

ОКП 34 1451

**ЗАО «ГК «Электроцит» - ТМ Самара»**

**Производство**

**«Русский трансформатор»**

---

---



**ТРАНСФОРМАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ**

**НОЛ-СЭЩ-6-1; НОЛ-СЭЩ-10-1**

**НОЛ-СЭЩ-6-21; НОЛ-СЭЩ-10-21**

**НОЛ-СЭЩ-6-41; НОЛ-СЭЩ-10-41**

Руководство по эксплуатации

ОРТ.142.041.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 .....	5
3 УСТРОЙСТВО .....	7
4 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ.....	8
5 МАРКИРОВКА .....	10
6 УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....	10
7 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ .....	11
8 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПУСК.....	11
9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	12
НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ .....	14

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с конструкцией и техническими характеристиками, а также содержит сведения по транспортированию, хранению, монтажу и эксплуатации трансформаторов напряжения с предохранительными устройствами НОЛ-СЭЦ-6-1; НОЛ-СЭЦ-10-1, НОЛ-СЭЦ-6-21; НОЛ-СЭЦ-10-21, НОЛ-СЭЦ-6-41; НОЛ-СЭЦ-10-41.

Трансформаторы напряжения и предохранительные устройства соответствуют требованиям ГОСТ 1983, технических условий ТУ 3414-198-15356352-2013.

В дополнение к настоящему руководству по эксплуатации следует пользоваться паспортом на трансформаторы ОРТ.486.028.ПС.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Трансформаторы напряжения обеспечивают питание приборов учета электроэнергии, аппаратуры, релейных защит и автоматики в сетях 6 или 10 кВ. Трансформаторы комплектуются съемными предохранительными устройствами (ПУ), предназначенными для защиты электрооборудования.

1.2 Трансформаторы и ПУ изготавливаются в климатическом исполнении У, УХЛ и Т категории размещения 2 по ГОСТ 15150 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 обозначения трансформатора напряжения незаземляемого, однофазного, электромагнитного, с литой изоляцией, конструктивного исполнения 1, класса напряжения 10 кВ с обмоткой для подключения цепей измерения с классом точности 0,5 и нагрузкой 50 В·А, климатического исполнения У, категории размещения 2 по ГОСТ 15150 при его заказе и в документации другого изделия:

**Трансформатор напряжения НОЛ-СЭЩ-10-1-0,5-50 У2**

**ТУ 3414-198-15356352-2013**

## 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 6,3 6,6 6,9	10 10,5 11
4 Номинальное напряжение вторичной обмотки, В	100	
6 Классы точности вторичной обмотки	0,2; 0,5; 1,0; 3,0	
7 Номинальная мощность вторичной обмотки, В·А в классах точности*	0,2 0,5 1,0 3,0	10, 15, 25 25, 50, 75 50, 75, 100, 150, 200 300, 400, 500, 600
8 Предельная мощность трансформатора вне класса точности, В·А - с одной вторичной обмоткой - с двумя вторичными обмотками	630 400	
9 Номинальная частота, Гц	50 или 60	
10 Группа соединения обмоток: -с одной вторичной обмоткой -с двумя вторичными обмотками	1/1-0 1/1/1-0-0	

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

2.2 В ПУ устанавливаются плавкие вставки (предохранители) SIBA с номинальным током 0,315 А, дополнительно трансформатор комплектуется предохранителями с номинальным током 0,5 А.

Основные технические данные на предохранители приведены в табл.2. Ампер-секундная характеристика предохранителей приведена на рис.1.

