нагрузка 1 В·А: номинальный первичный ток 20 А номинальный первичный ток 25 А, 30 А, 40 А номинальный первичный ток 50 А, 60 А номинальный первичный ток 75 А, 80 А, 100 А номинальный первичный ток 150 А номинальный первичный ток 200 А, 250 А, 300 А номинальный первичный ток 400 А, 500 А, 600 А, 750 А, 800 А, 1000 А, 1200 А, 1500 А	5 3; 5 1; 3; 5 0,5; 1; 3; 5 0,5; 0,5S; 1; 3; 5 0,2; 0,5; 0,5S; 1; 3; 5 0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S; 1; 3; 5

продолжение таблицы 1

1	2
д) ТШП-Н-0,66-2 номинальная вторичная нагрузка 2,5 В·А номинальный первичный ток 20 А номинальный первичный ток 25 А, 30 А, 40 А, 50 А номинальный первичный ток 60 А, 75 А, 80 А номинальный первичный ток 100 А, 150 А номинальный первичный ток 200 А, 250 А, 300 А номинальный первичный ток 400 А, 500 А, 600 А, 750 А, 800 А, 1000 А, 1200 А, 1500 А	5 3; 5 1; 3; 5 0,5; 1; 3; 5 0,2; 0,5; 0,5S; 1; 3; 5 0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S; 1; 3; 5
е) ТШП-Н-0,66-2 номинальная вторичная нагрузка 5 В·А номинальный первичный ток 40 А, 50 А, 60 А, 75 А номинальный первичный ток 80 А, 100 А номинальный первичный ток 150 А номинальный первичный ток 200 А, 250 А, 300 А номинальный первичный ток 400 А, 500 А, 600 А, 750 А, 800 А, 1000 А, 1200 А, 1500 А	3; 5 1; 3; 5 0,5; 1; 3; 5 0,2; 0,5; 0,5S; 1; 3; 5 0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S; 1; 3; 5
ж) ТШП-Н-0,66-3 номинальная вторичная нагрузка 1 В·А номинальный первичный ток 20 А номинальный первичный ток 25 А, 30 А номинальный первичный ток 40 А, 50 А номинальный первичный ток 60 А, 75 А, 80 А номинальный первичный ток 100 А номинальный первичный ток 150 А, 200 А, 250 А, 300 А, 400 А, 500 А, 600 А, 750 А, 800 А, 1000 А, 1200 А, 1500 А	5 3; 5 0,5; 1; 3; 5 0,5; 0,5S; 1; 3; 5 0,2; 0,5; 0,5S; 1; 3; 5 0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S; 1; 3; 5
з) ТШП-Н-0,66-3 номинальная вторичная нагрузка 2,5 В·А номинальный первичный ток 25 А номинальный первичный ток 30 А, 40 А, 50 А номинальный первичный ток 60 А номинальный первичный ток 75 А, 80 А, 100 А, 150 А номинальный первичный ток, 200 А номинальный первичный ток 250 А, 300 А, 400 А, 500 А, 600 А, 750 А, 800 А, 1000 А, 1200 А, 1500 А	5 3; 5 1; 3; 5 0,5S; 0,5; 1; 3; 5 0,2; 0,5; 0,5S; 1; 3; 5 0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S; 1; 3; 5
и) ТШП-Н-0,66-3 номинальная вторичная нагрузка 5 В·А номинальный первичный ток 50 А номинальный первичный ток 60 А, 75 А номинальный первичный ток 80 А, 100 А номинальный первичный ток 150 А номинальный первичный ток 200 А, 250 А, 300 А, 400 А, 500 А, 600 А, 750 А, 800 А, 1000 А, 1200 А, 1500 А	5 3; 5 1; 3; 5 0,5; 0,5S; 1; 3; 5 0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S; 1; 3; 5

