

ОКП 34 1451

ЗАО «ГК «Электроцит» - ТМ Самара»

Производство

«Русский трансформатор»



ТРАНСФОРМАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ

ЗНОЛ-СЭЩ-6; ЗНОЛ-СЭЩ-10

ЗНОЛ-СЭЩ-6-10; ЗНОЛ-СЭЩ-10-10

ЗНОЛ-СЭЩ-6-20; ЗНОЛ-СЭЩ-10-20

Руководство по эксплуатации

ОРТ.142.016.РЭ

**443048, Россия, Самара, п. Красная глина,
корпус Заводоуправления ОАО «Электроцит»
тел. (846) 276-39-81, факс (846) 276-26-87**

СОДЕРЖАНИЕ

1 НАЗНАЧЕНИЕ	4
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	6
3 УСТРОЙСТВО	8
4 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ.....	9
5 МАРКИРОВКА	10
6 УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	10
7 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	11
8 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПУСК.....	11
9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	12
10 УТИЛИЗАЦИЯ.....	14
НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	15

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с конструкцией и техническими характеристиками, содержит сведения по транспортированию, хранению, монтажу и эксплуатации трансформаторов напряжения ЗНОЛ-СЭЩ-6, ЗНОЛ-СЭЩ-10, ЗНОЛ-СЭЩ-6-10, ЗНОЛ-СЭЩ-10-10, ЗНОЛ-СЭЩ-6-20, ЗНОЛ-СЭЩ-10-20.

Трансформаторы напряжения соответствуют требованиям ГОСТ 1983, технических условий ТУ 3414-197-15356352-2013.

В дополнение к настоящему руководству по эксплуатации следует пользоваться паспортами на трансформаторы ОРТ.486.015.ПС.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Трансформаторы напряжения (именуемые в дальнейшем «трансформаторы») обеспечивают питание приборов учета электроэнергии, контрольно-измерительной аппаратуры, релейных защит, автоматики и используются, когда требуется измерение фазных напряжений, а также контроль изоляции сетей 6 или 10 кВ.

1.2 Трансформаторы изготавливаются в климатическом исполнении У, УХЛ и Т категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69 и предназначены для работы в следующих условиях:

- верхнее значение температуры окружающего воздуха для исполнения У, УХЛ плюс 50 °С, для исполнения Т плюс 55 °С;

- нижнее значение температуры окружающего воздуха для исполнения У минус 45 °С, для исполнения УХЛ минус 60 °С, для исполнения Т минус 10 °С;

- относительная влажность воздуха 100 % при плюс 25 °С для исполнения У, УХЛ при плюс 35 °С для исполнения Т;

- высота над уровнем моря не более 1000 м;

- окружающая среда невзрывоопасная; не содержащая токопроводящей пыли, химически активных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы – атмосфера типа II по ГОСТ 15150;

- положение трансформаторов в пространстве – любое.

1.3 Пример записи условного обозначения трансформатора напряжения заземляемого, однофазного, электромагнитного, с литой изоляцией, конструктивного исполнения 0, класса напряжения 10 кВ с двумя вторичными обмотками (первая - для подключения цепей измерения с классом точности 0,5 и мощностью 75 В·А, вторая - для подключения цепей защиты с классом точности 3 и мощностью 100 В·А), климатического исполнения «У», категории размещения 2 по ГОСТ 15150 при его заказе и в документации другого изделия:

Трансформатор напряжения ЗНОЛ-СЭЩ-10-0,5/3-75/100 У2

ТУ 3414-197-15356352-2013

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Основные технические данные трансформаторов приведены в таблице 1. Конкретные значения параметров указаны в паспортах на трансформаторы.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра	
1 Класс напряжения по ГОСТ 1516.3-96, кВ	6	10
2 Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2	12
3 Номинальное напряжение первичной обмотки, кВ	6/√3 6,3/√3 6,6/√3 6,9/√3	10/√3 10,5/√3 11/√3
4 Номинальное напряжение основной вторичной обмотки, В	100/√3	
5 Номинальное напряжение дополнительной вторичной обмотки, В	100/3, 100	
6 Классы точности основной вторичной обмотки	0,2; 0,5; 1,0; 3,0	
7 Номинальная мощность основной вторичной обмотки, В·А, в классах точности* 0,2 0,5 1,0 3,0	10, 15, 25, 30 30, 50, 75 50, 75, 100, 150, 200 300, 400, 500, 600	
8 Класс точности дополнительной вторичной обмотки	3, 3Р	
9 Номинальная мощность дополнительной вторичной обмотки, В·А*	100, 150, 200, 300	
10 Предельная мощность трансформатора вне класса точности, В·А -с двумя вторичными обмотками -с тремя вторичными обмотками	630 400	
11 Номинальная частота, Гц	50 или 60	
12 Группа соединения обмоток: -с двумя вторичными обмотками -с тремя вторичными обмотками	1/1/1-0-0 1/1/1/1-0-0-0	

* В соответствии с заказом, трансформаторы могут быть изготовлены с другой номинальной вторичной нагрузкой.

