

распределительные сухие трансформаторы с обмотками, заполненными под вакуумом эпоксидным компаундом мощностью от

Надежность в Ваших руках.



ABB

Основная миссия

АББ – мировой лидер в сфере энергетики и технологий автоматизации производства, предоставляющий возможность промышленным потребителям и энергетическим компаниям повышать эффективность работы при одновременном уменьшении воздействия на окружающую среду.

Знакомство с АББ

АББ – крупнейший в мире поставщик распределительных трансформаторов. Мы предлагаем:

- Все технические решения трансформаторов, как сухие так и масляные
- Все стандарты (IEC, ANSI, др.)
- Класс напряжения до 72,5кВ

Факты и показатели (приблизительные)

- Заводы по производству трансформаторов по всему миру: 30
- Страны, где размещены офисы по сбыту и обслуживанию: 140
- Количество реализуемых изделий в год: 400.000



Сотрудничество дает Вам доступ к современному высокотехнологичному производству, наивысшему качеству для стандартных и специальных продуктов и решений. Наша гарантия – повсеместное предоставление одинакового уровня качества и обслуживания компанией АББ. Сотрудничество с нами обеспечивает вам доступ к производственным мощностям и самым передовым технологиям, обеспечивая самое высокое качество изделий стандартного и специального исполнения, а также технических решений.



Гарантия качества

Наше производство сертифицировано по ISO 9001/14001. Наша цель – быстрая и своевременная поставка распределительных трансформаторов в соответствии с вашими спецификациями.

Сухой трансформатор с обмотками заполненными под вакуумом эпоксидным компаундом – лидер в своей категории

Почти повсюду в местах проживания и работы людей есть как минимум один трансформатор. Пока он бесперебойно работает и обеспечивает энергией эскалатор в магазине, гостиничный лифт, компьютер на рабочем столе, печь в булочной, сельскохозяйственное оборудование на ферме или нефтехимический завод, никто особенно о нем не задумывается.

Сухие трансформаторы АББ с заполненными под вакуумом обмотками изготавливаются в соответствии с международными стандартами качества ISO9001 и ISO14001.

Сухие трансформаторы АББ с литой изоляцией защищены от проникновения влаги и пригодны для работы во влажной или загрязненной среде. Они являются идеальными трансформаторами для работы при влажности выше 95% и температуре до минус -25°C.

При более чем 100.000 сухих трансформаторов, поставленных по всему миру и произведенных на специализированных предприятиях, представляющих самую большую производственную базу в сравнении с нашими конкурентами, компания АББ является технологическим лидером с самым обширным опытом и сферой применения сухих трансформаторов АББ с обмотками, заполненными эпоксидным компаундом под вакуумом (литыми обмотками).

Трансформатор АББ с литыми обмотками – единственный трансформатор с эпоксидной изоляцией, получивший сертификат UL с тепловым индексом минимум 180°C (класс Н) в соответствии с ANSI C57.12.60 – IEEE стандарта испытательного тестирования для оценки тепловых параметров изолирующих систем литых и эпоксидных распределительных трансформаторов и трансформаторов напряжения.

Ближе к потребителю – только сухие трансформаторы могут быть установлены в непосредственной близости от места потребления, что позволяет оптимизировать схему установки и свести к минимуму использование цепей низкого напряжения при соответствующих снижениях потерь и низковольтных соединений. Во многих странах применяют обязательное требование об установке сухих трансформаторов в случае, если подстанции расположены в общественных зданиях.

Наиболее экономичный

- Необходимость меньшего пространства
- Снижение объема работ
- Нет необходимости в специальных мерах безопасности (пожарная сигнализация)
- Не требующий обслуживания
- Более долгие сроки службы ввиду пониженного уровня термического старения
- Возможность установки в непосредственной близости к месту потребления и как следствие, соответствующее снижение потерь в кабелях
- Оптимальная конструкция при условии постоянного ее улучшения и совершенствования с появлением новых материалов.
- Производство на высокопроизводительных, специализированных и эффективных заводах АББ

Эксплуатационная и природная безопасность

- Снижение уровня загрязнения окружающей среды
- Нулевой риск утечки горючих или опасных веществ
- Безопасность для окружающей среды в процессе производства (герметичная система)
- Приспособленность к влажным и загрязненным средам
- Пожаробезопасность
- Трансформаторы пожаробезопасны и обладают свойством самогашения
- Высокая динамическая устойчивость
- Высокая перегрузочная способность
- Высокая сейсмоустойчивость
- Высокая устойчивость к раскачиванию и вибрациям

Самый низкий уровень частичных разрядов благодаря самой совершенной технологии литья.

Самый низкий уровень частичных разрядов благодаря самой совершенной технологии литья.

