



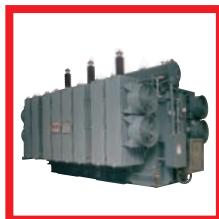
Трансформатори OTN, OTR, OTF



TTR



TTO



OTN, OTR, OTF



РЕАКТОРИ



TTH



SEA | ІННОВАЦІЇ ТА
ЕФЕКТИВНІСТЬ

Компанія SEA - офіційний дистриб'ютор SEA SpA в Україні

www.sea.com.ua
energo@sea.com.ua
info@sea.com.ua

ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАНСФОРМАТОРОВ SEA ТИПА OTN, OTR И OTF

В условиях промышленной эксплуатации проектируемый трансформатор должен быть приспособлен под конкретные условия и оборудование, в сочетании с которым он будет в дальнейшем использоваться. Не только электрические параметры машины, но зачастую и размеры подлежат адаптации под определенные условия производства. Фирма "SEA Trasformatori" производит масляные трансформаторы серий OTN, OTR и OTF. Собственный проекторный отдел, оснащенный самым современным оборудованием и наличием богатого опыта в производстве трансформаторной техники, отвечает

самым специфическим требованиям наших заказчиков.

СООТВЕТСТВИЕ НОРМАТИВАМ

Трансформаторы SEA серии OTN, OTR и OTF изготавливаются под конкретные технические требования заказчика и соответствуют международным нормативам, предъявляемым к трансформаторной технике.

По любым вопросам просим обращаться в нашу техническую или коммерческую службы.



СПЕКТР ПРОИЗВОДИМОЙ ПРОДУКЦИИ

Производственные мощности АО "SEA SpA" позволяют проектировать и конструировать широкий спектр трансформаторов средней и большой мощностей. Ниже перечислены некоторые параметры производимых машин:

- Трансформаторы для распределительных сетей высокого/среднего напряжения типа OTN
Мощность от 5 до 63 MVA и напряжение до 170 кВ.
- Трансформаторы типа OTR применяемые при работе с преобразователями.

Имеют номинальную мощность до 40 MVA и напряжение до 132 кВ, с расщепленной обмоткой НН, с регулировкой зазора сердечника или установленным на входе автотрансформатором. Возможно изготовление машин с дробным сдвигом фаз, с установленным сглаживающим реактором, с нулевым выводом и т.п.

- Печные трансформаторы типа OTF
Мощностью до 25 MVA с регулировкой потока, бустером или установленным автотрансформатором.
Токоведущие части вводов низкого напряжения выполняются по желанию заказчика с круглым или прямоугольным сечением

ТЕХНОЛОГИЯ

Проектирование

Опыт наших проектировщиков в совокупности с лучшими современными расчетными устройствами и технологиями позволяет техническому отделу разработать в мельчайших деталях трансформатор любой модификации.

Использование трехмерных CAD технологий дает возможность уже на стадии разработки представить проектируемую машину в деталях, тем самым оптимизировать последующие стадии строительства или монтажа.

Наиболее ответственные конструктивные узлы и элементы проектируемой машины выбираются на основании тщательных расчетов и проходят компьютерную проверку методом конечных элементов ("Finite Element Method")

Магнитопровод

Низкий уровень магнитных потерь в наших трансформаторах обусловлен применением высококачественных материалов с высокой магнитной проницаемостью, изолированных между собой неорганическим изоляционным материалом (карлитом).

Особая форма исполнения сердечника позволяет создавать соединения, называемые "STEP-LAP", которые имеют низкий уровень шума и незначительные потери холостого хода.

Магнитный пакет запрессован в профиль из гнутого листового металла и ленточного переплета из стекловолокна. Соединения без болтов позволяют минимизировать потери на намагничивание и избежать точечного нагрева отдельных мест магнитопровода. При необходимости, внутри магнитопровода выполняются специальные осевые каналы с целью равномерного распределения температуры.

Обмотки низкого и среднего напряжения

Обмотка НН выполнена из меди.

Типология, форма проводника и тип обмотки напрямую зависят от расчетного тока нагрузки и уровня выбранного напряжения. Таким образом, выбор токоведущих частей и материалов выполняется индивидуально для каждой проектируемой машины.

При токах нагрузки, составляющих несколько килоампер, предпочтение отдается многожильному медному проводнику, соединяющему в себе отличные механические характеристики и минимальные потери, возникающие при циркуляции паразитных токов.

Для наиболее тяжелых условий эксплуатации (например, испытательные, печные трансформаторы), используется массивный медный проводник, который после предварительной обработки позволяет получать крайне прочную с точки зрения динамической устойчивости обмотку, способную выдерживать многократные перегрузки током короткого замыкания.