2.2 Трансформаторы выполняются с двумя уровнями изоляции «а» или «б» по ГОСТ 1516.3.

2.3 Уровень частичных разрядов (ЧР) изоляции трансформаторов не превышает значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Класс напряжения, кВ	Напряжения измерения ЧР, кВ	Допускаемый уровень ЧР, пКл
6	7,2	50
	4,6	20
10	12	50
	7,7	20

2.4 Класс нагревостойкости трансформаторов «В» по ГОСТ 8865.

2.5 Напряжения короткого замыкания на основной вторичной обмотке класса точности 0,5 и нагрузки 75 - В·А 0,64%, на дополнительной вторичной обмотке класса точности 3 и нагрузки 100 В·А - 1,83%.

2.6 Трансформаторы при работе в составе трехфазных групп в сетях с изолированной нейтралью могут быть подвержены воздействию феррорезонансных процессов. Рекомендуется применение дополнительных защитных устройств, ограничивающих токи в обмотках ВН при явлениях феррорезонанса. Включение дополнительного активного сопротивления величиной 25 Ом в рассечку обмоток, соединенных в разомкнутый треугольник, и дополнительных активных сопротивлений в нейтраль первичных обмоток не является абсолютно эффективным методом и не обеспечивает полную защиту трансформаторов в аварийных режимах.

2.7 Трансформаторы, предназначенные для использования в системе нормальной эксплуатации АС, относятся к классу 4 по НП-001-97.

Трансформаторы, предназначенные для использования в системе важной для безопасности нормальной эксплуатации АС, относятся к классу 3 и имеют классификационное обозначение 3Н по НП-001-97.

Трансформаторы, предназначенные для использования в системе безопасности АС, относятся к классу 2 и имеют классификационное обозначение 2О по НП-001-97.

2.8 Трансформаторы сейсмостойки во всем диапазоне сейсмических воздействий землетрясений до 9 баллов по шкале MSK 64 включительно на уровне 25 м по ГОСТ 30546.2 и ГОСТ 17516.1.

Трансформаторы класса 3 и 4 по НП-001-97 относятся к II категории сейсмостойкости по НП-031-01, трансформаторы класса 2 по НП-001-97 относятся к I категории сейсмостойкости по НП-031-01.

2.9 Трансформаторы по электромагнитной совместимости удовлетворяют требованиям ГОСТ Р 50746 для изделий IV группы исполнений (жесткая электромагнитная обстановка) с критерием качества функционирования А, а также нормам промышленных радиопомех, гармонических составляющих потребляемого тока, колебаний напряжения, вызываемых в сети, установленным в ГОСТ Р 50746.

3 УСТРОЙСТВО

3.1 Трансформаторы выполнены в виде опорной конструкции. Общий вид трансформаторов, габаритные, установочные и присоединительные размеры приведены на рисунках 2, 3, 4. Корпус трансформаторов выполнен из эпоксидного компаунда, который одновременно является главной изоляцией и обеспечивает защиту обмоток от механических и климатических воздействий.

3.2. Высоковольтный вывод первичной обмотки расположен на верхней поверхности трансформатора. Выводы вторичных обмоток и заземляемый вывод «Х» первичной обмотки располагаются в нижней части трансформатора и имеют несколько вариантов исполнения, в зависимости от количества вторичных обмоток и конструктивного исполнения трансформатора.

3.3 Трансформаторы исполнения -0 имеют:

болт заземления М8, который расположен на металлическом основании; возможность заземления вывода Х первичной обмотки и одного из выводов вторичных обмоток, расположенных на клеммной колодке, непосредственно на основание с помощью винтов М5х20 (винты поставляются в комплекте с трансформатором). Для исполнения с тремя вторичными обмотками, вывод Х первичной обмотки на основание не заземляется;

прозрачную крышку с возможностью пломбирования для защиты вторичных выводов от несанкционированного доступа.

3.4 Трансформаторы исполнения -10 выполняются без защитной крышки. Трансформаторы исполнения -10, -20 выполняются без металлического основания. Болт заземления для данных исполнений располагается на отливке трансформатора.

4 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

4.1 Трансформаторы устанавливаются в шкафах КРУ, КРУН и КСО в соответствии с чертежами этих изделий. Крепление трансформаторов на месте установки производится для исполнения -10, -20 с помощью четырех болтов М12 к закладным элементам крепления, расположенным на основании корпуса трансформатора, для исполнения - 0 с помощью четырех болтов крепления М10 за металлическое основание.

4.2 Провода, присоединяемые к вторичным выводам трансформаторов, должны быть снабжены наконечниками или свернуты в кольцо под винт М5 и облужены.

4.3 При монтаже следует соблюдать требования:

- момент затяжки для М10 - 30 Н·м;
- момент затяжки для М8 – 22 Н·м;
- момент затяжки для М6 – 2,5 Н·м;
- момент затяжки для М5 – 2,0 Н·м.

5 МАРКИРОВКА

5.1 Трансформаторы имеют паспортную табличку, выполненную по ГОСТ 1983.

