



ОАО «ИВЭЛЕКТРОНАЛАДКА» – «Вместе с энергией!»



в строительстве и реконструкции множества наиболее значимых объектов энергетического комплекса, расположенных по всей территории России – от Калининграда до Камчатки, – а также за пределами Российской Федерации.

Специалистами фирмы выполнен комплекс работ на подстанциях «Белозерская» 750 кВ, «Радуга» 500 кВ, «Звезда» 500 кВ, «Западная» 500 кВ, «Вешкайма» 500 кВ, а также на Калининградской ТЭЦ-2, Костромской, Среднеуральской и Рязанской ГРЭС, Жигулевской ГЭС, Калининской и Кольской АЭС и многих других значимых объектах отрасли. Нельзя не отметить существенный опыт в части разработки и внедрения автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии на объектах АК «Транснефть»: Балтийские и Верхневолжские магистральные нефтепроводы, трубопроводная система «Восточная Сибирь – Тихий океан».

Главным активом компании являются уникальный опыт и знания команды высококвалифицированных инженеров (численность – более 650 человек), а также профессионализм руководства предприятия. Система менеджмента качества оказываемых компанией услуг сертифицирована по стандарту ГОСТ Р ИСО 9001-2008 и основана на широком применении информационных технологий. В соответствии с требованиями передовых моделей управления в ОАО «Ивэлектроналадка» с 2002 года разработана и используется Корпоративная Информационная Система (КИС), а с 2008 года начато внедрение системы управления проектами Primavera Project Management.

Постоянное стремление к совершенству, сплоченный коллектив единомышленников-профессионалов, желание гордиться выполненной работой позволяют компании успешно осуществлять самые крупные строительные проекты, руководствуясь девизом компании – «Вместе с энергией!».

ОАО «Ивэлектроналадка» – динамично развивающаяся инжиниринговая компания, оказывающая комплекс высококвалифицированных услуг по проектированию, комплектации, монтажу и наладке объектов энергетики.

Являясь головной компанией группы «Интерэлектроинжиниринг», ОАО «Ивэлектроналадка» объединяет и координирует работу свыше двадцати профильных предприятий из разных регионов России и ближнего зарубежья, в активе которых участие в реализации крупнейших проектов отрасли.

Приоритетная специализация компании – внедрение под ключ систем РЗА, АСУ ТП, АИИС КУЭ, АСДУ на электрических станциях и подстанциях, а также на предприятиях нефтегазового комплекса. Основу портфеля заказов формируют крупные корпоративные заказчики: ФСК и МРСК – в сегменте сетевой инфраструктуры, ТГК, ОГК и РусГидро – в сегменте генерации.

За более чем 35 лет своей деятельности ОАО «Ивэлектроналадка» приняло участие



ОАО «Ивэлектроналадка»
153032, г. Иваново,
ул. Ташкентская, 90
Тел.: (4932) 23-02-30, 23-05-91
Факс: (4932) 29-88-22
office@ien.ru www.ien.ru

Автор:
М.А. Пашура, инженер,
ОАО «Ивэлектронладка»,
г. Иваново

ОСОБЕННОСТИ И НАПРАВЛЕНИЯ РЕАЛИЗАЦИИ СТАНДАРТА МЭК 61850 ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ РЗА НА ОБЪЕКТАХ ЭНЕРГЕТИКИ

Ключевые слова:
стандарт МЭК 61850, релейная защита
и автоматика, микропроцессорные устройства,
автоматизированные системы управления.

Релейная защита и автоматика (РЗА) энергосистем, являющиеся автоматическим средством общесистемного значения, имеют большое значение для надежности энергосистем и энергоснабжения потребителей.

