Открытое акционерное общество
"МИНСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД
ИМЕНИ В.И.КОЗЛОВА"
Республика Беларусь, 220037, г. Минск, ул. Уральская, 4,
тел./факс (375 17) 398-94-99, www.metz.by,
E-mail: stmm@metz.by

002

Добровольная сертификация

ОКПД 2 27.11.42.000
ОКП РБ 27.11.42.600

# ТРАНСФОРМАТОРЫ СЕРИИ ТСЗМ1

## Руководство по эксплуатации
## ВИЕЛ.671134.010 РЭ

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

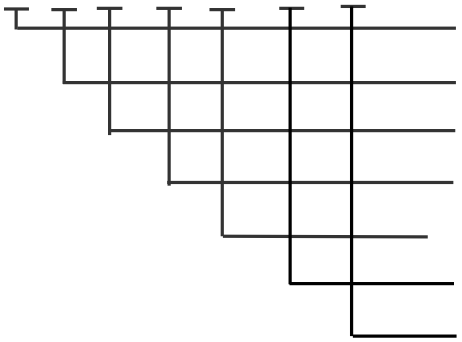
## 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Трансформаторы серии ТСЗМ1 мощностью 1,6; 2,5 и 4,0 кВ·А предназначены для питания электроинструмента, электроприборов, ламп местного освещения (в том числе на строительных площадках), требующих пониженного трехфазного напряжения частоты 50 Гц.

1.1.2 Условное обозначение трансформатора

Структура условного обозначения типа

Т С З М 1 - Х УХЛ2 ТУ РБ 05544590.010-98



трехфазный
сухой
защищенный
многоцелевой
порядковый номер модернизации
номинальная мощность в киловольт-амперах
вид климатического исполнения
по ГОСТ 15150-69

1.1.3 Трансформаторы предназначены для работы в стационарном положении при установке их на горизонтальной плоскости в помещениях или под навесами при следующих условиях:

– температура окружающей среды от минус 60 °С до 40 °С;

– среднегодовое значение относительной влажности 80 % при 15 °С.

1.1.4 Загрязнение среды – нормальное по ГОСТ 19294-84, при этом:

– отсутствует воздействие снежной пыли;

– окружающая среда - невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли и агрессивных газов и паров, разрушающих изоляцию.

1.1.5 Трансформаторы рассчитаны на установку на высоте не более 1000 м над уровнем моря. При применении трансформаторов на высоте над уровнем моря более 1000 м (но не выше 3000 м) должна быть снижена номинальная мощность в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

| Высота над уровнем моря, м | Процент снижения номинальной мощности |
|---|---|
| От 1000 до 1500 включ. | 2,5 |
| Св. 1500 ” 2000 ” | 5,0 |
| ” 2000 ” 3000 ” | 10,0 |

1.1.6 Предельное верхнее отклонение напряжения питания – 6 %. Допускается повышение напряжения до 10 %, но при этом снимаемая с трансформатора мощность не должна превышать ее номинального значения.

1.1.7 Исполнение трансформаторов по условиям установки на месте работы – стационарные.

1.1.8 Размещение в пространстве - на горизонтальной плоскости.

1.1.9 Трансформаторы предназначены для работы в продолжительном режиме.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Трансформаторы соответствуют требованиям ТУ РБ 05544590.010-98.

1.2.2 Габаритные, установочные размеры и масса трансформаторов указаны в приложении А.

1.2.3 Основные параметры трансформаторов приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

| Мощность трансформатора, кВА | Напряжение обмоток, В | | Схема и группа соединения обмоток |
|---|---|---|---|
| | первичной | вторичной | |
| 1,6 | 220; 380 | 12 | $У_н / У_н – 0$ |
| 1,6; 2,5 | | 19; 22; 24 | |
| 1,6; 2,5; 4,0 | | 36; 42; 85; 170; 220 | |
| 1,6 | 380 - 220 | 12 | У / $У_н$ – 0; Д / $У_н$ – 11 |
| 1,6; 2,5 | | 19; 22; 24 | |
| 1,6; 2,5; 4,0 | 380 - 220 | 36; 42; 85; 170; 220 | |
| | | 42 - 24 | У / У – 0; Д / Д – 0; У / Д – 11; Д / У – 11 |
| Примечание – В трансформаторах с возможностью соединения обмоток по схеме У или Д большее значение из указанных напряжений (380-220 и 42-24) соответствует схеме У, меньшее значение – схеме Д. | | | |