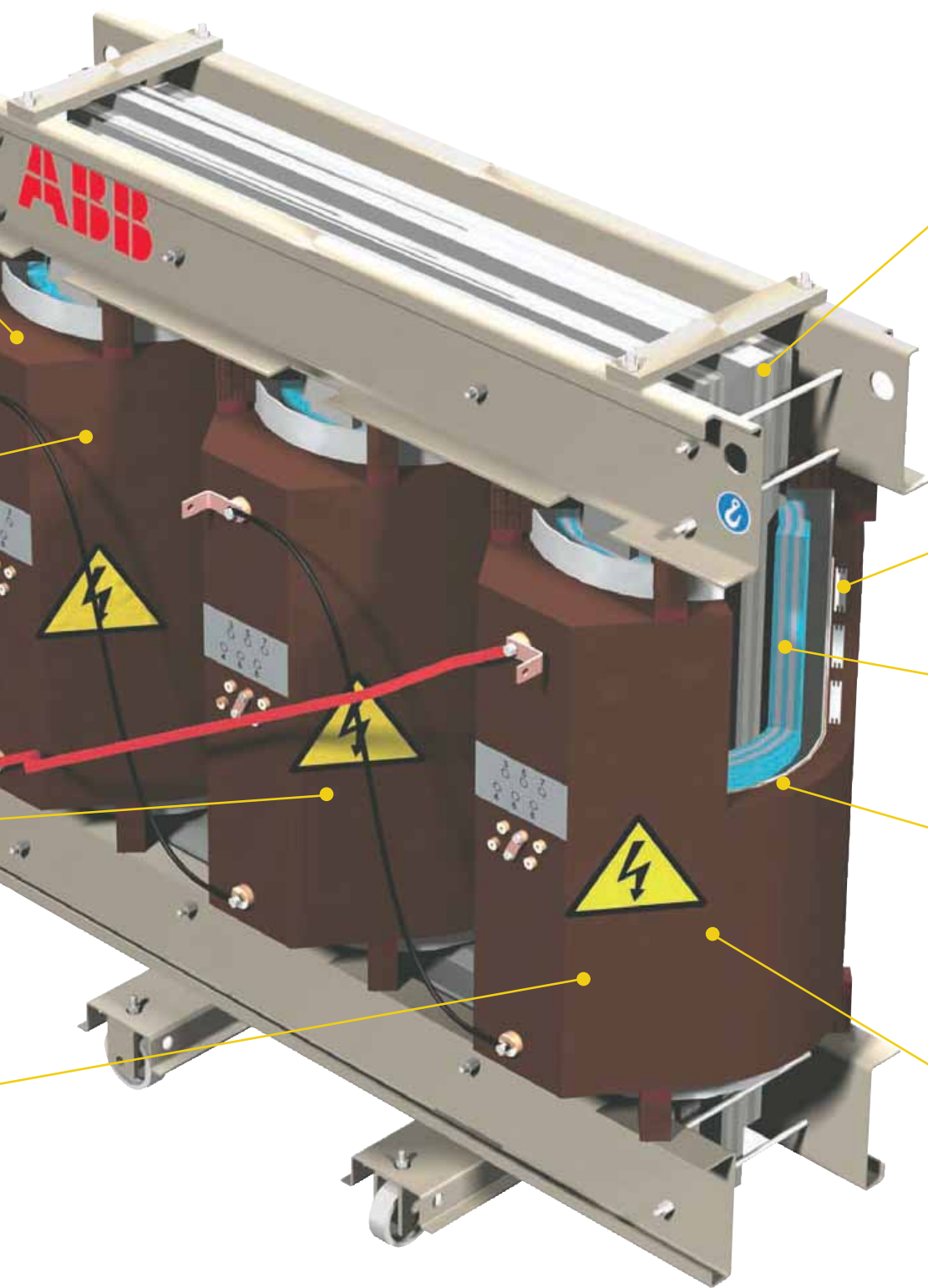
Уникальный состав покрытия обмотки обеспечивает **гладкую поверхность** и предотвращает накопление пыли.

Самогашение в случае возникновения пожара или электрической дуги и отсутствие выделения опасных газов.

Диапазон мощностей сухих трансформаторов АББ с литой изоляцией - от 50кВА до 30мВА при рабочем напряжении до 52кВ.

Классификация в соответствии с EN 60076-11:

- Климатический C1/C2
- Окружающая среда E2
- Пожаробезопасность F1



Сборка позиций магнитопровода по технологии «step lap» гарантирует сниженный уровень потерь и тока холостого хода, а также понижение уровня шума.

Использование алюминиевой (или медной – по заказу) фольги или ленты в обмотках высокого и низкого напряжения

Использование алюминиевой (или медной – по заказу) фольги или ленты в обмотках высокого и низкого напряжения

Высокая стойкость к воздействию импульсных перенапряжений благодаря линейному распределению перенапряжения в результате применения обмоток из фольги.

Высокая стойкость к перегрузкам благодаря высокой тепловой инерции обмоток.

Стабильный уровень качества в сочетании с наиболее эффективным производственным процессом

Магнитопровод с косым стыком позиций и сборкой «step lap» обеспечивает низкий уровень потерь и тока холостого хода и минимальный уровень шума. Позиции магнитопровода режутся на автоматизированной линии, обеспечивающей их последовательный раскрой с автоматической шихтовкой, при этом обеспечивается высокая точность и необходимые перекрытия позиций одна относительно другой для использования сборки «step lap».



