

Трансформаторы силовые с изоляцией "Резиблок" серии **ТСЗР и ТСР** мощностью от 63 до 4000 кВ•А предназначены для преобразования электрической энергии при установке их в промышленных помещениях, общественных зданиях, для которых предъявляются повышенные требования в части пожарной безопасности, взрывозащищенности и экологической чистоты.

Трансформаторы предназначены для применения, как в электрических установках общего назначения, так и в специальных установках, например, в преобразовательных, испытательных и других устройствах.

Классификация

Трансформаторы классифицируются по исполнению, номинальной мощности и классу напряжения стороны ВН.

Структура условного обозначения ТС[*]Р-[*]/[*]УЗ:

Т	—	трехфазный трансформатор;
С	—	охлаждение естественное воздушное;
[*]	—	исполнение: 3 – закрытое, степень защиты IP21, без буквы – открытое, степень защиты IP00;
Р	—	изоляция обмоток "Резиблок";
[*]	—	номинальная мощность, кВ•А;
[*]	—	класс напряжения стороны ВН, кВ;
УЗ	—	климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89.

Особенности конструкции

Трансформаторы состоят из следующих основных сборочных единиц: магнитопровода; обмоток, размещенных на магнитопроводе; отводов; защитного кожуха (у трансформаторов в защищенном исполнении); устройства защиты от перегрева (по требованию заказчика).

Магнитопровод собирается из изолированных пластин холоднокатаной электротехнической стали.

Обмотки усилены стеклянным волокном – ровингом, насыщенным эпоксидным компаундом, что препятствует образованию трещин и обеспечивает высокую устойчивость к термоударам.

Обмотки ВН и НН являются монолитным блоком, способным выдерживать осевые и радиальные усилия при токах КЗ. Гладкая поверхность препятствует осаждению пыли. Ровинг, насыщенный эпоксидным компаундом, препятствует проникновению влаги и защищает от воздействия окружающей среды.

Фольговые обмотки НН способствуют повышению устойчивости к токам КЗ.

Охладительные осевые каналы обеспечивают эффективное естественное воздушное охлаждение трансформаторов мощностью до 10 МВ•А.

Обмотки НН наматываются:

одним или несколькими параллельными проводами прямоугольного сечения, изолированными эмалью класса Н (трансформаторы малой мощности);

алюминиевой или медной фольгой (трансформаторы средней и большой мощности).

Межвитковая изоляция (препрег) – стеклянная ткань, насыщенная специальными лаками (класса F), во время термообработки склеивает слои обмотки в монолитный блок.

Обмотки ВН обычно наматываются медным эмальпроводом круглого или прямоугольного сечения. Изготавливаются в виде слоевых обмоток для обеспечения большой электрической импульсной прочности.

Главная и продольная изоляция состоит из определенного диэлектрическими требованиями количества слоев ровинга, насыщенного эпоксидным компаундом, наматываемого с большим натяжением по винтовой линии поочередно с правого и левого направлений.

Изоляция обмоток более чем на 80% состоит из стекловолокна. Диаметр волокон – 3-6 мкм. Такая конструкция позволяет получить обмотку с однородной структурой без пузырьков воздуха, что способствует увеличению срока службы изоляции.

Трансформаторы выдерживают экстремальные условия работы. Обмотки трансформатора погружают на 2 ч в кипящую воду, после чего быстро переносятся и погружаются в воду со льдом и выдерживаются в ней тоже 2 ч. Этот цикл повторяется шесть раз. Измерения уровня частичных разрядов в этих обмотках подтвердили, что качество изоляции после опытов не изменилось.

Обмотки загружают в камеру низких температур и выдерживают их на протяжении 15 ч при температуре минус 40 °С. После проведения таких опытов на испытываемых обмотках не было обнаружено трещин изоляции.