Таблица 3

| Мощность трансформатора, кВ·А | Ток холостого хода, % | | Напряжение короткого замыкания, % | | К.П.Д., % | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номин. | Пред. откл. | Номин. | Пред. откл. | Номин. | Пред. откл. |
| 1,6 | 24 | +30 | 4,0 | +20 | 94,5 | -2 |
| 2,5 | 20 | | 3,2 | | 95,5 | |
| 4,0 | 16 | | 2,8 | | 96,5 | |

1.2.4 Изготовление трансформаторов на напряжения со схемами и группами соединений, отличными от указанных в таблице с экраном между первичной и вторичной обмотками должно производиться по согласованию между потребителем и изготовителем.

1.2.5 Трансформаторы устойчивы к механическим воздействиям с максимальным ускорением 0,5g в диапазоне частот 0,5-35 Гц.

1.2.6 Исполнение трансформаторов по стойкости к короткому замыканию согласно ГОСТ 19294-84 – нестойкие.

1.2.7 Трансформаторы выдерживают испытательное напряжение 2500 В переменного тока промышленной частоты между первичной и вторичной обмотками, между обмотками и корпусом трансформатора.

1.2.8 Предельные отклонения напряжений вторичных обмоток от номинального значения соответствуют указанным в ГОСТ 19294-84.

1.2.9 Класс нагревостойкости изоляции В по ГОСТ 8865-93.

1.2.10 Трансформаторы выдерживают двухминутную перегрузку по току до 1,5 $I_н$, но не чаще одного раза в течение двух часов.

1.2.11 По способу защиты от внешних воздействий трансформаторы соответствуют степени защиты IP20 по ГОСТ 24687-81, по защите от поражения электрическим током – классу защиты I по ГОСТ 12.2.007.0-75, по пожаробезопасности - требованиям ГОСТ 27483-87 для обслуживаемого оборудования.

Номинальные рабочие значения механических ВВФ – по ГОСТ 30630.1.1-99 для группы механического исполнения М1.

1.2.12 Контактные зажимы клеммных колодок выводов рассчитаны на присоединение не более двух внешних проводов с медными или алюминиевыми жилами согласно таблице 4.

При подсоединении проводников сечением свыше 6 мм$^2$ должны применяться кабельные наконечники.

Таблица 4

| Мощность трансформатора, кВ·А | Размер резьбы контакта, мм | Сечение провода, мм$^2$, не более |
|---|---|---|
| 1,6; 2,5; 4,0 | М6 | 16 |

1.2.13 В комплект поставки входят:
– трансформатор - 1 шт;
– этикетка - 1 шт.

## 1.3 Устройство

1.3.1 Трансформаторы выполнены на шихтованных магнитопроводах, стянутых рамами, с катушками каркасной конструкции, выполненными медным проводом с теплостойкой изоляцией. Трансформаторы пропитаны в сборе в электроизоляционном лаке. Защитный кожух состоит из съемной верхней крышки и двух боковых стенок. Под крышкой расположены клеммные зажимы обмоток с обозначением их номинальных напряжений и фаз.

В трансформаторах с возможностью соединения обмоток по схеме У или Д с внутренней стороны крышки закреплена табличка со схемами соединения обмоток.

Для ввода кабелей питания и нагрузки в стенках защитного кожуха выполнены отверстия с изоляционными втулками. Сечение жил кабелей выбирается по их токовой нагрузке, но должно быть не менее 2,5 мм$^2$.

На корпусе имеются ручки для перемещения трансформатора.

В нижних опорных уголках выполнены отверстия для закрепления трансформатора на месте установки болтами М10.

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.

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 изделия.

1.3.2 Установка, в которой применяется трансформатор, должна обеспечивать его защиту от недопустимых внешних воздействий, перегрузок и коротких замыканий.

### 1.4 Маркировка

1.4.1 На крышке трансформатора указан товарный знак, обозначение типа, номинальная мощность в киловольт-амперах, номинальная частота в герцах, символ условного обозначения трансформатора, нестойкого к короткому замыканию, год выпуска (двумя последними цифрами).

Номинальные напряжения обмоток указаны на колодках выводов над контактными зажимами. Начальные выводы первичной обмотки маркируют буквами A, B, C; вторичной – a, b, c.

### 1.5 Упаковка

1.5.1 Упаковка трансформаторов соответствует ГОСТ 19294-84 и ГОСТ 23216-78 для условий хранения, транспортирования и допустимых сроков сохраняемости, указанных в разделе 4.