5.2. Маркировка высоковольтного вывода первичной обмотки «А» выполнена методом литья на корпусе трансформатора, вторичных обмоток «а», «х», «а_д», «х_д» и заземляемого вывода первичной обмотки «Х» методом липкой аппликации в клеммной колодке либо методом литья на корпусе трансформатора.

5.3 Маркировка транспортной тары - по ГОСТ 14192 нанесена непосредственно на тару.

6 УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1 Трансформаторы транспортируются упакованными на поддонах 800×1200 любым закрытым видом транспорта в условиях транспортирования по группе «С» согласно ГОСТ 23216.

Установка поддонов с трансформаторами в несколько ярусов при транспортировании и хранении категорически запрещается.

6.2 Условия транспортирования трансформаторов в части воздействия климатических факторов – по группе условий хранения 5 или 6 ГОСТ 15150 для исполнений У(УХЛ) или Т соответственно.

6.3 Хранение и складирование трансформаторов должно производиться в закрытых помещениях. При хранении трансформаторов должны быть приняты меры против возможных повреждений.

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

6.5 Подъем и перемещение осуществлять за места захвата на корпусе трансформаторов.

6.6 Срок хранения трансформаторов без переконсервации - 3 года.

Расконсервацию проводить протиранием ветошью, смоченной маловязкими маслами, бензином-растворителем для резиновой промышленности или растворителями с последующим обдуванием теплым воздухом или протиранием насухо.

7 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1 Конструкция, монтаж и эксплуатация трансформаторов должна соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.3, «Правилам по охране труда при эксплуатации электроустановок», «Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилам технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» (РД 34.20.501-95)», «Правилам устройства электроустановок».

7.2 Не допускается производить какие-либо переключения во вторичных цепях трансформаторов, не убедившись в том, что напряжение с первичной обмотки снято.

8 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПУСК

8.1 Проверка технического состояния, подготовка к работе и эксплуатация трансформаторов производится в соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» (РД 34.20.501-95)», «Правил устройства электроустановок» и РД 34.45-51.300.

8.2 Необходимо удалить консервационную смазку с контактных поверхностей. В случае появления коррозии зачистить.

8.3 Перед вводом в эксплуатацию трансформаторы должны быть подвергнуты испытаниям в соответствии с разделом «Техническое обслуживание» настоящего руководства по эксплуатации.

Методы контроля должны соответствовать ГОСТ 1983.

8.4 Перед проведением испытаний обязательно должны быть скручены заземляющие винты со вторичных выводов.

9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1 При техническом обслуживании трансформатора необходимо соблюдать правила раздела «Меры безопасности».

9.2 Техническое обслуживание проводится в сроки, предусмотренные для установки, в которую встраивается трансформатор.

9.3 Техническое обслуживание проводится в следующем объеме:

очистка поверхности трансформаторов от пыли и грязи;

внешний осмотр трансформаторов на отсутствие повреждений;

испытания в объемах согласно РД 34.45-51.300.

9.4 Методы контроля:

- измерение сопротивления изоляции первичной обмотки. Проводится мегомметром на 1000 В. Сопротивление должно быть не менее 300 МОм;

- измерение сопротивления изоляции вторичных обмоток. Проводится мегомметром на 1000 В. Сопротивление должно быть не менее 50 МОм;

- испытание электрической прочности изоляции вторичных обмоток трансформаторов относительно земли и других обмоток приложенным одноминутным напряжением промышленной частоты, равным 3 кВ;

- испытание электрической прочности изоляции первичной обмотки трансформаторов индуктированным напряжением 28,8 кВ и 37,8 кВ для класса изоляции 6 и 10 кВ соответственно, повышенной частотой 400 Гц в течение 15с. Испытание электрической прочности изоляции первичной обмотки трансформаторов приложенным напряжением 28,8 кВ и 37,8 кВ категорически запрещается.

Примечание: При отсутствии у потребителей источника напряжения повышенной частоты, испытание трансформаторов у потребителя индуктированным напряжением допускается проводить при частоте 50 Гц

приложенным напряжением не выше 1,3 номинального при длительности выдержки 1 мин. Схема испытаний приведена на рисунке 1.

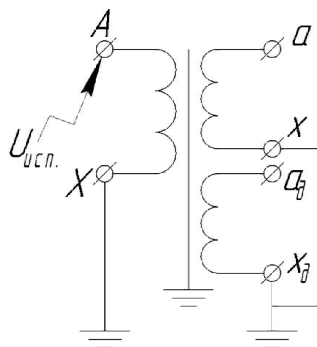


Рисунок 1 Схема испытания электрической прочности изоляции первичной обмотки трансформатора приложенным напряжением 1,3 номинального при частоте 50 Гц

- измерение сопротивлений обмоток постоянному току. Результаты измерений в эксплуатации должны быть приведены к температуре заводских испытаний, после чего проводится сравнение со значениями, указанными в паспорте. Допустимое отклонение от измеренного сопротивления, указанного в паспорте, должно быть не более $\pm 5\%$.

- измерение потерь и тока холостого хода. Допустимое отклонение от данных, указанных в паспорте не более $\pm 30\%$.

