



ТРАНСФОРМАТОРЫ С ЖИДКИМ НАПОЛНЕНИЕМ ТТО



ТТО высокие стандарты качества



СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА

Качество нашей продукции достигается благодаря постоянному совершенствованию процессов. В этих процессах объединены опыт работы в области электромеханики с 1959 года и наиболее современные технологии, они утверждены в соответствии с самыми значимыми стандартами в области систем менеджмента качества (EN ISO 9001) и систем экологического менеджмента (EN ISO 14001). Кроме того, трансформаторы OTN/OTR/OTF соответствуют стандартам IEC и DIN с возможностью определения соответствия другим международным стандартам или клиентским спецификациям (BS, ANSI, IEE, ГОСТ, др.).



КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ

Высокая надежность нашей продукции – это результат упорных усилий по достижению высочайших стандартов качества на всех этапах «цепочки поставок». Особенно в рамках производственного цикла, где необходимо строгое соответствие установленным контрольным параметрам, что гарантирует пригодность собранных компонентов и надежную эксплуатацию готового продукта. Все это подтверждается испытаниями в наших внутренних лабораториях, оборудованных по последнему слову техники, что позволяет проводить как типовые, так и специальные испытания по требованию заказчика.



ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Наш каталог продукции ТТО демонстрирует широчайший диапазон изделий, соответствующий разнообразным потребностям пользователей (преобразование, испытания, запуск и т.д.). Кроме того, этот вид трансформаторов дополнительно используется в других секторах (нефтегазовая промышленность, получение энергии ветра, гражданское и городское строительство), где требуется соответствие особым пожеланиям клиентов. Серии OTN, OTF и OTR подходят для более высоких уровней напряжения и мощности.



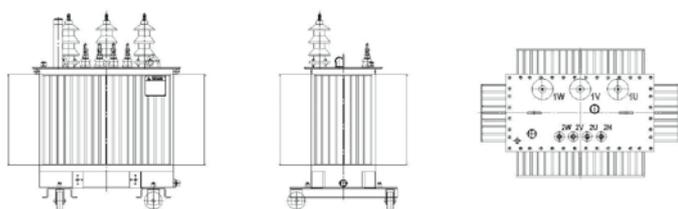
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Проводятся постоянные исследования, направленные на повышение эффективности и минимизацию воздействия на окружающую среду. Это еще один важный аспект, которому уделяется особое внимание в корпоративной политике SEA. Все это оказывает влияние на проектирование и производство наших трансформаторов ТТО. Использование трансформатора, как мы знаем, несет риски серьезного экологического ущерба, например, утечки масла или пожара, в случае выхода трансформатора из строя. Поэтому наше внимание сконцентрировано на том, как снизить эти риски с помощью самых эффективных систем безопасности, устанавливаемых на трансформатор, а также с помощью типа изоляционных жидкостей, которые заливаются в трансформатор. По запросу клиента они могут быть биоразлагаемыми.

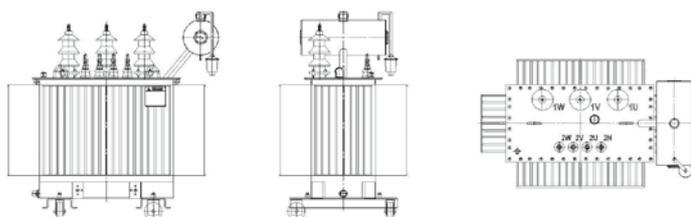
Разработан с учетом потребностей наших клиентов – от малых потребителей до крупных промышленных компаний

Более 50 лет компания SEA разрабатывает и производит этот тип трансформаторов, применяя конструктивные решения, унифицируя детали и используя современное оборудование для производства. Эти трансформаторы с жидким наполнением имеют гофрированный корпус и делятся на три группы (по виду конструкции):

