

# Трансформаторы серии ТМ

## 1. Общая информация

Трансформаторы силовые (распределительные) масляные серии ТМ предназначены для работы в электросетях напряжением 6 или 10 кВ в открытых электроустановках в условиях умеренного и умеренно-холодного климата (исполнение У1 и УХЛ1 по ГОСТ 15150-69) и служат для понижения высокого напряжения питающей электросети до установленного уровня потребления.

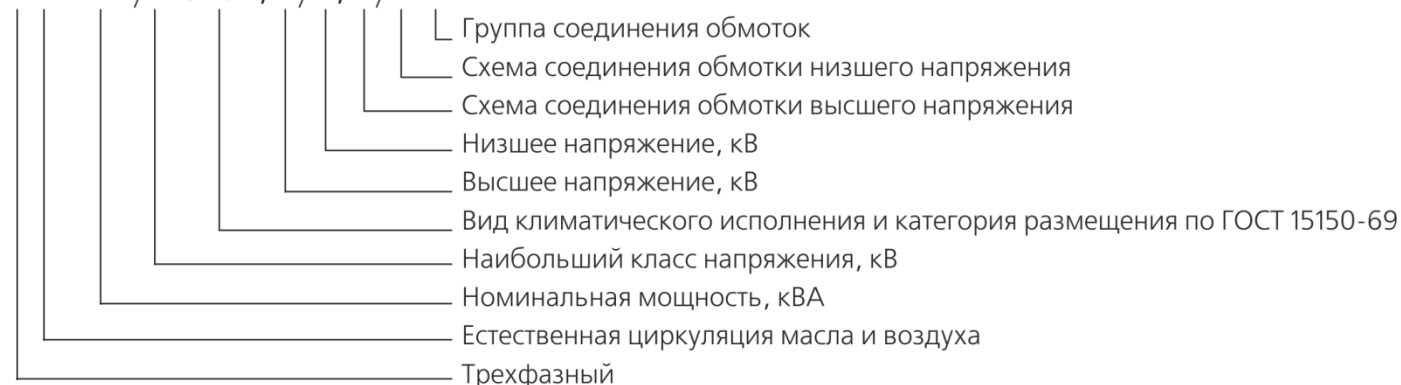
Значения номинальных линейных напряжений трансформаторов	6/0,4 кВ или 10/0,4 кВ
Окружающая среда	невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли
Высота установки над уровнем моря	не более 1000 м
Режим работы	длительный
Температура окружающей среды	от -45 °С до +40 °С - У1 от -60 °С до +40 °С - УХЛ1
Регулирование напряжения в пределах	$U_{ном} \pm 2 \times 2,5\%*$
Диапазон номинальных мощностей	от 25 до 630 кВА
Схемы и группы соединений обмоток	У/Ун-0; Д/Ун-11; У/Зн-11
Рабочая частота	50 Гц
Трансформаторы не предназначены для работы в условиях тряски, вибраций, ударов, в химически активной среде.	

\* Регулирование напряжения в пределах  $\pm 2 \times 2,5\%$  от номинального значения выполняется путем переключения ответвлений на стороне высокого напряжения при помощи пятиступенчатого реечного переключателя, привод которого выведен на крышку трансформатора. Переключения производятся при отсутствии напряжения на трансформаторе.

## Структура условного обозначения трансформатора

Пример записи условного обозначения трансформатора мощностью 25 кВА с высшим напряжением 10 кВ, низшим напряжением 0,4 кВ, схемой и группой соединения У/Ун-0, климатического исполнения УХЛ, категории размещения 1, при его заказе и в документации другого изделия - «Трансформатор типа ТМ-25/10-УХЛ1, 10/0,4 кВ, У/Ун-0, ТУ 16-93 ВГЕИ.672133.002 ТУ».

ТМ-XXX/Х-УХЛ1, Х/Х, Х/Х-Х



## Конструкция и устройство трансформатора

Трансформатор состоит из: бака с радиаторами, крышки бака, активной части. Бак снабжен пробкой для взятия пробы масла и пластиной для заземления трансформатора. Наружная поверхность бака окрашена атмосферостойкими светло-серыми порошковыми красками (возможно изменение тона окраски). Все уплотнения трансформатора выполнены из маслостойкой резины.

Бак трансформатора состоит из:

- стенок, выполненных из стального листа толщиной от 2,0 мм до 3,5 мм (в зависимости от мощности трансформатора);
- верхней рамы;
- радиаторов;
- дна с опорными лапами (швеллерами).

На крышке трансформаторов ТМ установлены:

- вводы ВН и НН
- привод переключателя;
- петли для подъема трансформатора.

Активная часть трансформаторов ТМ имеет жесткое крепление с крышкой трансформатора. Активная часть состоит из магнитной системы, обмоток ВН и НН, нижних и верхних ярмовых прессующих балок, отводов ВН и НН, переключателя ответвлений обмотки ВН. Магнитная система изготавливается из холоднокатаной электротехнической стали.

Обмотки многослойные цилиндрические, выполнены из провода круглого или прямоугольного сечения с эмалевой или стеклополиэфирной изоляцией. Обмотки изготавливаются из алюминиевых обмоточных проводов. Межслойная изоляция выполнена из кабельной бумаги. Нижние и верхние ярмовые балки изготавливаются из гнутых профилей специальной конструкции, обеспечивающей высокую механическую прочность. Отводы обмотки ВН выполнены из провода круглого или прямоугольного сечения, отводы обмотки НН - из прямоугольной шины или алюминиевой ленты.

Переключатель ответвлений обмоток (ПБВ) реечный типа ПТР-6-10/63 или ПТР-6-10/150 обеспечивает регулирование напряжения обмотки ВН четырьмя ступенями по 2,5% при отключенном от сети трансформаторе.