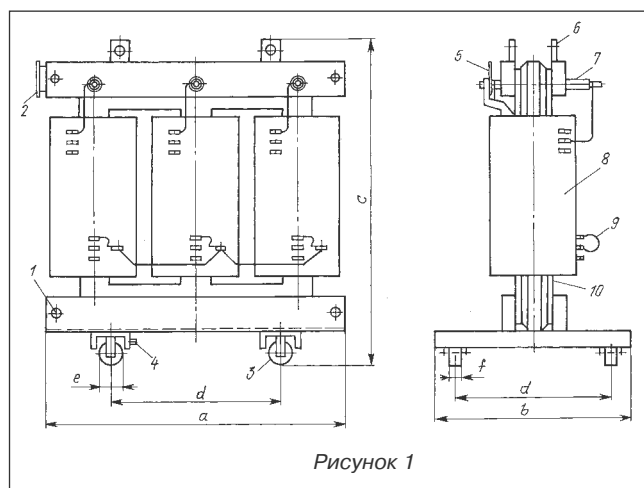


Рисунок 1

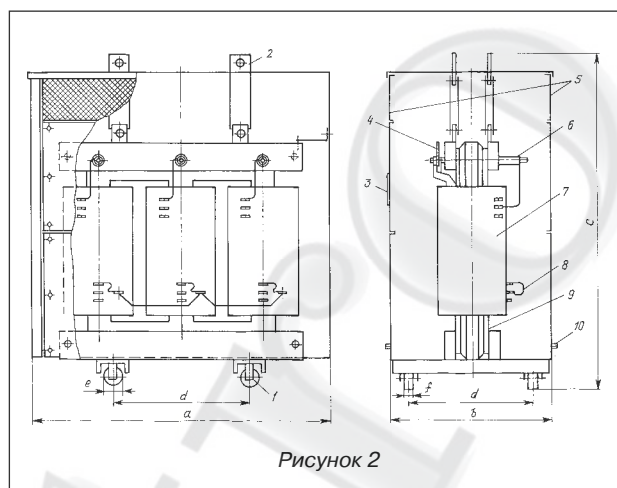


Рисунок 2

Трансформаторы можно перегружать, пока наиболее горячая точка обмотки не достигнет 155 °С. В стандартном исполнении для контроля температуры применяется термисторное реле с датчиками РТС, расположенными в верхней части каждой обмотки НН и соединенными последовательно.

По желанию заказчика трансформаторы снабжаются двумя установками РТС: при 140 °С – сигнал тревоги; при 155 °С – выключение нагрузки.

Возможна также третья установка РТС: при 130 °С – включение принудительной вентиляции.

По желанию заказчика трансформаторы оснащаются радиальными вентиляторами с низким уровнем шума, использование которых допускает увеличение нагрузки до 140% номинальной мощности, включение и отключение вентиляторов производится автоматически с помощью термисторного реле и датчиков РТС при достижении обмотками температуры 130 °С.

Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов приведены на рис. 1, 2.

Рис. 1. **Общий вид, габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов ТСП (Резиблок) со степенью защиты IP00:**

- 1 – место стропки при горизонтальном перемещении;
- 2 – заводской щиток;
- 3 – каток;
- 4 – болт заземления;
- 5 – вводы НН;
- 6 – петли для подъема;
- 7 – вводы ВН;
- 8 – блок обмоток;
- 9 – перемычки;
- 10 – магнитопровод

Таблица к рисунку 1

Типоисполнение трансформатора	Размеры, мм						Масса, кг
	a	b	c	d	e	f	
ТСП-63/10У3	1164	940	1500	500	125	40	420
ТСП-100/10У3	960	660	1130	620	125	40	560
ТСП-160/10У3	990	660	1160	620	125	40	720
ТСП-250/10У3	1110	810	1240	620	125	40	1260
ТСП-400/10У3	1350	810	1320	670	125	40	1410
ТСП-630/10У3	1530	810	1420	670	125	40	1970
ТСП-1000/10У3	1560	980	1670	820	160	50	2690
ТСП-1600/10У3	1680	1050	1900	820	160	50	3800
ТСП-2500/10У3	1980	1300	2060	1070	200	70	5680
ТСП-3200/10У3	2400	1600	2700	1070	200	70	8200
ТСП-4000/10У3	2800	1600	2860	1070	200	70	11 000

Примечание. По согласованию с заказчиком допускаются исполнения трансформаторов с другими размерами и массой.

