

Открытое акционерное общество
"МИНСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД ИМЕНИ В.И.КОЗЛОВА"
Республика Беларусь, 220037, г. Минск, ул. Уральская, 4,
тел./факс (375 17) 230-43-46, www.metz.by,
E-mail: stmm@metz.by



ОКП 34 1310
ОКПРБ 31.10.42.300
31.10.42.500
31.10.43.300

**ТРАНСФОРМАТОРЫ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ
СЕРИЙ ТСР И ТСЗР**

Руководство по эксплуатации

ВИЕЛ.671132.007 РЭ

Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации изделия, а также сведения по утилизации изделия.

Изготовление трансформаторов со схемами, напряжениями и другими параметрами, отличными от указанных в руководстве по эксплуатации, должно производиться по согласованию между потребителем и изготовителем.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

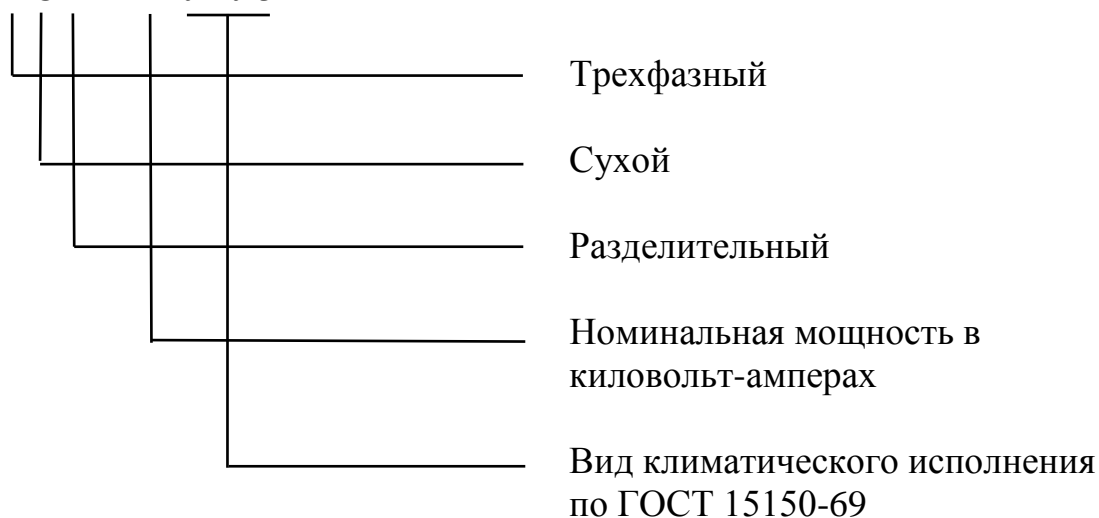
1.1 Назначение изделия

1.1.1 Трансформаторы разделительные серий ТСР и ТСЗР, в дальнейшем именуемые „Трансформаторы“, предназначены для питания выпрямительных схем, полупроводниковых преобразователей станков и лифтов, электрических инструментов и других устройств трехфазным напряжением, если требуется разделение цепей с помощью усиленной изоляции. Номинальное напряжение – не выше 1000 В переменного тока промышленной частоты.

Вид климатического исполнения – УХЛ2 или УХЛ3 по ГОСТ 15150-69.

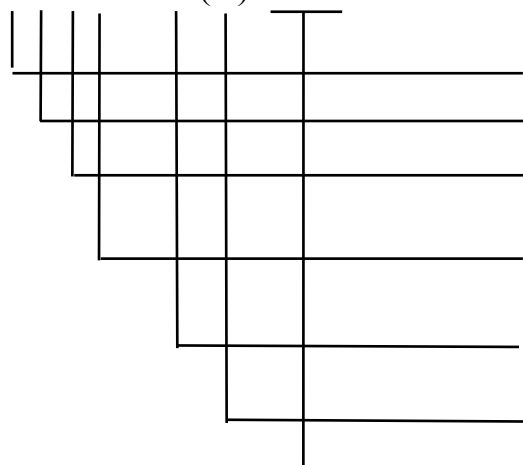
Структура условного обозначения:
для трансформаторов серии ТСР

Т С Р – Х УХЛ3



Для трансформаторов серии ТСЗР

ТСЗР – Х (А) УХЛ2



Трехфазный
Сухой
Защищенное исполнение
Разделительный
Номинальная мощность в
киловольт-амперах
Исполнение с алюминиевыми
обмотками; отсутствие обозначения –
исполнение с медными обмотками
Вид климатического исполнения
по ГОСТ 15150-69

Пример записи трансформатора серии ТСР мощностью 0,25 кВ·А с напряжением первичной обмотки 220 В, вторичной – 36 В, со схемой и группой соединения обмоток У_Н/У_Н–0 при заказе и в документации другого изделия:

ТСР – 0,25 УХЛ3 220/36 У_Н/У_Н–0 ТУ ВУ 100211261.060-2008.