продолжение таблицы 1

1	2
Номинальный первичный ток:	
для трансформаторов тока измерительных ТОП-Н-0,66 (ТОП-Н-0,66-1, ТОП-Н-0,66-2 с номинальной вторичной нагрузкой 1; 2,5 и 5 В·А)	1 А, 5 А, 10 А, 15 А, 20 А, 25 А, 30 А, 40 А, 50 А, 60 А, 75 А, 80 А, 100 А, 150 А, 200 А, 250 А, 300 А, 400 А
для трансформаторов тока измерительных ТШП-Н-0,66:	
ТШП-Н-0,66-1 номинальная вторичная нагрузка 1 В·А	20 А, 25 А, 30 А, 40 А, 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
ТШП-Н-0,66-1 номинальная вторичная нагрузка 2,5 В·А	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
ТШП-Н-0,66-1 номинальная вторичная нагрузка 5 В·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
ТШП-Н-0,66-2 номинальная вторичная нагрузка 1 В·А	20 А, 25 А, 30 А, 40 А, 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
ТШП-Н-0,66-2 номинальная вторичная нагрузка 2,5 В·А	20 А, 25 А, 30 А, 40 А, 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
ТШП-Н-0,66-2 номинальная вторичная нагрузка 5 В·А	40 А, 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

продолжение таблицы 1

1	2
ТШП-Н-0,66-3 номинальная вторичная нагрузка 1 В·А	20 А, 25 А, 30 А, 40 А, 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
ТШП-Н-0,66-3 номинальная вторичная нагрузка 2,5 В·А	25 А, 30 А, 40 А, 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
ТШП-Н-0,66-3 номинальная вторичная нагрузка 5 В·А	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
Номинальный вторичный ток, А	5
Номинальная частота, Гц	50
Номинальное рабочее напряжение, кВ	0,66

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям:

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям трансформаторов, представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование и единицы измерения характеристики	Значение характеристики
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	$2,9 \cdot 10^5$
Средний срок службы, лет, не менее	30
Условия эксплуатации: диапазон температур окружающего воздуха, °С относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %	от минус 45 до плюс 50 до 98
Масса, кг, не более	1,48
Габаритные размеры ТОП-Н-0,66, мм, не более	82 x 107,5 x 160
Габаритные размеры ТШП-Н-0,66, мм, не более	82 x 107,5 x 250

Комплектность:

В комплект поставки входят:

- трансформатор тока измерительный ТОП-Н-0,66 или ТШП-Н-0,66 1 шт.;
- паспорт ПКФЛ 671211.001 ПС или ПКФЛ 671211.002 ПС 1 экз.;
- шина ПКФЛ 745532.xxx* (медь или алюминий) 1 шт.;

- руководство по эксплуатации ПКФЛ 671211.001 РЭ** 1 экз.;
- упаковка изготовителя 1 шт.

Примечание:

* Входят в комплект по требованию заказчика

** Входят в комплект при поставке партии трансформаторов более 15 шт. или по требованию заказчика.

Место нанесения знака утверждения типа средства измерения:

Знак утверждения типа наносится на этикетку, прикрепленную к трансформатору, либо на корпус трансформатора, на титульный лист руководства по эксплуатации, паспорт.

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

Технические нормативные правовые акты и технические документы устанавливающие:

Требования к типу средств измерений:

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

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

ТУ ВУ 300220471.002-2011 «Трансформаторы тока измерительные ТОП-Н-0,66 и ТШП-Н-0,66. 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: приведен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование средства измерения	Используемые технические характеристики средств измерений	Класс точности, погрешность измерения
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