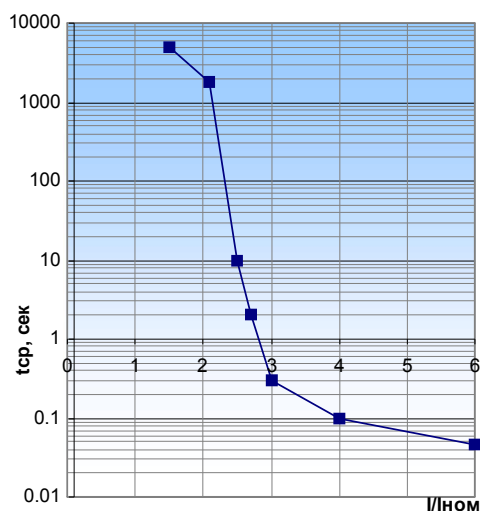


Рисунок 1 - Ампер-секундная характеристика плавких вставок предохранительного устройства

Таблица 2

Наименование параметра	Значение параметра	
1 Номинальное напряжение, кВ	6	10
2 Рабочий ток, А	0,315	0,5
3 Сопротивление плавкой вставки, Ом	5,75	2,96
4 Номинальная мощность плавкой вставки, Вт	0,57	0,74

2.3 Уровень частичных разрядов (ЧР) изоляции трансформаторов не превышает значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Класс напряжения, кВ	Напряжения измерения ЧР, кВ	Допускаемый уровень ЧР, пКл
6	7,92	20
10	13,2	20

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

2.5 Класс нагревостойкости трансформаторов «В» по ГОСТ 8865.

2.6 Напряжения короткого замыкания на вторичной обмотке класса точности 0,5 и нагрузки 75 В·А 0,8%.

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 НОЛ-СЭЩ-6(10)-1, габаритные, установочные и присоединительные размеры приведены на рисунке 3, трансформаторов НОЛ-СЭЩ-6(10)-21 – на рисунке 4, трансформаторов НОЛ-СЭЩ-6(10)-41 – на рисунке 5, маркировка вторичных выводов на рисунке 7, 8, 9. Корпус трансформаторов выполнен из эпоксидного компаунда, который одновременно является главной изоляцией и обеспечивает защиту обмоток от механических и климатических воздействий.

3.2 Трансформаторы комплектуются ПУ. ПУ представляют собой съемную конструкцию. Корпус ПУ является литым и изготавливается из эпоксидного компаунда, который одновременно является главной изоляцией и обеспечивает защиту плавких вставок от механических и климатических воздействий.

3.3 Высоковольтные выводы первичной обмотки расположены на корпусе ПУ. Выводы вторичной обмотки располагаются в нижней части трансформаторов и имеют несколько вариантов исполнений.

3.4 Трансформаторы конструктивного исполнения 1 имеют:

- болт заземления М8, который расположен на металлическом основании;
- возможность заземления одного из выводов вторичной обмотки, расположенных на клеммной колодке, непосредственно на основание с помощью винта М5х20 (винт поставляется в комплекте с трансформатором).

3.5 Трансформаторы конструктивного исполнения -1, -21 имеют прозрачную крышку с возможностью пломбирования для защиты вторичных выводов от несанкционированного доступа.

Трансформаторы конструктивного исполнения - 41 выполняются без защитной крышки.

3.6 Трансформаторы конструктивного исполнения -21, -41 выполняются без металлического основания. Болт заземления для данных исполнений располагается на отливке трансформатора.

Вторичные выводы трансформаторов конструктивного исполнения -41 выполняются из гибкого провода ПВКВ 4. Концы проводов облужены. Длина выводов устанавливается по запросу заказчика.

## **4 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ**

4.1 Трансформаторы устанавливаются в шкафах КРУ, КРУН и КСО в соответствии с чертежами этих изделий. Крепление трансформаторов НОЛ-



СЭЩ-6(10)-1 на месте установки производится с помощью четырех болтов крепления М10 за металлическое основание.

Крепление трансформаторов НОЛ-СЭЩ-6(10)-21 (41) на месте установки производится с помощью четырех болтов М12 к закладным элементам, расположенных на основании корпуса трансформатора.

4.2 Провода, присоединяемые к вторичным выводам трансформаторов НОЛ-СЭЩ-6(10)-1, должны быть снабжены наконечниками или свернуты в кольцо под винт М5 и облужены.