Пример записи трансформатора серии ТСЗР мощностью 16 кВ·А с алюминиевыми обмотками, с напряжением первичной обмотки 380 В, вторичной – 220 В, со схемой и группой соединения обмоток У_Н/У_Н–0 при заказе и в документации другого изделия:

ТСЗР – 16(А) УХЛ2 380/220 У_Н/У_Н–0 ТУ ВУ 100211261.060-2008.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Трансформаторы соответствуют требованиям технических условий ТУ ВУ 100211261.060-2008 и СТБ МЭК 61558-1-2007.

Разделительные трансформаторы – трансформаторы с номинальными вторичными напряжениями свыше 50 В – соответствуют МЭК 61558-2-4.

Безопасные разделительные трансформаторы – трансформаторы с номинальными вторичными напряжениями до 50 В – соответствуют СТБ МЭК 61558-2-6-2006.

1.2.2 Основные номинальные параметры соответствуют приведенным в таблицах 1 – 4.

Частота напряжения питающей сети 50 (60) Гц.

Таблица 1

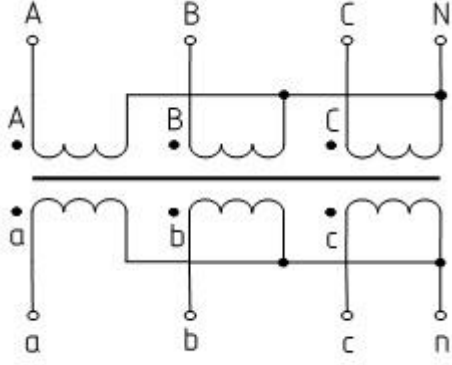
Принципиальная схема соединения трансформатора	Схема и группа соединений обмоток
	$У_H / У_H - 0$

Таблица 2

Тип трансформатора	Номинальная мощность вторичной обмотки, кВ·А	Номинальное напряжение обмоток, В	
		первичной	вторичной
ТСР-0,16 УХЛ3	0,16	220; 230; 380; 400	10; 19; 22; 36; 85; 127; 133; 170; 220; 230 ¹⁾
ТСР-0,25 УХЛ3	0,25		10; 19; 22; 36; 42; 85; 127; 133; 170; 220; 230 ¹⁾
ТСР-0,4 УХЛ3	0,40		10; 12; 19; 22; 24; 36; 42; 85; 127; 133; 170; 220; 230 ¹⁾
ТСР-0,63 УХЛ3	0,63		12; 19; 22; 24; 36; 42; 85; 127; 133; 170; 220; 230 ¹⁾
ТСР-1,0 УХЛ3	1,0		12; 19; 22; 24; 36; 42; 85; 127; 133; 170; 220; 230 ¹⁾ ; 380 ²⁾ ; 400 ³⁾
ТСР-1,6 УХЛ3 ТСЗР-1,6 УХЛ2	1,6		19; 22; 24; 36; 42; 85; 127; 133; 170; 220; 230 ¹⁾ ; 380 ²⁾ ; 400 ³⁾
ТСР-2,5 УХЛ3	2,5		36; 42; 85; 127; 133; 170; 220; 230 ¹⁾ ; 380 ²⁾ ; 400 ³⁾
ТСЗР-2,5 УХЛ2			220 ⁴⁾ ; 230 ¹⁾ ; 380 ²⁾ ; 400 ³⁾
ТСР-4,0 УХЛ3 ТСЗР-4,0 УХЛ2	4,0		220 ⁴⁾ ; 230 ¹⁾ ; 380 ²⁾ ; 400 ³⁾
ТСР-6,3 УХЛ3 ТСЗР-6,3 УХЛ2	6,3		
ТСР-10 УХЛ3 ТСЗР-10 УХЛ2	10		

Продолжение таблицы 2

Тип трансформатора	Номинальная мощность вторичной обмотки, кВ·А	Номинальное напряжение обмоток, В	
		первичной	вторичной
ТСР–16 УХЛ3 ТСЗР–16 УХЛ2	16	220 230 380 400	220; 230; 380; 400
ТСР–25 УХЛ3 ТСЗР–25 УХЛ2	25		
ТСР–40 УХЛ3 ТСЗР–40 УХЛ2	40		
ТСЗР–1,6(А) УХЛ2	1,6	380	24; 36; 42; 127; 220; 380
ТСЗР–2,5(А) УХЛ2	2,5		
ТСЗР–4,0(А) УХЛ2	4,0		
ТСЗР–6,3(А) УХЛ2	6,3		
ТСЗР–10(А) УХЛ2	10		36; 42; 127; 220; 380
ТСЗР–16(А) УХЛ2	16		220; 230
ТСЗР–25(А) УХЛ2	25		
ТСЗР–40(А) УХЛ2	40		

1) Только при номинальных напряжениях первичной обмотки 230 и 400 В
2) Только при номинальном напряжении первичной обмотки 380 В
3) Только при номинальном напряжении первичной обмотки 400 В
4) Только при номинальных напряжениях первичной обмотки 220 и 380 В

