



PS3 – Poster-18



Опыт реализации IEC 61850 в составе устройств РЗА «ИЦ «Бреслер»

И.Н. НИКОЛАЕВ, Н.В. ПОДШИВАЛИН

ООО «ИЦ «Бреслер»

Россия

nikolaev_in@ic-bresler.ru

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

IEC61850, опыт реализации, MMS, GOOSE, Ethernet, устройства РЗА, информационное обеспечение.

1 ВВЕДЕНИЕ

Одним из серьезных преимуществ микропроцессорных устройств РЗА является возможность использования цифровых интерфейсов связи. За эти годы они прошли путь от простейших узкоспециализированных протоколов, разрабатываемых конкретными производителями устройств, до стандартов связи мирового уровня, таких как DNP3, IEC 60870, Modbus.

В последнее время наибольшее внимание сосредоточено на применении стандарта IEC 61850. Появление этого стандарта было обусловлено увеличением числа интеллектуальных устройств на подстанции, повышением пропускной способности каналов связи, необходимостью упрощения и систематизации инжиниринга подстанций. Приход его на смену классическим стандартам АСУ, выполняющим задачи мониторинга, телесигнализации, телеуправления и сбора данных, повлиял не только на развитие систем АСУ ТП. Стандартом охвачены такие аспекты, как пуско-наладка устройств, взаимосвязи устройств, самодиагностика, тестирование как отдельных устройств, так и комплексов.

В настоящее время в России внедрение стандарта зависит в первую очередь от экономической целесообразности, однако даже при наиболее благоприятных условиях ближайшие перспективы использования стандарта не выходят за границы системы АСУ ТП. Это связано, в первую очередь, с ответственностью, которая лежит на устройствах РЗА, а также с технологическими сложностями, которые повлекло за собой применение стандарта. Потенциал же нового стандарта значительно шире функциональности, необходимой для АСУ.

2 АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ УСТРОЙСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТАНДАРТА IEC 61850

2.1 Особенности стандарта IEC 61850

Стандарт IEC 61850 выделяется среди множества открытых стандартов связи своими уникальными особенностями. Одним из основных отличий является возможность организации обмена не только с системой АСУ, но и между конечными устройствами и интеллектуальными измерительными преобразователями. Для этих целей служат специальные сообщения GOOSE/GSSE и SV.

Концепция модели устройства и принцип самоописания призваны упростить и унифицировать наладку системы.

Внедрение языка SCL, базирующегося на стандартном и широко используемом XML, для описания систем, применяющих IEC 61850, позволяет вести проработку системы на начальном этапе без привязки к устройствам конкретных производителей и без необходимости наличия устройств на связи.

Преимущества нового стандарта подробно и наглядно представлены в литературе [1-5].

Сегодня многие производители устройств релейной защиты предоставляют пользователям своих устройств возможность программирования поведения устройства. Такая возможность называется «гибкая логика».

Как правило, пользователь имеет возможность редактирования взаимосвязей между крупными функциональными блоками защиты, при этом используя элементарные логические и математические функции. Это позволяет производителю уменьшить номенклатуру выпускаемой продукции, а пользователю легко адаптировать алгоритмы работы защиты под конкретные условия, в которых работает устройство.

Устройство с поддержкой «гибкой логики», оказывается еще более сложным для внедрения в системы АСУ, т.к. оно не имеет статической структуры, а количество и назначение данных может разниться даже у устройств одной серии.

Стандарт IEC 61850 позволяет решить эту проблему, т.к. основан на принципе самоописания. Устройство само сообщает конфигуратору подстанции, какие функции выполняются в составе защиты, какие параметры доступны для изменения, какими данными оперирует устройство (рис. 1).

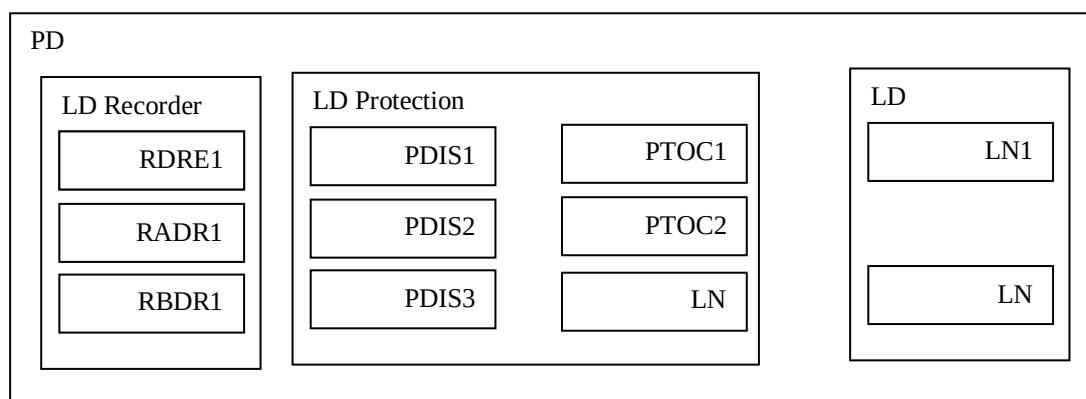


Рис. 1: Пример модели объекта

Благодаря возможности организации горизонтальных взаимосвязей между устройствами, предоставляемой стандартом, устройства подстанции способны обмениваться данными не только с системой АСУ, но и между собой. Конечно, построение подобной системы невозможно без обеспечения высокоскоростной и высоконадежной связи между конечными устройствами. Однако, это не единственная сложность. Серьезной задачей для такой подстанции является конфигурирование взаимосвязей между функциями защит, источников и приемников данных. Для преодоления этих сложностей необходима система автоматизации проектных работ, не требующая глубоких знаний стандарта. Оно должно обеспечивать удобное визуальное проектирование подстанции в рамках общеизвестных и привычных понятий. Задачей же самой системы будет организация необходимых взаимосвязей с использованием инструментария SCL, предоставляемого стандартом IEC 61850. Система должна автоматически организовать передачу сообщений между устройствами.

