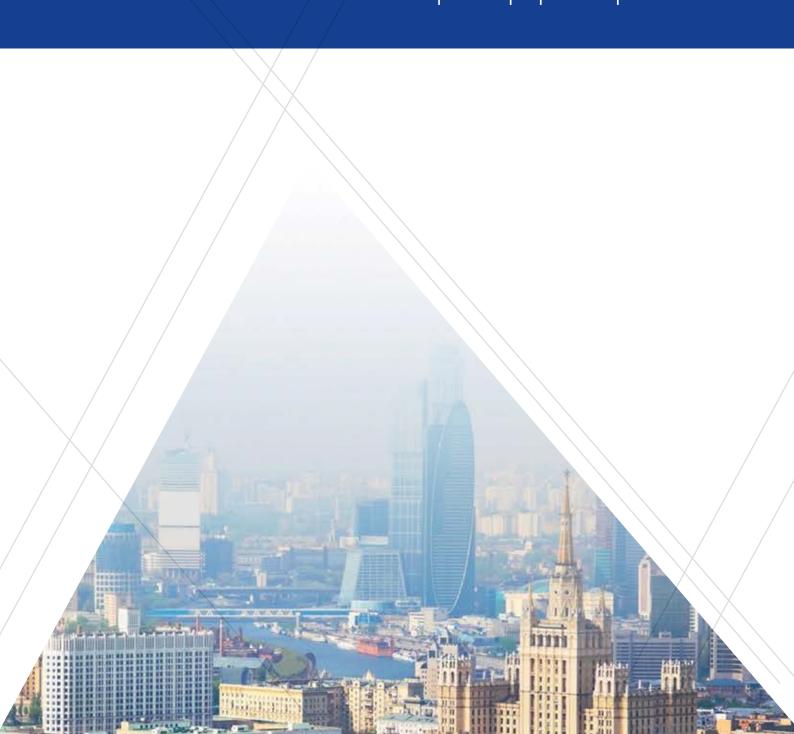


Сухие трехфазные трансформаторы «ЭПА»





### ПРЕИМУЩЕСТВА СУХИХ ТРАНСФОРМАТОРОВ «ЭПА»

# СУХИЕ СИЛОВЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ, ПО СРАВНЕНИЮ С МАСЛЯНЫМИ, ИМЕЮТ ЦЕЛЫЙ РЯД ПРЕИМУЩЕСТВ.

#### НАДЕЖНОСТЬ

Высокая устойчивость к импульсному перенапряжению и ударному току короткого замыкания. Отсутствие частичных разрядов.

#### ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

Отсутствие в трансформаторе масла устраняет угрозу загрязнения окружающей среды при его утечке. Исключительно высокий уровень пожаробезопасности, благодаря применению материалов, не поддерживающих горение. Отсутствие выброса в окружающую среду токсичных и едких газов в случае возникновения пожара в помещении, где установлен трансформатор. Нет необходимости строить приемник масла в случае его разлива. Низкий уровень шума.

#### НЕОБСЛУЖИВАЕМОСТЬ

Обслуживание минимальное и сводится к периодическому проведению визуальных осмотров и перепроверке соединений.

#### ЭКОНОМИЧНОСТЬ

Возможность оптимизации электросетей, благодаря установке сухих трансформаторов непосредственно в местах потребления электро- энергии, что снижает потери на передачу энергии в ЛЭП и затраты на содержание в сетях низкого напряжения.

#### ГИБКОСТЬ

Возможность увеличения мощности трансформатора до 25% посредством установки системы принудительного охлаждения обмоток.

Разнообразие вариантов расположения вводов ВН и выводов НН.

#### КОМПАКТНОСТЬ

Минимальная занимаемая площадь ввиду компактности размеров сухих трансформаторов, что позволяет выгоднее использовать пространство помещений.

## ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО ТРАНСФОРМАТОРОВ «ЭПА»

ТСЛ - ТРЕХФАЗНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР СУХОГО ТИПА С ЛИТОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ ИЗ КОМПАУНДА НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДНЫХ СМОЛ.

Трансформатор соответствует ГОСТ Р 52719-2007, ГОСТ Р 54827-2011, ГОСТ 16772-77.