Таблица 3

Тип трансформатора	Напряжение короткого замыкания, %		КПД, %	
	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.
ТСР–0,16 УХЛ3	10,5	±20	84,0	–2
ТСР–0,25 УХЛ3	7,6		86,0	
ТСР–0,4 УХЛ3	6,5		89,0	
ТСР–0,63 УХЛ3	6,3		91,0	
ТСР–1,0 УХЛ3	3,9		92,0	
ТСР–1,6 УХЛ3 ТСЗР–1,6 УХЛ2	4,5		94,5	

Продолжение таблицы 3

Тип трансформатора	Напряжение короткого замыкания, %		КПД, %	
	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.
ТСР–2,5 УХЛ3 ТСЗР–2,5 УХЛ2	3,4	±20	94,0	–2
ТСР–4,0 УХЛ3 ТСЗР–4,0 УХЛ2	2,8		95,5	
ТСР–6,3 УХЛ3 ТСЗР–6,3 УХЛ2	2,4		96,0	
ТСР–10 УХЛ3 ТСЗР–10 УХЛ2	1,9		97,0	
ТСР–16 УХЛ3 ТСЗР–16 УХЛ2	2,6		97,0	
ТСР–25 УХЛ3 ТСЗР–25 УХЛ2	2,34		97,2	
ТСР–40 УХЛ3 ТСЗР–40 УХЛ2	2,0		97,8	
ТСЗР–1,6(А) УХЛ2	4,3		94,2	
ТСЗР–2,5(А) УХЛ2	3,5		95,0	
ТСЗР–4,0(А) УХЛ2	3,4		95,3	
ТСЗР–6,3(А) УХЛ2	2,7		96,6	
ТСЗР–10(А) УХЛ2	2,2		97,3	
ТСЗР–16(А) УХЛ2	3,5		97,0	
ТСЗР–25(А) УХЛ2	2,6		97,2	
ТСЗР–40(А) УХЛ2	2,2		97,8	
<p>Примечания</p> <p>1 Значения напряжения короткого замыкания и КПД указаны при расчетной условной температуре обмотки по ГОСТ 3484.1-88.</p> <p>2 Отклонение от номинальных значений для КПД в сторону увеличения не ограничивается.</p>				

1.2.3 Габаритные, установочные размеры и масса соответствуют указанным в приложении А.

1.2.4 Номинальные значения климатических факторов по ГОСТ 15543.1-89 и ГОСТ 15150-69. При этом верхнее рабочее значение температуры воздуха (номинальная температура окружающей среды t_a):

- для трансформаторов серии ТСП – 40 °С;
- для трансформаторов серии ТСЗР – 25 °С.

Трансформаторы рассчитаны на установку на высоте не более 1000 м над уровнем моря. При эксплуатации трансформаторов на высоте свыше 1000 м (но не выше 3000 м) мощность нагрузки должна снижаться на 2,5 % на каждые последующие 500 м.

1.2.5 Трансформаторы выдерживают синусоидальные вибрации в диапазоне частот:

- от 0,5 до 55 Гц и максимальной амплитудой ускорения $10 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$ для трансформаторов мощностью до 0,63 кВ·А при установке в любом положении;
- от 0,5 до 35 Гц и максимальной амплитудой ускорения $5 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$ для трансформаторов мощностью 1,0-40 кВ·А при установке на горизонтальной плоскости.

1.2.6 Исполнение трансформаторов по стойкости к короткому замыканию – нестойкие.

1.2.7 Исполнение трансформаторов по условиям установки на месте работы:

- трансформаторы серии ТСП встраиваемые;
- трансформаторы серии ТСЗР автономные

1.2.8 Трансформаторы предназначены для работы в продолжительном режиме.

1.2.9 Предельные отклонения напряжений вторичных обмоток от номинальных значений – 5 %.

1.2.10 Разность между измеренным напряжением холостого хода и измеренным напряжением вторичной обмотки в процентах от последнего при номинальной нагрузке, номинальном напряжении первичной обмотки и номинальной частоте, не должна превышать значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Номинальная мощность трансформатора, кВ·А	Соотношение между вторичными напряжениями холостого хода и при номинальной выходной мощности, %, не более
0,16; 0,25	15
0,4; 0,63	10
Св. 1,0	5

1.2.11 Класс нагревостойкости изоляции по ГОСТ 8865-93:

- для трансформаторов мощностью от 0,16 до 10 кВ·А – В;

- для трансформаторов мощностью от 16 до 40 кВ·А – F.

1.2.12 Трансформаторы выполнены класса защиты I по

ГОСТ 12.2.007.0-75. Трансформаторы серии ТСР имеют степень защиты IP00 по ГОСТ 14254-96, их контактные зажимы имеют степень защиты IP20.

Трансформаторы серии ТСЗР имеют степень защиты IP21 по ГОСТ 14254-96.

1.2.13 Конструкция контактных зажимов трансформаторов серии ТСР и ТСЗР в зависимости от размера резьбы прижимных соединений допускает присоединение внешних проводников с медными или алюминиевыми жилами согласно таблице 5.

