



ТРАНСФОРМАТОРЫ СУХОГО ТИПА

**TTR | TTH**

TRANSFORMING THE FUTURE



Компания SEA с 1959 года разрабатывает и производит трансформаторы с жидким наполнением, трансформаторы с изоляцией из литевой смолы, трансформаторы с пропиткой под вакуумом и занимает лидирующие позиции в этой области

**IQTRAFOTEC®:** инновационные конструктивные решения, современные, технологически передовые процессы, тщательные проверки по всей цепочке проектирования и производства гарантируют высокое качество продукции. компания sea внедрила процедуры, гарантирующие качество ее продукции. компания использует собственное ноу-хау и адаптирует его под инновационные производственные процессы и процедуры строгого контроля. такая технология была названа компанией iqtrafotec®.это бренд, гарантирующий постоянное стремление к усовершенствованию продукции и процессов ее производства. сюда включены 4 основные области:

- безопасность условий производства
- качество продукции
- экономное использование материалов и сокращение отходов
- минимальное влияние на окружающую среду процессов производства, обслуживания и использования

## TTR | TTH 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.



### МАКСИМАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ

Все материалы конструкции соответствуют стандартам безопасности, установленным Правилами CEI EN IEC 60076-11 (окружающая среда, пожаростойкость, климатические условия) или согласованным в контракте. Гарантируется нераспространение огня в случае пожара и отсутствие токсичных газов, что обеспечивает защиту пользователей и окружающей среды.

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

## ТРАНСФОРМАТОРЫ SEA ТИПА TTR – ЭТО ТРАНСФОРМАТОРЫ СУХОГО ТИПА С ИЗОЛЯЦИЕЙ ЛИТЬЕВОЙ СМОЛОЙ.

Компания производит этот вид трансформаторов с 1975 года и является одной из ведущих фирм в этом секторе благодаря применяемым конструктивным решениям, унификации деталей и современному оборудованию для производства. Надежность и безопасность гарантируются высоким качеством материалов, тщательным контролем на всех стадиях производственного процесса, а также экстенсивными испытаниями. В стандартном каталоге представлены модели с основным импульсным уровнем прочности изоляции до ВIL200кВ. Наши проектные и производственные мощности способны удовлетворить самые разнообразные пожелания и потребности заказчиков.



## ТРАНСФОРМАТОРЫ SEA СЕРИИ TTH – ЭТО ТРАНСФОРМАТОРЫ СУХОГО ТИПА С ОБМОТКАМИ СРЕДНЕГО НАПРЯЖЕНИЯ И ОБЫЧНО ИЗОЛЯЦИЕЙ NОМЕХ®

Трансформаторы SEA серии TTH – это трансформаторы сухого типа с обмотками среднего напряжения и обычно изоляцией Nomex®. Здесь процент изолирующего материала в общем весе трансформатора очень мал. Они могут использоваться как альтернатива трансформаторам с литьевой изоляцией типа TTR для снижения риска возникновения пожара. Наиболее рентабельными являются трансформаторы TTH с двумя низковольтными обмотками.



### ЭКОНОМНАЯ УСТАНОВКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Отсутствие изоляционных жидкостей позволяет не устанавливать маслосборники. Это сокращает общие габаритные размеры и оптимально распределяет вес. Использование высококачественного сырья и передовых технологий проектирования позволяет минимизировать затраты на обслуживание и существенно снизить эксплуатационные расходы.



### МАКСИМАЛЬНАЯ НАДЕЖНОСТЬ

Надежность гарантирована общей системой контроля качества в сочетании с процессом постоянного совершенствования. Высокие технологии позволили компьютеризировать контроль всех производственных, тепловых и заливочных процессов. Качество также обеспечивается проверкой соответствия химических и физических характеристик сырья корпоративным стандартам.



### ГИБКОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Трансформаторы типа TTR и TTH – это лучшее решение всех технических проблем при установке. Они обладают высокой переносимостью перегрузок и прекрасной устойчивостью к воздействию импульсного напряжения и короткого замыкания. Ноу-хау и накопленный опыт позволяют использовать трансформаторы в самых разных областях:

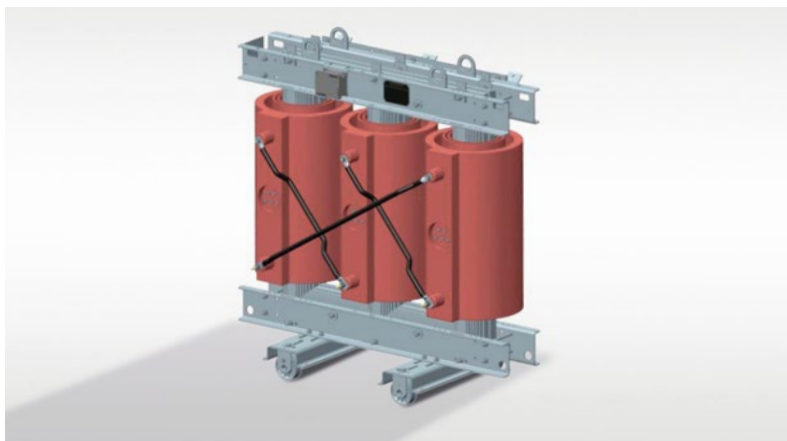
- ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО: больницы, театры, аэропорты, метро, парки развлечений
- ПРОМЫШЛЕННОСТЬ: металлургия, химическая отрасль, конвертеры, пускатели двигателей, испытательные лаборатории
- НЕФТЕГАЗОВАЯ ОТРАСЛЬ: шахты, нефтяные платформы

- ГЕНЕРАЦИЯ ЭНЕРГИИ: гидроэлектрика, термоэлектрика, производство электрической и тепловой энергии, атомные станции, солнечная энергия, энергия ветра
- ПЕРЕВОЗКИ: поезда, железные дороги, метро
- ОСОБЫЕ СФЕРЫ

## 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 по трансформаторам серий ОТН, ОТР и ОТГ. 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

### Высокие показатели механической прочности, выдающиеся электрические характеристики, передовое оборудование

Для низковольтных обмоток возможно использовать алюминиевые или медные проводники. Выбранные изоляционные материалы и используемые технологии гарантируют высокую надежность благодаря охлаждению в исполнении с пропиткой и со встроенным исполнением.

Для средневольтных обмоток используются алюминий или медь, обмотки наматываются посредством современных автоматических навивочных машин или машин с ЧПУ типа CNC. Используемая технология гарантирует прекрасную устойчивость к низким температурам (в соответствии с испытаниями до -50°C).

Сама катушка усилена стекловолоконной сеткой, прошла сушку и помещена в вакуум с заливкой эпоксидной смолой, перемешанной с кварцем и гидратом алюминия. Так обеспечиваются прекрасные показатели механической прочности и соответствие климатическим классам C1 и C2, классам окружающей среды E0, E1 и E2 и классам огнестойкости F0 и F1.

Опыт, накопленный с 1975 года, использование автоматического оборудования (мониторинг и запись всех важных параметров) дают возможность гарантировать чрезвычайно низкий уровень частичных разрядов, что является существенным требованием для производства качественных, надежных и долговечных катушек.

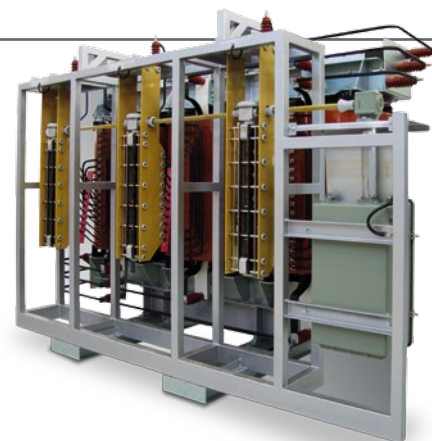
## КОММУТАЦИЯ: АДАПТАЦИЯ К СОСТОЯНИЮ СЕТИ

