

Сухие трансформаторы ТАСЛ[®]

с аморфным сердечником



РУСТРЭЙДКОМ
01/2019

Оглавление

Введение	2
Конструкция	3
Преимущества	3
Комплектация	6
Условное обозначение	6
Технические параметры.....	9
Габаритные размеры	10
Опросный лист.....	11
Контакты	13

Введение

Трансформаторы ТАСЛ® с сердечником (магнитопроводом) из аморфной стали используются на объектах, которые особо чувствительны к каждому киловатту электроэнергии, например, солнечные электростанции, удаленные от цивилизации автономные объекты и т.д. Ключевое преимущество данного оборудования заключается в многократной экономии электроэнергии вследствие низких потерь холостого хода (P_0 или так называемых «потерь в железе»), которые в 8-12 раз меньше, чем у обычных сухих трансформаторов. Данное преимущество обеспечивается применением в магнитопроводе специальной, так называемой аморфной, стали, вместо обычной трансформаторной стали.

Конструктивно и визуально трансформаторы ТАСЛ с аморфным сердечником не отличаются от обычных сухих трансформаторов ТСЛ, ТС, кроме трансформаторов с броневым сердечником.

Трансформаторы ТАСЛ в зависимости от назначения выпускаются с изоляцией сухого типа следующих видов:

- литая в вакууме «cast resin» класса «F» или «H»;
- высокотемпературная пропитка «prepreg» класса F;
- воздушно-барьерная класса «H», стекло-слюдинитовой, типа NOMEX® и аналоги;
- комбинированная.

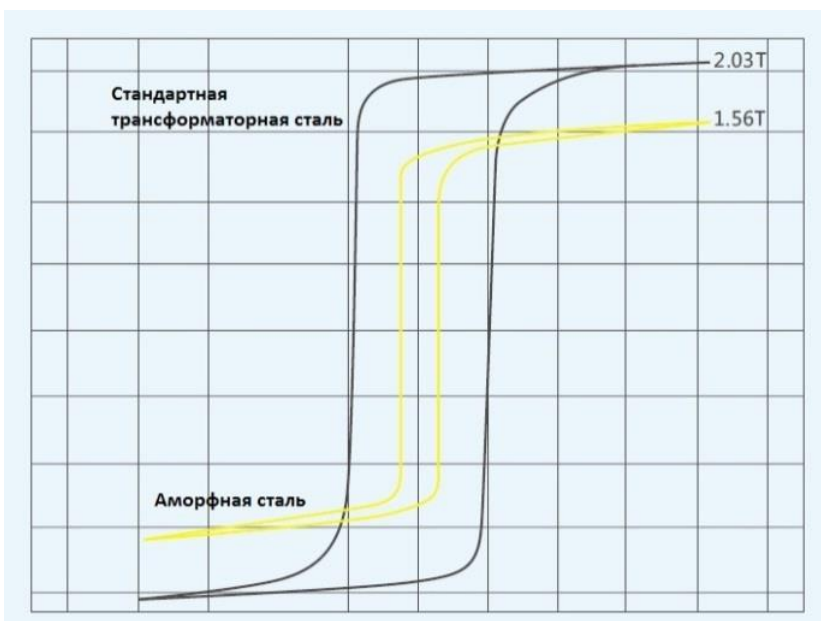
Внешний вид трансформаторов ТАСЛ обуславливается их назначением и типом изоляции. Цвет окраски металлических частей выбирается в соответствии с требованиями Заказчика. Трансформаторы ТАСЛ имеют стандартизированные технические и эксплуатационные параметры, благодаря чему позволяют Вам успешно заменять аналогичное оборудование других марок (ТС, ТСЛ, ТЛС, ТСЗГЛ, ТСЗГЛФ, ТСЗ, GDNN, ТЗР, TRINAL, RESIBЛОК, SCB, GREENCAST и др.) без дополнительных затрат на проектирование.