Магнтпровод

Обмотка высокого напряжения дискового типа с плавно уменьшающимися размерами дисков и использованием алюминиевой полосы с двойной межслоевой изоляцией. Обмотка заливается под вакуумом эпоксидным компаундом. Анализ переходных процессов подтверждает высокую импульсную прочность изоляции обмотки благодаря линейному распределению потенциала импульсного перенапряжения между витками и слоями обмотки.

Обмотки низкого напряжения намотаны из алюминиевой фольги с использованием межслоевой изоляции пропитанной эпоксидной смолой. После намотки обмотка термически обрабатывается в термокамере, в результате чего создается монолитная конструкция, успешно выдерживающая динамические напряжения, возникающие при коротком замыкании.

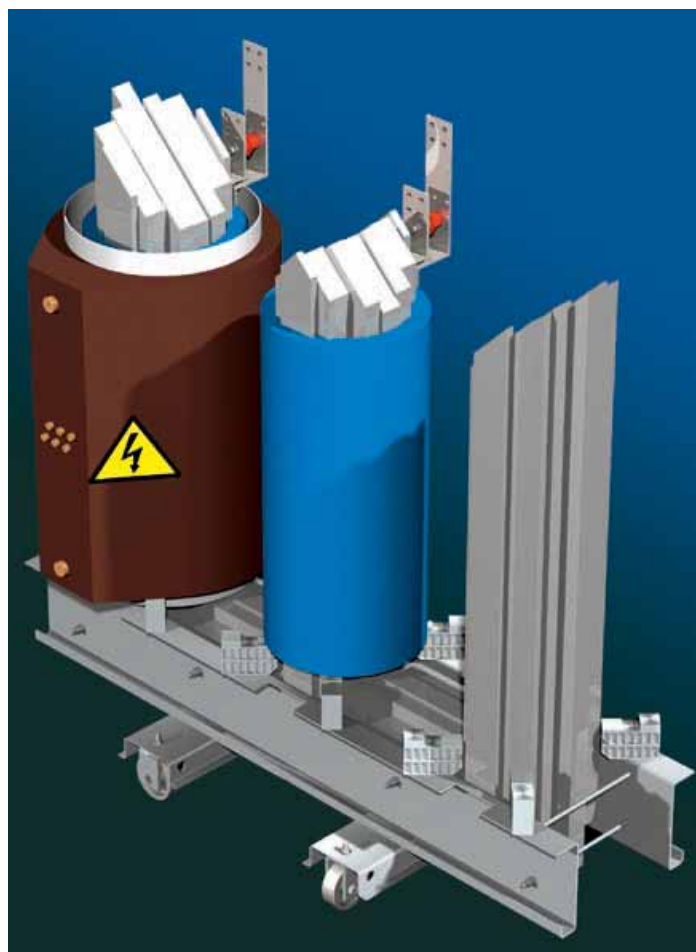
Последняя версия европейского стандарта EN 60076-11, регламентирующая требования к сухим трансформаторам с литыми обмотками, устанавливает предельно допустимый уровень частичных разрядов не более 10 пикокулон (10pC). Каждый сухой трансформатор производства

ABB подвергается испытаниям на уровень частичных разрядов. Наша статистика подтверждает, что средний уровень измеренных частичных разрядов всегда меньше допустимого значения в 10 пикокулон и в 90% случаев не превышает 5 пикокулон.

Такой низкий уровень частичных разрядов достигается благодаря оптимальной конструкции сухих трансформаторов с литыми обмотками, а также благодаря использованию высококачественных материалов и применению самой современной технологии капсулирования обмоток.

Процесс капсулирования обмоток является очень ответственной операцией в производственном процессе и должен осуществляться при самом тщательном контроле для обеспечения оптимальных изоляционных и механических характеристик. С одной стороны, обмотки помещаются в нагревательную камеру и выдерживаются до достижения

заливочной формы температуры капсулирования. С другой стороны, эпоксидный компаунд подготавливается к заливке в емкости, в которой происходит непрерывное перемешивание компаунда. Компоненты компаунда смешиваются непосредственно перед процессом капсулирования. Затем предварительно подогретые обмотки помещаются в вакуумную камеру. После достижения необходимого вакуума эпоксидный компаунд поступает в форму. Благодаря тому, что происходит непрерывное перемешивание компонентов эпоксидного компаунда, достигается очень низкая вязкость компаунда и в результате обеспечивается высококачественная пропитка обмотки без пузырьков воздуха, что, в свою очередь позволяет достичь минимального уровня частичных разрядов. После окончания заливки формы с обмотками помещаются в термокамеру до затвердевания эпоксидного компаунда и достижения им заданных свойств.



Сборка трансформатора

Лидирующая роль АББ в производстве сухих трансформаторов заключается не только в перечисленных выше усовершенствованиях. На трансформаторных заводах АББ весь процесс заказа, конструирования и изготовления трансформаторов контролируется и планируется с помощью современной компьютерной системы «IndustrialIT», гарантирующей самую высокую производительность с одновременным существенным сокращением производственного цикла при соблюдении самых жестких стандартов качества. После подтверждения заказ автоматически вводится в нашу компьютерную сеть, что позволяет автоматически координировать работу коммерческого, технического, снабженческого, производственного и транспортного отделов, а также испытательной лаборатории. Мы используем самую современную технологию и наиболее жесткую систему контроля для того, чтобы гарантировать самое высокое качество и надежность трансформаторов.