#### МАГНИТНЫЙ СЕРДЕЧНИК

Изготавливается из листов кремнийсодержащей стали с ориентированными зернами, изолированными минеральными окислами. Методика сборки и опрессовки собранного магнитного сердечника, изготавливаемого по технологии «Step-lap», позволяет снизить потери в стали, ток намагничивания и уровень шума. Благодаря применению тонколистовых трансформаторных сталей толщиной не более 0,3 мм достигается уменьшение потерь холостого хода до 30-50%.

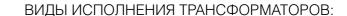


#### ОБМОТКА НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Изготавливается из алюминиевого или медного проводника. В качестве проводника может служить, в зависимости от мощности трансформатора, как провод прямоугольного или круглого сечения, так и фольга (лента).



Выполняется из медного или алюминиевого провода или фольги (ленты), в зависимости от мощности трансформатора. Применяется межслоевая изоляция класса не ниже F. Данная технология изготовления обмотки гарантирует высокие диэлектрические свойства изоляции и обеспечивает высокую надежность во время эксплуатации.



/ с литой изоляцией;

/ с литой изоляцией с вентилируемыми каналами;

/ с воздушно-барьерной изоляцией;

/ сейсмостойкого исполнения;

/ морского исполнения 50 (60), 400 Гц.

#### ВИДЫ ОБМОТОЧНОГО МАТЕРИАЛА:

/ алюминиевые;

/ медные.





# УСТРОЙСТВО ТРАНСФОРМАТОРОВ «ЭПА»



Магнитопровод стержневого типа собран из пластин холоднокатаной электротехнической стали и стянут ярмовыми балками при помощи стяжных шпилек.

Обмотки ВН и НН многослойные, цилиндрические, изготовленные из медной или алюминиевой фольги или провода.

Регулировка рабочего напряжения трансформатора осуществляется путем коммутации перемычек переключения соответствующих контактов регулировочных отпаек.

Выводы обмоток ВН соединены в соответствующую схему при помощи перемычек с контактными площадками.

Охлаждение внутреннего объема обмоток трансформатора осуществляется за счет специальных вентиляционных каналов в обмотках НН, а также изоляционных промежутков между обмотками ВН и НН.

Фиксация обмоток осуществляется упорами.

Ослабление фиксации обмоток в процессе эксплуатации производят при помощи упорных болтов

Сигнализация о превышении допустимой температуры обмоток трансформатора производится при помощи специальных, вставленных в обмотки температурных датчиков, отводы которых выведены в коробку с клеммами и подсоединены к температурному реле.

Для продольного или поперечного перемещения трансформатора в процессе его установки служат колеса.

Паспортные данные трансформатора занесены в табличку, закрепленную на верхней ярмовой балке.

Подъем, перемещение трансформатора производится за рым-болты.

## **КОМПЛЕКТАЦИЯ**

#### БАЗОВАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

\ комплект датчиков температуры, температурное реле:

\переключатель ПБВ;

\рым-болты для подъема и транспортирования;

\транспортировочные колеса;

\паспорт на трансформатор и температурное реле;

\протокол ПСИ;

\ руководство по эксплуатации;

\инструкция по монтажу и вводу в эксплуатацию;

\ сертификаты соответствия.

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

\ защитная оболочка со степенью защиты до IP54;

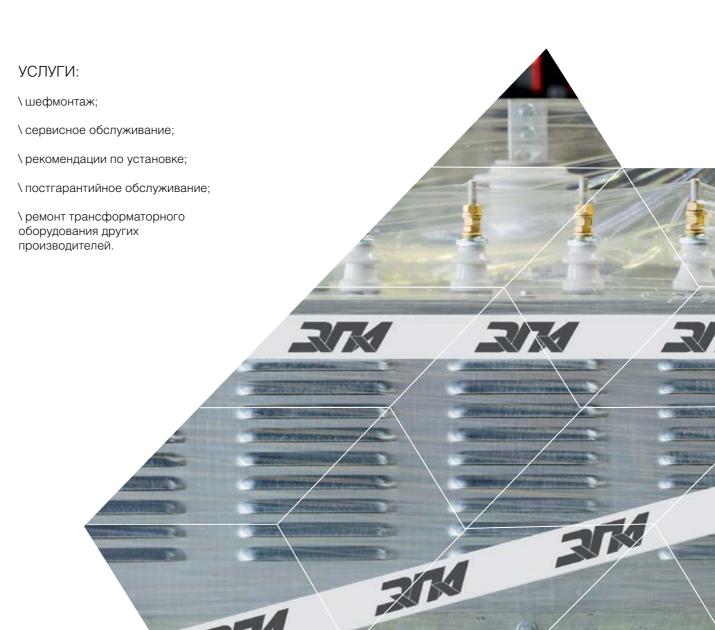
\ комплект антивибрационных опор;