Конструкция

Трансформатор ТАСЛ конструктивно состоит из закрепленного на раме-основании стержневого или броневое магнитопровода (сердечника), на который устанавливаются обмотки низкого и высокого напряжения. Магнитопровод изготавливается из тонких листов специальной аморфной стали, с междулистовой изоляцией, и стягивается прессующими балками. При изготовлении магнитопроводов используется специальное покрытие для предотвращения коррозии.

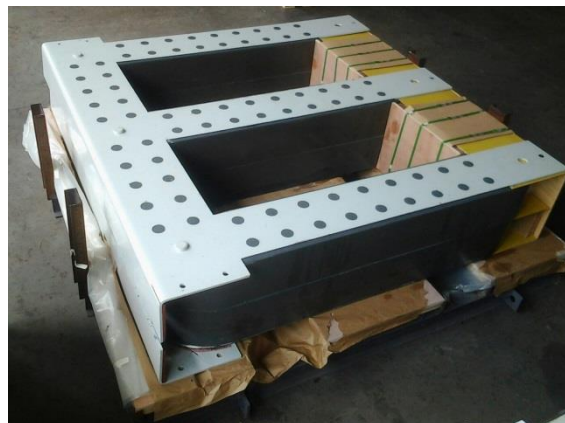
Рама помещается на основание, приспособленное под установку съемных колес-роликов для перемещения трансформатора по полу или рельсам до места установки (при перевозке до места установки колеса снимаются). Основание и балки имеют проушины для перемещения и транспортировки, а также для закрепления трансформатора в месте установки. На балках также предусмотрены конструктивные элементы для подключения заземления (2 терминала), установки специальных приспособлений, приборов КИПиА и др.



Сравнение характеристик намагничивания стали из аморфного сплава и стандартной кремнистой трансформаторной стали. На диаграмме видно, что площадь, ограниченная петлей гистерезиса, меньше у аморфной стали. Физически эта площадь означает потери энергии в ходе магнитного цикла. Очевидно, что потери аморфного сплава и кремнистой стали совершенно разные, и различие характеристик достигает 70-80%. Из этого следует простой вывод, что замена материала сердечника на аморфную сталь даст уменьшение потерь холостого трансформатора на 70-80%.

Параметры аморфной стали

№ п/п	Показатели		Значение	
	Группа характеристик	Вид характеристики	Аморфная сталь 2605SA1 Fe78B13Si9	Стандартная трансформаторная сталь 30P140 Fe97Si13
1.	Магнитные характеристики	Потери холостого хода P_0 (потери в железе)	0,18 Вт/кг	0,86...1,2Вт/кг
2.		Коэрцитивная сила	<4 А/м	>30А/м
3.		Плотность магнитного потока (магнитная индукция)	1,56 Т	2,03 Т
4.		Макс. магнитная проницаемость	$>20 \times 10^4$ Гн/м	4×10^4 Гн/м
5.		Температура Кюри	415°C	745°C
6.		Постоянная насыщения магнитострикции	20×10^{-6}	2.4×10^{-6}
7.	Физические характеристики	Плотность	7,18г/см ³	7,65г/см ³
8.		Удельное сопротивление	140 Ом*см	50 Ом*см
9.		Коеф. заполнения	>75%	>94%
10.		Температура кристаллизации	550°C	-
11.		Напряжение растяжения (предел прочности)	> 150 кгс/мм ²	> 150 кгс/мм ²
12.		Твердость	860	180
13.	Габаритные размеры	Ширина	~213мм	~950мм
14.		Толщина	0,02~0,03мм	0,23~0,3мм
15.	Другие параметры	Обрабатываемость, отжиг	Готов к обработке после отжига в магнитном поле при 380°C~400°C	750°C~850°C



Преимущества

\$/руб.

Экономия на эксплуатационных потерях электроэнергии. Трансформаторы ТАСЛ имеют потребление электроэнергии в 8-12 раз меньше обычных сухих трансформаторов.

%

Высокая способность к выдерживанию длительных перегрузок по току. При наличии принудительного охлаждения дутьем по типу СД (AF) возможна длительная работа при перегрузках по току до 1,5раз (или 150%) от номинальной нагрузки.

