

ОКП 34 1451

**ТРАНСФОРМАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ
НОЛ-СЭЩ-6; НОЛ-СЭЩ-10
НОЛ-СЭЩ-6-20; НОЛ-СЭЩ-10-20
НОЛ-СЭЩ-6-40; НОЛ-СЭЩ-10-40**

**Руководство по эксплуатации
ОРТ.142.019.РЭ**



СОДЕРЖАНИЕ

1 НАЗНАЧЕНИЕ.....	3
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	4
3 УСТРОЙСТВО.....	6
4 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ.....	7
5 МАРКИРОВКА	7
6 УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	8
7 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	8
8 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПУСК	9
9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	9
10 УТИЛИЗАЦИЯ	12
НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	13
ПРИЛОЖЕНИЕ А	18

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с конструкцией и техническими характеристиками, а также содержит сведения по транспортированию, хранению, монтажу и эксплуатации трансформаторов напряжения НОЛ-СЭЩ-6; НОЛ-СЭЩ-10; НОЛ-СЭЩ-6-20; НОЛ-СЭЩ-10-20; НОЛ-СЭЩ-6-40; НОЛ-СЭЩ-10-40.

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

В дополнение к настоящему руководству по эксплуатации следует пользоваться паспортом на трансформатор ОРТ.486.016.ПС.

1 Назначение

1.1 Трансформаторы напряжения обеспечивают питание приборов учета электроэнергии, аппаратуры, релейных защит и автоматики в сетях 6 или 10 кВ.

1.2 Трансформаторы 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 +40 °С, для исполнения Т +50 °С;

- нижнее значение температуры окружающего воздуха для исполнения У -40 °С, для исполнения УХЛ -60 °С, для исполнения Т -10 °С;

- относительная влажность воздуха 100 % при +25 °С для исполнения У, УХЛ при +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 0, 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-СЭЦ-10-0,5-50 У2

ТУ 3414-198-15356352-2013

1.4 Пример записи обозначения трансформатора напряжения незаземляемого, однофазного, электромагнитного, с литой изоляцией, конструктивного исполнения 40, 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-СЭЦ-10-40-0,5-50 У2

ТУ 3414-198-15356352-2013

1.5 При эксплуатации трансформаторов применяется прямой метод измерения.

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	От 100 до 220	
6 Классы точности вторичной обмотки	0,2; 0,5; 1,0; 3,0	
7 Номинальная мощность вторичной обмотки, В·А в классах точности, не более*:		
0,2	25	
0,5	75	
1,0	150	
3,0	200	

Продолжение таблицы 1	
Наименование параметра	Значение параметра
8 Предельная мощность трансформатора вне класса точности, В·А	
- с одной вторичной обмоткой	630
- с двумя вторичными обмотками	400
9 Номинальная частота, Гц	50 или 60
10 Группа соединения обмоток:	
-с одной вторичной обмоткой	1/1-0
-с двумя вторичными обмотками	1/1/1-0-0

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

Таблица 2

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

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.

2.4 Класс нагревостойкости трансформаторов «В» по ГОСТ 8865.

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

2.6 Трансформаторы, предназначенные для использования в системе нормальной эксплуатации АС, относятся к классу 4 по НП-001-15.

Трансформаторы, предназначенные для использования в системе важной для безопасности нормальной эксплуатации АС, относятся к классу 3 и имеют классификационное обозначение 3Н по НП-001-15.

Трансформаторы, предназначенные для использования в системе безопасности АС, относятся к классу 2 и имеют классификационное обозначение 20 по НП-001-15.

2.7 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-001-15 относятся к II категории сейсмостойкости по НП-031-01, трансформаторы класса 2 по НП-001-15 относятся к I категории сейсмостойкости по НП-031-01.

2.8 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), габаритные, установочные и присоединительные размеры приведены на рисунке 1, трансформаторов НОЛ-СЭЩ-6(10)-20 – на рисунке 2, трансформаторов НОЛ-СЭЩ-6(10)-40 – на рисунке 3, маркировка вторичных выводов на рисунке 4, 5. Корпус трансформаторов выполнен из эпоксидного компаунда, который одновременно является главной изоляцией и обеспечивает защиту обмоток от механических и климатических воздействий.