\ укосины-талрепы;

\ шкаф тепловой защиты и управления вентиляцией (ШТЗ и УВ);

\ система принудительной вентиляции обмоток и оболочки;

\ЗИП.



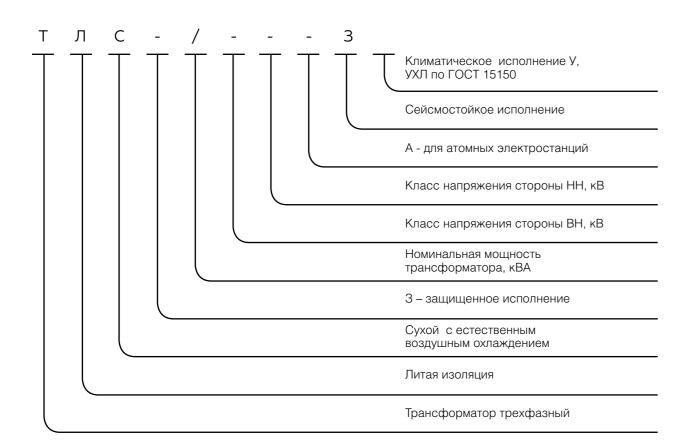


# ТРАНСФОРМАТОРЫ «ЭПА» РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ И РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ



#### НАЗНАЧЕНИЕ

Силовые сухие трёхфазные с литой изоляцией распределительные и разделительные трансформаторы предназначены для преобразования электроэнергии в сетях энергосистем и потребителей переменного тока промышленной частоты для объектов энергетики номинальной мощностью от 10 кВА до 12 500 кВА класса напряжением до 35 кВ.



#### ОСНОВНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ ПО РАСПОЛОЖЕНИЮ ВВОДОВ ВН И НН:

- с боковым расположением вводов в левом исполнении:
- с боковым расположением вводов в правом исполнении;
- с передним расположением вводов BH и задним расположением вводов HH;
- с верхним расположением вводов на крыше.

Предприятие изготавливает трансформаторы с любым сочетанием расположений вводов ВН и выводов НН по требованию заказчика.

#### ПРИМЕР ЗАПИСИ ТРАНСФОРМАТОРА ПРИ ЗАКАЗЕ:

- мощностью 1000 кВА, защищенного исполнения, с напряжением на стороне ВН 10 кВ, с напряжением на стороне НН 0,4 кВ, схемой и группой соединения Y/Yн-0, с боковым расположением вводов ВН с левой стороны, в климатическом исполнении УЗ.
- «Трансформатор
- ТСЗЛ-1000/10/0,4-УЗ, 10/0,4 кВ, Ү/Үн-О, исполнение левое, АФИП.670120.001 ТУ»

#### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Тип трансформатора	тсл, тсзл		
Мощность	10-12500 кВА		
Группа соединения обмоток	D/Yn-11, Y/Yn-0, другие по требованию заказчика		
Материал обмоток ВН и НН	алюминий, медь		
Номинальное высшее напряжение	(6, 10, 20, 35 кВ)±2х2,5%		
Номинальное низшее напряжение	230, 400, 690 B; 6, 10 кВ		
Уровень частичных разрядов	<10 nK		
Класс нагревостойкости	F(155°C)		
Класс пожаробезопасности	F1		
Класс экологической безопасности	E2		
Номинальное значение климатических факторов	У3, УХЛЗ по ГОСТ 15150-69		
Охлаждение	AN (естественное)		
	АF (принудительное)		
Степень защиты	без защитного кожуха - IP00		
	в металлическом кожухе - от IP21 до IP54		
Стандарт	ГОСТ Р 52719-2007, ГОСТ Р 54827-2011		

