

ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАНСФОРМАТОРОВ SEA ТИПА TTR

Трансформаторы TTR являются трансформаторами сухого типа с обмоткой MV, залитой в смолу, и представляют собой стоящую альтернативу традиционным масляным трансформаторам. Предприятие «S.E.A.» с 1975 года занимается разработкой и производством трансформаторов такого типа и занимает видное место среди предприятий-лидеров в этой отрасли, благодаря принятым конструктивным решениям, универсальности компонентов, а также современному и технологически продвинутому оборудованию.

Трансформаторы SEA серии TTR разработаны для удовлетворения всех потребностей наших заказчиков, от простого пользователя до крупных промышленных концернов, обеспечивая:

охрану здоровья и максимальную безопасность

т.к. используемые материалы являются самогасящимися и в случае пожара не выработывают ядовитые газы

экономии при установке

т.к. не требуют построения бака для сбора масла

экономии при эксплуатации

т.к. нацелены на сокращение операций по техобслуживанию и удлинению срока их службы

многогранность и производительность

т.к. выдерживают перегрузки и помехи, неизбежно существующие на любой установке

максимальную надежность

т.к. обеспечивается контроль и качество каждого этапа проектировочного и конструкционного процесса.

Отсутствие воспламеняющейся жидкости облегчает задачу проектировщика оборудования, который может реализовать проект с большей свободой. Это преимущественно особенно ценится в оборудовании, где безопасность эксплуатации является существенно важным условием, например, при постройке больниц, общественных заведений, аэропортов, метрополитенов, шахт, нефтедобывающих платформ, ядерных электростанций, судов и т.д.



НОРМАТИВЫ ДЛЯ ССЫЛКИ

Трансформаторы SEA соответствуют предписаниям следующих нормативов:

- IEC 60076-11
- CENELEC HD 464 - HD 538

В любом случае принимаются заказы на изготовление в соответствии с предписаниями других нормативов и/или стандартов с проверкой со стороны нашего технического бюро и коммерческой службы.

СПЕКТР

Стандартный каталог включает модели до 3150 кВА и 36 кВ. Наша проектировочная и производственная способность в состоянии удовлетворить самые разнообразные потребности (автотрансформаторы, модели для конверторов, для тяговых установок, для испытательных цехов и т.д.) с мощностью до 20 МВА. Просим обращаться к нам по любым вопросам.

АКСЕССУАРЫ

СТАНДАРТНЫЕ АКСЕССУАРЫ

- 4 двунаправленных колеса
- 2 заземлителя
- 1 идентификационная табличка
- 2 или 4 точки соединения для поднятия (в зависимости от мощности)
- 4 точки соединения для буксировки
- Зажимная коробка со стороны среднего напряжения
- Резьбовые штифты с болтами для крепления наконечников среднего напряжения

АКСЕССУАРЫ ПО ЗАКАЗУ

Термометр с квадрантом с двумя контактами

Это недорогое и надежное устройство для местного показания температуры в центральной колонне и для регулировки (при помощи двух контактов) аварийных реле и отключения установки.

Терморезисторы РТ 100

Могут быть запрошены для установки на низковольтных обмотках и/или на сердечнике. Соединяя их со специальным электронным блоком, позволяют определять (и передавать на расстоянии) температуру обмотки или сердечника.

Электронный блок для РТ100

Поставляется отдельно для установки на щит самостоятельно заказчиком. Принимает сигналы от РТ100 (макс. 4) и показывает замеренную температуру. Включает два реле с регулируемым порогом для передачи аварийного сигнала и отключения, а также вспомогательный контакт для управления блоком принудительной вентиляции (если установлен) АФ (смотреть....).

Термозонды РТС

Могут быть запрошены на низковольтных обмотках и/или на сердечнике. Соединяя их со специальным электронным реле, создают систему, выдающую сигнал при определенном заданном пороге. С РТС не представляется возможным показание температуры, а только контроль зонда. Таким образом, необходим комплект РТС и по одному реле для каждого порога.

Реле для РТС

Устанавливаются непосредственно на трансформаторе или по заказу поставляются отдельно.