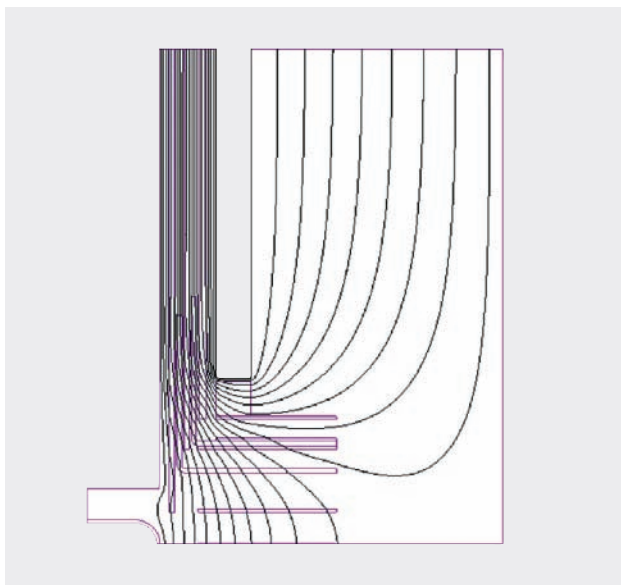
В трансформаторах питающих преобразователи, вторичные обмотки (СН или НН) делятся на несколько радиальных секторов.

Обмотка высокого напряжения

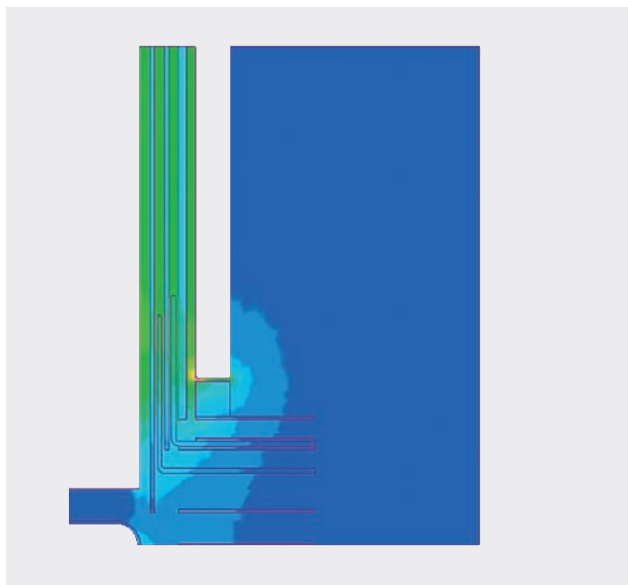
Обмотка ВН, как правило, выполняется из медной полосы с бумажной изоляцией из чистой целлюлозы. Так же как и при проектировании обмоток СН и НН, материал для обмотки высокого напряжения выбирается индивидуально для каждого конкретного случая, исходя из будущих условий применения проектируемой машины.

Для создания более благоприятных условий и оптимизации распределения перенапряжений с крутыми фронтами, обмотки класса напряжения 72,5 кВ и выше наматываются в виде дисков.

Voltage distribution



Electric Field Strength



Регулировка

В силовых трансформаторах специального исполнения выбор типа регулировки и соответственно типов применяемых обмоток должен выполняться крайне компетентно и внимательно, т.к. регулировка сильно влияет на основные конечные технические характеристики проектируемого трансформатора.

В частности:

- распределение диэлектрика,
- потери,

- нагрев,
- поведение машины при коротком замыкании.

Опыт предприятия "SEA", вынесенный из многочисленных испытаний и экспериментов с трансформаторами типов OTN, OTR и OTF находит применение при проектировании новых машин.

Для специфических моделей, предназначенных для питания печей или преобразователей, регулировка выполняется при помощи дополнительного трансформатора (или автотрансформатора), установленного в основном баке машины.



БНТ и РПН

В зависимости от желания и потребностей заказчика мы снабжаем наши трансформаторы устройствами любых модификаций:

- Регулировка без напряжения, с ручным управлением.
Наиболее простая и недорогая модель. Управление выполняется при помощи маховика, расположенного на крышке трансформатора или в стенке корпуса на уровне человеческого роста.
- Регулировка без напряжения, с электрическим приводом.
Устройство аналогично приведённому выше, за исключением того, что вал устройства переключения приводится в движение электродвигателем привода.
- Без нагрузки, но под напряжением, с электроприводом.
Устройство переключения работает непосредственно с обмоткой НН. Данный вид регулирования напряжения является специфическим и требует особого подхода нашего проекторочного отдела.
- Устройство регулирования напряжения под нагрузкой.
Наиболее комплексное решение, позволяющее поддерживать напряжение на стороне потребителя стабильным в заданном диапазоне. Поставляется в комплекте с электроприводом РПН, предусматривающим ручное, местное, дистанционное и автоматическое управление при помощи встроенного блока регулятора.