Провода, присоединяемые к вторичным выводам трансформаторов НОЛ-СЭЩ-6(10)-21, должны быть снабжены наконечниками или свернуты в кольцо под винт М6 и облужены.

4.3 ПУ устанавливаются на трансформаторы со стороны высоковольтных контактов А и Х в соответствии с чертежами этих изделий. Крепление ПУ на месте установки производится с помощью винтов М10.

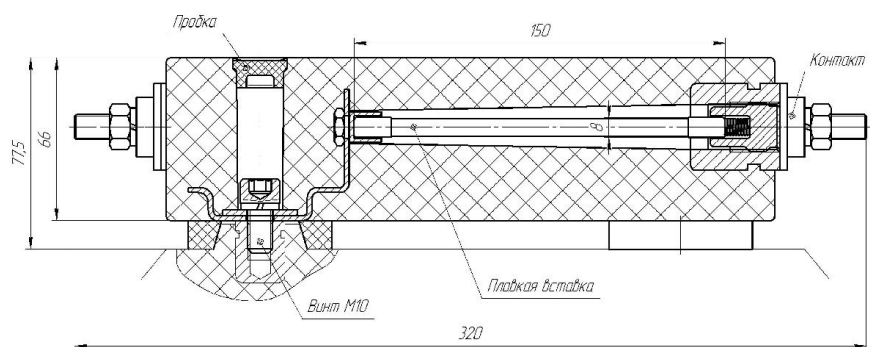


Рисунок 2 – Предохранительное устройство

4.4 В случае демонтажа ПУ, необходимо:

- вывинтить из корпуса контакты с предохранителями и латунными втулками;
- извлечь из корпуса силиконовые пробки;
- через отверстия в корпусе, вывинтить крепежные винты.

4.5 При монтаже следует соблюдать требования ГОСТ 10434-82:

- момент затяжки для М12 - 40 Н·м;

- момент затяжки для М10 - 30 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 высоковольтных выводов первичной обмотки «А» и «Х» выполнена методом литья на корпусе ПУ, вторичной обмотки «а», «х» методом липкой аппликации в клеммной колодке или методом литья на корпусе трансформаторов.

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. Не допускается подъем трансформаторов за ПУ.

6.6 Срок хранения трансформаторов без переконсервации 3 года.

## **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, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей», «Правил устройства электроустановок», «Межотраслевых правил по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации 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», «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 Испытания трансформаторов проводятся в сборе с ПУ.

8.5 Перед проведением испытаний, для конструктивного исполнения 1, обязательно должен быть скручен заземляющий винт со вторичного вывода, для конструктивного исполнения 41 - необходимо исключить возможность касания вторичных выводов заземления.

## 9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

9.2 Техническое обслуживание проводится в сроки, предусмотренные для установки, в которую встраиваются трансформаторы.

9.3 Техническое обслуживание проводится в следующем объеме:

очистка поверхности трансформаторов и ПУ от пыли и грязи;

внешний осмотр трансформаторов и ПУ на отсутствие повреждений;

испытания в объемах согласно РД 34.45-51.300.

9.4 Методы контроля:

- измерение сопротивления изоляции первичной обмотки. Проводится мегомметром на 2500 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 вторичной обмотки трансформаторов приложенным одноминутным напряжением промышленной частоты, равным 3 кВ;

- испытание электрической прочности изоляции первичной обмотки трансформаторов приложенным одноминутным напряжением промышленной частоты, равным 28,8 кВ и 37,8 кВ для класса изоляции 6 и 10 кВ соответственно. Напряжение подается на закороченные выводы первичной обмотки;

- 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. Напряжение подается на вторичную обмотку. Измерения проводятся между выводами первичной обмотки и землей.

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.

- 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. По полученным результатам производится контроль целостности плавкой вставки ПУ.

