

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Фирма Nokian Capacitors изготавливает конденсаторы для компенсации реактивной мощности с 1956 года, и реакторы уже более 40 лет. Используя результаты наших новейших разработок, а также опыт работы в области технологий высокого напряжения мы можем предоставить широкий диапазон компенсационного оборудования для энергетических систем, включая реакторы различного назначения. При проектировании реакторов мы используем сложные современные компьютерные программы для обеспечения равномерного распределения тока и определения минимального расстояния между реакторами и другим оборудованием. Таким образом при создании, монтаже и эксплуатации оборудования компьютерное проектирование позволяет обеспечить наивысшую степень надежности.

ИСПЫТАНИЯ

Все реакторы проходят испытания в соответствии с существующими нормами, предписывающими проведение надлежащих рутинных испытаний и испытаний прототипа. В дополнение к этому в лаборатории KEMA, Нидерланды, мы проводим особые испытания некоторых из наших реакторов на стойкость по отношению к токам КЗ.

- Измерение сопротивления обмоток
- Измерение индуктивности
- Испытание на стойкость по отношению к импульсному напряжению или разрядные испытания при помощи конденсаторной установки постоянного тока
- Испытания на подъем температуры (для прототипа)
- Испытание коэффициента потерь и коэффициента добротности на базовой частоте и на более высоких частотах (для прототипа)
- Прочие испытания по договоренности

ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

- Реакторы с сухой изоляцией, воздушным охлаждением, с воздушным сердечником для установки внутри помещений и наружного применения.
- Реакторы однофазные и ли трехфазные
- Алюминиевый кабель
- Плоские алюминиевые клеммы (согласно DIN43673)
- Опорные изоляторы
- Реакторы с разгрузочными отводами и без них
- Допуски по номинальной индуктивности для реакторов фильтров $\pm 3\%$, для демпфирующих, последовательных реакторов и реакторов с нейтральным заземлением $-0/+20\%$, или в соответствии с надлежащим стандартом или спецификацией
- Класс температурного диапазона В (130°C) или F (155°C)
- Диапазон температур окружающей среды $-40^\circ\text{C}/+40^\circ\text{C}$, а также по требованию заказчика, макс. 55°C
- Способ охлаждения: AN (естественная вентиляция)

- Соответствие стандартам: МЭК 289/VDE0532, либо любому другому по требованию заказчика
- Цвет окраски: серый RAL 5024
- Изоляция обмоток: эмалевое покрытие или полиэстеровая пленка, циклоалифатическая эпоксидная смола, армированная стекловолокном, окрашенная изоляционным лаком.

Метод окрашивания/пропитки, разработанный фирмой Nokian Capacitors, обеспечивает высокую механическую и электрическую прочность катушек даже при суровых атмосферных условиях. Гибкий производственный метод и компьютерное проектирование продукции позволяет выполнить расчет конструктивных параметров каждого реактора индивидуально для конкретных условий применения. Кроме того, по требованию заказчика, мы можем учесть любые условия ограниченного помещения.

В соответствии с нашей политикой мы оставляем за собой право на внесение изменений в спецификацию для последующих модификаций.

РЕАКТОРЫ С ВОЗДУШНЫМ СЕРДЕЧНИКОМ

Nokian Capacitors выпускает последовательные реакторы сухого типа с воздушным сердечником, демпфирующие реакторы и реакторы фильтра для применения в конденсаторных установках. Кроме того фирма выпускает реакторы и для других областей применения. Проектирование реакторов выполняется на основе новейших технологий; их характерной особенностью является простота обслуживания и монтажа.





ДЕМПФИРУЮЩИЕ РЕАКТОРЫ ДЛЯ КОНДЕНСАТОРНЫХ УСТАНОВОК

Токи переходных процессов и пусковые токи шунтирующей конденсаторной установки можно ограничивать при помощи демпфирующего реактора, последовательно соединенного с конденсаторной установкой. Демпфирующие реакторы можно сравнить с последовательными реакторами, имеющими малое реактивное сопротивление. Однако, требования по силе напряжения зачастую выше, чем для последовательных реакторов. Наши демпфирующие реакторы применяются по всему миру для различных условий окружающей среды.

РЕАКТОРЫ ФИЛЬТРА

Фильтр выполняет две функции, а именно, создает емкостную составляющую реактивной мощности на базовой частоте, и отфильтровывает гармоники. Фильтр гармоник рассчитан таким образом, чтобы обеспечить низкое полное сопротивление между фазой и землей или между фазами на соответствующей гармонической частоте. Таким образом гармонический ток поступает в фильтр, а не в сеть. Обычно для каждой из требуемых гармонических частот предусмотрена отдельная цепь фильтра. Для частот гармоник высшего порядка используется широкополосный фильтр. Мы выпускаем реакторы фильтров и конденсаторы фильтров по спецификации заказчика. Наши реакторы фильтров могут быть оснащены разгрузочными отводами для обеспечения точной настройки на требуемой частоте. Регулировка выполняется согласно требованиям заказчика.

