



Брошюра на продукцию

# RESIBLOC

## Передовая концепция экологичного трансформатора

# Защита окружающей среды, надежность и высокий уровень безопасности

## Задача

Сухие трансформаторы часто применяются в областях, где необходимо снизить риск загрязнения окружающей среды, а также опасность для человека. Кроме устранения указанных угроз, также необходимо обеспечить строгие электрические параметры.

Надежное трансформаторное оборудование необходимо не только в нефтяной, газовой, морской, добывающей, сталелитейной, целлюлозно-бумажной и химической промышленности, но и в электростанциях и системах распределения электроэнергии.

В областях, характеризующихся исключительно сложными условиями окружающей среды, традиционные решения часто не позволяют соблюсти необходимые требования.

## Решение

Трансформаторы с литой изоляцией, армированной стекловолокном, типа RESIBLOC®. Трансформатор RESIBLOC обеспечит соблюдение следующих требований:

- пожаробезопасность и экологичность
- выдерживание циклов с высокой нагрузкой (холодный пуск с максимальной нагрузкой)
- повышенная устойчивость силам короткого замыкания
- устойчивость к нагрузке, возникающей из-за сложных условий окружающей среды
- устойчивость к нагрузкам вследствие гармонических колебаний
- устойчивость к перенапряжению
- управление переменным коэффициентом мощности
- минимальное техническое обслуживание

Компания АББ предлагает трансформаторы RESIBLOC с номинальной мощностью до 60 МВА и напряжением до 72,5 кВ в качестве индивидуально изготовленного оборудования, соответствующего требованиям заказчика и международным нормативам IEC 60076-11, ГОСТ Р, ДСТУ, ANSI или IEEE.

Трансформаторы RESIBLOC доказали свою эффектив-

ность, обеспечив надежную эксплуатацию, в том числе в особых условиях, в течение десятилетий. Конструкция трансформаторов RESIBLOC содержит около 80% стекловолокна, обеспечивающего превосходную механическую прочность, что позволяет использовать трансформаторы АББ при высоких механических нагрузках.

Трансформаторы RESIBLOC идеально подходят для применения в областях, подверженных землетрясениям, и местах, постоянно подвергающихся ударным нагрузкам. Кроме того, использование в конструкции стекловолокна расширяет диапазон температур при эксплуатации трансформаторов, которые могут работать без ограничений при температурах до -60°C.

Другим преимуществом трансформаторов RESIBLOC является защита окружающей среды. Трансформаторы RESIBLOC не содержат масла, а использование в них других горючих материалов сведено к минимуму, что исключает возможность возникновения любого загрязнения вокруг трансформатора и значительно снижает риск пожара.

Трансформаторы RESIBLOC снижают издержки: особая конструкция минимизирует требования к количеству запасных частей и объему работ по техническому обслуживанию. Дополнительное снижение издержек может быть достигнуто при использовании новых трансформаторов Eco-Dry, которые обладают еще более высокой энергетической эффективностью за счет оптимизации потерь. Все это приводит не только к снижению затрат, но и к уменьшению влияния на окружающую среду.

Гибкая технология изготовления позволяет производить трансформаторы для конкретной области применения и конкретного пользователя. Такие решения включают трансформаторы с двухярусными обмотками, многообмоточные трансформаторы, однофазные трансформаторы и специализированные типоразмеры, например, с переключателем ответвлений под нагрузкой или специальными системами охлаждения.





## Надежная работа во всем диапазоне температур

### **Перегрузочная способность**

При эксплуатации трансформаторные обмотки из литой смолы допускают кратковременные перегрузки. Это преимущество можно учесть при выборе параметров трансформатора. Если трансформатор RESIBLOC перед перегрузкой был нагружен не полностью или работал при более низкой температуре окружающей среды, чем расчетная, то при перегрузке не произойдет превышения максимально допустимой температуры обмотки, равной 155°C.

### **Защита от перегрузок**

С целью предотвращения термической перегрузки из-за высокой окружающей температуры, недостаточного охлаждения или при работе с повышенной нагрузкой, трансформаторы RESIBLOC оборудованы системой сигнализации о перегреве. Стандартно устанавливаемые температурные реле отслеживают одновременно до трех датчиков и контролируют до трех предельных значений. Дополнительно могут быть подсоединены другие типы датчиков, например, такие как Pt100. Кроме того, доступны различные средства мониторинга для дополнительных датчиков или для подсоединения магистральных систем.

