

ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СЕТЕЙ ОБЕСПЕЧИВАЮТ РАСШИРЕННЫЙ КОНТРОЛЬ РАБОТЫ ПОДСТАНЦИИ

Вильям Пезалла (GE Intelligent Platforms)

Новые технологии интеллектуальных сетей позволяют автоматизировать подстанции без больших трудозатрат и финансовых вложений. Показано, что локальный человеко-машинный интерфейс (HMI) на подстанции может выполнять функции аварийной сигнализации, собирать данные и предоставлять полезную информацию операторам, инженерам и другим конечным пользователям.

Ключевые слова: локальный человеко-машинный интерфейс, SCADA-система, подстанция, устройства релейной защиты и автоматики, аварийная сигнализация, сбор и хранения данных, контекстуализация, энергокомпания.

Введение

Современные одноплатные компьютеры, использующие коммуникационные протоколы и базы архивных данных, позволяют собирать данные внутри подстанции и преобразовывать их в полезную информацию. Локальный HMI – это доступный и удобный инструмент, представляющий собой единый центральный компьютер, который связывает устройства релейной защиты и автоматики (РЗА), сигнализаторы и другие "умные" устройства с целью сохранения данных, отображения информации и аварийной сигнализации. Он позволяет легко использовать преимущества современных технологий для интеллектуализации подстанций.

Преимущества локального HMI

Более подробная и наглядная информация от устройств интеллектуальной сети обеспечивает дополнительные преимущества владельцам подстанций, начиная с получения аварийных сообщений на мобильные телефоны и заканчивая автоматическим анализом данных с целью прогнозирования отказов. Однако собственники подстанций часто бывают перегружены различными проблемами и поэтому не хотят заниматься установкой больших систем, которые или не будут использоваться в полной мере, или будут слишком дороги в монтаже и эксплуатации. В этой ситуации первым шагом по направлению к интеллектуализации является установка специализированного аппаратного и программного обеспечения, позволяющего получать точные сведения о том, что происходит внутри подстанции. Преимущества локального HMI включают:

- графическое отображение схемы подстанции с визуализацией аварийных сигналов и коммутационного положения аппаратов (рис. 1, 2);
- возможность локального и/или удаленного доступа к данным через Web-браузер;
- хранение всех аварийных сигналов и последовательностей событий в одной локальной базе архивных данных;

- возможность получения информации инженерами и техниками в локальном или удаленном режиме (с их рабочих станций);
- использование HMI для обеспечения требований безопасности при работе выключателей и другого оборудования;
- передача через данную систему файлов в формате COMTRADE от интеллектуальных электронных устройств РЗА на рабочую станцию инженера;
- минимизация коммуникационного трафика с вышестоящей SCADA-системой;
- уведомление об авариях;
- возможность расширения функциональности за счет внедрения дополнительных интеллектуальных функций.

Более полное отображение информации на локальном HMI

Интеллектуальные электронные устройства, к которым в электроэнергетике часто относятся устройства РЗА, являются главным источником информации о подстанции. Но для вышестоящей SCADA-системы доступ к их данным может быть ограничен по сооб-

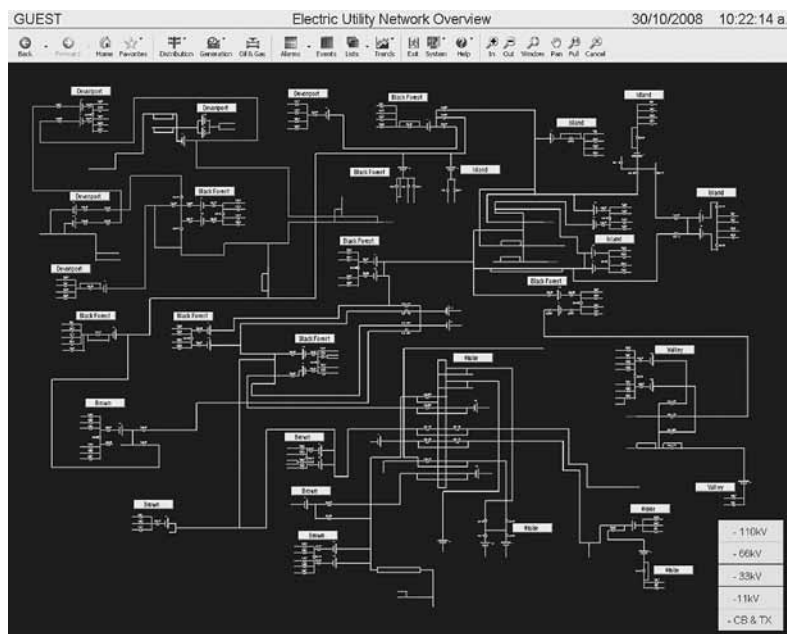


Рис. 1. Общая схема распределительных сетей

ражениям безопасности, кроме того, центр управления может не получать всей информации из-за низкой пропускной способности коммуникационной линии. Таким образом, инженерам бывает сложно получить сведения, необходимые для работы. В результате им приходится выезжать на место, чтобы получить доступ к данным об авариях, о работе выключателей и последовательности произошедших событий (например, о времени включения/отключения аппаратов основной и резервной линий питания для контроля правильности настройки их задержек). На подстанции инженер должен скачивать в свой ноутбук данные из каждого электронного устройства РЗА.