продолжение таблицы 3

1	2	3
Магазин нагрузок СА5018-5	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Диапазон номинальной силы тока от 1 до 120 %;</p>	<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности: $\pm 0,05$ 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</p>
Компаратор СА507	<p>Автоматическое измерение: относительной разности сил вторичных токов двух трансформаторов тока от минус 15 % до плюс 15 % для значений сил вторичных токов эталонного трансформатора от 0,01 до 10 А; разности фаз вторичных токов двух трансформаторов тока от минус 300 до плюс 300 минут для значений сил вторичных токов эталонного трансформатора от 0,01 до 10 А; активной мощности нагрузки во вторичной цепи поверяемого трансформаторов тока от 0 до 500 Вт при значениях силы тока в диапазоне от 0,01 до 10 А; реактивной мощности нагрузки во вторичной цепи поверяемого трансформаторов тока от 0 до 500 В·А при значениях силы тока в диапазоне от 0,01 до 10 А.</p>	<p>Основная абсолютная погрешность разницы сил вторичных токов двух трансформаторов тока: $\pm(0,005 \cdot f_{DI} + 1,5 \cdot 10^{-2} + 0,03 \cdot \delta_{DI} / \delta_{DI \max})$ для тока 0,01 до 0,05 А; $\pm(0,005 \cdot f_{DI} + 3 \cdot 10^{-3} + 0,03 \cdot \delta_{DI} / \delta_{DI \max})$ для тока 0,05 до 1 А; $\pm(0,005 \cdot f_{DI} + 2 \cdot 10^{-4} + 0,03 \cdot \delta_{DI} / \delta_{DI \max})$ для тока 1 до 10 А.</p> <p>Основная абсолютная погрешность в минутах при измерении разницы фаз вторичных токов двух трансформаторов тока: $\pm(0,005 \cdot \delta_{DI} + 0,5 + 0,7 \cdot f_{DI} / f_{DI \max})$ для тока 0,01 до 0,25 А; $\pm(0,005 \cdot \delta_{DI} + 0,03 + 0,7 \cdot f_{DI} / f_{DI \max})$ для тока 0,25 до 10 А.</p>

продолжение таблицы 3

1	2	3
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).	
Примечания: а) «*» - допускается применять другие средства поверки, прошедшие метрологическую аттестацию 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 *. Соотношение пределов относительной погрешности используемых эталонных средств измерений к поверяемым трансформаторам тока должны быть не менее чем 1:3; б) f_{DI} - числовое значение результата измерения относительной разности сил вторичных токов двух трансформаторов тока, выраженного в процентах; $f_{DI\max}$ - числовое значение верхней границы диапазона измерений относительной разности сил вторичных токов двух трансформаторов тока, равное 15 процентам; δ_{DI} - числовое значение результата измерения разности фаз вторичных токов двух трансформаторов тока, выраженного в минутах; $\delta_{DI\max}$ - числовое значение верхней границы диапазона измерений разности фаз вторичных токов двух трансформаторов тока, равное 300 минутам.		

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и технической документации производителя: трансформаторы тока измерительные ТОП-Н-0,66 и ТШП-Н-0,66 соответствуют требованиям ГОСТ 7746-2015, ГОСТ IEC 60044-1-2012, ТУ ВУ 300220471.002-2011, ТР ТС 004/2011.

Производитель средства измерений:

Общество с ограниченной ответственностью «Юджэн» (ООО «Юджэн»)
 РБ, 211440, г. Новополоцк, ул. Техническая, 6; тел. (+375214) 50-95-48.

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений:

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

Приложения: 1. Фотография внешнего вида средств измерений на 1 листе.
 2. Схемы с указанием мест калибрования и места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.

Директор БелГИМ



В.Л. Гуревич

Приложение А
(обязательное)

Схемы пломбирования трансформаторов указаны на рисунках А.1 и А.2.