Сухой трансформатор мощностью 8MVA в сейсмологическом исполнении производства АББ с литыми обмотками



**Надежность и
безопасность в
общественных местах**

У нас есть проверенное решение для ваших нужд

С более чем 100.000 трансформаторов, работающих по всему миру, АББ бесспорно является наиболее авторитетным поставщиком сухих трансформаторов, и мы намерены продолжать удерживать эту позицию благодаря своей стратегии активного инвестирования.

Большое количество производственных объектов нуждается в сухих трансформаторах АББ с литыми обмотками: общественные и другие сооружения – больницы, торговые центры, разноплановые культурные центры могут быть в полной безопасности при использовании сухих трансформаторов АББ с литыми обмотками. Существенное снижение пожарной опасности, отсутствие вредных жидкостей и необходимости в емкостях для сбора масла – все это делает сухие трансформаторы идеальными для таких объектов.

Сухие трансформаторы АББ с литыми обмотками являются также лидером в использовании их совместно с ветровыми генераторами, общее количество уже работающих превышает 5000 штук.

Концерн АББ накопил богатый опыт в вопросе использования сухих трансформаторов для работы совместно с ветрогенераторами, что предъявляет дополнительные требования к трансформаторам: наличие гармоник тока, переходные процессы, большое число отключений.

Сухие трансформаторы АББ с литыми обмотками используются в снабжении электроэнергией морских силовых установок и других потребителей. Сухие трансформаторы АББ с литыми обмотками были выбраны для этих целей благодаря тому, что они полностью отвечают требованиям морского регистра: снижение уровня шума и вибрации, минимальные габариты, специальные охлаждающие системы, высокий уровень безопасности для обслуживающего персонала.

Сухие трансформаторы АББ с литыми обмотками широко применяются для различных электроприводов, преобразователей частоты, выпрямителей и являются идеальным решением для электроснабжения насосов, вентиляторов, компрессоров, конвейеров, буровых установок, мельниц, нагнетателей, газовых турбин, генераторов, смесителей. Механическая стойкость и перегрузочная способность трансформаторов АББ с литыми обмотками делают их наиболее подходящими для практически любых условий эксплуатации.

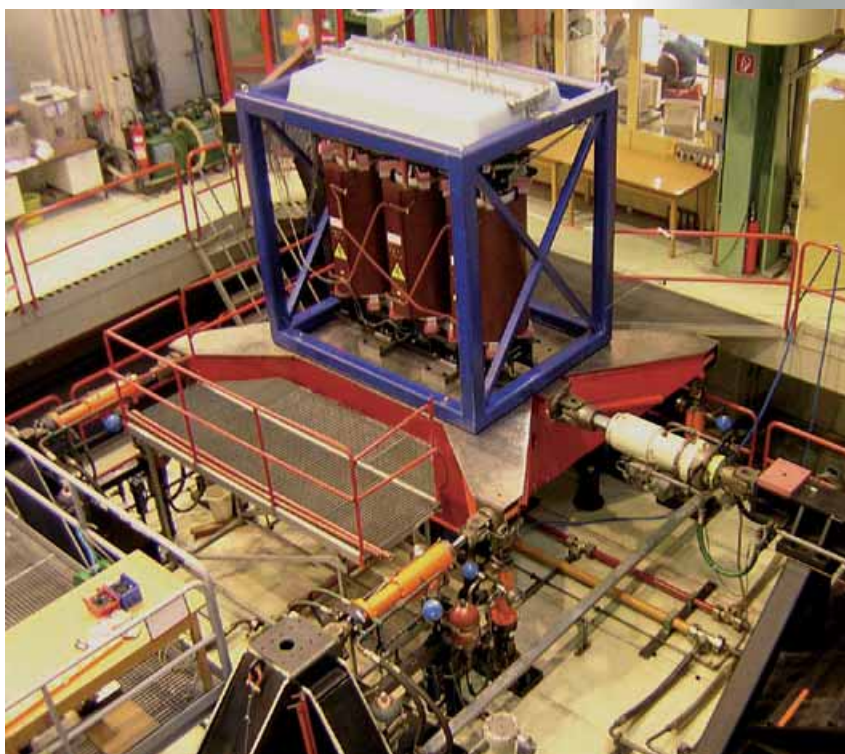


Сухие трансформаторы АББ с литыми обмотками в морском исполнении. Система водяного охлаждения AFWF (принудительное воздушное/принудительное водяное – «air forced/water forced»). Конструкция и производство одобрены морским регистром «Ллойд», «Бюро Веритас», DNV, RINA, ABS.

Переключатель ответвлений трансформатора под нагрузкой с моторным приводом для автоматического регулирования коэффициента трансформации без разрыва цепи

Сухие трансформаторы АББ с литыми обмотками находят широкое применение при электрификации железнодорожного транспорта, на станциях метро, в портовых кранах и на буровых платформах – то есть там, где требуется повышенная надежность и безаварийность.

