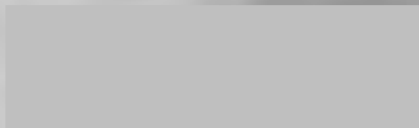


Трансформаторы с литой изоляцией

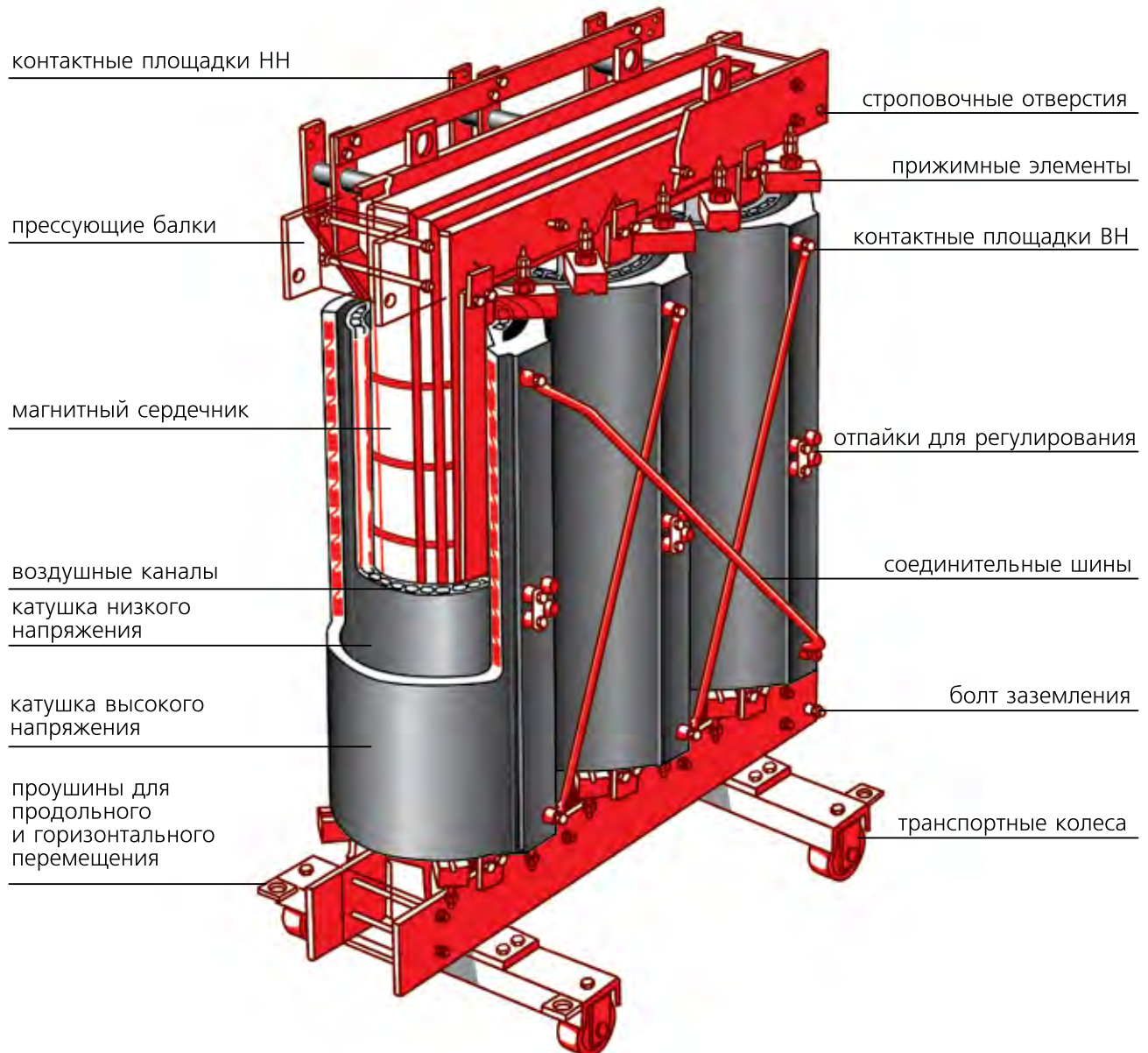


Содержание

Конструкция	3
Подключение	6
Характеристики	7
Эксплуатация	17
Перегрузки	18
Установка	19
Вентиляция	20
Монтаж	21
Комплектация	23
Испытания	24
Низковольтные контактные клеммы	25
Форма-запрос	26
Трансформаторы	27



Конструкция трансформатора



Трехфазные сухие трансформаторы с литой изоляцией

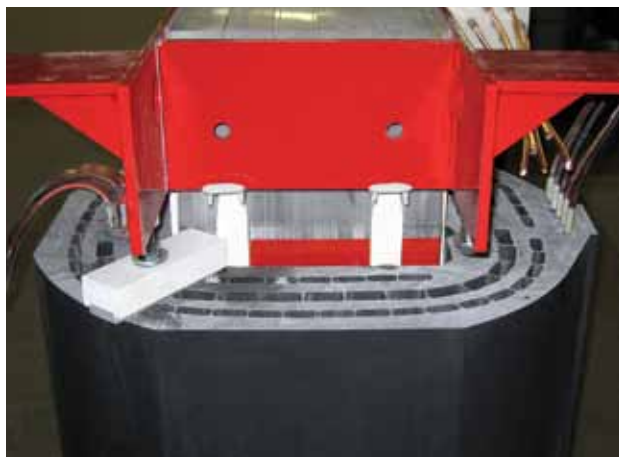
- мощность от 50 кВА до 16000 кВА;
- напряжение от 100 В до 35 кВ;
- материал обмоток ВН/НН – медь/медь;
- степень защиты до IP56;
- естественное (AN) и принудительное охлаждение (AF);
- класс нагревостойкости ВН/НН – F/F;
- экологическая, климатическая и противопожарная классификации E2-C2-F1 соответственно.



Описание конструкции трансформатора GDNN

Трансформатор состоит из следующих основных частей: остова и обмоток ВН и НН с их изоляцией. Остов трансформатора состоит из магнитопровода и ярмовых балок. Для изготовления магнитопровода применяются изолированные пластины из высококремнистой холоднокатаной стали. Особая технология резки и сборки по методу «step-lap» позволяет достичь значительных снижений потерь холостого хода и уровня шума. Ярмовые балки, изготовленные из прямого полосового железа, способствуют более эффективному отводу тепла. Прессующие ярмовые балки электрически соединены с заземляющим зажимом, расположенным в нижней части трансформатора. Для улучшения термодинамических и механических свойств трансформатора применяется специально разработанная усиленная конструкция несущей части.

Изоляция обмоток ВН и НН изготавливается на основе многокомпонентной смолы методом литья в вакууме. В качестве материала обмоток исполь-



зуются стойкая к перенапряжениям медь самого различного исполнения: провод круглого или прямоугольного сечения с лаковой изоляцией и медная фольга. В обмотках ВН и НН выполнены вентиляционные продольные каналы для обеспечения эффективного отвода тепла, выделяемого трансформатором в процессе эксплуатации.

Катушки трансформаторов фиксируются специальными полимерными блоками, обеспечивающими надежное крепление даже в очень сложных условиях транспортировки.

Катушка ВН имеет дополнительные отводы для регулирования напряжения. Изменяя положение перемычки, можно добиться ступенчатого регулирования напряжения, например, $\pm 2 \times 2,5\%$, $\pm 5\%$.

Кожух трансформатора представляет собой стальной корпус, имеющий вентиляционные отверстия для максимального отвода тепла.

В целях безопасного технического обслуживания трансформатора кожух оборудован дверьми с внутренними замками и блокировкой.

Для контроля тепловых процессов трансформатора в обмотки НН установлены терморезисторные датчики, сигналы от которых передаются на клеммник, расположенный на верхнем ярме.

Трансформатор укомплектован транспортными роликами, которые обеспечивают продольный и поперечный ход.

Трехфазные сухие трансформаторы с литой изоляцией

Мы обеспечиваем индивидуальный подход к изготовлению каждого трансформатора, что позволяет реализовать особые требования заказчика, а именно:

- изготовление трансформатора с заданными габаритными размерами;
- специальное исполнение трансформатора: регулировочные трансформаторы, трансформаторы для питания преобразователей, пусковые трансформаторы, испытательные и т.д.;
- изготовление трансформатора для эксплуатации при температуре окружающей среды от -50°C до $+55^{\circ}\text{C}$;
- изготовление трансформатора для эксплуатации в запыленных местах (в том числе с токопроводящей пылью) и агрессивной среде;
- изготовление трансформатора во взрывозащищенном исполнении;
- комплектация трансформатора вентиляторами принудительного охлаждения с приборами автоматики;
- комплектация виброгасителями;
- комплектация трансформаторами тока и т.д.

При этом разработка проекта трансформатора осуществляется бесплатно.

Стандартная комплектация одного трансформатора:

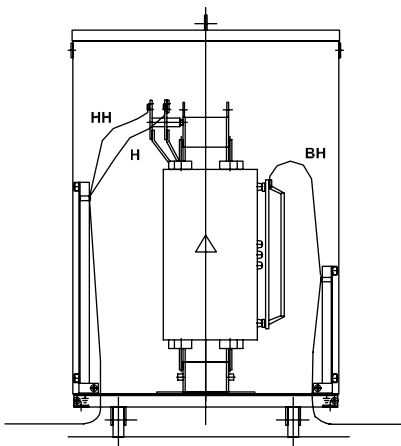
- транспортные колеса – 4 шт.;
- температурные датчики – 6 шт.;
- температурный блок защиты MSF-220K – 1 шт.;
- стандартное подключение трансформатора в кожухе по ВН и НН кабелем снизу.



