



Трансформаторы силовые типа ТМ

Соответствуют стандартам МЭК-76, ГОСТ 11677-85, ГОСТ Р 52719-2007,

ТУ УЗ.49-05758084-016-2000, производство сертифицировано по ISO 9001:2008

Силовые масляные понижающие трехфазные двухобмоточные общего назначения трансформаторы мощностью от 10 до 6300 кВА напряжением до 35 кВ предназначены для нужд народного хозяйства для внутренней и наружной установки.

Технические характеристики

Силовые трансформаторы ТМ-10 – 6300 выпускаются с номинальным напряжением

- первичной обмотки (высокого напряжения) до 35 кВ включительно
- вторичной обмотки (низкого напряжения) – 0,4 кВ для трансформаторов мощностью до 4000 кВ·А включительно,
- вторичной обмотки (низкого напряжения) – 6,3 или 10,5 для трансформаторов мощностью от 1000 и 6300 кВ·А

По согласованию с заказчиком возможны и другие сочетания напряжения.

Схема и группа соединений – У/У_Н-0; Д/У_Н-11.

Трансформаторы ТМ-4000 и ТМ-6300 с напряжением первичной обмотки (высокого напряжения) 35кВ и вторичной обмотки (низкого напряжения) – 6,3 или 10,5 кВ изготавливается со схемой и группой соединений У/Д-11 или У/У-0.

Трансформаторы ТМ-6300 с напряжением первичной обмотки (высокого напряжения) 10,5 кВ и вторичной обмотки (низкого напряжения) – 6,3 кВ изготавливается со схемой и группой соединений У/Д-11 или Д/У_Н-11.

Трансформаторы выпускаются с различными уровнями потерь холостого хода и короткого замыкания:

- уровень А согласно ТУ У 31.1-00213440-024-2006 с улучшенными потерями;
- уровень В согласно ТУ УЗ.49-05758084-016-2000 со стандартными потерями.

Напряжение регулируется без возбуждения. Для этого трансформаторы оснащены высоковольтными переключателями, которые присоединяются к обмотке высокого напряжения и позволяют регулировать напряжение ступенями при отключенном от сети трансформаторе со стороны НН и ВН с диапазоном $\pm 2 \times 2,5 \%$.

Согласно ГОСТ 11677, предельное отклонение технических параметров трансформаторов составляют:

- Напряжение короткого замыкания $\pm 10\%$;
- Потери короткого замыкания на основном ответвлении $+10\%$;
- Потери холостого хода $+15\%$;
- Полная масса $+10\%$.

Структура условного обозначения

ТМ - X/10 У(ХЛ)1 - X

Т – трансформатор трехфазный,

М – охлаждение масляное с естественной циркуляцией воздуха и масла,

Х – номинальная мощность, кВА,

10 – класс напряжения обмотки ВН, кВ,

У(ХЛ)1 – климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69;

X - уровень потерь холостого хода и короткого замыкания.

Условия эксплуатации

Высота над уровнем моря – до 1000 м.

Температура окружающего воздуха:

- для умеренного климата - от -45°C до $+40^{\circ}\text{C}$ (исполнение «У»);
- для холодного климата - от -60°C до $+40^{\circ}\text{C}$ (исполнение «ХЛ»).

Относительная влажность воздуха – не более 80% при $+25^{\circ}\text{C}$.



Трансформаторы не рассчитаны для работы:

- во взрывоопасной и агрессивной среде (содержащей газы, испарения, пыль повышенной концентрации и т.п.);
- при вибрации и тряске;
- при частых включениях со стороны питания до 10 раз в сутки.

Конструкция трансформаторов

Баки трансформаторов типа ТМ прямоугольной формы. Трансформаторы изготавливаются с гофрированными баками мощностью от 10 до 2500 кВ·А, мощностью 4000 и 6300 кВ·А с радиаторными баками. Возможно изготовление трансформаторов ТМ мощностью от 10 до 2500 кВ·А с радиаторными баками. Для подъема бака и трансформатора в сборе используются крюки, расположенные под верхней рамой бака. На крышке бака имеется кран (пробка) для залива масла, внизу бака имеются пробка для спуска масла, кран(пробка) для взятия пробы, болт заземления.

Активная часть состоит из магнитопровода, изготовленного из холоднокатанной электротехнической стали, обмоток и высоковольтного переключателя.

Обмотки трансформаторов алюминиевые или медные.

Вводы ВН и НН наружной установки, съемные, изоляторы проходные фарфоровые. При токе ввода 1000 А и выше в верхней части токоведущего стержня крепится специальный контактный зажим с лопаткой, обеспечивающий подсоединение плоской шины. Вводы ВН и НН расположены на крышке.

Маслорасширитель обеспечивает наличие масла при всех режимах работы трансформатора и колебаниях температуры окружающей среды.

Воздухоосушитель для защиты масла от воздействия наружного воздуха заполнен сорбентом, который поглощает поступающую в трансформатор влагу.

Маслоуказатель для контроля уровня масла, закрепленный на торце маслорасширителя, имеет три контрольные метки, соответствующие уровню масла в неработающем трансформаторе при различных температурах:

–45[°]С, +15[°]С, +40[°]С - исполнение «У»;

