



Трансформаторы ТТ0



TTR



ТТ0



OTN, OTR, OTF



РЕАКТОРЫ



ТТН

ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАНСФОРМАТОРОВ «SEA» ТИПА ТТО

Масляные трансформаторы SEA серии ТТО.

Конструктивное исполнение трансформаторов этого типа делает возможным их применение в тяжелых условиях промышленных предприятий. К достоинствам этих машин нужно отнести их конкурентоспособную цену, которая в сочетании с прекрасными техническими характеристиками машины делает ее идеальным решением для промышленного применения.

Существуют типы с расширительным баком и герметично закрытым корпусом.

Второй вариант исполнения позволяет значительно сократить объемы техобслуживания, т.к. масло не подвергается окислению под воздействием атмосферного кислорода.

Как правило, трансформаторы данного типа заполняются обработанным минеральным маслом. Возможно использование в качестве диэлектрика силиконовых или синтетических масел

типа MIDEL ® 7131, которые имеют более высокую температуру возгорания, обеспечивая тем самым большую пожаробезопасность. Корпус изготовлен из гофрированного листового металла. Гофра обеспечивает качественное охлаждение машины при работе и компенсирует температурное расширение диэлектрической среды.

СООТВЕТСТВИЕ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Трансформаторы SEA серии ТТО соответствуют нормативным документам IEC и DIN. По желанию заказчика обеспечивается соответствие другим международным стандартам или специфическим требованиям, предъявляемым нашими клиентами.

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



СПЕКТР ПРОИЗВОДИМОЙ ПРОДУКЦИИ

Наш стандартный каталог включает модели мощностью до 3150 кВА. Трансформаторы в стандартном исполнении рассчитаны на следующие условия эксплуатации:

- Максимальная температура среды: 40° С
- Избыточная температура масла: 60° С
- Избыточная температура обмоток: 65° С
- Установка: до 1000 м н.у.м.
- Частота: 50 или 60 Гц
- Соединительный блок: Yzn до 50 кВА – Dyn свыше 50 кВА

- Среднее напряжение: до 6-20 кВ
- Регулирование: $\pm 2 \times 2,5\%$
- Низкое напряжение: 400 (410 В режим холостого хода)

Наш проекторочный и производственный потенциал даёт возможность удовлетворить самые разнообразные потребности клиентов (автотрансформаторы, модели применяемые для преобразователей, тяговых установок, испытательных цехов и т.д.). Мы постоянно расширяем сферы применения наших трансформаторов, разрабатывая машины под конкретную специфику заказчика.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА

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.

Обмотка низкого напряжения

Обмотка НН выполняется, как правило, из алюминиевой или медной фольги и может быть выполнена как круглой, так и овальной формы. При намотке обмоток в качестве изоляционного материала используется особый тип бумаги, который в последствии, при сушке готовых обмоток в печи, очень плотно облегает используемый проводник, тем самым, увеличивая стойкость обмотки к электродинамическим усилиям, возникающим при КЗ.

Вводы обмотки НН выполнены из набора алюминиевых пластин, сваренных в инертной среде

Обмотка среднего напряжения

Обмотка СН выполняется с применением полуавтоматических и автоматических машин. В качестве материалов используются лакированная медная проволока и изоляционная бумага, выработанная из чистой целлюлозы.

Как правило, обмотка СН наматывается поверх обмотки НН, тем самым, образуя очень плотную и прочную обмотку трансформатора,



способную противостоять тяжелым электродинамическим усилиям, возникающим при КЗ.

Выводы, используемые устройством регулирования напряжения, выполнены непосредственно путем отвода из наружной части обмотки.

Устройство регулирования без нагрузки (ПБВ)

Каждый трансформатор оснащен 5-ступенчатым переключателем ($\pm 2 \times 2,5\%$), служащим для поддержания номинального напряжения у потребителя. Регулирование производится при помощи рукоятки, находящейся на крышке трансформатора. Во избежание нежелательных, случайных переключений предусмотрена блокировка для каждого положения переключателя. Операции по переключению ступеней трансформаторов данного типа должны производиться с отключенным потребителем.





Сборка

Окончательная сборка выполняется тщательно и точно.

Обмотки устанавливаются и крепятся на соответствующих местах магнитопровода, после чего выполняется монтаж ярма, закрепление крышки, электрические соединения и тепловая обработка конструкции.

Перед установкой готового сердечника с обмотками в бак трансформатора, проверяется соединение обмоток, коэффициент трансформации и угловая погрешность сдвига фазных векторов.

Окончательная сборка

После тщательной сушки и окончательной проверки моментов затяжки болтовых соединений, активная часть машины устанавливается внутрь гофрированного корпуса и заполняется маслом.

На этапе окончательного монтажа, трансформатор укомплектовывается заказанными аксессуарами.

