



Сухие трансформаторы (до 40 МВА) с обмотками, герметизированными эпоксидной смолой

Особенности конструкции

Описание

Изготавливаемые АББ сухие трансформаторы с обмотками, герметизированными эпоксидной смолой, обладают рядом преимуществ. В течение более четверти века мы используем для герметизации слоевых обмоток только чистую эпоксидную смолу и стеклонити.

Эпоксидная смола, усиленная стеклонитями, является материалом исключительной прочности. Более того, мы изготавливаем трансформаторы RESIBLOC® без добавки каких-либо компонентов или пластификаторов.

Контролируемый электроникой процесс намотки обмотки гарантирует равномерное распределение стеклонитей и их точную укладку. Дистанционные рейки, образующие каналы между обмотками, приклеены к обмоткам ВН и НН, в результате чего создаётся монолитный блок обмоток.

Благодаря технологии специальной слоевой намотки провода в обмотке ВН достигается наиболее благоприятное распределение напряжения при воздействии атмосферных и коммутационных перенапряжений, а исключительно высокая механическая прочность обмоток обеспечивает устойчивость RESIBLOC® к усилиям короткого замыкания.

До настоящего времени не зафиксировано образования ни одной трещины в обмотках трансформаторов RESIBLOC®.

Заказчикам, настаивающим на исключении соединений кремния из конструкции трансформатора, мы гарантируем, что кремний полностью отсутствует на поверхности обмоток.

Технические данные:

- мощность: до 40 МВА;
- первичное напряжение: до 45 кВ;
- вторичное напряжение: до 36 кВ;
- базовый импульсный уровень: в соответствии со стандартами;
- материал обмотки ВН: медь;
- материал обмотки НН: алюминий;
- класс нагревостойкости изоляции обмотки ВН/НН: F/F;
- магнитопровод: с косым стыком, сборка "step-lap";
- регулировочные ответвления: 2 x 2,5%;
- пожаростойкость: класс F1;
- влияние на окружающую среду: класс E2;
- климатический класс: C2;
- встроенные охлаждающие каналы для улучшения охлаждения;
- не загрязняет окружающую среду;
- линейное распределение атмосферного перенапряжения;
- заводская табличка;
- прибор для контроля температуры;
- зажимы для заземления;
- рама с поворотными роликами для перемещения трансформатора как в продольном так и в поперечном направлении или салазки;
- проушины для подъёма активной части.

Исполнения по требованию заказчика:

- трансформатор с заданными заказчиком габаритными размерами;
- трансформатор с оптимальным соотношением потерь;
- специальное исполнение: трансформатора (тяговый, преобразовательный и т.д.);
- исполнение оболочек IP23, IP33, внутренней или наружной установки, с гальванически покрытой и/или окрашенной оболочкой (по заказу возможны другие исполнения);
- вентиляторы принудительного охлаждения, включая приборы контроля (увеличение мощности на 40%);
- антивибрационные амортизаторы (1 комплект - 4шт.);
- болты заземления (1 комплект - 3шт.);
- датчики температуры совместно с реле;
- термометр с круговой шкалой и капиллярной трубкой 2м;
- терморезистор РТ100;
- медные обмотки НН;
- пониженная температура нагрева.

Результаты сертификационных испытаний.

- возможность хранения и транспортировки при температуре минус 60⁰С (согласно стандарту - только минус 25⁰С);
- испытания двойным номинальным током при температуре минус 40⁰С (согласно стандарту - только минус 25⁰С);
- испытания на вибростойкость с ускорением 12,5G для установки в сейсмоактивных районах;
- все компоненты испытаны на нетоксичность;
- испытания на повторные тепловые удары горячим (+120⁰С и холодным (минус 10⁰С) воздухом - более 10 циклов;
- испытания на тепловой удар начиная с минус 60⁰С.

Стойкость к пожару.

- приблизительно 80% стекловолокна в изоляции обмотки;
- использование только нетоксичных материалов;
- по сравнению с масляным трансформатором при горении выделяется не более 5% тепловой энергии;
- не выделяются галогены, соединения серы, хлора, брома, фтора;
- гарантируется самозатухание каждого трансформатора;
- сертификат пожаростойкости - класс F1.

Устойчивость к короткому замыканию

- высокая механическая стабильность обмоток;
- бандажирование обмоток стекловолокном в диагональном и радиальном направлениях (обмотки ВН);
- склеивание между собой витков с помощью «препрега» (обмотки НН);
- обмотки ВН и НН образуют единый блок;
- структура обмотки выдерживает радиальные усилия короткого замыкания.



Трансформатор RESIBLOC® IP00 с РПН



Устойчивость к влаге и загрязнению

- стойкость к 100% влажности и конденсации влаги;
- широкое применение в условиях морского климата;
- высокая стойкость к химическому загрязнению;
- длительная молекулярная стабильность благодаря отсутствию пластификаторов.