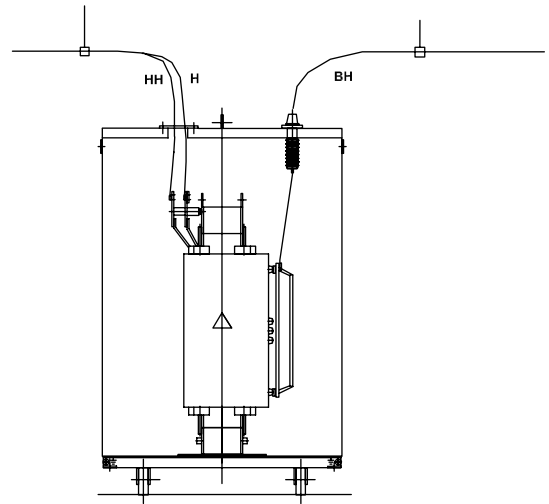
Трехфазные сухие трансформаторы с литой изоляцией

Схемы подключения

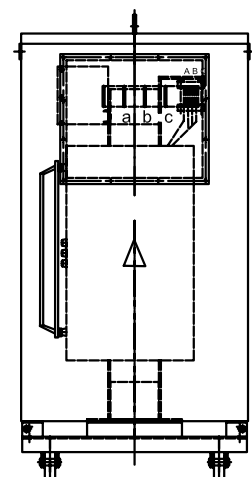
Присоединение кабеля по ВН и НН снизу через люки



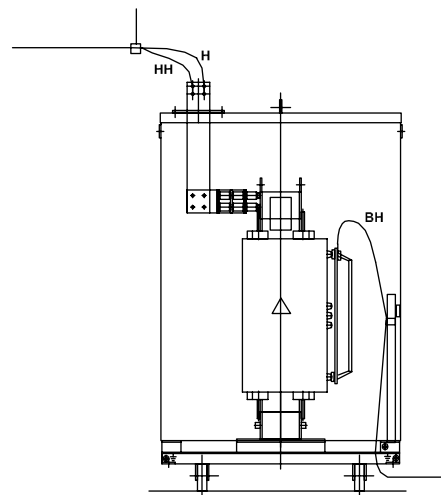
Присоединение кабеля по ВН сверху через проходной изолятор, по НН сверху через люк



Присоединение по ВН и НН шинами сбоку через изоляционные пластины

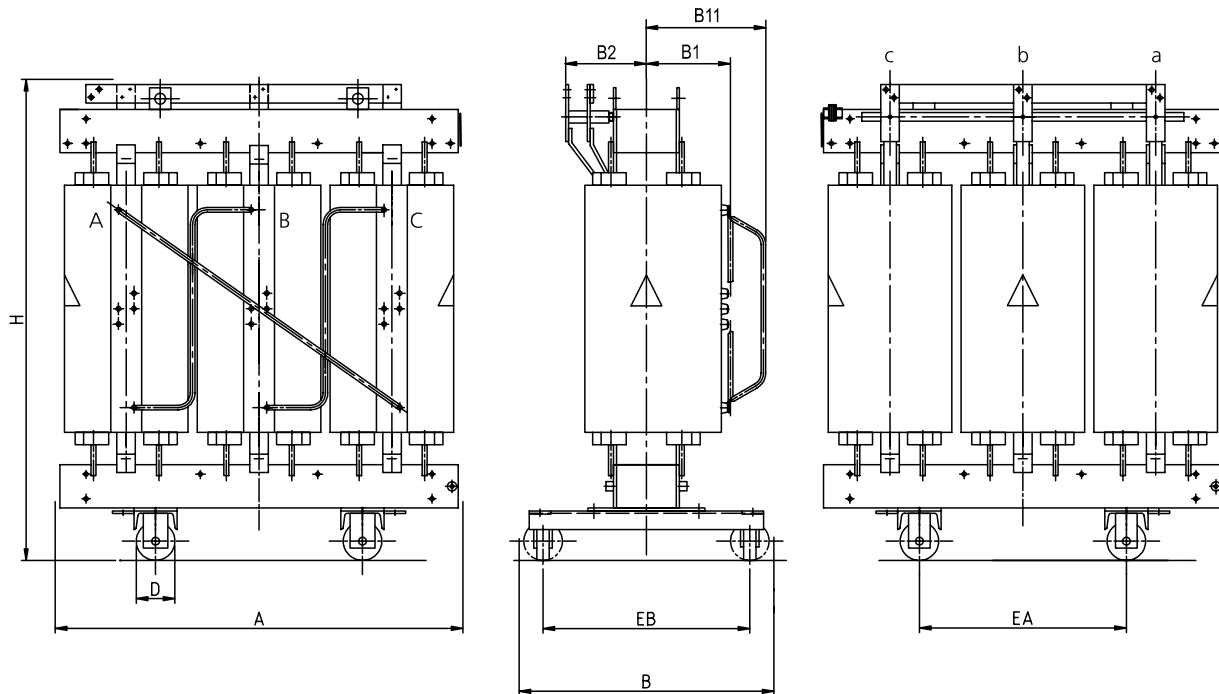


Присоединение кабеля по ВН снизу через люк по НН сверху через изоляционную пластину

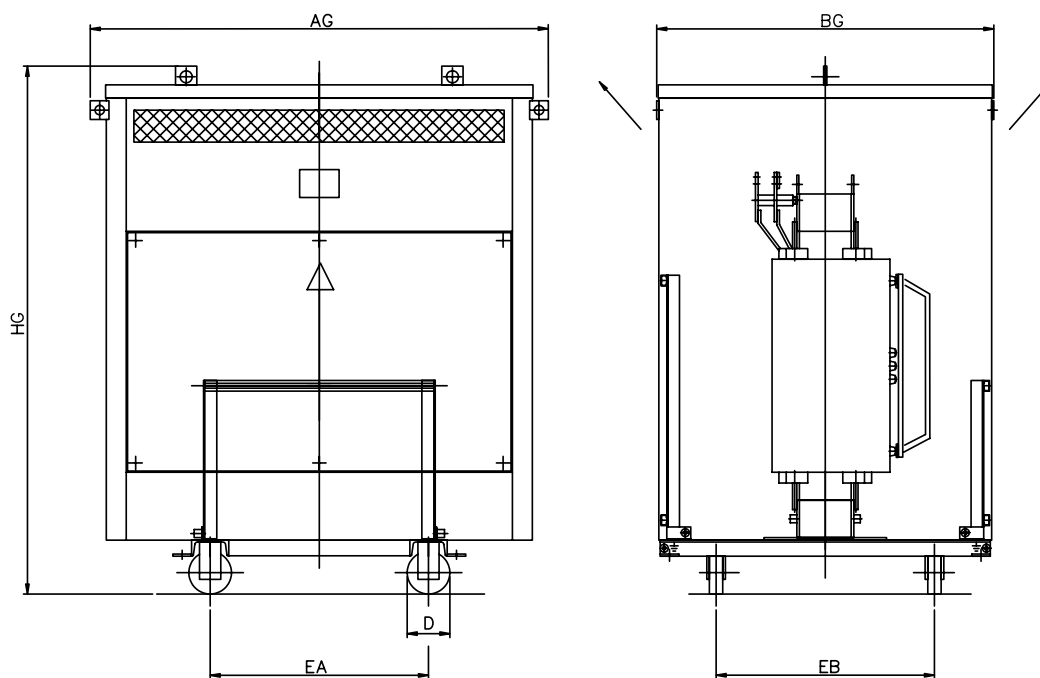


Трехфазные сухие трансформаторы с литой изоляцией

Степень защиты IP00



Степень защиты IP21



GDNN 50-630

Номинальное напряжение	6кВ и 10кВ
Напряжение короткого замыкания	4%
Частота	50Гц
Соединение обмоток	Δ/y_n-11
Переключение ответвлений	$\pm 2 \times 2,5\%$

Стандартные потери

Мощность	кВА	50	63	100	160	250	400	500	630
Потери короткого замыкания (75°C)	Вт	1250	1500	1750	2400	3000	4300	5300	6400
Потери холостого хода	Вт	300	310	440	610	820	1150	1300	1500
Уровень акустической мощности	дБ(А)	43	44	46	48	49	51	51	51
Уровень шума	дБ	55	56	58	61	62	64	64	64

Степень защиты IP00

Длина, А	мм	780	900	950	1010	1100	1280	1310	1360
Ширина, В	мм	670	670	670	680	700	820	820	820
Высота, Н	мм	1010	1060	1070	1130	1240	1410	1430	1600
В1	мм	180	195	205	220	235	260	270	275
В11	мм	300	315	325	340	355	380	390	415
В2	мм	230	235	240	260	270	280	285	285
Расстояние между колесами, EA = EB	мм	520	520	520	520	520	670	670	670
Диаметр колес, D	мм	125	125	125	125	125	125	125	125
Вес металла	кг	180	230	290	390	540	820	965	1170
Вес меди	кг	65	80	80	130	205	275	310	400
Общий вес	кг	360	400	450	620	900	1320	1530	1850

Степень защиты IP20

Длина, AG	мм	1240	1240	1240	1490	1490	1740	1740	1740
Ширина, BG	мм	990	990	990	990	990	1090	1090	1190
Высота, HG	мм	1300	1300	1350	1400	1510	1650	1720	1900
Общий вес	кг	560	600	620	810	1100	1550	1770	2160

Степень защиты IP21 / IP23

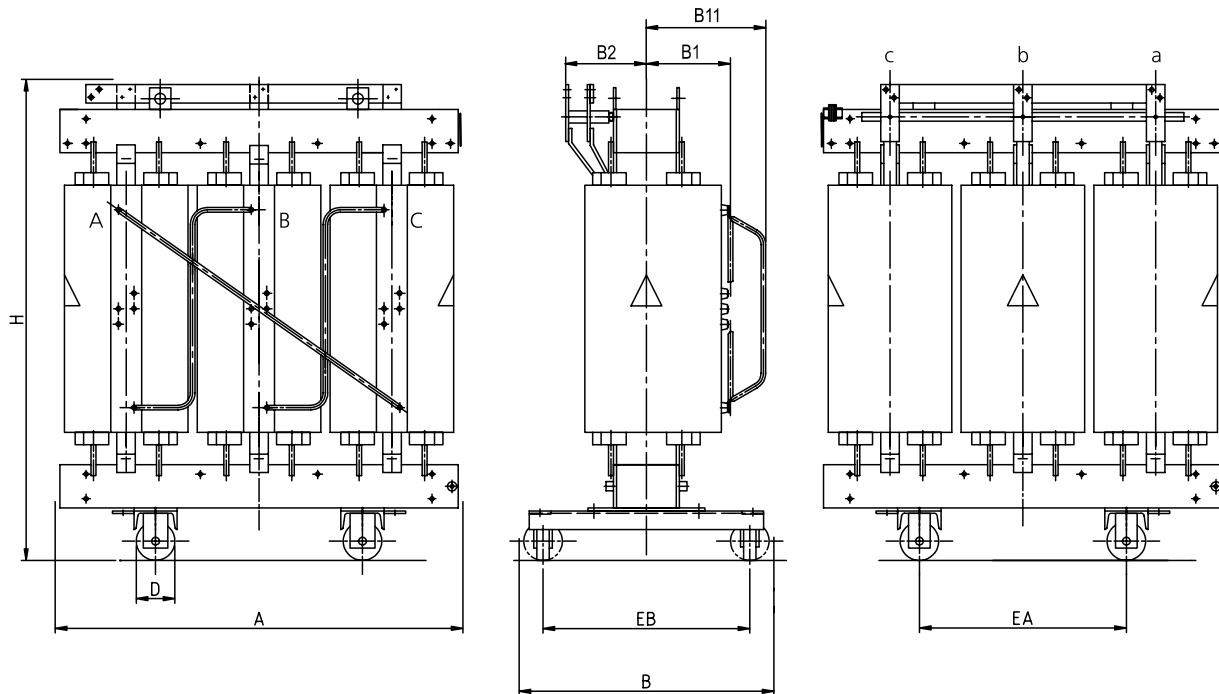
Длина, AG	мм	1240	1240	1240	1490	1490	1740	1740	1740
Ширина, BG	мм	1090	1090	1090	1090	1140	1190	1190	1190
Высота, HG	мм	1500	1500	1550	1600	1710	1830	1920	2150
Общий вес	кг	580	620	640	840	1130	1580	1800	2190

В таблицах указаны справочные данные.