E2

Применяемые в конструкции материалы экологически безвредны и неопасны для окружающей среды и персонала.

C2-C3



Для широких климатических зон России мы разработали специальное решение, что позволяет Вам эксплуатировать трансформаторы ТАСЛ при температуре окружающей среды от -45°C до $+50^{\circ}\text{C}$. По требованию заказчика возможно специальное исполнение -60°C до $+55^{\circ}\text{C}$, в том числе для установки на открытом воздухе (IP44 и выше).

F1

Изоляция и материалы не воспламеняются и не поддерживают горение (класс пожаробезопасности F1), что позволяет Вам использовать трансформаторы ТАСЛ в особо опасных местах (производства разного рода, фабрики, шахты, карьеры, морские и речные суда) и в местах массового собрания людей (больницы, стадионы, места отдыха и ТРК, учебно-культурные заведения, жилые кварталы), с непосредственной установкой трансформаторов в сами здания.



Трансформаторы ТАСЛ практически бесшумные, и среди всех типов сухих трансформаторов они самые тихие. Поэтому трансформаторы ТАСЛ можно использовать во встроенных КТП гостиниц, жилых объектов, офисных зданий и т.д.

Комплектация

Каждый трансформатор снабжен прибором защиты с индикацией текущих значений температуры обмоток. Датчики температуры встроены в обмотки и соединены с прибором. По Вашему требованию мы устанавливаем приборы Термодат, Ziehl, Тес.