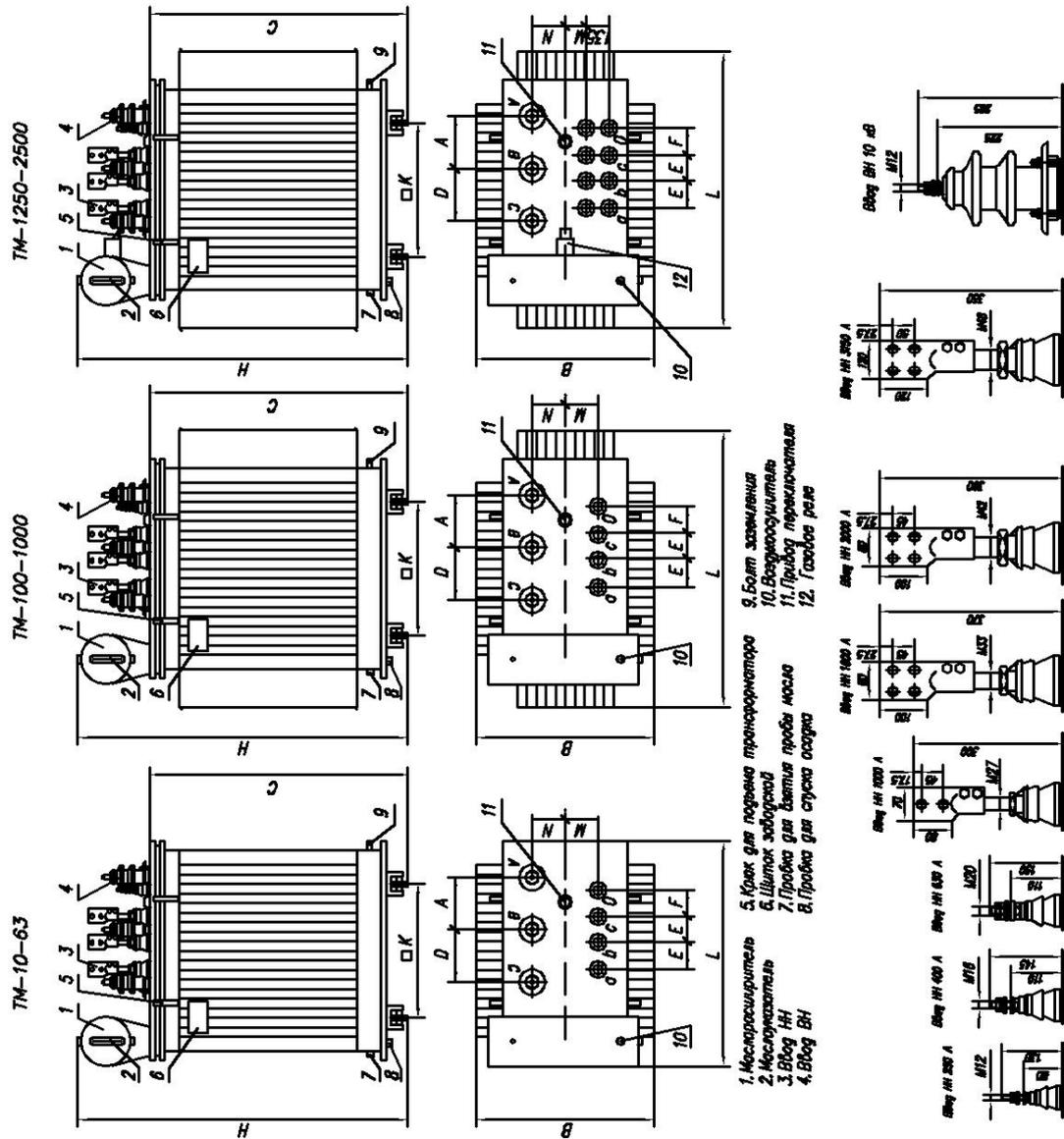
–60[°]С, +15[°]С, +40[°]С - исполнение «ХЛ».

Для измерения температуры верхних слоев масла в баке на крышке трансформатора установлен термометр. Термометрические сигнализаторы устанавливаются на трансформаторы мощностью ТМ-1600, 2500, 4000, 6300 кВА

В трансформаторах мощностью от 160 до 6300 кВА устанавливаются катки, которые служат для продольного и поперечного перемещения трансформаторов.



Трансформаторы силовые масляные серии ТМ мощностью от 10 до 2500 кВА напряжением до 10 кВ гофрированными баками





Технические характеристики трансформаторов серии ТМ мощностью от 10 до 2500 кВА на напряжение до 10 кВ гофрированными баками и стандартными потерями холостого хода и короткого замыкания

Мощность, кВА	10	16	25	40	63	100	160	250	400	630	1000	1250	1600	2500	
Потери холостого хода, Вт	65	85	110	150	220	290	400	550	800	1010	1400	1600	2050	2800	
Потери короткого замыкания, Вт У/УН -0	280	460	600	880	1280	1970	2650	3700	5400	7600	10600	14700	16000	28000	
Потери короткого замыкания, Вт Д/УН -11	280	500	650	990	1460	2200	3100	4200	5600	8500					
Напряжение короткого замыкания, %	4	4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	4,5	5,5	5,5	5,5	6	6	
Размеры, мм.	L	870	870	955	1035	1000	1080	1255	1340	1330	1605	1840	1975	2100	2330
	B	310	310	420	420	650	650	765	785	950	950	1055	1042	1250	1350
	H	795	845	1195	1165	1190	1190	1360	1490	1575	1660	1945	2195	2320	2455
	D	170	170	200	200	200	200	200	270	270	270	270	270	270	270
	A	170	170	200	200	200	200	200	270	275	270	370	270	380	370
	E	110	110	90	90	90	100	120	100	120	120	135	180	180	180
	F	110	110	90	90	90	100	120	100	120	120	135	180	180	135
	M	77	77	85	85	105	100	115	120	140	130	150	125	150	40
	N	67	67	80	70	90	110	105	110	120	130	170	180	180	175
	K	310	310	450	450	550	550	550	550	550	820	820	820	1070	1070
	C	500	530	530	530	745	755	945	1050	1140	1165	1410	1690	1795	1795
Масса масла, кг.	51	60	95	110	115	135	225	320	335	460	700	915	985	1730	
Масса, кг.	225	245	320	320	500	560	770	1060	1260	1830	2690	3300	5350	6540	

По желанию заказчика ПАО «Укрэлектроаппарат» изготавливает трансформаторы с другими техническими характеристиками и габаритными размерами, которые отличаются от указанных в таблице

