

ТРАНСФОРМАТОРЫ серии ТМПН, ТМПНГ с первичным напряжением 0,38 кВ

Трехфазные масляные трансформаторы серии ТМПН, ТМПНГ с первичным напряжением 0,38 кВ предназначены для преобразования электроэнергии в составе электроустановок питания погружных электронасосов добычи нефти в условиях умеренного (от плюс 40 до минус 45 °С) или холодного (от плюс 40 до минус 60 °С) климата.

Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли в концентрациях, снижающих параметры изделий в недопустимых пределах. Трансформаторы не предназначены для работы в условиях тряски, вибрации, ударов, в химически активной среде. Высота установки над уровнем моря не более 1000 м.

Номинальная частота 50 Гц. Регулирование напряжения осуществляется **на полностью отключенном трансформаторе** (ПБВ).

Трансформаторы в исполнении АУХЛ1 допускают работу в составе частотно-регулируемого асинхронного электропривода. При этом между частотным преобразователем и трансформатором должны быть установлены фильтры гармоник. **При работе на частоте ниже номинальной должен соблюдаться закон $U/f = const$, при частоте выше номинальной должен соблюдаться закон $U = const$.** Дополнительные технические характеристики и условия эксплуатации данных трансформаторов предоставляются по требованию потребителя.

Трансформаторы ТМПН-**смаслорасширителями**, внутренний объем трансформаторов сообщается с окружающим воздухом.

Трансформаторы ТМПНГ, ТМПНГ 12 - **герметичного исполнения** с гофрированными или жесткими (гладкими) баками без маслорасширителей. Температурные изменения объема масла в трансформаторах **с гофрированными баками** компенсируются изменением объема гофров стенок бака за счет их пластичной деформации. Температурные изменения объема масла в трансформаторах с жесткими (гладкими) баками компенсируются воздушной “подушкой”.

Вводы НН и ВН трансформаторов ТМПНГ, ТМПНГ 12 в жестких (гладких) баках расположены на боковой стенке бака, трансформаторов ТМПНГ (в гофробаках) и ТМПН - на крышке бака.

Вводы НН и ВН защищены кожухом. Степень защиты - IP13.

Конструкция трансформаторов предусматривает кабельный ввод и вывод напряжения, обеспечивает надежное подключение кабелей без необходимости напайки наконечников.

Для измерения температуры верхних слоев масла в трансформаторах предусмотрена гильза для установки жидкостного стеклянного термометра.

Трансформаторы ТМПН, ТМПНГ, ТМПНГ12 с жесткими (гладкими) баками:

- предусмотрена защита сливной пробки от несанкционированного слива масла;
- снабжены салазками для удобства перемещения в условиях эксплуатации (мощностью до 426 кВ·А).

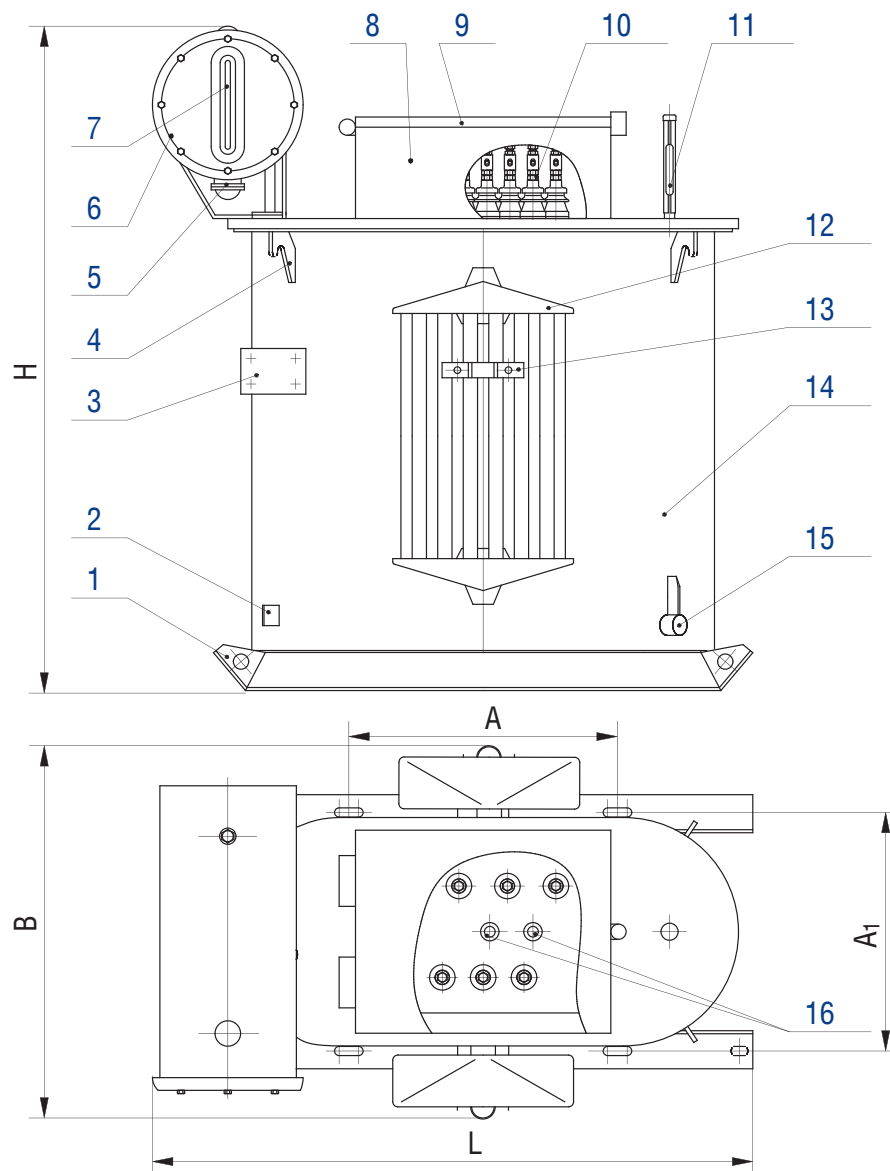
Технические характеристики трансформаторов серии ТМПН в овальном баке с расширителем

Тип трансформатора	Номин. мощность, кВт·А	Схема и группа соединения обмоток	Кол-во ступеней регулирования	Номинальное напряжение ВН, В	Напряжение, В (ток, А) ступеней регулирования	Потери, Вт		Напряжение к.з., %, не более	Размеры, мм					Масса, кг		
						х.х.	к.з.		L	B	H	A	A _I	масла	полная	
ТМППН-63/1-УХЛП	63	Y _н /Y-0	10	611	675(53,9)-643(56,6)-611(59,5)-584(59,5)-549(59,5)-517(59,5)-483(59,5)-455(59,5)-423(59,5)-391(59,5)											
			10	856	1023(35,6)-982(37,7)-941(38,7)-900(40,4)-856(42,5)-824(42,5)-781(42,5)-739(42,5)-698(42,5)-657(42,5)	240	128	5,5	1140	570	1370	500	480	153	500	
			20	921	1143(31,8)-1106(32,9)-1069(34,1)-1032(35,3)-995(36,6)-958(38)-921(39,5)-884(39,5)-847(39,5)-810(39,5)-773(39,5)-736(39,5)-699(39,5)-662(39,5)-625(39,5)-588(39,5)-551(39,5)-514(39,5)-477(39,5)-440(39,5)											
ТМППН-100/3-УХЛП	100	Y _н /Y-0	10	736	736(78,4)-708(78,4)-681(78,4)-649(78,4)-620(78,4)-592(78,4)-562(78,4)-530(78,4)-502(78,4)-475(78,4)											
			10	844	958(60,3)-920(62,8)-882(65,5)-844(68,4)-810(68,4)-782(68,4)-747(68,4)-709(68,4)-671(68,4)-633(68,4)											
			5	1170	1170(49,4)-1108(49,4)-1045(49,4)-983(49,4)-920(49,4)	290	197	5,5	1200	800	1400	550	480	190	660	
			25	1250	1690(34,2)-1646(35,1)-1602(36)-1558(37,1)-1514(38,1)-1470(39,3)-1426(40,5)-1382(41,8)-1338(43,2)-1294(44,6)-1250(46,2)-1206(46,2)-1162(46,2)-1118(46,2)-1074(46,2)-1030(46,2)-986(46,2)-942(46,2)-898(46,2)-854(46,2)-810(46,2)-766(46,2)-722(46,2)-678(46,2)-634(46,2)											
ТМППН-125/3-УХЛП	125	Y _н /Y-0	5	1610	1610(35,9)-1525(35,9)-1440(35,9)-1355(35,9)-1270(35,9)											
			5	1980	2210(26,1)-2095(27,6)-1980(29,2)-1865(29,2)-1750(29,2)											
ТМППН-125/3-УХЛП	125	Y _н /Y-0	36	1540	2500(28,9)-2440(29,6)-2380(30,3)-2320(31,1)-2260(31,9)-2200(32,8)-2140(33,7)-2080(34,7)-2020(35,7)-1960(36,8)-1900(38)-1840(39,2)-1780(40,5)-1720(42)-1660(43,5)-1600(45,1)-1540(46,9)-1480(46,9)-1420(46,9)-1360(46,9)-1300(46,9)-1240(46,9)-1180(46,9)-1120(46,9)-1060(46,9)-1000(46,9)-940(46,9)-880(46,9)-820(46,9)-760(46,9)-700(46,9)-640(46,9)-580(46,9)-520(46,9)-460(46,9)-400(46,9)	440	2100	5,5	1250	825	1550	550	550	245	820	

Продолжение таблицы

Тип трансформатора	Номинальная мощность, кВ·А	Схема и группа соединения обмоток	Кол-во ступеней регулирования	Номинальное напряжение ВН, В	Напряжение, В (ток, А) ступеней регулирования	Потери, Вт		Напряжение к.з., %, не более	Размеры, мм				Масса, кг		
						х.х.	к.з.		Л	В	Н	А	А ₁	масла	полная
ТМПП-160/3-УХЛ1	160	Y _н /Y-0	10	1090	1136(81,3)-1090(84,8)-1045(84,8)-1007(84,8)-965(84,8)-927(84,8)-885(84,8)-847(84,8)-802(84,8)-756(84,8)										
			25	1250	1690(54,7)-1646(56,1)-1602(57,7)-1558(59,3)-1514(61)-1470(62,8)-1426(64,8)-1382(66,8)-1338(69)-1294(71,4)-1250(73,9)-1206(73,9)-1162(73,9)-1118(73,9)-1074(73,9)-1030(73,9)-986(73,9)-942(73,9)-898(73,9)-854(73,9)-810(73,9)-766(73,9)-722(73,9)-678(73,9)-634(73,9)										
			25	1900	2136(43,3)-2077(44,5)-2018(45,8)-1959(47,2)-1900(48,6)-1841(48,6)-1782(48,6)-1723(48,6)-1664(48,6)-1605(48,6)-1546(48,6)-1487(48,6)-1428(48,6)-1369(48,6)-1310(48,6)-1251(48,6)-1192(48,6)-1133(48,6)-1074(48,6)-1015(48,6)-956(48,6)-897(48,6)-838(48,6)-779(48,6)-720(48,6)	440	2650	5,5	1250	825	1550	550	550	245	840
			25	1902	2408(38,4)-2362(39,1)-2316(39,9)-2270(40,7)-2224(41,5)-2178(42,4)-2132(43,3)-2086(44,3)-2040(45,3)-1994(46,6)-1948(47,4)-1902(48,6)-1856(48,6)-1810(48,6)-1764(48,6)-1718(48,6)-1672(48,6)-1626(48,6)-1580(48,6)-1534(48,6)-1488(48,6)-1442(48,6)-1396(48,6)-1350(48,6)-1304(48,6)										
			5	2050	2200(42,0)-2125(43,5)-2050(45,0)-1975(45,0)-1900(45,0)										
ТМПП-250/3-УХЛ1	250	Y _н /Y-0	25	2247	2947(49)-2897(49,8)-2847(50,7)-2797(51,6)-2747(52,5)-2697(53,5)-2647(54,5)-2597(55,6)-2547(56,7)-2497(57,8)-2447(59)-2397(60,2)-2347(61,5)-2297(62,8)-2247(64,2)-2197(64,2)-2147(64,2)-2097(64,2)-2047(64,2)-1997(64,2)-1947(64,2)-1897(64,2)-1847(64,2)-1797(64,2)-1747(64,2)	650	3700	7,0	1470	1090	1600	550	550	302	1010

Трансформаторы серии ТМПН мощностью 63... 250 кВ-А



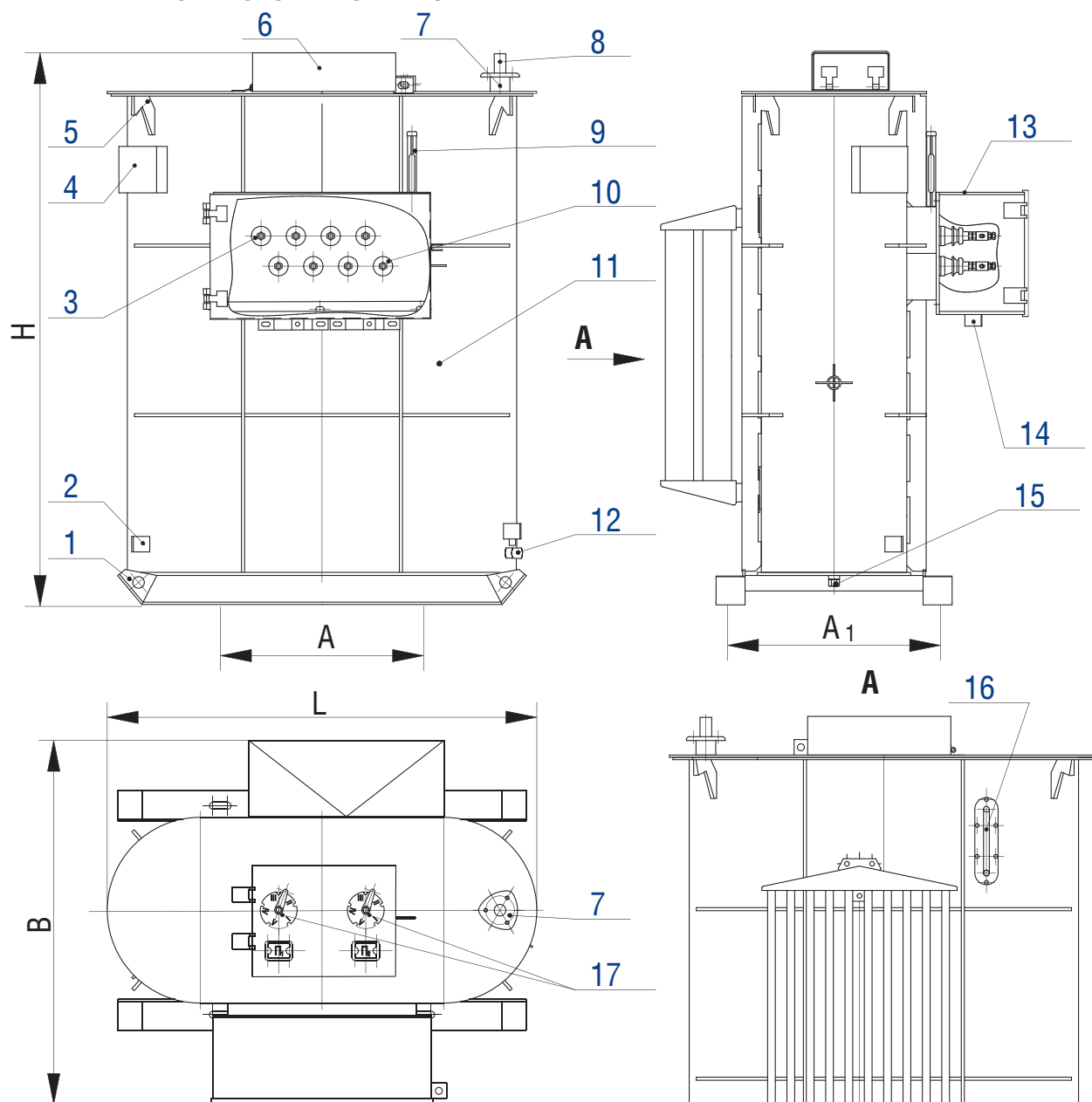
- 1 – салазки;
- 2 – зажим заземления;
- 3 – табличка;
- 4 – крюк для подъема трансформатора;
- 5 – воздухоосушитель;
- 6 – маслорасширитель;
- 7 – маслоуказатель;
- 8 – кожух защитный;
- 9 – крышка защитного кожуха;
- 10 – вводы;
- 11 – термометр в оправе;
- 12 – радиатор;
- 13 – скоба для крепления кабеля;
- 14 – бак;
- 15 – пробка сливная с устройством, препятствующим несанкционированному сливу масла;
- 16 – приводы блока переключателей.