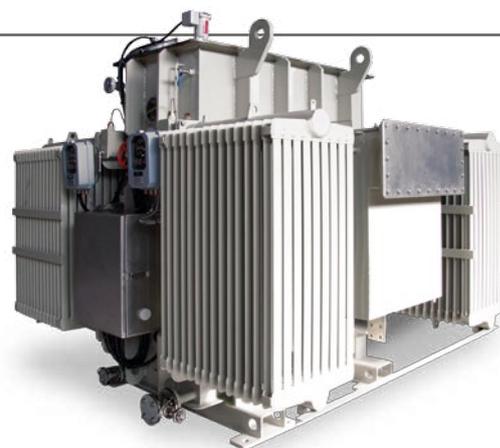
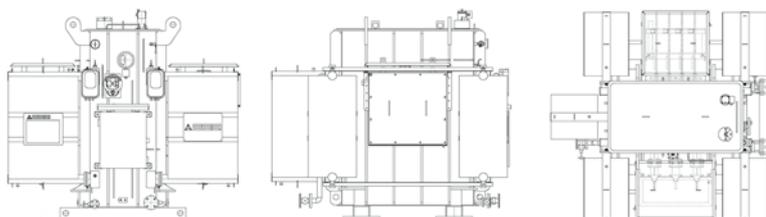
ГЕРМЕТИЧНЫЙ С ВНУТРЕННЕЙ ЗАЛИВКОЙ



С РАСШИРИТЕЛЕМ



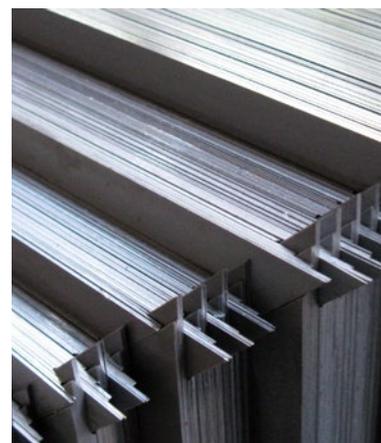
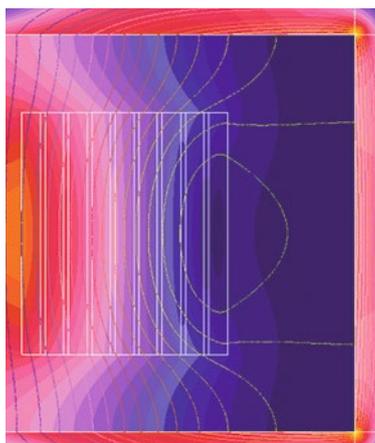
ГЕРМЕТИЧНЫЙ С АЗОТНОЙ ПОДУШКОЙ (КОРПУС С РАДИАТОРОМ)



ПРОЕКТИРОВАНИЕ

от концепции к реализации

На основании многих лет работы мы создали выверенные процедуры расчетов, современные программы проектирования и верификации, которые теперь составляют технологическую базу, позволяющую инженерам компании успешно следовать за прогрессом и решать задачи любые сложности, формулируемые клиентами. Компания обладает технологиями и оборудованием для реализации любых возможных технических и конструктивных решений, включая трансформаторы серии ТТО. Такое разнообразие позволяет оптимизировать размерный ряд, обеспечить надлежащую изоляцию, устойчивость к перегрузкам или циклам усиленной эксплуатации для максимальной надежности и гибкости, которую ожидает от трансформатора заказчик или фирма-проектировщик.



МАГНИТОПРОВОД

Низкие вибрации, низкие потери - высокие показатели

Постоянный поиск оптимальных материалов проводится для того, чтобы обеспечить повышение эффективности, уменьшение вибраций и уровня шума от трансформаторов в процессе использования. Для достижения этих целей сердечник состоит из магнитных текстурованных металлических листов с высокой проницаемостью и низкими удельными потерями, отделенных друг от друга неорганическими изолирующими вкладышами.

В частности, резка и сборка сердечника производятся так, чтобы создать соединения типа STEP-LAP с целью уменьшения шума, потерь холостого хода и тока холостого хода. Магнитный пакет зажат изогнутым листовым металлическим профилем и болтами там, где это необходимо, чтобы еще больше снизить издержки и локальное нагревание сердечника.

Общий результат – высокая размерная точность, низкий показатель потерь и отличный коэффициент заполнения пространства.

Кроме того, компания SEA также может предложить решения с листами из аморфного металла для очень низких потерь холостого хода. Если этого требует размер, осевые каналы создаются в сердечнике для получения однородного температурного поля.