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

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

9.6 Трансформаторы ремонту не подлежат.

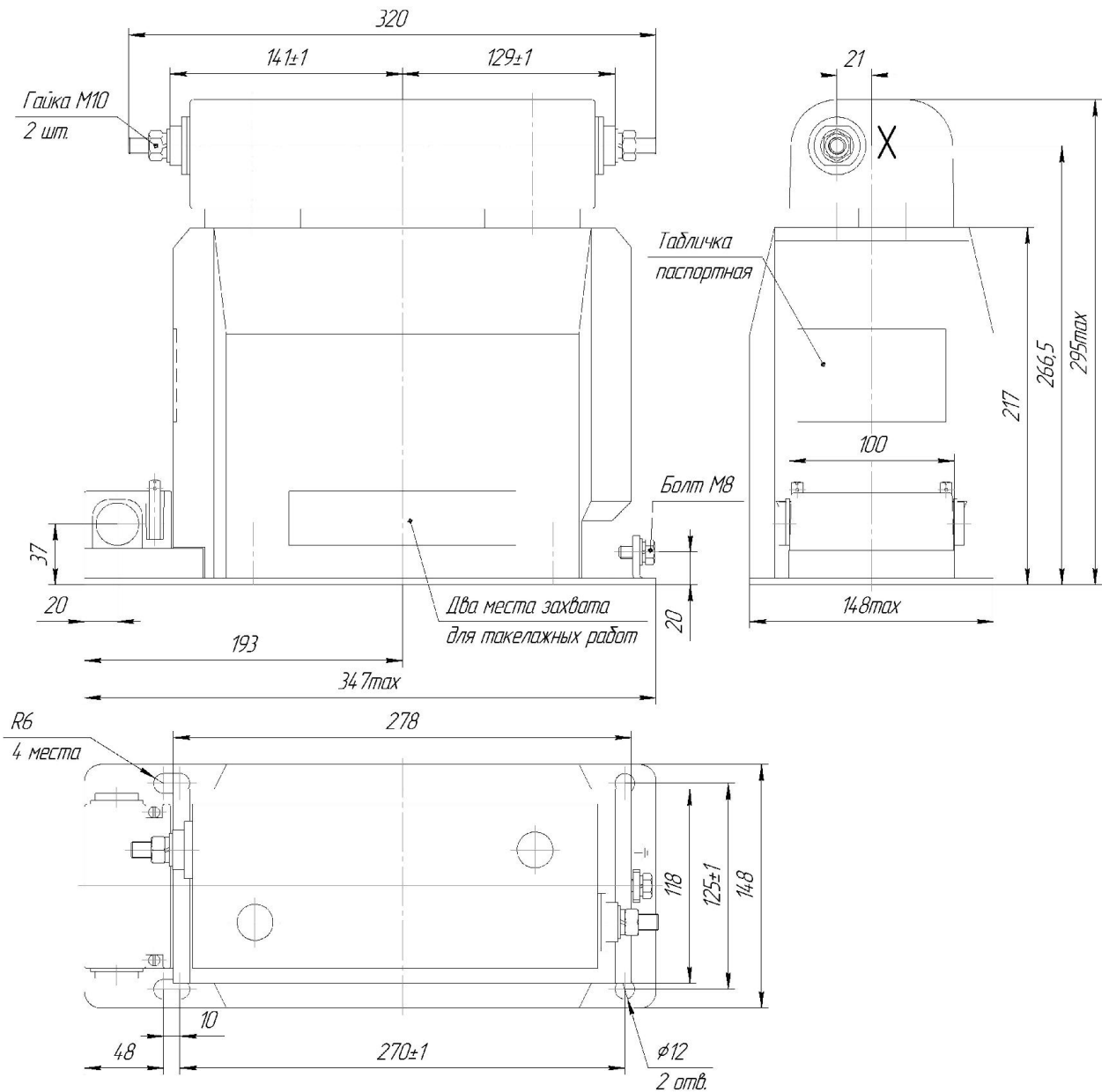
Средняя наработка до отказа –  $2,0 \cdot 10^5$  ч.