ШУНТИРУЮЩИЕ РЕАКТОРЫ

Шунтирующие реакторы используются для компенсации емкостной реактивной мощности, генерируемой протяженными слабонагруженными линиями передач. Включение и выключение шунтирующих реакторов производится выключателями, а подсоединение обычно выполняется к третичной обмотке трансформатора. Имеются реакторы до 36 кВ по уровню напряжения и до 100 МВА по мощности.

ТОКОГРАНИЧИВАЮЩИЕ РЕАКТОРЫ

Токоограничивающие реакторы в основном используются для ограничения токов КЗ, а именно, в целях предупреждения увеличения токов КЗ до величин, опасных для оборудования. Поэтому можно использовать обычные выключатели, кабели и оборудование вместо специализированных, рассчитанных на высокие токи КЗ. Это означает экономию средств. Падение напряжения определяется практически только реактивностью последовательного реактора, и может быть выражено следующим образом:

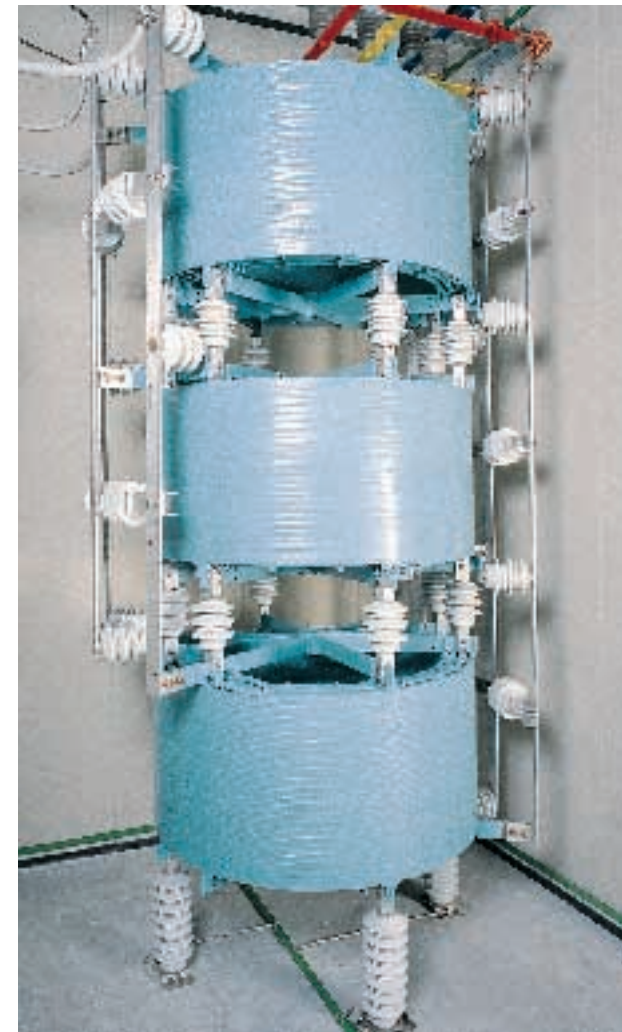
$$u = \Delta U_p / U_p \times 100\% = X_{rp} \times 100\% / U_p$$

u = относительное падение напряжения, %
 ΔU_p = падение напряжения в реакторе, В
 U_p = напряжение «фаза-нейтраль», В
 I_p = ток, А
 X_p = фазовое реактивное сопротивление реактора, Ом

Если известна мощность КЗ до и после реактора, реактивность можно рассчитать следующим образом:

$$X_p = U^2 \times (1/S_{k2} - 1/S_{k1})$$

X_p = $2lfL$ = номинальное индуктивное сопротивление на определенной частоте f , Ом
 U = линейное напряжение, кВ
 S_{k1} = мощность симметричного 3х фазного КЗ до реактора, МВА
 S_{k2} = мощность КЗ после реактора, МВА



В состав последовательного реактора входят три фазные катушки, обычно расположенные одна над другой, между которыми размещены опорные изоляторы. Опорные изоляторы обеспечивают достаточное расстояние между фазами для того, чтобы взаимная индуктивность между катушками была ничтожно мала по сравнению с основной индуктивностью. При возведении бетонного фундамента следует избегать замкнутых контуров в железобетонных конструкциях. В спецификации к нашим реакторам обычно приводятся данные по магнитному расстоянию между металлическими конструкциями.

РЕАКТОРЫ С ТИРИСТОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Реакторы с тиристорным управлением, так называемые TCR-реакторы, применяются в системах статической компенсации возмущений. TCR-реакторы аналогичны шунтирующим реакторам, но отличаются тем, что с помощью тиристорных клапанов осуществляется непрерывное управление токами. Трехфазные реакторы подключены по схеме дельта. Реактор каждой фазы разделен на две катушки и между ними подключены тиристоры. Имеются TCR-реакторы до 39 кВ и мощностью до 180 МВА.

РЕАКТОРЫ С ЗАЗЕМЛЕНИЕМ НЕЙТРАЛИ

В реакторе с заземлением нейтрали нейтральная точка трехфазной системы соединена с землей. Это выполнено с целью ограничения тока фаза-земля в непосредственно заземленной сети, или для снижения тока фаза-земля в изолированной линии до величины, достаточной для обеспечения защиты.