



По сравнению с традиционной подстанцией, цифровая подстанция расширяет коммуникационные технологии от внутреннего до наружного использования посредством установки на интеллектуальном электронном устройстве (IED) и сети связи на основе IEC61850 на первичной коммутационной аппаратуре. Оцифрованные сигналы и обмен информацией поддерживают цифровую подстанцию в эффективной, экономичной, надежной, безопасной и стабильной работе.

Цифровая технология позволяет заменить традиционные медные кабели несколькими оптическими волокнами и заменить аналоговую передачу на цифровую передачу, чтобы обеспечить самоописание через протокол MMS на уровне управления подстанцией (SCL). Это максимизирует совместимости IED и облегчает ввод в эксплуатацию. Это снижает не только общие затраты на строительство более чем на 20%, но и снижает затраты на техническое обслуживание более чем на 40%, а также работы на проектирование и ввод в эксплуатацию на 40%.

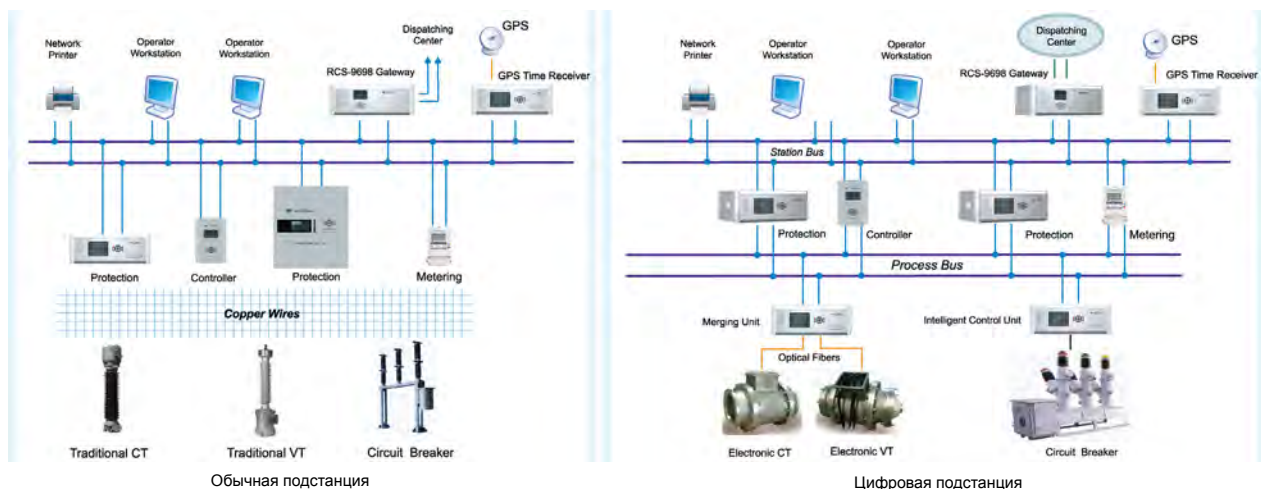
Кроме того, внедрение электронных трансформаторов и оптических трансформаторов в цифровую подстанцию устраняет проблему, вызванную традиционным трансформатором, например, наклон насыщения, открытие вторичной цепи, слабую антиинтерференцию и точность. Эти интеллектуальные преобразователи очень надежны для данных цифровой подстанции.

После более чем 10 лет передовых исследований и более 1000 проектов по всему миру, цифровая подстанция NR Electric обеспечивает большое преимущество этой технологии, например:

- Взаимодействие и конфигурируемость
- Максимальная надежность и доступность
- Производительность в режиме реального времени
- коммуникационные возможности умной сети

Снижение стоимости владения

Кроме того, непрерывность решений от традиционной системы до новейшей цифровой подстанции обеспечивается за счет надлежащего планирования и проектирования.

