

**ТРАНСФОРМАТОР ТОКА  
ТОЛУ-10-2.2-Г2 У2  
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках трансформатора тока и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации данного трансформатора и оценки его технического состояния.

РЭ распространяется на трансформаторы с заводскими № \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

### 1.1 Назначение

Трансформатор тока предназначен для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам, устройствам защиты и управления, для изолирования цепей вторичных соединений от высокого напряжения в комплектных электрических устройствах внутренней установки (КРУ, КРУН, КСО) переменного тока с наивысшим напряжением оборудования 12 кВ. Технические характеристики трансформатора соответствуют требованиям SM SR EN 61869-1:2014, SM SR EN 61869-2:2014 и ГОСТ 7746-2015.

#### Структура условного обозначения трансформаторов

ТОЛУ-10-2.ХН-Г2 И-Х/Х/Х-XXXX/Х У2

Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150
Номинальная сила вторичного тока, А
Номинальная сила первичного тока, А
Классы точности вторичных обмоток
Обозначение расположения выводов цепи первичного тока относительно расположения выводов вторичных обмоток: – без обозначения – прямое расположение (Р2 со стороны выводов вторичных обмоток, Р1 с противоположной стороны); – И – инверсное (обратное)
Обозначение конструктивного исполнения выводов первичной обмотки
Число вторичных обмоток и расположение выводов вторичных обмоток: – без Н – расположение на боковой поверхности; – Н – нижнее расположение (на опорной поверхности (подошве))
Конструктивный вариант исполнения корпуса трансформатора
Номинальное напряжение, кВ
Трансформатор тока опорный, литая изоляция, разработчик и изготовитель Украина

Трансформатор изготавливается в климатическом исполнении У, категория размещения 2 для эксплуатации в помещениях (объемах), а также в качестве встроенных внутри комплектных изделий категории 1 по ГОСТ 15150-69 и предназначен для работы в следующих условиях:

- высота над уровнем моря – не более 1000 м;
- относительная влажность воздуха не более 98 % при 30 °С;
- верхнее рабочее значение температуры, окружающего воздуха – плюс 50 °С;
- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха – минус 45 °С;
- окружающая среда – невзрывоопасная, не содержащая пыли, химически активных газов и паров в концентрациях, разрушающих покрытия металлов и изоляцию (атмосфера типа II по ГОСТ 15150-69);
- положение трансформаторов в пространстве – любое.

Класс нагревостойкости изоляции – В.

Класс воспламеняемости соответствует группе НВ40 по ДСТУ EN 60695-11-10.

Пример записи условного обозначения трансформатора тока с наивысшим напряжением оборудования 12 кВ, с двумя вторичными обмотками (первая обмотка с переключением), с нижним расположением выводов вторичных обмоток, классом точности 0,5S вторичной обмотки для измерения, классом точности 10P вторичной обмотки для защиты, номинальная сила первичного тока 150 А для первого ответвления измерительной обмотки, 300 А для второго ответвления измерительной обмотки и защитной обмотки, номинальная сила вторичного тока 5 А, климатического исполнения У категория размещения 2 при его заказе и в документации другого производителя:

Трансформатор тока ТОЛУ-10-2.2ПН-Г2-0,5S/0,5S//10P-150-300/300//5 У2 ТУ У 27.1-33974531-002:2013.

## 1.2 Основные технические данные и характеристики

Таблица 1

Наименование параметра	Исполнение по значению параметра	
Наивысшее напряжение оборудования $U_m$ , кВ	12	
Номинальная частота напряжения сети, Гц	50	
Испытательное напряжение изоляции первичной обмотки в течение 1 мин, кВ	28	
Испытательное напряжение изоляции вторичных обмоток в течение 1 мин, кВ	3	
Испытательное напряжение грозовым импульсом, кВ	75	
Назначение вторичных обмоток	для измерения	для защиты
Обозначение выводов вторичных обмоток	1S1-1S2	2S1-2S2
Номинальная первичная сила тока $I_{pr}$ , А	300	300
Номинальная вторичная сила тока $I_{sr}$ , А	5	5
Номинальная нагрузка с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$ обмоток ( $S_{snm}$ - для измерения), ( $S_{snp}$ - для защиты), В·А	10	15
Класс точности вторичной обмотки	0,5S	10P

Расчётное напряжение для измерения тока намагничивания обмоток для измерения и защиты, и другие технические характеристики приводятся в паспорте каждого конкретного трансформатора.

