



Силовые трансформаторы

Специальные трансформаторы Трансформаторы для выпрямителей и электродуговых печей

Подразделение «Трансформаторы» компании АББ производит трансформаторы специального назначения, имеет огромный опыт работы в различных областях и солидный список реализованных проектов

Компактные и легкие трансформаторы полностью соответствуют требованиям заказчиков. Изделия разрабатываются совместно с системными интеграторами компании АББ, при этом неизменно гарантируется выполнение особых требований заказчиков.

Благодаря высокому качеству и надежности изделия нашей компании обладают превосходной устойчивостью к коротким замыканиям, гармоническим искажениям, а также быстрым и значительным изменениям параметров нагрузки. Во время работы электродуговых печей и электролизных установок трансформаторы подвергаются значительным нагрузкам. Специальные испытания и система контроля качества обеспечивают безопасную эксплуатацию оборудования, при этом необходимую поддержку Заказчика осуществляют специалисты сервисной службы АББ.

Трансформаторы для выпрямителей и электродуговых печей производятся на заводе АББ в г. Вааса (Финляндия):

- трансформаторы для диодных и тиристорных выпрямителей с устройствами переключения под нагрузкой (РПН) или без них
- трансформаторы для электродуговых печей переменного тока с РПН или без РПН
- трансформаторы для электродуговых печей постоянного тока

Техника безопасности и надежность

Особое внимание компания уделяет вопросам техники безопасности и надежности. В соответствии с проектными требованиями трансформаторы оборудуются устройствами, обеспечивающими повышение надежности, например, системами охлаждения с резервированием.

Стандарты

Ниже приведен перечень отраслевых стандартов для трансформаторов, предназначенных для электродуговых печей и выпрямителей:

- МЭК
 - ▶ МЭК серия 60076
 - ▶ МЭК 61378-1
 - ▶ МЭК 60146
 - ▶ МЭК 60214
- IEEE
 - ▶ IEEE C57.12.00
 - ▶ IEEE C57.12.90
 - ▶ IEEE C57.18

Испытания

С целью выполнения специальных требований заказчика для каждого типа трансформаторов применяются программы комплексных испытаний. Мощность испытательной установки составляет до 150 МВА. Установка позволяет комбинировать различные виды испытаний.

Выпрямительные трансформаторы для электролизных и плавильных установок, например, для производства алюминия и других металлов, а также хлора



Выпрямительные трансформаторы работают в составе выпрямительных агрегатов. Область применений этих трансформаторов весьма широка: от тяжелых электролизных установок для производства алюминия до различных технологических операций малой и средней энергоемкости. Трансформаторы могут снабжаться встроенными или отдельными устройствами регулирования напряжения для прямой регулировки напряжения на выходе диодных выпрямителей и, соответственно, повышения коэффициента мощности тиристорных выпрямителей.

Применение

Электролиз применяется для производства металлов, таких как алюминий, магний, медь, цинк, а также других химических веществ (в основном хлора). К наиболее мощным относятся электролизные установки для производства алюминия с применением нескольких трансформаторов и выпрямителей, включенных параллельно для получения требуемого постоянного тока. В таких установках могут применяться как диодные, так и тиристорные выпрямители.

Режим работы

Электролиз – это, как правило, стабильный и непрерывный процесс, при котором токи нагрузки достигают значительных величин и содержат гармонические искажения.

Конструкция

Ввиду широкого спектра применений данных изделий необходимо учитывать ряд факторов:

- Мостовой выпрямитель: для установок постоянного тока среднего и высокого напряжения.
- Однонаправленный выпрямитель: для установок постоянного тока с низким напряжением и высокими токами.
- Тиристорный или диодный выпрямитель.
- Диапазон регулирования напряжения и напряжение 1 ступени.

- Сдвоенная конструкция: обмотки высокого напряжения и низкого напряжения двух уровней, соединение «звезда» и «треугольник» для получения 12-пульсной системы.
- Число пульсаций выше 12: требуются дополнительные фазосдвигающие обмотки.
- Обмотка низкого напряжения: адаптация для снижения температуры наиболее нагретой точки обмотки и влияния гармоник.
- Вводы обмотки низкого напряжения адаптированы для подключения выпрямителей и с целью ограничения нагрева структуры. Как правило, вводы устанавливаются на боковую стенку основного бака трансформатора.

Регулирование напряжения

При использовании тиристорных выпрямителей, как правило, требуется регулировка напряжения трансформатора без нагрузки (с применением устройства ПБВ). Для регулировки напряжения в малом диапазоне ПБВ можно установить на обмотке высокого напряжения.

В отличие от тиристорных выпрямителей при использовании диодных выпрямителей требуется более широкий диапазон регулирования напряжения в трансформаторе при большем числе ступеней регулирования и меньшем напряжении одной ступени.

Для тонкого регулирования напряжения предпочтительным является применение устройства РПН с грубой и тонкими ступенями в схеме регулирования, либо комбинации устройств РПН и ПБВ совместно с реакторами, соединенными с обмотками низкого напряжения.

В зависимости от транспортных ограничений или ограничений по месту установки в основной бак с выпрямительным трансформатором или в отдельный бак можно установить соответствующий двухобмоточный трансформатор или регулировочный автотрансформатор.

Трансформаторы для электродуговых печей переменного тока с применением длинной дуги (сталь) и короткой дуги (ферросплав)



Компания АББ производит трансформаторы для любых печей. Надежная конструкция гарантирует механическую прочность, требуемую для обеспечения работы сталеплавильной печи и контроля температуры при непрерывно высоких нагрузках, характерных для процессов производства ферросплавов.