9.5 Трансформаторы в эксплуатации подлежат периодической поверке по методике ГОСТ 8.216. Межповерочный интервал – 8 лет.

9.6 Трансформаторы ремонту не подлежат.

Средняя наработка до отказа – $4 \cdot 10^5$ ч.

Срок службы трансформатора – 30 лет.

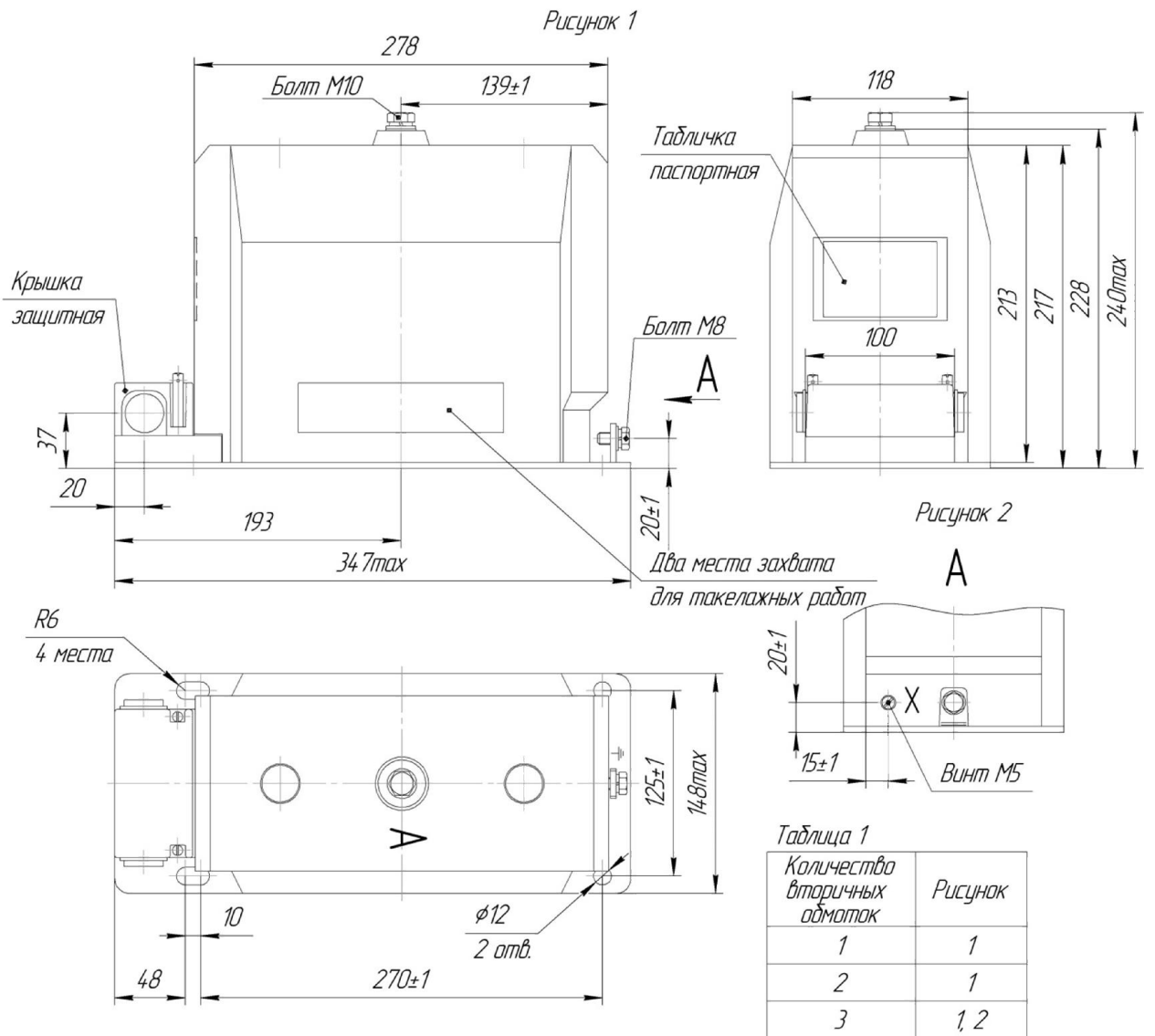
10 УТИЛИЗАЦИЯ

Трансформаторы напряжения не токсичны в готовом виде. При отсутствии напряжения на первичной обмотке трансформаторы не представляют опасности для жизни, здоровья людей и не наносят вреда окружающей среде.

По истечении срока службы изделие подлежит утилизации на общепринятых основаниях.