### 1.3 Конструкция и работа трансформатора

Трансформатор тока выполнен в виде опорной конструкции. Вторичные обмотки расположены каждая на отдельном магнитопроводе. Для измерительной обмотки использован сердечник из нанокристаллического сплава, обмотки защиты выполняются на сердечнике из трансформаторной стали. Выводы вторичных обмоток расположены в нижней части торца трансформатора.

Корпус трансформатора, выполнен литым с нормальной изоляцией, является главной изоляцией и обеспечивает защиту обмоток от климатических и механических воздействий.

Контакты выводов соответствуют требованиям ГОСТ 10434-82. Крепления шин и кабелей к выводам первичной обмотки трансформатора осуществляются с помощью болтов М12. Перед креплением необходимо убедиться в чистоте поверхности контактов. Во избежание перегрева контактных соединений первичной обмотки трансформатора, что может привести к выходу трансформатора из строя, необходимо крепёжные болты затягивать с моментом 70 Н·м. Крепление проводов к выводам вторичных обмоток выполняется болтами М6. Максимальная сила затягивания болтов М6 – 4 Н·м.

При направлении тока в первичной цепи от P1 к P2, вторичный ток во внешней цепи направлен от S1 к S2. Это следует учитывать при монтаже.

Крепления трансформаторов на месте установки делается с помощью болтов М12. Отклонение поверхности крепления от площади должно быть не больше 0,5 мм.

Габаритные и присоединительные размеры трансформаторов, схема электрическая принципиальная приведены в приложении А.

**Трансформатор ремонту не подлежит.**

### 1.4 Маркировка

Маркировка выводов P1 и P2 первичной обмотки расположена на боковой поверхности корпуса.

Маркировка выводов вторичных обмоток расположена в непосредственной близости к выводам.

Трансформатор имеет табличку с техническими характеристиками и предупреждающей надписью о высоком напряжении на разомкнутых обмотках.

### 1.5 Упаковка

Трансформаторы упаковываются в ящики из плотного гофрированного картона по ДСТУ ISO 3394, на упаковку наносится графическая маркировка по ДСТУ ISO 780.

## 2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 2.1 Меры безопасности

Требования безопасности к конструкции трансформаторов должны соответствовать ГОСТ 12.2.007.3-75.

Запрещается включать в работу трансформаторы тока при разомкнутых вторичных обмотках.

По способу защиты человека от поражения электрическим током трансформатор относится к классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75 и предназначен для установки в недоступных местах, исключающих возможность прикосновения человека во время нахождения электроустановки под напряжением.

Монтаж и эксплуатация трансформатора должны выполняться в соответствии с действующими правилами технической и безопасной эксплуатации электроустановок потребителя.

### **ВНИМАНИЕ!**

**ВТОРИЧНУЮ ОБМОТКУ ТРАНСФОРМАТОРА ТОКА НЕЛЬЗЯ РАЗМЫКАТЬ ПОД ТОКОМ ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОЯВЛЕНИЯ НА НЕЙ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ.**

Не проводите какие-либо переключения во вторичных цепях трансформатора, не убедившись в том, что напряжение с первичной обмотки снято.

В процессе эксплуатации должна быть исключена возможность размыкания вторичных цепей трансформатора от контактов 1S1-1S2, 2S1-2S2. Возле контактов вторичных цепей расположена табличка с предупреждающей надписью:

**«ВНИМАНИЕ! ОПАСНО!  
НА РАЗОМКНУТОЙ ОБМОТКЕ НАПРЯЖЕНИЕ»**

Неиспользуемые в процессе эксплуатации вторичные обмотки замкнуть накоротко.