Стойкость к образованию трещин

- выдерживает жесткие испытания на тепловой удар;
- выдерживает жесткие испытания на циклическое погружение в кипящую (100⁰С), затем в замерзающую (0⁰С) воду;
- оптимизированы физические и механические свойства компонентов обмоток;
- высокая стойкость к исключительно низкой окружающей температуре;
- высокая стабильность при жестких условиях нагрузки;
- до настоящего времени не зафиксировано ни одной трещины.

Минимальное накопление пыли

- вертикальные охлаждающие каналы с эффектом «тяги»;
- минимальные площадки для сбора пыли;
- отсутствие горизонтальных каналов;
- незначительная площадь торцов обмоток;
- поверхность обмоток не обладает адгезией к пыли;

Испытания

Перед отгрузкой каждый трансформатор RESIBLOC® подвергается тщательным индивидуальным испытаниям и проверке, включая контрольные испытания согласно стандартам МЭК 726 и VDE 0532.

Контрольные испытания включают в себя:

1. Измерение напряжения короткого замыкания и потерь короткого замыкания.
2. Измерение потерь холостого хода и тока холостого хода.
3. Измерение сопротивления обмоток и коэффициента трансформации.
4. Проверка схемы и группы соединения.
5. Испытание изоляции индуктированным напряжением.
6. Испытание изоляции приложенным напряжением.
7. Измерение уровня частичных разрядов (VDE 0532).

Специальные и типовые испытания:

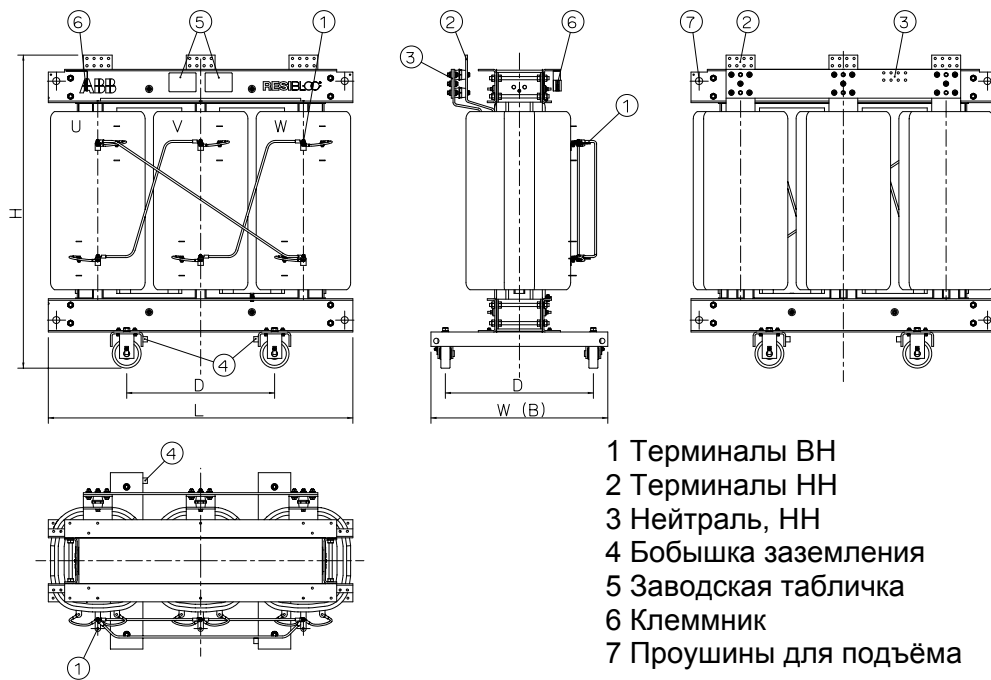
1. Тепловые испытания.
2. Испытания импульсной прочности.
3. Измерение уровня шума.