Средний срок службы трансформатора – 30 лет.

9.7 В случае срабатывания ПУ возможна замена плавкой вставки, но предварительно должны быть проведены испытания изоляции трансформаторов.

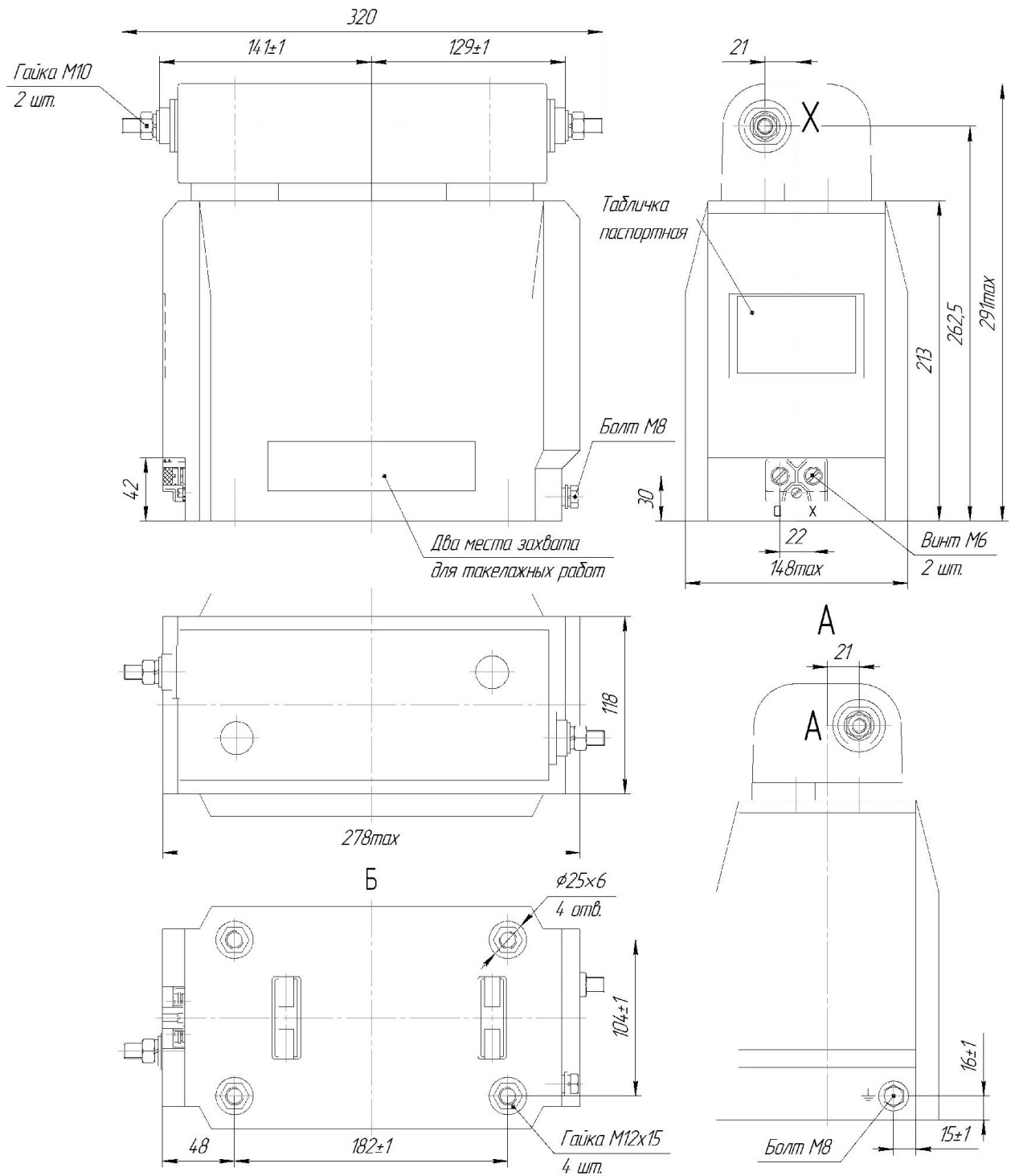
**НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

