

Трансформаторы серии ТМГ

1. Общая информация

Трансформаторы силовые (распределительные) масляные серии ТМГ 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.

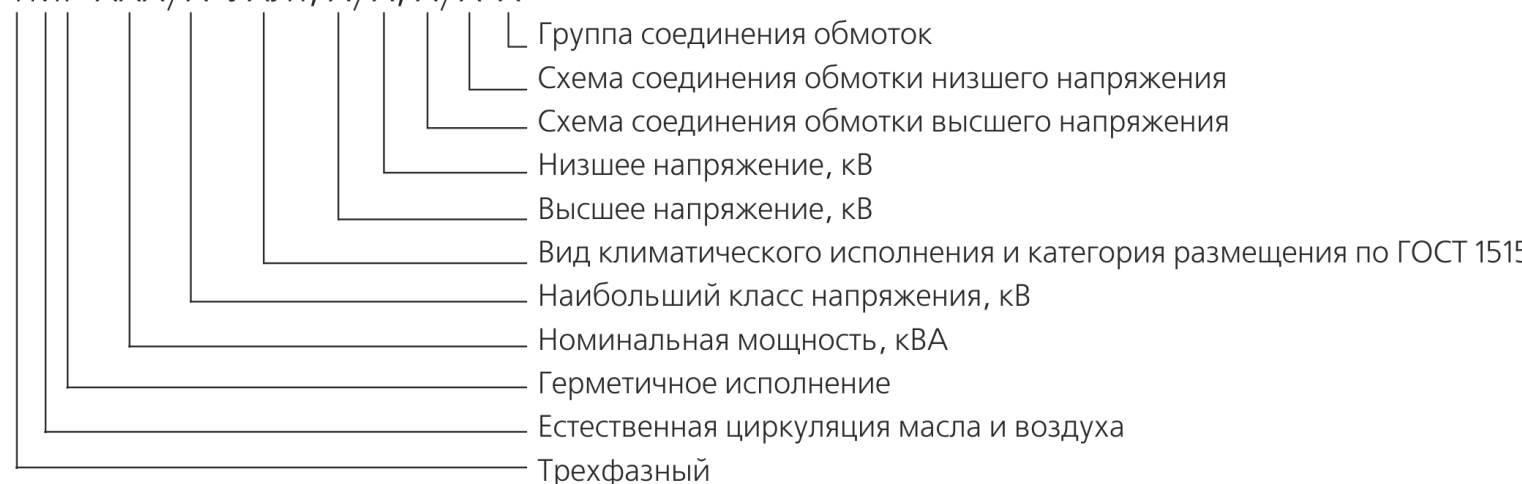
Значения номинальных линейных напряжений трансформаторов	6/0,4 кВ или 10/0,4 кВ
Окружающая среда	невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли
Высота установки над уровнем моря	не более 1000 м
Режим работы	длительный
Температура окружающей среды	от -45 °С до +40 °С - У1 от -60 °С до +40 °С - УХЛ1
Регулирование напряжения в пределах	$U_{ном} \pm 2 \times 2,5\%$ *
Диапазон номинальных мощностей	от 25 до 1250 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 герметичного исполнения 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 ТМГ-25/10-УХЛ1, 10/0,4 кВ, У/Ун-0, ТУ 16-93 ВГЕИ.672133.002 ТУ».

ТМГ-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 ТМГ установлены:

- вводы ВН и НН
- привод переключателя;
- петли для подъема трансформатора;
- предохранительный клапан;
- мановакуумметр (на трансформаторах мощностью 1000 и 1250 кВА);
- термосигнализатор (на трансформаторах мощностью 1000 и 1250 кВА).

Активная часть трансформаторов ТМГ 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, ВСТ-1/1600, ВСТ-1/2000.

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 трансформаторах контролируется визуально по указателю уровня масла, который расположен на стенке бака.

Трансформаторы мощностью 1000 и 1250 кВА снабжаются манометрическим электроконтактным термометром для измерения температуры верхних слоев масла в баке.

Для контроля внутреннего давления и сигнализации о предельно допустимых величинах давления на трансформаторах типа ТМГ-1000 и ТМГ-1250 устанавливаются электроконтактные мановакуумметры. Трансформаторы, укомплектованные сигнализирующими приборами, снабжаются клеммной коробкой, предназначенной для подключения приборов к цепям сигнализации и защиты.

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.

Внутренний объем бака трансформатора серии ТМГ не связан с внешней средой. Для того, чтобы исключить повышение давления внутри бака выше допустимого при температурном расширении масла, возникающее в результате его нагрева, в верхней части бака предусмотрен компенсационный промежуток.

