

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЗАДАЧ ЭНЕРГОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Е.А. Дубовик (ИНЭУМ), Н.А. Котов (Компьютерный центр "Велес дата")

Показано, что у крупнейших производителей программно-технических средств автоматизации имеется полный спектр оборудования для создания разноуровневых АСУ (локальных, распределенных и территориально-распределенных) энергораспределением. Поэтому важнейшим и первостепенным вопросом создания и эффективного функционирования разноуровневой, глобальной АСУ энергопотреблением РФ, сочетающей на отдельных уровнях оборудование от различных производителей, является формирование системных соглашений по типовому обмену информацией как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях.

При построении разноуровневых АСУ энергораспределением используется, как правило, оборудование различных производителей. К локальным следует отнести АСУ компактными объектами: трансформаторными агрегатами, цехами, технологическими участками и т.п. Более сложные распределенные автоматизированные системы объединяют несколько локальных систем, например несколько трансформаторных узлов, производственные цеха со средствами связи и прочее оборудование. Объединив подобные распределенные системы энергораспределения с помощью средств связи в рамках района и/или области, получим более сложную с точки зрения создания и функционирования систему, которую следует отнести к территориально-распределенной. Подобные системы объединяют в своем составе как локальные, так и распределенные АСУТП, связанные специальными и/или магистральными линиями связи. Например, в составе объединенной областной энергораспределительной АСУ имеются, связанные по специальным выделенным сетям, генерирующие электростанции и потребители (энергосбытовые организаций). Глобальная энергораспределительная система РФ, объединяющая все областные энергораспределительные АСУ, тоже относится к сложному территориально-распределенному типу. При чем основной задачей объединенной АСУ является сбалансированное производство, распределение и потребление всей произведенной электроэнергии [1].

Любая система из приведенной классификации АСУ для энергораспределения может быть выполнена на оборудовании и прикладном ПО различных производителей. Поэтому важнейшим и первостепенным вопросом создания и эффективного функционирования разноуровневой, глобальной АСУ является формирование системных соглашений по типовому обмену разнообразной информацией (в том числе и для задач автоматизации документооборота, который неразрывно связан с задачами промышленной автоматизации) как в пределах одного уровня, так и между уровнями. Эти системные соглашения должны быть разработаны и утверждены на уровне технических заданий основного заказчика АСУ – Федеральной сетевой компанией РАО ЕС России.

В качестве примера рассмотрим необходимое промышленное и сетевое оборудование фирмы Сименс для создания разноуровневых АСУТП, решающее комплекс задач промышленной автоматизации энергораспределения [2].

Прежде всего, это AS-Interface (Actuators/Sensors Interface – интерфейс приводов и датчиков), представляющий собой промышленную сеть нижнего уровня,

предназначенную для организации связи с приводами и датчиками в соответствии с требованиями международного стандарта EN 50295. Применение кабеля специального профиля и новых методов подключения существенно снижает время выполнения монтажных работ, позволяет легко изменять число сетевых устройств, практически исключает возможность появления ошибок в монтаже. Как правило, специальных знаний для выполнения монтажных и пусконаладочных работ не требуется.

Следующий уровень интерфейса предназначен для связи с уровнем контроллеров. PROFIBUS – наиболее мощная сеть полевого уровня, которая может быть использована для большинства практических применений и отвечает требованиям международных стандартов IEC 61158 и EN 50170. Каналы связи сети PROFIBUS допускают одновременное использование нескольких протоколов передачи данных:

- PROFIBUS-FMS – универсальный протокол для решения задач по обмену данными между интеллектуальными сетевыми устройствами (контроллерами, компьютерами/программаторами, системами ЧМИ) на полевого уровне;
- PROFIBUS-DP – протокол, ориентированный на обеспечение скоростного обмена данными между системами автоматизации и устройствами распределенного ввода/вывода; характеризуется минимальным временем реакции и высокой стойкостью к воздействию внешних электромагнитных полей;
- PROFIBUS-PA – протокол обмена данными с оборудованием полевого уровня, расположенным в обычных или Ex-зонах (зонах повышенной опасности). Протокол отвечает требованиям международного стандарта IEC 61158-2.

Все оборудование, выпускаемое для сети PROFIBUS, сертифицировано организацией пользователей PROFIBUS (PNO). В сети PROFIBUS для передачи данных могут использоваться практически все виды каналов связи: электрические, оптические, инфракрасные и комбинированные.

Мощная сеть верхнего уровня управления Industrial Ethernet соответствует международным стандартам IEEE 802.3 (Ethernet, 10Мбит/с) и IEEE 802.3u (Fast Ethernet, 100Мбит/с), работает в тяжелых промышленных условиях и обеспечивает высокую степень защиты от воздействия внешних электромагнитных помех, позволяет использовать Intranet и Internet, открывая новые возможности по организации связи с системами автоматизации, их дистанционному обслуживанию и диагностике. Тот факт, что Ethernet занимает 80% рынка

мировых локальных сетей, делает его несомненным лидером среди коммуникационных решений. Все эти преимущества Industrial Ethernet активно используются компонентами SIMATIC NET.