Некоторые энергокомпании начали устанавливать на своих крупных подстанциях локальные НМИ, обеспечивающие доступ к данным, необходимым инженерам. Локальный НМИ обычно состоит из одноплатного компьютера без движущихся частей, оборудованного только флеш-памятью, на который установлено ПО НМИ/SCADA и БД для ведения архива.

Функция управления выключателями с локального НМИ может быть запрещена или разрешена. В последнем случае доступ к местному или дистанционному управлению аппаратами должен быть защищен специальной процедурой. НМИ позволяет уменьшить трудоемкость ремонтных работ и повысить безопасность электриков подстанции, которые могут находиться дальше от управляемых ими аппаратов.

Web-интерфейс, такой как GE Proficy Global View, обеспечивает инженерам доступ к НМИ через защищенное Internet-соединение, виртуальную частную сеть (VPN) или другими способами. Локальный НМИ обычно доступен для вышестоящей SCADA-системы через специализированные каналы связи, благодаря чему основной канал SCADA остается свободным для передачи информации о критически важных событиях.

Программное обеспечение НМИ обычно аналогично или схоже с ПО, установленным на центральной станции управления, таким как Proficy™ SCADA от GE. Эти программные системы открытой архитектуры на базе ОС Windows могут быть персонализированы в соответствии с требованиями заказчика. ПО НМИ отображает графическую схему подстанции с информацией о коммутационном положении выключателей и значениями тока и напряжения.

При отсутствии вышестоящей SCADA-системы аварийные сигналы могут рассылаться на пейджеры и мобильные телефоны в зависимости от типа и важности тревоги.

Установка на подстанциях клиентов энергокомпаний

Многие энергокомпании разрешают своим клиентам строить и обслуживать собственные подстанции. Такие подстанции могут устанавливаться на промышленных, военных или крупных коммерческих объектах. Некоторые из них даже могут использоваться в когенерационных системах. Но располагает ли их владелец или энергокомпания точными сведениями о том, что происходит внутри этих подстанций? Ответы будут разными в зависимости от того, что это за энергокомпания и насколько "глубоко" она может контролировать подстанцию. Однако представляется сомнительным, чтобы удалось получить от частной подстанции более развернутые сведения, чем данные о напряжении, токе нагрузки и положении выключателей.

Установка распределенных НМИ — это способ получить преимущества и для энергокомпаний, и для ее клиента за счет минимизации перерывов электроснабжения, прогнозирования отказов и уменьшения рисков. Поскольку большинство частных подстанций не имеют собственных SCADA-систем, то локальный НМИ с возможностью отображения данных через Web-браузер и функциями аварийной сигнализации будет представлять значительную ценность для клиентов. Он также может помочь энергокомпаниям разобраться с тем, что происходит у клиента, и помочь ему в планировании эксплуатации и ремонта оборудования.

Расширенный сбор данных

Локальный НМИ подключен к локальной вычислительной сети (ЛВС) подстанции. Он постоянно собирает и сохраняет данные, полученные от РЗА. Сегодня только около 30% критически важных данных передаются в центр управления через удаленные терминальные блоки (RTU). В основном это данные, необходимые для выполнения операций в РВ. Остальные 70% данных, ненужных для работы в РВ, не собираются и не регистрируются в архивах, несмотря на то, что они могли быть очень полезными для операторов, инженеров и лиц, ответственных за планирование техобслуживания. Располагая локальным НМИ, можно собирать все

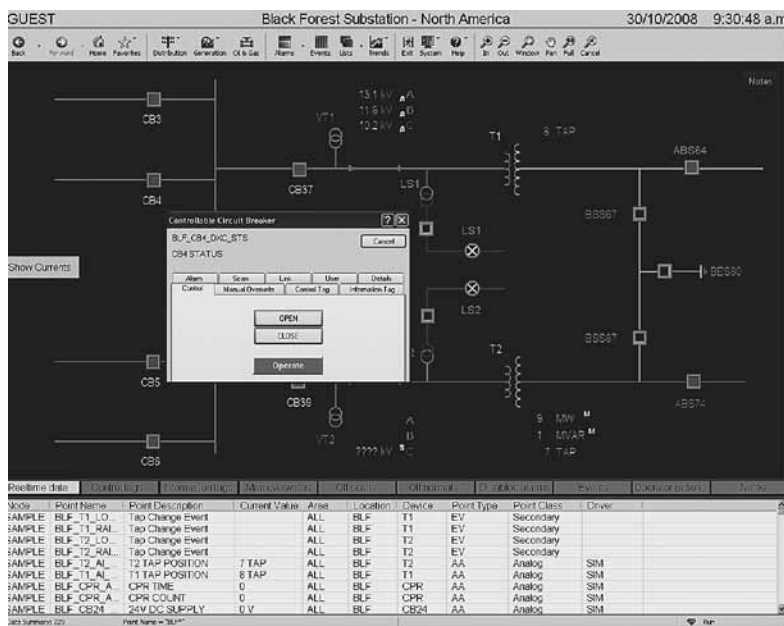


Рис. 2. Схема электроподстанции

данные (независимо от степени их важности) в один репозиторий с общей синхронизацией.