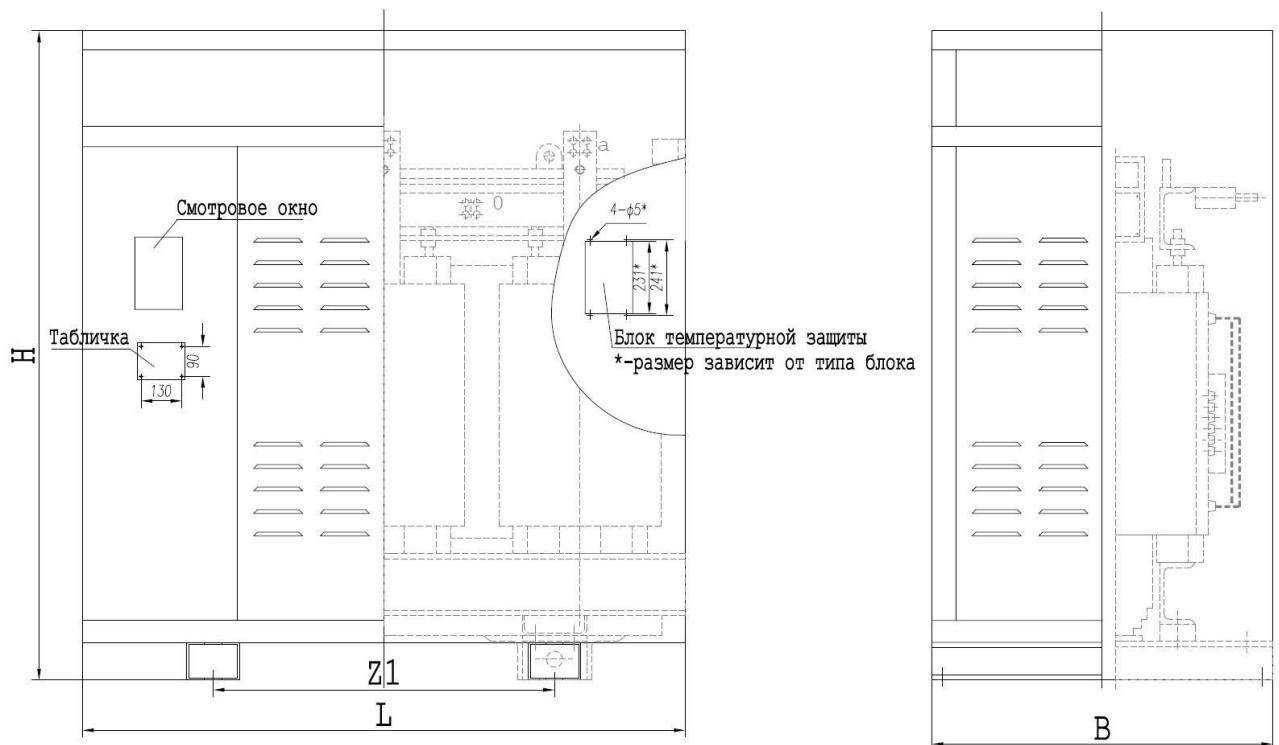
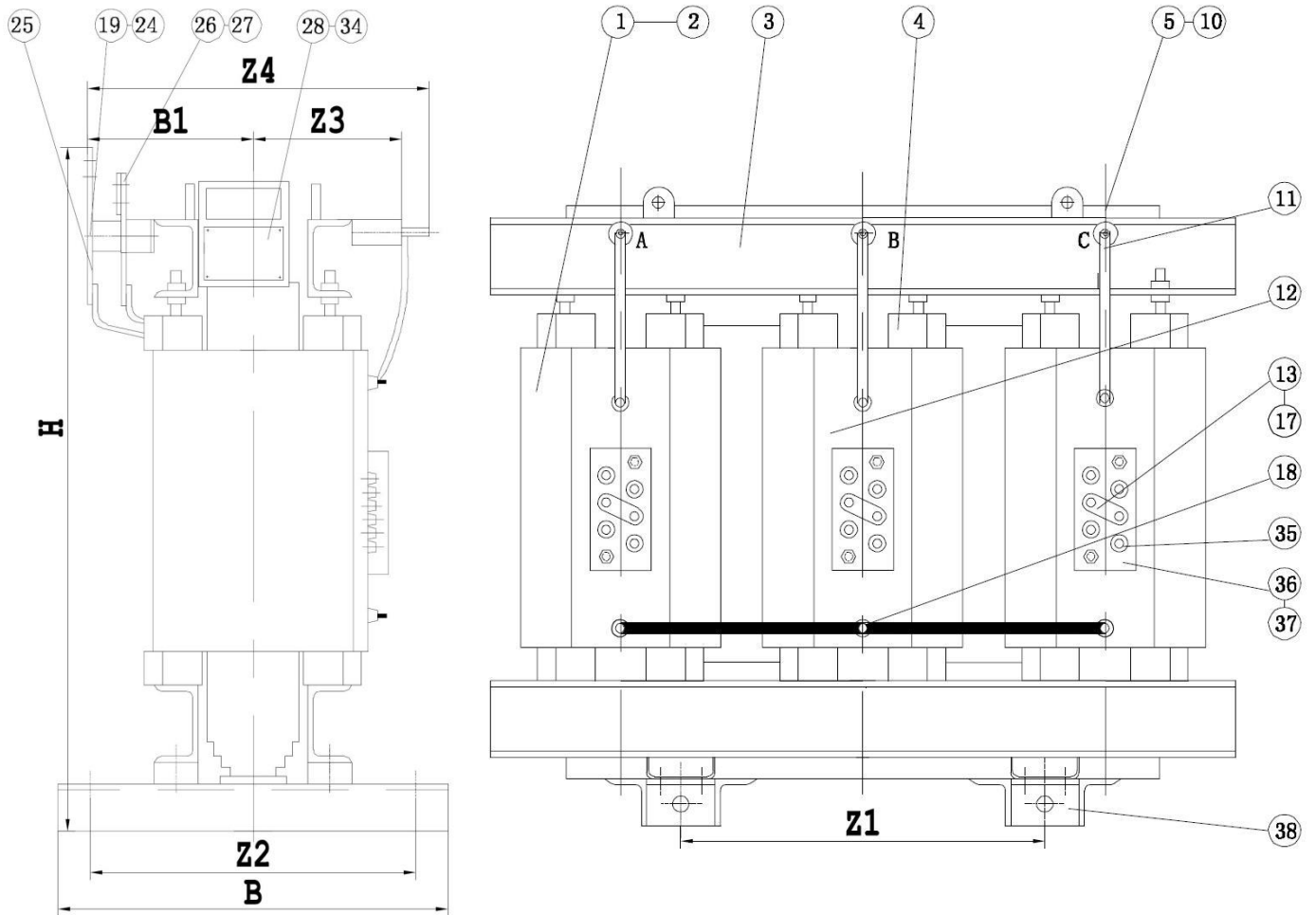
Мы поставляем Вам оборудование в стандартной деревянной упаковке, что позволяет Вам исключить риск случайного повреждения при транспортировке. По Вашему требованию мы сделаем упаковку для длительного хранения под открытым небом.



