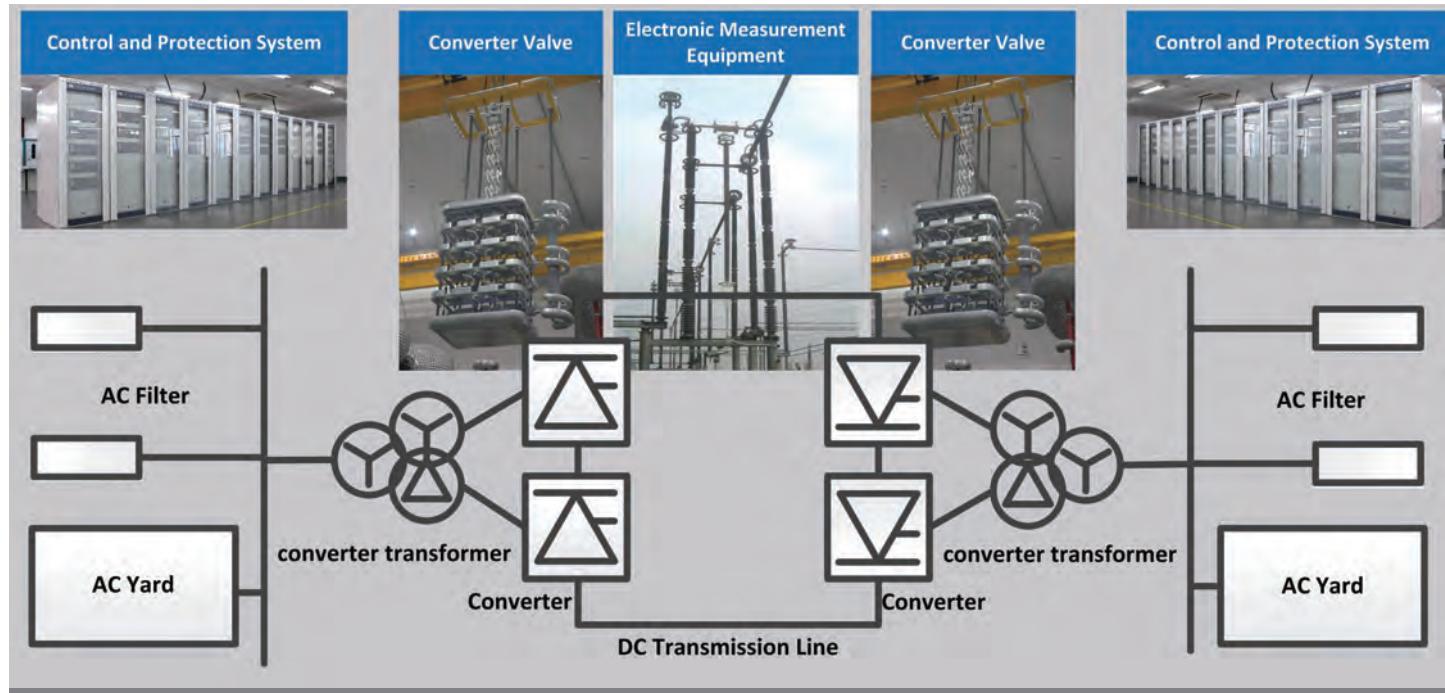


LCC-HVDC Передача

Обычная технология передачи HVDC применяется для передачи большой мощности на дальние расстояния по воздушным линиям электропередачи или подземным кабелям. Она также применяется для асинхронного соединения с сетями переменного тока. Компания NR может предложить интегрированное решение для обычной передачи HVDC, имея возможности исследования системы, анализа моделирования и разработки полного проекта, а также может предоставить все основное оборудование, применяемое при передаче LCC-HVDC, включая систему управления и защиты постоянного тока, блок управления вентилями, преобразовательные вентили, систему охлаждения вентиляй, оборудование для измерения постоянного тока. Компания также может выполнять монтаж и установку проекта, провести технические испытания на месте и т.д.



Исследования системы

Компанией NR было разработано программное обеспечение по моделированию с независимыми правами интеллектуальной собственности, TSC/TSCP. Данное программное обеспечение обладает следующими функциями: расчет потока мощности, моделирование электромеханических переходных процессов, анализ модели слабых сигналов и т.д. Также предоставляются пакет программного обеспечения по моделированию электромеханических процессов в энергосистеме (PSD-BPA), пакет программного обеспечения по моделированию энергосистемы (PSS/E) и пакет программного обеспечения по моделированию электромеханических процессов (PSCAD/EMTDC). Компанией NR могут быть выполнены исследования стратегии безопасности, устойчивости и управления большой энергосистемы, координация изоляции и перенапряжения, проект гармонических составляющих и фильтра, расчет прочности, электромагнитный, температурный и другие полевые исследования и анализ.