Быстросоединяющиеся соединения вилочного типа "Elastimold" со стороны среднего напряжения

(только неподвижная сторона)
Точки соединения линии на катушках среднего напряжения выполнены так, чтобы их можно было соединять с кабелями среднего напряжения с наконечником вилочного типа "Elastimold".

Соединение вилочного типа позволяет быстро выполняющееся соединение и, таким образом, представляет собой несомненное преимущество при частом соединении-рассоединении. В любом случае отмечаем, что применение соединений розеточного типа на трансформаторах из смол не меняет проектные условия по защите от контакта с узлами под напряжением, т.к. вся катушка среднего напряжения считается как "узел под напряжением" (смотреть раздел "Размеры камеры").

Разъемные компоненты типа "Elastimold" со стороны среднего напряжения

Для выполнения разъединяемой головной части кабеля среднего напряжения могут поставляться разъемные компоненты типа "Elastimold". Выбор разъемного компонента узкосвязан характеристиками используемого на установке кабеля. Рекомендуется прилагать к вашему запросу технический паспорт на кабель.

Противовибрационные опоры

В стандартном исполнении они состоят из опор из специальной резины, поставляющихся отдельно для установки самостоятельно заказчиком под колеса трансформатора. Позволяют значительное снижение уровня вибраций, передаваемых на конструкцию, и таким образом уровня шума и конструкционного резонанса.

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

Защитное устройство из плексигласа монтажной колодки переключения

Состоит из крышки из плексигласа, закрепленной к катушке, для защиты участка переключения. Может потребоваться при установке трансформатора в особых условиях окружающей среды (сильная влажность, пыль, мелкие твердые частицы и пр.). Не

сокращает проектные условия по защите от контакта с узлами под напряжением, т.к. вся катушка среднего напряжения считается как "узел под напряжением" (смотреть раздел "Размеры камеры").

Зажимная коробка вспомогательного контура, защищенного типа

Включает вспомогательное оборудование и защищает зажимную коробку.

Комплект электровентиляторов для охлаждения принудительным воздухом (АФ)

Состоит из блока вентиляторов (от 2 до 6 в зависимости от типа и мощности трансформатора), закрепленных на основании самого трансформатора. Позволяют увеличивать номинальную мощность трансформатора на 25-40% в зависимости от потребности заказчика.

Для обеспечения исправной работы для комплекта вентиляторов требуется контрольный блок управления (смотреть....). Заказывается отдельно.

Электростатический экран между первичным и вторичным.

Позволяет сильное снижение емкостной связи между обмоткой среднего и низкого напряжения. Таким образом, можно резко сократить перенапряжение, передаваемое со среднего напряжения на низкое, которое в некоторых случаях может нанести ущерб чувствительным зарядам.

СЛУЖБА СЕРВИСА ПОСЛЕ ПРОДАЖИ

АО "SEA SpA" предоставляет квалифицированную техническую помощь по любым сомнениям или потребностям, которые могут возникнуть при установке или обслуживании трансформаторов ТТТ.