3.2 Выводы первичной обмотки расположены на верхней поверхности трансформаторов. Выводы вторичной обмотки располагаются в нижней части трансформаторов и имеют несколько вариантов исполнений.

3.3 Трансформаторы конструктивного исполнения 0 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).

3.4 Трансформаторы конструктивного исполнения -0, -20 имеют прозрачную крышку с возможностью пломбирования для защиты вторичных выводов от несанкционированного доступа.

Трансформаторы конструктивного исполнения - 40 выполняются без защитной крышки.

3.5 Трансформаторы конструктивного исполнения -20, -40 выполняются без металлического основания. Болт заземления для данных исполнений располагается на отливке трансформатора.

Вторичные выводы трансформаторов конструктивного исполнения -40 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) на месте установки производится с помощью четырех болтов крепления М10 за металлическое основание.

Крепление трансформаторов НОЛ-СЭЩ-6(10)-20 (40) 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), должны быть снабжены наконечниками или свернуты в кольцо под винт М5 и облужены.

Провода, присоединяемые к вторичным выводам трансформаторов НОЛ-СЭЩ-6(10)-20, должны быть снабжены наконечниками или свернуты в кольцо под винт М6 и облужены.

4.3 При монтаже следует соблюдать требования ГОСТ 10434:

- 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 выводов первичной обмотки А, Х выполнена методом литья на корпусе трансформаторов, вторичной обмотки а, х – методом аппликации в клеммной колодке или методом литья и аппликации на вторичных выводах.

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.

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 Перед проведением испытаний, для конструктивного исполнения 0, обязательно должен быть скручен заземляющий винт со вторичного вывода, для конструктивного исполнения 40 - 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 от пыли и грязи;
- внешний осмотр трансформаторов на отсутствие повреждений;
- испытания в объемах согласно РД 34.45-51.300.

9.4 Рекомендации по методам 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.

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 8.216-2011. Межповерочный интервал – 12 лет.

9.6 Трансформаторы ремонту не подлежат.

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

Средний срок службы трансформатора – 30 лет.

9.7 Послепродажное обслуживание

9.7.1 Для получения любой информации или проведения замены комплектующих деталей конструкции при обращении в сервисный отдел следует указать сведения из заводской таблички трансформатора (фото), приложить паспорт изделия.

9.7.2 В случае выхода из строя трансформатора для проведения расследования аварии на энергетическом объекте требуется представить сопроводительное письмо с указанием ниже перечисленной информации и приложить документы:

- копию паспорта трансформатора или фото паспортной таблички;
- погодные условия работы на момент выхода из строя (в течении 3 суток), географическое описание места установки;
- в каком оборудовании установлен трансформатор, его категория размещения;
- главная схема объекта, указать подключённые к трансформатору объекты (указать назначение трансформатора);
- указать используемые защиты трансформатора и уставки защит;
- документ, подтверждающий отработку защит в момент аварии;
- регистрограмму (нагрузки, токи и напряжения в момент аварии) в универсальном формате cometrade (.cfg) или signw;
- акт и протокол выхода из строя трансформатора, подтверждающий неисправность;
- акты и протоколы пусконаладочных работ;
- акт ввода в эксплуатацию;
- цветные фото с места аварии (место установки, трансформатор, дефект);
- выдержки из оперативного журнала;
- анализ причин аварии, проведенный заказчиком (в соответствии с постановлением правительства №846 «Правила расследования причин аварий в электроэнергетике»);
- наработка в часах до аварии;
- совместно с трансформатором, вышедшее из строя оборудование (нагрузка, защиты) в ходе аварии;
- формуляр несоответствия (см. Приложение А).