Анализ моделирования

С помощью динамического моделирования, цифрового устройства моделирования в реальном времени (RTDS) и моделирования в режиме offline (PSCAD/EMTDC) в NR применяется множество средств для исследования передачи HVDC. В помещении для динамического моделирования расположены системы для передачи HVDC ±500кВ и передачи HVDC ±800кВ, 7 генераторов для моделирования и 6 комплектов для моделирования повреждения системы. В помещении для моделирования RTDS имеются 23 RACK, которые могут поддерживать моделирование системы из

3000 узлов, 4000 цифровых входных каналов, 3000 цифровых выходных каналов и 2000 аналоговых выходных каналов. Кроме того, применяя средства моделирования, PSCAD/EMTDC, анализ возможностей и стратегические исследования могут быть выполнены на ранних стадиях проекта.

Комплексное проектное решение

Компания NR осуществляет разработку основной цепи постоянного тока, координационный проект изоляции и перенапряжения, проект по реактивной мощности, основному оборудованию, исследования дополнительного управления, расчет надежности и доступности, расчет потерь, гармонических составляющих, электромагнитных помех, разработку цепи постоянного тока и цели заземления, разработку области переменного тока, проекта помещения для вентиляй и проекта потока мощности.

Основное оборудование

Система измерения постоянного тока

Оборудование для измерения постоянного тока используется для получения напряжения и тока преобразовательной станции, полученные значения напряжения и тока отправляются в систему управления и защиты. Преобразовательная станция завершает преобразование переменного тока в постоянный, таким образом, требуется большое количество трансформаторов переменного тока и трансформаторов постоянного тока. Трансформаторы постоянного тока обычно электронные или оптические.

Компания NR может предоставить все типы трансформаторов переменного тока и трансформаторов постоянного тока, необходимых для преобразовательной станции.

В 2005 году компания NR начала разработку электронного трансформатора постоянного тока PCS-9250, который является первым электронным трансформатором с независимым правом интеллектуальной собственности в Китае, он введен в работу на преобразовательной станции проекта распределительной сети LCC-HVDC «Tian shengqiao»—Гуанчжоу в 2007 году.

В настоящее время компанией NR разработаны электронные ТТ и ТН постоянного тока для напряжения 1100кВ и ниже, оптический ТТ постоянного тока. В электронном трансформаторе PCS-9250 используется встроенный оптоволоконный составной изолятор. Электронный трансформатор имеет следующие особенности:

- Простая и надежная структура изоляции
- Небольшой объем и вес, удобен для транспортировки и установки
- Технология небольшой мощности первичного преобразователя
- Блок объединения соответствует международным стандартам интерфейса, хорошо совместим с другим оборудованием
- Высокая надежность, высокая точность измерений и характеристика быстродействия



Система управления и защиты

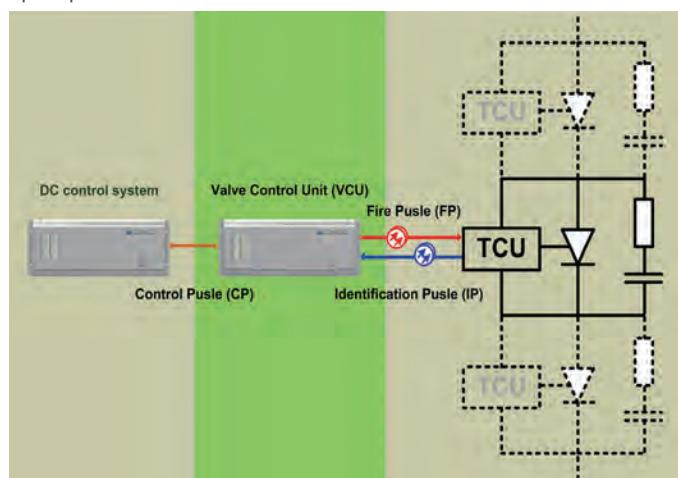
Система управления и защиты является основной для осуществления системы передачи HVDC. Она гарантирует безопасную, устойчивую и надежную работу системы, контролирует преобразование переменного тока в постоянный и передачу энергии постоянного тока. Кроме того, система помогает устранять неисправности для предотвращения повреждения всего электронного оборудования на преобразовательной станции и линии электропередачи постоянного тока и содействует

восстановлению системы при возникновении ненормальных режимов работы. Система управления и защиты включает в себя систему управления постоянного тока, систему защиты постоянного тока, систему станционного управления переменного тока, систему станционного управления постоянного тока, дистанционные интерфейсы связи и т.д.