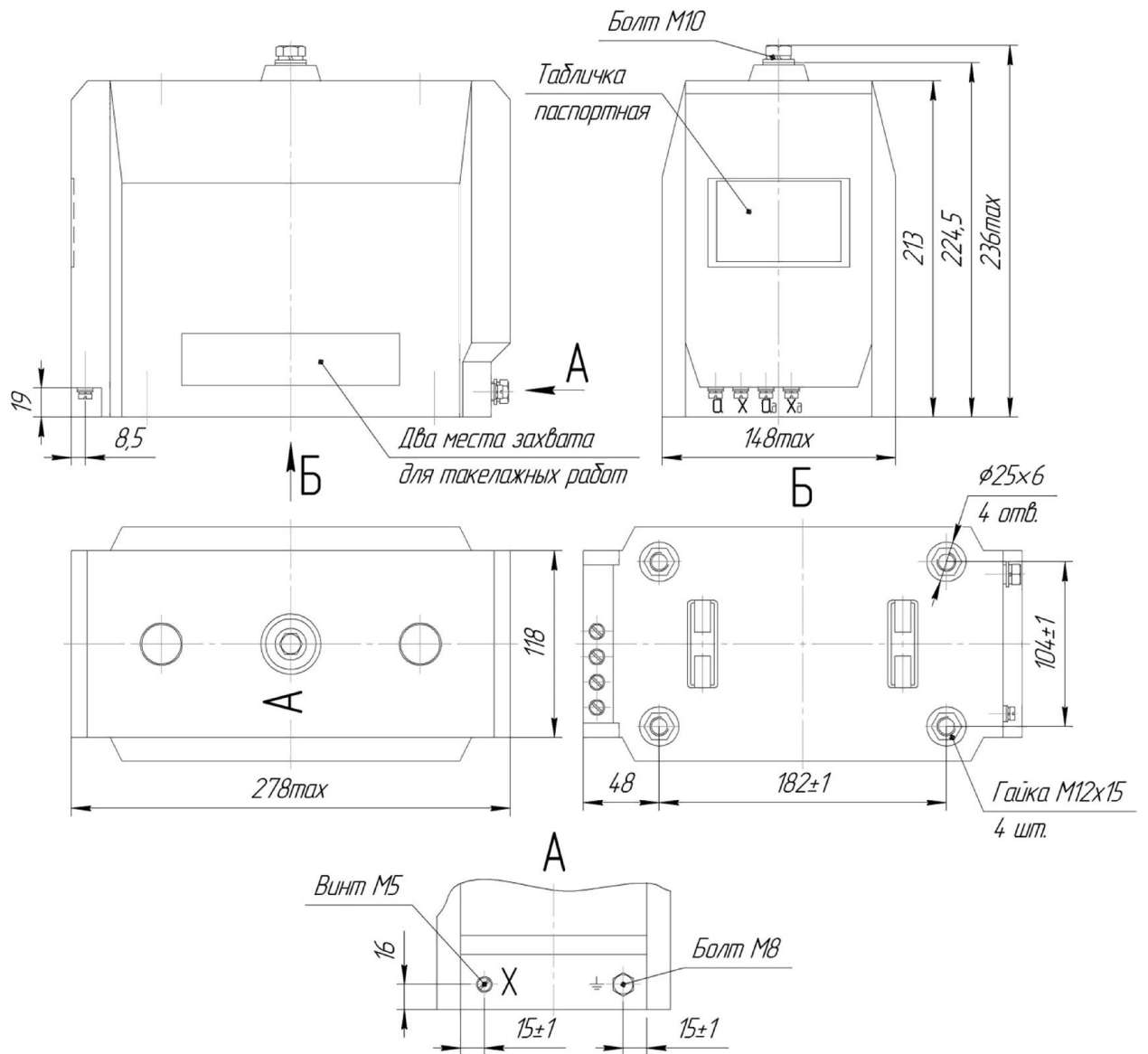
НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

ГОСТ 8.216 - 2011	Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы напряжения. Методика поверки
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 1000В. Требования безопасности
ГОСТ 1516.3-96	Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции
ГОСТ 1983-2001	Трансформаторы напряжения. Общие технические условия
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
ГОСТ 23216 – 78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний.
ГОСТ 28779 – 90	Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения воспламеняемости под воздействием источника зажигания.
ГОСТ 30546.2 - 98	Испытание на сейсмостойкость машин, приборов и других технических изделий.
ГОСТ Р 50746-2000	Технические средства для атомных станций. Совместимость технических средств электромагнитная.
РД 34.45-51.300-97	Объем и нормы испытаний электрооборудования
ТУ 3414-197-15356352-2013	Трансформаторы напряжения ЗНОЛ-СЭЩ
НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97)	Общие положения обеспечения безопасности атомных станций.
НП-031-01	Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций.