Благодаря технологии вакуумной заливки обмоток эпоксидным компаундом достигаются уникальные свойства трансформаторов, что обеспечивает широкий диапазон их применения, благодаря чему концерн АББ является одним из крупнейших поставщиков сухих трансформаторов.



Сухой трансформатор АББ Vacuum Cast Coil для применения в ветрогенераторах в процессе испытаний на устойчивость к вибрациям: испытательная платформа с независимыми воздействиями в вертикальной и горизонтальной плоскостях.



**Рациональная
экологичная конструкция**

Все аксессуары, которые необходимы для того, чтобы максимально приспособить наши изделия к Вашим потребностям.

Оболочки трансформаторов изготовлены из стальных листов, соединенных между собой с помощью болтов. В оболочке имеются съемные панели для доступа к электрическим присоединениям и регулировочным отводам. В зависимости от требований заказчика оболочка может быть покрыта гальванически, окрашена или покрыта гальванически и окрашена. Конструкция оболочки оптимизирована для обеспечения необходимого охлаждения трансформатора в зависимости от степени защиты оболочки. Оболочки могут поставляться в собранном виде совместно с трансформатором или отдельно (для их монтажа на месте установки). Кабельные вводы выполняются в днище оболочки или, по заказу, сверху или сбоку через герметичные кабельные коробки.

Варианты исполнения трансформаторов

- Трансформаторы с пониженным уровнем потерь
- Медная обмотка
- Трансформаторы низкого напряжения
- Слоевые обмотки для особых целей
- Трансформаторы класса Н
- Превышение температуры ниже 100°K / выше 100°K
- Двойное первичное напряжение
- Двойная вторичная обмотка
- Капсулированная обмотка низкого напряжения
- Низковольтные соединения внизу
- Частота 50 Гц, 60 Гц и 16 2/3 Гц
- Специальные группы соединения
- Герметичная низковольтная обмотка

Другие технические решения

- Виброопоры
- Нагреватель
- Электростатический экран
- Трансформаторы тока
- Капсулированное соединение треугольником
- Втычные изоляторы
- Разъединитель
- ОПН для защиты от перенапряжений
- Вентиляторы принудительного охлаждения с увеличением мощности трансформатора до 50%



Оболочка IP23



Оболочка IP21 для применения в ветроэнергетических установках, специально сконструирована для размещения в ограниченном пространстве внутри башни.



Кабельная коробка ВН с воздушной изоляцией



Кабельная коробка НН напряжения с воздушной изоляцией



Вентиляторы принудительного охлаждения (AN/AF) для вентиляции каналов охлаждения. Повышение мощности трансформатора до 50%.



**Возможность
использования
в любых условиях**

Самые строгие меры контроля для обеспечения высочайшего уровня надежности

Испытание обмоток на стойкость к воздействию импульсных перенапряжений

Обмотка ВН является самой критичной частью трансформатора с литой изоляцией и именно в этом компоненте высокое качество производства имеет решающее значение.

Сухие трансформаторы АББ с литой изоляцией сконструированы и произведены в соответствии со всеми применяемыми стандартами и спецификациями заказчика.

Каждый изготавливаемый компанией АББ сухой трансформатор с литой изоляцией обмотки проходит через полный объем приемосдаточных испытаний. Каждый измеренный результат проходит автоматическое сравнение с расчетными и гарантированными значениями, с осуществлением статистического анализа полученных данных. Этот процесс позволяет обеспечить постоянный уровень качества и проводить постоянное совершенствование наших инженерных и конструкторских методов

Приемо-сдаточные испытания

- Измерение сопротивления обмотки
- Измерение коэффициента трансформации и проверка соединений
- Измерение потерь и напряжения короткого замыкания
- Измерение тока и потерь холостого хода
- Испытание электрической прочности изоляции
- Испытание электрической прочности изоляции индуктированным напряжением
- Измерение частичных разрядов

Могут быть также проведены другие испытания, такие как типовые испытания. Такие испытания обычно проводятся в случае значительных модификаций конструкции для подтверждения сохранения или улучшения качества трансформаторов. Такие испытания могут быть также проведены по отдельному запросу заказчика.

Типовые испытания

- Испытание на нагрев
- Испытание импульсной прочности изоляции

Специальные испытания

Всегда проводятся по запросу заказчика

- Испытание уровня шума
- Измерение сопротивления нулевой последовательности
- Измерение сопротивления изоляции
- Измерение гармоник тока холостого хода
- Измерение параллельной емкости обмоток и значения тангенс δ
- Измерение антикоррозийной защиты.
- Испытание на стойкость к токам короткого замыкания

Эти испытания проводятся в соответствии со стандартами IEC, EN и (или) IEEE/ANSI (*).