Сборка активной части

Окончательная сборка выполняется тщательно и точно. При сборке учитываются допустимые и возможные изменения применяемых

изоляционных материалов под действием влажности.

Благодаря накопленным знаниям, мы в состоянии обеспечить нашей продукции высокую надежность и стойкость при электродинамических нагрузках и перегрузках, неизбежно присутствующих в любой электросети.

После запрессовки, обмотки проходят тщательную сушку в автоклаве, монтируются на фазные колонны сердечника, тщательно крепятся. После выполнения всех необходимых электрических соединений активная часть машины подвергается повторной сушке и циклу тепловой обработки.

Перед установкой активной части в корпус будущего трансформатора, еще раз проверяется правильность сборки, точность электрических соединений, коэффициент трансформации и допустимая угловая погрешность сдвигов фазных векторов.

В отдельных случаях или по запросу заказчика могут быть проведены дополнительные проверки и измерения активной части. Например, измерение угла диэлектрических потерь изоляторов и т.п.

Окончательная сборка

После проверки остаточной влажности и проверки моментов затяжки соединений активная часть устанавливается в корпус трансформатора и выполняется заполнение трансформаторным маслом.

После заполнения трансформатор укомплектовывается необходимыми и дополнительными аксессуарами, предусмотренными в спецификации заказчика.





ТИПОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Все трансформаторы подвергаются типовым испытаниям на нашем испытательном стенде согласно предписаниям нормативной документации IEC60076-11, в частности:

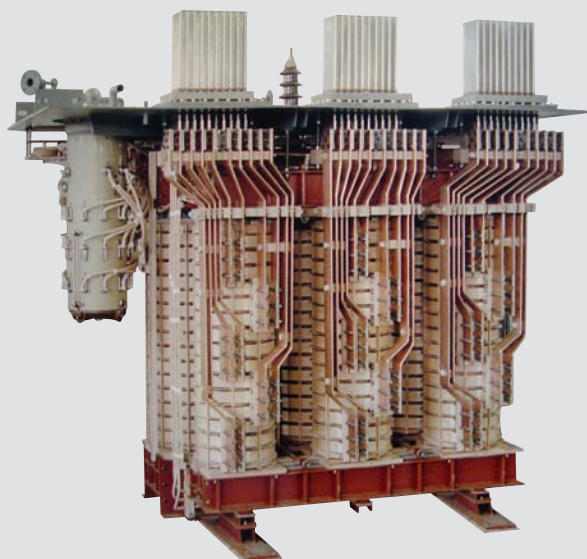
- измерение сопротивления обмоток,
- измерение коэффициента трансформации и контроль соединения обмоток,
- измерение потерь и напряжения короткого замыкания,
- измерение потерь и тока холостого хода,
- проверка изоляции повышенным напряжением,
- проверка витковой изоляции,
- измерение частичных разрядов.

По желанию могут быть проведены все типовые и специфические испытания, предусмотренные нормативно-технической документацией заказчика:

- нагрев трансформатора под нагрузкой (имитация),
- метод последовательного включения машин (проверка потерь),
- устойчивость к грозовым и остаточным перенапряжениям,
- измерение уровня шума,
- измерение содержания гармонических составляющих тока холостого хода,
- измерение полярного сопротивления,
- измерение емкостей обмоток,
- испытание динамической стойкости току короткого замыкания (проводятся в независимой аккредитованной лаборатории),
- испытание на огнестойкость и проверка соответствия климатическим классам (проводятся в независимой аккредитованной лаборатории), другие специфические испытания, по желанию заказчика (электромагнитная эмиссия, тепловые удары и пр.).

Архив типовых испытаний

Предприятие "SEA" располагает объемным архивом результатов типовых и специфических испытаний по многим силовым трансформаторам, поставляемым заказчикам всего мира. Архив всегда открыт для консультации наших заказчиков.





ТРАНСПОРТИРОВКА И МОНТАЖ

При желании заказчика фирма «SEA» может поставить трансформатор под ключ, практически в любой уголок мира.

Благодаря накопленному в течении более чем 30 лет опыту и квалифицированному персоналу, мы доставляем наши трансформаторы к месту последующей эксплуатации наиболее удобными способами.

При выполнении транспортировки в тяжелых условиях машины оснащаются записывающим устройством "impact recorder", позволяющим в последствии проконтролировать качество транспортировки трансформатора.

СЛУЖБА СЕРВИСА.

АО "SEA SpA" предоставляет квалифицированную техническую помощь, необходимую при монтаже, эксплуатации или техническом обслуживании трансформаторов любых типов.

Наши технические специалисты готовы выехать к Вам для проведения необходимых технических работ или предоставления квалифицированной консультации.