### **Принудительное воздушное охлаждение**

Существует возможность оборудования трансформаторов RESIBLOC бесшумными поперечно-поточными вентиляторами. В случае затяжных периодов перегрузки, такие вентиляторы могут увеличить выходную мощность трансформатора до 40% от номинального значения. Работа вентиляторов контролируется автоматически с помощью датчиков

# Полное обеспечение обслуживания

Комплект поставки трансформаторов RESIBLOC содержит множество дополнительных услуг помимо самого трансформатора. Команда опытных инженеров помогает разрешить технические вопросы с заказчиком и разработать оптимальное решение для конкретной области применения. Заказчики могут положиться на опыт компании АББ, накопленный за годы производства и эксплуатации трансформаторов в различных областях.

Все производственные процессы осуществляются в рамках интегрированной системы управления, разработанной для обеспечения максимального уровня эффективности при минимальном влиянии на окружающую среду и высокой безопасности для персонала.

Все процессы выполняются в соответствии со стандартами DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 14001 и BS OHSAS 18001 и постоянно контролируются. Каждый трансформатор RESIBLOC подвергается серьезным испытаниям на соответствие международным стандартам.

Для особых случаев выполняются дополнительные испытания. Трансформаторы RESIBLOC часто применяются в областях, где необходимо соответствие строгим требованиям, например, в нефтяной и газовой промышленности. Такие трансформаторы могут

быть произведены в соответствии с техническими требованиями других стандартов (например, ГОСТ Р, ДСТУ, DNV, ABS, Bureau Veritas или German Lloyd).

После изготовления трансформатора мы предоставляем заказчику поддержку в виде различных услуг помимо доставки и ввода в эксплуатацию, в том числе услуги по истечении гарантийного срока.

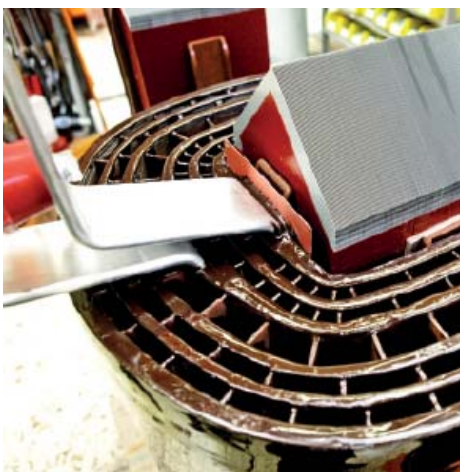
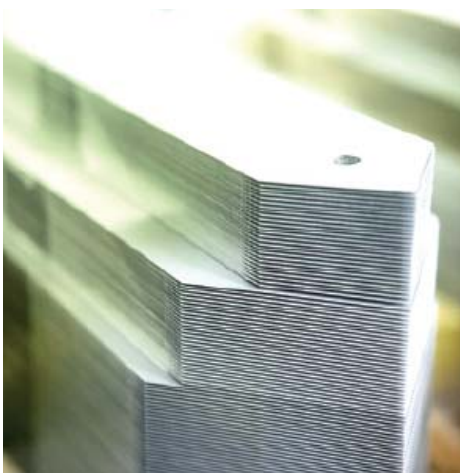
Компания АББ может осуществлять работы по техническому обслуживанию на площадке в течение периода эксплуатации трансформатора, например: профессиональную чистку или испытания для анализа текущего состояния оборудования. Такое обслуживание увеличивает надежность и безопасность системы.

Благодаря постоянной модернизации оборудования, осуществляемой компанией, на площадке могут быть выполнены работы по замене или модернизации отдельных элементов и даже обмотки целиком, если это необходимо.

Также могут быть заменены аксессуары, такие как преобразователи, вентиляторы или навесы. Мы предоставляем обслуживание круглый год, поэтому Вы можете быть уверены, что системы будут работать надежно изо дня в день.



# Технология



# Трансформаторы с изоляцией, армированной стекловолокном, типа RESIBLOC представляют собой инновационное решение в области сухих трансформаторов с естественным охлаждением. Технология RESIBLOC постоянно совершенствуется; в настоящее время доступны трансформаторы с номинальной мощностью до 60 МВА и номинальным напряжением до 72,5 кВ.