Наша испытательная лаборатория сертифицирована в соответствии со стандартом UNE-EN-ISO/IEC 17025:2000. Эта сертификация дает компании право осуществлять деятельность независимой официальной лаборатории, то есть проводить испытания и предоставлять соответствующие отчеты в качестве независимого лица. Компания АББ может предоставлять эту уникальную услугу, в то время как больше ни один производитель трансформаторов не получил сертификации в соответствии с этой нормой, что доказывает факт самого требовательного контроля над производством выпускаемого нами оборудования.

Наши трансформаторы также получили следующие сертификаты:

- Сертификат пожаробезопасности класса F1
- Сертификат климатического соответствия класса C1 и C2
- Сертификат конденсации и влажности класса E2

(*) IEC: Международная электротехническая комиссия (International Electrotechnical Commission).

EN: Европейские стандарты, охватывает все соответствующие европейские стандарты NF, BS, VDE, DIN, UNE, ...



Компьютеризированное измерительное оборудование и испытательное помещение



Надежность в тяжелых условиях

Эксплуатационные возможности в условиях перегрузок

Опыт показывает, что сухие трансформаторы имеют рабочий ресурс на несколько десятилетий. Однако точный срок рассчитать невозможно, так как он зависит от условий эксплуатации.

Срок эксплуатации сухого трансформатора особенно зависит от перегрузок, которым он подвергается на протяжении срока своей работы. Эти перегрузки могут создать перегрев обмоток, что оказывает неблагоприятное тепловое воздействие на изоляцию и приводит к ее термическому износу.

Однако трансформатор может работать и при наличии некоторых перегрузок, не влияющих на срок его эксплуатации. Это возможно при условии, что обычная нагрузка меньше номинальной. Такие допустимые перегрузки (K_2) ограничены по времени (t_p) в соответствии с предыдущим функциональным показателем (коэффициент предыдущей нагрузки, K_1) и зависят от среднего показателя температуры окружающей среды θ_a .

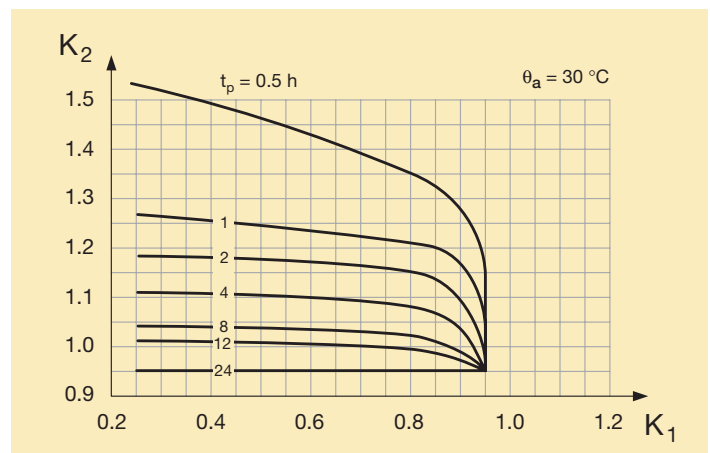
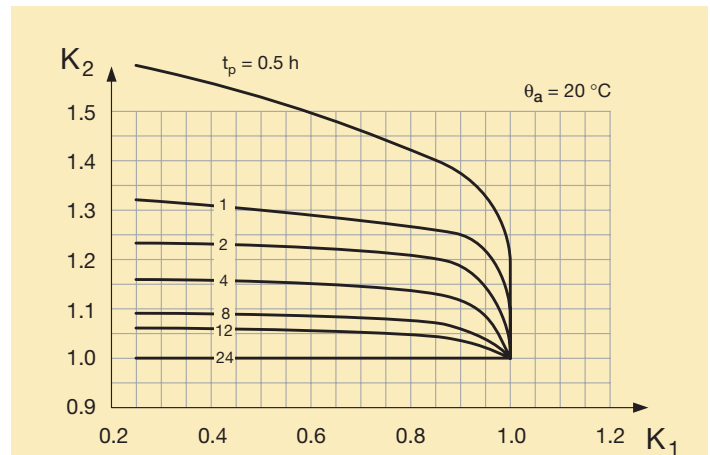
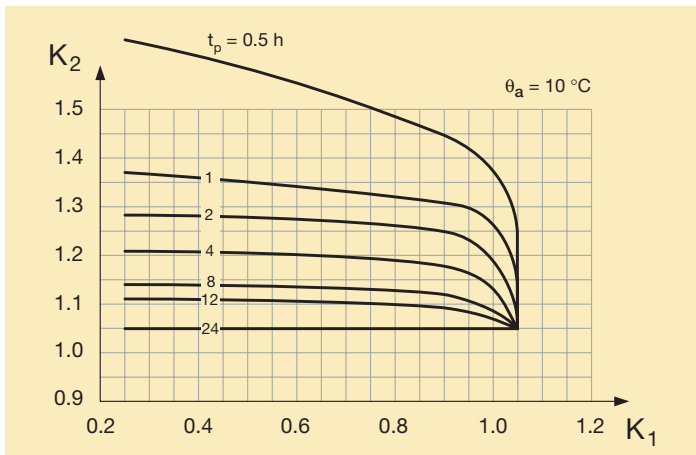
Трансформаторы производятся с расчетом на функционирование в условиях номинального мощности при нормальной температуре окружающей среды в соответствии со стандартом IEC 60076-11:

- Максимальная температура: 40 °C
- Среднесуточная температура: 30 °C
- Средняя температура в течение года: 20 °C

Исходной температурой, если не указано иначе, считается среднегодовая температура в 20 °C.