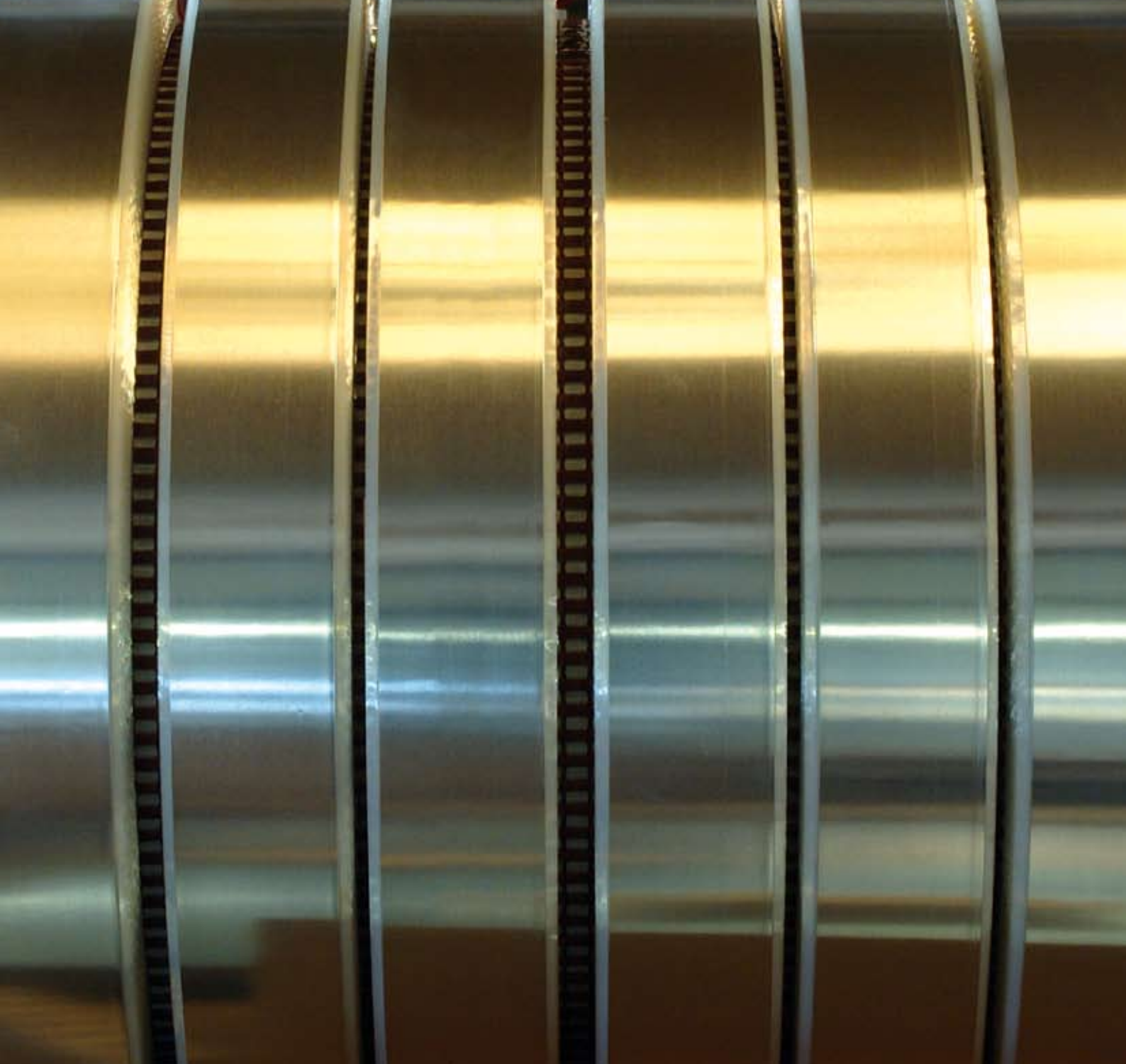
Телефонная служба

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

Служба помощи на месте

В случае необходимости, если условия на месте это позволяют, наш технический специалист поможет с ремонтом или осмотром на месте.





Трансформатор TTR

Trasformatori a secco con avvolgimenti di MT inglobati in **resina**



TTR



TTO



OTN, OTR, OTF



PEAKTOPY



TTH

ТЕХНОЛОГИЯ

Магнитный сердечник

Сердечник состоит из металлических пластин с ориентированными зернами, высокой проницаемости и с низким уровнем удельных потерь, разделенные между собой неорганическим изоляционным материалом (карлитом). Особые разрез и монтаж сердечника позволяют создавать стыки, называемые "STEP-LAP", для снижения уровня шума, а также сокращения потерь и тока холостого хода. Магнитный пакет запрессован в профиль из оцинкованного листового металла. Изоляция и окраска сердечника входят в диапазон температурного класса F.

Низковольтная обмотка

Вторичная обмотка состоит из проводника из электролитной алюминиевой фольги, перемежающегося с изоляционной пленкой класса "F" по технологии «pre-preg» с сушкой в печи. Выходные зажимы состоят из алюминиевых пластин, сваренных в инертной среде и жестко закрепленных к каркасу при помощи распорных изоляторов.

Такая конструкция обеспечивает:

- повышенную стойкость к влажности и агрессивной промышленной среде
- большую диэлектрическую прочность
- отличное поведение с точки зрения механики по отношению к усилиям при коротком замыкании.