Технические характеристики трансформаторов серии ТМПНГ в овальном баке без расширителя*

Тип трансформатора	Номинальная мощность, кВ·А	Схема и группа соединения обмоток	Кол-во ступеней регулирования	Номинальное напряжение ВН, В	Напряжение, В (ток, А) ступеней регулирования	Потери, Вт		Напря-жение к.з., %, не более	Размеры, мм				Масса, кг	
						х.х.	к.з.		L	B	H	A	A ₁	масла полная
ТМПНГ-100/3-УХЛП	100	Y _н /Y _н -0	25	1250	1690(34,2)-1646(35,1)-1602(36)-1558(37,1)-1514(38,1)-1470(39,3)-1426(40,5)-1382(41,8)-1338(43,2)-1294(44,6)-1250(46,2)-1206(46,2)-1162(46,2)-1118(46,2)-1074(46,2)-1030(46,2)-986(46,2)-942(46,2)-898(46,2)-854(46,2)-810(46,2)-766(46,2)-722(46,2)-678(46,2)-634(46,2)	290	1970	5,5	1100	900	1300	550	480	182
						290	2350	6,5	1100	900	1300	550	480	680
ТМПНГ-102/3-УХЛП	102	Y _н /Y _н -0	25	1295	2400(24,5)-2325(25,3)-2255(26,1)-2180(27,0)-2105(28,0)-2030(29,0)-1955(30,1)-1885(31,2)-1815(32,4)-1740(33,8)-1660(35,5)-1590(37,0)-1515(38,9)-1445(40,8)-1370(43,0)-1295(45,5)-1220(45,5)-1145(45,5)-1075(45,5)-1005(45,5)-925(45,5)-855(45,5)-780(45,5)-705(45,5)-630(45,5)	290	2350	6,5	1100	900	1300	550	480	182
						290	2350	6,5	1100	900	1300	550	480	660
ТМПНГ-160/3-УХЛП	160	Y _н /Y _н -0	25	1900	1900(48,6)-1841(48,6)-1782(48,6)-1723(48,6)-1664(48,6)-1605(48,6)-1546(48,6)-1487(48,6)-1428(48,6)-1369(48,6)-1310(48,6)-1251(48,6)-1192(48,6)-1133(48,6)-1074(48,6)-1015(48,6)-956(48,6)-897(48,6)-838(48,6)-779(48,6)-720(48,6)	440	2650	5,5	1200	1100	1550	550	550	247
						440	2650	5,5	1200	1100	1550	550	550	840
ТМПНГ-165/3-УХЛП	165	Y _н /Y _н -0	25	1902	2408(38,4)-2362(39,1)-2316(39,9)-2270(40,7)-2224(41,6)-2178(42,5)-2132(43,4)-2086(44,3)-2040(45,3)-1994(46,4)-1948(47,5)-1902(48,6)-1856(48,6)-1810(48,6)-1764(48,6)-1718(48,6)-1672(48,6)-1626(48,6)-1580(48,6)-1534(48,6)-1488(48,6)-1442(48,6)-1396(48,6)-1350(48,6)-1304(48,6)	440	2650	5,5	1200	1100	1550	550	550	247
						440	2650	5,5	1200	1100	1550	550	550	840
ТМПНГ-165/3-УХЛП	165	Y _н /Y _н -0	25	1355	2400(39,7)-2325(41,0)-2250(42,3)-2175(43,8)-2100(45,4)-2030(46,9)-1955(48,7)-1880(50,7)-1805(52,8)-1725(55,2)-1660(57,4)-1585(60,1)-1505(63,3)-1430(66,6)-1355(70,3)-1290(70,3)-1210(70,3)-1135(70,3)-1060(70,3)-985(70,3)-915(70,3)-840(70,3)-765(70,3)-690(70,3)-610(70,3)	440	2800	5,5	1200	1100	1550	550	550	220
						440	2800	5,5	1200	1100	1550	550	550	808

* — могут изготавливаться по индивидуальному заказу

Трансформаторы серии ТМПНГ мощностью 100...165 кВ·А



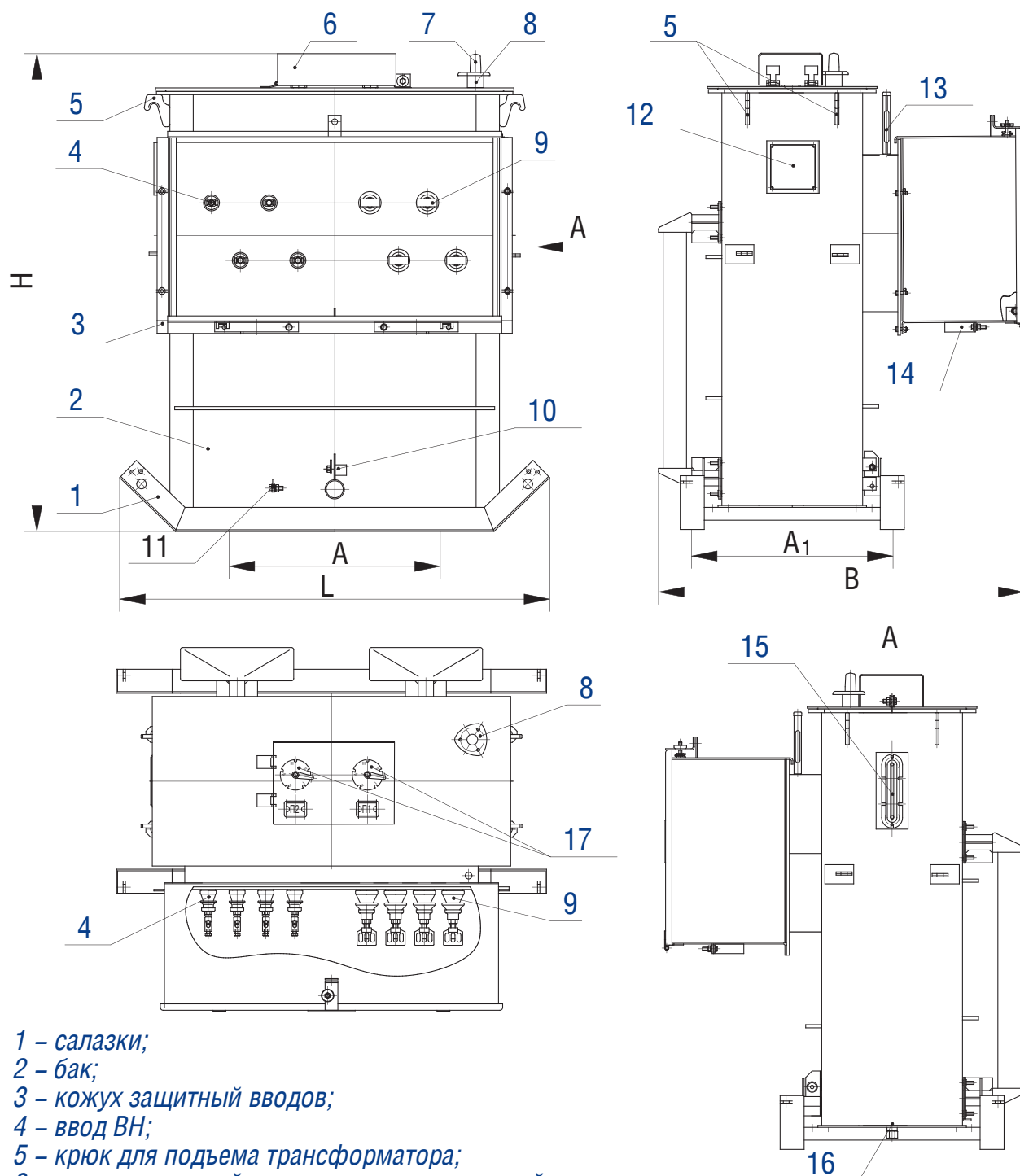
- 1 – салазки;
- 2 – зажим заземления;
- 3 – ввод ВН;
- 4 – табличка;
- 5 – крюк для подъёма трансформатора;
- 6 – кожух защитный приводов переключателей;
- 7 – патрубок для заливки масла;
- 8 – предохранительный клапан;
- 9 – термометр в оправе;
- 10 – ввод НН;
- 11 – бак;
- 12 – пробка сливная с устройством, препятствующим несанкционированному сливу масла;
- 13 – кожух защитный вводов;
- 14 – скоба для крепления кабеля;
- 15 – пробка для удаления остатков масла;
- 16 – маслоуказатель;
- 17 – приводы блока переключателей.

Технические характеристики трансформаторов серии ТМПНГ в прямоугольном баке без расширителя*

Тип трансформатора	Номинальная мощность, кВ·А	Схема и группа соединения обмоток	Кол-во ступеней регулирования	Номинальное напряжение ВН, В	Напряжение, В (ток, А) ступеней регулирования	Потери, Вт		Напряжение к.з., %, не более	Размеры, мм				Масса, кг		
						х.х.	к.з.		L	B	H	A	A ₁	масла	полная
ТМПНГ-250/3-УХЛ1	250	Y _н /Y _н -0	25	2247											
						650	3700	1350	1120	1425	660	630	340	1180	
						650	3700	7,0	1350	1120	1425	660	630	340	1180
ТМПНГ-253/3-УХЛ1	253	Y _н /Y _н -0	25	3564											
						650	3700	1350	1120	1425	660	630	340	1180	
						650	3700	7,0	1350	1120	1425	660	630	340	1180
ТМПНГ-300/6-УХЛ1	300	Y _н /Y _н -0	25	3819											
						650	3850	1370	1230	1490	660	630	357	1290	
						650	3850	7,5	1370	1230	1490	660	630	357	1290
ТМПНГ-404/3-УХЛ1	404	Y _н /Y _н -0	25	2470											
						900	5800	1420	1270	1600	660	630	418	1581	
						900	5800	7,0	1420	1270	1600	660	630	418	1581
ТМПНГ-12-426/6-АУХЛ1	426	Y _н /Д-11	36	2998											
						800	6100	1420	1270	1750	660	630	465	1785	
						800	6100	7,0	1420	1270	1750	660	630	465	1785
ТМПНГ-630/6-АУХЛ1	608	Y _н /Y _н -0	36	4500											
						1040	7000	1850	1550	1420	820	820	595	2215	
						1040	7000	7,5	1850	1550	1420	820	820	595	2215
ТМПНГ-1000/6-АУХЛ1	980	Y _н /Д-11	36	5500											
						1450	10500	1995	1475	1840	820	820	810	3265	
						1450	10500	7,5	1995	1475	1840	820	820	810	3265

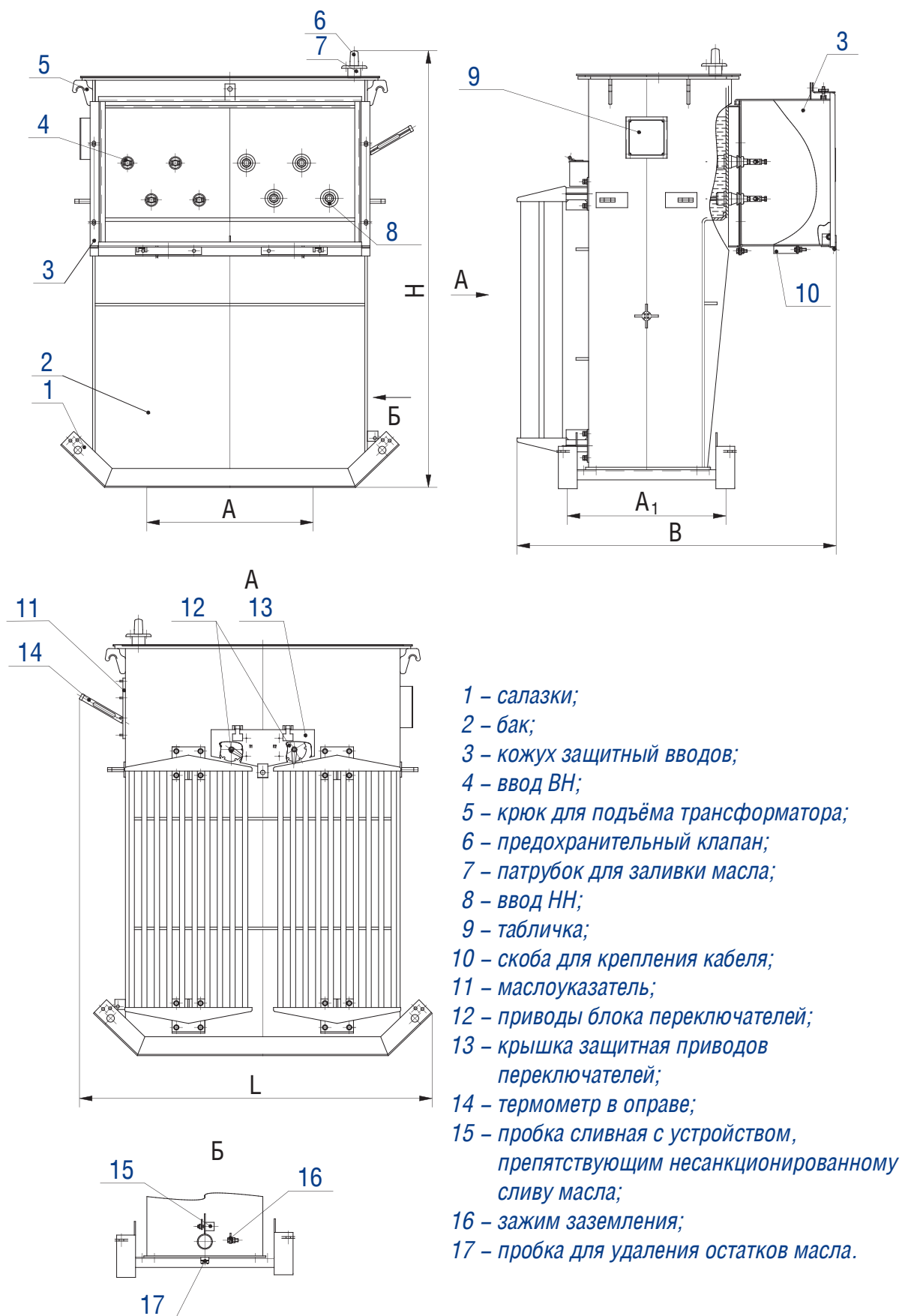
* – могут изготавливаться по индивидуальному заказу