Трансформатор, предназначенный для работы при среднегодовой температуре 20 °C, может быть также использован для работы при более высоких или более низких температурах, с увеличением или сокращением мощности в соответствии со следующими параметрами:

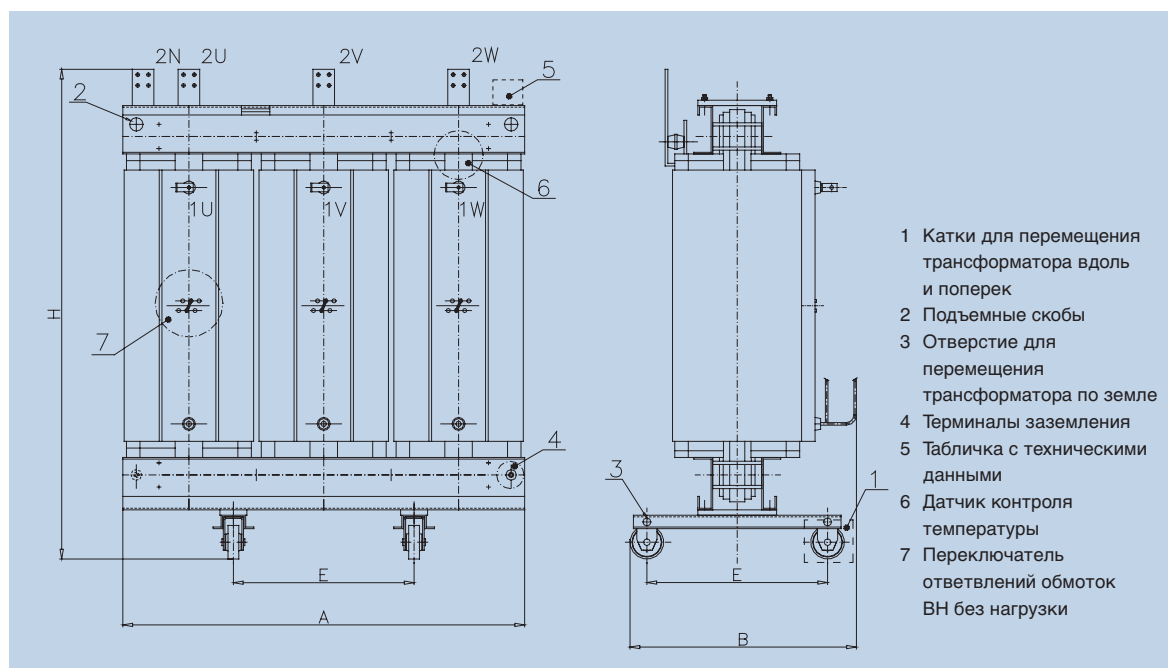
Среднегодовой показатель температуры:	Мощность (% к $P_{ном}$)
-10 °C	116 %
0 °C	110 %
10 °C	104 %
20 °C	100 %
25 °C	97 %
30 °C	94 %
35 °C	90 %