По запросу заказчика могут производиться обмотки из меди или со специфическими свойствами.

Обмотка среднего напряжения

Высоковольтная обмотка изготавливается автоматическими машинами и состоит из ряда катушек из ленточного электролитного алюминия.

Изоляция между витками выполнена из полиэфирной пленки.

Вся катушка армируется сеткой из стекловолокна, высушенного в глубину и затем залитого под вакуумом в эпоксидную смолу класса F, целесообразно смешанную с кварцем и тригидроксидом алюминия.

Таким образом достигается отличная механическая прочность и соответствие классам C1 и C2 нормативов CENELEC.

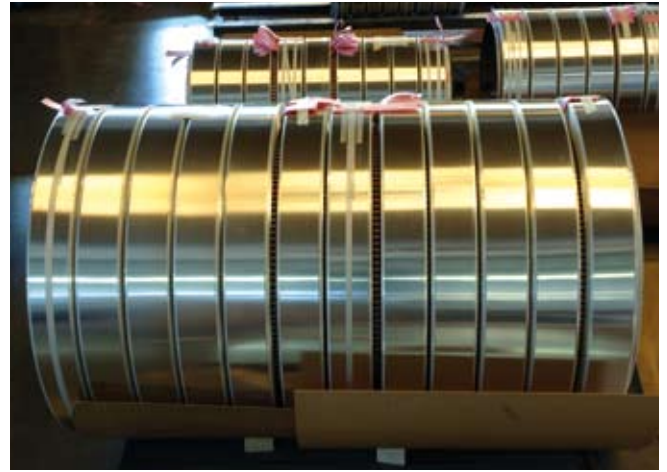
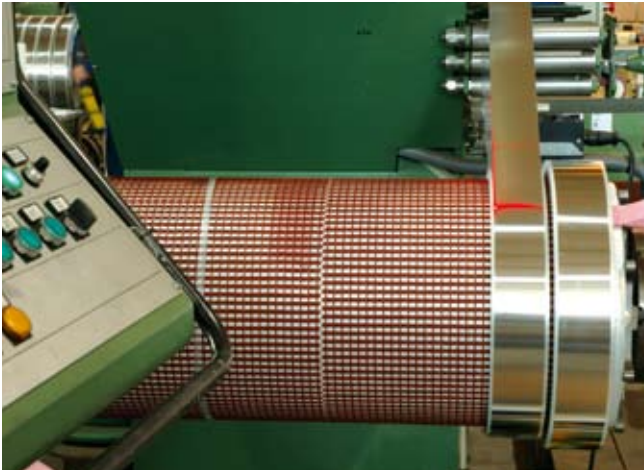
30 лет нашего опыта и использование автоматического оборудования (контролирующего и регулирующего все критические параметры процесса) позволяют нам обеспечивать крайне низкий уровень частичных разрядов, являющийся необходимым реквизитом для изготовления катушек, отличающихся качеством, надежностью и продолжительностью срока службы.

Регулирующие ответители (как правило, $\pm 2,5\%$) выполнены непосредственно по центру катушки, и соединение получают за счет специальных закрепленных болтами медных планок.

Окончательная сборка

Окончательная сборка выполняется тщательно и точно. Точность монтажа необходима для обеспечения отличного поведения трансформатора по отношению к электродинамическим усилиям при коротких замыканиях. Низковольтная обмотка посажена на сердечник и удерживается в положении при помощи специальных планок из стекловолокна. Соединительные шины низкого напряжения закреплены между собой и к профилю сердечника при помощи распорок из стекловолокна. Обмотка среднего напряжения заблокирована распорками из изолирующего материала, которые в любом случае оставляют пространство для небольших осевых расширений катушки, когда через обмотку проходит ток нагрузки.





ТИПОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Все трансформаторы подвергаются типовым испытаниям на нашем испытательном стенде согласно предписаниям норматива IEC60076-11, и в частности это:

- измерение сопротивления обмотки
- измерение соотношения преобразования и контроля соединительного блока
- измерение потерь и напряжения короткого замыкания
- измерение потерь и тока холостого хода
- проверка изоляции с подведенным напряжением
- проверка изоляции с наведенным напряжением
- измерение частичных разрядов

По отдельному запросу заказчика могут быть проведены все типовые и специфические испытания, предусмотренные нормативами:

- нагревание методом симулированной нагрузки
- нагревание методом противопоставления
- поддерживание под импульсом полной или прерванной волной
- измерение уровня шума
- измерение содержания гармонических волн тока холостого хода
- измерение гомеопольного сопротивления
- измерение емкости обмотки
- испытание на сопротивление динамическому короткому замыканию (подлежит проведению во внештатной аккредитированной лаборатории)
- испытание на огнестойкость и проверка соответствия климатическим классам (подлежит проведению во внештатной аккредитированной лаборатории)
- другие специфические испытания, подлежащие согласованию с заказчиком (электромагнитная эмиссия, тепловые удары и пр.).

Архив типовых испытаний

Предприятие «SEA» располагает объемным архивом типовых и специфических испытаний по многим трансформаторам из смолы, поставленным заказчикам со всего мира. Архив всегда открыт для консультации со стороны наших заказчиков.

Приведем некоторые примеры:

• Испытания на токсичность, проведенные ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ УЧРЕЖДЕНИЕМ "BREDA"

Следуя способам проведения испытания, предусмотренным нормативом CEI 20-37, с образцом смолы был установлен коэффициент токсичности ниже 0,1% для газов, выделяющихся при горении.

• Испытания на поведение в огне, проведенные в учреждении "CESI" в Милане.

Испытание образца, состоящего из колонны (сердечник, низковольтная обмотка, высоковольтная обмотка) трансформатора SEA на 1600 кВА (сертификат BC-96/025387).

• Различные испытания изоляционных материалов

Образцы смолы, аналогичной используемой при проведении испытания на самогашение, были проанализированы учреждением IMQ (сертификат № 0150436 от 03/08793).

• Испытания в среде и климатические испытания

Трансформаторы SEA серии TTR соответствуют классам среды E0, E1 и E2, удостоверяющим способность трансформатора выдерживать особые условия эксплуатации и/или влажности.

При учреждении CESI (сертификат AT-96/014963) было успешно проведено испытание, удостоверяющее соответствие классу E1.

При учреждении CESI (сертификат AT-97/011469) было успешно проведено испытание, удостоверяющее соответствие классу E2.

При учреждении CESI (сертификат AT-96/014963) было успешно проведено испытание, удостоверяющее соответствие классу C1.

При учреждении CESI (сертификат AT-97/006808) было успешно проведено испытание, удостоверяющее соответствие классу C2.

• Низкотемпературные испытания

При учреждении CESI (сертификат MP-10925) было проведено испытание тепловых циклов (4 цикла от -20° C до +20° C в течение суток).

В лаборатории MAGRINI (сертификат RP LS 05/205) было успешно проведено испытание на тепловой удар при -50° C.

• Испытание на стойкость при динамическом коротком замыкании

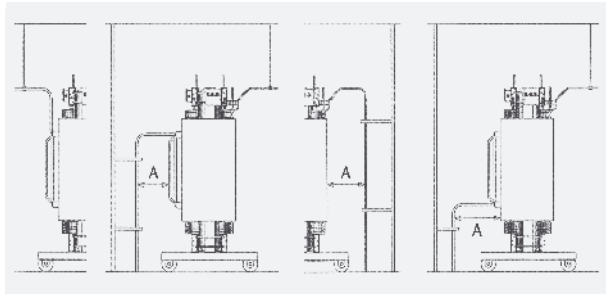
Мы располагаем различными сертификатами испытаний с динамическим коротким замыканием, проведенными в учреждении CESI на трансформаторах различной мощности и напряжения.