Industrial Ethernet является основой для построения систем управления с распределенным интеллектом, поддерживающими стандарт PROFINet. Этот стандарт существенно упрощает организацию связи между Industrial Ethernet и сетями полевого уровня; объединение в одну систему продукции различных производителей позволяет заменить трудоемкие операции программирования систем связи их графическим проектированием.

Система телеметрии, включающая станции SIN-AUT ST7, предназначена для построения распределенных систем мониторинга и управления ТП в распределенных конфигурациях на основе станций управления SIMATIC S7, дополненных специальными программными и аппаратными компонентами.

Обмен данными между отдельными устройствами может быть организован с использованием выделенных линий (собственных или арендованных); медного кабеля или оптоволокну; частных радиосетей; аналоговых телефонных линий; цифровых ISDN сетей; сетей GSM (900 МГц). С целью дублирования линий связи станции SIMATIC могут подключаться к нескольким сетям, например выделенная линия и резервный радиоканал.

ПО SIMATIC имеет модульную организацию (различные инструментальные средства могут использоваться как комплексно, так и индивидуально) и включает: стандартные инструментальные средства, являющиеся основой для программирования аппаратуры SIMATIC, и инструментальные средства проектирования (языки программирования высокого уровня и технологически ориентированное ПО).

Наконец, SCADA-система — программный продукт, ориентированный на самый широкий спектр задач автоматизации. Наличие на рынке большого числа различных по своим функциональным возможностям SCADA-систем вызвало у разработчиков систем автоматизации проблемы их выбора. Отметим, что избежать мук выбора SCADA-систем и осуществить успешное проектирование и построение АСУ можно, ориентируясь на промышленное оборудование и SCADA-систему одного производителя.

SCADA-система SIMATIC WinCC включает наборы программных модулей, предназначенных для:

- сбора аналоговой и цифровой измерительной и/или др. информации с объекта;
- контроля и/или слежения за получаемыми данными, в том числе за аварийными измеряемыми параметрами объекта с генерацией сигнала тревоги;
- хранения и/или архивации собираемой и исходной измерительной и др. информации с возможнос-

Энергораспределение - это искусство разделить пирог так, чтобы каждый был уверен, что лучший кусок достался ему

Журнал "Автоматизация в промышленности"

тью ее последующей разнообразной обработкой в соответствии с требованиями технологии;

- обработки полученной измерительной и др. информации в соответствии с заданной технологией и выдачей необходимых сигналов обратной связи и/или тех, или иных сообщений оператору, диспетчеру и др.;

- вывода в том или ином виде измерительной и др. информации и сообщений;

- проектирования и/или визуализации оборудования, установок и параметров объекта;

- генерации стандартных и вспомогательных графических символов (специальных текстов линий, прямоугольников, кругов и др.), управления визуализацией, кнопками и всеми необходимыми картинками;

- создания специальных полей ввода/вывода с последующим построением кривых, гистограмм и др. информацией, характеризующей состояние объекта;

- проектирования в режиме on-line для быстрой отладки прикладного ПО; написания и включения в систему дополнительных специальных программ и т.д.

SCADA-система имеет интерфейс с часто используемыми в системе документооборота БД, например Oracle. Это позволяет связать и эффективно решать задачи промышленной автоматизации с документооборотом, что является важным условием при создании глобальной АСУ энергосистемы. С помощью SQL-запросов или специальных средств пакета WinCC коммерческие службы могут оперативно получать текущие количественные данные по основным параметрам системы, например по потокам мощности в их денежном эквиваленте.

Таким образом, пользуясь приведенным набором промышленного и коммуникационного оборудования для АСУТП и следуя четко формализованным системным соглашениям, можно эффективно решать конкретные задачи автоматизации на каждом уровне. При этом может быть использовано промышленное оборудование и прикладное ПО для автоматизации как отечественных производителей, например компьютерного центра "Велес дата", так и зарубежных ABB, Omron, GE и др. Пользуясь формализованными системными соглашениями, можно независимо от применяемого оборудования автоматизации обмениваться текущей, аварийной и любой другой информацией в пределах одного уровня и при передаче данных на любой другой уровень распределенной, глобальной АСУ энергораспределением.

Список литературы

1. Котов Н.А. Автоматизированные системы на базе СМ ЭВМ // Автоматизация в промышленности. 2003. №5.
2. Дубовик Е.А., Котов Н.А. Формирование типовой АСУ для энергораспределительных системы // Там же. 2004. № 11.

Дубовик Евгений Александрович — канд. техн. наук, ведущий научный сотрудник ИНЭУМ, Николай Алексеевич Котов — канд. техн. наук, ген. директор компьютерного центра "Велес дата". Контактный телефон (095) 455-55-71.