Трансформаторы серии ТМПНГ мощностью 250...300 кВ·А



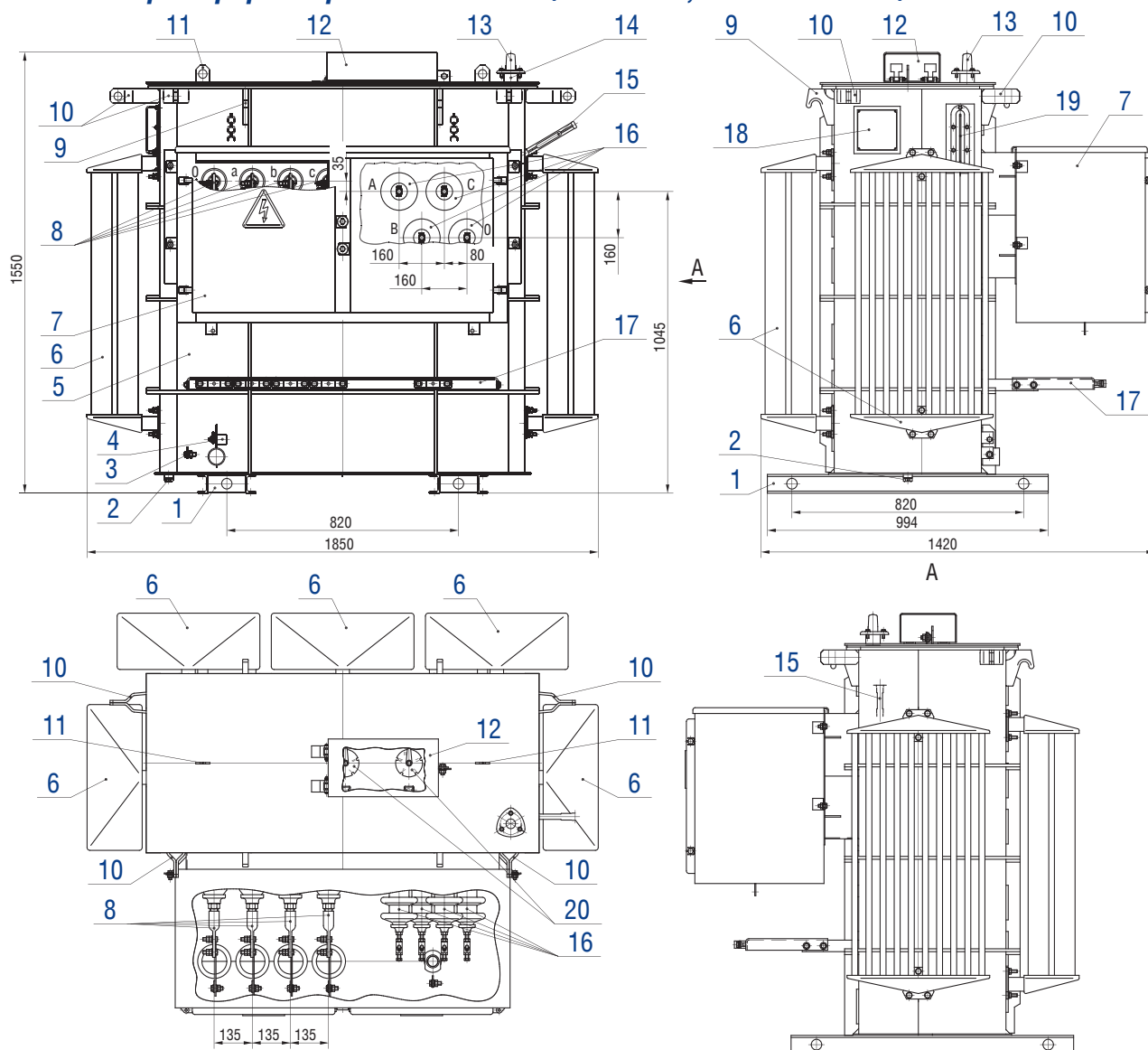
- 1 – салазки;
- 2 – бак;
- 3 – кожух защитный вводов;
- 4 – ввод ВН;
- 5 – крюк для подъема трансформатора;
- 6 – кожух защитный приводов переключателей;
- 7 – предохранительный клапан;
- 8 – патрубок для заливки масла;
- 9 – ввод НН;
- 10 – пробка сливная с устройством, препятствующим несанкционированному сливу масла;
- 11 – зажим заземления;
- 12 – табличка;
- 13 – термометр в оправе;
- 14 – скоба для крепления кабеля;
- 15 – маслоуказатель;
- 16 – пробка для удаления остатков масла;
- 17 – приводы блока переключателей.

Трансформаторы серии ТМПНГ и ТМПНГ12 мощностью 404 и 426 кВ·А



- 1 – салазки;
- 2 – бак;
- 3 – кожух защитный вводов;
- 4 – ввод ВН;
- 5 – крюк для подъёма трансформатора;
- 6 – предохранительный клапан;
- 7 – патрубок для заливки масла;
- 8 – ввод НН;
- 9 – табличка;
- 10 – скоба для крепления кабеля;
- 11 – маслоуказатель;
- 12 – приводы блока переключателей;
- 13 – крышка защитная приводов переключателей;
- 14 – термометр в оправе;
- 15 – пробка сливная с устройством, препятствующим несанкционированному сливу масла;
- 16 – зажим заземления;
- 17 – пробка для удаления остатков масла.

Трансформаторы ТМПНГ – 630/6–АУХЛ1, ТМПНГ – 1000/6–АУХЛ1



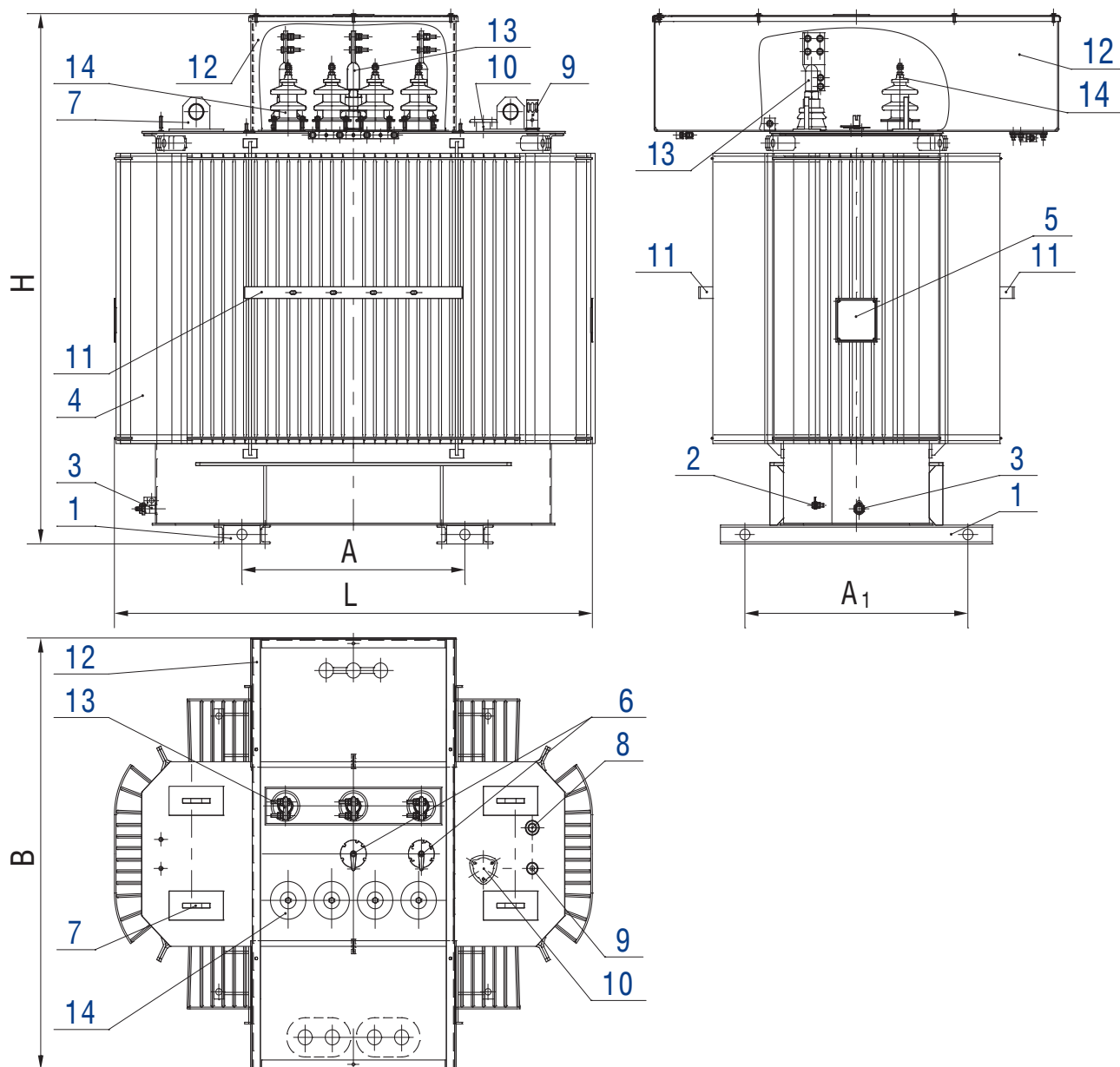
- 1 – опорная рама;
- 2 – пробка для удаления продуктов окисления и остатков масла;
- 3 – узел заземления;
- 4 – устройство, препятствующее несанкционированному сливу масла;
- 5 – бак;
- 6 – радиатор;
- 7 – защитный кожух;
- 8 – вводы НН;
- 9 – крюк для подъема трансформатора;
- 10 – скоба для крепления трансформатора при транспортировании;
- 11 – серьга для подъема крышки;
- 12 – защитный кожух приводов блока переключателей;
- 13 – предохранительный клапан;
- 14 – заливочный патрубок;
- 15 – термометр в оправе (поставляется комплектно);
- 16 – вводы ВН;
- 17 – скоба для крепления кабелей;
- 18 – табличка;
- 19 – маслоуказатель;
- 20 – приводы блока переключателей.

Технические характеристики трансформаторов серии ТМПНГ в гофробаке без расширителя

Тип трансформатора	Номинальная мощность, кВт·А	Схема и группа соединения обмоток	Кол-во ступеней регулирования	Номинальное напряжение ВН, В	Номинальное напряжение НН, В	Напряжение, В (ток, А) ступеней регулирования	Потери, Вт		Напряжение к.з., %, не более	Размеры, мм				Масса, кг		
							х.х.	к.з.		L	B	H	A	A ₁	масла	полная
ТМПНГ-426/6-АУХЛП	426	У _н /Д-11	36	2998	380	4510(54,5)-4438(54,5)-4366(54,5)-4294(54,5)-4222(54,5)-4150(54,5)-4078(54,5)-4006(54,5)-3934(54,5)-3862(54,5)-3790(54,5)-3718(54,5)-3646(54,5)-3574(54,5)-3502(54,5)-3430(54,5)-3358(54,5)-3286(54,5)-3214(54,5)-3142(54,5)-3070(54,5)-2998(82)-2926(82)-2854(82)-2782(82)-2710(82)-2638(82)-2566(82)-2494(82)-2422(82)-2350(82)-2278(82)-2206(82)-2134(82)-2062(82)-1990(82)	800	6100	7,0	1300	1060	1750	660	660	410	1665
ТМПНГ-520/6-АУХЛП *	520	У _н /Д-11	25	2679	480	3814(78,7)-3712(80,9)-3595(83,5)-3486(86,1)-3369(89,1)-3245(92,5)-3143(95,5)-3027(99,2)-2917(102,9)-2800(107,2)-2679(112,1)-2574(112,1)-2458(112,1)-2348(112,1)-2232(112,1)-2108(112,1)-2006(112,1)-1889(112,1)-1779(112,1)-1663(112,1)-1539(112,1)-1437(112,1)-1320(112,1)-1211(112,1)-1094(112,1)	650	8000	9,0	1800	1550	1850	820	820	830	2930
ТМПНГ-520/6-АУХЛП *	520	У _н /Д-11	25	2670	380	3810(78,8)-3700(81,1)-3590(83,6)-3490(86,0)-3380(88,8)-3240(92,7)-3130(95,9)-3020(99,4)-2920(102,8)-2810(106,8)-2670(112,4)-2560(112,4)-2450(112,4)-2350(112,4)-2240(112,4)-2100(112,4)-1990(112,4)-1890(112,4)-1780(112,4)-1670(112,4)-1530(112,4)-1420(112,4)-1320(112,4)-1210(112,4)-1100(112,4)	1000	7000	7,0	1800	1550	1700	820	820	818	2590
ТМПНГ-520/6-АУХЛП *	520	У _н /Д-11	25	3812	480	3812(78,8)-3699(78,8)-3586(78,8)-3473(78,8)-3360(78,8)-3247(78,8)-3134(78,8)-3021(78,8)-2908(78,8)-2795(78,8)-2682(78,8)-2569(78,8)-2456(78,8)-2343(78,8)-2230(78,8)-2117(78,8)-2004(78,8)-1891(78,8)-1778(78,8)-1665(78,8)-1552(78,8)-1439(78,8)-1326(78,8)-1213(78,8)-1100(78,8)-3810(98,5)-3700(101,4)-3580(104,8)-3490(107,5)-3380(111,0)-3240(115,8)-3130(119,9)-3020(124,3)-2920(128,5)-2810(133,6)-2670(133,6)-2560(133,6)-2450(133,6)-2350(133,6)-2240(133,6)-2110(133,6)-2000(133,6)-1890(133,6)-1780(133,6)-1670(133,6)-1550(133,6)-1440(133,6)-1330(133,6)-1220(133,6)-1100(133,6)	1200	6500	7,0	1550	1550	1650	820	820	601	2060
ТМПНГ-650/6-УХЛП *	650	У _н /Д-11	25	2810	380	5500(73,5)-5389(73,5)-5277(73,5)-5166(73,5)-5054(73,5)-4943(73,5)-4832(73,5)-4720(73,5)-4609(73,5)-4497(73,5)-4386(73,5)-4275(73,5)-4163(73,5)-4052(73,5)-3940(73,5)-3829(73,5)-3718(73,5)-3606(73,5)-3495(73,5)-3383(73,5)-3272(73,5)-3161(73,5)-3049(73,5)-2938(73,5)-2826(73,5)-2715(73,5)-2604(73,5)-2492(73,5)-2381(73,5)-2269(73,5)-2158(73,5)-2047(73,5)-1935(73,5)-1824(73,5)-1712(73,5)-1601(73,5)	1100	9300	7,0	1800	1550	1700	820	820	792	2530
ТМПНГ-700/6-АУХЛП	700	У _н /Д-11	36	5500	380	5500(73,5)-5389(73,5)-5277(73,5)-5166(73,5)-5054(73,5)-4943(73,5)-4832(73,5)-4720(73,5)-4609(73,5)-4497(73,5)-4386(73,5)-4275(73,5)-4163(73,5)-4052(73,5)-3940(73,5)-3829(73,5)-3718(73,5)-3606(73,5)-3495(73,5)-3383(73,5)-3272(73,5)-3161(73,5)-3049(73,5)-2938(73,5)-2826(73,5)-2715(73,5)-2604(73,5)-2492(73,5)-2381(73,5)-2269(73,5)-2158(73,5)-2047(73,5)-1935(73,5)-1824(73,5)-1712(73,5)-1601(73,5)	1450	7000	7,0	1790	1570	1870	820	820	835	3200
ТМПНГ-900/6-АУХЛП	900	У _н /Д-11	36	5507	380	5507(94,4)-5397(94,4)-5287(94,4)-5178(94,4)-5068(94,4)-4958(94,4)-4827(94,4)-4717(94,4)-4607(94,4)-4498(94,4)-4388(94,4)-4278(94,4)-4147(94,4)-4037(94,4)-3927(94,4)-3817(94,4)-3708(94,4)-3598(94,4)-3488(94,4)-3379(94,4)-3269(94,4)-3159(94,4)-3050(94,4)-2940(94,4)-2830(94,4)-2721(94,4)-2611(94,4)-2501(94,4)-2391(94,4)-2282(94,4)-2150(94,4)-2040(94,4)-1931(94,4)-1821(94,4)-1711(94,4)-1602(94,4)	1450	8900	7,5	1790	1570	1870	820	820	835	3265
ТМПНГ-1023/6-АУХЛП	1023	У _н /Д-11	15	4800	480	4800(123,0)-4700(123,0)-4600(123,0)-4500(123,0)-4400(123,0)-4300(123,0)-4200(123,0)-4100(123,0)-4000(123,0)-3900(123,0)-3800(123,0)-3700(123,0)-3600(123,0)-3500(123,0)-3400(123,0)-3300(123,0)-3200(123,0)-3100(123,0)-3000(123,0)-2900(123,0)-2800(123,0)-2700(123,0)-2600(123,0)-2500(123,0)-2400(123,0)-2300(123,0)-2200(123,0)-2100(123,0)-2000(123,0)-1900(123,0)-1800(123,0)-1700(123,0)-1600(123,0)-1500(123,0)-1400(123,0)-1300(123,0)-1200(123,0)-1100(123,0)-1000(123,0)-900(123,0)-800(123,0)-700(123,0)-600(123,0)-500(123,0)-400(123,0)-300(123,0)-200(123,0)-100(123,0)-0(123,0)	1420	10800	8,0	1870	1570	1880	820	820	920	3600