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
РД 34.45-51.300-97	Объем и нормы испытаний электрооборудования
ТУ 3414-198-15356352-2013	Трансформаторы напряжения НОЛ-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 30 кг

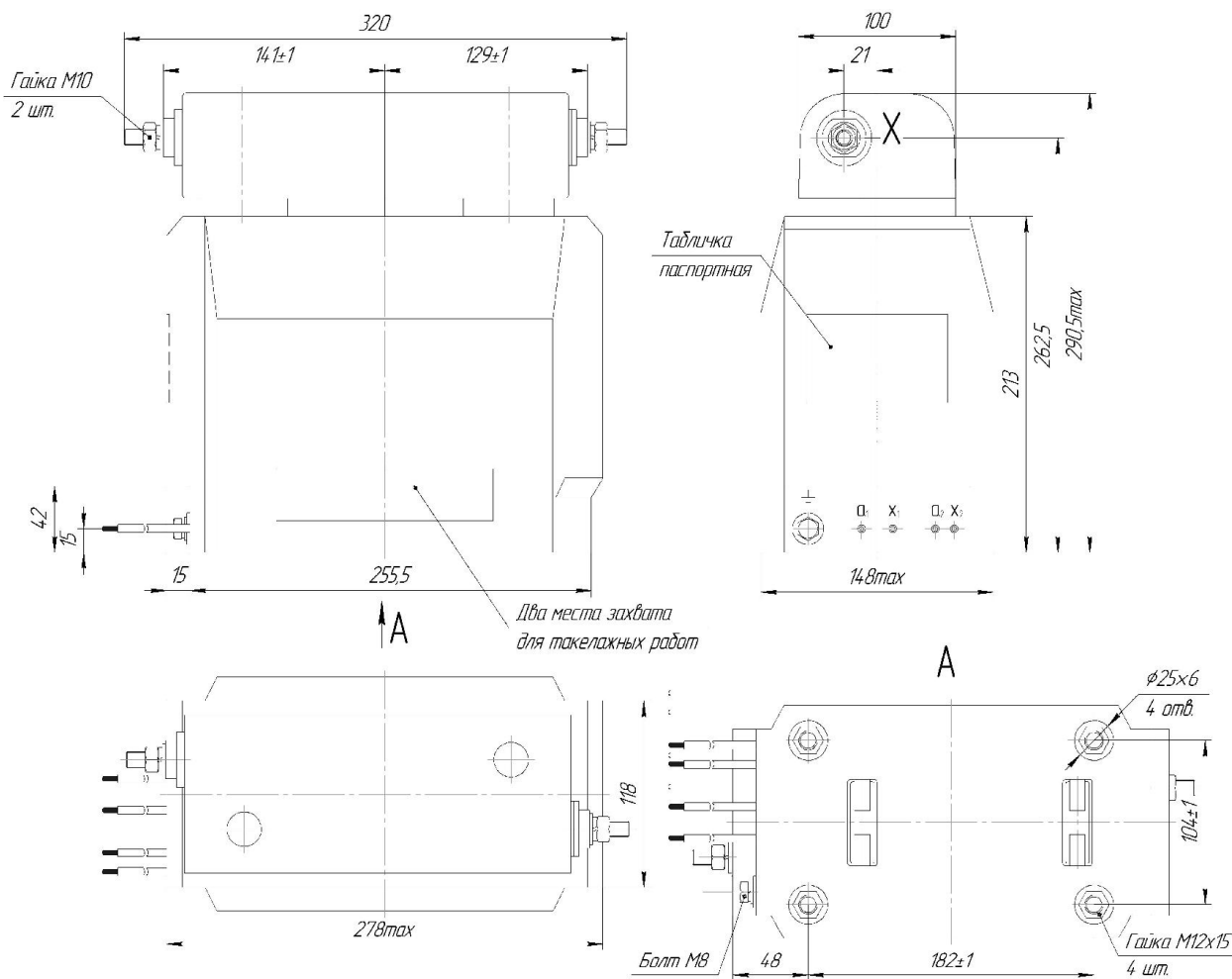
Рисунок 3 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов напряжения НОЛ-СЭЦ-6-1 и НОЛ-СЭЦ-10-1