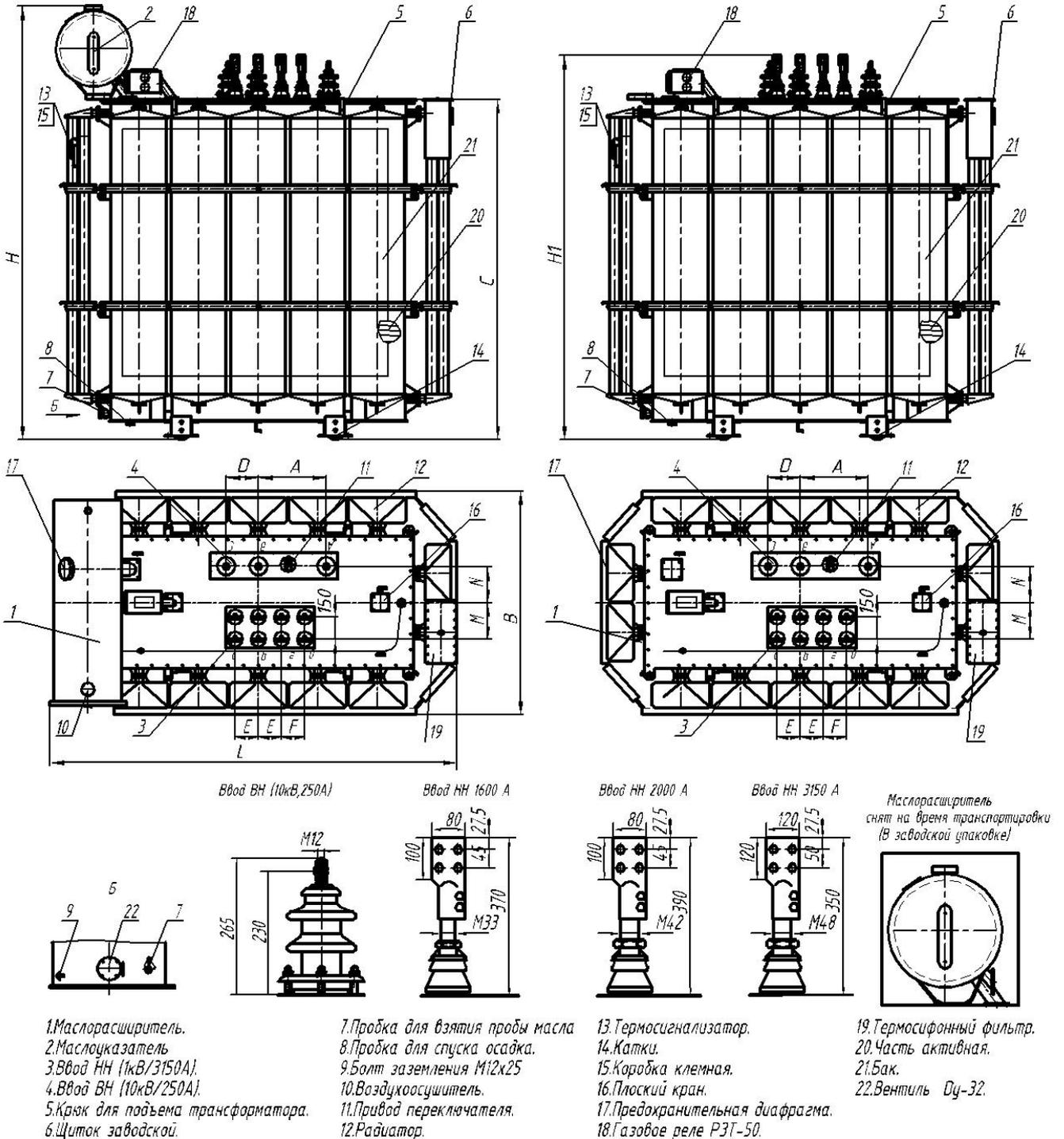


Технические характеристики трансформаторов серии ТМ мощностью от 100 до 2500 кВА напряжением до 10 кВ гофрированными баками и уменьшенными потерями холостого хода и короткого замыкания

Мощность, кВА		100	160	250	400	630	1000	1250	1600	2500
Потери холостого хода, Вт		210	300	425	610	800	1100	1300	1700	2500
Потери короткого замыкания, Вт		1750	2350	3250	4600	6750	10500	12500	17000	26500
Напряжение короткого замыкания, %		4,5	4,5	5	4,5	5,5	5,5	5,5	6	6
Размеры, мм.	L	1155	1010	1360	1405	1600	1705	1865	1910	2330
	B	660	660	820	820	870	1040	1045	1090	1300
	H	1145	1400	1520	1585	1585	1950	2195	2360	2455
	D	180	180	180	180	200	185	230	410	270
	A	180	180	180	285	200	185	230	200	370
	E	100	120	100	120	120	135	180	180	180
	F	100	120	100	120	120	135	180	180	135
	M	100	115	120	140	130	150	125	140	40
	N	110	105	110	120	130	170	180	130	175
	K	550	550	550	550	820	820	820	1070	1070
C	755	875	1025	1100	1165	1400	1630	1650	1795	
Масса масла, кг.		130	150	180	260	330	520	550	780	1760
Масса, кг.		620	765	1055	1370	1920	2730	3340	3780	6750



Трансформаторы силовые масляные серии ТМ мощностью от 1600 до 6300 кВА напряжением до 10 кВ радиаторными баками