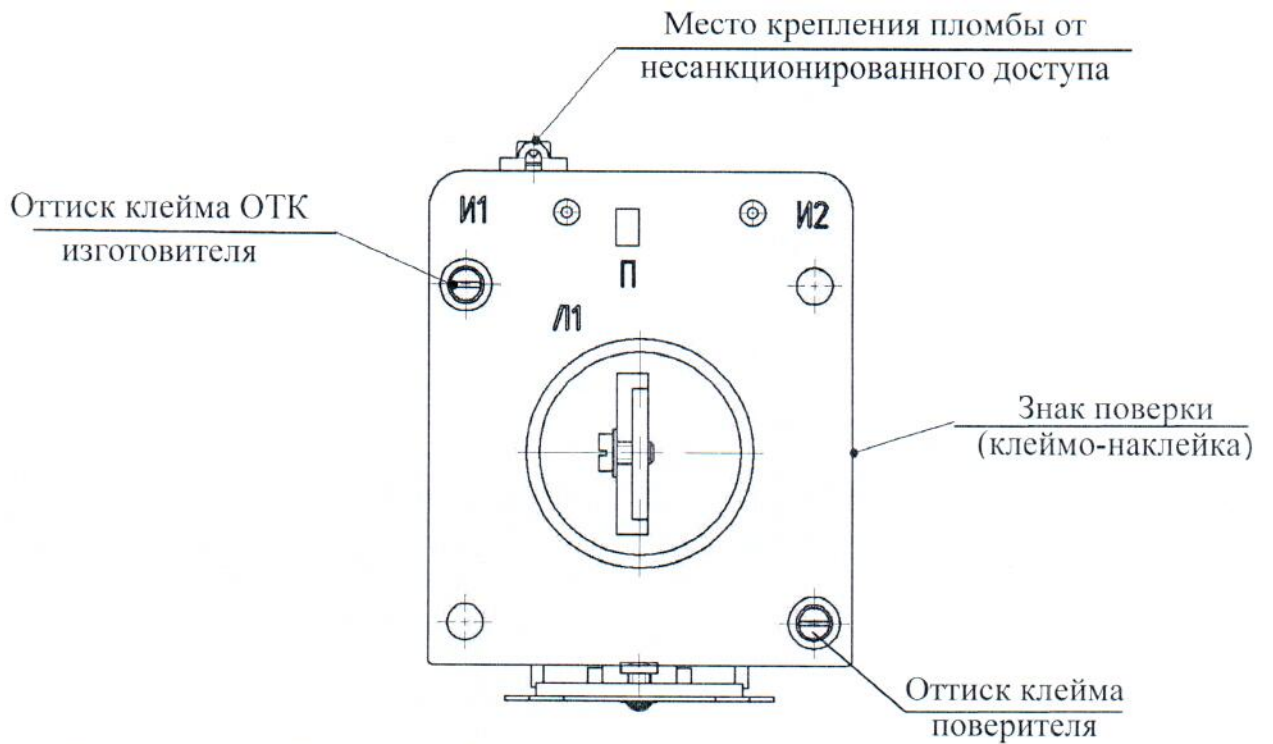


Рисунок А.1 – Схема пломбирования и расположение мест нанесения оттиска клейма поверителя, оттиска клейма ОТК, клейма-наклейки защиты от несанкционированного доступа на трансформаторе тока ТОП-Н-0,66.

