

# Комплексные АСУ ТП подстанций



Проведен анализ внедряемой ОАО «ФСК ЕЭС» многоуровневой иерархической автоматизированной системы технологического управления, где основной объем информации для АСТУ формирует система управления энергообъекта. Рассмотрен пример построения комплексной АСУ ТП подстанции.

ООО «Р.В.С.», г. Москва

Одной из основных стратегических целей развития Единой национальной электрической сети (ЕНЭС), реализуемой ОАО «ФСК ЕЭС» является реализация централизованного технологического управления электрическими сетями. С этой целью ФСК ЕЭС проводит работы по внедрению многоуровневой иерархической автоматизированной системы технологического управления (АСТУ) на уровнях ПМЭС, МЭС и ФСК в целом. Основной объем информации для АСТУ формирует АСУ ТП энергообъекта. Широкий круг задач, решаемых АСТУ предъявляет особые требования к построению комплексной АСУ ТП подстанции.

## Комплексная АСУ ТП

Под комплексной АСУ ТП подстанции понимается распределенная иерархическая система, работающая в темпе протекания технологического процесса. Система интегрирует в себя информацию со всех смежных подстанционных систем, таких, как РЗА (релейная защита и автоматика), ПА (противоаварийная автома-

тика), АИИС КУЭ (Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии), система контроля, мониторинга и управления основным оборудованием, ОМП (определения места повреждения), РАС (регистрации аварийных событий) и передает данную информацию на верхние уровни иерархии управления режимами и эксплуатацией электрических сетей. АСУ ТП обеспечивает возможность управления объектами без постоянного присутствия оперативного персонала. Коммуникации внутри системы осуществляются с использованием стандартных промышленных протоколов, таких как МЭК 60870-5-10х, DNP 3.0, Modbus, Profibus. Предпочтительней использование протокола МЭК 61850, который является наиболее актуальной разработкой в области коммуникационных технологий для систем управления в энергетике. Он значительно упрощает интеграцию в единую систему устройств различных производителей и поколений, позволяя интегрировать их с

наименьшими трудовыми и финансовыми затратами. При этом вся получаемая информация поступает в единую базу данных.

## Структура АСУ ТП

Комплекс технических средств АСУ ТП подстанции, как правило, имеет трехуровневую структуру, включающую в себя нижний (полевой), средний и верхний уровни.

К нижнему (полевому) уровню относятся устройства, непосредственно связанные с объектом управления. С их помощью обеспечивается сбор информации и выдача команд управления, необходимых для функционирования системы. К программно-техническим средствам нижнего уровня относятся набор локальных микропроцессорных устройств (контроллеров), в том числе устройства измерения, сигнализации и управления, подключаемые к промышленным сетям передачи данных. К полевому уровню относятся также микропроцессорные устройства смежных подсистем, в том числе РЗА, ПА, системы мониторинга

и диагностики основного электротехнического оборудования, АИИС КУЭ, системы регистрации аварийных событий.

Средний уровень образуют устройства, выполняющие функции сбора, обработки и концентрации информации для передачи ее на верхний уровень и в удаленные центры управления. На данном уровне осуществляется интеграция смежных подстанционных систем.

К верхнему уровню относятся серверы, автоматизированные рабочие места персонала и средства локальной вычислительной сети, осуществляющие хранение, представление и передачу информации.

Комплексная автоматизация подстанций является необходимым условием реализации «Программы комплексного технического перевооружения электрических сетей ОАО «ФСК ЕНЭС» на 2004—2012 годы». В рамках утвержденной ФСК «Программы повышения надежности и наблюдаемости ЕНЭС путем внедрения на подстанциях комплексов мониторинга и управления технологическими процессами (1 этап — объекты ФСК ЕЭС)», ведется построение систем сбора и передачи информации и минимизированных комплексов автоматизации подстанции с возможностью расширения до полноценной АСУ ТП.

#### Модернизация АСУ ТП

При поэтапной модернизации системы возникает вопрос сохранения уже вложенных на предыдущем этапе средств. Кроме того, при дальнейшем строитель-

стве необходимо учитывать возможность расширения системы.

Практически все поставщики современных систем автоматизации мирового уровня предлагают решения, поддерживающие расширение базовой функциональности системы сбора и передачи информации до полноценной АСУ ТП энергообъекта. Но гарантирует ли это возможность экономически эффективной модернизации? Опыт показывает, что нет. И здесь все зависит от компании интегратора, отвечающего за выбор концепции построения архитектуры системы и ее проектирование.

Остановимся на некоторых особенностях системы, которые помогут сохранить вложенные в построение системы инвестиции при последующей ее модернизации или реконструкции.

Приборы нижнего уровня должны поддерживать целевую функциональность системы и иметь возможность расширения существующего набора аналоговых и дискретных каналов ввода/вывода до необходимого числа.

Устройства среднего уровня должны иметь в своем составе достаточное количество коммуникационных портов или свободные слоты для установки дополнительных коммуникационных плат, а также иметь производительность, достаточную для обеспечения вычислительных потребностей полноценной АСУ ТП или иметь возможность добавления дополнительных процессорных плат.

Верхний уровень строится по принципу клиент-серверной архитектуры с поддержкой дуб-

лирования серверов, при дальнейшем расширении системы и росте информационной емкости происходит инсталляция необходимого количества дополнительных клиентских рабочих мест.

На аппаратном уровне сеть передачи данных должна обеспечивать высокоскоростной обмен информацией и обладать кольцевой структурой системы с поддержкой резервирования. Должна быть реализована поддержка современных протоколов обмена данными: МЭК 61850 (наиболее предпочтительно), МЭК 60870-5-10х, OPC, протоколов уровня Fieldbus: Profibus, Modbus и др. Кроме того, необходимо обеспечить синхронизацию интегрируемых компонентов системы с астрономическим временем с точностью 1 мс, при этом предпочтительно использование совмещенных приемников сигналов точного времени ГЛОНАСС/GPS;

Так же, необходимо оставлять дополнительное место в шкафах автоматики для возможного добавления резервных комплектов оборудования, новых устройств контроля и управления, клеммных рядов, коммуникационных компонентов.

На деле система проектируется с определенной целевой функциональностью, а элементы и программные модули, в которых на настоящий момент нет необходимости, не включаются в объем поставки. Это позволяет сформировать резерв, избежать глобальной реструктуризации системы, обеспечивая ее расширение с минимальными финансовыми вложениями.

В.А. Мельников, технический менеджер,  
ООО «Р.В.С.», г. Москва,  
тел.: (495) 797-96-92,  
e-mail: vmelnikov@rvsco.ru

www.isup.ru

Новости, статьи, аналитика, интервью, внедрения.