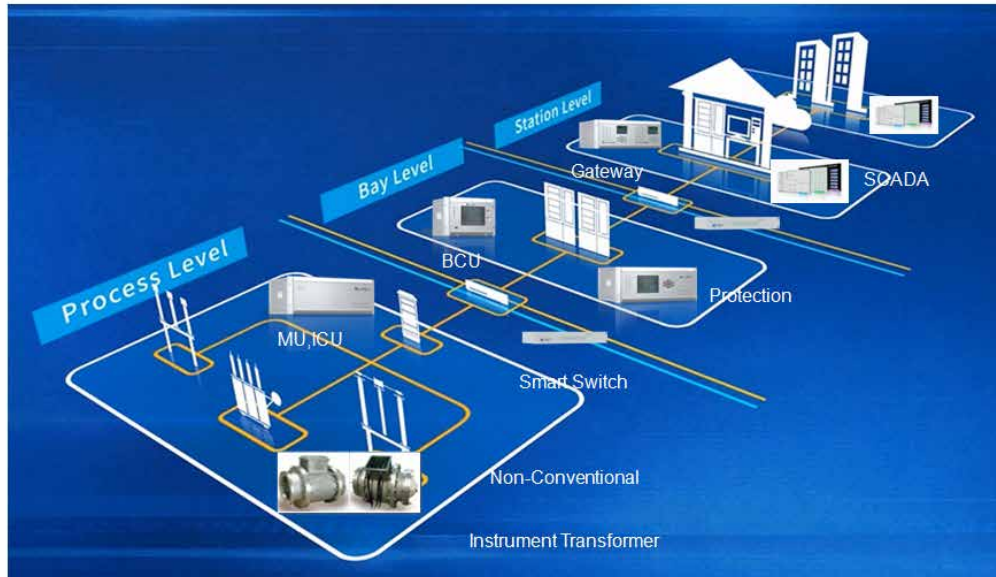


Обычная подстанция

Цифровая подстанция

NR Решение цифровой подстанции

NR Electric имеет возможность предоставлять все продукты на уровне процесса, уровне ячейки и уровне станции.



Рекомендуемая схема подключения к сети

Работа цифровой подстанции зависит от разумного кадра связи, где связь между технологической шиной, уровнем ячейки и уровнем станции осуществляется высокоскоростными сетями Ethernet.

Вся сеть связи включает в себя:

- Сеть связи станционной шины между уровнем ячейки и уровнем станции
- Сеть связи шины процесса между уровнем ячейки и уровнем процесса

Связь сети уровня станции, сети процесса GOOSE и аналоговой выборки SV-сети независимы и назначаются с различными задачами. Протокол связи PRP / HSR передается для использования в шинной шине и шине process.

Особенности данных сети MMS на уровне станции

Сеть MMS - это коммуникационный мост между SCADA, диспетчерскими центрами и IEDs на уровне ячейки с блокирующим приложением GOOSE. Полное использование коммутатора Ethernet для обработки приоритета сообщения может привести к реализации схемы GOOSE между защитами.

- Сильный пульс
- Массовые объемы данных
- Низкие требования к передаче в реальном времени

Особенности сетевых данных GOOSE в шине процесса

Сеть GOOSE на шине процесса может быть настроена с помощью значения выборки (SV) сети или независимо настроить.

- Небольшие объемы
- Высокие требования к надежности передачи и производительности в режиме реального времени

Особенности сети SV

- Высокие надежные массивные объемы данных
- Постоянная, стабильная и надежная передача данных
- Обмен данными

Устройства защиты и управления серии PCS NR Electric полностью совместимы с протоколом IEC61850 (Ed.1 и Ed.2) и могут быть напрямую подключены к SCADA, шлюзу и Блоку управления защитой. Расширенные инструменты инженерной конфигурации IEC61850 могут генерировать файлы SCL, которые могут использоваться для обмена данными и информацией с другими инструментами разработки от сторонних производителей.

В соответствии с особенностями сетевых структур, NR Electric разрабатывает схему цифровой подстанции, сеть MMS настроена независимо, GOOSE и SV объединяются в виде отдельной сети. Преимущества этой схемы - отличное качество связи и простая структура сети. Причина настройки сети SV и GOOSE вместе в шине процесса основана на функции потока данных. SV имеет большой, но стабильный поток данных, в то время как GOOSE имеет небольшой, но случайный поток данных.