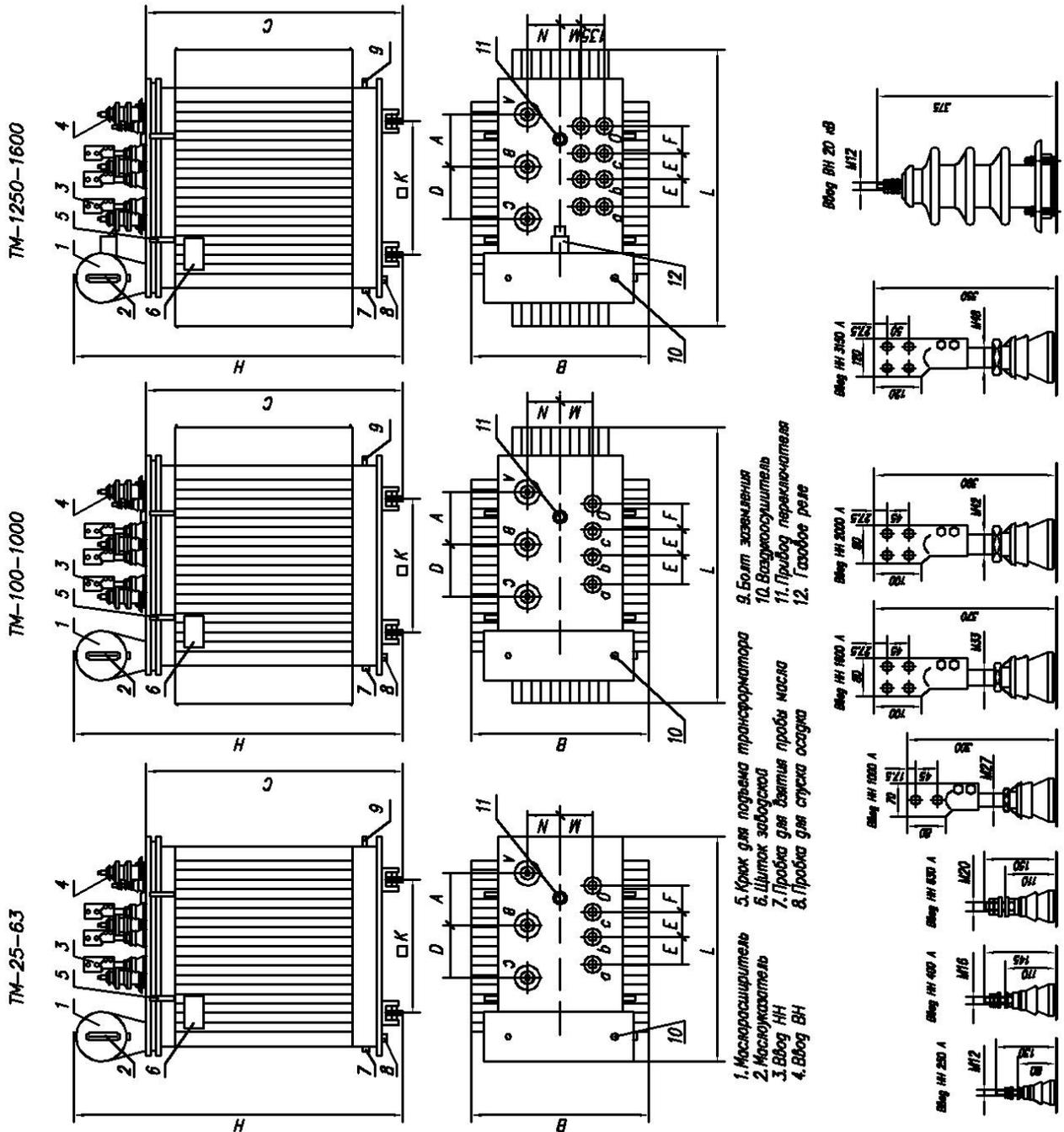


**Технические характеристики трансформаторов серии ТМ мощностью от 1600 до 6300 кВ·А напряжением до 10 кВ радиаторными баками**

Мощность, кВА		1600	2500	4000	6300
Потери холостого хода, Вт		2050	2800	5200	7600
Потери короткого замыкания, Вт		16000	28000	33500	46500
Напряжение короткого замыкания, %		6	6	7,5	7,5
Размеры, мм.	L	2200	2380	2900	3100
	B	1250	1380	1580	1775
	H	2320	2870	3190	3340
	H1	2045	2315	2420	2610
	D	270	270	270	270
	A	410	370	270	270
	E	180	180	180	270
	F	180	135	180	270
	M	140	175	260	300
	N	135	175	225	300
	K	1070	1070	1070	1594
	C	1675	1925	2110	2320
Масса масла, кг		900	1850	2950	3460
Масса, кг.		4610	6950	10400	12680



Трансформаторы силовые масляные серии ТМ мощностью от 25 до 1600 кВА напряжением 15 кВ с гофрированными баками





Технические характеристики трансформаторов серии ТМ мощностью от 25 до 1600 кВА напряжением 15 кВ с гофрированными баками и стандартными потерями холостого хода и короткого замыкания

Тип бака		Гофрированный										
Мощность, кВ·А		25	40	63	100	160	250	400	630	1000	1250	1600
Потери холостого хода, Вт		115	165	220	270	410	580	830	1000	1500	1600	2100
Потери короткого замыкания, Вт У/УН -0		660	880	1410	2170	2860	4050	6050	8800	12000	15500	17500
Потери короткого замыкания, Вт Д/УН -11		750	970	1600	2490	3190	4620					
Напряжение короткого замыкания, %		4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5,5	5,5	6,0	6,0	6,0
Размеры, мм	L	1050	1270	1270	1270	1270	1305	1530	1630	1765	1850	1920
	B	430	820	820	830	840	810	910	1000	1000	1010	1010
	H	1300	1420	1460	1490	1520	1590	1670	1825	2190	2140	2260
	D	180	180	180	180	200	185	230	410	270	270	270
	A	180	180	180	285	200	185	230	200	370	370	370
	E	100	120	100	120	120	135	180	180	180	180	180
	F	100	120	100	120	120	135	180	180	180	180	180
	M	100	115	120	140	130	150	125	140	130	140	140
	N	110	105	110	120	130	170	180	130	120	120	100
	K	550	550	550	550	820	820	820	820	1070	1070	1070
C	925	1045	1085	1115	1145	1215	1295	1450	1815	1765	1885	
Масса масла, Кг		72	89	110	130	190	240	270	460	760	800	970
Масса, кг		295	320	420	500	730	1000	1460	1935	2930	3200	4590



Технические характеристики трансформаторов серии ТМ мощностью от 100 до 1600 кВА напряжением 15 кВ с гофрированными баками и уменьшенными потерями холостого хода и короткого замыкания