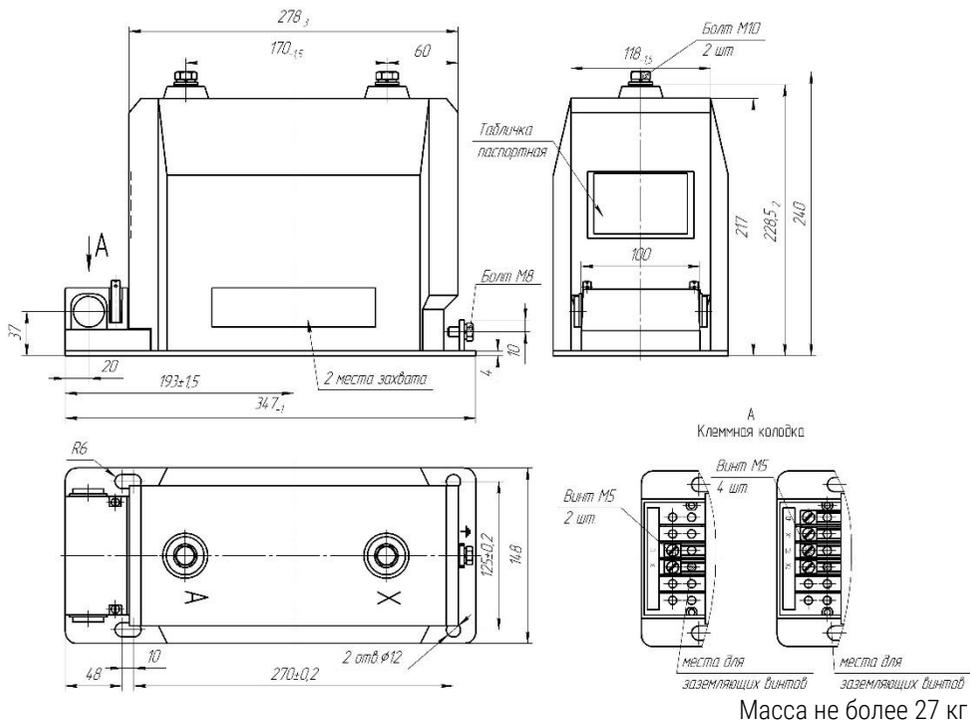
10 Утилизация

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.