### Устройства регулирования напряжения без нагрузки

Трансформаторы TTR и TTH 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**

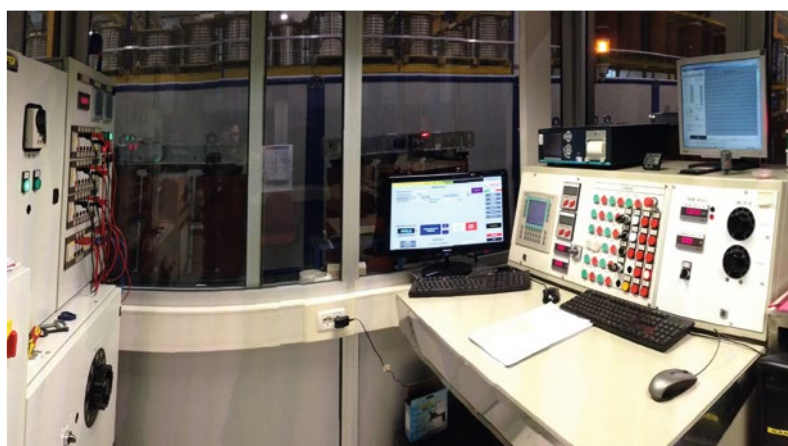
Максимальная гибкость при установке для внутренней и наружной комплектации - от морских условий до самых низких температур или условий пустыни - возможна при использовании широкого диапазона клеммных коробок со всеми степенями защиты и всеми способами охлаждения. Степени защиты варьируют от IP20 AN до IP66 AFWF. Также возможно рассмотрение решений под заказ, которые удовлетворяют всем возможным требованиям 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 C5 (в морской среде), благодаря специальной обработке поверхности

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

## ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Трансформаторы SEA серий TTR и TTH в стандартной версии со степенью защиты IP00 поставляются со следующими аксессуарами:

- 4 двунаправленных колеса
- 2 заземлителя
- 1 табличка с техническими характеристиками
- 4 подъемных крюка
- 4 анкерных кольца для буксировки
- клеммный ящик на средневольтной стороне
- резьбовые штифты с болтами для крепления вводов среднего напряжения

Можно дополнительно в случае необходимости оснастить трансформатор следующими аксессуарами:

- цифровой термометр с двумя контактами для наблюдения за температурой центральной стойки
- терморезисторы PT100 на низковольтных обмотках
- терморезисторы PT100 на сердечнике
- термозонды PTC на низковольтных обмотках
- релейные контакты для сигнализации и расцепления для работы вместе с PTC
- штепсельные соединения, типа ELASTIMOLD или аналогичные, на средневольтных выводах (фиксированная или мобильная) часть
- антивибрационные опоры
- плексигласовая защита управляющего упора
- клеммный короб для вспомогательных цепей защищенного типа
- комплект электрических вентиляторов для принудительного охлаждения
- электростатический экран между первичной и вторичной обмотками
- устройство управления цифрового термометра: визуальный контроль наблюдаемых температур, дополнительный контакт для электрических вентиляторов, источник напряжения 220В переменного тока, 24 В постоянного тока, контакты цепи сигнализации и отключения

За дополнительной информацией обращайтесь в нашу службу заказчика.

## 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 пробок, устранение небольших утечек, допускающее сварку без опорожнения бака, проверка масла, подкраска, заливка масла) могут выполняться непосредственно на месте, что экономит время и устранит 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](mailto:info@sea.com.ua)

[www.sea.com.ua](http://www.sea.com.ua)

© Copyright 2013 SEA S.p.A.  
All rights reserved. - Ed. 01/2013

SEA S.p.A. reserves the right to improve its products at any time, without notice. Data and images are not binding and are subject to changes.



**SEA S.p.A. - Società Elettromeccanica Arzignanese**

Via Leonardo da Vinci, 14

36071 Tezze di Arzignano - Vicenza - Italy

Tel. +39 0444 482100 - Fax +39 0444 482519

[info@seatrasformatori.it](mailto:info@seatrasformatori.it)

[www.seatrasformatori.it](http://www.seatrasformatori.it)