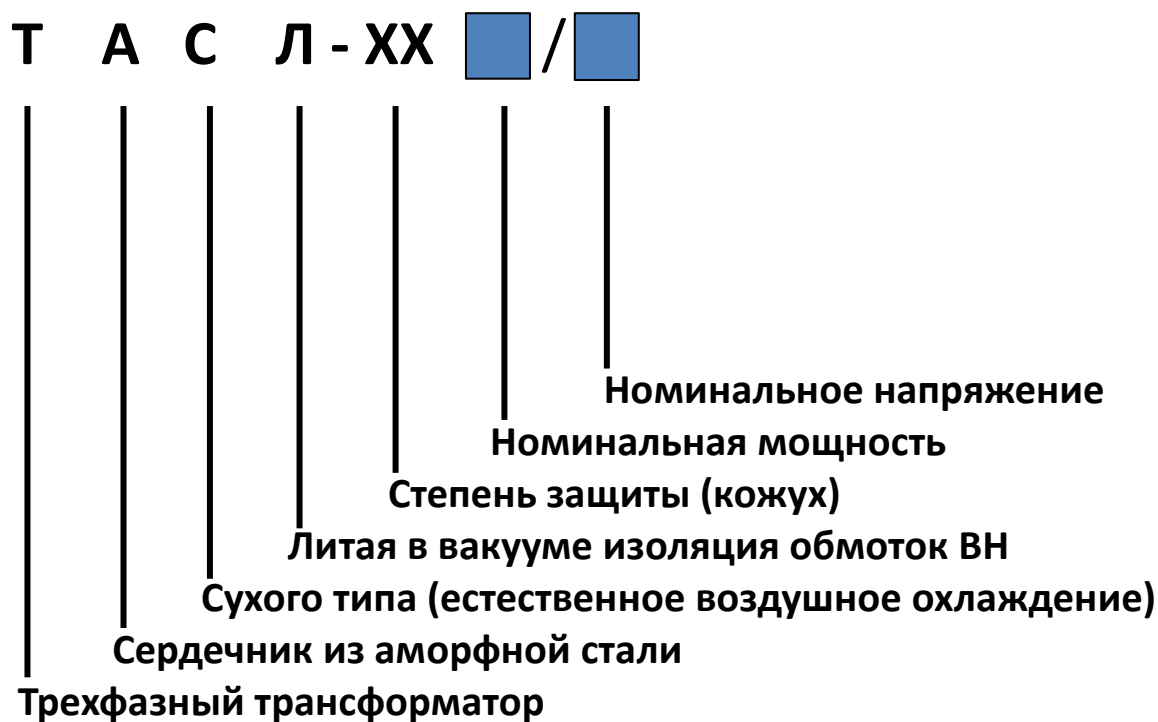
По Вашему желанию комплектация трансформаторов может быть расширена. Наш инженерно-технический персонал предоставит необходимые рекомендации, произведет разработку и согласование технического задания по комплектации и исполнению трансформаторов согласно Вашим требованиям, например:

- работа трансформатора в режиме длительных перегрузок по току и/или напряжению;
- установка вентиляторов принудительного обдува обмоток и шкафа тепловой защиты;
- система антиконденсатного подогрева;
- устройство РПН (переключение ответвлений обмоток под нагрузкой);
- установка трансформатора в специальный кожух или контейнер;
- подготовка для длительного хранения или транспортировки под открытым небом;
- блок передачи сигналов от трансформатора в АСУТП по интерфейсам Ethernet, ProfiBus, WiFi и т.д.;
- антивибрационная защита или сейсмостойкое исполнение (вплоть до 9 баллов MSK-64);
- и т.д.