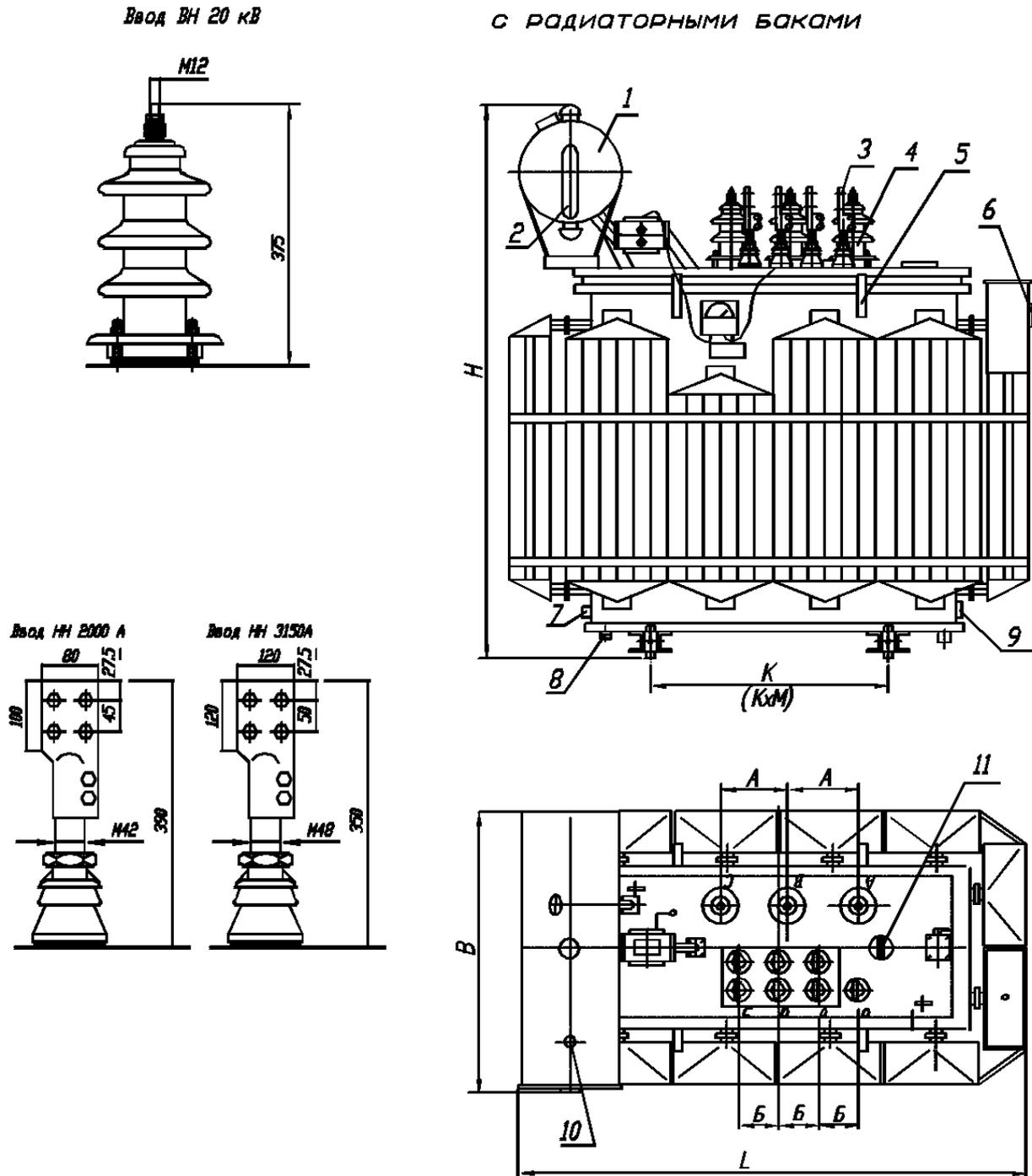
Мощность, кВА		100	160	250	400	630	1000	1250	1600
Потери х.х., Вт		210	300	425	610	800	1100	1300	1700
Потери короткого замыкания., Вт		1750	2350	3250	4600	6750	10500	12500	17000
Напряжение короткого замыкания, %		4,5	4,5	4,5	5,5	5,5	6,0	6,0	6,0
Размеры, мм.	L	1310	1390	1500	1590	1560	1865	1950	1950
	B	760	820	880	880	1000	1000	1010	1010
	H	1310	1390	1730	1810	1865	2080	2125	2180
	D	180	200	185	230	410	270	270	270
	A	285	200	185	230	200	370	370	370
	E	120	120	135	180	180	180	180	180
	F	120	120	135	180	180	180	180	180
	M	140	130	150	125	140	130	140	140
	N	120	130	170	180	130	120	120	100
	K	550	820	820	820	820	1070	1070	1070
C	1040	1085	1165	1230	1350	1745	1655	1780	
Масса масла, кг.		175	210	260	350	440	730	790	950
Масса полная, кг.		580	830	1220	1390	2350	3045	3410	4200



**Трансформаторы силовые масляные серии ТМ мощностью от 2000 до 2500 кВА
напряжением 15 кВ с радиаторными баками**

ТМ-2000-2500

С РАДИАТОРНЫМИ БАКАМИ



- 1. Маслорасширитель
- 2. Маслоуказатель
- 3. Ввод НН
- 4. Ввод ВН
- 5. Крюк для подъема трансформатора
- 6. Щиток заводской

- 7. Пробка для взятия пробы масла
- 8. Пробка для спуска осадка
- 9. Болт заземления
- 10. Воздухоосушитель
- 11. Привод переключателя

**Технические характеристики трансформаторов серии ТМ мощностью от 2000 до 2500 кВА напряжением 15 кВ с радиаторными баками и стандартными потерями холостого хода и короткого замыкания**

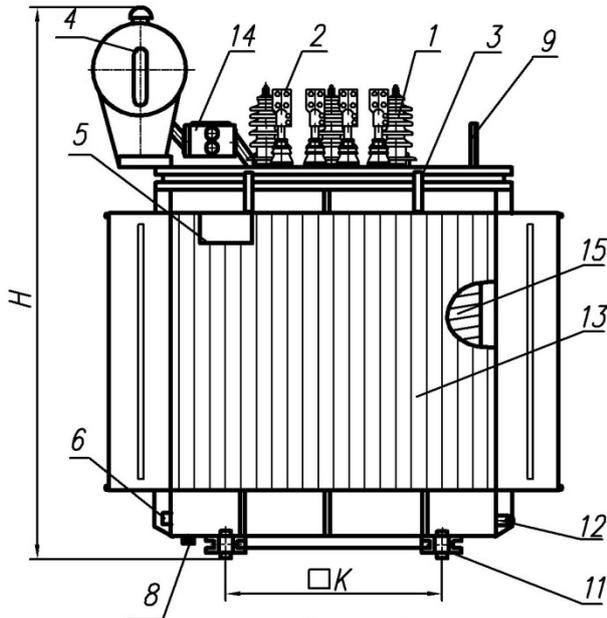
Тип бака		Радиаторный	
Мощность, кВА		2000	2500
Потери холостого хода, Вт		2600	3000
Потери короткого замыкания, Вт У/УН -0; Д/УН -11		24000	26000
Напряжение короткого замыкания, %		6	6
Размеры, мм	L	2080	2230
	B	1120	1205
	H	2320	2380
	K	1070	1070
	M	1070	1070
	A	280	280
	Б	180	180
Масса масла, кг		1300	1500
Полная масса, кг		5400	6200

Технические характеристики трансформаторов серии ТМ мощностью от 2000 до 2500 кВА напряжением 15 кВ с радиаторными баками и уменьшенными потерями холостого хода и короткого замыкания