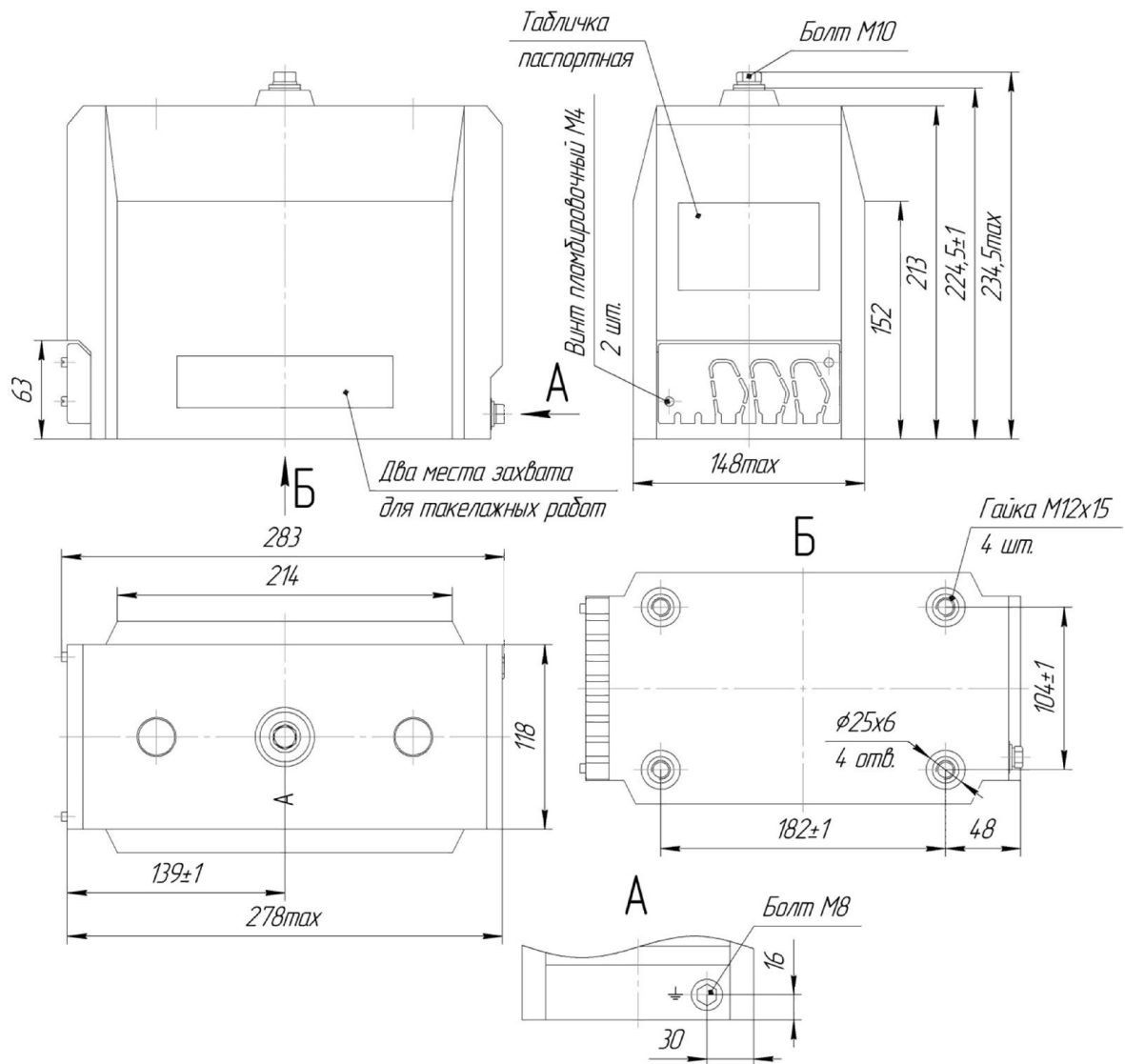
масса не более 27 кг

Рисунок 2 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов напряжения ЗНОЛ-СЭЦ-6 и ЗНОЛ-СЭЦ-10



масса не более 25 кг

Рисунок 3 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов напряжения ЗНОЛ-СЭЦ-6-10 и ЗНОЛ-СЭЦ-10-10



масса не более 25 кг

Рисунок 4 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов напряжения ЗНОЛ-СЭЩ-6-20 и ЗНОЛ-СЭЩ-10-20