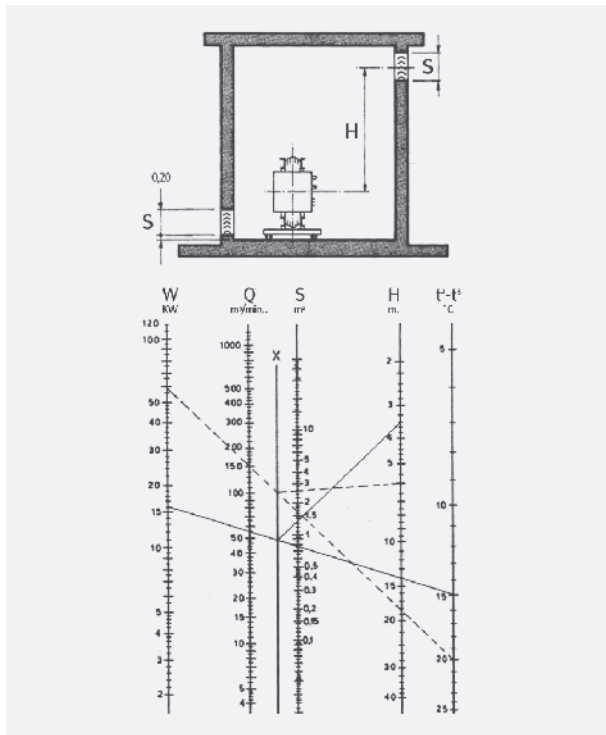
Таблица 1

Класс изоляции	Расстояние от глухой и гладкой стены	Расстояние от решетчатой или неровной стены
7,2	90	300
12	120	300
17,5	160	300
24	220	300
36	320	400

Таблица 2



kV	12	17,5	24	36
A (mm)	120	180	240	360



УСТАНОВКА

ТЕМПЕРАТУРА СРЕДЫ И УСЛОВИЯ НАГРУЗКИ

Трансформаторы из смолы серии TTR разработаны для вырабатывания номинальной мощности в стандартной сети распределения, условия для которой определены в нормативах IEC 60076–11. Высота над уровнем моря, превышающая 1000 метров, температура среды выше 40° С или особые условия сети или нагрузки (присутствие перенапряжения, гармонических волн, перегрузок) подвергают трансформатор диэлектрическому, механическому или тепловому стрессу, который необходимо учитывать на этапе проектирования, чтобы не поставить под угрозу надежность и срок службы.

РАЗМЕРЫ КАМЕРЫ

Многие части трансформатора из смолы являются легкодоступными при машине в работе. Сами катушки среднего напряжения с изоляцией из эпоксидной смолы и замыкающие соединения треугольника, как правило, покрытые резиновой оболочкой, должны считаться как "компоненты под напряжением", в связи с чем машина должна быть изолирована соответствующим образом. Камера должна обеспечивать надлежащий воздухообмен (не менее 4,5 м³/мин. воздуха на каждый кВт утечки). Расстояние от стен до узлов под напряжением должно соответствовать предписаниям местных действующих нормативов, и в любом случае должно быть не менее указанного в таблице 1:

ЗАЩИТНЫЙ ШКАФ

Как правило, трансформатор поставляется по IP00. По заказу трансформатор может поставляться в комплекте со шкафом для установки вовнутрь с уровнем защиты согласно указаниям заказчика. В данном случае сам шкаф выполняет функцию защиты трансформатора от случайного контакта. Размеры и расстояния для установки должны быть в любом случае таковыми, чтобы обеспечивать надлежащий воздухообмен (ориентировочно между стеной шкафа и стеной помещения должно оставаться расстояние не менее 500 мм как для обеспечения надлежащей циркуляции воздуха, так и для стандартной проверки/проведения техобслуживания трансформатора).

СОЕДИНЕНИЯ

На трансформаторах SEA типа TTR в стандартном исполнении предусмотрен электрические шины низкого напряжения для выполнения соединений сверху и соединения среднего напряжения снизу.

Правила для соблюдения при выполнении соединений являются общепринятыми для специалистов, занимающихся установкой оборудования.

Рекомендуется закрепить соответствующим образом шины и соединительные кабели с тем, чтобы их вес и, прежде всего, электродинамическое усилие в случае поломки не повлияли на трансформатор.

Кроме того, рекомендуется считать оплетку кабелей среднего напряжения как заземляющие компоненты, которые, таким образом, должны поддерживаться на расстоянии от узлов трансформатора под напряжением, точно также как это делается с другими аксессуарами, согласно таблице 2.

По заказу могут выполняться любые виды соединений и конструкций по специфическим требованиям заказчика.