РЗА выполняет функции централизованного управления системами и устройствами ЛЭП различного назначения, шинами, трансформаторами и автотрансформаторами связи и направлены на обеспечение:

- устойчивости параллельной работы ЕЭС России в целом;
- повышения надежности и живучести ЕЭС России;
- отключения поврежденных ЛЭП и электрооборудования и локализацию нарушений нормального режима в целях предотвращения их развития в общесистемные аварии в ЕЭС России.

В связи с этим совершенствование средств РЗА и методов их эксплуатации является актуальной задачей.

К настоящему времени достаточно четко обозначилась ориентация на внедрение системы устройств РЗА, выполненных на микропроцессорной технике.

В настоящее время в энергосистемах России открыты возможности для широкого применения микропроцессорной техники, позволяющей комплексно решать как непосредственно выполнение функций РЗА, так и через интегрирование функций автоматизированного управления энергообъектом.

Следует отметить, что переход на новую элементную базу не приводит к изменению принципов выполнения РЗА, принятых в России, а только расширяет ее функциональные

возможности, снижает стоимость эксплуатации и улучшает технические характеристики.

Различными отечественными и зарубежными фирмами предлагается обширный ассортимент микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики (МП РЗА), противоаварийной автоматики, регистраторов аварийных процессов, измерительных устройств и др.

Ранее основное внимание производителей уделялось качеству выполнения основных функций микропроцессорных устройств. Интерфейс связи с оператором был предельно упрощен. Настройка таких устройств, а также просмотр зарегистрированных аварийных событий осуществлялись, как правило, с помощью кнопочной клавиатуры, расположенной на лицевой панели устройства. Такой интерфейс сильно усложнял работу с МП РЗА и приводил к ошибкам персонала. Поэтому с увеличением функций, усложнением их настройки и проверки в микропроцессорные устройства начали встраивать порт связи и прилагать программное обеспечение фирмы-изготовителя, облегчающее настройку устройства через данный порт с помощью переносного компьютера. Протоколы связи являлись собственной разработкой фирмы, и профили протоколов были закрытыми. Поэтому в каждом конкретном случае проблема параметризации и проверки функционирования МП устройства решалась с помощью частных фирменных программ.

Проводимые в настоящее время работы по реконструкции и перевооружению подстанций, а также строительство новых, предполагают применение новейших технологий, в связи с чем в части автоматизации становится очевидным переход к стандарту МЭК 61850.

После принятия протоколов МЭК 101, 103 и 104 (предшественников протокола МЭК 61850) происходит интенсивное внедрение их в системы параметризации. В настоящее время эти



протоколы поддерживает значительное число отечественных и зарубежных фирм-изготовителей микропроцессорных защит.

Одним из недостатков протокола МЭК 103 является относительно невысокая скорость передачи информации. Теоретически максимальная скорость передачи информации должна составлять 115 кбит/с.

Основное отличие стандарта МЭК 61850 от предшествующих стандартов МЭК заключается в том, что в нем речь не идет о простом внедрении нового протокола передачи данных. Основным направлением стандарта является систематизация информационной модели подстанции.

На практике скорость передачи информации получается около 19 кбит/с.

При такой скорости для передачи одной осциллограммы длительностью 3 секунды (20 каналов с циклом опроса 1 мс) от одного блока защиты требуется около 2 мин.

Перекачка нескольких осциллограмм из разных блоков защиты в одном ОРУ в этих условиях превращается в серьезную проблему, поскольку эффективность связи по протоколу МЭК 103 сильно зависит от числа МП устройств, объединенных в одну петлю.

В связи с резким ростом использования цифровой информации в коммуникациях, мониторинге и управлении возникла необходимость новой информационной модели для управления большим количеством устройств и связи их друг с другом. Такая модель была разработана в стандарте МЭК 61850. Этот стандарт отвечает на большинство вопросов, таких как стандартизация имен данных, реализация стандартных протоколов, определение шины процесса и т.д. Стандарт обеспечивает функциональную совместимость оборудования от разных производителей, прошедших сертификацию на соответствие.