ОБМОТКИ

Специальная форма под заказ

Высокая эффективность трансформаторов ТТО объясняется высоким качеством обмоток, что является результатом постоянных технологических разработок: надежность гарантируется в самых суровых условиях эксплуатации. Основные элементы, характеризующие обмотки, - изоляционная бумага и тип проводника. Низковольтная обмотка состоит из алюминиевой фольги или медного электролитного проводника. Оборудование для производства обмоток последнего поколения позволяет сделать конструкцию обмоток круглой и овальной формы.

Бумага особого типа, используемая как промежуточный слой, плотно прилегает к поверхности проводника во время сушки в печи, вследствие чего обмотка становится компактной и устойчивой к электродинамическому напряжению.

Вводы выполнены из алюминиевых или медных пластин, сваренных в инертной среде.

Средневольтная обмотка производится из медных или алюминиевых проводов или полос, лакированных или изолированных бумагой из чистой целлюлозы с помощью компьютеризированных автоматов или полуавтоматов. Обычно намотка производится непосредственно на низковольтную обмотку, таким образом получается очень компактная и прочная обмотка MV+LV, которая способна противостоять любым электродинамическим усилиям, возникающим при коротком замыкании. Розетки с переключателями реализованы непосредственно на внешней стороне обмоток. Переключатели обмоток, с помощью которых можно выбрать нужную, специально разработаны для разных условий и требований по изоляции, току и механической прочности.

Конечная сборка и монтаж выполняются с осторожностью и точностью квалифицированным персоналом. Перед помещением в корпус все трансформаторы проверяются на правильность соединений, коэффициент трансформации, векторную группу, и только после сушки осуществляется конечная заливка масла. На этом этапе трансформатор укомплектовывается стандартными аксессуарами или в соответствии с требованиями заказчика.

КОММУТАЦИЯ: АДАПТАЦИЯ К СОСТОЯНИЮ СЕТИ

Устройства регулирования напряжения без нагрузки

Трансформаторы ТТО могут быть адаптированы к потребностям пользователя в регулировке напряжения благодаря переключателю холостого хода на вторичное напряжение.

Устройства регулирования напряжения под нагрузкой

Если в гражданской или промышленной области применения трансформатора требуется осуществлять регулировку под нагрузкой, допускается оснащение трансформатора регулятором напряжения под нагрузкой, как компания SEA уже делала в некоторых случаях.

КЛЕММНАЯ КОРОБКА

Изготовление по индивидуальным заказам в соответствии с любыми требованиями к установке

Максимальная гибкость при установке для внутренней и наружной комплектации - от морских условий до самых низких температур или условий пустыни – возможна при использовании широкого диапазона клеммных коробок со всеми степенями защиты и всеми способами охлаждения. Степени защиты могут быть подобраны в соответствии с индивидуальными решениями, которые удовлетворяют всем возможным требованиям заказчика..



ОХЛАЖДЕНИЕ БАКА

Долговечность и надежность

Высокая эффективность трансформаторов ТТО объясняется высоким качеством обмоток, что является результатом постоянных технологических разработок: надежность гарантируется в самых суровых условиях эксплуатации.

Основные элементы, характеризующие обмотки, - изоляционная бумага и тип проводника.

Низковольтная обмотка состоит из алюминиевой фольги или медного электролитного проводника. Оборудование для производства обмоток последнего поколения позволяет сделать конструкцию обмоток круглой и овальной формы.

Бумага особого типа, используемая как промежуточный слой, плотно прилегает к поверхности проводника во время сушки в печи, вследствие чего обмотка становится компактной и устойчивой к электродинамическому напряжению.

Вводы выполнены из алюминиевых или медных пластин, сваренных в инертной среде.

Средневольтная обмотка производится из медных или алюминиевых проводов или полос, лакированных или изолированных бумагой из чистой целлюлозы с помощью компьютеризированных автоматов или полуавтоматов. Обычно намотка производится непосредственно на низковольтную обмотку, таким образом получается очень компактная и прочная обмотка MV+LV, которая способна противостоять любым электродинамическим усилиям, возникающим при коротком замыкании. Розетки с переключателями реализованы непосредственно на внешней стороне обмоток. Переключатели обмоток, с помощью которых можно выбрать нужную, специально разработаны для разных условий и требований по изоляции, току и механической прочности.