При такелажных работах подъем производить при помощи приспособлений, удерживающих трансформатор за корпус, при этом, эти приспособления не должны приводить к механическим повреждениям поверхности трансформатора.

## **2.2 Порядок технического обслуживания**

При техническом обслуживании трансформатора соблюдайте правила пункта 2.1 "Меры безопасности".

Техническое обслуживание проводить в срок, предусмотренный регламентными работами.

В техническое обслуживание входят следующие работы:

а) очистка трансформатора от пыли и грязи;

б) внешний осмотр трансформатора, при этом проверьте отсутствие на литой поверхности трещин и сколов изоляции, а также надежность контактных соединений;

в) измерение сопротивления изоляции первичной обмотки (измерение производится мегомметром на 2500 В, величина сопротивления должна быть не менее 1000 МОм);

г) измерение сопротивления изоляции вторичной обмотки (измерение производится мегомметром на 1000 В, величина сопротивления должна быть не менее 50 МОм);

Если в результате проверок обнаружены неисправности, то трансформаторы тока к эксплуатации не допускаются.

Средняя наработка до отказа – 400 000 часов.

Средний срок службы – 30 лет.

## **2.3 Консервация**

На все металлические части трансформатора необходимо нанести масло для консервации К-17 ГОСТ 10877-76.

## **3 ХРАНЕНИЕ**

Трансформаторы должны храниться в закрытых помещениях, в таре или без неё при условиях окружающей среды, указанных в разделе 1 не более 3 лет.

Требования к хранению трансформаторов – "5" по ГОСТ 15150-69 для исполнения У2.

При необходимости демонтажа и длительного хранения у потребителя на металлические части нанесите консервационное масло К-17 ГОСТ 10877-76.

## **4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

Транспортирование трансформаторов должно производиться только в закрытом транспорте (железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах и т.д.), воздушным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках.

При транспортировании в пределах одного города допускается перевозка трансформаторов в транспортной таре на открытых автомашинах с защитой груза брезентом. Трансформаторы должны быть предохранены от механических повреждений.

В случае поставки значительного количества трансформаторов, их размещают на поддонах размером 1200×800 мм. Количество слоёв размещения указывается на индивидуальной упаковке.

При транспортировании и хранении трансформаторов необходимо избегать резкой смены температур, особенно резкого охлаждения.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