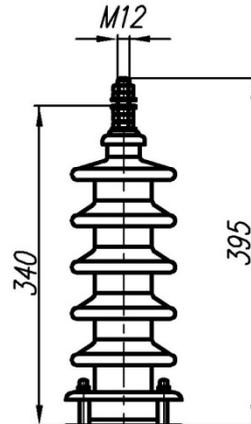
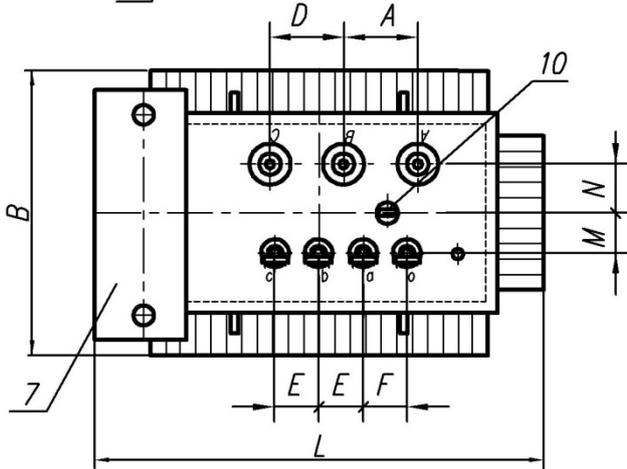
Тип бака		Радиаторный	
Мощность, кВА		2000	2500
Потери холостого хода, Вт		2050	2500
Потери короткого замыкания, Вт		20000	26500
Напряжение короткого замыкания, %		6	6
Размеры, мм	L	2280	2540
	B	1260	1345
	H	2390	2480
	K	1070	1070
	M	1070	1070
	A	280	280
	Б	180	180
Масса масла, кг		1390	1680
Полная масса, кг		5600	6380



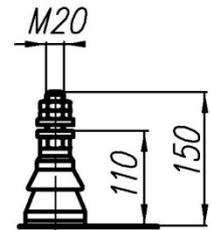
Трансформаторы герметичные силовые типа ТМ мощностью от 400 до 1600 кВА напряжением 20 кВ с гофрированными баками



1. Ввод ВН (20 кВ, 250 А)
 2. Ввод НН
 3. Крюк для подъема трансформатора
 4. Маслоуказатель
 5. Щиток заводской
 6. Пробка для взятия пробы масла
 7. Маслорасширитель
 8. Пробка для слива осадка масла
 9. Термометр жидкостный
 10. Привод переключателя
 11. Катки транспортировочные
 12. Болт заземления M12x25
 13. Бак трансформатора
 14. Газовое реле РЗТ-50
 15. Часть активная
- Газовое реле РЗТ-50 устанавливается на трансформаторы ТМ-1000-1600 Ввод ВН (20кВ,250А)



Ввод НН (1кВ,630А)

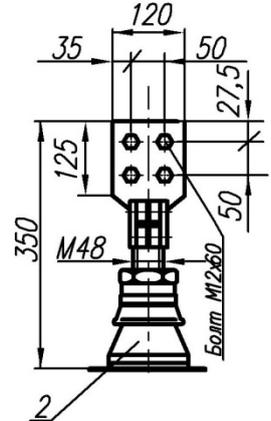
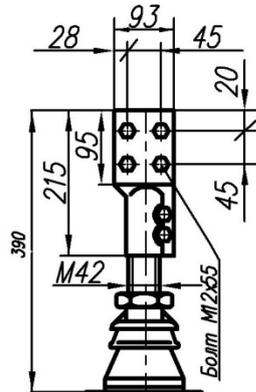
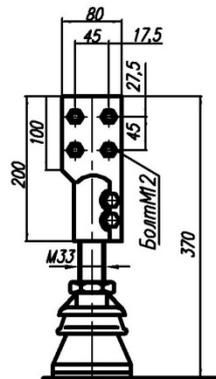
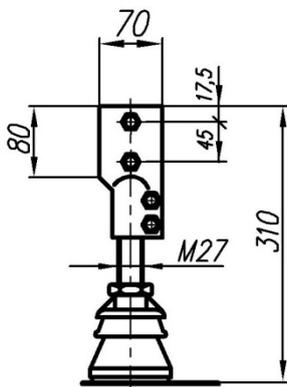


Ввод НН (1кВ,1000А)

Ввод НН (1кВ,1600А)

Ввод НН (1кВ,2000А)

Ввод НН (1кВ,3150А)





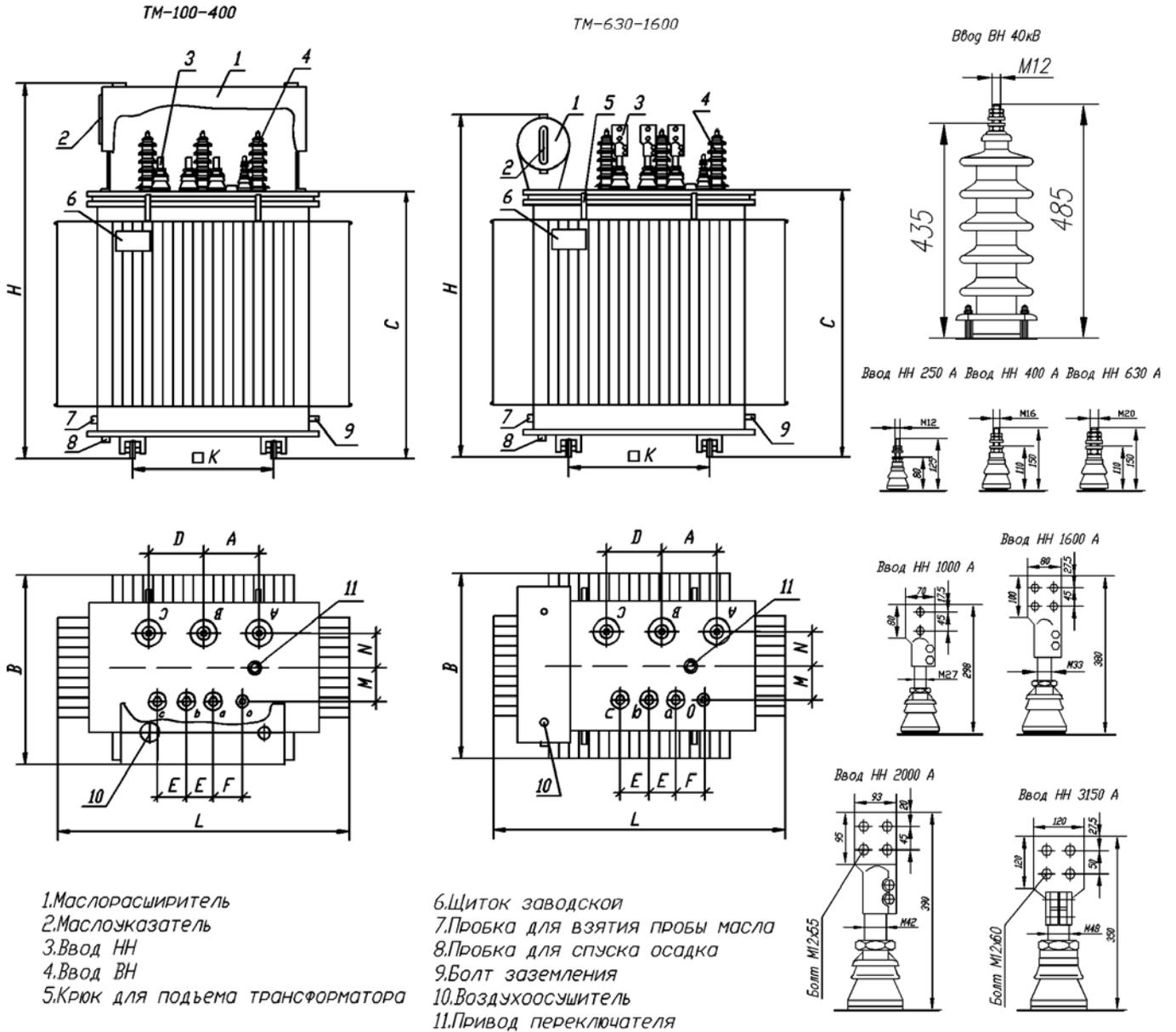
Технические характеристики трансформаторов серии ТМ мощностью от 400 до 1600 кВА напряжением 20 кВ с гофрированными баками со стандартными потерями холостого хода и короткого замыкания