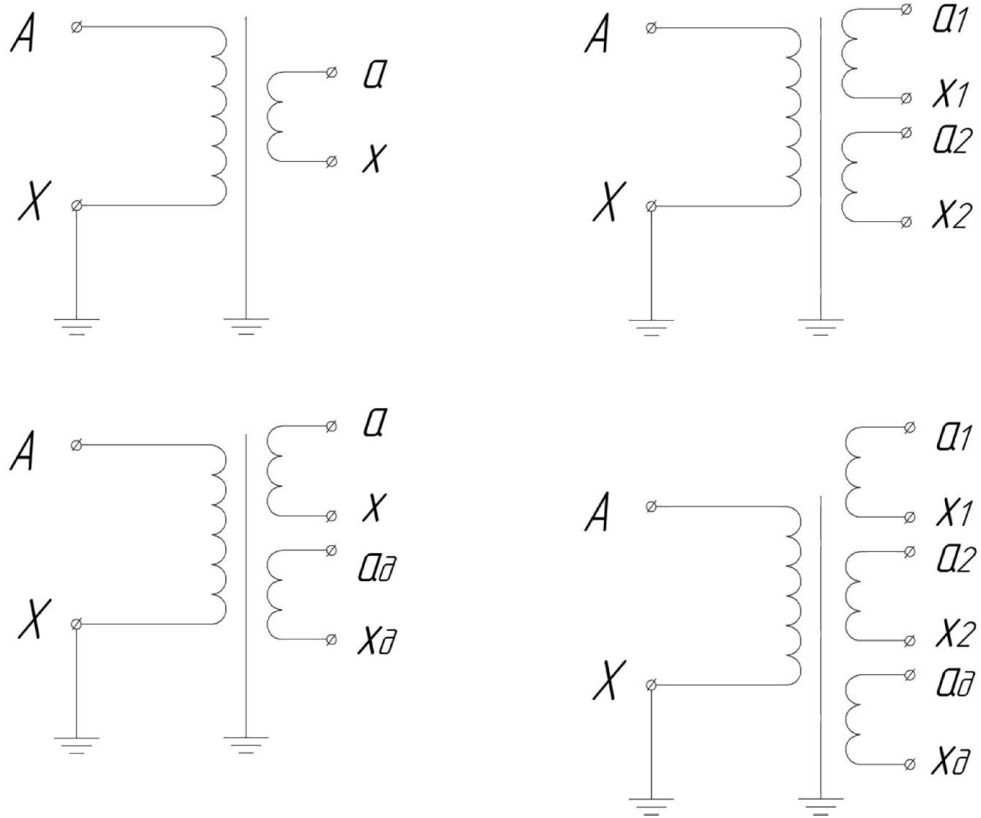


Рисунок 5 - Принципиальные электрические схемы трансформаторов
ЗНОЛ-СЭЩ-6(10), ЗНОЛ-СЭЩ-6(10)-20

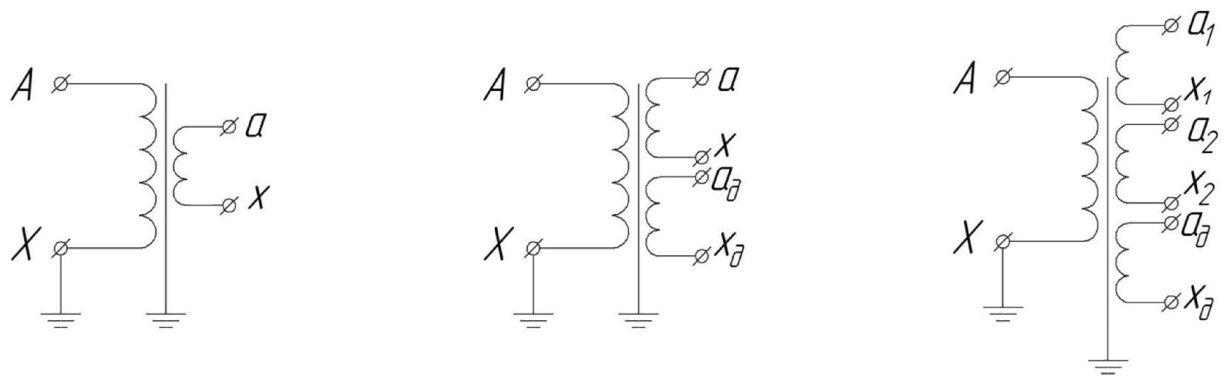


Рисунок 6 - Принципиальные электрические схемы трансформаторов
ЗНОЛ-СЭЩ-6(10)-10

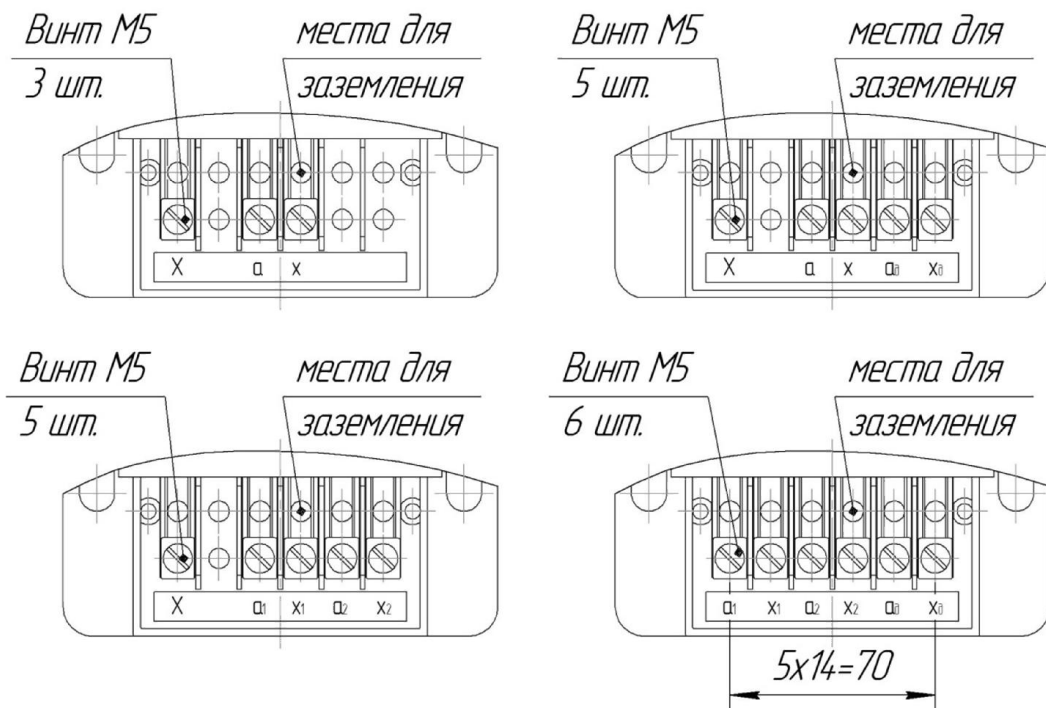


Рисунок 7 - Расположение вторичных выводов трансформаторов
ЗНОЛ-СЭЦ-6(10)