Для трансформаторов серии ТСЗР в алюминиевом и медном исполнениях мощностью 16, 25 и 40 кВ·А для присоединения внешних проводников должны применяться кабельные наконечники с размером резьбы М8, а для трансформаторов ТСЗР в алюминиевом исполнении мощностью 6,3 и 10 кВ·А наконечники с размером резьбы М10.

Таблица 5

Тип (мощность, кВ·А) трансформатора,	Размер резьбы, мм	Сечение проводников, мм ² , не более	Количество проводников на зажим, шт, не более
ТСР (0,16–0,4)	М4	4,0	2
ТСР (0,63–10)	М5	6,0	
ТСЗР (1,6–4,0)	М4; М6	4,0; 16,0	
ТСЗР (6,3–10)	М6	16,0	
ТСР (1,6–4,0)	М4*; М5*; М6*	10,0; 16,0; 35,0	1

Продолжение таблицы 5

Тип (мощность, кВ·А) трансформатора,	Размер резьбы, мм	Сечение проводников, мм ² , не более	Количество проводников на зажим, шт, не более
ТСР (6,3–10)	М5*	16,0	1
ТСР (16–40)	М6*	35,0	
ТЗСР (1,6–4,0)(А)**	М4; М6	4,0; 16,0	2
<p>* Прижимной винт</p> <p>** Для присоединения внешних проводников должны применяться кабельные наконечники с размером резьбы М8 для трансформаторов мощностью:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1,6 кВ·А с номинальными напряжениями вторичных обмоток 24, 36 и 42 В; - 2,5 кВ·А с номинальными напряжениями вторичных обмоток 24, 36, 42 и 127 В; - 4,0 кВ·А с номинальными напряжениями вторичных обмоток 24, 36, 42, 220 и 127 В. 			

1.2.14 Класс контактных соединений – 2 по ГОСТ 10434-82.

1.2.15 Вероятность безотказной работы за 1000 ч наработки не менее 0,98.

1.2.16 Все части трансформаторов, изготовленные из изоляционных материалов, стойкие к возгоранию и распространению огня.

1.2.17 Корректированный уровень звуковой мощности трансформаторов как при холостом ходе, так и при номинальной нагрузке не должен превышать:

- 49 дБА для трансформаторов мощностью 0,16 – 1,0 кВ·А;
- 60 дБА для трансформаторов мощностью 1,6 – 40 кВ·А.

1.3 Комплектность

1.3.1 В комплект поставки входят:

- трансформатор – 1 шт;
- этикетка – 1 шт;
- руководство по эксплуатации – для трансформаторов мощностью свыше 1,0 кВ·А – 1 шт; для трансформаторов мощностью от 0,16 до 1,0 кВ·А – по одному экземпляру на партию трансформаторов в количестве 10 шт. или менее, отправляемых в один адрес.

1.4 Устройство

1.4.1 Трансформаторы состоят из обмоток и магнитопровода. Магнитопровод представляет собой пакет пластин из электротехнической стали. Обмотки катушек каркасной конструкции выполнены медным или алюминиевым проводом. Трансформаторы в сборе пропитаны влагостойким электроизоляционным лаком. Все части трансформаторов, изготовленные из изоляционных материалов – теплостойкие.

Конструкция контактных зажимов трансформаторов серии ТСР обеспечивает защиту от поражения электрическим током. Трансформаторы серии ТСЗР имеют кожух, обеспечивающий защиту от проникновения твердых предметов и от вертикально падающих капель воды.

В связи с постоянным совершенствованием конструкции и технологии изготовления изделий в настоящем руководстве могут иметь место отдельные расхождения между описанием и изделием, не влияющие на работоспособность, технические характеристики и установочные размеры трансформатора.

1.5 Маркировка и упаковка

1.5.1 На трансформаторах указаны:

- товарный знак изготовителя;
- обозначение типа трансформатора;
- номинальная выходная мощность в киловольт-амперах;
- номинальная частота питания в герцах;
- номинальное напряжение питания в вольтах;
- номинальное вторичное напряжение в вольтах;
- для трансформаторов серии ТСР номинальная максимальная температура окружающей среды t_a ;
- для трансформаторов серии ТСЗР обозначение степени защиты IP21;
- символ трехфазного переменного тока;
- обозначение схемы и группы соединения;
- символ разделительного трансформатора, нестойкого к короткому замыканию или безопасного разделительного трансформатора, нестойкого к короткому замыканию;
- обозначение номинального тока защитной плавкой вставки I_n в амперах и обозначение её времятоковой характеристики;
- для трансформаторов серии ТСР символ, обозначающий использование трансформатора только внутри помещения;
- масса в килограммах;
- напряжение короткого замыкания в процентах для трансформаторов мощностью свыше 1,0 кВ·А;
- заводской номер;
- год изготовления;
- обозначение настоящих технических условий;
- обозначение основного стандарта;
- надпись “Сделано в Беларуси”;
- знак СЕ.

Примечание – Для безопасных разделительных трансформаторов обозначение стандарта СТБ МЭК 61558-2-6-2006; для разделительных трансформаторов общего назначения – МЭК 61558-2-4-97.