Областью применения стандарта МЭК 61850 являются системы связи внутри подстанции. Это – набор стандартов, в который входят стандарт по одноранговой связи и связи клиент-сервер, стандарт по структуре и конфигурации подстанции, стан-

дарт по методике испытаний, стандарт экологических требований, стандарт проекта.

Основным требованием к системе сбора данных в стандарте является обеспечение способности микропроцессорных электронных устройств к обмену технологическими и другими данными. Стандарт предьявляет

к системе требования высокоскоростного обмена данными микропроцессорных электронных устройств между собой (одноранговая связь), привязки к подстанционной ЛВС, высокой надежности, гарантированного времени доставки, функциональной совместимости оборудования различных производителей, наличия средств поддержки чтения осциллограмм, средств поддержки передачи файлов, средств конфигурирования/автоматического конфигурирования, поддержки функций безопасности.

Основное отличие стандарта МЭК 61850 от предшествующих стандартов МЭК заключается в том, что в нем речь не идет о простом внедрении нового протокола передачи данных. Основным направлением стандарта является систематизация информационной модели подстанции.

В настоящее время стандарт МЭК 61850 широко используется на объектах энергетики за рубежом и активно внедряется в России. Многие фирмы-производители устройств РЗА активизировали процесс разработки терминалов, обладающих возможностью обмена данными на основе нового стандарта.

В настоящее время МП РЗА эволюционировали в многофункциональные высокоинтеллектуальные универсальные устройства. Так, например, в микропроцессорных устройствах релейной защиты функции измерения параметров нормального режима, ре-

гистрация аварийных режимов, событий, срабатываний и т.п., занимают все большую долю в числе всех выполняемых функций.

Оптимизация интеграции всей разнородной информации о нормальных и аварийных режимах энергообъекта в единый информационный комплекс АСУ ТП начала быстро развиваться после разработки МЭК специальных стандартов коммуникации на подстанциях. При разработке стандартов МЭК ставилась задача обеспечить высокую надежность системы, поскольку с самого начала предполагалось, что она используется не только для выполнения информационных функций, но и функций управления. Поэтому в данных протоколах хорошо проработаны вопросы представления различных типов данных (около 20 типов), а также показатели качества работы системы передачи (с помощью специальных флагов передаются сигналы переполнения, недоверности, признаки источника информации и т.п.). Протоколы МЭК предусматривают возможность гибкой организации передачи. Например, есть возможность одновременного выполнения нескольких функций, таких как мониторинг нормального режима, регистрация событий, чтение файлов осциллограмм, параметризация устройств.

МЭК 61850 не налагает никаких ограничений на распределение логических узлов по физическим устройствам. Например, логический узел выключателя (XCBR) может быть реализован в так называемом устройстве удаленного ввода/вывода (remote I/O), а узел блокировки заземляющего ножа (CLO) в контроллере присоединения или в терминале РЗА. Благодаря GOOSE-сообщениям появляется возможность организовать обмен данными между физическими устройствами. Таким образом, информацию о положении выключателя, получаемую от одного устройства, мы можем использовать в качестве входной для логического узла блокировки разъединителя в другом.

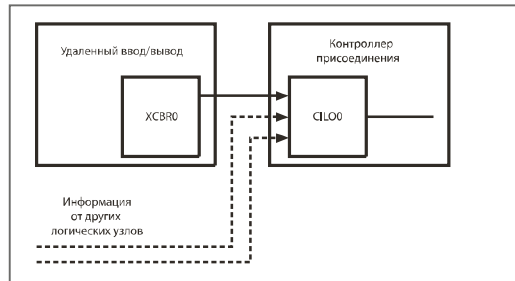


Рис. 1. Схема потоков данных между устройствами.

Реализацию каждого блока (логического узла) можно выполнить с помощью языка МЭК 61131. По сформированной схеме взаимодействия между устройствами система автоматизированного проектирования должна сформировать необходимые наборы данных (data set) для каждого устройства, также распланировать передачу GOOSE-сообщений между ними.