* — могут изготавливаться по индивидуальному заказу

Трансформаторы серии ТМПНГ мощностью 426 ... 1023 кВ·А



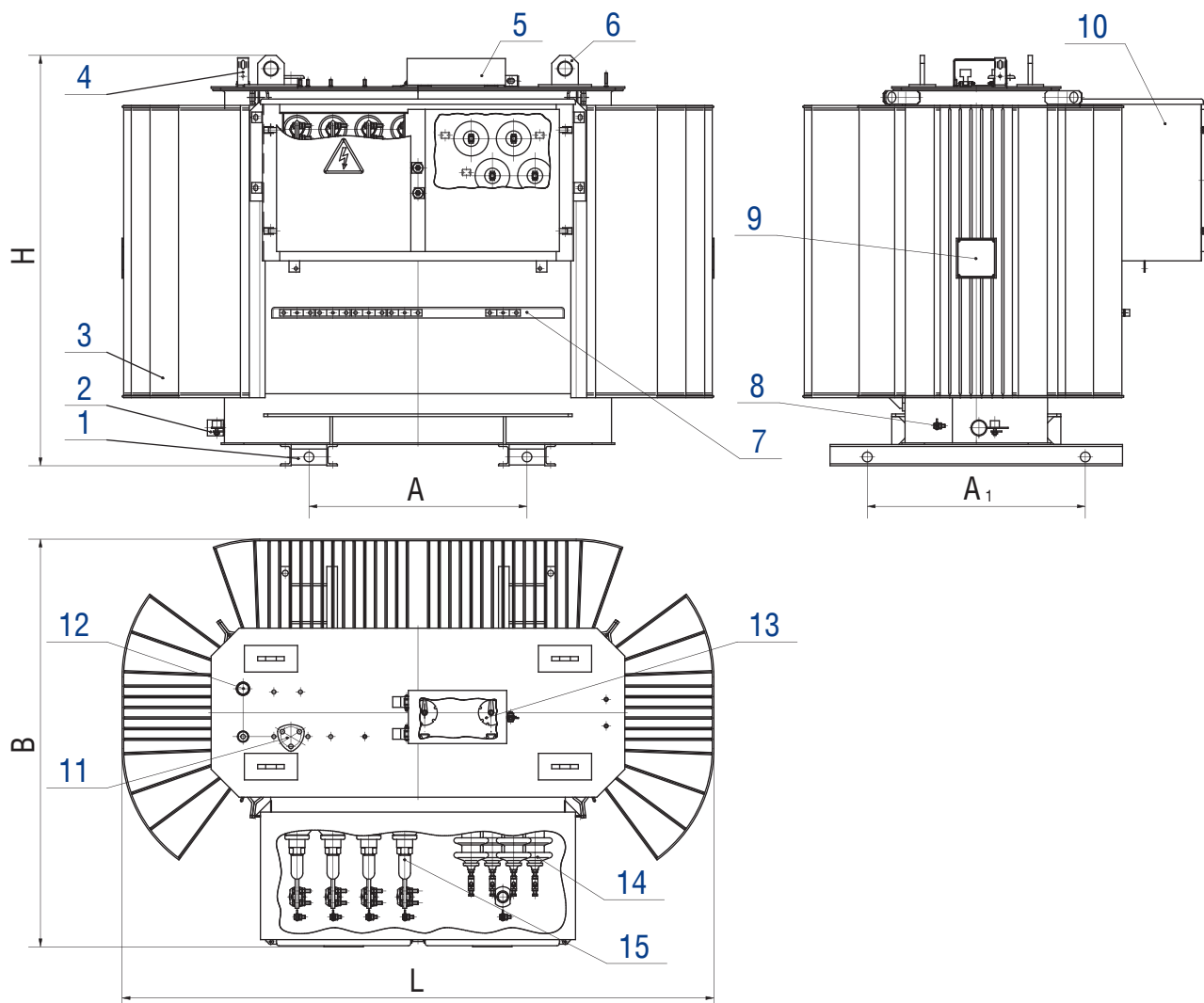
- 1 – опорная балка;
- 2 – зажим заземления;
- 3 – пробка сливная;
- 4 – бак;
- 5 – табличка;
- 6 – приводы блока переключателей;
- 7 – серьга для подъема трансформатора;
- 8 – гильза термометра;
- 9 – маслоуказатель;
- 10 – патрубок для заливки масла;
- 11 – скоба для крепления кабеля;
- 12 – кожух защитный;
- 13 – ввод НН;
- 14 – ввод ВН.

Технические характеристики трансформаторов серии ТМПНГ в гофробаке*

Тип трансформатора	Номин. мощность, кВ·А	Схема и группа соединения обмоток	Кол-во ступеней регулирования	Номин. напряжение ВН, В	Номин. напряжение НН, В	Напряжения, В (ток, А) ступеней регулирования	Потери, Вт		Напряжение к.з., %, не более	Размеры, мм				Масса, кг		
							х.х.	к.з.		L	B	H	A	A ₁	масла	полная
ТМПНГ-665/6-УХЛ1	665	Y _н /Y _н -0	25	2810	380	3810(100,8)-3700(103,8)-3580(107,2)-3490(110,0)-3380(113,6)-3240(118,5)-3130(122,7)-3020(127,1)-2920(131,5)-2810(136,6)-2670(136,6)-2560(136,6)-2450(136,6)-2350(136,6)-2240(136,6)-2100(136,6)-1990(136,6)-1890(136,6)-1780(136,6)-1670(136,6)-1540(136,6)-1430(136,6)-1320(136,6)-1210(136,6)-1100(136,6)	1250	8600	7,0	2020	1435	1565	820	820	805	2600
ТМПНГ-1000/6-УХЛ1	1000	Y _н /Y _н -0	36	2360	380	4280(120,0)-4200(125,0)-4120(130,0)-4040(135,0)-3960(140,0)-3880(145,0)-3800(150,0)-3720(155,2)-3640(158,6)-3560(162,2)-3480(165,9)-3400(169,8)-3320(173,9)-3240(178,2)-3160(182,7)-3080(187,5)-3000(192,5)-2930(197,0)-2840(203,3)-2760(209,2)-2680(215,4)-2600(222,1)-2520(229,1)-2450(235,7)-2360(244,6)-2280(244,6)-2200(244,6)-2120(244,6)-2050(244,6)-1980(244,6)-1880(244,6)-1800(244,6)-1720(244,6)-1640(244,6)-1570(244,6)-1490(244,6)	1850	11500	7,0	2140	1495	1770	820	820	955	3350

* — могут изготавливаться по индивидуальному заказу

Трансформаторы серии ТМПНГ мощностью 665 и 1000 кВ·А



- 1 – опорная балка;
- 2 – пробка сливная с устройством, препятствующим несанкционированному сливу масла;
- 3 – бак;
- 4 – маслоуказатель;
- 5 – кожух защитный приводов переключателей;
- 6 – серьга для подъема трансформатора;
- 7 – скоба для крепления кабелей;
- 8 – зажим заземления;
- 9 – табличка;
- 10 – кожух защитный;
- 11 – патрубок для заливки масла;
- 12 – гильза термометра;
- 13 – приводы блока переключателей;
- 14 – ввод ВН;
- 15 – ввод НН.

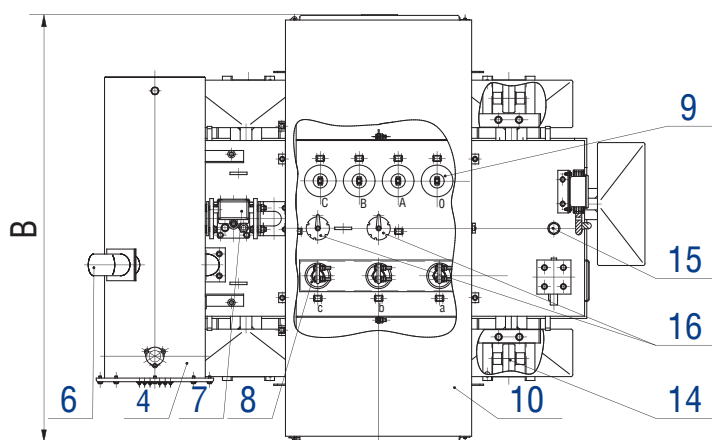
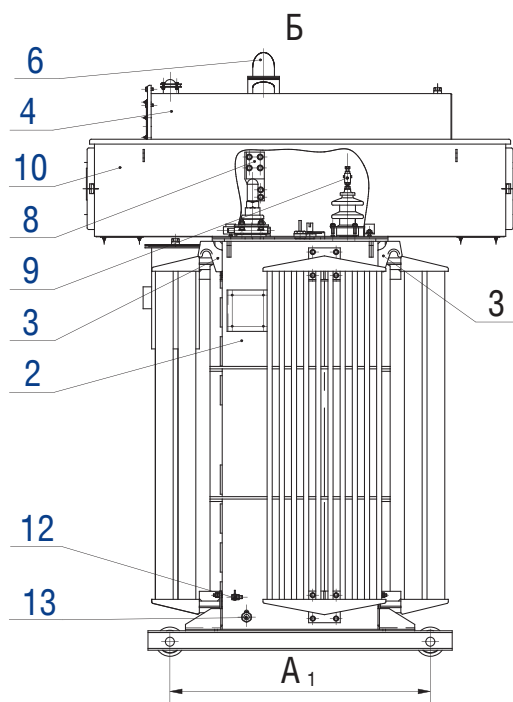
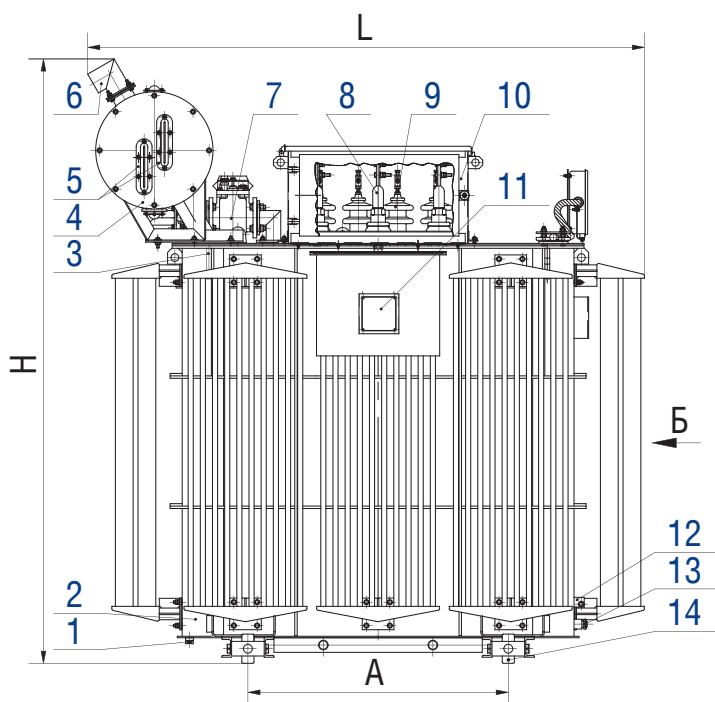
**Технические характеристики трансформатора ТМПН
в прямоугольном радиаторном баке с расширителем.**

Номинальная мощность 1200 кВ·А.

Схема и группа соединения обмоток Ун/Д-11.

Напряжение короткого замыкания – 7 %, не более.