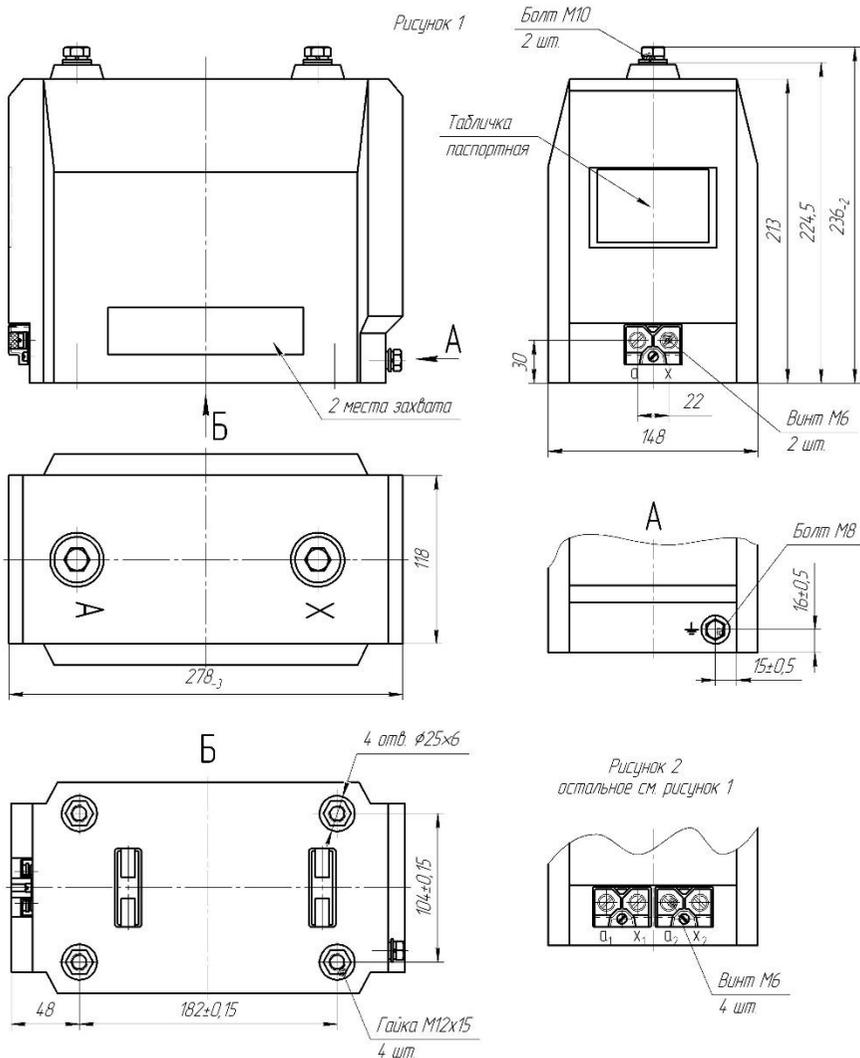
Нормативные ссылки

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
РД 34.45-51.300-97	Объем и нормы испытаний электрооборудования
ТУ 3414-198-15356352-2013	Трансформаторы напряжения НОЛ-СЭЩ
НП-001-15	Общие положения обеспечения безопасности атомных станций.
НП-031-01	Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций.



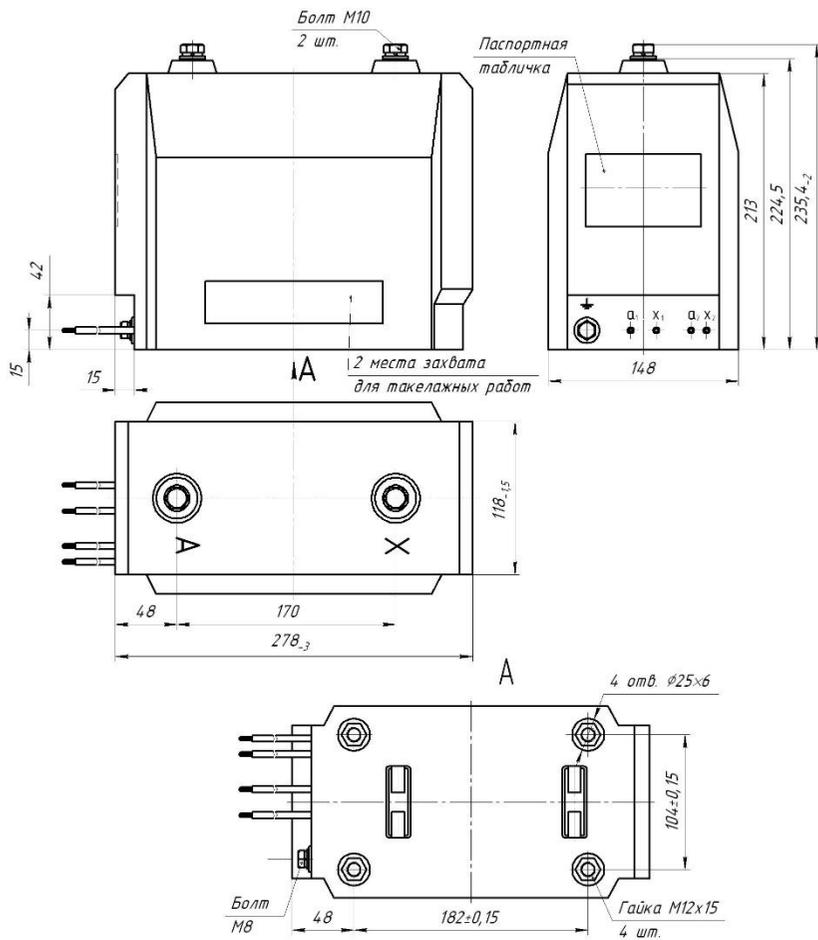
Масса не более 27 кг

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



Масса не более 25 кг

Рисунок 2 Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов напряжения НОЛ-СЭЩ-6-20 и НОЛ-СЭЩ-10-20



Масса не более 25 кг

Рисунок 3 Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов напряжения НОЛ-СЭЩ-6-40 и НОЛ-СЭЩ-10-40