Конечная сборка и монтаж выполняются с осторожностью и точностью квалифицированным персоналом. Перед помещением в корпус все трансформаторы проверяются на правильность соединений, коэффициент трансформации, векторную группу, и только после сушки осуществляется конечная заливка масла. На этом этапе трансформатор укомплектовывается стандартными аксессуарами или в соответствии с требованиями заказчика.

ИСПЫТАНИЯ

Испытательная лаборатория

Компания SEA располагает тремя современными испытательными лабораториями и специальным оборудованием для выполнения стандартных, типовых и специальных испытаний в соответствии с нормативами или требованиями спецификаций заказчика. Кроме того, компания SEA обладает большим архивом результатов типовых и специальных испытаний (испытания на короткое замыкание, тепловые испытания, поведение при очень низких температурах), проведенных с трансформаторами, которые поставлялись заказчикам по всему миру.

НАШИ ЦЕЛИ



Технические характеристики и уровни перегрузки
тщательно изучены для оптимизации всей системы.



Экономичность
во время приобретения, работы и обслуживания.



Тихая работа
часто трансформаторы располагаются в городской черте.



Компактность
компактные по ширине трансформаторы.



Экология + МОЩНОСТЬ
специально разработаны для соответствия новым требованиям по производству возобновляемой энергии.



Устойчивость
очень прочные и способные выносить любые экстремальные условия.

Был разработан ряд решений, охватывающих все требования к конструкции и установке. При этом учитывалось, что производители трансформаторов и конечные пользователи имеют общую цель – предотвратить любые неполадки трансформатора и ограничить возможные последствия при выходе его из строя. В числе этих решений:

- Более 20 типов аксессуаров для безопасности трансформатора
- Несколько типов трансформаторных вводов (из фарфора, с эпоксидной смолой, из кремнекаучука конденсаторные вводы и т.д.)
- Различные типы IP защиты
- Различные типы регуляторов напряжений без нагрузки /под нагрузкой для решения разнообразных задач пользователей
- Широкий диапазон продукции, пригодной для использования в коррозионных средах С5 (в морской среде), благодаря специальной обработке поверхности

Мы перечислим наиболее часто использующиеся вспомогательные приспособления, учитывая их функционал, использование, исполнение с расширителем или герметичное.



индикатор температуры масла/индикатор температуры провода

Это рентабельное и надежное устройство для местного определения температуры масла в верхних слоях или температуры обмотки. Допускается установка двух уровней – один для тревожной сигнализации, другой для расцепления, чтобы защитить трансформатор в случае отклоняющихся от нормы температур.



Реле Бухгольца

Это устройство между расширителем и крышкой соединительной трубки, которое перехватывает и собирает пузырьки газа, поднимающиеся с внутренней стенки трансформатора, что показывает локальный перегрев. Когда достигается значение, установленное справочным стандартом CENELEC EN 50216-2, устройство инициирует подачу сигнала тревоги путем опускания верхнего плавающего элемента. Также вместо этого возможно расцепление и отключение трансформатора в следующих случаях:

- После сигнала тревоги продолжает постоянно образовываться газ, нижний поплавок опускается и происходит расцепление (растущий объем газа продолжает опускать уровень масла)
- Начинается утечка масла из корпуса трансформатора: это повышает скорость масла в пространстве от расширителя до крышки и при превышении предельного значения происходит отключение



Стандартный осушитель

Осушители воздуха используются в трансформаторах с жидким наполнением, их функция заключается в поглощении влаги из воздуха, всасываемого расширителем при тепловом сжатии жидкости, что повышает диэлектрическую проницаемость. Представлен широкий выбор моделей в зависимости от количества жидкости в трансформаторе.

Для нормальной работы трансформатора жидкость должна периодически проверяться, поскольку содержащиеся в ней соли могут переходить из состояния без влаги (оранжевый) до насыщенного состояния (зеленый) под воздействием окружающих факторов.



Стандартный индикатор уровня масла

Индикаторы уровня масла с магнитным соединением обычно используются в расширителях трансформатора для визуального контроля содержащейся внутри изоляционной жидкости. Они снабжены переключателями для включения тревоги при достижении минимального и/или максимального уровня жидкости.