Мощность, кВА	400	630	1000	1250	1600	
Потери х.х., Вт	930	1200	1600	1800	2050	
Потери короткого замыкания, Вт	5500	8500	10800	12400	17000	
Напряжение короткого замыкания, %	4,5	5,5	5,5	6	6	
Размеры, мм.	L	1600	1735	2070	2150	2280
	B	940	1005	1175	1295	1360
	H	1870	1980	2310	2310	2450
	K	670	820	820	1070	1070
	M	185	160	165	190	150
	N	160	170	185	195	130
	A	380	380	380	380	380
	D	380	380	380	380	410
	E	120	120	135	180	180
	F	120	120	135	180	180
Масса масла, кг.	440	635	945	1130	1350	
Масса полная, кг.	1750	2830	3450	4270	5630	

По желанию заказчика ПАО «Укрэлектроаппарат» изготавливает трансформаторы с другими техническими характеристиками и габаритными размерами, которые отличаются от указанных в таблице.



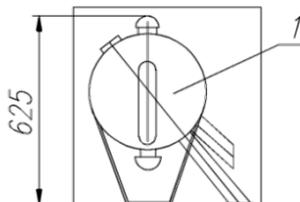
Трансформаторы силовые масляные серии ТМ от 100 до 1600 кВА напряжением 35 кВ с гофрированными баками





Транспортировка трансформатора ТМ – 1600 заказчику со снятым маслорасширителем.

*Маслорасширитель
снятый на время транспортировки
(В заводской упаковке)*



**Технические характеристики трансформаторов серии ТМ от 100 до 1600 кВА
напряжением 35 кВ с гофрированными баками и стандартными потерями холостого
хода и короткого замыкания**

Мощность, кВА		100	160	250	400	630	1000	1250	1600
Потери холостого хода, Вт		540	600	680	950	1200	1650	1940	2400
Потери короткого замыкания, Вт У/УН -0; Д/УН -11		1950	2800	3900	6100	9000	12200	15800	17000
Напряжение короткого замыкания, %		5,5	6	6,5	6,5	6,5	7,0	7,0	7,2
Размеры, мм.	L	1615	1360	2000	2060	2130	2345	2205	2260
	B	1085	925	1140	1130	1095	1145	1250	1280
	H	1755	1685	1855	1970	2010	2430	2455	2630
	D	450	450	450	450	440	440	440	465
	A	450	450	450	450	440	440	440	465
	E	90	120	100	120	120	135	180	180
	F	90	120	100	120	120	135	180	180
	M	175	170	230	200	200	230	200	217
	N	170	160	205	195	190	200	200	255
	K	800	800	820	820	820	820	1070	1070
	C	1060	1140	1240	1485	1435	1590	1700	1820
Масса, масла, кг.		520	495	660	780	850	920	1100	1260
Масса, кг.		1455	1700	2295	2345	2650	4130	4600	5200