7

Мощность, кВт	Ток XX, %	Суммарные потери, Вт	Масса, не более, кг	Размеры ДхШхВ
10	6,0	420	270	835x506x766
16	6,0	590	285	835x512x766
25	5,4	820	345	835x555x818
40	4,0	1190	400	935x558x840
63	3,2	1555	500	985x625x865
100	2,5	2630	480	960x500x1150
160	1,8	3390	680	1150x600x1240
200	1,7	4190	760	1150x600x1360
250	1,2	4660	920	1230x600x1360
400	1,0	6380	1220	1290x750x1500
500	0,85	7590	1450	1400x750x1600
630	0,8	8890	1680	1400x850x1680
800	0,75	11250	1900	1450x850x1780
1000	0,65	11900	2300	1540x1000x1870
1250	0,65	15250	2970	2390x1080x2265
1600	0,6	17650	3450	2465x1180x2280
2000	0,45	21000	4290	2665x1270x2500
2500	0,34	24500	4810	2825x1270x2805
3150	0,3	26600	5950	3000x1270x2425

#### УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

/ в исполнении для умеренного климата У3: от -45°С до +40°С;

/ в исполнении для умеренного и холодного климата УХЛ3: от -60°С до +40°С;

/ режим работы непрерывный, продолжительный.

#### ГАРАНТИЯ

/ 5 лет со дня ввода в эксплуатацию;

/ срок службы — 30 лет.

#### ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ «ЭПА»



#### НАЗНАЧЕНИЕ

Силовые сухие трёхфазные преобразовательные с литой изоляцией трансформаторы предназначены для питания преобразовательных установок различного назначения:

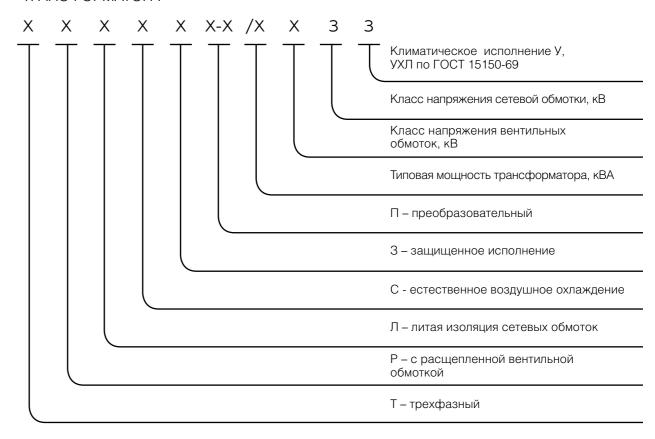
/ для систем возбуждения турбо- и гидрогенераторов;

/ для питания электроприводов буровых установок;

/ для питания полупроводниковых преобразователей, входящих в систему тягового электроснабжения городского электротранспорта, железных дорог;

/ для питания электроприводов переменного или постоянного тока.

#### СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ТРАНСФОРМАТОРА



#### ПРИМЕР ЗАПИСИ ТРАНСФОРМАТОРА ПРИ ЗАКАЗЕ:

- типовой мощностью 3200 кВА, класса напряжения сетевой обмотки 10 кВ защищенного исполнения, с расщепленной вентильной обмоткой, напряжением сетевой обмотки (СО) 10 кВ, напряжением вентильных обмоток (ВО) 2 х 0,69 кВ, схемой и группой

соединения Y/D-Y-11-0, с боковым расположением вводов СО с левой стороны, в климатическом исполнении УХЛ, категорией размещения 1.

«Трансформатор ТРЛСЗП-3200/10/0,69/0,69 – УХЛ1, 10/0,69-0,69 кВ, Y/D-Y-11-0, исполнение левое, АФИП.670120.020 ТУ»

8 9



#### БАЗОВЫЕ ТИПОНОМИНАЛЫ СУХИХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ІР 00

Мощность, кВт	Ток XX, %	Суммарные потери, Вт	Масса, не более, кг	Размеры ДхШхВ
100	2,2	2630	480	960x500x1150
160	1,8	3390	680	1150x600x1240
250	1,6	4660	920	1230x600x1360
400	1,3	6380	1220	1290x750x1500
630	0,9	8890	1680	1400x850x1680
1000	0,7	11900	2300	1540x1000x1870
1250	0,7	15250	2850	1540x1000x2010
1600	0,6	17650	3290	1650x1000x2200
2000	0,5	21000	4110	1800x1310x2230
2500	0,4	24500	4610	2000x1310x2250
3200	0,3	31000	5700	2100x1310x2310

Также возможно изготовление трансформаторов с другими номинальными напряжениями ВН/НН и характеристиками по согласованию с Заказчиком.

#### УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ:

/ в исполнении для умеренного климата У: от -45°C до +40°C;

/ в исполнении для умеренного и холодного климата УХЛ: от -60°С до +40°С;

/ режим работы непрерывный, продолжительный.

#### ГАРАНТИЯ

/ 5 лет со дня ввода в эксплуатацию;

/ срок службы — 20 лет.

## ТРАНСФОРМАТОРЫ «ЭПА» ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПО СХЕМЕ СКОТТА



#### НАЗНАЧЕНИЕ

Продукция, выпускаемая нашим предприятием, соответствует требованиям ГОСТ 16772-77.

«Проектэлектротехника» производит сухие преобразовательные трансформаторы по схеме Скотта мощностью до 3 200 кВА класса напряжения до 10 кВ следующих типов:

/ сухие ТСЛП Scott-T;

/ сухие ТСЗЛП Scott-T.

Трансформаторы трехфазные преобразовательные / обогрева нефтетрубопроводов с использованием ТСЛП Scott-T, ТСЗЛП Scott-T мощностью до 3200 кВА скин-эффекта (индукционно-резистивный обогрев); с переключением ответвлений обмоток без возбуждения (ПБВ) предназначены для преобразования / питания переменным током контактной сети электрехфазного напряжения сети в одно- или двухфаз- трифицированного транспорта; ное и служат для:

/ систем электроснабжения железной дороги переменного тока (2-27,5 кВ).

#### ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ СХЕМЫ СКОТТА:

/ выравнивает перекос фазного напряжения;

/ симметрично загружаются все три фазы питающей

/ поддерживает стабильность систем электроснабжения;

/ улучшается качество электроэнергии, передаваемой потребителям;

/ повышенный коэффициент использования трансформатора по сравнению с другими схемами: неполная звезда, открытый треугольник и т.д.



#### ВАРИАНТЫ СХЕМ СКОТТА

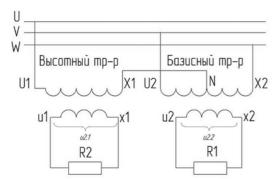
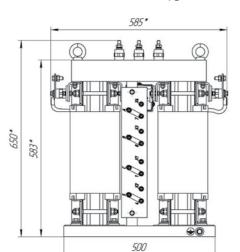


Схема 1: две вторичных обмотки с одинаковым коэфф. трансформации и отдельными нагрузками R1 и R2



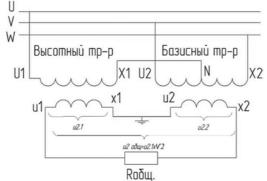
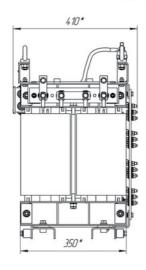
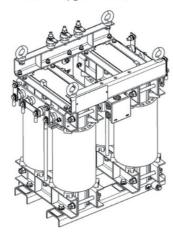


Схема 2: две вторичные обмотки подлючены к общей нагрузке Робщ.





ТСЛП-80/0,38/0,22 Scott-T

#### УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Трансформаторы могут эксплуатироваться при внутренней и наружной установке в районах с умеренным, умеренно-холодным климатом, при этом:

/ высота над уровнем моря не более 1000 м;

/ режим работы - длительный;

/ температура окружающего воздуха:

/ от -45°C до +40°C - для трансформаторов исполнения «У»;

/ от -60°C до +40°C - для трансформаторов исполнения «УХЛ»;

/ относительная влажность воздуха (по ГОСТ

/ не более 80% при +15°C и 100% при +25°C для трансформаторов исполнения «У»;

/ не более 80% при +15°C и 100% при +25°C для трансформаторов исполнения «УХЛ»;

/ трансформаторы не предназначены для эксплуатации в условиях тряски, вибраций, ударов, во взрывоопасной и агрессивной среде;

/ класс нагревостойкости изоляции обмоток F.