Трансформаторное масло

Жидкость, как правило, называемая "Трансформаторным маслом" выполняет двойную функцию:

- диэлектрика, заполняющего пространство между токоведущими частями, находящимися под напряжением и пропитывающего твердые изоляционные материалы. Благодаря применению трансформаторного масла существенно сокращаются изоляционные расстояния между частями машины, находящимися под разным потенциалом и обеспечивается защита активной части машины от влажности;
- теплоносителя. Циркулируя между радиатором и активной частью машины, трансформаторное масло играет роль теплоносителя, отводит избыточное тепло и тем самым охлаждает трансформатор.

В трансформаторах серии ТТО используется минеральное масло, соответствующее нормативам ИЕС, не содержащее веществ РСВ и РСТ. Масло подвергается глубокой сушке, тем самым достигаются отличные диэлектрические свойства.

Минеральные масла не являются пожаробезопасными. Масляные трансформаторы должны использоваться строго в соответствии

с предписаниями местных руководящих указаний к устройству трансформаторных помещений. Опасность возникновения пожара может быть значительно снижена (но не устранена) при использовании масел силиконового типа или на синтетической основе MDEL © 7131, обладающих более высокой температурой возгорания.

Корпус и крышка трансформатора

Между корпусом и крышкой трансформатора укладывается резиновое или комбинированное уплотнение, получаемое путем спекания специальных компонентов.

Корпус изготавливается из гофрированного листового металла, обеспечивает возможность расширения масла и дисперсии вырабатываемого трансформатором тепла. Процесс гнутья и сварки полностью автоматизирован. Благодаря тщательным испытаниям, по окончании цикла производства достигается необходимая герметичность и безопасность утечки трансформаторного масла. Нами производятся испытания на продолжительность срока службы и обеспечение прочности корпуса при температурных деформациях.

Днище корпуса укреплено профилями из гнутого листового металла, и служит надежной опорой для четырех (двунаправленных) колес.

Обработка и покраска поверхностей

Внутренние металлические поверхности корпуса машины обработаны пескоструйной очисткой и окрашены маслястойкой краской.

Наружная часть корпуса, крышка и другие металлические части после тщательной обработки пескоструйной очисткой окрашиваются краской на водяной основе.

Благодаря высокому качеству, краска сохраняет свои свойства с течением времени и не наносит вреда окружающей среде. Средняя толщина покрытия составляет не менее 120 микрон.

По заказу могут быть выполнены специальные циклы окраски для химически агрессивных сред, циклы увеличения жесткости для применения в средах с содержанием абразивного песка, возможна горячая оцинковка.

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 произведенных трансформаторов, которые эксплуатируются во всем мире. Эта информация всегда доступна нашим клиентам и может быть использована ими в любой момент.

УСТАНОВКА

Температура окружающей среды и условия эксплуатации

Сухие трансформаторы серии ТТО рассчитаны на выдачу номинальной мощности в соответствии с условиями применения, описанными в нормативной документации IEC 60076-11.

Тяжелые условия эксплуатации, такие как высота над уровнем моря более 1000 метров, температура окружающей среды выше 40 °С, присутствие перенапряжений, гармонических составляющих или перегрузок подвергают трансформатор динамическому, механическому и тепловому старению. Эти воздействия необходимо учитывать на стадии проектирования машины, чтобы не поставить под угрозу надежность электроснабжения потребителей и не уменьшить срок службы аппарата.

Для обеспечения продолжительного срока службы трансформаторов, надежной эксплуатации при минимальном техобслуживании не рекомендуется их хранение и установка в местах с повышенной влажностью, загрязненных или запыленных местах.

Наша техническая служба с удовольствием ответит на все Ваши вопросы относительно условий эксплуатации трансформаторов.

Трансформаторные помещения

Неизолированные вводы масляного трансформатора находятся под напряжением. В случаях, если тип применяемых вводов имеет уровень защиты IP00, машина должна быть изолирована от постороннего доступа путем установки ограждений, предотвращающих свободный доступ к аппарату посторонних лиц или неквалифицированного персонала.

Трансформаторные помещения должны быть хорошо вентилируемыми (не менее 4,5 м³/мин. на 1 кВт/ч потерь). Расстояния от заземленных частей электроустановки до токоведущих частей машины должно соответствовать предписаниям местной действующей нормативной документации. Рекомендуется оставлять вокруг трансформатора не менее 500 мм свободного пространства, для обеспечения необходимой циркуляции воздуха и обеспечения доступа персонала при техническом

обслуживании машины.

Контактные соединения среднего и низкого напряжения

Трансформаторы SEA типа ТТО в стандартном исполнении, оборудованы незащищенными (IP00) изоляторами среднего и низкого напряжения проходного типа, изготовленными из коричневого фарфора. Правила подключения кабельных линий и иных контактных соединений ничем не отличаются от общепринятых стандартов мировой практики.