## **Усиление конструкции стекловолокном – гарантия отсутствия образования трещин**

Эпоксидная смола, усиленная стекловолокном, является материалом с превосходной механической и диэлектрической прочностью. Обмотки низкого и высокого напряжения жестко соединены и образуют компактный единый блок – конструкцию, которая обеспечивает высокую способность RESIBLOC к выдерживанию тока короткого замыкания и защищает изоляцию обмотки от образования трещин даже в очень жестких условиях эксплуатации.

## **Низковольтная обмотка**

В низковольтной обмотке трансформаторов RESIBLOC используется алюминиевая или медная фольга, а изоляция имеет термический класс F. Обмотка с фольгой обеспечивает значительное снижение осевых нагрузок от тока короткого замыкания. Для увеличения коэффициента заполнения низковольтная обмотка трансформаторов с относительно низкой номинальной мощностью имеет слоевую конструкцию.

## **Высоковольтная обмотка**

Многослойная конструкция обеспечивает высокую способность к выдерживанию напряжения грозового импульса благодаря линейному распределению импульсного напряжения. Круглые (или, в случае больших по размеру сечений, прямоугольные) проводники изготовлены из алюминия или меди. Изоляция слоев и наружная оболочка обмоток выполнена из эпоксидной смолы с армированием из стекловолокна и имеет термический класс F. Покрытие отдельных слоев проводников осуществляется с использованием технологии ровинговой намотки. Готовые блоки обмоток затвердевают в специальных печах. В обмотках и сердечнике используются оптимальные материалы, как и используется оптимальная геометрия конструкции.

Высоковольтная обмотка наматывается непосредственно на низковольтную. Жесткое соединение между обмотками низкого и высокого напряжения предотвращает поперечное и продольное смещение обмоток относительно друг друга при воздействии сил короткого замыкания. Зазор между обмотками низкого и высокого напряжения необходим для придания диэлектрической прочности, которая обеспечивается даже в случае короткого замыкания после продолжительного периода работы в переходном режиме.

Высокое содержание стекловолокна (около 80%) и сочетание поперечного и продольного армирования создает блок обмотки с очень высокой поперечной и продольной прочностью. Такая прочность сохраняется в течение всего срока службы трансформатора, что предотвращает образование трещин, которые могут быть вызваны различными коэффициентами термического расширения твердой изоляции и материалов проводников или градиента температуры в толще твердой изоляции.

Высокая прочность также необходима для эксплуатации в сложных условиях, таких как низкая температура или внезапные пиковые перегрузки.

Так как при производстве трансформаторов RESIBLOC не требуются формы, обмотки могут быть изготовлены в соответствии с требованиями заказчика к размерам. С целью обеспечения достаточного охлаждения конструкция обмоток может иметь, например, продольные охлаждающие каналы.

## **Конструкция сердечника**

Конструкция сердечника влияет на качество трансформатора. Уровень потерь и шума в значительной мере зависит от геометрической конфигурации и используемых материалов. Сердечник трансформаторов RESIBLOC выполняется из текстурированных пластин, образующих ярмо и стержень. Высокая точность размеров обеспечивает существенное снижение шума и потерь. С целью обеспечения оптимального соответствия структуры потока направлению намагничивания, соединения между пластинами стержня и ярма выполнены под 45° внахлест. Современная технология выполнения соединений между пластинами стержня и ярмом steplap характеризуется наличием множества смещений. Покрытие из эпоксидной смолы защищает сердечник от возможной коррозии.

## **Климатический класс, класс влияния на окружающую среду и класс пожарной безопасности**

Стандартное исполнение сухих трансформаторов RESIBLOC удовлетворит самым строгим климатическим требованиям, требованиям к пожарной безопасности и защите окружающей среды в соответствии с нормативами IEC 60076-11, ГОСТ Р и ДСТУ.

# Наши координаты

## **ABB AG**

### **Transformatoren**

Keffelker Straße 66

59929 Brilon, Deutschland

Telefon: 02961 797-0

Telefax: 02961 797-290

E-Mail: [resibloc.detfo@de.abb.com](mailto:resibloc.detfo@de.abb.com)

**[www.abb.de/transformatoren](http://www.abb.de/transformatoren)**

Данные и изображения не являются обязательными. Мы оставляем за собой право изменить содержание этого документа без какого-либо предупреждения в соответствии с технологическим прогрессом и с развитием продукции.

Copyright 2012 ABB. All rights reserved.