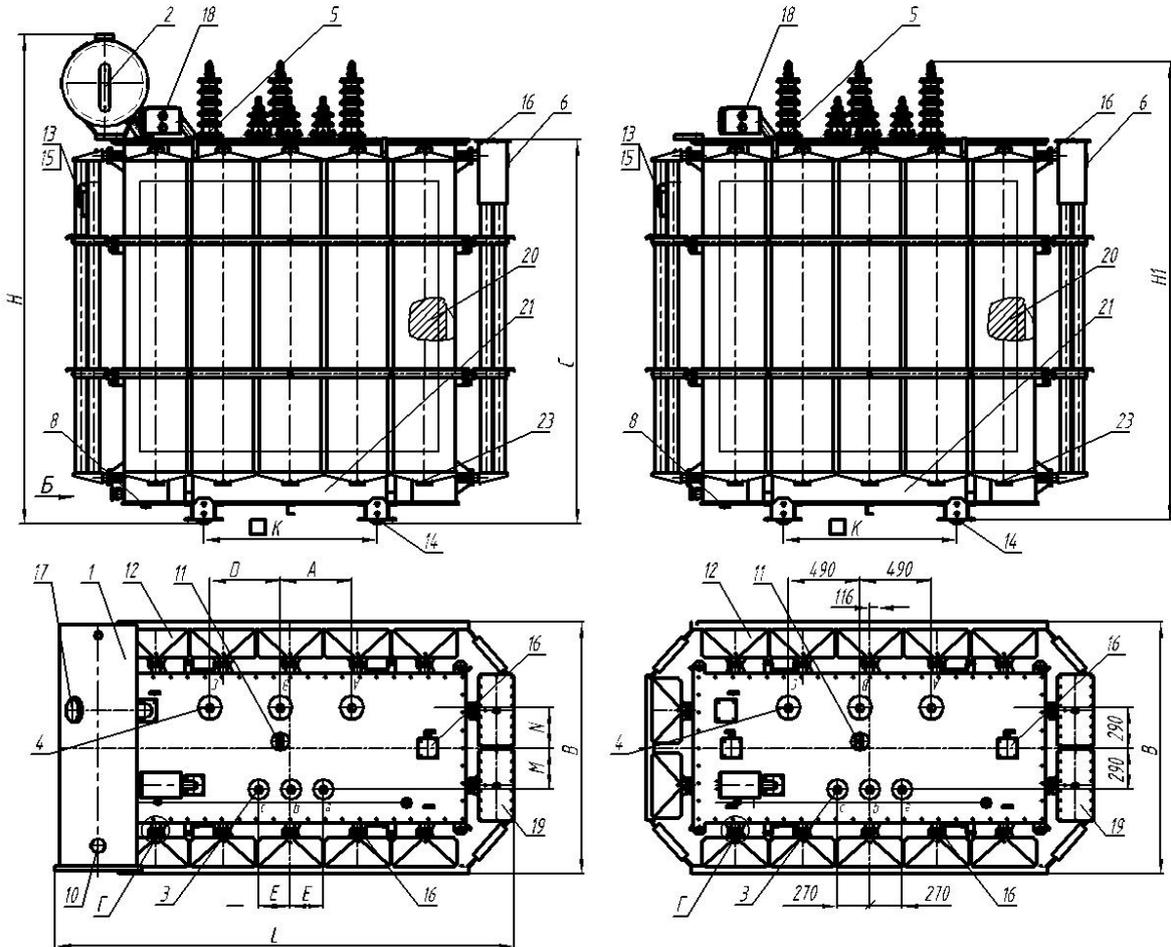


**Технические характеристики трансформаторов серии ТМ от 100 до 1600 кВА
напряжением 35 кВ с гофрированными баками и уменьшенными потерями холостого
хода и короткого замыкания**

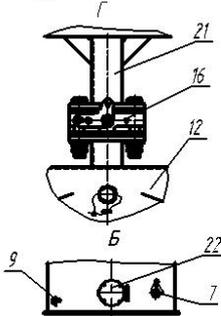
Мощность, кВА		100	160	250	400	630	1000	1250	1600
Потери холостого хода, Вт		210	300	425	610	800	1100	1300	1700
Потери короткого замыкания, Вт		1750	2350	3250	4600	6750	10500	12500	17000
Напряжение короткого замыкания, %		4,5	4,5	4,5	5,5	6	6	6	6
Размеры, мм.	L	1100	1180	1420	1570	1740	2010	1960	2140
	B	840	860	980	1020	1020	1060	1250	1280
	H	1650	1700	1740	1830	1920	2100	2185	2310
	D	470	470	440	450	440	440	440	465
	A	470	470	440	450	440	440	440	465
	E	90	120	100	120	120	180	180	180
	F	90	120	100	120	120	180	180	180
	M	175	175	120	200	200	160	200	217
	N	170	170	110	195	190	170	200	255
	K	800	800	660	820	820	820	1070	1070
C	1025	1135	1220	1375	1360	1570	1700	1820	
Масса, масла, кг.		320	370	410	780	800	900	1000	1200
Масса, кг.		1225	1330	1720	2345	2560	3210	4500	5200



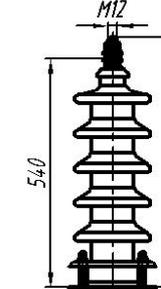
Трансформаторы силовые масляные серии ТМ от 2500 до 6300 кВА напряжением 35 кВ



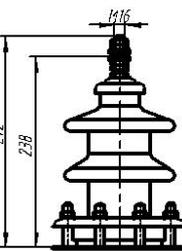
Установка плоского крана
между радиатором и баком



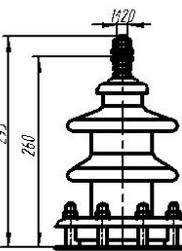
Ввод ВН (36кВ, 250А)



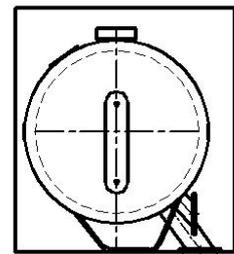
Ввод НН (10кВ, 400А)



Ввод НН (10кВ, 630А)



Маслоасширитель
снят на время транспортировки
(в заводской упаковке)



1. Маслоасширитель.
2. Маслоуказатель.
3. Ввод НН (1кВ/3150А).
4. Ввод ВН (10кВ/250А).
5. Кран для подъема трансформатора.
6. Щиток заводской.

7. Пробка для взятия пробы масла.
8. Пробка для спуска осадка.
9. Болт заземления М12х25.
10. Воздухоосушитель.
11. Привод переключателя.
12. Радиатор.

13. Термосигнализатор.
14. Катки.
15. Коробка клемная.
16. Плоский кран.
17. Предохранительная диафрагма.
18. Газовое реле РЗТ-50.

19. Термосифонный фильтр.
20. Часть активная.
21. Бак.
22. Вентиль Ду-32.

**Технические характеристики трансформаторов серии ТМ
от 2500 до 6300 кВА напряжением 35 кВ**

Мощность, кВА		2500	4000	6300
Номинальное Напряжение ВН, кВ		35	35	35
Номинальное напряжение НН, кВ		0,4 6,3 10,5	6,3 10,5	6,3 10,5
Схема и группа соединения обмоток		У/Ун-0 для напряжения НН 0,4 кВ У/Д-11 У/У-0	У/Д-11 У/У-0	У/Д-11 У/У-0
Потери холостого хода, Вт		3800	5300	7000
Потери короткого замыкания, Вт		28500	34000	4650
Напряжение короткого замыкания %		7,2	7,5	7,5
Размеры, мм.	L	2595	3000	3200
	B	1490	1670	1770
	H	2980	2810	2950
	H1	2805	2710	2850
	D	490	490	490
	A	490	490	490
	E	180	270	270
	F	180	270	270
	M	245	290	365
	N	250	315	390
	K	1070	1070	1594
C	2370	2220	2280	
Масса масла, кг.		3210	3250	4680
Масса, кг.		8250	10490	14800