Электродуговые печи применяются в сталелитейной промышленности для плавления железного лома и очистки стали. Другие области применения:

- выплавление стекла и керамики
- производство или очистка других материалов, например феррохрома, ферромарганца, различных абразивных материалов (оксиды и нитриды), основные полупроводниковые материалы, нанопорошки и т. д.

Электродуговые печи делятся на печи переменного тока и печи постоянного тока. Диапазон номинальных мощностей трансформаторов таких печей составляет от 20 до 200 МВА. Для сглаживания пульсаций часто применяются реакторы, которые устанавливаются либо в одном баке с трансформатором, либо отдельно.

Печь-ковш – это, как правило, печь переменного тока мощностью от 3 до 40 МВт. В этой сфере в отличие от электродуговых плавильных печей к трансформаторам применяются менее жесткие требования, так как дуга достаточно стабильна. Дуга возникает между электродами и расплавленной сталью.

Применение

Трансформаторы для электродуговых печей применяются во многих технологических процессах. Назначение таких трансформаторов:

- сталеплавильные печи (в основном длинная дуга)
- печи-ковши
- печи для производства ферросплавов и аналогичные печи с короткой дугой или с дугой под флюсом
- плавление других материалов.

Режим работы

Трансформаторы для дуговых сталеплавильных печей работают в тяжелых условиях: частые перегрузки и перенапряжения, возникающие при коротких замыканиях в печах, а также при срабатывании автоматических выключателей высокого напряжения (печные выключатели). Нагрузка циклична, при этом в других установках при постоянной эксплуатации нагрузка имеет стабильный характер.

Конструкция

Конструктивно трансформаторы АББ для электродуговых печей рассчитаны на повторяющиеся короткие замыкания и высокие температурные нагрузки. Также эти трансформаторы обладают защитой от штатных перенапряжений, возникающие при частых переключениях.

Конструктивные исполнения:

- прямое или косвенное регулирование
- с устройствами РПН или с ПБВ
- встроенные реакторы для обеспечения стабильной длиной дуги
- вводы НН разных конструкций с воздушным или водяным охлаждением
- схема внутреннего соединения вторичной обмотки
- устройства защиты с применением RC-фильтров и ОПН, установленные на стороне ВН



Трансформаторы для электродуговых печей постоянного тока в основном используются в производстве стали



Трансформаторы для электродуговых печей постоянного тока обычно выпускаются в комплекте с выпрямителем. Печи постоянного тока, как правило, относятся к группе наиболее мощных дугowych печей. Компания АББ готова изготовить и поставить полный комплект оборудования.

Режим работы

Трансформатор для электродуговых печей постоянного тока, применяемый как выпрямительный трансформатор печи, должен быть рассчитан на перегрузки, возникающие во время эксплуатации печи, а также на дополнительные нагрузки, связанные с работой выпрямителей, к которым в том числе относятся гармонические искажения тока. Со стороны обмотки высокого напряжения необходимо также предусмотреть защиту от частых коммутационных перенапряжений.

Применение

Большинство электродуговых печей постоянного тока предназначаются для производства стали.

При использовании тиристорного выпрямителя для получения постоянного тока снижаются требования к системам регулирования напряжения трансформаторов печей под нагрузкой.

Напряжение одной ступени регулирования больше, чем в трансформаторах для печей переменного тока, при этом во многих установках применяются устройства ПБВ.

Конструкция

Трансформаторы для печей постоянного тока в основном имеют две обмотки низкого напряжения, смещенные по оси относительно друг друга. Как правило, одна из обмоток соединяется в «треугольник», а вторая - в «звезду». Каждой обмотке соответствует отдельная обмотка высокого напряжения.

В такой сдвоенной конструкции трансформатор подключается к двум 6-пульсным выпрямителям, образуя 12-пульсную или две 6-пульсные параллельные системы. Регулирование напряжения обмотки низкого напряжения, как правило, осуществляется с помощью переключателей без возбуждения ПБВ, установленных в первичной обмотке.

6-пульсный выпрямитель может устанавливаться на той же стороне, где расположен трансформатор, или на противоположной стороне в соответствии с планом расположения установки.

Послужной список

Трансформаторы АББ, предназначенные для выпрямителей и печей, применяются во всем мире на многих предприятиях, производящих сталь и медь, а также на ведущих заводах по производству химикатов.



Контактная информация

ООО «АББ»

Департамент «Трансформаторы и компоненты»

117997, г.Москва, ул.Обручева, д.30/1, стр.2.

Тел: +7 495 777 222 0

E-mail: pptr@ru.abb.com

www.abb.ru/transformers

www.abb.ru

Примечание

Компания АББ оставляет за собой право вносить конструктивные изменения в изделие или менять содержимое настоящего документа без предварительного уведомления. В заказах на закупку заранее оговоренные условия и спецификации являются преобладающими. Компания АББ не несет ответственности за возможные ошибки или недостаточный объем информации, содержащейся в настоящем документе.

Все права на этот документ, его предмет и содержащиеся в нем иллюстрации являются собственностью компании АББ. Воспроизведение настоящего документа в любой форме, раскрытие содержащейся в нем информации третьим лицам или использование его содержимого – полностью или частично – без предварительного письменного согласия компании АББ запрещено.

Авторское право © 2012 АББ. Все права защищены.