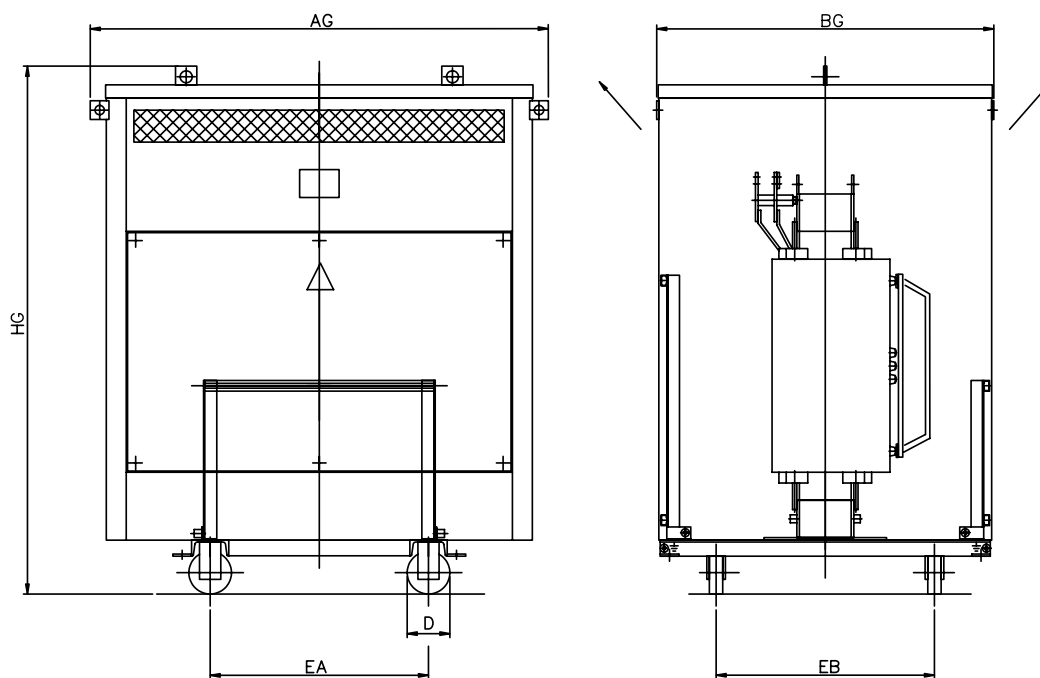
Размеры трансформаторов могут быть изменены по заказу.

Трехфазные сухие трансформаторы с литой изоляцией

Степень защиты IP00



Степень защиты IP21



GDNN 250-2500

Номинальное напряжение	6кВ и 10кВ
Напряжение короткого замыкания	6%
Частота	50Гц
Соединение обмоток	Δ/y_n-11
Переключение ответвлений	$\pm 2 \times 2,5\%$

Стандартные потери

Мощность	кВА	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
Потери короткого замыкания (75°C)	Вт	3000	4600	6800	7600	8800	10800	12500	15200	19000
Потери холостого хода	Вт	750	1050	1370	1700	2000	2350	2800	3420	4300
Уровень акустической мощности	дБ(А)	47	49	51	52	54	54	55	55	59
Уровень шума	дБ	60	63	64	65	68	68	69	69	74

Степень защиты IP00

Длина, А	мм	1170	1310	1430	1520	1610	1700	1790	1940	2060
Ширина, В	мм	730	820	830	970	970	970	970	1250	1250
Высота, Н	мм	1260	1350	1530	1580	1670	1770	1830	2000	2000
В1	мм	250	265	290	300	320	330	350	370	395
В11	мм	370	385	410	420	440	450	470	490	515
В2	мм	235	245	285	295	305	300	320	330	335
Расстояние между колесами, EA = EB	мм	670	670	670	820	820	820	820	1070	1070
Диаметр колес, D	мм	125	125	125	125	125	125	125	160	160
Вес металла	кг	550	750	1085	1315	1655	1910	2295	3070	3430
Вес меди	кг	240	310	455	580	690	745	930	1060	1155
Общий вес	кг	980	1250	1850	2270	2820	3190	3870	4950	5500

Степень защиты IP20

Длина, AG	мм	1740	1740	1740	1990	1990	1990	2240	2240	2490
Ширина, BG	мм	1090	1090	1140	1140	1240	1240	1240	1340	1340
Высота, HG	мм	1510	1640	1820	1890	1910	2040	2080	2320	2320
Общий вес	кг	1200	1500	2100	2550	3120	3520	4220	5360	5930

Степень защиты IP21 / IP23

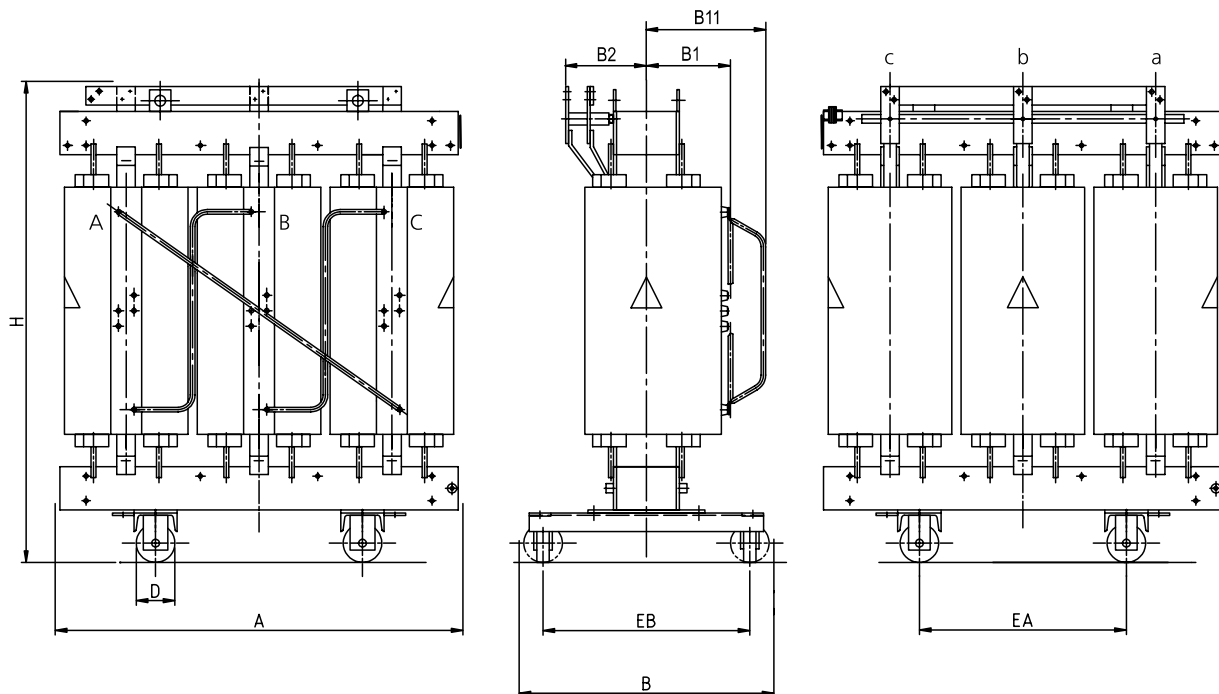
Длина, AG	мм	1740	1740	1740	1990	1990	1990	2240	2240	2490
Ширина, BG	мм	1090	1140	1240	1240	1340	1340	1340	1440	1490
Высота, HG	мм	1710	1840	2020	2110	2160	2290	2330	2620	2620
Общий вес	кг	1230	1520	2130	2580	3150	3560	4270	5410	5990

В таблицах указаны справочные данные.

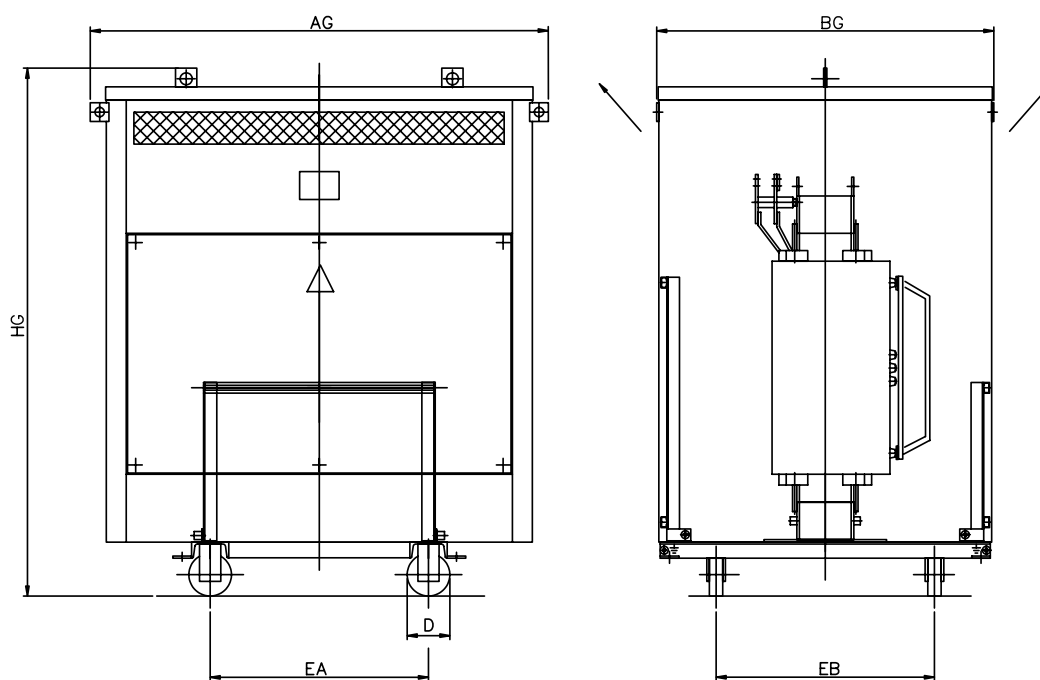
Размеры трансформаторов могут быть изменены по заказу.