1.5.2 Выводы первичной обмотки маркируют буквами А, В, С, N; вторичной – а, b, с, n.

1.5.3 Рядом с элементом заземления нанесен соответствующий символ.

1.5.4 Трансформаторы упаковываются в картонные коробки, деревянные ящики.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

2.1 Подготовка изделия к использованию

2.1.1 Работы по установке и техническому обслуживанию трансформаторов должны проводиться при снятом напряжении.

2.1.2 Эксплуатация трансформаторов должна производиться в соответствии с Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и Межотраслевыми правилами по охране труда при работе в электроустановках.

2.1.3 Проверить после длительного хранения величину сопротивления изоляции обмоток. При сопротивлении изоляции между частями, находящимися под опасным напряжением, и корпусом менее 2 МОм, а между первичными и вторичными цепями менее 5 МОм необходимо провести сушку трансформатора любым способом (например, в электропечи) при температуре 80-90 °С. Сушку производить с контролем сопротивления изоляции через каждый час до стабилизации величины сопротивления.

2.1.4 Установить защитное устройство в первичную цепь.

Для трансформаторов с токами плавких вставок до 6,3 А включительно в качестве защитного устройства следует использовать замедленные плавкие вставки с условным обозначением „Т” в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60127-1-2005:

– для трансформаторов мощностью 0,16 – 0,63 кВ·А с первичными напряжениями 220 – 400 В и для трансформаторов мощностью 1,0 кВ·А с первичными напряжениями 380 и 400 В – миниатюрные плавкие вставки повышенной отключающей способности;

– для трансформаторов мощностью 1,0 кВ·А с первичными напряжениями 220 и 230 В и трансформаторов мощностью 1,6 – 4,0 кВ·А с первичными напряжениями 220 – 400 В – миниатюрные плавкие вставки высокой отключающей способности.

Для трансформаторов с токами плавких вставок свыше 6,3 А в качестве защитного устройства следует использовать плавкие вставки с задержкой времени с отключающей способностью во всем диапазоне типа „gD” в соответствии с МЭК-60269-1-2006.

Значение номинального тока плавкого предохранителя и его времятоковая характеристика должны соответствовать значениям, указанным в маркировке трансформатора.

2.2 Использование изделия по назначению

2.2.1 Напряжение трехфазной сети должно соответствовать напряжению первичной обмотки трансформатора, а напряжение и мощность нагрузки должны соответствовать напряжению и мощности вторичной обмотки.

2.2.2 Перечень возможных неисправностей в процессе использования приведен в таблице 6.

Таблица 6

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
1 Запах горячей изоляции	1 Плохой контакт монтажного провода в месте подсоединения к контактными зажимам или в месте пайки выводов катушки к контактными зажимам 2 Межвитковое замыкание в катушке	1 Проверить и подтянуть контактный винт отверткой или припаять выводы 2 Заменить трансформатор
2 Повышенное гудение	1 Напряжение питающей сети выше допустимого	1 Принять меры к понижению напряжения до значения, указанного в маркировке первичной обмотки
3 Сопротивление изоляции менее 2 МОм или 5 МОм	1 Повышенная влажность изоляции 2 Повреждение изоляции с неявным замыканием	1 Провести сушку трансформатора согласно п. 2.1.3 2 Заменить трансформатор
4 Отсутствие напряжения на контактных зажимах во вторичной цепи	Вышел из строя предохранитель	Заменить предохранитель
5 Отсутствие напряжения на одном из контактных зажимов	1 Плохой контакт монтажного провода 2 Обрыв выводов катушки	1 Проверить и подтянуть контактный винт отверткой 2 Припаять провод, если позволяет длина вывода или заменить трансформатор

2.2.3 Безопасность обслуживающего персонала от случайных прикосновений к токоведущим частям трансформаторов ТСР должна обеспечивать установка, в которую встраивается трансформатор.

2.2.4 Корпус трансформатора должен быть заземлен в соответствии с требованиями ПУЭ.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Техническое обслуживание трансформаторов должно осуществляться в соответствии с Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и Межотраслевыми правилами по охране труда при работе в электроустановках, а также с соблюдением требований, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации.

Обслуживание проводится не реже одного раза в три года.

3.2 При техническом обслуживании провести следующие работы:

- очистить трансформатор от пыли и грязи;
- проверить величину сопротивления изоляции;
- проверить состояние цепи заземления.

4 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

4.1 Упакованные трансформаторы рекомендуется хранить в закрытых помещениях с естественной вентиляцией и относительной влажностью окружающего воздуха не более 80 % при 15 °С с температурой воздуха от плюс 40 до минус 50 °С при отсутствии кислотных, щелочных и других паров, вредно действующих на материалы, из которых изготовлены трансформаторы. Резкие колебания температуры и влажности воздуха, вызывающие образование росы, не допускаются.

4.2 Допустимый срок сохраняемости в упаковке изготовителя –1 год.

4.3 Транспортировать упакованные трансформаторы разрешается железнодорожным, воздушным и водным транспортом, при условии, если исключается возможность механического повреждения и непосредственного воздействия атмосферных осадков.