Шкала индикатора уровня масла имеет деления 140, 220 и 340 мм с осевым или радиальным движением поплавка.

Осевой тип чаще используется для трансформаторов с азотной подушкой.

Другие три типа используются в распределительных трансформаторах, имеют магнитные соединения, не имеют переключателей, а позволяют только визуально следить за уровнем масла. Такое устройство для визуального контроля было разработано для установки на крышке бака трансформаторов без расширителя, называемых «герметик».



Устройство сброса давления

Внезапное и резкое внутреннее замыкание в изоляционной жидкости трансформаторов приводит к образованию большого объема газа, который, не будучи своевременно удален, может привести к взрыву трансформатора. Есть возможность использовать простое устройство сброса давления или устройство, оснащенное системой защиты и отключающим сигналом. Это обеспечивает безопасность для персонала и окружающей среды в случае мгновенного неконтролируемого роста давления.

Помимо простой защиты может быть предусмотрен транспортер для сбора и удаления пролитого масла.

Переключатель подает электрический сигнал в случае открытия устройства сброса давления.

Применение одного или нескольких устройств сброса давления должно зависеть от объема масла в трансформаторе.



Датчик наличия газа, превышения давления и температуры

Это компактное и надежное устройство, объединяющее в себе функции, выполняемые разными вспомогательными аксессуарами трансформатора. Фактически, одно устройство контролирует следующие важные параметры герметичного трансформатора:

- Внутреннее чрезмерное давление
- Температуру масла
- Образование газа или уровень изоляционной жидкости

В случае появления сигналов об отклонении от нормы устройство посредством переключателей может подать сигнал тревоги или отключить трансформатор.



Соединения Elastimold

Вводы с резиновой изоляцией, разъемным соединением и внешним конусом обеспечивают контроль частичных разрядов.

Разъемное (штепсельное) соединение дает возможность быстро подключить кабель к трансформатору. К нему можно прикасаться даже когда трансформатор находится под напряжением.

Трансформатор можно не окружать ограждением, если надежно защищена низковольтная сторона.

Всегда обращайтесь внимание на желаемый тип быстрого соединения.



Шины и внутренние конические вводы

Вводы на шинах в соответствии с EN 50387, ENEL DJ1107 - 1109 и BS 2562/1979 подходят для трансформаторов с заливкой изоляционной жидкостью, предназначенных для внутреннего и наружного использования с защитным колпаком.

Ввод состоит из стержня, защищенного гальваническим покрытием и совместно с фланцем залитого изоляционной смолой.

По запросу заказчика могут поставляться вводы определенных параметров.

Вводы с изоляцией, разъемным соединением и внешним конусом, внутренним конусом производятся в соответствии со стандартами DIN 47637 - ENEL DJ1111 и DJ1108.



Вводы с комбинированной изоляцией

Для повышения общего уровня безопасности трансформатора можно использовать вводы с комбинированной изоляцией вместо традиционного фарфора, который может разбиться при ударе и привести к утечке масла и загрязнению окружающей среды.

Это также снижает риск возникновения пожара, поскольку воздушная часть проводника (медь или алюминий) состоит из первого слоя из эпоксидной смолы, который затем покрывается внешним слоем силиконового каучука.

Это позволяет контролировать частичные разряды. Сборку можно осуществлять даже в горизонтальном положении. Эти вводы также являются взаимозаменяемыми с фарфоровыми вводами в соответствии со стандартом EN 50180 и пригодны для использования по классу коррозии C5 согласно стандарту ISO 12944. Следует подчеркнуть, что этот тип вводов не оснащен конденсатором и подает сигнал только о наличии или отсутствии поступающего напряжения через емкостную розетку.



Антивибрационные опоры

Резиновые опоры устанавливаются под колеса трансформатора заказчиком и обеспечивают уменьшение шума и возможного резонанса. Для специального применения могут быть разработаны и поставлены заказчику антивибрационные прокладки в соответствии со спецификациями.



Коммутационная коробка

Допускается установка коммутационной коробки, которая также выполняет функцию электростатического экрана между первичной и вторичной обмотками.