масса не более 28 кг

Рисунок 4 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов напряжения НОЛ-СЭЩ-6-21 и НОЛ-СЭЩ-10-21





масса не более 27 кг

Рисунок 5 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов напряжения НОЛ-СЭЩ-6-41 и НОЛ-СЭЩ-10-41

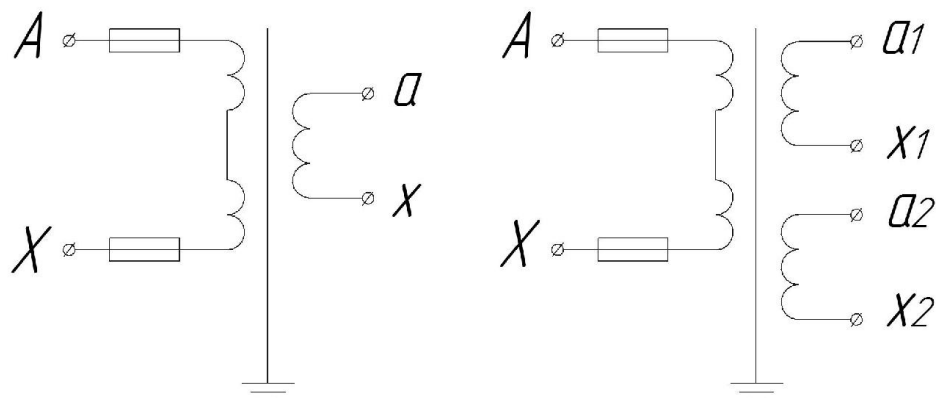


Рисунок 6 – Принципиальная электрическая схема НОЛ-СЭЩ с ПУ

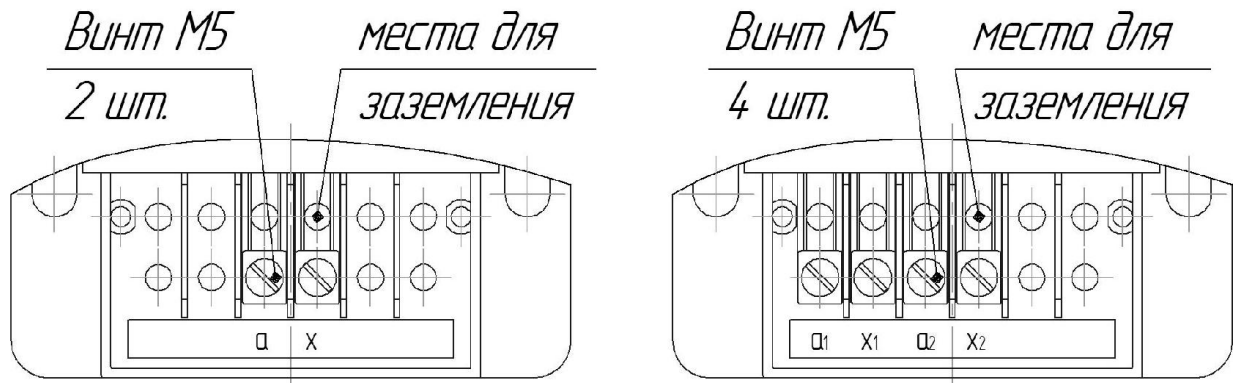


Рисунок 7 - Расположение вторичных выводов трансформаторов  
НОЛ-СЭЦ-6-1 и НОЛ-СЭЦ-10-1