Тип трансформатора	Кол-во ступеней регулирования	Номинальное напряжение ВН, В	Номинальное напряжение НН, В	Напряжение, В (ток, А) ступеней регулирования	Потери, Вт		Размеры, мм					Масса, кг	
					х.х.	к.з.	L	B	H	A	A ₁	масла	полная
ТМПН-1200/6-АУХЛ1	36	3014	480	5612(123,5)-5508(125,8)-5404(128,2)-5300(130,7)-5196(133,3)-5092(136,1)-4988(138,9)-4884(141,9)-4780(145,0)-4677(148,1)-4573(151,5)-4469(155,0)-4365(158,7)-4261(162,6)-4157(166,7)-4053(170,9)-3949(175,4)-3845(180,2)-3741(185,2)-3637(190,5)-3533(196,1)-3429(202,1)-3326(208,3)-3222(215,0)-3118(222,2)-3014(229,2)-2910(229,9)-2806(229,9)-2702(229,9)-2598(229,9)-2494(229,9)-2390(229,9)-2286(229,9)-2182(229,9)-2078(229,9)-1975(229,9)	2100	11000	2300	1760	2560	1070	1070	1250	4705



- 1 – пробка для удаления остатков масла;
- 2 – бак;
- 3 – крюк для подъема трансформатора;
- 4 – расширитель;
- 5 – маслоуказатели;
- 6 – предохранительное устройство;
- 7 – газовое реле;
- 8 – ввод НН;
- 9 – ввод ВН;
- 10 – кожух защитный;
- 11 – табличка;
- 12 – зажим заземления;
- 13 – пробка для слива и отбора пробы масла;
- 14 – ролик транспортный;
- 15 – гильза для установки термобаллона термометра;
- 16 – приводы переключателей.

ТРАНСФОРМАТОРЫ серии ТМПН, ТМПНГ с первичным напряжением 6 и 10 кВ

Трехфазные масляные трансформаторы серии ТМПН, ТМПНГ с первичным напряжением 6 и 10 кВ предназначены для преобразования электроэнергии в составе комплектных трансформаторных подстанций, питающих погружные электронасосы добычи нефти. Трансформаторы могут эксплуатироваться в условиях умеренного (от плюс 40 до минус 45 °С) или холодного (от плюс 40 до минус 60 °С) климата.

Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли в концентрациях, снижающих параметры изделий в недопустимых пределах. Трансформаторы не предназначены для работы в условиях тряски, вибрации, ударов, в химически активной среде. Высота установки над уровнем моря не более 1000 м.

Номинальная частота 50 Гц. Схема и группа соединения обмоток - У/Ун-0.

Регулирование напряжения осуществляется **на полностью отключенном трансформаторе** (ПБВ).

Трансформаторы, кроме ТМПНГ-403/6-УХЛ1, **рассчитаны на работу в двух режимах:**

- питание погружных электродвигателей;
- питание ремонтного фидера (напряжением 0,4 кВ - ТМПН,
0,384 кВ - ТМПНГ-1000/6-УХЛ1,
0,383 кВ - ТМПНГ-1000/10-УХЛ1).

У трансформаторов ТМПН вводы ВН расположены на стенке бака, вводы НН - на крышке бака. В трансформаторе ТМПНГ-403/6-УХЛ1 вводы ВН и НН расположены на боковой стенке бака, в трансформаторе ТМПНГ-1000/6-УХЛ1 - на крышке.

Трансформаторы ТМПН - **с маслорасширителями**, внутренний объем трансформаторов сообщается с окружающим воздухом.

Трансформатор ТМПНГ-403/6-УХЛ1 - **герметичного исполнения**, без маслорасширителя в жестком баке. Температурные изменения объема масла компенсируются "воздушной подушкой".

Трансформатор ТМПНГ-1000/6-УХЛ1 - герметичного исполнения, без маслорасширителя в гофробаке. Температурные изменения объема масла компенсируются изменением объема гофров за счет пластичной их деформации.

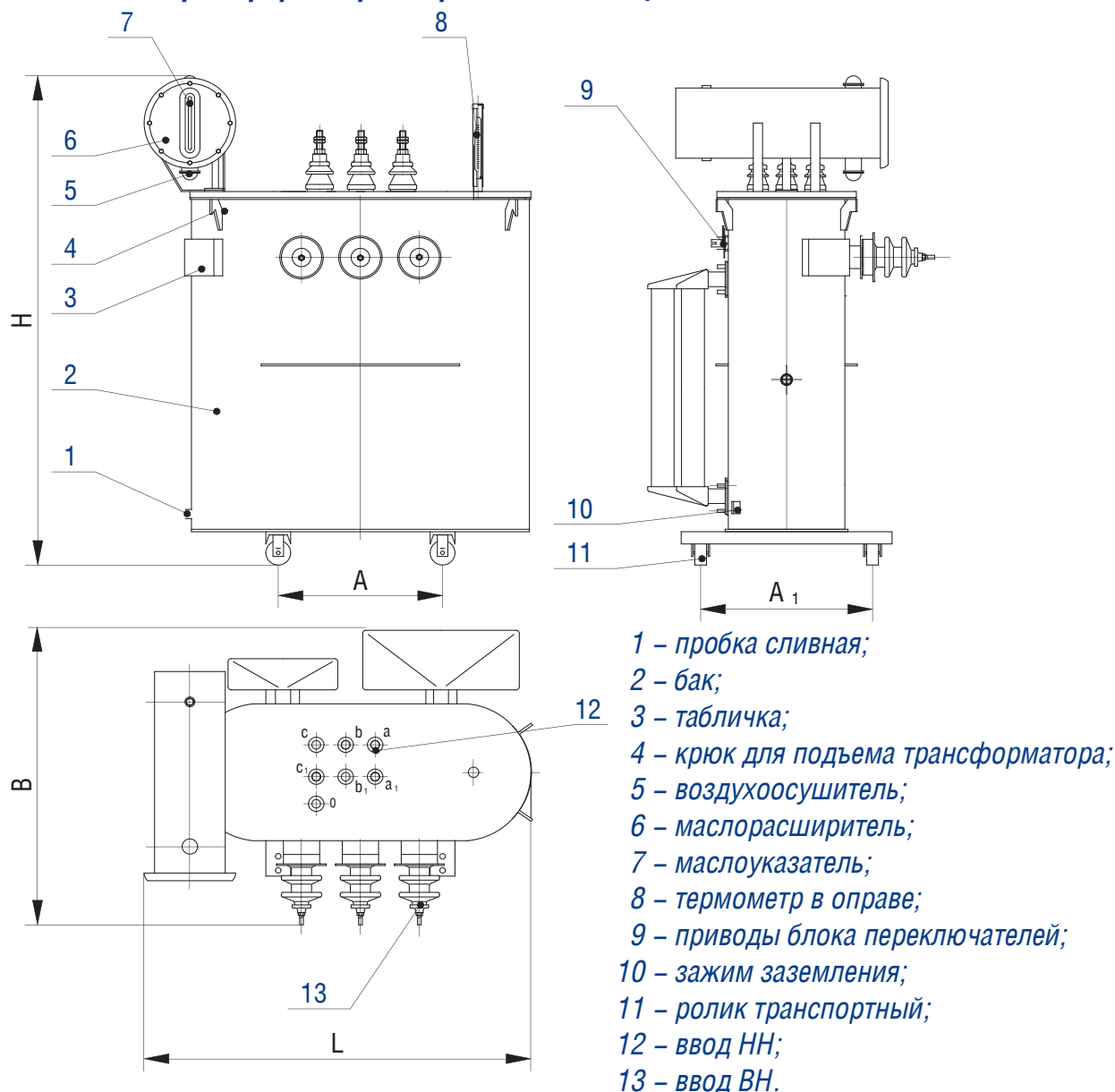
Для удобства перемещения трансформаторы комплектуются транспортными роликами.

Для измерения температуры верхних слоев масла в трансформаторах предусматривается гильза для установки термометра.

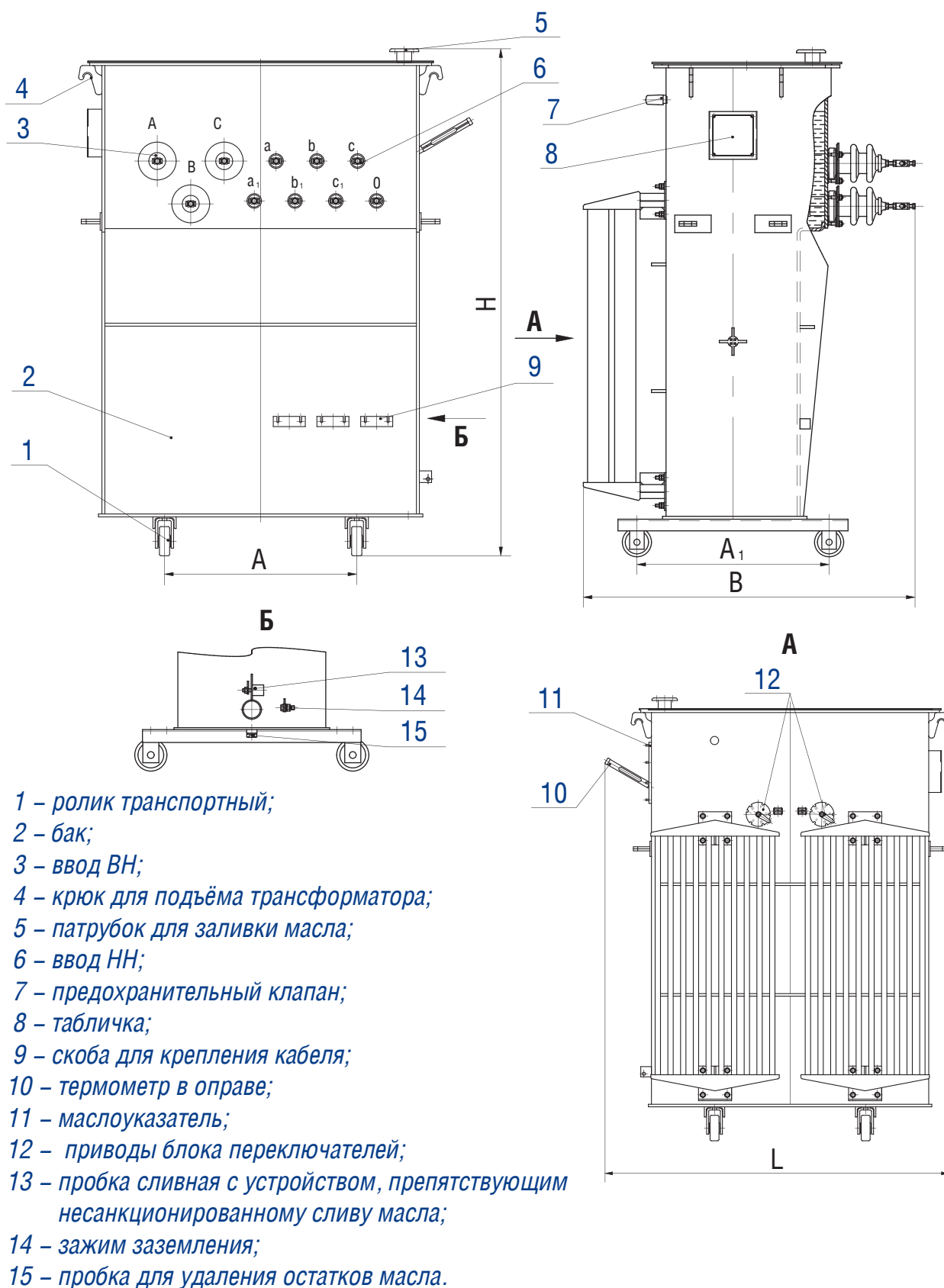
**Технические характеристики трансформаторов серии ТМПН, ТМПНГ
с первичным напряжением 6, 10 кВ**

Тип трансформатора	Ном. мощность, кВ·А	Номин. напря-жение ВН, В	Напряжение ступеней регулирования, В	Потери, Вт		Напря-жение кз, %	Размеры, мм					Масса, кг	
				х.х.	к.з.		L	B	H	A	A ₁	масла	полная
ТМПН -100/10-У1 (УХЛ1)	100	6; 10	1602(36)-1549(36)-1498(36)-1449(36)-1401(36)-1350(36)-1305(36)-1262(36)-1221(36)-1181(36)-1144(36)-1106(36)-1069(36)-1034(36)-1000-(36)-967(36)-935(36)-904(36)-875(36)-846(36)	380	2430	Не нормируется	1150	915	1540	550	550	210	635
ТМПН -250/10-У1 (УХЛ1)	233	6; 10	2094(56)-2056(56)-2015(56)-1974(56)-1936(56)-1896(56)-1861(56)-1824(56)-1787(56)-1753(56)-1717(56)-1685(56)-1652(56)	830	3660	Не нормируется	1420	1100	1765	550	550	315	1085
ТМПНГ -403/6-УХЛ1	403	6	3110(74,8)-3035(76,7)-2955(78,7)-2875(80,9)-2795(83,2)-2760(84,3)-2675(87,0)-2600(89,5)-2520(92,3)-2450(95)-2405(95)-2325(95)-2245(95)-2165(95)-2090(95)-2050(95)-1970(95)-1895(95)-1815(95)-1735(95)-1695(95)-1620(95)-1540(95)-1460(95)-1380(95)	880	5600	Не более 7,0	1350	1290	1770	660	660	483	1770
ТМПНГ -1000/6-УХЛ1	1000	6	4280(120)-4200(125)-4120(130)-4040(135)-3960(140)-3880(145)-3800(150,0)-3720(155,2)-3640(158,6)-3560(162,2)-3480(165,9)-3400(175,2)-3320(175,6)-3240(178,2)-3160(182,7)-3080(187,5)-3000(192,5)-2920(197,7)-2840(203,3)-2760(209,2)-2680(215,4)-2600(222,1)-2520(229,1)-2440(235,7)-2360(244,6)-2280(244,6)-2200(244,6)-2120(244,6)-2040(244,6)-1960(244,6)-1880(244,6)-1800(244,6)-1720(244,6)-1640(244,6)-1560(244,6)-1480(244,6)	1950	12900	Не более 7,0	1900	1200	1900	820	820	860	3150
ТМПНГ -1000/10-УХЛ1	1000	10	4250(136)-4180(138)-4100(141)-4030(143)-3960(146)-3890(148)-3770(153)-3700(156)-3620(159)-3550(163)-3480(166)-3410(169)-3290(175)-3220(179)-3150(183)-3070(188)-3000(192)-2930(197)-2810(205)-2740(205)-2670(205)-2600(205)-2520(205)-2450(205)-2330(205)-2260(205)-2190(205)-2120(205)-2050(205)-1970(205)-1850(205)-1780(205)-1710(205)-1640(205)-1570(205)-1500(205)	1950	12900	Не более 7,0	1900	1200	1900	820	820	860	3150