Кроме того, она позволяет существенно уменьшить емкостное соединение между средневольтной и низковольтной обмотками и следовательно снижает перенапряжение, передаваемое между обмотками, которое в некоторых случаях может повредить чувствительные элементы.

ПОСТОЯННО КОНТРОЛИРОВАТЬ ВСЕ ВАЖНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РАБОТЫ ТРАНСФОРМАТОРА ПОЗВОЛЯЕТ ТО, ЧТО ЧАСТЬ АКСЕССУАРОВ, ПОСТАВЛЯЕМЫХ КОМПАНИЕЙ SEA, СНАБЖЕНЫ АНАЛОГОВЫМ ВЫХОДОМ 4÷20 МА ИЛИ ЦИФРОВЫМ ВЫХОДОМ RS400

ТРАНСПОРТИРОВКА

Компания SEA поставляет трансформаторы по всему миру

Благодаря своему многолетнему опыту и квалифицированному персоналу SEA выполняет отгрузку и сборку на месте, согласовывая с заказчиком наиболее удобные для него варианты.

При отгрузке трансформаторов на особо важные площадки или по просьбе заказчика мы можем оснастить наши трансформаторы регистратором толчков, что позволит обеспечить качественную транспортировку оборудования.



ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

КОМПАНИЯ SEA ГОТОВА РАЗРАБОТАТЬ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ГИБКИЙ ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ВАШЕГО ТРАНСФОРМАТОРА, ПОЛНОСТЬЮ УДОВЛЕТВОРЯЮЩИЙ ВАШИМ ПОТРЕБНОСТЯМ И ПОЗВОЛЯЮЩИЙ ПОДДЕРЖИВАТЬ ТРАНСФОРМАТОР В ИДЕАЛЬНОМ СОСТОЯНИИ. КРОМЕ ТОГО, ВАМ БУДЕТ ИЗВЕСТНА ЧЕТКАЯ ЦЕНА, ВКЛЮЧАЮЩАЯ ЗАТРАТЫ НА ЛЮДСКИЕ РЕСУРСЫ И ЗАПЧАСТИ, ЧТО ЗАСТРАХУЕТ ВАС ОТ НЕОЖИДАННЫХ СЮРПРИЗОВ.

Квалифицированные специалисты Технической службы в вашем распоряжении по любым вопросам, которые могут возникнуть во время сборки или эксплуатации всей нашей продукции.

■ Транспортировка, разгрузка и размещение на площадке

Наличие команды технических специалистов позволяет SEA предлагать конечному пользователю решения «под ключ» при поставке трансформаторов.

■ Помощь в запуске в эксплуатацию

Один из наших технических специалистов поможет вам проверить состояние трансформатора перед первым запуском. Проверка правильности сборки всех аксессуаров и стандартные контрольные мероприятия важны для надежной эксплуатации и длительного срока службы трансформатора.

■ Аренда трансформаторов

■ Диагностика и консультации

С помощью современного портативного оборудования SEA может проверять и регистрировать наиболее значимые характеристики трансформатора и системы: напряжение, токи, гармоники, перенапряжение импульса, диэлектрическую прочность масла, температуру и шум. Зарегистрированные данные могут помочь в диагностике сбоев или послужат основанием для предложения заказчику изменения и усовершенствования его системы.

■ Профилактическое и внеплановое техническое обслуживание

Многие операции по обслуживанию и ремонту (замена аксессуаров и пломб, устранение небольших утечек, допускающее сварку без опорожнения бака, проверка масла, подкраска, заливка масла) могут выполняться непосредственно на месте, что сэкономит время и устранил риски и неудобства, связанные с перемещением трансформатора.

■ Поставка запасных частей

Поставка или поставка вместе со сборкой на площадке аксессуаров трансформатора

■ Техническая поддержка

Цель этой службы – обеспечить заказчику идеальную работу его трансформатора.



Компания СЭА
ИННОВАЦИИ И ПАРТНЕРСТВО

**Более 25 лет
надёжного
партнерства**



Центральный офис:

Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 13-Б
тел.: +38 044 291-00-41
факс: +38 044 291-00-42
e-mail: info@sea.com.ua
www.sea.com.ua