Трехфазные сухие трансформаторы с литой изоляцией

Степень защиты IP00



Степень защиты IP21



GDNN 50-500

Номинальное напряжение	20кВ
Напряжение короткого замыкания	4%
Частота	50Гц
Соединение обмоток	Δ/y_n-11
Переключение ответвлений	$\pm 2 \times 2,5\%$

Стандартные потери

Мощность	кВА	50	63	100	160	250	400	500
Потери короткого замыкания (75°C)	Вт	1100	1350	1550	2200	3000	4300	5100
Потери холостого хода	Вт	350	400	520	750	1050	1450	1700
Уровень акустической мощности	дБ(А)	42	44	43	46	50	52	53
Уровень шума	дБ	55	56	56	59	64	66	67

Степень защиты IP00

Длина, А	мм	1070	1120	1190	1250	1280	1310	1310
Ширина, В	мм	680	690	700	710	720	820	820
Высота, Н	мм	1230	1250	1260	1340	1490	1600	1720
В1	мм	220	230	240	250	255	260	260
В11	мм	340	350	360	370	375	380	380
В2	мм	230	235	250	260	265	280	280
Расстояние между колесами, ЕА=ЕВ	мм	520	520	520	520	520	670	670
Диаметр колес, D	мм	125	125	125	125	125	125	125
Вес металла	кг	300	350	475	600	750	935	1085
Вес меди	кг	69	85	95	130	175	260	305
Общий вес	кг	460	500	680	880	1110	1430	1670

Степень защиты IP20

Длина, AG	мм	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740
Ширина, BG	мм	1090	1090	1220	1220	1220	1220	1220
Высота, HG	мм	1550	1550	1570	1650	1800	1950	2050
Общий вес	кг	650	700	920	1120	1360	1700	1950

Степень защиты IP21 / IP23

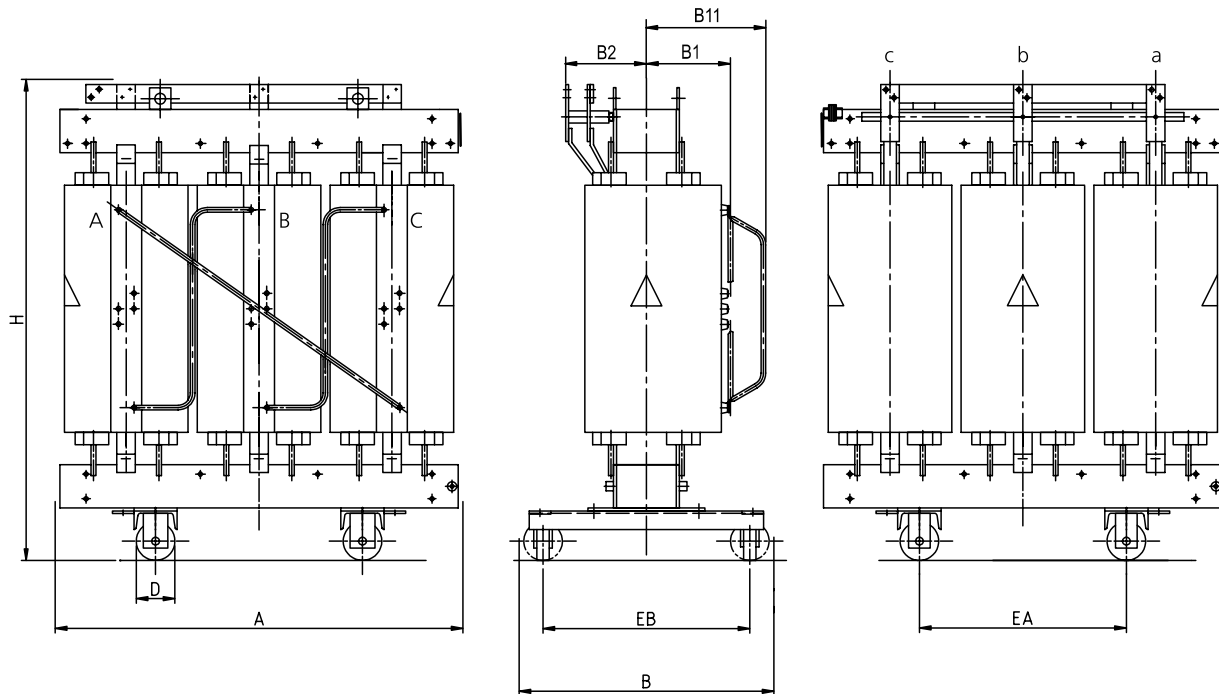
Длина, AG	мм	1740	1740	1740	1740	1740	1740	1740
Ширина, BG	мм	1090	1090	1220	1220	1220	1220	1220
Высота, HG	мм	1700	1700	1720	1800	1950	2100	2220
Общий вес	кг	670	720	930	1140	1380	1720	1970

В таблицах указаны справочные данные.

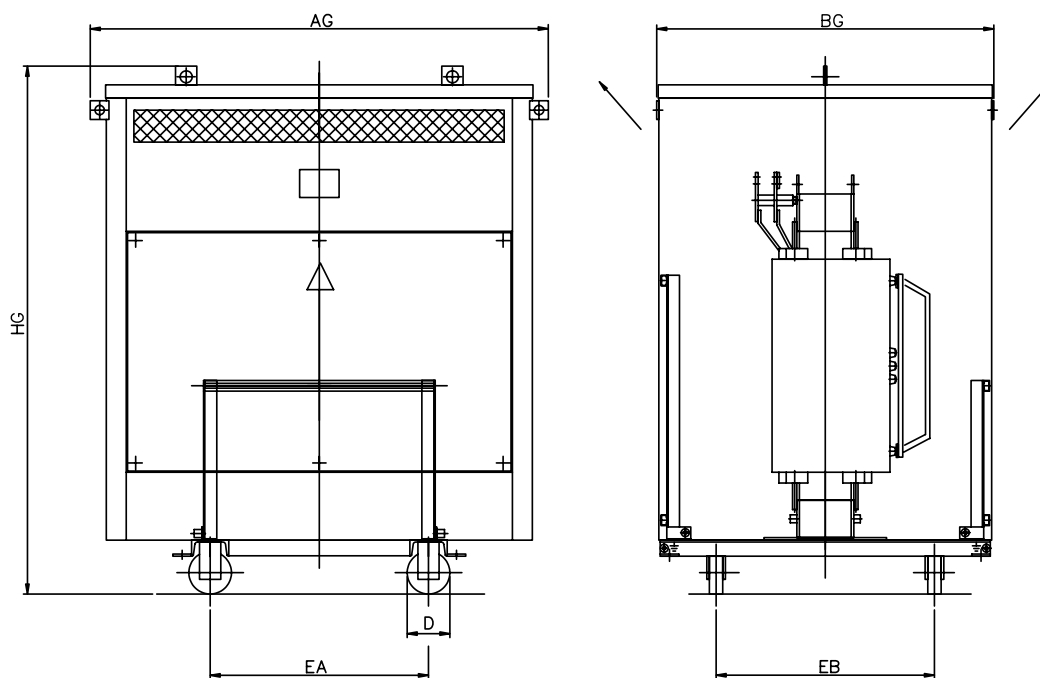
Размеры трансформаторов могут быть изменены по заказу.

Трехфазные сухие трансформаторы с литой изоляцией

Степень защиты IP00



Степень защиты IP21



GDNN 250-2500

Номинальное напряжение	20кВ
Напряжение короткого замыкания	6%
Частота	50Гц
Соединение обмоток	Δ/y_n-11
Переключение ответвлений	$\pm 2 \times 2,5\%$

Стандартные потери

Мощность	кВА	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
Потери короткого замыкания (75°C)	Вт	3300	4800	6900	8300	9600	11800	14000	17000	20000
Потери холостого хода	Вт	800	1200	1650	1960	2300	2660	3100	3800	5000
Уровень акустической мощности	дБ(А)	49	51	51	53	56	56	57	58	61
Уровень шума	дБ	63	65	65	67	70	70	71	73	76

Степень защиты IP00

Длина, А	мм	1280	1340	1490	1550	1610	1760	1850	1940	2090
Ширина, В	мм	730	820	830	970	970	970	970	1250	1250
Высота, Н	мм	1420	1550	1650	1760	1800	1880	1990	2160	2250
В1	мм	255	265	290	300	310	335	350	365	365
В11	мм	375	385	410	420	430	455	470	485	485
В2	мм	265	275	285	290	300	310	315	320	335
Расстояние между колесами, EA = EB	мм	670	670	670	820	820	820	820	1070	1070
Диаметр колес, D	мм	125	125	125	125	125	125	125	160	160
Вес металла	кг	635	830	1215	1430	1650	2185	2515	2910	3825
Вес меди	кг	240	320	370	485	610	670	760	980	1110
Общий вес	кг	1020	1340	1900	2290	2710	3430	3930	4670	5920

Степень защиты IP20

Длина, AG	мм	1740	1740	1990	1990	2240	2240	2490	2490	2740
Ширина, BG	мм	1220	1220	1290	1340	1340	1390	1390	1470	1470
Высота, HG	мм	1750	1850	1950	2060	2160	2160	2350	2480	2600
Общий вес	кг	1270	1620	2200	2620	3040	3810	4360	5130	6420