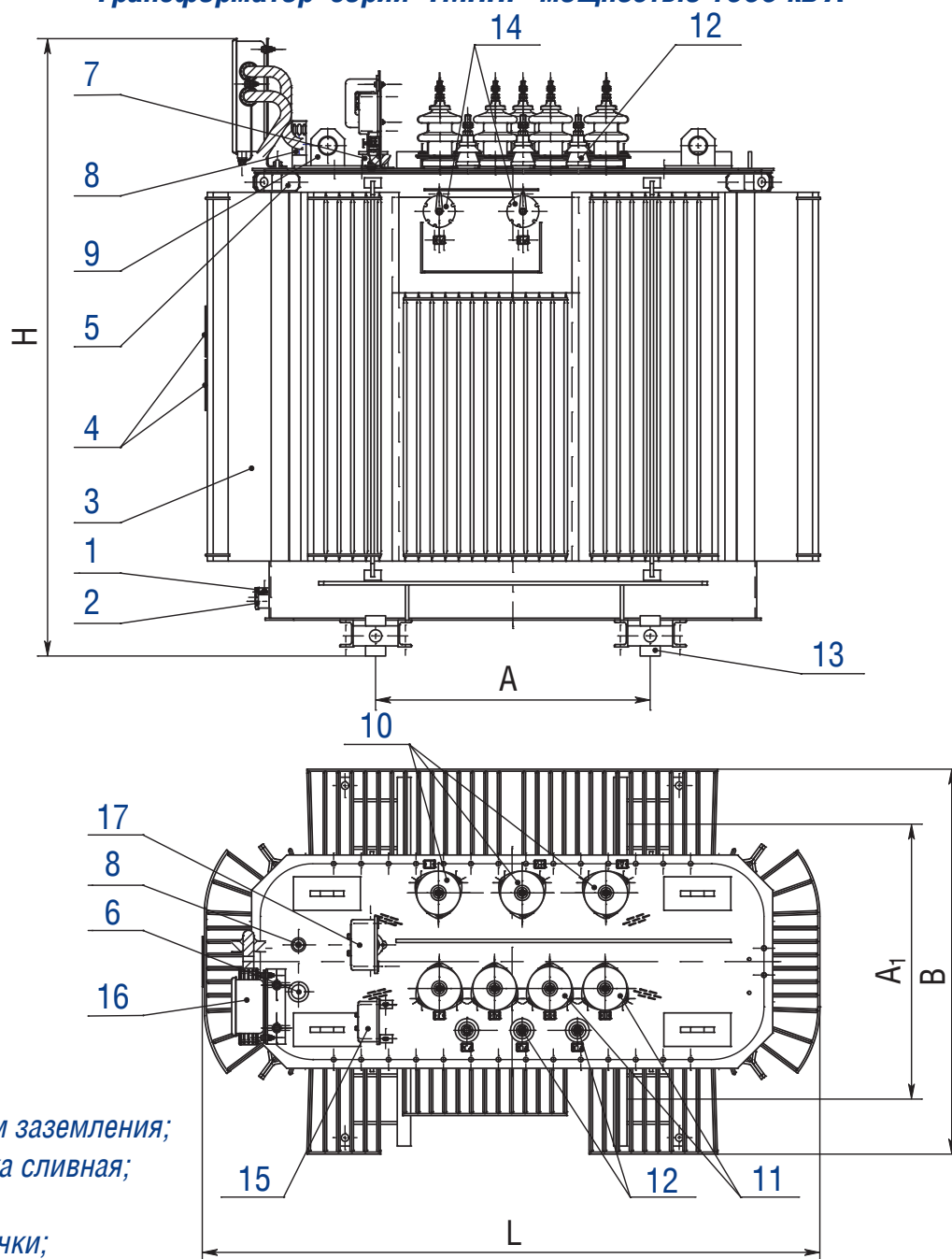
Трансформаторы серии ТМПН мощностью 100 и 250 кВ·А



Трансформаторы серии ТМПНГ мощностью 403 кВ·А



Трансформатор серии ТМПНГ мощностью 1000 кВ·А

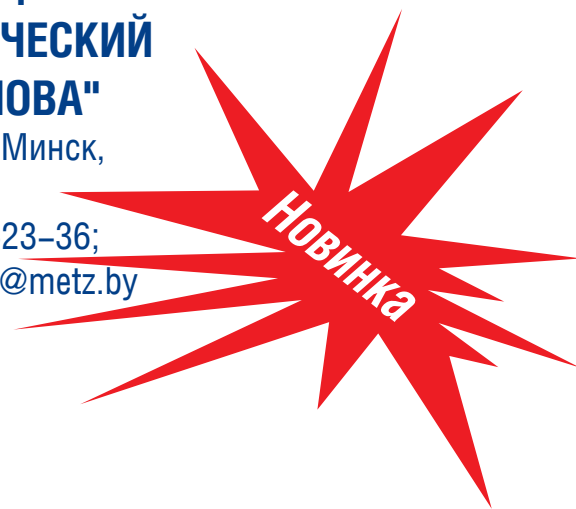


- 1–зажим заземления;
- 2–пробка сливная;
- 3–бак;
- 4–таблички;
- 5–скоба для крепления при транспортировании;
- 6–гильза термометра;
- 7–патрубок для заливки масла;
- 8–маслоуказатель;
- 9–серьга для подъема трансформатора;
- 10–вводы ВН;
- 11–вводы НН;
- 12–вводы отпайки;
- 13–ролик транспортный;
- 14–приводы переключателя;
- 15–термометр манометрический;
- 16–коробка зажимов;
- 17–мановакуумметр.



Открытое акционерное общество
**"МИНСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЗАВОД ИМЕНИ В.И. КОЗЛОВА"**

Республика Беларусь, 220037, г. Минск,
ул. Уральская, 4
тел.: (+375 17) 230-30-71; 330-23-36;
(+375 17) 230-15-35; E-mail: omt@metz.by



***Трехфазный масляный трансформатор типа ТМПНГ
для преобразования электроэнергии
в составе комплектных
трансформаторных подстанций,
питающих погружные электронасосы добычи нефти.***

***ТМПНГ – 1200 / 6 – УХЛ1
3,025 / 0,38 кВ
Ун/Ун-0***

Трехфазный масляный трансформатор типа ТМПНГ для преобразования электроэнергии в составе комплектных трансформаторных подстанций, питающих погружные электронасосы добычи нефти.

Номинальная мощность трансформатора 1200 кВА, номинальное напряжение первичной обмотки, 0,38 кВ. Обмотка вторичного напряжения имеет пределы регулирования от 1980 В до 5615 В. Регулирование напряжения вторичной обмотки осуществляется без возбуждения (ПБВ) с помощью 25 ступенчатого переключателя, приводы которого закрыты защитным кожухом и расположены на крышке бака.

Трансформатор рассчитан на работу в составе частотно-регулируемого привода, диапазон рабочих частот: от 35 Гц до 70 Гц.

Схема и группа соединения обмоток Ун/Ун-0.

Вводы НН и ВН размещены на одной из стенок бака и закрыты защитным кожухом, обеспечивающим степень защиты токоведущих вводов – IP43; под кожухом расположена скоба для крепления подходящих к трансформатору кабелей.

Трансформатор выполнен в герметичном исполнении, бак трансформатора гофрированный с полным заполнением трансформаторным маслом, прямоугольный со скругленными углами. Температурные изменения объема масла компенсируются изменением объема гофров за счет пластичной их деформации.

Для удобства перемещения трансформатор установлен на салазки, имеющие проушины для его зачаливания.

В верхней части бака имеются узлы для подъема трансформатора, кроме того имеются узлы для крепления трансформатора при транспортировании.

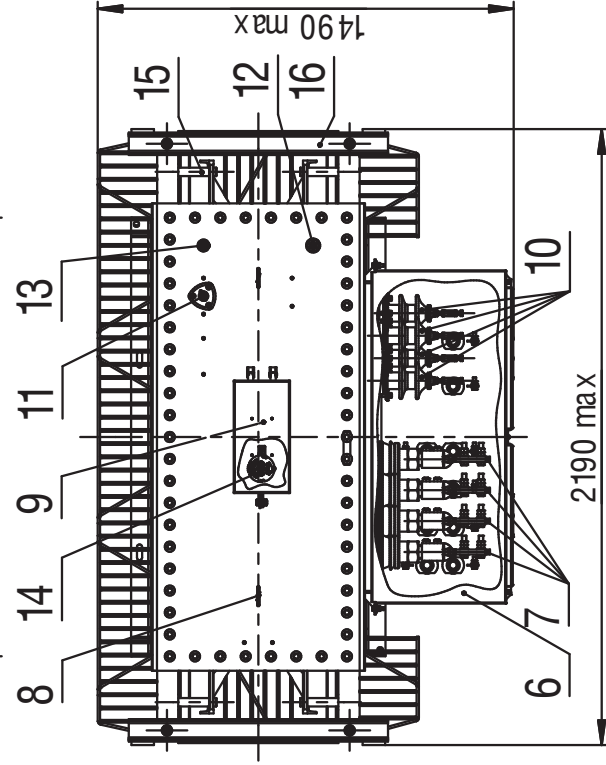
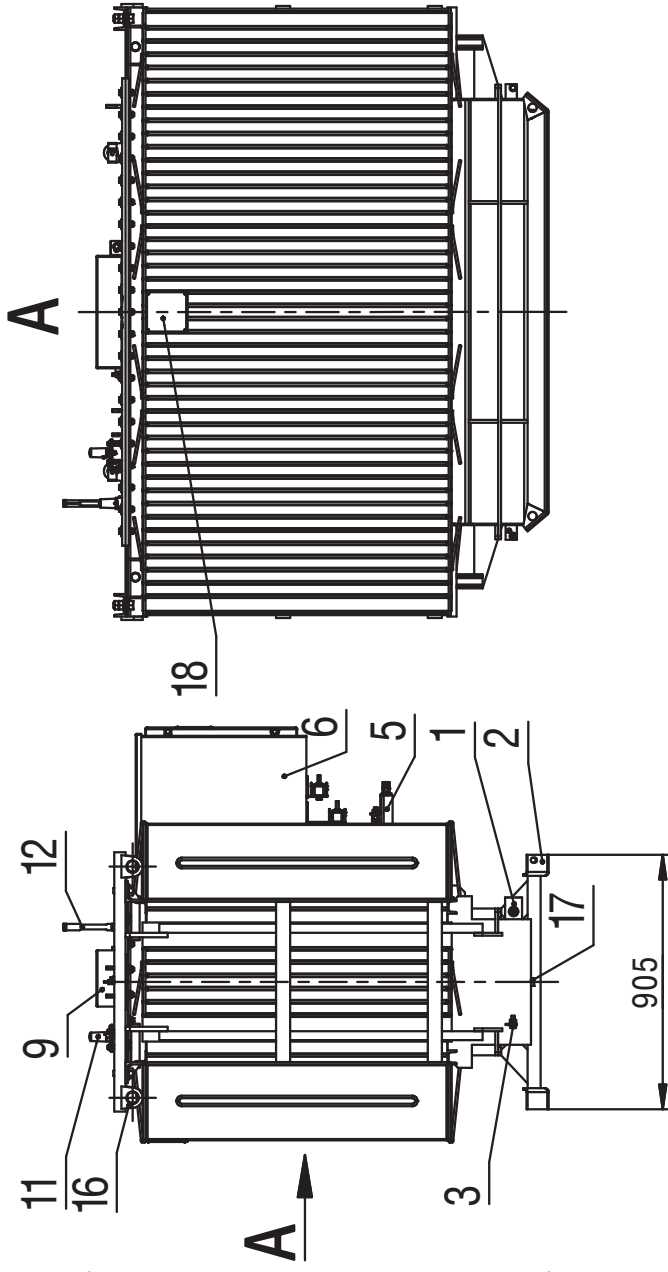
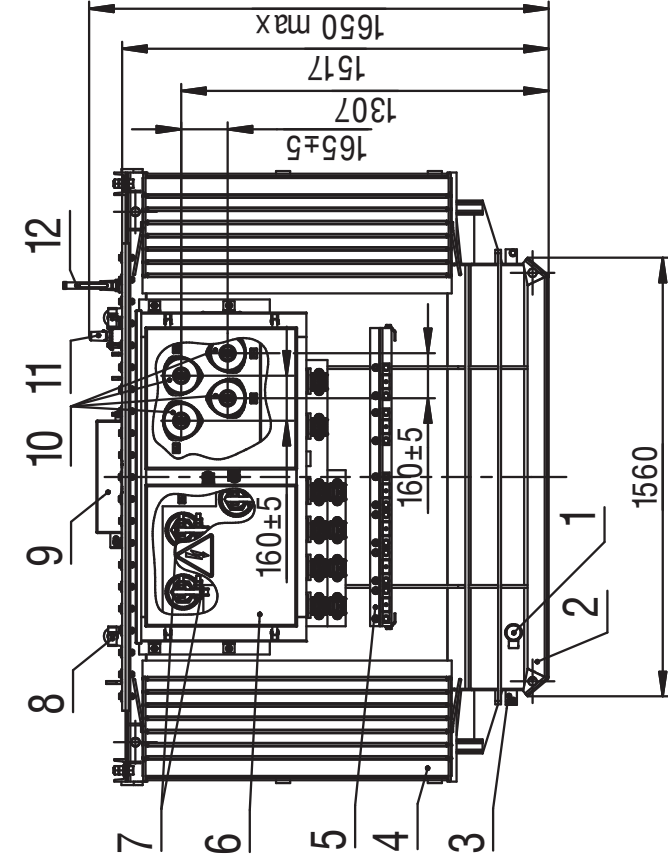
Для измерения температуры верхних слоев масла в трансформаторе предусмотрена гильза для установки жидкостного стеклянного термометра.

Для предотвращения возникновения избыточного давления в баке сверх допустимого на крышке бака установлен предохранительный клапан, который совмещен с заливочной горловиной.

Для контроля уровня масла трансформатор снабжен маслоуказателем поплавкового типа, установленным на его крышке.

В нижней части бака, на одной из боковых стенок имеется пробка для слива масла, оснащенная устройством, препятствующим несанкционированному сливу масла.

Трансформаторы предназначены для эксплуатации в условиях холодного климата (в диапазоне температур окружающего воздуха от минус 60 °С до плюс 40 °С).



- 1 – устройство, препятствующее несанкционированному сливу масла;
 2 – салазки; 3 – зажим заземления; 4 – бак; 5 – скоба для крепления кабелей;
 6 – защитный кожух вводов НН и ВН; 7 – вводы НН; 8 – серга для подъема крышки;
 9 – кожух защитный для переключателей; 10 – вводы ВН;
 11 – предохранительный клапан; 12 – термометр; 13 – маслоуказатель;
 14 – приводы переключателя; 15 – узел для подъема трансформатора;
 16 – узел для крепления при транспортировании; 17 – пробка для удаления остатков масла; 18 – табличка

Масса трансформатора – 4000 кг, масса активной части – 2157 кг,
 масса масла – 1010 кг, масса бака – 915 кг

Предельное отклонение на массу трансформатора – + 10 %.