Для большой системы, GOOSE и SV могут быть сформированы как несколько сетей на основе уровней напряжения. Например, защита трансформатора PCS-978 может предоставлять дополнительные модули для поддержки независимых системных шин с различными уровнями напряжения. Эта схема конфигурации может упростить дизайн сети, облегчить ввод в эксплуатацию и оптимизировать сетевые отчеты.

Каждое устройство серии PCS оснащено четырьмя оптоволоконными портами Ethernet 10/100 МБ для поддержки двойной сетевой структуры шины процесса и шины станции. В то же время все продукты NR Electric могут поддерживать протокол связи PRP / HSR.

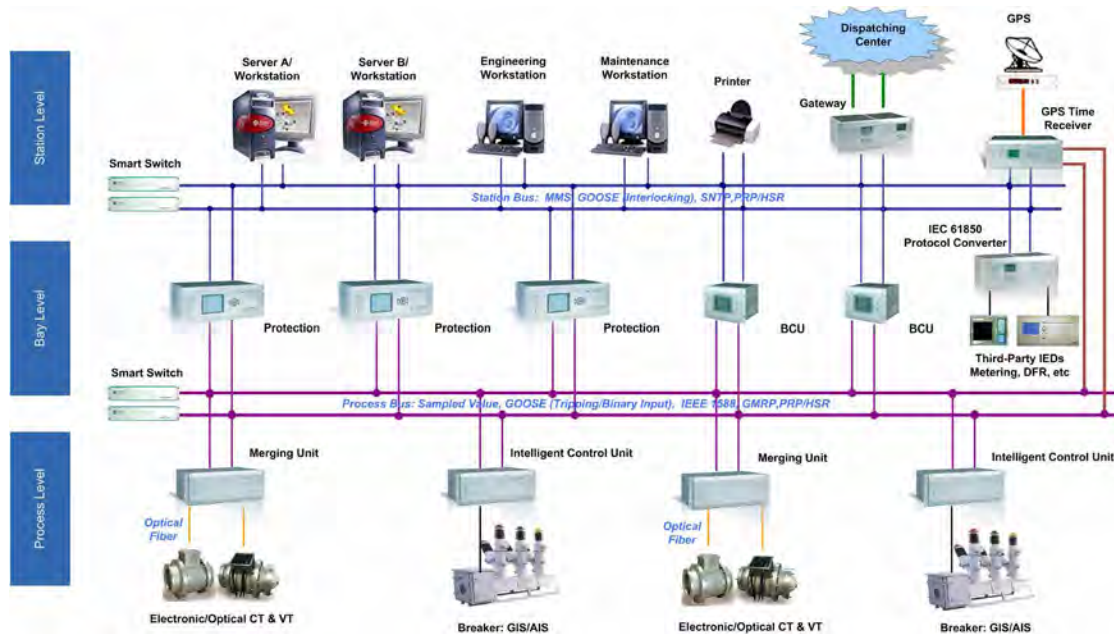


Схема независимой сети MMS и комбинированной сети GOOSE + SV

Устройства защиты и управления для цифровой подстанции

Устройства защиты и управления серии PCS от NR Electric основаны на запатентованной аппаратной платформе UAPC, разработанной NR Electric и широко используемой в цифровых подстанциях.

(1) PCS-9250 Серия электронных ТТ / ТН (По желанию)

Серия PCS-9250 - это заменитель обычных электромагнитных трансформаторов тока и напряжения. Они имеют преимущества простой конструкции изоляции, небольшого размера, широкого динамического диапазона и отсутствия магнитного насыщения и резонанса и т.д.

PCS-9250s являются активными электронными трансформаторами (включая электронный трансформатор тока ЕСТ, электронный трансформатор напряжения EVT и электронный интегральный трансформатор тока / напряжения (ECVT), которые используются с выключателем с газовой изоляцией (GIS) или с изолированным воздухом (AIS). Прилагаемые уровни напряжения составляют от 10 кВ до 1100 кВ (в том числе 10 кВ, 66 кВ, 110 кВ, 220 кВ, 330 кВ, 500 кВ, 750 кВ, 800 кВ, 1000 кВ и 1100 кВ).