5 УТИЛИЗАЦИЯ

5.1 При принятии решения о непригодности трансформаторов к дальнейшей эксплуатации трансформаторы подвергнуть утилизации.

5.2 Трансформаторы не содержат вредных и токсичных веществ. Металлические составные части трансформаторов, цветные металлы сдать в виде лома на предприятие по переработке металлов согласно таблице 7.

Таблица 7

Обозначение типа	Количество цветных металлов, содержащихся в трансформаторе и используемых при его списании, кг			
	Латунь, IV	Алюминий, I		Медь, II
	Место расположения			
	Контактная группа	Табличка	Провода обмоток	Провода обмоток
ТСР-0,16 УХЛЗ	0,00480	-	-	1,188
ТСР-0,25 УХЛЗ				1,218
ТСР-0,4 УХЛЗ				1,686
ТСР-0,63 УХЛЗ	0,01360	-	-	2,175
ТСР-1,0 УХЛЗ				3,435
ТСР-1,6 УХЛЗ	0,02495	0,006	-	3,612
ТСЗР-1,6 УХЛ2	0,08970	0,020		3,612
ТСР-2,5 УХЛЗ	0,02495	0,006		4,965
ТСЗР-2,5 УХЛ2	0,08970	0,02		
ТСР-4,0 УХЛЗ	0,02495	0,006		7,701
ТСЗР-4,0 УХЛ2	0,08970	0,02		
ТСР-6,3 УХЛЗ	0,13700	0,006		16,146
ТСЗР-6,3 УХЛ2	0,16400	0,02		
ТСР-10 УХЛЗ	0,13700	0,006		22,854
ТСЗР-10 УХЛ2	0,16400	0,02		
ТСР-16 УХЛЗ	0,03600	0,014		35,154
ТСЗР-16 УХЛ2	0,30950	0,02		34,987
ТСР-25 УХЛЗ	0,03600	0,014		53,603
ТСЗР-25 УХЛ2	0,30950	0,02		53,628
ТСР-40 УХЛЗ	0,03600	0,014	100,246	
ТСЗР-40 УХЛ2	0,30950	0,02	99,955	

Продолжение таблицы 7

Обозначение типа	Количество цветных металлов, содержащихся в трансформаторе и используемых при его списании, кг			
	Латунь, IV	Алюминий, I		Медь, II
	Место расположения			
	Контактная группа	Табличка	Провода обмоток	Провода обмоток
ТСЗР-1,6(A) УХЛ2	0,00920	0,02	2,049	-
ТСЗР-2,5(A) УХЛ2			2,673	
ТСЗР-4,0(A) УХЛ2			3,549	
ТСЗР-6,3(A) УХЛ2	0,32700		9,253	
ТСЗР-10(A) УХЛ2			12,662	
ТСЗР-16(A) УХЛ2	0,2319		12,687	
ТСЗР-25(A) УХЛ2			22,240	
ТСЗР-40(A) УХЛ2			51,862	

5.3 Изоляционные материалы отправить на полигон твердых бытовых отходов.

5.4 Драгоценные материалы в трансформаторах не применяются.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Габаритные, установочные размеры и масса

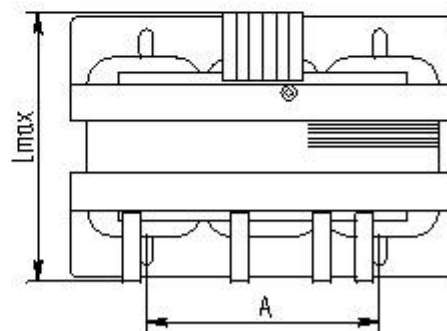
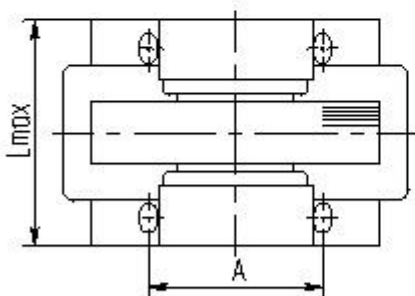
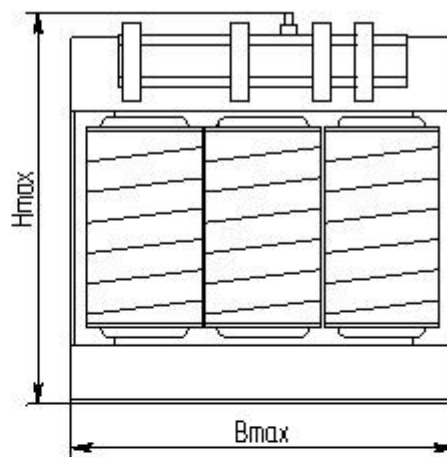
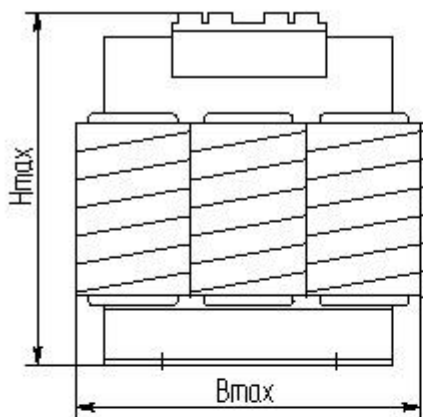