2.2 Опыт реализации IEC 61850

Для работы в составе АСУ ТП, построенной на базе стандарта IEC 61850 без применения горизонтальных связей и шины процесса, от устройства не требуется высокого быстродействия. Если же устройство будет использовать дискретные сигналы от других устройств или выборки от измерительных преобразователей, то требования по быстродействию значительно возрастают [6]. В таких условиях важным становится минимизация времени обработки входящих пакетов GOOSE и SMV. Использование

коммуникационных контроллеров и преобразователей протоколов не является перспективным из-за дополнительных задержек на передачу и преобразование данных, поэтому для работы в условиях шины процесса устройство должно быть специально ориентировано на оперативную обработку «быстрых пакетов».

Для обеспечения функционирования устройства в составе распределенной системы защит, организованной на основе IEC 61850, необходимо особое внимание уделить проблемам синхронизации времени и самодиагностики устройств. Синхронизация времени для такой системы играет важную роль, так как ее работа должна осуществляться в среде единой временной шкалы. Самодиагностика также должна перейти на качественно более высокий уровень. Наличие горизонтальных взаимосвязей между устройствами приводит к необходимости учитывать в алгоритмах возможные неисправности устройств, данные от которых используются в тех или иных функциях. На основании этой информации могут быть организованы механизмы оправданной деградации алгоритмов.

Стоит отметить, что, несмотря на высокую пропускную способность канала связи Ethernet, целесообразно отделить шину процесса от шины АСУ, что накладывает требования по количеству портов связи Ethernet в устройстве – не менее двух. Опыт показывает, что порт Ethernet, используемый для работы по стандарту IEC 61850, чрезвычайно удобен для использования в иных вспомогательных целях. Возможность синхронизации устройства от серверов точного времени SNTP/NTP и PTP является неплохой альтернативой синхронизации с применением приемников GPS/ГЛОНАСС. Такой способ синхронизации рекомендован на страницах стандарта IEC 61850 [7,8].

Другим удобным новшеством является файловый FTP-сервер, посредством которого есть возможность удобно, а главное, быстро выгружать из устройства записанные осциллограммы, протоколы событий, и прочее. Время выгрузки сокращается в десятки раз. И, что не менее важно, для этого подойдет практически любой современный файловый менеджер со встроенным FTP-клиентом.

Реализация в составе устройства HTTP-сервера позволяет организовать автономную систему мониторинга и управления без использования специализированного сервисного программного обеспечения. Для работы с устройством достаточно иметь персональный компьютер с установленным на нем браузером.

Несмотря на широкий спектр преимуществ стандарта IEC61850, удобных возможностей и перспектив, имеется и несколько негативных аспектов:

- сложность стандарта приводит к значительным затратам времени на реализацию, значительно затрудняет отладку и тестирование программного обеспечения;
- стандарт находится в стадии доработки, не за горами официальная публикация второй версии стандарта, а это может привести к дополнительным разночтениям и усугубить существующие сложности по взаимодействию между устройствами разных производителей;
- устройство с поддержкой стандарта оказывается значительно дороже своих предшественников, сложнее, требует более грамотного обслуживания, более развитого программного обеспечения;
- использование стандарта на объектах предъявляет новые требования к квалификации обслуживающего персонала;
- существуют также опасения относительно надежности канала передачи данных и защищенности информации, причем речь идет не только о физическом уровне.

3 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на серьезные сложности, возникающие на пути промышленного внедрения и освоения стандарта IEC 61850 в России, он уже занял прочные позиции в сфере интеграции в АСУ ТП. Использование стандарта для передачи оперативных данных пока вызывает обоснованные опасения со стороны отечественных специалистов, освоение горизонтального взаимодействия устройств между собой и шины процесса – задача ближайшего будущего. В скором времени планируется выход второй версии стандарта, дополненной и доработанной, что говорит о серьезных намерениях авторов стандарта и их нацеленности в будущее.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Apostolov.A.P. Communications in IEC61850 Based Substation Automation Systems, 2006 Power Systems Conference Advanced Metering Protection Control Communication and Distributed Resources, 51-56.
- [2] Mackiewicz R.E. Technical Overview and Benefits of the IEC61850 Standard for Substation Automation, Transmission and Distribution Conference and Exhibition, 2005/2006 IEEE PES, 2006.
- [3] Голубев С.В., Голиков И.Н. Построение комплексной АСУ ТП на базе стандарта МЭК 61850 от компании ООО «ИЦ «Бреслер», Сборник докладов РЗА 2008, М.,2008.
- [4] Орлов Л.Л., Егоров Д.В. МЭК 61850 – новый стандарт для построения систем автоматизации в энергетике, Электрические станции. 2009.№ 11.
- [5] Иванов Ю.В., Бородин О.С., Леснов А.Е., Апросин К.И. Практический опыт применения и реализации стандарта МЭК 61850 в устройствах противоаварийной автоматики. Современное состояние и перспективы, Сборник докладов XX конференции РЗА. М.,2010.
- [6] IEC 61850. Part 5: Communication requirements for functions and device models.
- [7] IEC 61850. Part 7-2: Basic communication structure for substation and feeder equipment – Abstract communication service interface (ACSI).
- [8] IEC 61850. Part 8-1: Specific Communication Service Mapping (SCSM) – Mappings to MMS (ISO 9506-1 and ISO 9506-2) and to ISO/IEC 8802-3.