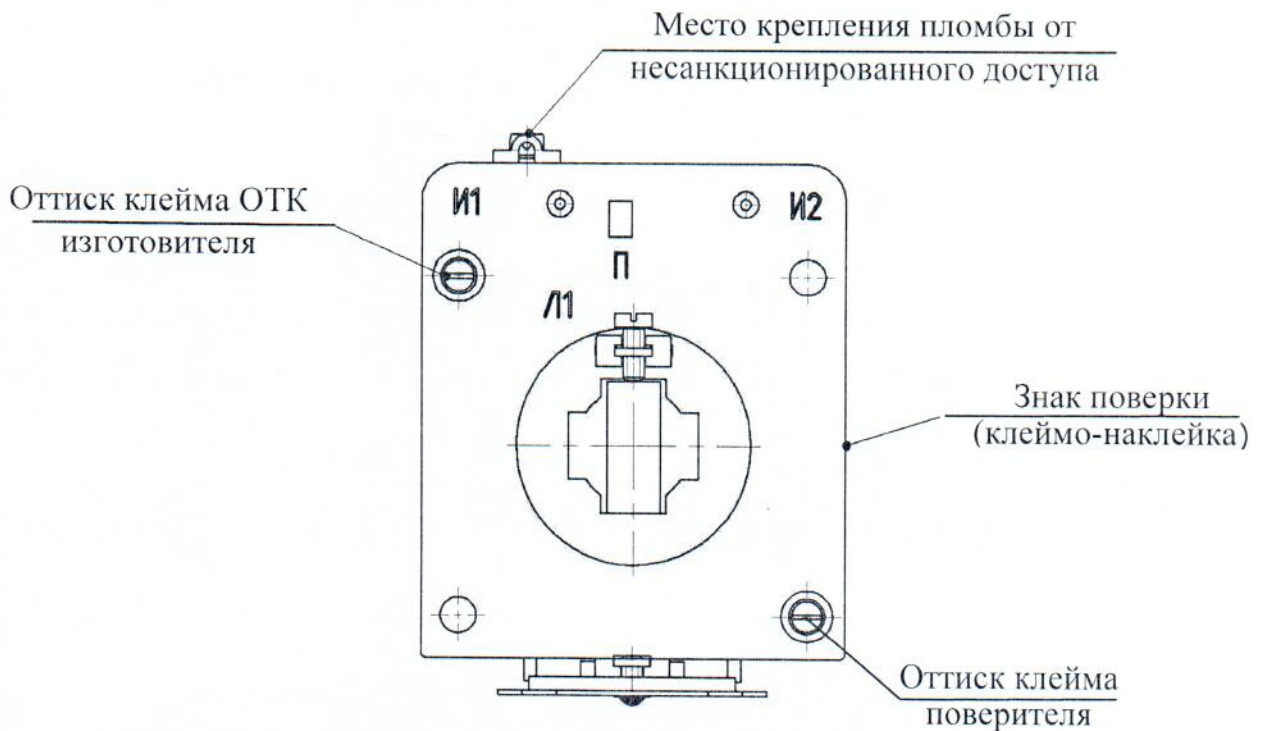


Рисунок А.2 – Схема пломбирования и расположение мест нанесения оттиска клейма поверителя, оттиска клейма ОТК, клейма-наклейки защиты от несанкционированного доступа на трансформаторе тока ТШП-Н-0,66.

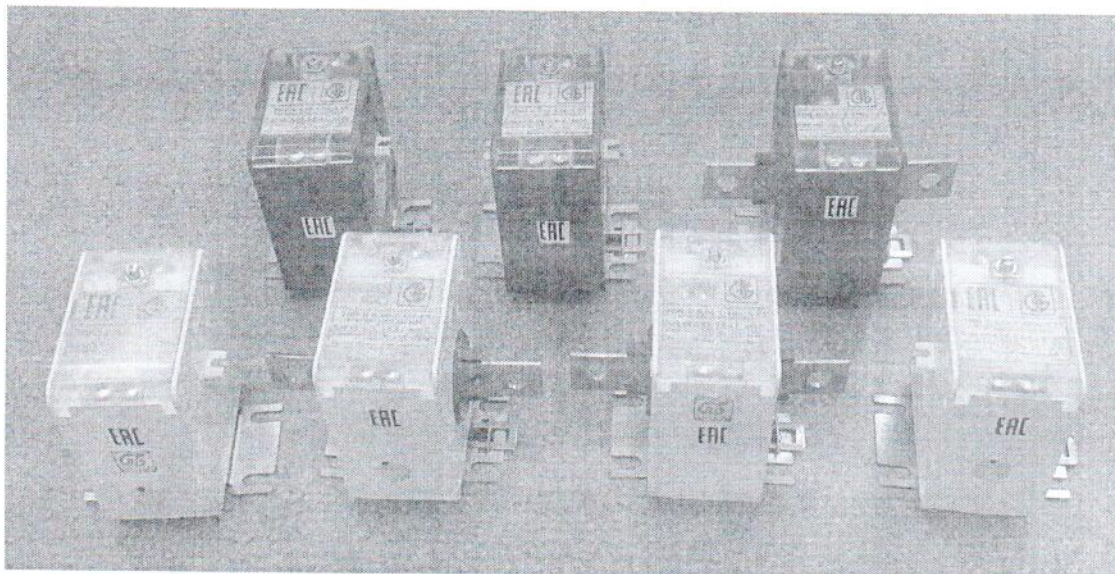


Рисунок А.3 – Внешний вид трансформаторов тока ТОО-Н-0,66 и ТШП-Н-0,66