1.5.2 Для нужд народного хозяйства (в том числе и в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности по ГОСТ 15846-2002) трансформаторы упаковываются в картонные коробки или деревянные ящики.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

### 2.1 Подготовка изделия к использованию

2.1.1 После длительного хранения проверить величину сопротивления изоляции обмоток. При сопротивлении изоляции менее 0,5 МОм провести сушку трансформатора любым способом (например, в электропечи) при температуре 80-90 °С. Сушку производить с контролем сопротивления изоляции каждый час до стабилизации величины сопротивления.

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.

2.3 Перечень возможных неисправностей

2.3.1 Обрыв цепи, вызванный плохим контактом при подключении подводящих проводов или обрывом выводов катушки при неправильных транспортировании и эксплуатации.

2.4 Меры безопасности при использовании изделия

2.4.1 Осмотр и обслуживание трансформатора при монтаже и эксплуатации должны проводится в соответствии с ТКП 181-2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» персоналом, допущенным к самостоятельному обслуживанию электроустановок. При эксплуатации трансформатора необходимо руководствоваться ТКП 427-2012 «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

2.4.2 Корпус трансформатора при его установке должен быть надежно заземлен с использованием зажима заземления, находящегося на опорном уголке, проводом сечением не менее 2,5 мм$^2$. Диаметр резьбы заземляющего зажима М6. Заземляющие жилы входящих кабелей подсоединить к соответствующему зажиму под верхней крышкой.

2.4.3 Снимать крышку при включенном трансформаторе категорически запрещается; подсоединение, осмотр и обслуживание проводить только при снятом напряжении.

2.4.4 При осмотре трансформатора проверить исправность заземления. Обнаруженную неисправность запрещается устранять без снятия напряжения.

2.4.5 Сопротивление изоляции трансформатора в условиях эксплуатации должно быть не менее 0,5 МОм.

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Меры безопасности при техническом обслуживании трансформаторов в соответствии с п. 2.4 настоящего руководства.

3.2 При техническом обслуживании снять крышку и провести следующие работы:

– очистить трансформатор от пыли и грязи;

– осмотреть трансформатор с целью проверки отсутствия на поверхности изоляции трещин и сколов;

– проверить надежность контактных соединений.

Провести проверку крепления трансформатора.

3.3 Работы по техническому обслуживанию следует проводить в сроки, установленные для устройства, в котором эксплуатируется трансформатор.

3.4 Осмотр трансформаторов должен проводиться не реже одного раза в год, при этом следует подтянуть контактные зажимы.

Один раз в 6 месяцев необходимо производить проверку величины сопротивления изоляции по п. 2.4.5 (при меньшем значении - провести сушку трансформаторов).

## 4 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

4.1 Трансформаторы следует хранить в закрытых помещениях с естественной вентиляцией при отсутствии паров и пыли, содержащих химически активные вещества.

Резкие колебания температуры и влажности воздуха, вызывающие образование росы, не допускаются.

4.2 Транспортировать упакованные трансформаторы можно любым видом транспорта (железнодорожным, автомобильным, воздушным и водным), исключающим возможность механического повреждения и непосредственного воздействия атмосферных осадков.

4.3 Допустимый срок сохраняемости в упаковке изготовителя – 2 года.

## 5 УТИЛИЗАЦИЯ

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

5.2 Трансформатор не содержит вредных и токсичных веществ, драгоценных металлов. Металлические составные части трансформатора (сталь электротехническая и конструкционная), цветные металлы согласно таблице 5 сдать в виде лома на предприятие по переработке металлов.

5.3 Стеклотекстолит, электрокартон и другие изоляционные материалы отправить на полигон твердых бытовых отходов.

## 6 СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

6.1 Драгоценные материалы в трансформаторах не применяются.

6.2 Содержание цветных металлов указано в таблице 5.