#### ГАРАНТИЯ

/ 5 лет со дня ввода в эксплуатацию

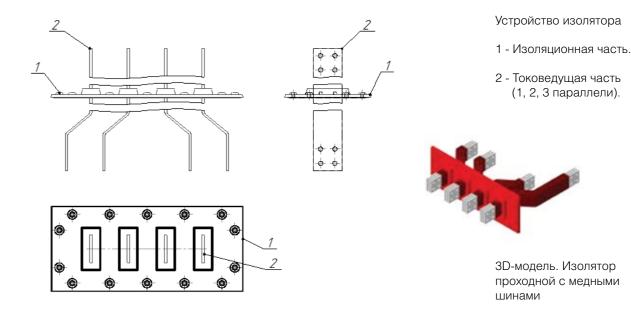
/ срок службы — 20 лет.

# **ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

#### ПРОХОДНЫЕ ИЗОЛЯТОРЫ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1000 В

Изоляторы проходные полимерные на напряжение лительных устройств переменного тока частотой до до 1000 В предназначены для изоляции токоведущих шин различных токопроводов, токоведущих частей закрытых распределительных устройств электрических станций и подстанций, комплектных распреде-

60 Гц на номинальное напряжение до 1000 В включительно. Изоляторы выполняются одинарными на одну фазу либо на 4 вывода (3 фазы и нейтраль).



#### ВИБРОГАСИТЕЛИ

Виброгасители предназначены для уменьшения уровня вибрации и шума силовых трансформаторов, что актуально при эксплуатации трансформаторных подстанций рядом с жилыми комплексами, в метро, близко от постоянного работающего оперативного персонала и т.п.

Виброгасители состоят из корпуса и амортизатора и устанавливаются при монтаже трансформатора под его колеса. Уменьшение уровня шума и вибрации достигается за счет эластичности резины, из которой изготовлен сам амортизатор.

Виброгасители изготавливаются под диаметр колес 140 и 200 мм.



#### УСТАНОВКА ВИБРОГАСИТЕЛЯ:

/ установить трансформатор в здании согласно проекту или сборочному чертежу;

/ поднять трансформатор выше высоты виброгаси-

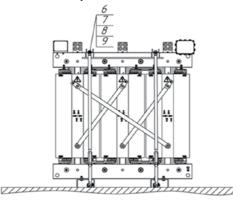
/ виброгаситель закрепить к колесу с помощью нейлоновой стяжки;

/ приварить торцы основания к закладным или закрепить виброгаситель к закладным болтами (предусмотрены два крепежных отверстия диаметром 19 мм).

# **ЭНЕРГОПРОМАЛЬЯНС**

#### УКОСИНЫ-ТАЛРЕПЫ

Укосина-талреп используется для обеспечения дополнительной жесткости конструкции трансформатора за счёт линейного усилия натяжения.



- 1. ТРАНСФОРМАТОР.
- 2. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СИЛОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ (УКОСИНЫ-ТАПРЕПЫ)
- 3. ОСНОВАНИЕ. 4. КРОНШТЕЙН.

# 2/4

- 5. ШВЕЛЛЕР
- 6. БОЛТ. 7. ШАЙБА ПРУЖИННАЯ.
- 8. ШАЙБА ПЛОСКАЯ.
- 9. ГАЙКА.

#### ШКАФ ШТЗ И УВ

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Шкаф тепловой защиты и управления вентиляцией предназначен для контроля температурного режима работы силового трансформатора и управления вентиляцией. ШТЗ и УВ обеспечивает дополнительную функцию включения вентиляторов по сигналу теплового реле. Это позволяет создавать оптимальные условия для работы трансформатора при любых нагрузочных, а также климатических и погодных режимах.



Комплектация ШТЗ и УВ имеет возможность отслеживать нагрузку и нагрев трансформатора дистанционно.