Рисунок А.1

Рисунок А.2

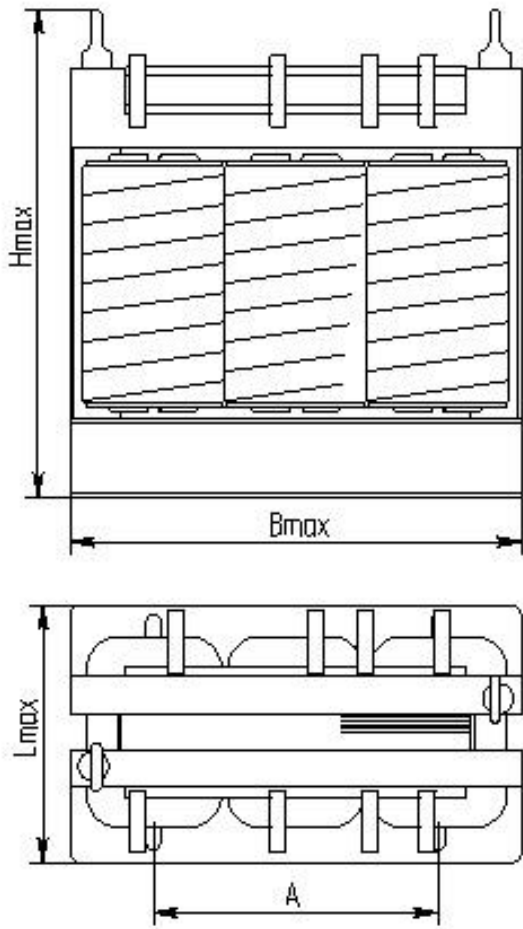


Рисунок А.3

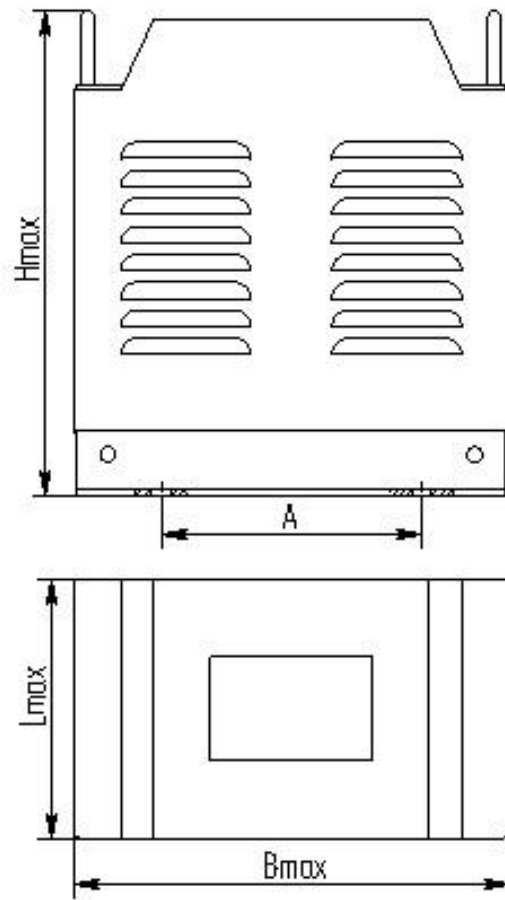


Рисунок А.4

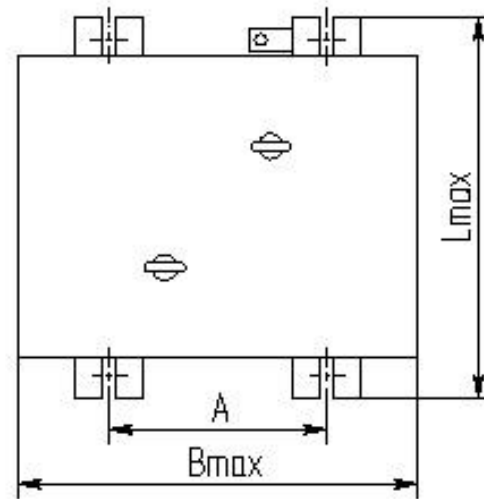
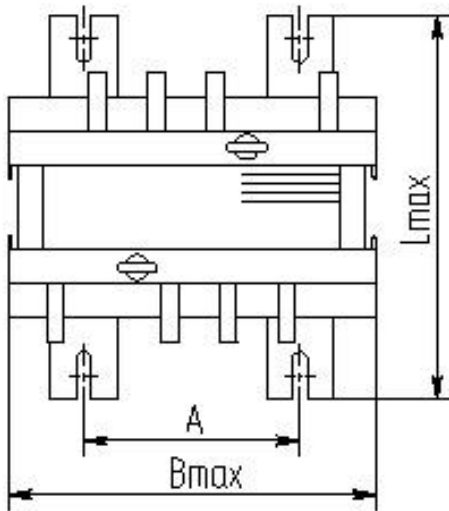
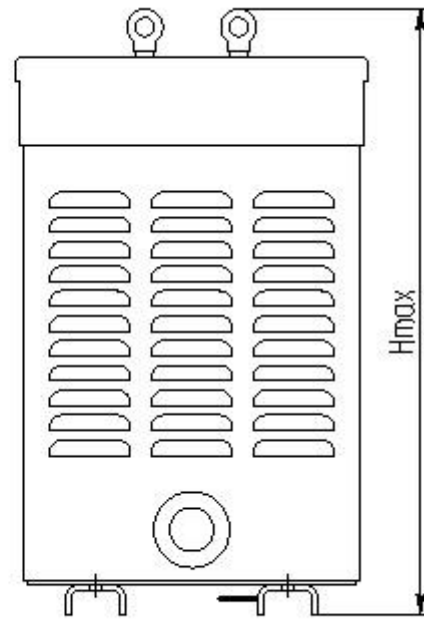
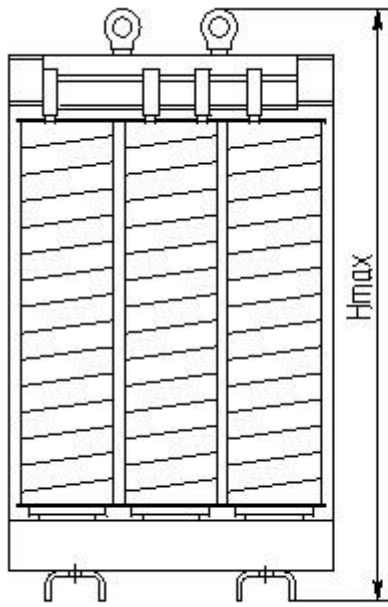


Рисунок А.5

Рисунок А.6

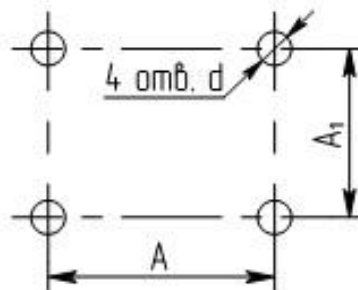


Рисунок А.7 – Расположение отверстий на месте установки

Таблица А.1

Размеры в миллиметрах

Обозначение типа	Рисунок	B_{\max}	L_{\max}	H_{\max}	A	A_1	d	Масса, кг, не более	
ТСР-0,16 УХЛ3	А.1	152	94	155	75±1	66±4	7 ⁺¹	3,9	
ТСР-0,25 УХЛ3			104			76±4		4,6	
ТСР-0,4 УХЛ3			118			91±4		6,2	
ТСР-0,63 УХЛ3		180	130	180	90±1	110±4		9,1	
ТСР-1,0 УХЛ3			150			12,7			
ТСР-1,6 УХЛ3	А.2	270	175	270	160±1	112±2	11 ⁺¹	22,0	
ТСР-2,5 УХЛ3			210			140±2		30,5	
ТСР-4,0 УХЛ3		345	195	300	220±1	143±2		44,0	
ТСР-6,3 УХЛ3	А.3	350	220	375	220±1	152±2	12 ⁺¹	58,0	