| Ном. мощность (kVA) | HV / LV (kV) | Напряжение к.з. (%) | Потери холостого хода (W) | Потери короткого замыкания (W) T = 75° C | Уровень шума (dB) Звук. мощность | Схема и группа соединений обмоток | L= Длина (mm) IP 00 | W= Ширина (mm) IP 00 | H= Высота (mm) IP 00 | Общая масса (kg) IP 00 | L= Длина (mm) IP 23 | W= Ширина (mm) IP 23 | H= Высота (mm) IP 23 | Общая масса (kg) IP 23 | D= расстояние между осями катков МАФ (mm) |
|--|--------------|---------------------|---------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|---|
| Стандартные потери холостого хода | | | | | | | | | | | | | | | |
| 250 | 10/0,4 | 6 | 690 | 3400 | 65 | Дyn11 | 1220 | 660 | 1280 | 810 | 1510 | 1120 | 1660 | 1220 | 520 |
| 400 | 10/0,4 | 6 | 1000 | 5000 | 68 | Дyn11 | 1370 | 810 | 1360 | 1420 | 1660 | 1170 | 1710 | 1580 | 670 |
| 500 | 10/0,4 | 6 | 1200 | 5700 | 69 | Дyn11 | 1410 | 810 | 1340 | 1580 | 1750 | 1210 | 1700 | 1750 | 670 |
| 630 | 10/0,4 | 6 | 1370 | 6600 | 70 | Дyn11 | 1470 | 810 | 1400 | 1810 | 1820 | 1210 | 1750 | 2000 | 670 |
| 800 | 10/0,4 | 6 | 1700 | 7700 | 72 | Дyn11 | 1570 | 810 | 1430 | 2250 | 1940 | 1250 | 1760 | 2450 | 670 |
| 1000 | 10/0,4 | 6 | 2000 | 8800 | 73 | Дyn11 | 1490 | 890 | 1700 | 2530 | 1680 | 1180 | 1950 | 2750 | 820 |
| 1250 | 10/0,4 | 6 | 2400 | 10500 | 75 | Дyn11 | 1700 | 980 | 1680 | 2970 | 1990 | 1300 | 2130 | 3200 | 820 |
| 1600 | 10,04 | 6 | 2800 | 12700 | 76 | Дyn11 | 1690 | 980 | 1890 | 3690 | 2060 | 1340 | 2260 | 3950 | 820 |
| 2000 | 10/0,4 | 6 | 3500 | 15500 | 78 | Дyn11 | 1770 | 1050 | 2070 | 4460 | 2150 | 1360 | 2540 | 4740 | 820 |
| 2500 | 10/0,4 | 6 | 4300 | 19000 | 81 | Дyn11 | 1790 | 1300 | 2230 | 5350 | 2170 | 1570 | 2800 | 5690 | 1070 |
| 3150 | 10/0,4 | 6 | 5200 | 22600 | 83 | Дyn11 | 1990 | 1300 | 2330 | 6820 | 2420 | 1650 | 2900 | 7200 | 1070 |
| Сниженные потери холостого хода | | | | | | | | | | | | | | | |
| 250 | 10/0,4 | 6 | 540 | 3400 | 57 | Дyn11 | 1200 | 660 | 1260 | 1290 | 1480 | 1140 | 1650 | 1440 | 520 |
| 400 | 10/0,4 | 6 | 780 | 5000 | 60 | Дyn11 | 1350 | 810 | 1360 | 1570 | 1660 | 1250 | 1730 | 1750 | 670 |
| 500 | 10/0,4 | 6 | 940 | 5700 | 61 | Дyn11 | 1350 | 810 | 1440 | 1800 | 1660 | 1230 | 1810 | 1980 | 670 |
| 630 | 10/0,4 | 6 | 1100 | 6600 | 62 | Дyn11 | 1510 | 810 | 1410 | 2100 | 1850 | 1280 | 1740 | 2300 | 670 |
| 800 | 10/0,4 | 6 | 1330 | 7700 | 64 | Дyn11 | 1630 | 810 | 1470 | 2590 | 1970 | 1310 | 1780 | 2800 | 670 |
| 1000 | 10/0,4 | 6 | 1500 | 8800 | 65 | Дyn11 | 1550 | 980 | 1750 | 3030 | 1900 | 1370 | 2080 | 3260 | 820 |
| 1250 | 10/0,4 | 6 | 1880 | 10500 | 67 | Дyn11 | 1630 | 980 | 1940 | 3540 | 1960 | 1350 | 2370 | 3800 | 820 |
| 1600 | 10/0,4 | 6 | 2100 | 12700 | 68 | Дyn11 | 1750 | 980 | 1860 | 4530 | 2150 | 1420 | 2230 | 4800 | 820 |
| 2000 | 10/0,4 | 6 | 2750 | 15500 | 70 | Дyn11 | 1780 | 1050 | 2060 | 5340 | 2170 | 1440 | 2530 | 5640 | 820 |
| 2500 | 10/0,4 | 6 | 3000 | 19000 | 71 | Дyn11 | 1810 | 1300 | 2440 | 6330 | 2180 | 1590 | 3010 | 6680 | 1070 |
| 3150 | 10/0,4 | 6 | 3900 | 22600 | 73 | Дyn11 | 1940 | 1300 | 2450 | 7160 | 2330 | 1630 | 3020 | 7530 | 1070 |

По дополнительному заказу возможно изготовление трансформаторов с напряжением до 41,5кВ

Габаритный чертёж - стандартный трансформатор АББ RESIBLOC® IP00



Габаритный чертёж - стандартный трансформатор АББ RESIBLOC® IP23