Степень защиты IP21 / IP23

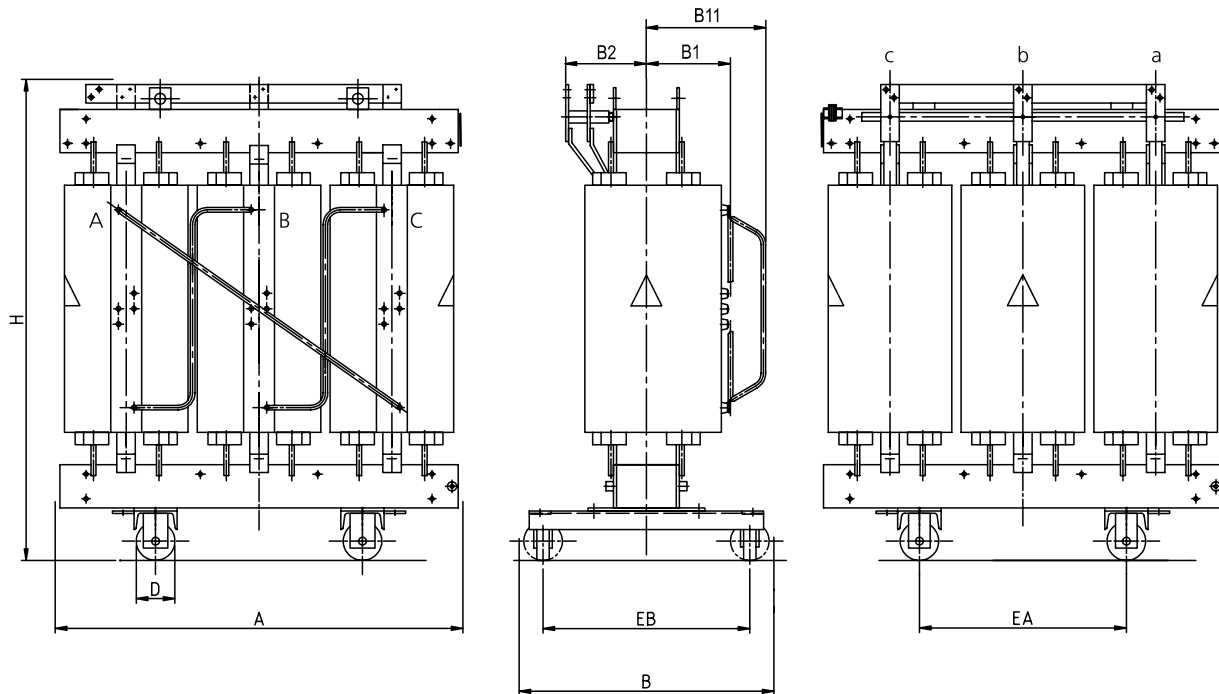
Длина, AG	мм	1740	1740	1990	1990	2240	2240	2490	2490	2740
Ширина, BG	мм	1220	1220	1290	1340	1340	1390	1470	1540	1590
Высота, HG	мм	1900	2000	2150	2280	2410	2410	2550	2780	2950
Общий вес	кг	1290	1640	2220	2650	3070	3840	4400	5180	6490

В таблицах указаны справочные данные.

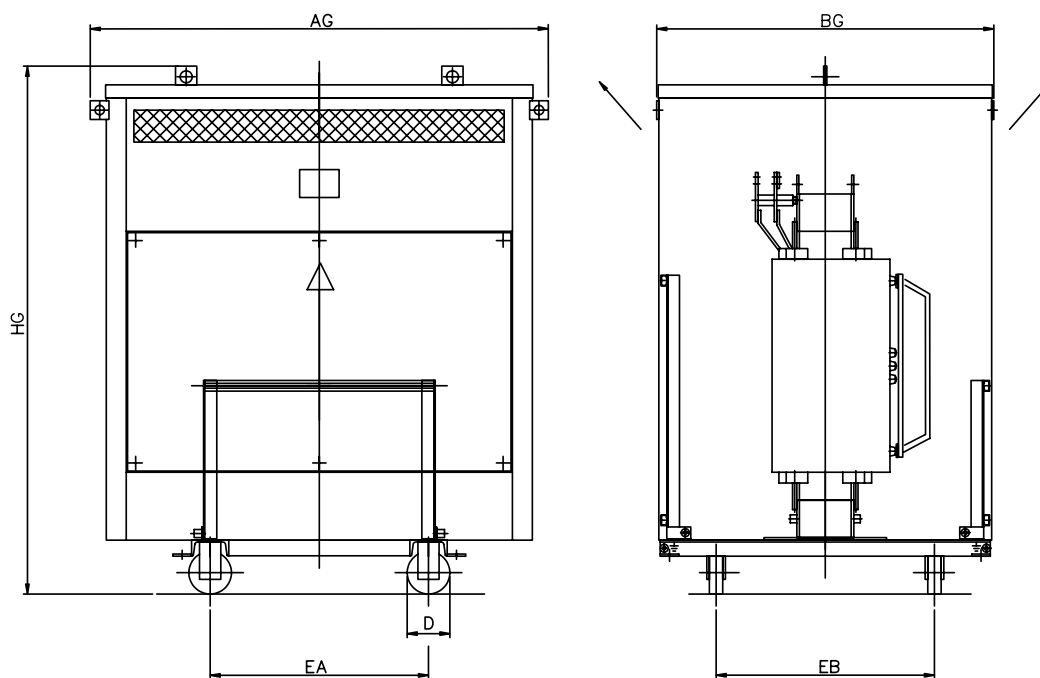
Размеры трансформаторов могут быть изменены по заказу.

Трехфазные сухие трансформаторы с литой изоляцией

Степень защиты IP00



Степень защиты IP21



GDNN 100-2500

Номинальное напряжение	35кВ
Напряжение короткого замыкания	6%
Частота	50Гц
Соединение обмоток	Δ/y_n-11
Переключение ответвлений	$\pm 2 \times 2,5\%$

Стандартные потери

Мощность	кВА	100	160	250	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
Потери короткого замыкания (75°C)	Вт	2500	2900	3500	4300	5000	6000	8000	10000	12000	15000	17500	19500
Потери холостого хода	Вт	700	900	1100	1600	1850	2300	2700	3200	3600	4300	4800	5300
Уровень акустической мощности	дБ(А)	47	48	49	51	52	53	54	57	58	60	61	64
Уровень шума	дБ	60	61	62	64	65	66	67	70	71	73	74	77

Степень защиты IP00

Длина, А	мм	1400	1460	1520	1610	1670	1820	1880	2000	2120	2180	2240	2330
Ширина, В	мм	800	810	810	910	920	940	1030	1050	1090	1090	1250	1290
Высота, Н	мм	1500	1600	1640	1730	1790	1950	2010	2110	2230	2420	2480	2620
В1	мм	265	275	280	300	310	335	345	365	385	390	405	415
В11	мм	455	465	470	490	500	525	535	555	575	580	595	605
В2	мм	240	260	265	275	285	290	300	315	315	320	330	350
Расстояние между колесами EA = EB	мм	520	520	520	670	670	670	820	820	820	820	1070	1070
Диаметр колес, D	мм	125	125	125	125	125	125	125	125	160	160	160	200
Вес металла	кг	515	680	885	1160	1380	1800	2110	2580	2925	3360	3925	4535
Вес меди	кг	120	195	200	315	380	435	470	530	650	805	1080	1280
Общий вес	кг	990	1290	1500	1970	2280	2950	3280	3830	4540	5260	6300	7230

Степень защиты IP20

Длина, AG	мм	2140	2190	2240	2340	2370	2490	2590	2740	2840	2890	2940	2990
Ширина, BG	мм	1450	1470	1470	1520	1520	1550	1570	1570	1600	1620	1670	1720
Высота, HG	мм	1820	1890	1960	2040	2150	2370	2420	2400	2520	2670	2820	2920
Общий вес	кг	1300	1620	1840	2330	2700	3290	3810	4410	5160	5920	7050	8050

Степень защиты IP21 / IP23

Длина, AG	мм	2140	2190	2240	2340	2370	2490	2590	2740	2840	2890	2940	2990
Ширина, BG	мм	1500	1520	1520	1600	1600	1630	1640	1650	1680	1720	1770	1820
Высота, HG	мм	1950	2150	2100	2170	2350	2570	2650	2650	2800	2970	3120	3240
Общий вес	кг	1320	1650	1870	2370	2730	3260	3860	4460	5220	6010	7090	8150

В таблицах указаны справочные данные.

Размеры трансформаторов могут быть изменены по заказу.

Трехфазные сухие трансформаторы с литой изоляцией

Требования к окружающей среде

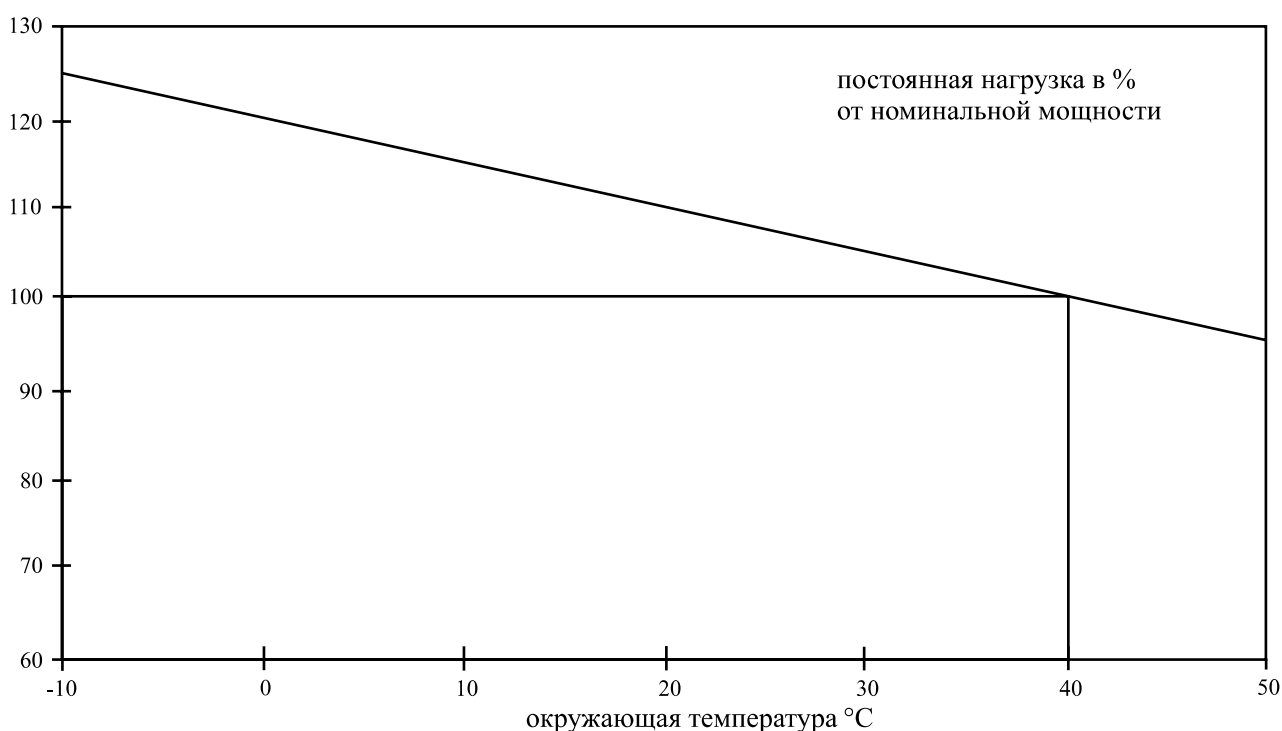
Стандартный трансформатор рассчитан для эксплуатации при следующих условиях:

- высота установки над уровнем моря: не более 1000м;
- максимальная окружающая температура: +40°C;
- минимальная окружающая температура: -40°C;
- средняя дневная температура не выше: +30°C;
- при установке в помещении образование конденсата недопустимо;
- трансформатор нельзя устанавливать в местах, где есть риск затопления.