Вводы ВН и НН – съемные. Типы вводов:

- на стороне ВН – ВСТА-10/250;
- на стороне НН – в зависимости от номинального тока – ВСТ-1/250, ВСТ-1/400, ВСТ-1/630, ВСТ-1/1000.

Вводы НН трансформаторов мощностью 160 кВА и выше комплектуются контактными зажимами. Трансформаторы меньшей мощности комплектуются контактными зажимами по требованию заказчика. Материал контактного зажима - латунь. Трансформатор заполнен трансформаторным маслом, имеющим пробивное напряжение в стандартном разряднике не менее 40 кВ.

## **Контрольно-измерительные приборы и сигнальная аппаратура**

Уровень масла в трансформаторе контролируется визуально по указателю уровня масла, который расположен на стенке маслорасширителя.

Все трансформаторы прошли испытания в специализированных испытательных центрах - ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС», ФГУП ВЕИ, ОАО «ВНИИАМ». Трансформаторы соответствуют всем требованиям национальных стандартов РФ. Ежегодно продукция подвергается инспекционному контролю со стороны сертифицирующего органа.

## **2. Конструктивные особенности**

Бак трансформатора имеет прямоугольную форму с радиаторами для охлаждения трансформаторного масла, расположенными по периметру бака. Стенки баков изготовлены из стального листа толщиной от 2,0 до 3,5 мм с ребрами жесткости, тем самым обеспечивается высокая устойчивость оболочек изделий к деформациям при транспортировании любыми видами транспорта и надежная работа трансформаторов.

В трансформаторах серий ТМ изменение объема масла внутри бака компенсируется за счет сообщения с окружающей средой через расширитель. Для очистки и осушения воздуха, поступающего в трансформатор при температурных колебаниях, расширитель снабжен масляным затвором с воздухоосушителем. Указатель уровня масла расположен на боковой стенке расширителя.

Для исключения недопустимых перегрузок трансформаторов при несимметричных нагрузках, нулевой и фазные токоведущие части низкого напряжения выпускаемых трансформаторов имеют одинаковое сечение.

Вводы высокого и низкого напряжений на трансформаторах серий ТМ установлены вертикально и расположены на крышке бака трансформатора параллельными рядами в продольном направлении. Трансформаторы мощностью 160 кВА и выше могут комплектоваться токосъемными контактными зажимами, устанавливаемыми на вводы НН. На трансформаторы меньшей мощности токосъемные зажимы устанавливаются по требованию заказчика.

На все трансформаторы могут быть установлены электроконтактные манометрические термометры для дистанционного отслеживания температуры в заданных пределах. Для облегчения перемещений оборудования на трансформаторы мощностью 400-630 кВА устанавливаются транспортные катки, на трансформаторы меньшей мощности катки устанавливаются по требованию заказчика.

Дополнительно на трансформаторы могут быть установлены:

- спиртовой термометр или термометр стрелочного типа;
- мановакуумметр;
- поплавковый маслоуказатель.

### 3. Технические данные для трансформаторов типа ТМ

Тип трансформатора	Схема и группа соединения	Потери короткого замыкания, Вт	Напряжение короткого замыкания, %	Потери холостого хода, Вт
ТМ-25-10(6)/0,4	У/Ун-0; У/Зн-11	600	4,5	115
ТМ-40-10(6)/0,4	У/Ун-0; У/Зн-11	900	4,5	150
ТМ-63-10(6)/0,4	У/Ун-0; Д/Ун-11; У/Зн-11	1270	4,5	210
ТМ-100-10(6)/0,4	У/Ун-0; Д/Ун-11; У/Зн-11	1970	4,5	270
ТМ-160-10(6)/0,4	У/Ун-0; Д/Ун-11; У/Зн-11	2700	4,5	400
ТМ-250-10(6)/0,4	У/Ун-0; Д/Ун-11	3700	4,5	540
	У/Зн-11	3900		
ТМ-400-10(6)/0,4	У/Ун-0; Д/Ун-11	5400	4,5	770
	У/Зн-11	5600		
ТМ-630-10(6)/0,4	У/Ун-0; Д/Ун-11	7600	5,5	1050

### 4. Габаритные размеры трансформаторов типа ТМ

Тип трансформатора/ Характеристики	L, мм	B, мм	H, мм	Установочные размеры, мм	Масса масла, кг	Полная масса, кг	ПБВ
ТМ-25-10(6)/0,4	975	440	1010	400 x 350	70	260	±2 × 2,5%
ТМ-40-10(6)/0,4	1035	440	1050	400 x 350	80	310	±2 × 2,5%
ТМ-63-10(6)/0,4	1005	560	1085	400 x 400	85	390	±2 × 2,5%
ТМ-100-10(6)/0,4	1005	680	1205	550 x 550	110	510	±2 × 2,5%

ТМ-160-10(6)/0,4	1065	730	1310	550 x 550	165	710	±2 × 2,5%
ТМ-250-10(6)/0,4	1235	1010	1290	550 x 550	210	950 (970*)	±2 × 2,5%
ТМ-400-10(6)/0,4	1340 (1325*)	1025	1470 (1655*)	660 x 660	300 (335*)	1360 (1420*)	±2 × 2,5%
ТМ-630-10(6)/0,4	1520	1090	1695	660 x 660	445	1855	±2 × 2,5%
Стандарты – ГОСТ 11677-85 (IEC 76/76)							
ТУ 16-93 (ВГЕИ.672133.002)							

\* данные для трансформаторов со схемой соединения обмоток Y/Zn-11

ОАО «Алттранс» без предварительного уведомления оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию изделий, не влияющие на их технические характеристики. При формировании заказа просьба уточнять актуальные величины габаритных, присоединительных и посадочных размеров оборудования.