



Трансформаторы сухого типа

Реакторы сухого типа, индукторы и дроссели Для электроэнергетики

Power and productivity
for a better world™





Реакторы АББ для простых и сложных технических требований

Электричество изобретено не человеком, однако именно человек воспользовался знаниями законов природы и приспособил их к своим нуждам.

Одним из главных достижений в электроэнергетической отрасли является производство, распределение и управление электроэнергией. Поэтому в связи с необходимостью постоянно управлять электроэнергией, оборудование должно соответствовать высоким стандартам.

Важную роль в этом процессе играют реакторы, также известные как индукторы или дроссели в зависимости от своих функций в электросхеме. Часто считается, что использование таких компонентов не критично, однако если необходимо достигнуть максимальной производительности электрической системы, их использование играет чрезвычайно важную роль.

Индуктор – это простой витой проводник тока, однако он может достигать больших размеров и быть достаточно сложным по конструкции. Это пассивный компонент, основными характеристиками которого являются противодействие изменению тока или модификация сдвига фаз между напряжением и током. Индуктивность измеряется в Генри (Гн), в основном мГн.

Применение реакторов



Реакторы применяются в различных отраслях, где они позволяют улучшить характеристики системы или защитить ее. Чаще всего они применяются в системах, где присутствуют гармонические составляющие, однако не только в них. Здесь приведены некоторые из отраслей применения.



Силовая электроника

Сектор силовой электроники включает в себя большое количество решений с использованием выпрямителей и инвертеров для промышленных предприятий. Использование частотно-регулируемых приводов (ЧРП) позволяет контролировать изменение скорости электромоторов от небольших насосов до огромных компрессоров. Применение выпрямителей необходимо в системах перехода от переменного тока в постоянный, например, в железнодорожном транспорте, статических возбуждениях, электрохимических процессах.

Важную роль в силовых электрических цепях выполняют электроиндукторы, которые применяются в различных типологиях. Главная цель – это уменьшить действие гармоник.

Иными важными сферами применения могут быть:

- Реакторы постоянного тока: в основном они применяются для сглаживания колебаний постоянного тока.
- Синфазные реакторы: современные силовые электрические цепи требуют, чтобы такие реакторы уменьшали синфазный ток, проходящий через систему и емкости к земле.

Компенсация реактивной мощности

Емкостная или индуктивная нагрузка вызывает перетекание реактивной электроэнергии, которую можно компенсировать, если использовать индукторы или конденсаторы. Тяжелая промышленность отличается колебаниями электроэнергии в цикле производства. Обычно в сталелитейной промышленности требуется постоянное напряжение для работы энергоемкого оборудования, как, например, дуговая электропечь, одновременно вызывая помехи в работе энергосистемы.



Компенсация реактивной мощности успешно сглаживает действие таких процессов. Демпфирующий или фильтрующий реактор, используемый в системах компенсации, играет важную роль в достижении качественных результатов.

Фильтры гармоник

Международные стандарты строго ограничивают количество гармоник в сети, так как «чистая» сеть накладывает меньшую нагрузку на оборудование и продлевает его срок службы. В результате снижаются эксплуатационные расходы и затраты на замену изношенного оборудования.

Чаще всего фильтры гармоник имеют специально спроектированную конструкцию, чтобы соответствовать заявленным характеристикам по размещению в матрицу конденсаторов, индукторов и резисторов, которые содержат и часто устраняют гармоники.

Ограничение токов короткого замыкания (к.з.)

Через большие электрические сети передается огромный объем электроэнергии, которым трудно управлять. Номинальное значение аварийного тока отключения выключателя часто можно снизить за счет применения токоограничивающих дросселей, которые, в зависимости от их расположения в электрической цепи, могут защищать и другое важное оборудование от высоких токов.

Дроссель, применяемый для этих целей, представляет собой крупногабаритную катушку индуктивности без сердечника. Такая конструкция является оптимальным решением, которое обеспечивает линейность параметров катушки индуктивности.

Запуск электродвигателя

Стартовый ток двигателя переменного тока может в 3-7 раз отличаться от номинального. В этом случае для запу-



ска двигателя требуется огромная энергия, достаточная для преодоления инерции, которой обладает система в состоянии покоя. Высокий ток в сети в этот момент может вызвать такие проблемы как перепад и скачок напряжения, а в некоторых случаях и отключение.

В случае последовательного соединения реактора с двигателем во время запуска стартовый ток ограничен пропорционально напряжению. Преимущество этого метода заключается в низких затратах по сравнению с другими методами.