Особые требования для максимальных температур

Трансформатор может быть рассчитан и произведен для эксплуатации при температурах, превышающих +40°C.

Стандартные трансформаторы могут эксплуатироваться при температурах свыше +40°C с потерей выходной мощности. Понижение выходной мощности можно определить по приведенному графику.



Трехфазные сухие трансформаторы с литой изоляцией

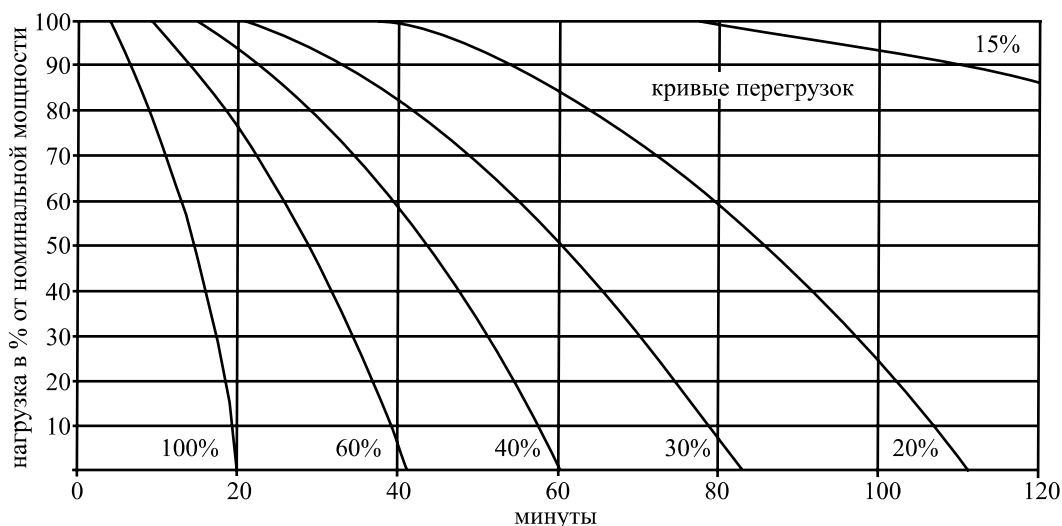
Работа в условиях перегрузки

При соблюдении определенных условий трансформатор GDNN может кратковременно работать при перегрузке без уменьшения срока его службы. Перегрузка ограничивается только перегревом обмоток. Максимальная избыточная температура в 100°C для класса изоляции F достигается, только если окружающая температура составляет 40°C и трансформатор работает длительное время при номинальной нагрузке. Если окружающая температура ниже 40°C и/или предыдущая нагрузка меньше 100% от номинальной, температура обмотки также будет ниже допустимого максимума. Эта температурная разница может быть

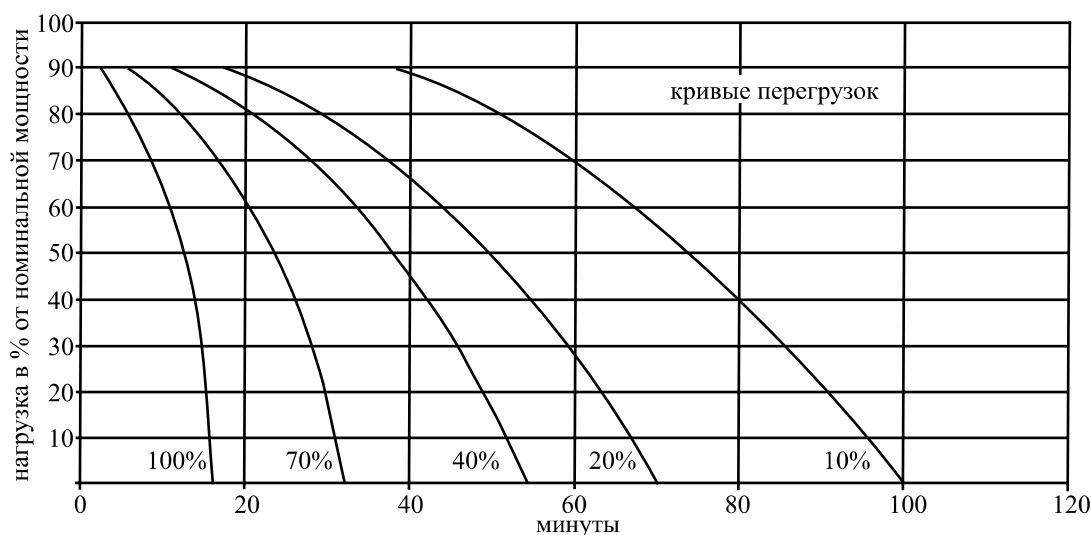
использована для кратковременной перегрузки. Длительность возможной перегрузки показана на следующих графиках, как функция предыдущей нагрузки и величины перегрузки. График применим к трансформаторам GDNN с выходной мощностью от 400 до 1600 кВА.

Превышение максимальной избыточной температуры вызывает передачу системой контроля температуры сигнала тревоги либо отключение трансформатора, если трансформатор перегружен дольше допустимого времени.

Окружающая температура 20°C



Окружающая температура 40°C



Трехфазные сухие трансформаторы с литой изоляцией

Установка трансформатора без кожуха в помещении

При эксплуатации трансформатора без кожуха (степень защиты IP00) должна быть исключена возможность прямого контакта с токоведущими элементами.

Во избежание поражения током нельзя прикасаться к обмоткам работающего трансформатора.

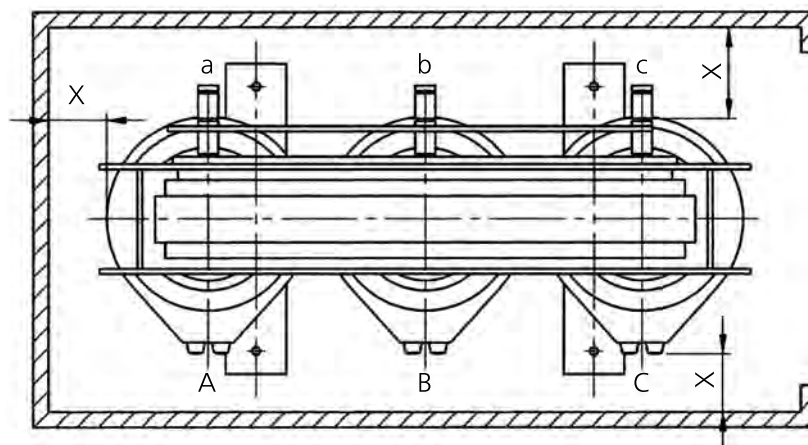
Степень защиты IP00 не предохраняет от воздействия влаги и пыли. По этой причине необходимо обеспечить, чтобы трансформатор не имел

прямого или косвенного контакта с водой и не подвергался воздействию прямого ультрафиолетового излучения. Вентиляция трансформаторной должна обеспечивать соответствующее удаление теплоизбытков.

Минимальный отступ от стен трансформаторной как функция напряжения может быть найден по таблице.

Um	LI	AC	Расстояние от стены X	Расстояние от сетки X
кВ	кВ	кВ	мм	мм
1,1	—	3	40	—
3,6	20	10	60	160
7,2	40	20	65	165
12	60	28	90	190
17,5	75	38	115	225
24	95	50	160	260
42	145	70	270	370