Рис. 2. **Общий вид, габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов ТСЗР (Резиблок) со степенью защиты IP21:**

- 1 – каток;
- 2 – петли для подъема;
- 3 – заводской щиток;
- 4 – вводы НН;
- 5 – защитный кожух;
- 6 – вводы ВН;
- 7 – блок обмоток;
- 8 – переключки;
- 9 – магнитопровод;
- 10 – блок заземления

Таблица к рисунку 2

Типоисполнение трансформатора	Размеры, мм						Масса, кг
	a	b	c	d	e	f	
ТСЗР-63/10У3	1284	940	1500	500	125	40	620
ТСЗР-100/10У3	1080	660	1400	620	125	40	650
ТСЗР-160/10У3	1080	660	1400	620	125	40	820
ТСЗР-250/10У3	1350	660	1560	520	125	40	1350
ТСЗР-400/10У3	1440	810	1660	670	125	40	1700
ТСЗР-630/10У3	1560	810	1820	670	125	40	2350
ТСЗР-1000/10У3	1740	980	1930	820	160	50	3190
ТСЗР-1600/10У3	1920	980	2150	820	160	50	4710
ТСЗР-2500/10У3	2280	1300	2390	1070	200	70	6470
ТСЗР-3200/10У3	2700	1600	2700	1070	200	70	9000
ТСЗР-4000/10У3	3100	1600	2700	1070	200	70	12 000

Примечание. По согласованию с заказчиком допускаются исполнения трансформаторов с другими размерами и массой.

Условия эксплуатации

высота установки над уровнем моря не более 1000 м (если в заказе не указано другое);
 температура окружающего воздуха от минус 25 °С (минус 40 °С, если это оговорено в заказе) до 40°С (50 °С, если это оговорено в заказе);
 относительная влажность воздуха не более 95% при температуре 25 °С;
 окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, а также паров и газов в концентрациях, превышающих допустимые нормы.
 Требования техники безопасности по ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.2-75.

Технические данные

Основные технические данные трансформаторов приведены в таблице.

Типоисполнение трансформатора	Номинальная мощность, кВ•А	Сочетание напряжений, кВ		Схема и группа соединения обмоток	Потери, кВт		Напряжение КЗ, %	Ток ХХ, %
		ВН	НН		ХХ	КЗ		
ТС(3)Р-63/10У3	63	6,0; 10,0	0,4	$\Delta/Y_{H-11}; Y/Y_{H-0}$	0,3	1,1	4	Не норм.
ТС(3)Р-100/10У3	100	6,0; 10,0	0,4	$\Delta/Y_{H-11}; Y/Y_{H-0}$	0,44	1,7	4	То же
ТС(3)Р-160/10У3	160	6,0; 10,0	0,4	$\Delta/Y_{H-11}; Y/Y_{H-0}$	0,61	2,3	4	То же
ТС(3)Р-250/10У3	250	6,0; 10,0	0,4	$\Delta/Y_{H-11}; Y/Y_{H-0}$	0,82	3,0	4	То же
ТС(3)Р-400/10У3	400	6 10	0,4	$\Delta/Y_{H-11}; Y/Y_{H-0}$	1	5	6	То же
ТС(3)Р-630/10У3	630	6 10	0,4	$\Delta/Y_{H-11}; Y/Y_{H-0}$	1,37	6,6	6	То же
ТС(3)Р-1000/10У3	1000	6 10	0,4	$\Delta/Y_{H-11}; Y/Y_{H-0}$	2	8,8	6	То же
ТС(3)Р-1600/10У3	1600	6 10	0,4	$\Delta/Y_{H-11}; Y/Y_{H-0}$	2,8	12,7	6	То же
ТС(3)Р-2500/10У3	2500	6 10	0,4	$\Delta/Y_{H-11}; Y/Y_{H-0}$	4,3	19	6	То же
ТС(3)Р-3200/10У3	3200	6 10	0,4	$\Delta/Y_{H-11}; Y/Y_{H-0}$	5,3	23	6	То же
ТС(3)Р-4000/10У3	4000	6 10	0,4	$\Delta/Y_{H-11}; Y/Y_{H-0}$	6,4	29	6	То же

Примечание. По согласованию с заказчиком, допускаются исполнения трансформаторов с другими номинальными мощностями от 63 до 4000 кВ•А, а также с другими схемами и группами соединений и на другие номинальные напряжения, но не более 35 кВ.

ГОСТ (ТУ) ГОСТ 11677-85; ТУ У 22588376.014-2001