Сложность интеграции МП РЗА в отечественной энергетике завуалирована тем, что внедрение микропроцессорных защит и устройств в основном происходит не системно, без учета требований к защитам со стороны АСУ ТП подстанции. Вместо АСУ ТП и полноценных СКАДА-систем используются программные продукты, поставляемые разработчиками МП РЗА, предназначенные для настройки уставок и конфигурации защит релейным персоналом. А на этапе внедрения полноценной АСУ ТП ПС выявляется необходимость многочисленных переделок программных продуктов и технических средств, поскольку на первом этапе проектировалась система узкого назначения.

На практике применяются различные системы поддержки действий релейного персонала. Во всех системах автоматизации предусматривается установка непосредственно в помещениях службы РЗА автоматизированных рабочих мест релейного персонала (АРМ РЗА). Известны два возможных, принципиально различных, варианта организации АРМ персонала РЗА. В одном случае АРМ организовывается разработчиками микропроцессорных защит и автоматики (МП РЗА) на базе информации, поступающей от МП РЗА. В другом случае АРМ организовывается как органическая часть АСУ ТП подстанции на базе всей совокупности информации, имеющейся в АСУ ТП ПС, с использованием всех возможностей сбора, контроля, достоверизации и отображения информации. Применение первого варианта оправдано на небольших обслуживаемых подстанциях с МП РЗА одного изготовителя. Второй вариант обладает явными преимуществами на больших и необслуживаемых подстанциях, где имеется

оборудование различных фирм-изготовителей.

В настоящее время (как уже было отмечено) в качестве неполноценной СКАДА-системы широкое распространение могут получить так называемые ЛВС РЗА. Особенностью построения могут стать:

- использование протокола по стандарту МЭК 61850 и, соответственно, связанное с этим аппаратное обеспечение (коммутаторы и т.д.);
- использование передачи GOOSE-сообщений между терминалами РЗА (как непосредственно для функций РЗА, так и для выполнения, например, программной оперативной блокировки управления разъединителем и заземляющим ножом);
- удалённое архивирование данных, снятие осциллограмм, дистанционный мониторинг и параметрирование терминалов РЗА.

Проектирование систем РЗА и АСУ ТП на объектах энергетики является одним из основных сегментов деятельности ОАО «Ивэлектронналадка». Компания имеет 35-летний опыт работы на отечественных и зарубежных объектах энергетики – электростанции (ТЭС, АЭС, ГЭС), подстанции до 750 кВ включительно, энергообъекты нефтегазового комплекса, промышленные предприятия.

В настоящее время ОАО «Ивэлектронналадка» выполняет широкий спектр услуг в части реализации на объектах энергетики стандарта МЭК 61850. Примером применения данного стандарта являются выполненные компанией проекты:

- для целей РЗА и АСУ ТП:
 - проект РЗА и АСУ ТП ПС 220 кВ «Районная» в г. Владимир (объект МЭС Центра). Реализация предусматривается на оборудовании фирмы АББ.
- для целей ЛВС РЗА:
 - проект РЗА ПС 110 кВ «Базовая» в г. Великий Новгород (объект ОАО «Новгородэнерго»). Реализация предусматривается на оборудовании фирмы «Сименс»;
 - проект РЗА ОРУ 110 кВ Киришской ГРЭС в г. Кириши Ленинградской области (объект ОАО «ОГК-6»). Реализация предусматривается на оборудовании фирмы «Сименс».

Применение формата МЭК 61850 и использование передачи GOOSE-сообщений между терминалами РЗА позволяет оптимизировать архитектуру построения АСУ ТП и (в отдельных случаях – на небольших обслуживаемых подстанциях с МП РЗА одного изготовителя) построить ЛВС РЗА, реализующую в части РЗА все необходимые функции.