Таблица 5

<table>
<tr><td rowspan="3">Мощность трансформатора, кВ·А</td><td colspan="3">Количество цветных металлов, содержащихся в изделии и подлежащих сдаче в виде лома при полном износе изделия и его списании, кг</td><td rowspan="3">Возможность демонтажа деталей и узлов при списании изделия</td></tr>
<tr><td colspan="3">Наименование металла, сплава и группа по ГОСТ 1639-78</td></tr>
<tr><td>Медь, II</td><td>Алюминий, V</td><td>Латунь, IV</td></tr>
<tr><td>1,6</td><td>5,12</td><td rowspan="3">0,02</td><td rowspan="3">0,10</td><td rowspan="3">имеется</td></tr>
<tr><td>2,5</td><td>5,88</td></tr>
<tr><td>4,0</td><td>9,49</td></tr>
</table>

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ И МАССА

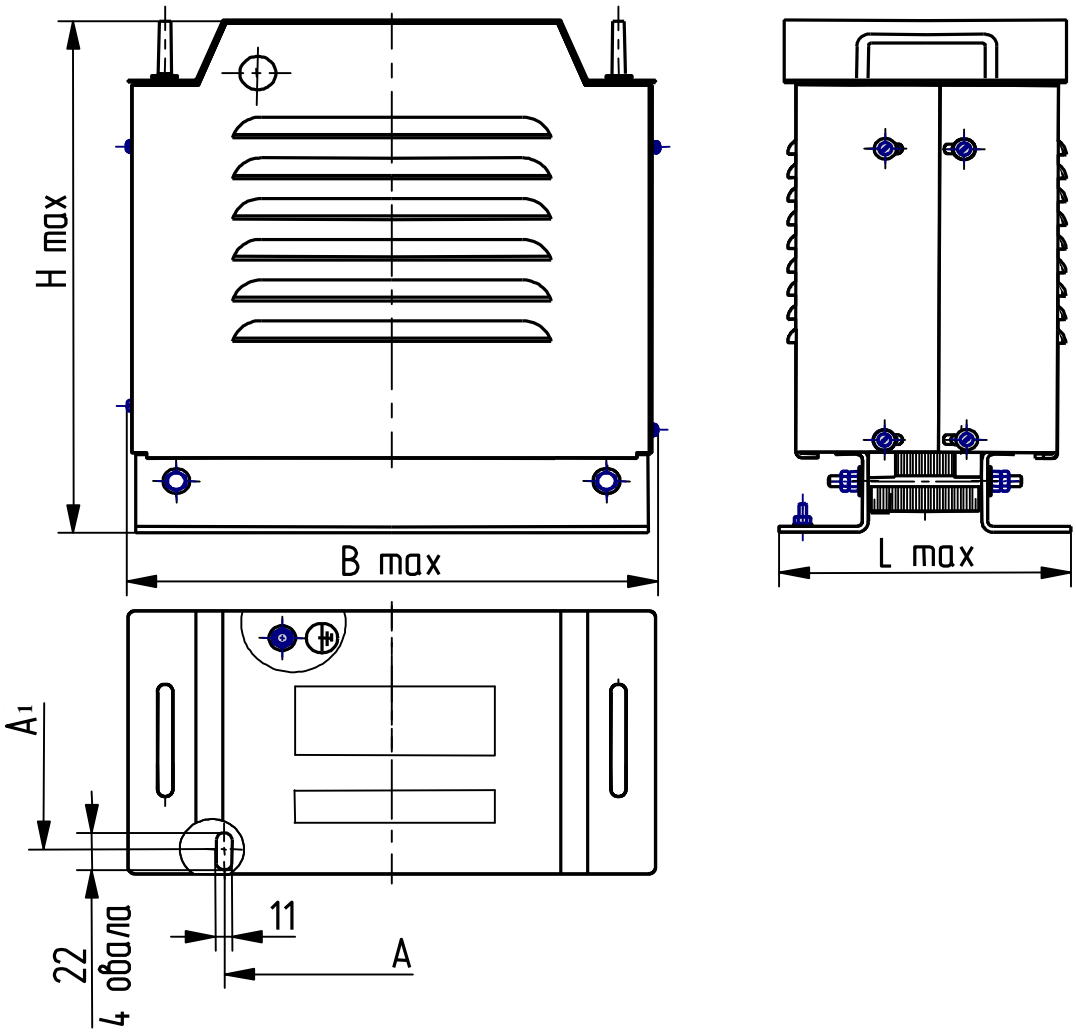



Рисунок А.1

Таблица А. 1 Размеры в миллиметрах

| Тип трансформатора | B max | L max | H max | A | $A_1$ | Масса, кг, не более |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ТСЗМ1-1,6УХЛ2 | 290 | 177 | 305 | 160±1 | 112±2 | 25 |
| ТСЗМ1-2,5УХЛ2 | | 205 | | | 140±2 | 33 |
| ТСЗМ1-4,0УХЛ2 | 365 | 200 | 335 | 220±1 | 143±2 | 48 |