ТСР-10 УХЛ3		375	240	395		181±2		81,0	
ТСЗР-1,6 УХЛ2	А.4	290	177	305	160±1	112±2	11 ⁺¹	24,0	
ТСЗР-1,6(А) УХЛ2								22,4	
ТСЗР-2,5 УХЛ2			205			140±2		33,0	
ТСЗР-2,5(А) УХЛ2		30,8							
ТСЗР-4,0 УХЛ2		365	200	335	220±1	143±2		47,0	
ТСЗР-4,0(А) УХЛ2								45,2	
ТСЗР-6,3 УХЛ2		355	200	380	220±1	152±2		12 ⁺¹	61,0
ТСЗР-6,3(А) УХЛ2									52,0
ТСЗР-10 УХЛ2						380			230
ТСЗР-10(А) УХЛ2		74,0							
ТСР-16 УХЛ3	А.5	332	342	600	190±2	300±2	14 ⁺²	105,0	
ТСР-25 УХЛ3		396		735	214±2			148,0	
ТСР-40 УХЛ3		498		790	276±2			223,0	
ТСЗР-16 УХЛ2	А.6	357	342	620	190±2	300±2	14 ⁺²	114,0	
ТСЗР-25 УХЛ2		420		755	214±2			160,0	
ТСЗР-40 УХЛ2		521		810	276±2			238,0	
ТСЗР-16(А) УХЛ2		420		755	214±2			114,0	

Продолжение таблицы А.1

Обозначение типа	Рисунок	B_{\max}	L_{\max}	H_{\max}	A	A_1	d	Масса, кг, не более
ТСЗР-25(А) УХЛ2	А.6	521	342	810	276±2	300±2	14 ⁺²	155,0
ТСЗР-40(А) УХЛ2								186,0