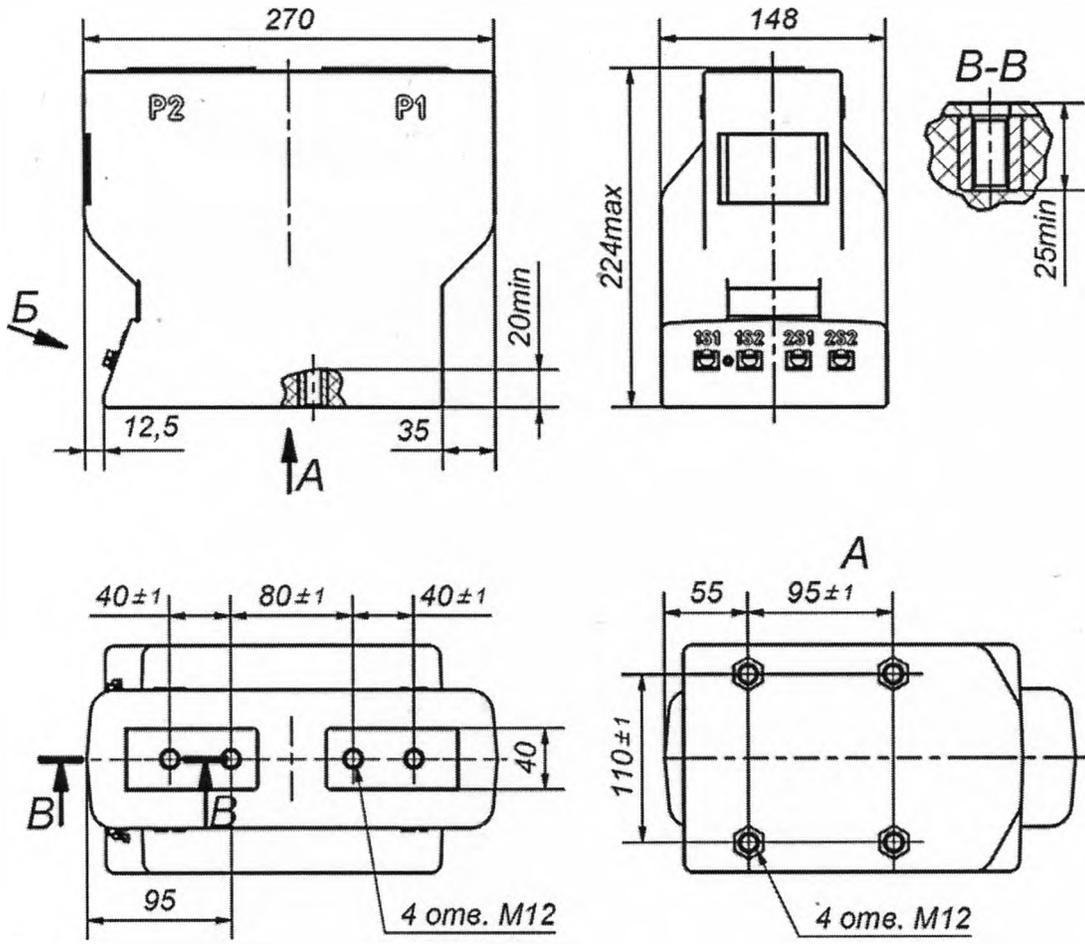


Рисунок А.1 – Габаритный чертёж трансформатора тока ТОЛУ-10-2.2-Г2.

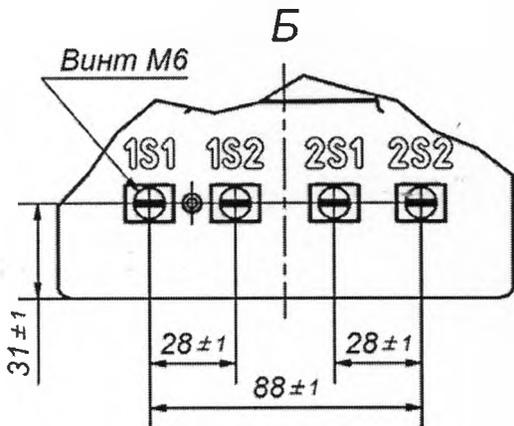


Рисунок А.2 – Габаритный чертёж. Расположения контактов вторичных обмоток трансформатора тока.

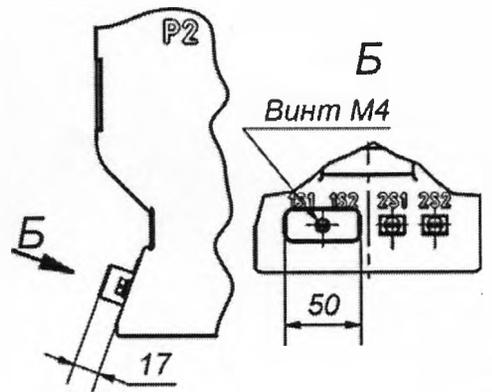


Рисунок А.3 – Габаритный чертёж. Защитная крышка для пломбирования вторичных выводов трансформатора тока.

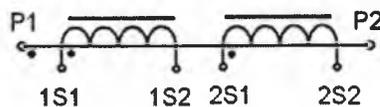


Рисунок А.4 – Схема электрическая принципиальная трансформатора тока.