Необходимые требования уточняются в опросном листе или при консультации нашими специалистами.



Условное обозначение



Примеры обозначения:

ТАСЛ-00-100/10 УЗ - сухой силовой трехфазный трансформатор с сердечником из аморфной стали, с литой изоляцией класса F, мощностью 100 кВА, номинальным напряжением 10кВ, открытого исполнения IP00, климатическая классификация и категория размещения УЗ.

ТАСЛ-21-1000/6 УХЛЗ - сухой силовой трехфазный трансформатор с сердечником из аморфной стали, с литой изоляцией класса F, мощностью 1000 кВА, номинальным напряжением 6кВ, защищенного исполнения IP21, климатическая классификация и категория размещения УХЛЗ.

Технические параметры

Трансформаторы ТАСЛ с медными обмотками *Cu/Cu*

Мощность от 10 кВА до 20 000 кВА

Класс напряжения 6-10 кВ

Типономинал, кВА	Напряжение, кВ		Потери, Вт		Ток I_0 , %	Уровень шума $L_{ра}$, дБ(А)	Укз, %	Схема и группа соединения
	ВН	НН	P_0	P_k (75°C)				
ТАСЛ 10	6 6,3 6,6 10 10,5	0,4	*	*	*	*	4	D/Y _n 11 Y/Y _n -0
ТАСЛ 30			70	710	1,6	42		
ТАСЛ 50			90	1000	1,4	42		
ТАСЛ 80			120	1380	1,3	42		
ТАСЛ 100			130	1570	1,2	42		
ТАСЛ 125			150	1850	1,1	42		
ТАСЛ 160			170	2130	1,1	42		
ТАСЛ 200			200	2530	1,0	44		
ТАСЛ 250			230	2760	1,0	44		
ТАСЛ 315			280	3470	0,9	45		
ТАСЛ 400			310	3990	0,8	45		
ТАСЛ 500			360	4880	0,8	45		
ТАСЛ 630			410	5960	0,7	46		
ТАСЛ 800			480	6960	0,7	47		
ТАСЛ 1000			550	8130	0,7	49		
ТАСЛ 1250			650	9690	0,6	50		
ТАСЛ 1600			760	11730	0,6	50		
ТАСЛ 2000			1000	14450	0,6	52		
ТАСЛ 2500			1200	17170	0,5	52		
ТАСЛ 3150			*	*	*	*	6; 7	
ТАСЛ 4000			*	*	*	*	8	
ТАСЛ 5000			по запросу					
ТАСЛ 6300								
ТАСЛ 8000								
ТАСЛ 10000								
ТАСЛ 12500								
ТАСЛ 16000								
ТАСЛ 20000	9							

ЛЮБЫЕ ПАРАМЕТРЫ ИЗ ВЫШЕУКАЗАННЫХ МЫ ИЗМЕНЯЕМ СОГЛАСНО ВАШИМ ТРЕБОВАНИЯМ

предоставляется по запросу в течение 3-5 рабочих дней.
Все размеры для справок и могут быть изменены по запросу.