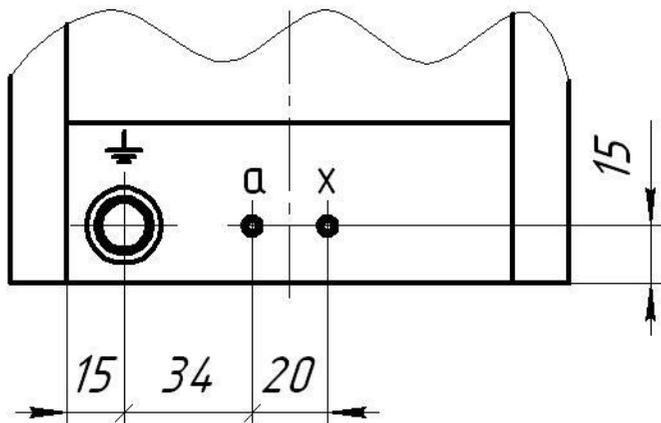


Рисунок 4 Маркировка вторичных выводов трансформаторов напряжения НОЛ-СЭЩ-6-40 и НОЛ-СЭЩ-10-40 с одной вторичной обмоткой

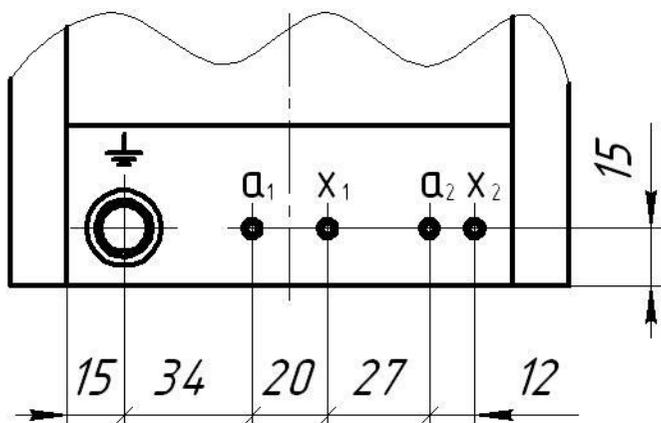


Рисунок 5 Маркировка вторичных выводов трансформаторов напряжения НОЛ-СЭЩ-6-40 и НОЛ-СЭЩ-10-40 с двумя вторичными обмотками

Приложение А

Формуляр несоответствия

№	Параметр	Заполняется клиентом:			
1	Организация/регион				
2	ФИО, контакт				
3	Номер заказа				
4	S/n		Дата и время обнаружения		
5	Этап обнаружения, дата		В пути		
			Приёмка		
			Монтаж		
			Пусконаладочные работы		
			Эксплуатация		
6	Изделие				
7	Зона возникновения				
8	Вид несоответствия	8.1. Дефект встроенного покупного оборудования, производства не СЭЩ	8.1.1. Не работает		
			8.1.2. Работает неверно (некорректно)		
			8.1.3. Несоответствие характеристик		
			8.1.4. Механическое повреждение		
			8.1.5. Дефект покрытия		
			8.1.6 Истёк срок годности		
		8.2. Документация	8.2.1. Отсутствие схем, паспортов и т.п.		
			8.2.2. Отсутствие паспортных табличек		
			8.2.3. Несоответствие схем, паспортов и т.п.		
			8.2.4. Несоответствие паспортных табличек		
		8.3 Некомплектная поставка	8.3.1. Отсутствие комплектующих		
			8.3.2. Не соответствует указанному в КВ (ТЗ)		
			8.3.3. Отсутствует в КВ		
		8.4. Неверный (не организован) монтаж силовых цепей	8.4.1. неверная схема монтажа		
			8.4.2. монтаж не по схеме		
			8.4.3. некачественный монтаж		
		8.5. Неверный (не организован) монтаж вторичных цепей	8.5.1. неверная схема монтажа		
			8.5.2. монтаж не по схеме		
			8.5.3. некачественный монтаж		
		8.6. Дефект оборудования СЭЩ	8.6.1. Не работает		
			8.6.2. Работает неверно (некорректно)		
8.6.3. Несоответствие характеристик					
8.6.4. Механическое повреждение					
8.6.5. Дефект покрытия					