Информация, поступающая от интеллектуальных устройств, включает основные данные об оборудовании, такие как положение выключателя, значения напряжений на трансформаторе и величина нагрузки. Эти важные данные являются информацией РВ, не требующей контекстуализации.

Однако от интеллектуальных устройств можно получать более подробные сведения. Они включают данные о передаче реактивной мощности по сегментам линии, сведения о нагрузке для подстанций с подключенными генераторами, информацию о производстве электроэнергии и т. д. Объем данных очень велик. Большинство этих "некритических" данных бесполезны в повседневной деятельности. Но они могут оказаться очень полезными для планирования техобслуживания или прогнозирования отказов оборудования. Практически все "некритические" данные должны быть контекстуализированы.

Формирование полезной информации

Формирование полезной информации начинается с контекстуализации, выполняемой путем манипулирования данными. Но перед тем, как манипулировать данными, их следует сохранить. Внутри НМИ они сохраняются в базе архивных данных. Подобные базы, такие как Proficy Historian от GE Intelligent Platforms, предназначены для высокоскоростной регистрации данных РВ. Скорость сбора сегодня находится в диапазоне 10 млн. событий в секунду (операций считывания, записи или их комбинаций). Кроме того, они позволяют практически в РВ извлекать, анализировать и представлять данные, не прерывая их регистрации.

После сохранения данных они должны быть отнесены к определенному контексту в зависимости от своего типа. Например, получив информацию о повышении температуры в определенной точке обмотки, нельзя сделать вывод о состоянии изоляции трансформатора. Помимо этого, инженеру нужно знать температуру окружающей среды, нагрузку трансформатора и время его работы при повышенной температуре.

Алгоритмы обработки данных по каждой единице оборудования могут быть разработаны специалистами энергокомпании или системными интеграторами. Эти алгоритмы могут использоваться для составления планов техобслуживания, проверки настроек РЗА и анализа тенденций, таких как изменение концентрации газов, растворенных в масле бака трансформатора. Они позволят заказчикам при планировании жизненного цикла подстанции учитывать больше факторов, чем просто возраст оборудования или возможные последствия катастрофического отказа.

Статистическое и аналитическое ПО, такое как GE Proficy Troubleshooter и Cause+, позволяет извлечь

максимальную пользу из последовательно сохраненных данных. Оно способно найти ответы на вопросы, необходимые энергокомпаниям для принятия решений в режиме РВ: падало ли напряжение ниже определенного порога в течение данного периода? Падало ли одновременно с этим напряжение у поставщика электроэнергии? Какова была нагрузка на выключатель в течение дня и сколько аварийных отключений он выполнил за год?

Новый стандартный протокол

Международная электротехническая комиссия (МЭК), признанная организация по стандартизации, выпустила новый коммуникационный протокол для подстанций МЭК 61850. Реализация этого протокола позволяет увеличить информативность данных, поступающих от РЗА на локальный НМИ. Теперь они включают метаданные, то есть информацию о данных в форме модели данных, которая ускоряет их размещение в БД. Поскольку ПК пока нельзя напрямую подключать к любому оборудованию, новый протокол значительно ускоряет подсоединение интеллектуальных электронных устройств РЗА к локальной SCADA-системе и позволяет затрачивать меньше времени на установку локального НМИ.

Заключение

Локальный НМИ — это простой и экономичный способ использования преимуществ интеллектуальной электросети на уровне подстанций. Функциональность НМИ может быть расширена, чтобы обеспечивать не только визуализацию состояния оборудования, но и хранение данных.

В памяти устройств РЗА подстанций хранится огромное число неиспользуемых данных. Локальный НМИ с базой архивных данных и аналитическим ПО может собирать и контекстуализировать доступные данные, преобразуя их в полезную информацию для владельца подстанции. Данная информация поможет оптимизировать повседневную работу, техническое обслуживание и планирование жизненного цикла оборудования.

Корпорация GE уделяет большое внимание вопросам повышения энергетической эффективности, равно как и защите окружающей среды. Следуя инициативе Smart Grid в рамках подразделения GE Intelligent Platforms создано программное решение Proficy for Power SCADA. Данное решение построено на базе НМИ продукта Simplicity (с поддержкой стандартных протоколов передачи данных IEC 61850, DNP 3.0), архива данных Historian и статистического анализатора GE Proficy Troubleshooter и Cause+. Зарекомендовавшие себя для решения различных задач продукты, показывают даже лучший результат при решении узко направленных задач по повышению надежности электроснабжения и безотказности работы электросистем.

Вильям Пезалла — менеджер энергетического направления GE Intelligent Platforms.

Контактный телефон (495) 739-68-60.

[Http://www.ge-ip.ru](http://www.ge-ip.ru)