Габаритные размеры

Трансформаторы ТАСЛ с медными обмотками *Cu/Cu*

Мощность от 10 кВА до 20 000 кВА

Класс напряжения 6-10 кВ

Типо-номинал, кВА	Габаритные размеры ДхШхВ, мм		Колея колес или опор, мм	Масса нетто, кг	
	IP00	IP21/31		IP00	IP21/31
ТАСЛ 10	*	*	*	*	*
ТАСЛ 30	800x710x900	1100x1010x1300	400	340	390
ТАСЛ 50	830x710x950	1130x1010x1350	400	430	540
ТАСЛ 80	910x710x1010	1210x1010x1410	400	650	685
ТАСЛ 100	980x710x1060	1280x1010x1460	520	740	840
ТАСЛ 125	1050x710x1120	1350x1010x1520	520	1100	1250
ТАСЛ 160	1130x870x1230	1430x1170x1630	520	1250	1360
ТАСЛ 200	1220x870x1270	1520x1170x1670	520	1320	1460
ТАСЛ 250	1300x870x1350	1600x1170x1750	520	1620	1800
ТАСЛ 315	1380x870x1460	1680x1170x1860	670	1750	1950
ТАСЛ 400	1450x870x1500	1750x1170x1900	670	2180	3380
ТАСЛ 500	1550x870x1630	1850x1170x1930	670	2250	2450
ТАСЛ 630	1600x870x1670	1900x1170x1970	670	2450	2650
ТАСЛ 800	1650x870x1700	1950x1170x2100	820	2910	3160
ТАСЛ 1000	1800x870x1920	2100x1170x2320	820	3560	3860
ТАСЛ 1250	1900x1120x2000	2200x1430x2400	820	4050	4350
ТАСЛ 1600	1950x1120x2100	2250x1430x2500	820	4880	5200
ТАСЛ 2000	2030x1120x2150	2330x1430x2550	1070	6350	6680
ТАСЛ 2500	2100x1120x2250	2400x1430x2600	1070	7150	7450
ТАСЛ 3150	*	*	1070	*	*
ТАСЛ 4000	*	*	1070	*	*
ТАСЛ 5000	*	*	*	*	*
ТАСЛ 6300	*	*	*	*	*
ТАСЛ 8000	*	*	*	*	*
ТАСЛ 10000	*	*	*	*	*
ТАСЛ 12500	*	*	*	*	*
ТАСЛ 16000	*	*	*	*	*
ТАСЛ 20000	*	*	*	*	*

* - предоставляется по запросу в течение 3-5 рабочих дней.

Все размеры для справок и могут быть изменены по запросу.

**Опросный лист
на сухие трансформаторы ТАСЛ**

Организация	
Адрес	
Телефон	
Контактное лицо	
Код объекта	

Электрические и технические характеристики трансформатора напряжения (нужное отметить знаком):