Технические характеристики трансформатора ТМПНГ - 1200 / 6 - УХЛ1, 3,025 / 0,38 кВ, Ун/Ун-0

- | | | |
|----|--|-----------|
| 1. | Тип | ТМПНГ |
| 2. | Номинальная частота | 50 Гц |
| 3. | Номинальная мощность | 1200 кВ•А |
| 4. | Номинальное напряжение стороны ВН | 3,025 кВ |
| 5. | Номинальное напряжение стороны НН | 0,38 кВ |
| 6. | Номинальный ток стороны ВН | 229 А |
| 7. | Номинальный ток стороны НН | 1823 А |
| 8. | Количество ступеней регулирования (ПБВ) напряжения | 25 |
| 9. | Напряжения и токи на ответвлениях: | |

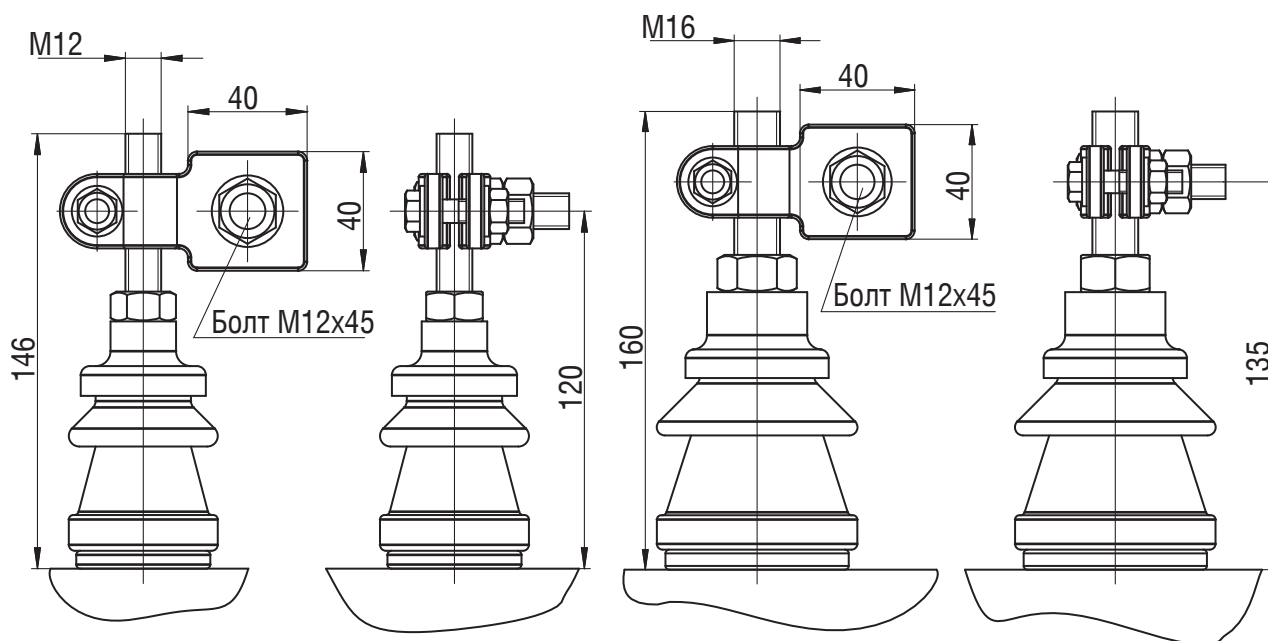
№ отв	1	2	3	4	5	6	7	8	9
напр.,В	5615	5435	5280	5130	4980	4825	4675	4520	4370
ток, А	123.4	127.5	131.2	135.1	139.1	143.6	148.2	153.3	158.5
S, кВ·А	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200

№ отв	10	11	12	13	14	15	16	17	18
напр.,В	4220	4065	3915	3760	3610	3460	3330	3180	3025
ток, А	164.2	170.4	177.0	184.3	191.9	200.2	208.1	217.9	229.0
S, кВ·А	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200

№ отв	19	20	21	22	23	24	25
напр.,В	2875	2725	2595	2445	2295	2140	1980
ток, А	229.0	229.0	229.0	229.0	229.0	229.0	229.0
S, кВ·А	1141	1081	1029	970	910	849	785

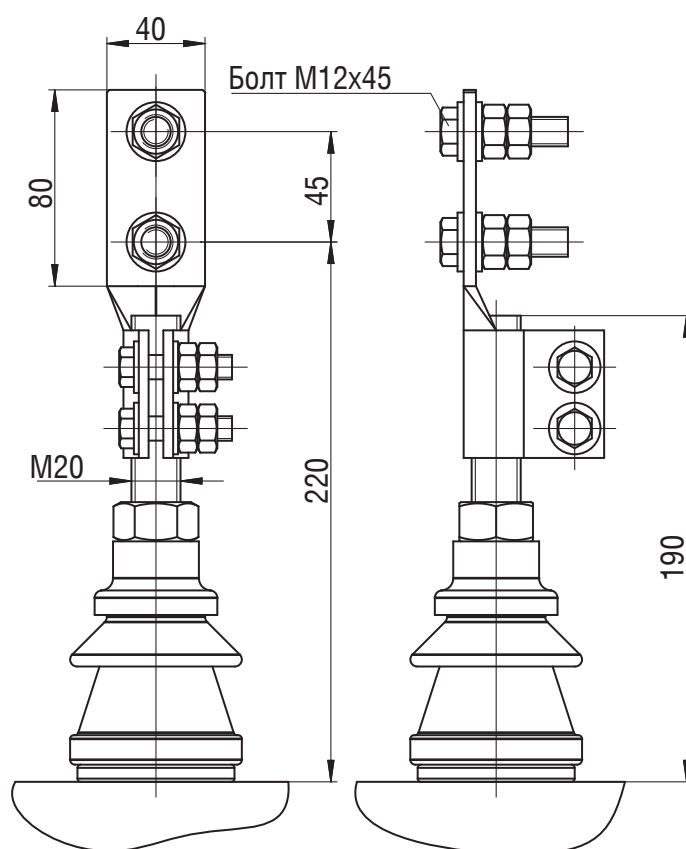
- | | | |
|-----|---|-------------------|
| 10. | Ток холостого хода, не более | 1.2 % |
| 11. | Потери холостого хода, не более | 2000 Вт |
| 12. | Потери короткого замыкания (+10%) | 13000 Вт |
| 13. | Напряжение к.з. при 75 °С, не более | 7.5 % |
| 14. | Схема и группа соединения обмоток | Ун/Ун-0 |
| 15. | Испытательное напряжение (одноминутное): | |
| | стороны ВН | 25 кВ |
| | стороны НН | 5 кВ |
| 16. | Климатическое исполнение и категория размещения | УХЛ1 |
| 17. | Степень защиты | IP43 |
| 18. | Габаритные размеры (max): | 2300x1600x1675 мм |
| 19. | Масса трансформатора (+10%) | 4000 кг |
| 20. | Конструктивные особенности: | |
| | а) трансформатор выполнен в герметичном исполнении, вводы НН и ВН размещены на одной из стенок бака; | |
| | б) бак трансформатора гофрированный с полным заполнением трансформаторным маслом, прямоугольный со скругленными углами; | |
| | в) для уплотнения вводов ВН, НН и переключателя применена силиконовая резина или уплотнения из авиационной резиновой смеси НО-68-1 НТА. | |

**По заказу потребителя вводы НН трансформаторов
мощностью 16...400 кВ·А
можно комплектовать контактными зажимами.**



ввод НН на номинальный ток 250 А

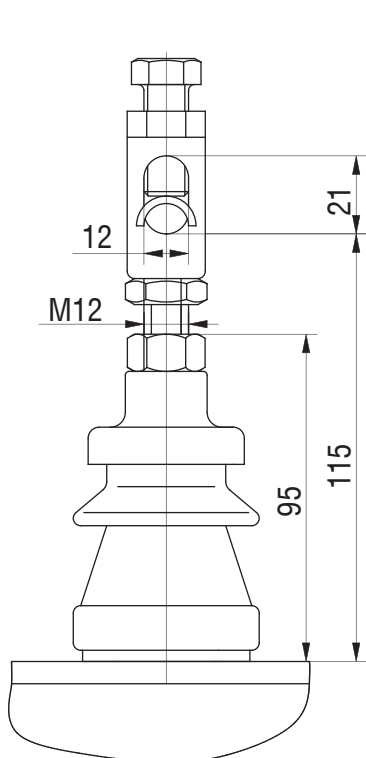
ввод НН на номинальный ток 400 А



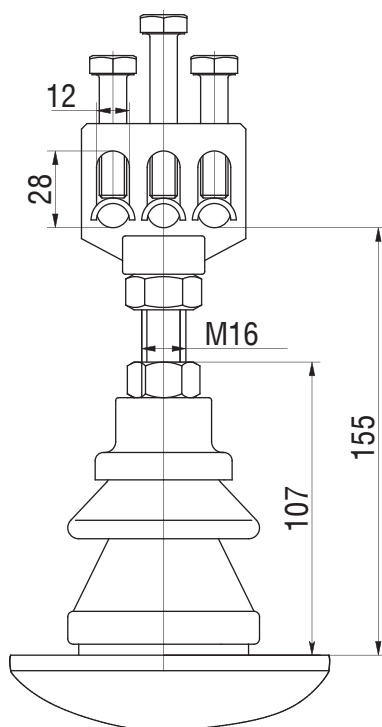
ввод НН на номинальный ток 630 А

Вводы НН для трансформаторов серии ТМГН, ТМГНГ

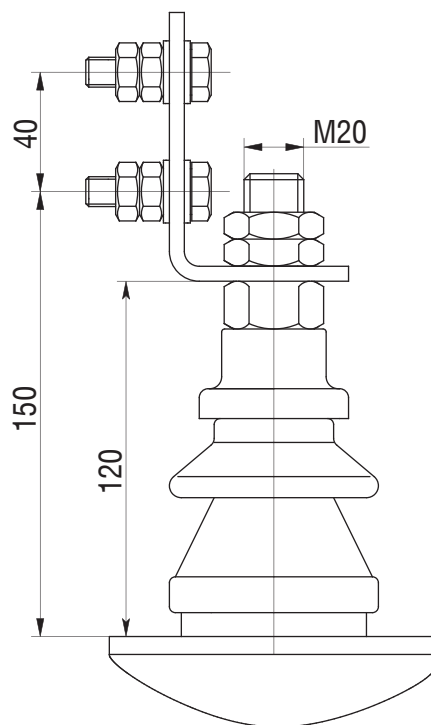
с контактными зажимами



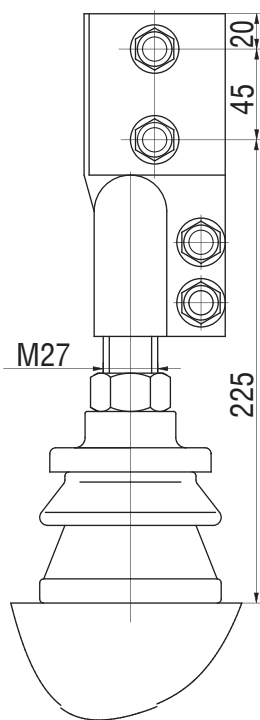
**ввод НН на
номинальный ток 250 А**



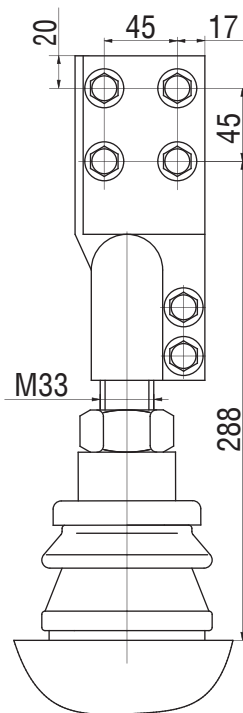
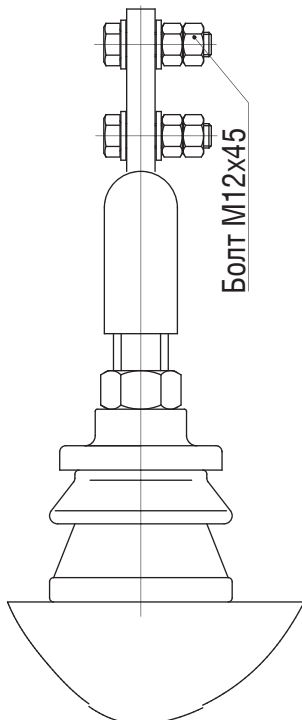
**ввод НН на
номинальный ток 400 А**



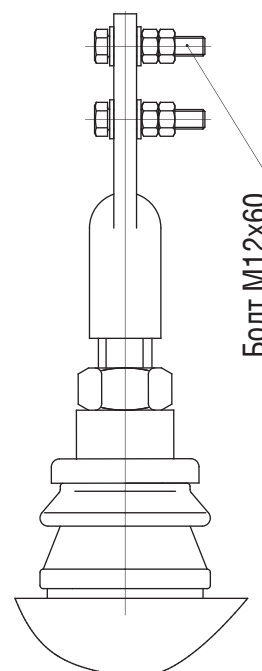
**ввод НН на
номинальный ток 630 А**



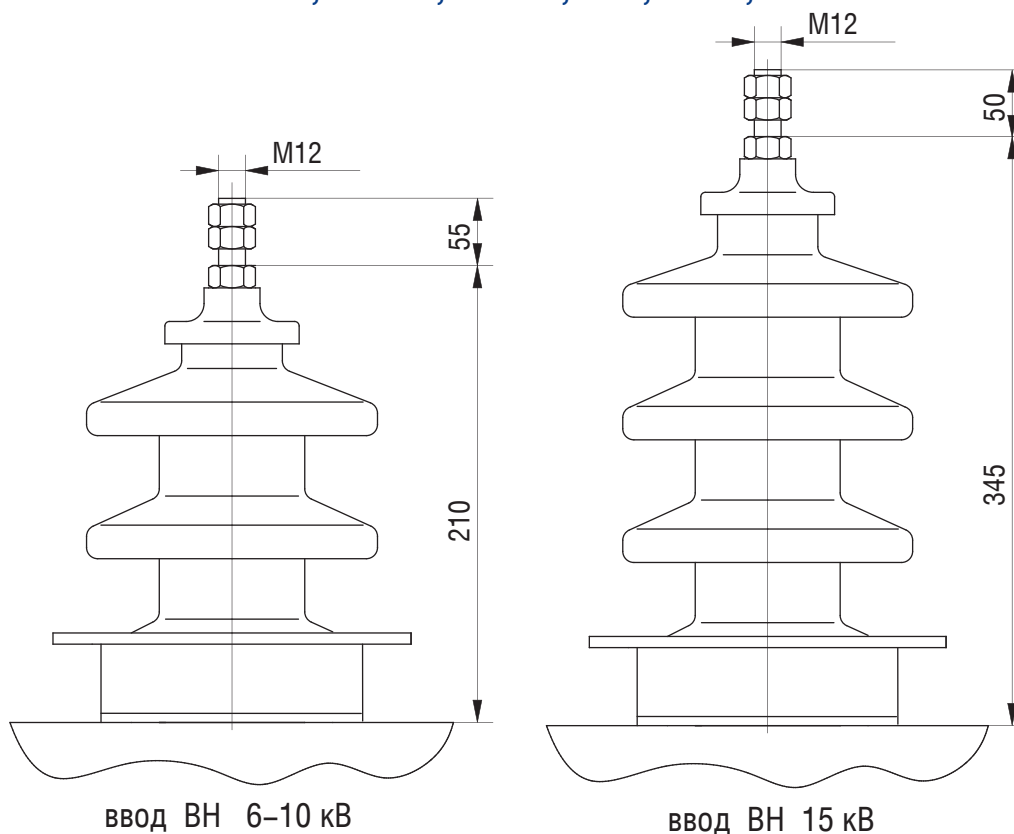
ввод НН на номинальный ток 1000 А



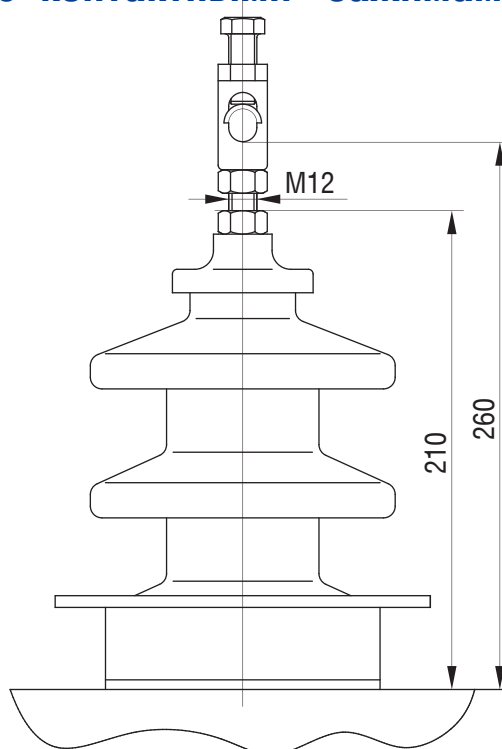
ввод НН на номинальный ток 1600 А



**Вводы ВН для трансформаторов
серий ТМГ, ТМГ11, ТМГСУ, ТМГСУ11, ТМГ12,
ТМГ21, ТМЭГ, ТМБГ, ОМ, ОМГ, ОМП**



**Вводы ВН 6; 10 кВ для трансформаторов
серии ТМПН, ТМПНГ
с контактными зажимами**



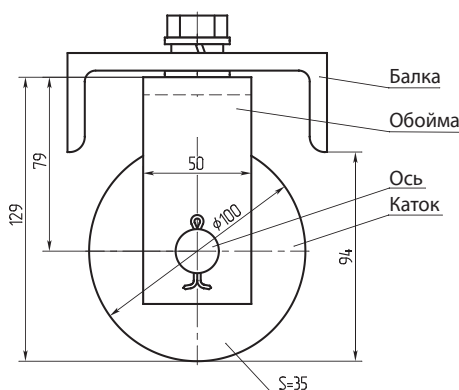
АКУСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ силовых масляных трансформаторов типа ТМГ, ТМГ11, ТМГСУ, ТМГСУ11, ТМГ21