С целью обеспечения механической стойкости машины при электродинамических воздействиях (ударных токов КЗ) рекомендуется надежное крепление кабельных вводов на независимых конструкциях непосредственно перед вводами трансформаторов.

По желанию заказчика могут выполняться нестандартные контактные соединения для обеспечения более комфортабельных монтажных и эксплуатационных условий, например:

- фланцы для крепления шин со стороны низкого напряжения;
- защитные и клеммные коробки для кабельных вводов со стороны среднего напряжения с компенсаторами возникающих механических усилий или без них;
- защитные и клеммные коробки для кабельных вводов со стороны низкого напряжения с компенсаторами возникающих механических усилий или без них.



АКСЕССУАРЫ

АКСЕССУАРЫ, ВХОДЯЩИЕ В КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ:

- 4 двунаправленных колеса;
- 2 заземлителя;
- 1 типовая табличка;
- 2 или 4 анкерных кольца (в зависимости от мощности и габаритов);
- 4 анкерных кольца для буксировки;
- БНТ;
- Бесконтактный индикатор уровня масла (только модели с расширительным баком);
- Место для установки датчика температурного индикатора.

АКСЕССУАРЫ, ПОСТАВЛЯЕМЫЕ НА ЗАКАЗ:

Масляные трансформаторы серии ТТО оснащаются по желанию заказчика различными аксессуарами, несущими защитные и измерительные функции. Возможна поставка вспомогательного оборудования под конкретные технические требования заказчика.

Термометр с двумя контактами

Недорогой, надежный прибор, установленный, как правило, на трансформаторе для снятия показаний температуры в обмотке центральной фазы (В). Контакты термометра могут быть использованы в цепях защиты, автоматики и сигнализации.

Реле Бухгольца

(только для трансформаторов с расширительным баком).

Реле устанавливается между баком трансформатора и расширителем. Служит для сигнализации в случае газовыделения в баке трансформатора или действует на отключение при интенсивном движении масла в сторону расширителя. Дополнительной функцией реле является контроль уровня трансформаторного масла.

Селикогелевый абсорбент

(только для трансформаторов с расширительным баком).

Абсорбирует влагу из воздуха на входе в расширительный бак. Требует периодического контроля, замены или регенерации (сушки) при недопустимом увлажнении.

Индикатор уровня масла с одним или несколькими контактами

(только для трансформаторов с расширительным баком).

Кроме визуальной индикации используется в цепях сигнализации при перегреве и температурной защиты трансформатора.

Перегрузочный клапан

(рекомендуется для герметично закрытых трансформаторов).

В случае повышения давления масла в корпусе трансформатора до недопустимых пределов клапан производит сброс избыточного давления для предотвращения возникновения более значительных механических повреждений корпуса трансформатора.

Возможна поставка с контактами для выполнения аварийной сигнализации или действия на отключение.

Интегрированная система DGPT2T

(рекомендуется для герметичных трансформаторов).

Система, объединяющая все три устройства, функционально заменяет индикатор уровня масла, перегрузочного клапана и индикатор температуры масла.

Система быстрого соединения, вилочного типа

(разъем вмонтированный в трансформатор).

Ввода СН оборудуются приемным разъемом для соединения с кабелем СН оборудованным соответствующим наконечником.

Если все вводы трансформатора оборудованы контактными разъемами такого типа, машина может быть установлена снаружи. Допустимо проведение соединительных работ под напряжением, но без нагрузки. В любом случае необходимо руководствоваться действующей нормативной документацией при работе с оборудованием под напряжением.

Противовибрационные демпферы

Состоят из специальной резины, поставляются под заказ и устанавливаются под колеса машины. Позволяют значительно снизить уровень вибрации, уровень шума и механический резонанс.

Для применения в особых условиях эксплуатации, возможна разработка и поставка противовибрационных демпферов, выполненных по технической спецификации заказчика.

Обмотка среднего напряжения для двух уровней напряжения

Обмотка среднего напряжения разработана для работы с двумя различными уровнями напряжения (например, 10-20 кВ). Выбор рабочего уровня напряжения выполняется при помощи переключателя на крышке трансформатора.

Клеммный короб для вспомогательных цепей, защищенного типа.

Электростатический экран между первичной и вторичной обмотками.

Позволяет снизить емкостную связь между обмотками. Благодаря экрану резко сокращается уровень перенапряжений, передаваемых между обмотками.

Разрядники

СЛУЖБА СЕРВИСА

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

Телефон службы

Обращаться (пон.-пятн. 09.00 - 17.30)
по телефону +39 0444 482100 или
Email: info@seatrasformatori.it

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