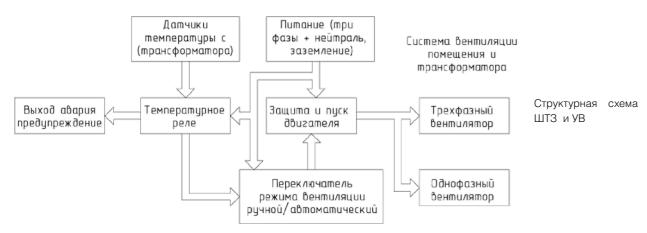
#### СТАНДАРТНЫЕ ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ ШТЗ И УВ:

/ Для установки на трансформаторы со степенью защиты IP 00 (без кожуха) или поставляется отдельно без трансформатора. Корпус шкафа наружный.

/ Для установки на трансформаторы со степенью защиты IP 21 и выше. Корпус шкафа наружный. Имеются промышленные разъемы.

/ Специальный, для установки на трансформаторы со степенью защиты IP 21 и выше. Корпус шкафа наружный. Имеются промышленные разъемы.

Отличительная особенность - имеется 2 температурных реле и возможность подключения 7 температурных датчиков.



# ЗАЩИТНЫЕ КОЖУХИ (ОБОЛОЧКИ) ДЛЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ СОБСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА И ДРУГИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

ООО «ЭнергоПромАльянс» производит защитные кожухи к трансформаторному оборудованию других производителей со степенью защиты IP21..IP54 по эскизам заказчика или по собственным чертежам.

#### НАЗНАЧЕНИЕ

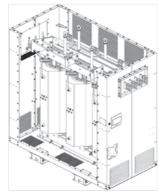
Защитный кожух представляет собой металлический короб, защищающий трансформатор от попадания посторонних предметов и воды. Необходимость в защитном кожухе возникает в случае расположения трансформатора на открытой площадке и необходимости защиты от внешних воздействий либо в случае с целью ограничения доступа людей. Кожух обеспечивает степень защиты от IP21 до IP54 по ГОСТ 14254-96.



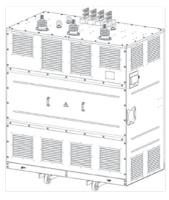
#### ВИДЫ ИСПОЛНЕНИЯ ВЫВОДОВ ВН И НН

Трансформаторы в защитном кожухе имеют следующие исполнения выводов ВН и НН: боковое, верхнее и нижнее.

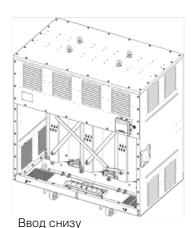
Другие исполнения выводов по согласованию с заказчиком.







Ввод сверху



#### **УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**

Трансформаторы, поставляемые в кожухе, маркируются ТСЗЛ, буква «З» указывает на защищенность трансформатора. Степень защиты обозначается аббревиатурой IP и двухзначным числом, первая циф-

ра которого указывает на обеспечиваемую защиту от проникновения твёрдых предметов, вторая - от проникновения воды. Степень защиты трансформатора, обеспечиваемая кожухом, - от IP21 до IP54.

#### ИСПОЛНЕНИЕ

Конструкция кожуха максимально проста в сборке и удобна в обслуживании. Распашные или съемные дверцы со стороны ВН и НН позволяют без труда производить переключения, а также профилактические работы: осмотр трансформатора, протяжку контактных и резьбовых соединений.

Присоединительные шины в базовом исполнении изготавливают из алюминия, в нестандартном исполнении — из меди. Материал присоединительных шин выбирает заказчик. Размеры присоединительных шин зависят от мощности силового трансформатора.

Заземление кожуха выведено на две короткие стороны. При поставке кожуха в собранном виде трансформатор соединен с корпусом кожуха гибкими медными заземляющими перемычками. При поставке в разобранном виде - комплект перемычек прилагает-

Кожух изготавливается из оцинкованной стали или из черных металлов с окраской в цвет RAL по согласованию с заказчиком.

14 15



# ЭНЕРГОПРОМАЛЬЯНС

Производство трансформаторов, трансформаторных подстанций, электрооборудования 0,4–110 кВ

117545, г. Москва, БЦ «Пражский», ул. Подольских курсантов, д.3, стр. 2, офис 21

Телефон: 8 (495) 150-72-22,

8 (800) 500-49-59 (звонок бесплатный)

E-mail: trade@epatrade.ru

www.energopromalyans.ru