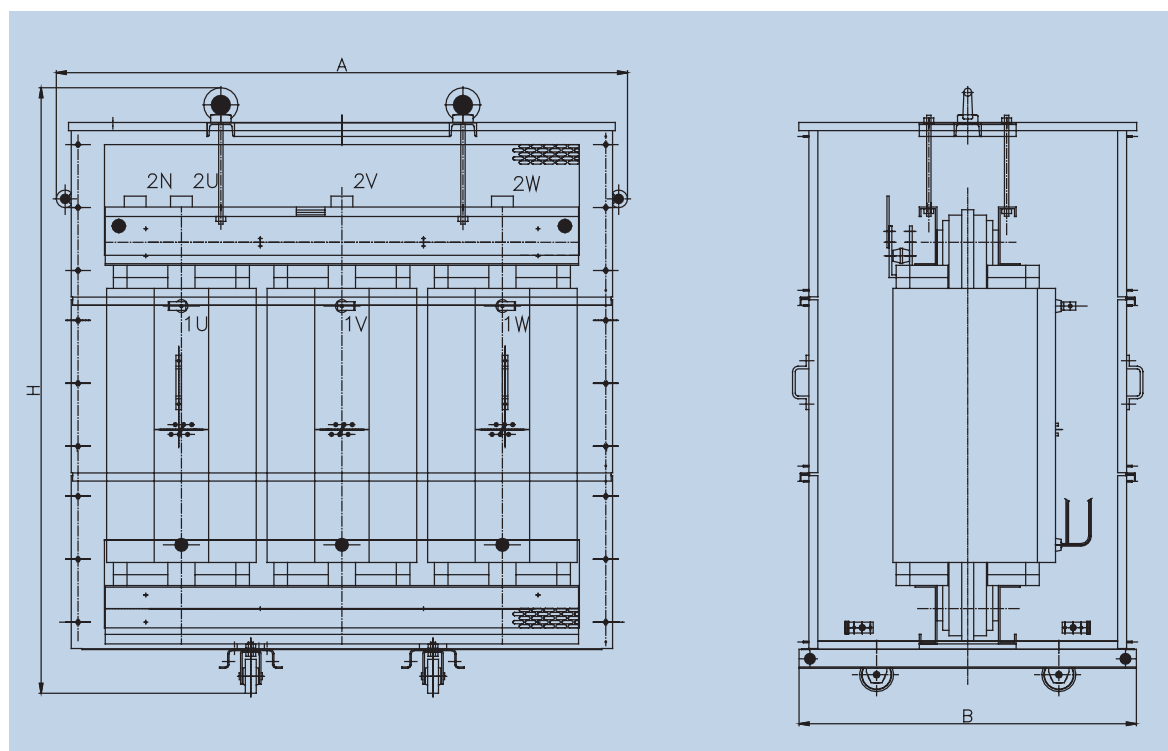
Технические данные IP 00, IP 21 до 33

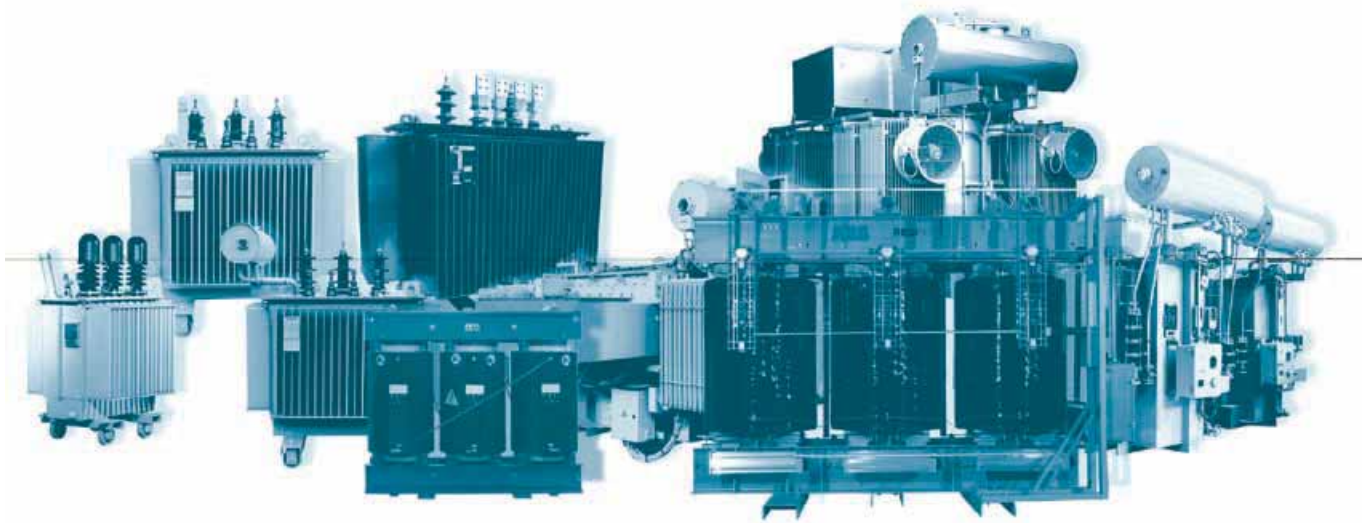
(повышенный уровень степени защиты по требованию заказчика)

Габаритный чертеж – Трансформаторы сухие АББ с литыми обмотками IP 00



Габаритный чертеж – Трансформаторы сухие АББ с литой изоляцией IP 21 до IP33





Распределительные трансформаторы, изготавливаемые АББ

Маслонаполненные распределительные трансформаторы:

- До 72,5 кВ
- Однофазные и трёхфазные
- С установкой на земле, столбовые, на платформе

Сухие трансформаторы:

- С открытыми (не залитыми компаундом) обмотками
- С литыми обмотками
- РЕЗИБЛОК

Трансформаторы специального применения такие как:

- Трансформаторы для железных дорог
- Морское исполнение (трансформаторы привода главной судовой установки, распределительные трансформаторы на судах)
- Трансформаторы для морских судов с атомной силовой установкой
- Выпрямительные трансформаторы
- Для приводов с частотным регулированием скорости вращения
- Трансформаторы для систем возбуждения синхронных электрических машин
- Трансформаторы для преобразователей переменного напряжения в постоянное
- Трансформаторы для ветрогенераторов
- Автотрансформаторы
- Заземляющие трансформаторы
- Реакторы для заземления нейтрали
- Токоограничивающие реакторы
- Трансформаторы для дуговых электропечей
- Вольтодобавочные трансформаторы

Услуги предлагаемые АББ «Distribution Transformers»

- Услуги по защите окружающей среды – утилизация ПХБ-содержащих трансформаторов
- Установка и ввод в эксплуатацию;
- Обучение
- Испытания и обслуживание
- Обеспечение запасными частями

Техническая информация на:
abb.com/distributiontransformers