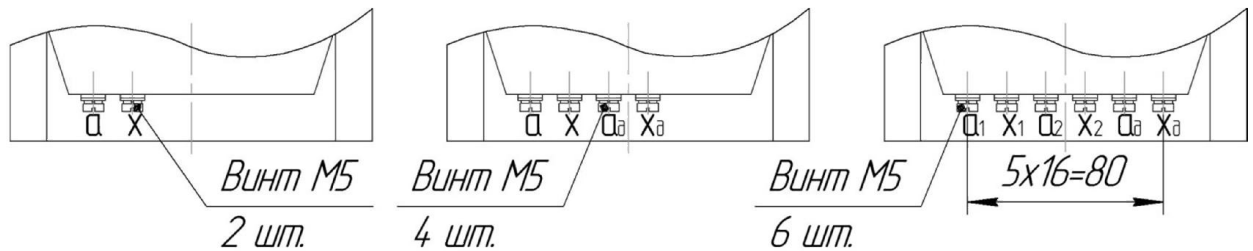


Рисунок 8 - Расположение вторичных выводов трансформаторов
ЗНОЛ-СЭЦ-6(10)-10

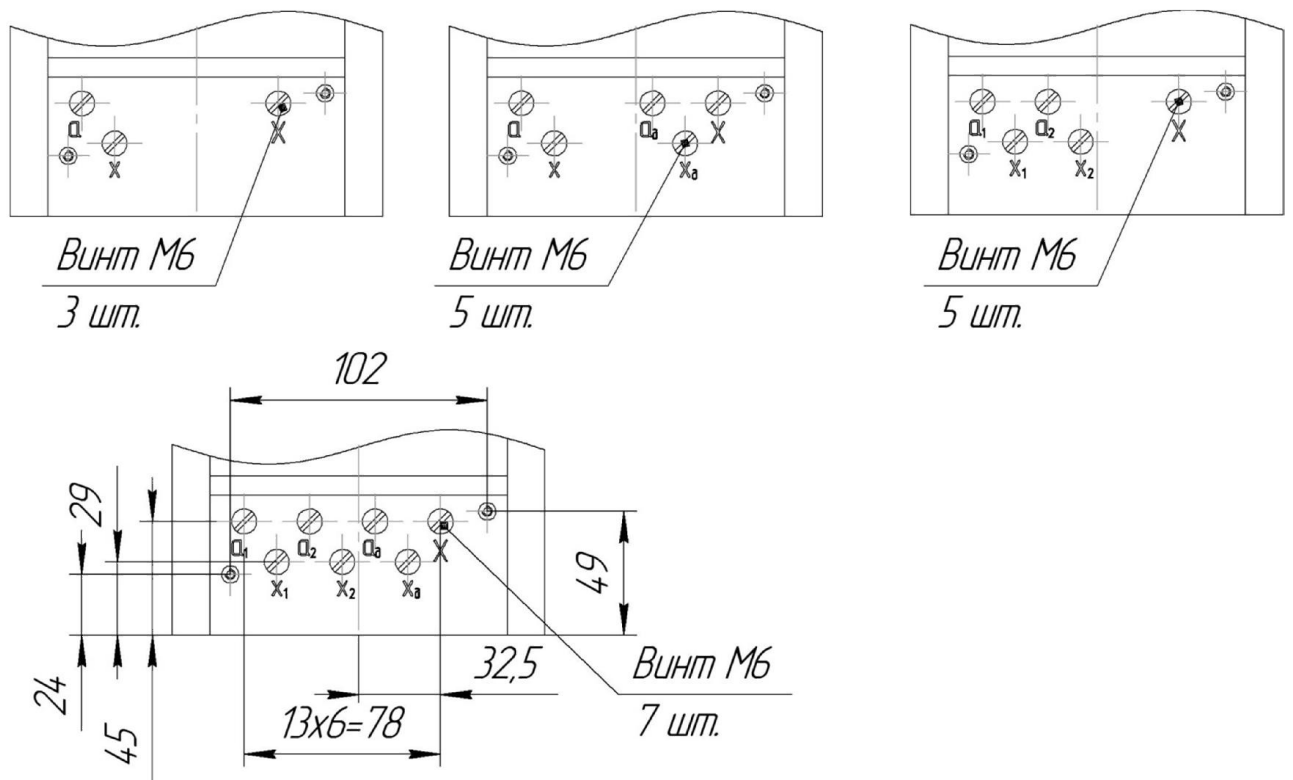


Рисунок 9 - Расположение вторичных выводов трансформаторов
ЗНОЛ-СЭЦ-6(10)-20