Применимо к высоте установки до 1000 м над уровнем моря



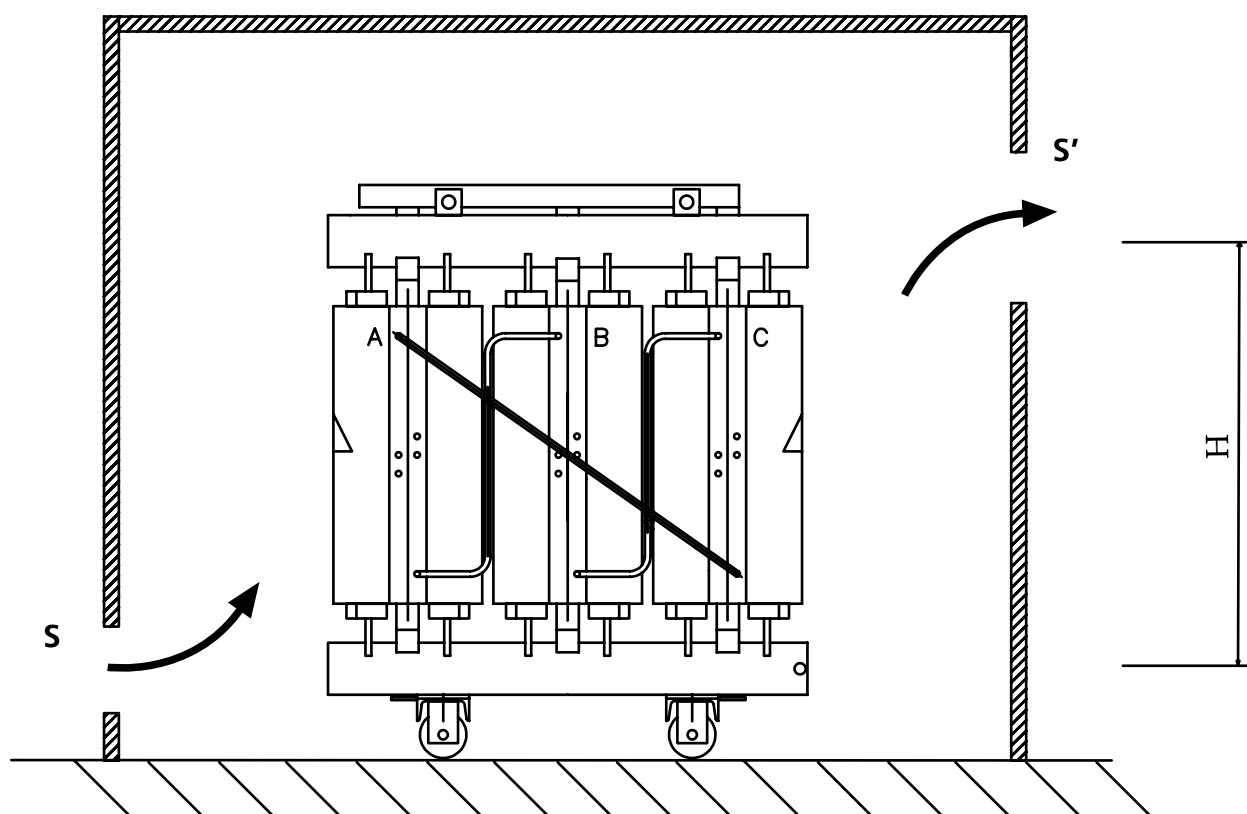
Трехфазные сухие трансформаторы с литой изоляцией

Вентиляция

Трансформаторы с литой изоляцией не требуют применения дополнительных систем охлаждения при правильной организации отвода тепла.

Правильно организованная система вентиляции включает в себя входное отверстие сечением S для впуска свежего воздуха, расположенное в нижней части стены трансформаторной каме-

ры и выходное отверстие сечением S' для выпуска воздуха, расположенное в верхней части противоположной стены на высоте H по отношению к выпускному отверстию. Следует отметить, что ограничение циркуляции воздуха сокращает длительную и кратковременную перегрузочную способность трансформатора.



Расчет вентиляционных отверстий:

$$S = \frac{0.18P}{\sqrt{H}} \quad S' = 1.10 S$$

P = Сумма холостых потерь и потерь короткого замыкания, кВт

S = Свободная зона впускного отверстия для свежего воздуха, м²

S' = Свободная зона выпускного отверстия, м²

H = Разность уровней обоих вентиляционных отверстий, м

(Применимо к средней окружающей температуре 20°C и максимальной высоте установки 1000 м над уровнем моря)

Трехфазные сухие трансформаторы с литой изоляцией

Указания по упаковке, транспортировке, обращению и хранению

Стандартная упаковка трансформатора состоит из деревянного поддона (если вес трансформатора не превышает 2000 кг) и плотного полиэтиленового чехла.

Для сложных условий транспортировки мы предлагаем специальную деревянную упаковку облегченного (в виде обрешетки) или морского исполнения.

Перевозку возможно осуществлять авто, ж/д и морским транспортом.

Для безопасных разгрузочно-погрузочных и транспортных операций трансформаторы оборудованы необходимыми приспособлениями: подъемные проушины (32), проушинами для горизонтального и поперечного перемещения (33), и грузовыми петлями для обвязки (34).

Во время транспортировки трансформатор должен быть надежно закреплен мягкими автомобильными

ремнями (не менее двух на один трансформатор) через грузовые петли для обвязки (34).

Внимание! Разгрузки/погрузки автокарами следует избегать, так как это может привести к опрокидыванию оборудования.

Разгрузки/погрузки краном следует осуществлять в соответствии с маркировкой на трансформаторе. Подъем осуществляется посредством строп, при этом используются четыре подъемные проушины (32) на крыше кожуха или две на верхнем ярме трансформатора (рис. 1). Угол между стропами не должен превышать 60°.

После транспортировки трансформаторы необходимо внимательно осмотреть на предмет повреждений и прочих отклонений от нормальных условий перед первым запуском в эксплуатацию. О любом повреждении необходимо сразу уведомить изготовителя.

рис. 1

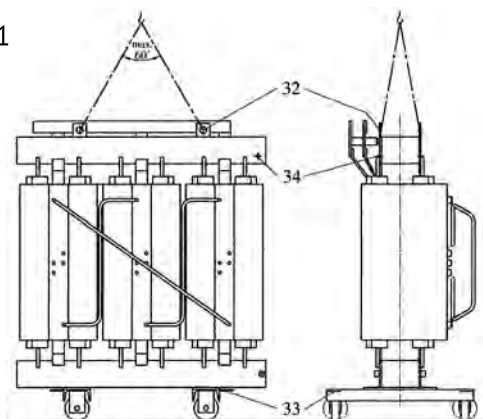
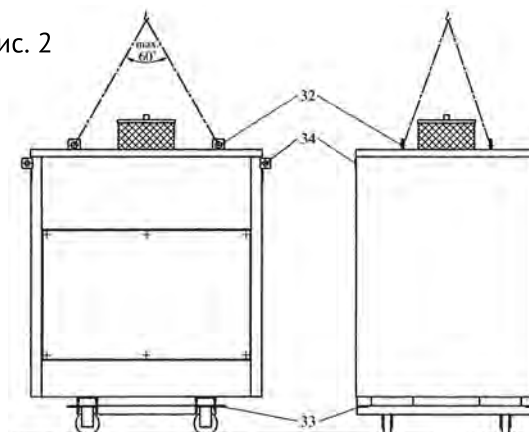


рис. 2



Во время хранения трансформаторы должны быть защищены от попадания грязи, воды, климатических и химических факторов. Для хранения трансформаторов пригодны не отапливаемые, но



сухие и чистые складские помещения. Трансформаторы могут храниться в заводской упаковке при температуре не ниже -50°C.

Трехфазные сухие трансформаторы с литой изоляцией

Указания по монтажу

До монтажа трансформатора необходимо ознакомиться с руководством «Техническое описание и инструкция по монтажу и эксплуатации».

После хранения трансформатор, в случае сильного запыления, необходимо очистить сжатым воздухом. Для продольного и горизонтального перемещения трансформатор укомплектован транспортными роликами, которые поставляются в демонтированном виде. Для установки роликов необходимо приподнять трансформатор при помощи подъемных механизмов на высоту, превышающую высоту роликов. Затем установить ролики в необходимое положение. После чего необходимо опустить трансформатор на ролики и убрать подъемные механизмы.

Горизонтальная буксировка трансформатора в кожухе или без него, осуществляется при помощи троса за проушины (33), расположенные на опорной раме (рис. 1, 2 стр. 22).

Трансформатор необходимо установить так, чтобы исключалась передача шума несущей конструкции.

При монтаже присоединения кабелем или шиной необходимо придерживаться минимальных отступов в соответствии с нормативными документами.

Внимание! Перед подсоединением трансформатора проверьте соответствие электрических системных соединений и буквенного обозначения на фирменной табличке и/или принципиальной схеме, расположенных на трансформаторе и/или в технической документации, прилагаемой к нему.

При затяжке контактных соединений на латунных втулках по стороне ВН, вмонтированных в катушки трансформатора, следует руководствоваться моментами сил, приведенными в таблице 1. При креплении к контактным площадкам по стороне НН затянуть моментами сил, приведенными в таблице 2.

Блок контроля температуры (БКТ) поставляется отдельно в комплекте с трансформатором. Монтаж БКТ производится согласно схеме подключения в прилагаемой технической документации.

Таблица 1

Резьба	Номер ключа	Максимальное усилие, Нм
M6	10	7
M8	13	10
M10	17	20
M12	19	35
M16	24	90

Таблица 2

Резьба	Номер ключа	Максимальное усилие, Нм
M10	17	40
M12	19	70
M16	24	140

Трехфазные сухие трансформаторы с литой изоляцией

Термозащита трансформатора

Для обеспечения контроля температуры трансформаторов GDNN используется блок контроля температуры (БКТ) MSF 220K и шесть терморезисторных датчиков PTC, встроенных во вторичную обмотку. БКТ MSF 220K поставляется в двух вариантах – для работы от сети как постоянного, так и переменного тока.

Блок контроля температуры MSF 220K имеет два выходных сигнала:

1. **Сигнал «Предупреждение»** подается при достижении температуры вторичных обмоток трансформатора $+140^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ и при нарушении питания блока.

2. **Сигнал «Тревога»** подается при достижении предельной температуры вторичных обмоток трансформатора $+150^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

При комплектации трансформаторов GDNN вентиляторами принудительного охлаждения используется щит управления с блоком MSF 220V, где помимо стандартных сигналов предупреждения и тревоги обеспечивается включение вентиляторов при достижении температуры обмоток 120°C . Щит и вентиляторы поставляются за дополнительную плату.

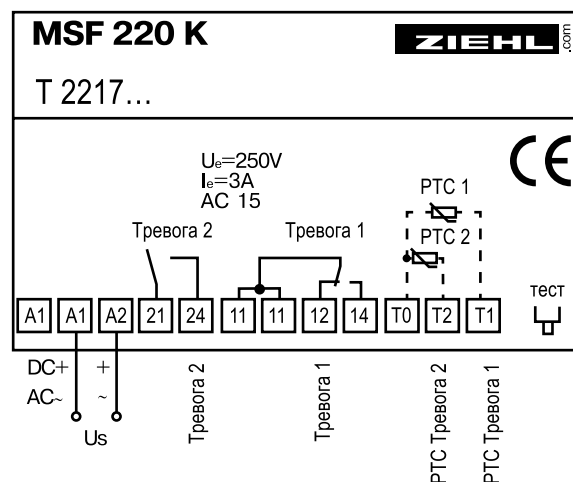
При необходимости дополнительного контроля температуры сердечника или дистанционного отображения с последующей оценкой измеряемой температуры, наша компания предлагает комплектовать трансформаторы контролером TR 600, который может обеспечить мониторинг параметров в шести различных точках.

Для получения более полной технической консультации по устройствам тепловой защиты просим обращаться к специалистам нашей фирмы.