В системе управления и защиты PCS-9550, основанной на платформе UAFC, применяется встроенная технология аппаратного обеспечения, распределенная структура, визуальное программирование. Система поддерживает стандартные протоколы связи, такие как IEC60044-8, TDM, CAN и т.д. Во всех компонентах применяется резервируемая конфигурация в системе. Благодаря объединению функции комплексного самоконтроля и функции автоматического отключения в течение миллисекунд система обладает высокой надежностью. Тщательно разработанная стратегия управления соответствует требованиям для всех характеристик устойчивого состояния и переходных процессов, соответствует методу быстрого и точного обнаружения повреждений и их эффективного устранения для обеспечения безопасности основного оборудования в любом состоянии энергосистемы.

Блок управления вентилями

Блок управления вентилями является мостом между системой управления и защиты и преобразовательным вентилем. Его основная функция заключается в получении сигналов от системы управления. В зависимости от сигналов управления он вырабатывает пусковой импульс через соответствующий режим моделирования, который посылается в тиристорный блок управления (TCU). В то же время присыпается ответный сигнал от тиристорного блока управления, который отправляется в систему управления и защиты, на мониторе отображается состояние преобразовательного вентиля.



С помощью правильно разработанной интегрированной структуры и глубоко исследованной технологии управления блока управления вентилями для передачи LCC-HVDC $\pm 1100\text{kV}$, $\pm 800\text{kV}$ и $\pm 500\text{kV}$, компания NR разработала систему блоков управления вентилями PCS-9586, которая может контролировать тысячи тиристоров. В системе блоков управления вентилями PCS-9586 применяется та же платформа, что и в системе управления и защиты PCS-9550, благодаря чему система блоков управления вентилями обладает высокой надежностью, легко подключается к системе управления и защиты, тиристорному блоку управления, устройствам обнаружения утечки, устройствам мониторинга молниеводов.

Преобразовательный вентиль

Преобразовательный вентиль является основным оборудованием системы передачи LCC-HVDC, который состоит из тиристора, теплоотвода, цепи затухания разделения напряжения, реактора вентиля, тиристорного блока управления (TCU), элемента молниеводва и т.д. Согласованность между блоком управления вентилями (VCU) и системой управления и защиты позволяет выполнить преобразование переменного тока в постоянный и быстрое регулирование передаваемой мощности. В преобразовательном вентиле серии PCS-8600 применяется проект небольших элементов, U-образная структура плоского слоя и настраивается специальный канал для эксплуатации. Надежную работу преобразовательного вентиля обеспечивает компактная структура, удобная для установки и обслуживания, низкие потери, низкое тепловое сопротивление, высокоэффективный тиристорный блок управления и интегрированный блок управления вентилями.



Система охлаждения вентиляй

Для предотвращения повреждения элемента мощности преобразовательного вентиля от высоких температур должна быть оборудована эффективная система охлаждения вентиляй. В системе охлаждения вентиляй применяется способ циркуляционного водяного охлаждения. Система охлаждения состоит из основного циркуляционного охлаждающего контура, контура обработки дейонизированной воды, системы стабилизации напряжения, устройства наполнения водой, внешней циркуляционной охлаждающей системы (включая чистый воздух, встроенный блок охлаждения), охлаждающей среды и труб и системы электрического управления.

Компания NR разрабатывает систему теплоотвода, включая плиту с водяным охлаждением, систему соединительных труб, насосы и систему управления и защиты. Могут быть разработаны и смоделированы все сложные водные пути и система охлаждения. Потребителям предоставляется безопасная, стабильная и надежная система охлаждения.

В системе охлаждения серии PCS-9510 применяется та же самая платформа, что и в системе управления и защиты PCS-9550, что способствует простому подключению системы охлаждения вентиляй к системе управления и защиты. Система охлаждения поддерживает протоколы связи IEC60044-8, TDM, CAN и т.д. Интегрированная релейная защита дает возможность быстрого и точного обнаружения повреждений. Система охлаждения применяется в десятках проектов по всему миру, она позволяет эффективно решать проблему охлаждения электронных устройств большой мощности

выполнить преобразование переменного тока в постоянный и быстрое регулирование передаваемой мощности. В преобразовательном вентиле серии PCS-8600 применяется проект небольших элементов, U-образная структура плоского слоя и настраивается специальный канал для эксплуатации. Надежную работу преобразовательного вентиля обеспечивает компактная структура, удобная для установки и обслуживания, низкие потери, низкое тепловое сопротивление, высокоэффективный тиристорный блок управления и интегрированный блок управления вентилями.



Основные связанные продукты и системы

- PCS-8100 LCC-HVDC вентиль
- PCS-9586 Блок управления вентилями
- PCS-9510 Система охлаждения вентиляй
- PCS-9550 HVDC Система управления и защиты
- PCS-9250 Система измерения постоянного тока