Конструкция трансформаторов типа ТМГ производства ОАО «Алттранс» была разработана Всесоюзным Институтом Трансформаторостроения и полностью соответствует всем требованиям, предъявляемым к герметичным трансформаторам.

Для исключения недопустимого превышения давления, возникающего в результате перегрузок, трансформатор снабжен предохранительным клапаном, срабатывающим при избыточном давлении 50 кПа (0,5 кгс/см²). При соблюдении требований инструкции по эксплуатации трансформатора, избыточное давление внутри бака не должно превышать 40 кПа (0,4 кгс/см²). Изоляция внутреннего объема бака трансформатора от окружающей среды значительно улучшает условия работы масла, исключает его увлажнение, окисление и шламообразование. Для контроля уровня масла, трансформаторы серии ТМГ оснащаются маслоуказателем, расположенным на стенке бака. Герметичные трансформаторы, даже после продолжительного хранения, практически не требуют расходов на предпусковые работы и при правильной эксплуатации длительно не нуждаются в ремонтах, связанных со вскрытием бака трансформатора.

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 серии ТМГ 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. Трансформаторы типа ТМГ могут комплектоваться электроконтактными мановакуумметрами.

Для облегчения перемещений оборудования на трансформаторы мощностью 400-1250 кВА устанавливаются транспортные катки, на трансформаторы меньшей мощности катки устанавливаются по требованию заказчика.

Дополнительно на трансформаторы могут быть установлены:

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

3. Технические данные для трансформаторов типа ТМГ

Тип трансформатора	Схема и группа соединения	Потери короткого замыкания, Вт	Напряжение короткого замыкания, %	Потери холостого хода, Вт
ТМГ-25-10(6)/0,4	У/Ун-0; У/Зн-11	600	4,5	115

ТМГ-40-10(6)/0,4	У/Ун-0; У/Зн-11	900	4,5	150
ТМГ-63-10(6)/0,4	У/Ун-0; Д/Ун-11; У/Зн-11	1270	4,5	210
ТМГ-100-10(6)/0,4	У/Ун-0; Д/Ун-11; У/Зн-11	1970	4,5	270
ТМГ-160-10(6)/0,4	У/Ун-0; Д/Ун-11; У/Зн-11	2700	4,5	400
ТМГ-250-10(6)/0,4	У/Ун-0; Д/Ун-11	3700	4,5	540
	У/Зн-11	3900	4,5	540
ТМГ-400-10(6)/0,4	У/Ун-0; Д/Ун-11	5400	4,5	770
	У/Зн-11	5600	4,5	770
ТМГ-630-10(6)/0,4	У/Ун-0; Д/Ун-11	7600	5,5	1050
ТМГ-1000-10(6)/0,4	У/Ун-0; Д/Ун-11	10500	5,5	1550
ТМГ-1250-10(6)/0,4	У/Ун-0; Д/Ун-11	13500	6,0	1650

4. Габаритные размеры трансформаторов типа ТМГ

Тип трансформатора/ Характеристики	L, мм	B, мм	H, мм	Установочные размеры, мм	Масса масла, кг	Полная масса, кг	ПБВ
ТМГ-25-10(6)/0,4	790	440	880	400 x 350	70	260	$\pm 2 \times 2,5\%$
ТМГ-40-10(6)/0,4	830	440	930	400 x 350	80	310	$\pm 2 \times 2,5\%$
ТМГ-63-10(6)/0,4	810	560	975	400 x 400	85	390	$\pm 2 \times 2,5\%$
ТМГ-100-10(6)/0,4	815	680	1115	550 x 550	110	510	$\pm 2 \times 2,5\%$
ТМГ-160-10(6)/0,4	1000	730	1225	550 x 550	165	710	$\pm 2 \times 2,5\%$
ТМГ-250-10(6)/0,4	1010 (1115*)	1010	1210	550 x 550	205 (210*)	935 (975*)	$\pm 2 \times 2,5\%$
ТМГ-400-10(6)/0,4	1125 (1110*)	1025 (895*)	1430 (1640*)	660 x 660	300 (335*)	1360 (1420*)	$\pm 2 \times 2,5\%$
ТМГ-630-10(6)/0,4	1395	1090	1520	660 x 660	360	1760	$\pm 2 \times 2,5\%$
ТМГ-1000-10(6)/0,4	1685	1100	1765	820 x 820	590	2660	$\pm 2 \times 2,5\%$
ТМГ-1250-10(6)/0,4	1800	1100	2025	820 x 820	680	3080	$\pm 2 \times 2,5\%$
Стандарты – ГОСТ 11677-85 (IEC 76/76)							
ТУ 16-93 (ВГЕИ.672133.002)							

* данные для трансформаторов со схемой соединения обмоток У/Зн-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.