Значения скорректированного уровня звуковой мощности трансформаторов типа ТМГ, ТМГ11, ТМГСУ, ТМГСУ11, ТМГ21 не превышают нормы, установленные ГОСТ 12.2.024-87. Для трансформаторов мощностью не более 100 кВ·А значения скорректированного уровня звуковой мощности не нормируются.

Номинальная мощность трансформатора кВ·А	100	160	250	400	630	1000	1250	1600	2500
Корректируемый уровень звуковой мощности, дБА, не более	59	62	65	68	70	73	75	75	76

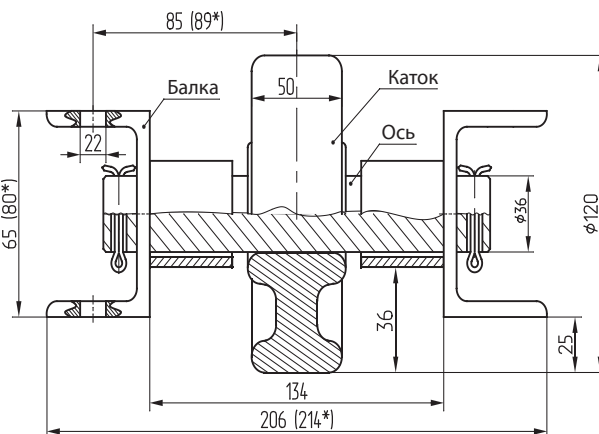
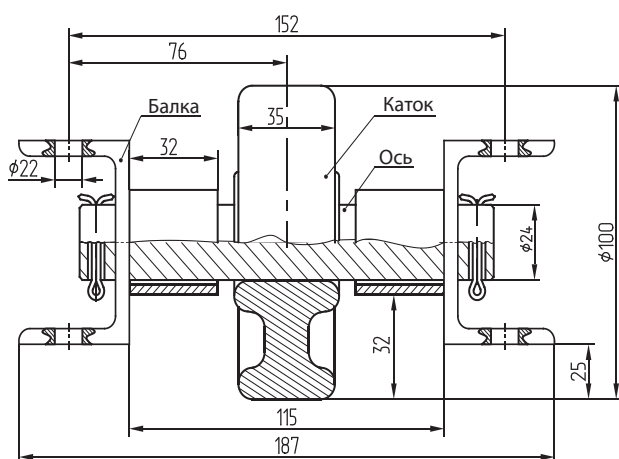
РОЛИКИ ТРАНСПОРТНЫЕ

Для трансформаторов 160...400 кВ·А



Для трансформаторов 630 кВ·А

Для трансформаторов 1000...2500 кВ·А



* - для 1250, 1600, 2500 кВ·А

ПЕРЕГРУЗОЧНАЯ СПОСОБНОСТЬ

силовых масляных трансформаторов мощностью 16 ... 3200 кВ·А

Допустимые систематические нагрузки не вызывают сокращения нормируемого срока службы трансформатора, так как за продолжительность графика нагрузки обеспечивается нормальный или пониженный против нормального расчетный износ изоляции. Допустимые аварийные перегрузки вызывают повышенный по сравнению с нормальным расчетный износ витковой изоляции, что может привести к сокращению нормированного срока службы трансформатора, если повышенный износ впоследствии не компенсирован нагрузками с износом витковой изоляции ниже нормального.

Максимально допустимые **систематические нагрузки** и допустимые **аварийные перегрузки** масляных трансформаторов определяются в соответствии с табл. 1 и 2.

В таблицах приведены значения K_2 и h для суточного прямоугольного двухступенчатого графика нагрузки трансформатора при различных значениях K_1 и $\theta_{охл}$. Для промежуточных значений K_1 и $\theta_{охл}$ значение K_2 следует определять линейной интерполяцией.

$\theta_{охл}$ - температура окружающей среды, °С;

K_1 - начальная нагрузка, предшествующая нагрузке или перегрузке K_2 или нагрузка после снижения K_2 , в долях номинальной мощности или номинального тока:

$$K_1 = S_1 / S_{ном} = I_1 / I_{ном}$$

K_2 - нагрузка или перегрузка, следующая за начальной нагрузкой K_1 , в долях номинальной мощности или номинального тока,

$$K_2 = S_2 / S_{ном} = I_2 / I_{ном}$$

h - продолжительность нагрузки K_2 на двухступенчатом суточном графике нагрузки, ч.

В табл. 1 обозначение (+) указывает на то, что для данного режима нагрузки расчетное значение $K_2 > 2,0$, но допускается его любое значение в интервале $1,5 < K_2 < 2,0$.

Табл. 1 – Нормы максимально допустимых систематических нагрузок

h, ч	K_2 при значениях $K_1 = 0,25 \dots 1,0$							
	0.25	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
$\theta_{охл} = - 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$								
0.5	+	+	+	+	+	+	+	+
1	+	+	+	+	+	+	+	+
2	+	+	1.99	1.96	1.93	1.89	1.85	1.79
4	1.70	1.69	1.67	1.66	1.64	1.62	1.60	1.57
6	1.56	1.55	1.54	1.54	1.53	1.51	1.50	1.48
8	1.48	1.48	1.47	1.47	1.46	1.45	1.45	1.43
12	1.41	1.40	1.40	1.40	1.40	1.39	1.39	1.38
24	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
$\theta_{охл} = - 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$								
0.5	+	+	+	+	+	+	+	+
1	+	+	+	+	+	+	+	1.95
2	1.95	1.92	1.90	1.87	1.83	1.79	1.75	1.69
4	1.62	1.61	1.60	1.58	1.56	1.54	1.52	1.48
6	1.49	1.48	1.47	1.46	1.45	1.44	1.42	1.40
8	1.41	1.41	1.40	1.40	1.39	1.38	1.37	1.36
12	1.34	1.34	1.33	1.33	1.33	1.32	1.31	1.31
24	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23

h, ч	K ₂ при значениях K ₁ = 0,25...1,0							
	0.25	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
θ_{охл} = 0 °C								
0.5	+	+	+	+	+	+	+	+
1	+	+	+	+	+	1.99	1.91	1.8
2	1.86	1.83	1.80	1.77	1.74	1.69	1.64	1.56
4	1.54	1.53	1.51	1.50	1.48	1.46	1.43	1.38
6	1.41	1.40	1.39	1.38	1.37	1.36	1.34	1.31
8	1.34	1.33	1.33	1.32	1.31	1.30	1.29	1.27
12	1.27	1.26	1.26	1.26	1.25	1.25	1.24	1.22
24	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16
θ_{охл} = 10 °C								
0.5	+	+	+	+	+	+	+	1.84
1	+	+	+	2.00	1.94	1.86	1.76	1.60
2	1.76	1.73	1.70	1.67	1.63	1.58	1.51	1.40
4	1.46	1.44	1.43	1.41	1.39	1.36	1.32	1.25
6	1.33	1.32	1.31	1.30	1.29	1.27	1.24	1.20
8	1.26	1.26	1.25	1.24	1.23	1.22	1.20	1.17
12	1.19	1.19	1.18	1.18	1.17	1.16	1.15	1.13
24	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
θ_{охл} = 20 °C								
0.5	+	+	+	+	+	1.98	1.81	1.00
1	+	1.97	1.92	1.87	1.80	1.71	1.57	1.00
2	1.66	1.63	1.60	1.56	1.51	1.45	1.35	1.00
4	1.37	1.35	1.34	1.32	1.29	1.25	1.19	1.00
6	1.25	1.24	1.23	1.21	1.20	1.17	1.13	1.00
8	1.18	1.17	1.17	1.16	1.15	1.13	1.09	1.00
12	1.11	1.10	1.10	1.09	1.09	1.08	1.06	1.00
24	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
θ_{охл} = 30 °C								
0.5	+	+	+	+	1.92	1.76	1.27	–
1	1.89	1.84	1.79	1.73	1.64	1.51	1.12	–
2	1.55	1.52	1.48	1.44	1.38	1.29	1.02	–
4	1.28	1.26	1.24	1.21	1.18	1.21	0.97	–
6	1.16	1.15	1.13	1.12	1.09	1.05	0.95	–
8	1.09	1.08	1.08	1.06	1.05	1.02	0.94	–
12	1.02	1.02	1.01	1.00	0.99	0.97	0.92	–
24	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	–

h, ч	K ₂ при значениях K ₁ = 0,25...1,0							
	0.25	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
θ_{охл} = 40 °C								
0.5	+	+	1.94	1.84	1.69	1.26	—	—
1	1.75	1.70	1.64	1.56	1.44	1.08	—	—
2	1.43	1.39	1.35	1.30	1.21	0.96	—	—
4	1.17	1.15	1.13	1.09	1.04	0.89	—	—
6	1.06	1.05	1.03	1.01	0.97	0.86	—	—
8	1.00	0.99	0.98	0.96	0.93	0.85	—	—
12	0.93	0.92	0.91	0.90	0.88	0.84	—	—
24	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	—	—

Табл. 2 – Нормы допустимых аварийных перегрузок

h, ч	K ₂ при значениях K ₁ = 0,25 – 1,0							
	0.25	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
θ_{охл} = - 20 °C								
0.5	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
1	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
2	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
4	1.90	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
6	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70
8	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70
12	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
24	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
θ_{охл} = - 10 °C								
0.5	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
1	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
2	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.90	1.90
4	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.70	1.70	1.70
6	1.70	1.70	1.70	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
8	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
12	1.60	1.60	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
24	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
θ_{охл} = 0 °C								
0.5	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
1	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
2	2.00	2.00	2.00	1.90	1.90	1.90	1.90	1.80
4	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.60	1.60
6	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.50	1.50	1.50
8	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
12	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
24	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50

h, ч	K₂ при значениях K₁ = 0,25...1,0							
	0.25	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
θ_{охл} = 10 °C								
0.5	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
1	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
2	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.90	1.90
4	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.70	1.70	1.70
6	1.70	1.70	1.70	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
8	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
12	1.60	1.60	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
24	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
θ_{охл} = 20 °C								
0.5	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
1	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.80	1.80
2	1.80	1.80	1.80	1.80	1.70	1.70	1.70	1.60
4	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.40	1.40	1.40
6	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.30
8	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
12	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
24	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
θ_{охл} = 30 °C								
0.5	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.90
1	2.00	2.00	2.00	2.00	1.90	1.90	1.80	1.70
2	1.80	1.70	1.70	1.70	1.60	1.60	1.50	1.40
4	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.30	1.30	1.30
6	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.20
8	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
12	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
24	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
θ_{охл} = 40 °C								
0.5	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.90	1.70
1	2.00	1.90	1.90	1.90	1.80	1.70	1.60	1.40
2	1.60	1.60	1.60	1.50	1.50	1.40	1.30	1.30
4	1.30	1.30	1.30	1.30	1.20	1.20	1.20	1.20
6	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.10	1.10
8	1.20	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
12	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
24	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10

Опросный лист силового масляного трансформатора для нефтедобычи

1. Тип.....
(ТМПН, ТМПНГ и т. д.)
 2. Номинальная частота..... Гц
 3. Номинальная мощность..... кВ·А
 4. Номинальное напряжение стороны ВН..... кВ
(в режиме холостого хода)
 5. Номинальное напряжение стороны НН..... кВ
(в режиме холостого хода)
 6. Количество ступеней регулирования напряжения
 7. Напряжения и токи на ответвлениях обмотки _____
(в режиме холостого хода) ВН, НН
- | | | | | | | | | | |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| напряжение, В | | | | | | | | | |
| ток, А | | | | | | | | | |
- | | | | | | | | | | |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| напряжение, В | | | | | | | | | |
| ток, А | | | | | | | | | |
- | | | | | | | | | | |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| напряжение, В | | | | | | | | | |
| ток, А | | | | | | | | | |
- | | | | | | | | | | |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| напряжение, В | | | | | | | | | |
| ток, А | | | | | | | | | |
8. Напряжение короткого замыкания при 75 °С ($\pm 10\%$)..... %
(указывается при отклонении от стандартного)
 9. Потери холостого хода (+15%)..... Вт
(указываются при отклонении от стандартного)
 10. Потери короткого замыкания при 75 °С (+10%)..... Вт
(указываются при отклонении от стандартного)
 11. Схема и группа соединения обмоток.....
(первый символ относится к стороне высшего напряжения (ВН))
 12. Климатическое исполнение и категория размещения.....
(У1, УХЛ1, Т1 и т.д.)
 13. Степень защиты.....
(если отклонение от IP00)
 14. Габаритные размеры (max):
(при отклонении от указанных в каталоге продукции)
Длина x Ширина x Высота: мм
 14. Масса трансформатора (+10%)..... кг
(в случае ограничения)
 15. Конструктивные особенности:
(в том числе для ТМПНГ указать: вид бака – жесткий или гофробак, расположение вводов – на крышке или боковое и другие конструктивные особенности при необходимости)

Примечания:

(в том числе для трансформаторов предназначенных для работы в составе частотно регулируемого привода указать диапазон частот и закон изменения напряжения в зависимости от частоты, схему, в которой будет работать трансформатор, наличие фильтра гармоник и т.д.)

Контактное лицо для проведения технических переговоров:

телефон: _____, Ф.И.О. _____

Страна (город) поставки трансформатора _____