№ п/п	Наименование, характеристика, назначение	Комплектация по требованию заказчика		
1.	Количество трансформаторов, шт			
2.	Назначение трансформаторов (тип нагрузки)	<input type="checkbox"/> стандартные сети <input type="checkbox"/> преобразователи частоты <input type="checkbox"/> электрообогрев трубопроводов <input type="checkbox"/> другое		
3.	Материал обмоток	<input type="checkbox"/> Медь	<input type="checkbox"/> Алюминий	
4.	Мощность силового трансформатора, кВА	<input type="checkbox"/> 50, <input type="checkbox"/> 100, <input type="checkbox"/> 160, <input type="checkbox"/> 250, <input type="checkbox"/> 315, <input type="checkbox"/> 400, <input type="checkbox"/> 630, <input type="checkbox"/> 1000, <input type="checkbox"/> 1600, <input type="checkbox"/> 2500, <input type="checkbox"/> 3150, <input type="checkbox"/> 4000, <input type="checkbox"/> 5000, <input type="checkbox"/> Другое		
5.	Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> Другое
6.	Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	<input type="checkbox"/> 0,4	<input type="checkbox"/> Другое	
7.	Частота питающей сети, Гц	<input type="checkbox"/> 50	<input type="checkbox"/> 60	
8.	Напряжение короткого замыкания, %	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> Другое
9.	ПБВ, %	±2х2,5		<input type="checkbox"/> Другое
10.	Схема и группа соединения обмоток	<input type="checkbox"/> D/Yн-11	<input type="checkbox"/> Y/Yн-0	<input type="checkbox"/> Другое
11.	Потери холостого хода, Вт	<input type="checkbox"/> Стандартное	<input type="checkbox"/> Не более	
12.	Потери короткого замыкания, Вт	<input type="checkbox"/> Стандартное	<input type="checkbox"/>	
13.	Высота установки над уровнем моря, м	<input type="checkbox"/> < 1000	<input type="checkbox"/> ≥ 1000	
14.	Уровень акустической мощности, дБ(А)	<input type="checkbox"/> Стандартное	<input type="checkbox"/> Не более	
15.	Максимальная температура окружающей среды, °С	<input type="checkbox"/> +40	<input type="checkbox"/> Другое	
16.	Минимальная температура окружающей среды, °С	<input type="checkbox"/> -25	<input type="checkbox"/> Другое	
17.	Установка наружная (под открытым небом)	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет	
18.	Степень защиты (стальной кожух трансформатора)	<input type="checkbox"/> IP 00	<input type="checkbox"/> Другое	
19.	Тип ввода ВН	<input type="checkbox"/> кабель	<input type="checkbox"/> шины	
20.	Расположение вводов ВН	<input type="checkbox"/> боковое	<input type="checkbox"/> верхнее	<input type="checkbox"/> нижнее
21.	Тип вывода НН	<input type="checkbox"/> кабель	<input type="checkbox"/> шины	
22.	Расположение выводов НН	<input type="checkbox"/> боковое	<input type="checkbox"/> верхнее	<input type="checkbox"/> нижнее
23.	Охлаждение	<input type="checkbox"/> Естественное С(АН)		<input type="checkbox"/> Принудительное Д(АФ)
24.	Установка трансформатора в КТП	<input type="checkbox"/> на колесах виброгасит. <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет		<input type="checkbox"/> без транспортных колес
25.	Сейсмостойкое исполнение, баллов по шкале MSK64	<input type="checkbox"/> нет	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> Другое
26.	Наличие дополнительных аттестаций (указать)			
27.	Приемка на заводе-изготовителе	<input type="checkbox"/> да		<input type="checkbox"/> нет

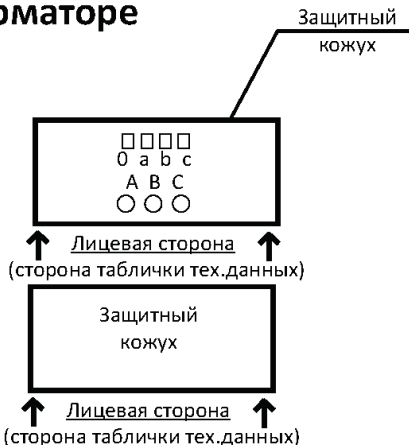
Примечание:

стандартная комплектация трансформаторов ТАСЛ включает в себя смонтированные датчики и блок контроля температуры с индикацией, собранный и установленный кожух (опция по заказу), съемные пластины для подключения кабелем или смонтированные шинные выводы (опция по заказу), заводскую деревянную упаковку, съемные транспортные колеса-ролики.

Специальное исполнение трансформаторов (при необходимости):

Исполнение вводов на трансформаторе с защитным кожухом

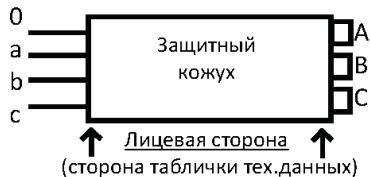
- ВН, НН -вверх
- ВН, НН -вниз
(Отверстия для кабеля в днище кожуха)



- ВН - справа
- НН- слева



- ВН - справа зеркально
- НН- слева зеркально



- ВН - слева
- НН- справа



- Ваш вариант (эскиз)

Контакты

ООО «РУСТРЭЙДКОМ»

в составе Группы компаний «ПАРТНЕР»

Россия, 197371, г. Санкт-Петербург, пр., Королева 47/1 лит. «А», офис 2-н.

т. (812) 3098163

sales@rostradecom.ru

www.rostradecom.ru