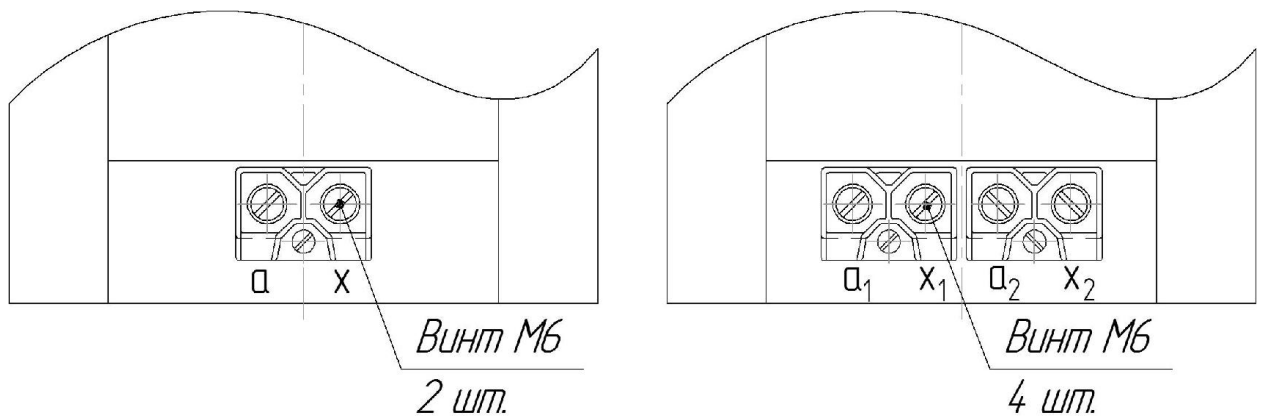


Рисунок 8 - Расположение вторичных выводов трансформаторов  
НОЛ-СЭЦ-6-21 и НОЛ-СЭЦ-10-21

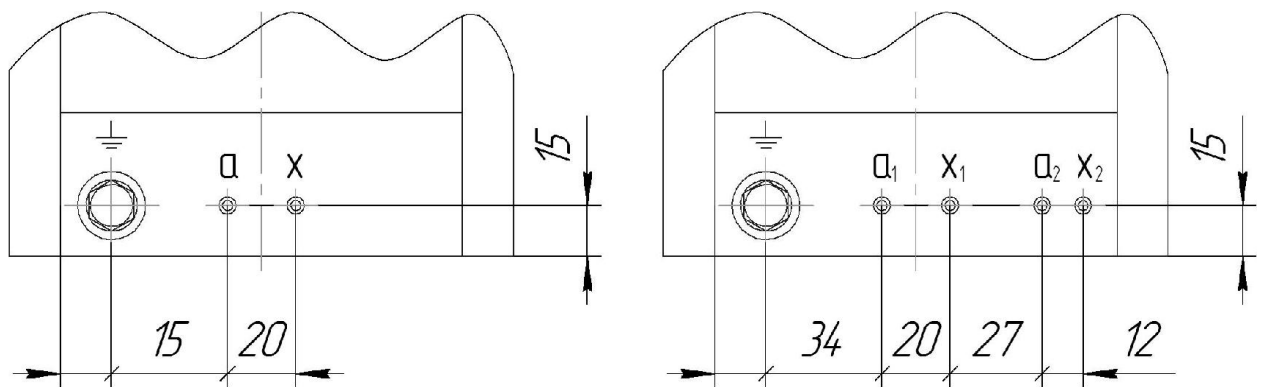


Рисунок 9 - Расположение вторичных выводов трансформаторов  
НОЛ-СЭЦ-6-41 и НОЛ-СЭЦ-10-41