Заземление нейтрали

Подключение заземления к нейтральным точкам токоведущих проводников, таких как нейтральной точке цепи, трансформатора, вращающихся механизмов или системы, может привести к чрезмерному току для автоматического выключателя и избыточных сил в генераторе во время единичного короткого замыкания на землю.

Наличие реактора заземления нейтрали увеличивает сопротивление в нейтральной точке и ограничивает ток короткого замыкания.

Компания АББ осознает эти особые требования и благодаря высокому уровню технической компетентности персонала предлагает оптимальные решения, адаптированные для различных отраслей.

Реакторы АББ для любой отрасли промышленности



Благодаря наличию представительств по всему миру компания АББ использует это преимущество в полной мере и производит оборудование согласно различным стандартам в электротехнической отрасли, включая IEC, IEEE, а также многие национальные стандарты (ГОСТ, например).

Доступный широкий спектр оборудования и технологий

Непрерывное развитие электрических систем при необходимости улучшения технических характеристик и требований по снижению габаритов приводит к разработке новых конструкций и производству индукторов. Индукторы эволюционировали от простых катушек до весьма сложных компонентов, разработанных специально для идеальной интеграции в нужную схему. Компания АББ является одним из основных первопроходцев в постоянном улучшении технологий и оборудования.

В связи со спросом на оборудование, соответствующее требованиям различных отраслей, компания АББ предлагает различные материалы для обмоток, различные конструкции проводников, а также ряд изоляционных материалов и технологий охлаждения.



Компания АББ предлагает широкий выбор реакторов сухого типа. Чтобы сделать правильный выбор, необходимо учитывать следующие четыре наиболее важные характеристики.

Железный или воздушный сердечник

Различие между этими двумя вариантами заключается в линейности индуктивности. Реакторы с воздушным сердечником полностью линейны, а вот реакторы с железным сердечником имеют линейность только в определенном диапазоне тока. Кроме того, индукторы с железным сердечником позволяют лучше контролировать магнитный поток рассеяния и, как правило, меньше по размеру. В зависимости от требований электрических характеристик, проектировщик может выбрать один из двух вариантов, однако необходимо учитывать, что для реактора с воздушным сердечником также потребуется больше пространства из-за потока рассеяния.

С воздушным или водяным охлаждением

Исторически сложилось так, что индукторы сухого типа и трансформаторы всегда были с воздушным охлаждением: естественная или принудительная вентиляция. Развитие



силовой электроники и увеличение величины тока проложили дорогу для реакторов и трансформаторов с водяным охлаждением. Компания АББ предлагает решения ноу-хау с прямым водяным охлаждением через проводник или непрямым водяным охлаждением через теплоотводы.

Алюминиевые или медные обмотки

В зависимости от требований к техническим характеристикам проводник выбирают из меди или из алюминия. Технически нельзя отдать явное предпочтение или меди или алюминию: индуктор из алюминия немного легче по весу по сравнению с медью, но он немного больше по размеру.

В компании АББ используются различные формы проводника для намотки катушки индуктора: фольга, провод круглого или прямоугольного сечения, полый проводник или специально изготовленный проводник для соответствия электрической конструкции.

Вакуумная пропитка (VPI) или изоляция из литой смолы

Схема, электрические параметры и место установки влияют на выбор системы изоляции для индукторов. На основе требований к уровню изоляции выбирают изоляцию с высоким температурным классом (вакуумная пропитка) или литую изоляцию.

Выбирая наиболее оптимальное решение для конкретной задачи, необходимо руководствоваться опытом и знаниями. На рисунке выше показан индуктор с железным сердечником с водяным охлаждением медных проводников и вакуумным литьем.

Контактная информация

ООО «АББ»

Москва 117997

Ул. Обручева, д. 30/1, стр. 2

Контактная информация:

Тел: +7 (495) 777 222 0

Факс: +7 (495) 777 222 1

E-mail: pptr@ru.abb.com

www.abb.ru

Примечание

Мы оставляем за собой право вносить технические поправки или изменять содержание этого документа без предупреждения. В отношении заказов на покупку, преимущественную силу имеют согласованные условия. АББ не несет никакой ответственности за возможные ошибки или отсутствие информации в этом документе.

Мы оставляем за собой все права на данный документ, текст и иллюстрации, содержащиеся в нем. Любое копирование, раскрытие содержания третьим сторонам или его использование – полностью или частично - без предварительного письменного разрешения компании АББ категорически запрещены.

© Copyright 2014 АББ

Все права защищены.