По особому требованию заказчика трансформатор может быть укомплектован:

- виброгасителями;
- трансформаторами тока;
- ограничителями перенапряжения.

Схема подключения



Трехфазные сухие трансформаторы с литой изоляцией

Экологическая, климатическая и противопожарная классификация

Трансформаторы GDNN отвечают международным требованиям Экологической Классификации E2, Климатической классификации C2 и Противопожарной Классификации F1.

Испытания были проведены на трехфазных сухих трансформаторах с литой изоляцией мощностью 400 кВА.

Остановимся на испытаниях подробнее.

Испытания на проникновение влаги в соответствии с Экологической Классификацией E2.

Трансформатор был полностью погружен в бассейн с водой на 24 часа. Сразу же после этого было произведено испытание наведенным напряжением переменного тока.

Результат: пробои не наблюдались.

Испытания на тепловой удар в соответствии с Климатической Классификацией C2.

Трансформатор был охлажден до температуры -25°C в климат-камере, после чего был произведен тепловой удар посредством подачи тока силой, равной двойной величине номинального тока.

Фаза разогрева до достижения средних граничных температур (в соответствии с классом изоляции F) длилась 51 минуту.

После охлаждения трансформатора до окружающей температуры, он был испытан наведенным и приложенным напряжением переменного тока.

Результат: пробои и разрушение изоляции не наблюдались.

Испытания на огнестойкость в соответствии с Противопожарной Классификацией F1.

Испытания проводились на высоковольтной и низковольтной катушках и запасном сердечнике, соответствующим по техническим характеристикам оригинальному оборудованию. Элементы трансформатора были помещены на 20 мин. в огневую камеру с источником огня (горящий этиловый спирт калорийностью 27 МДж/кг). Дополнительно для нагрева катушек использовался еще один тепловой источник в виде плоского вертикального теплоизлучателя (мощностью 24 кВт).

Оценка результатов:

Максимальная температура в измерительной секции не достигала 420°C .

Через 45 минут после начала испытаний температура составляла 87°C и показывала устойчивую тенденцию к снижению.

Через 60 минут после начала испытаний температура была значительно ниже 60°C .

Остальные показатели горения были ниже максимально допустимых значений.

Все результаты данного испытания свидетельствуют о том, что пожар можно считать самозатухаемым.

Сертификация

Трансформаторы GDNN изготовлены в соответствии с системой качества, отвечающей международному сертификату ISO 9001.

Трансформаторы соответствуют всем российским и международным стандартам, регламентирующим производство сухих трансформаторов.

Трехфазные сухие трансформаторы с литой изоляцией типа GDNN

Испытания трансформаторов с литой изоляцией

Контрольные испытания

- измерение сопротивлений обмоток постоянно-му току;
- измерение коэффициента трансформации и группы соединения обмоток;
- измерение импеданса на закороченном выходе и потерь короткого замыкания;
- измерение потерь холостого хода и тока холостого хода;
- испытания мощность-частота с приложенным напряжением;
- испытания наведенным напряжением;
- измерение частичного разряда;
- испытания переключателей ответвлений под нагрузкой (если установлены).

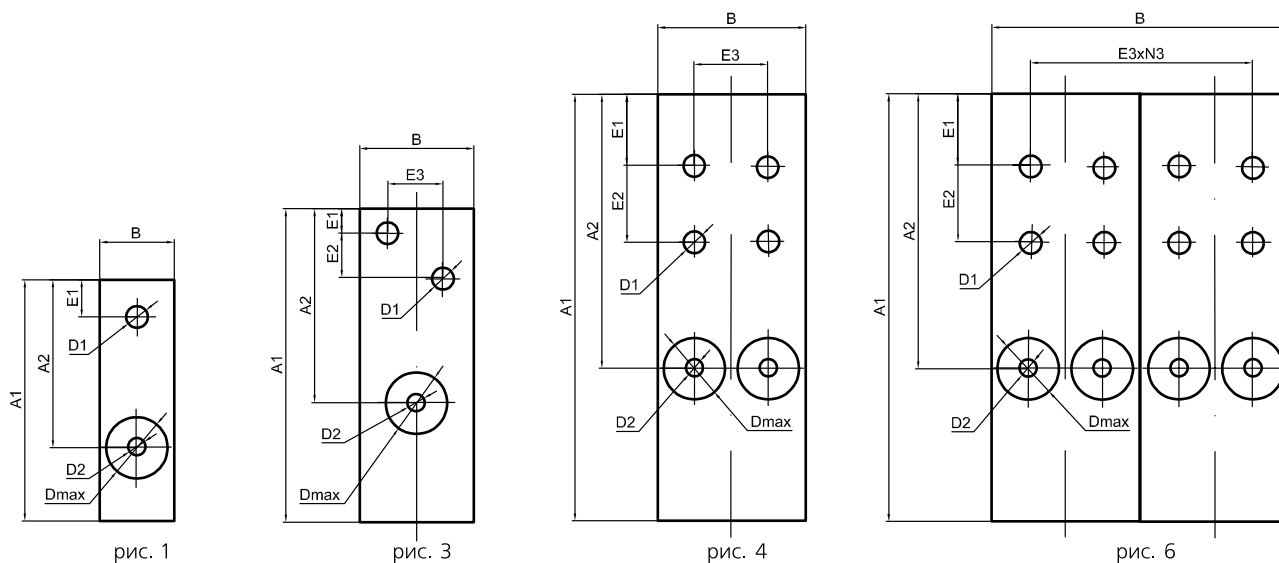
Типовые испытания – по заказу

- испытания на повышение температуры;
- испытания на разряд молнии.

Специальные испытания – по заказу

- определение емкости между обмотками и землей и межобмоточной емкости;
- измерение полного сопротивления/сопротивления нулевой последовательности трехфазных трансформаторов;
- проверка на безопасность коротких замыканий;
- определение уровня шума;
- измерение установочного сопротивления обмоток земле.

Низковольтные контактные клеммы



I*	B	S**	Рис	A1	A2	D1	D2	E1	E2	E3	N3	Dmax	Вес
A	мм	мм		мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	—	мм	кг
200	25	5	1	130	70	11	11	32,5	—	—	—	80	0,14
630	40	10	1	145	85	14	11	20	—	—	—	80	0,52
1250	60	10	3	185	105	14	11	17	26	26	1	80	0,99
2000	100	10	4	215	115	14	11	20	40	50	1	40	1,91
3150	120	10	4	215	115	14	11	20	40	60	1	50	2,30
4000	200	10	6	215	115	14	11	20	40	50	3	40	3,83
6300	240	10	6	215	115	14	11	20	40	60	3	50	4,59

* I – ток, А; ** S – толщина пластины, мм

Сухие трансформаторы с литой изоляцией типа GDNN

Россия, 197342, Санкт-Петербург,
ул. Торжковская, д. 5, офис 316
Тел./факс: (812) 324 9973,
324 9978, 441 3229
e-mail: info@ntt-trafo.ru
www.ntt-trafo.ru

Наименование организации: _____

Контактное лицо: _____

Адрес: _____

Тел.: _____

Факс: _____

E-mail: _____

Технические данные на трансформатор

Количество*	<input type="text"/>	шт.	Схема и группа соединений*	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="Δ/Yn-11"/>	
Номинальная мощность*	<input type="text"/>	кВА		<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	
Первичное напряжение*	<input type="text"/>	В	Высота установки (над уровнем моря)	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="<1000"/>	м
Вторичное напряжение*	<input type="text"/>	В	Максимальная окружающая температура	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="+40"/>	°С
Напряжение короткого замыкания	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="4"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	°С
	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="6"/>	Номинальная частота	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="50"/>	Гц
	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	Гц
Переключение ответвлений (ПБВ)	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="± 2×2,5"/>	Степень защиты IP*	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="IP00"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="± 5"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="IP20"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	

Специальные требования

Специальные размеры: _____

Подключение к обмоткам ВН: _____

Подключение к обмоткам НН: _____

Параллельная установка: _____

Трансформатор для питания преобразователей частоты: _____

Комплектация

Стандартная комплектация трансформатора:

Транспортные колеса	4 шт.
Температурные датчики	6 шт.
Блок контроля температуры (БКТ) MSF-220K (АС: 220В, 50Гц)	1 шт.
Упаковка полиэтилен	

Дополнительная комплектация трансформатора:

Вентиляторы	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Виброгасители	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Ограничители перенапряжения	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Трансформаторы тока	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Упаковка деревянная	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>

Поля, помеченные символом (*), обязательны для заполнения.

Трансформаторы с литой изоляцией

Производятся заводом НТТ, отличаются своей безопасностью по отношению к окружающей среде, низким уровнем шума, отсутствием частичных разрядов, стабильностью при импульсных перенапряжениях и коротких замыканиях, устойчивостью к вибрации.



Трансформаторы для сетей энергоснабжения

Мощность: до 16000 кВА
Напряжение: до 36 кВ



Испытательные трансформаторы

Напряжение: до 120 кВ
Сила тока: до 180 кА в кратковременном режиме
Назначение: для испытаний высоковольтной электротехники.



Трансформаторы для питания преобразователей

Мощность: до 16000 кВА

Напряжение: до 36 кВ

Исполнение: для 6-импульсного инвертора, «сдвоенный» трансформатор для 12- или 24-импульсного инвертора, трехуровневый трансформатор для 18-импульсного инвертора, для мостовой или нейтральной схем соединения.

**Регулировочные трансформаторы**

Исполнение: с переключателем ответвлений под напряжением для изменения напряжения питания трансформатора или для изменения низшего напряжения;

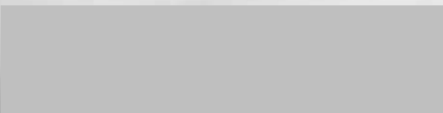
с переключателем ответвлений без возбуждения для регулирования низшего напряжения, в условиях работы без нагрузки;

в качестве регулирующей установки при непрерывных колебаниях низшего напряжения под нагрузкой для поддержания стабильных значений напряжения и силы тока.

**Пусковые трансформаторы**

Исполнение: для низко- и высоковольтных двигателей для снижения нагрузки на питающую сеть в процессе пуска для любых методов запуска.





Официальный представитель завода НТТ в России

Россия, 197342, Санкт-Петербург, ул. Торжковская, д. 5, офис 316

Тел./факс: (812) 324 9973, 324 9978, 441 3229

info@ntt-trafo.ru

www.ntt-trafo.ru