Устройства соответствуют стандартам IEC60044-7, IEC60044-8 и т. д.



PCS-9250 ECT/EVT для GIS



PCS-9250 ECT/EVT для AIS



Открытый MU & ICU

(2) PCS-221 Объединяющее устройство (MU)

Данные, полученные с помощью ЭТТ /ЭТН или обычных ТТ / ТН, преобразуются в стандартные цифровые сигналы с помощью объединяющего устройства PCS-221. Цифровые сигналы соответствуют протоколам IEC60044-8, IEC61850-9-1, IEC61850-9-2 (LE) и будут отправляться непосредственно на защитные устройства или сети SV на шине процесса.

Объединяющие устройства могут быть установлены в защитной комнате или непосредственно на месте.

(3) PCS-222 Интеллектуальный блок управления(ICU)

Интеллектуальный блок управления используется в подстанции в качестве промежуточного звена для выключателей. Он преобразует аналоговые сигналы (например, состояние первичных устройств, таких как автоматические выключатели и переключатели) в цифровые сигналы и отправляет их на устройство защиты и управления через сеть GOOSE. В то же время команды отключения и автоматического повторного включения, выданные устройством защиты и управления, преобразуются в аналоговый сигнал для управления основным оборудованием.

(4) PCS-222CG Объединяющее устройство(MU) и Интеллектуальный блок управления(ICU)

PCS-222CG MU & ICU могут работать как Объединяющее устройство, так и Интеллектуальный блок управления. Он интегрировал функции MU и ICU. Обычно он используется на уровне низкого напряжения.

(5) PCS-900 & 9000 Серия устройств защиты и управления

Устройства защиты и управления PCS-900 и 9000 полностью совместимы с протоколом связи IEC61850 Ed1 / Ed2 и PRP / HSR. Современные устройства защиты и контроля серии PCS-900 и 9000 унаследовали зрелую философию и алгоритмы от более чем двадцатилетнего опыта доказанных исследований NR.

Инструменты настройки цифровой подстанции



Два инструмента конфигурации предназначены для реализации конфигурируемых функций IED.

PCS-Explorer

Программное обеспечение PCS-Explorer обеспечивает отличную платформу для конфигурации устройства, конфигурации функций, конфигурации ЖК-дисплея, конфигурации двоичных входов и выходов, конфигурации светодиодного индикатора и логики программирования для IED.

SCL Конфигуратор

Конфигуратор SCL разработан для инженерной реализации IEC61850. Он предоставляет визуальную конфигурационную платформу / инструмент, специально используемый для файлов SCL. Он может

использоваться для создания, редактирования и просмотра файлов SCL, соответствующих нормам IEC61850-6, а затем построить конфигурацию, структуры, модели подстанции т.д., для удовлетворения различных потребностей.

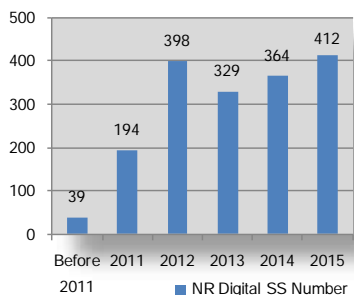
PCS-Explorer, и SCL Конфигуратор обеспечивают функцию конфигурации блокировки в ячейке, тогда как только SCL Конфигуратор обеспечивает функцию между ячейками конфигурации блокировки.



Технологическая схема инженерной конфигурации подстанции

Рекомендации

К концу 2015 года, NR заказала более 1000 цифровых подстанций.



➤ Развитие международного опыта

- Цифровые ячейки для линии передачи 400 кВ в Национальной сети, Великобритания
- 132кВ East-Road цифровая подстанция и 132кВ CL-Road цифровая подстанция в CLP, Гонконг
- 330кВ Avon Цифровые подстанции в TransGrid, Австралия
- 110кВ Pribuzka цифровая подстанция в Украине
- Цифровая подстанция 220 кВ в MOESK, Россия
- Трех целых цифровых подстанциях в Колумбии

