



## «Экнис-Украина»: опыт применения технологии MicroSCADA АББ для создания АСУ ТП на подстанциях ПАО «Киевэнерго»

В.Н. Сенчук, А.Б. Рубель, О.Ю. Чижов,  
ООО «Электротехническая компания «Экнис-Украина»

Современные тенденции в строительстве и модернизации объектов электроэнергетики Украины характеризуются следующими особенностями:

- внедрение высокоскоростных каналов связи;
- внедрение высокоинформативных микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики с поддержкой стандарта МЭК 61850;
- рост разнообразия и информативности внедряемых на объектах локальных подсистем автоматического управления и мониторинга состояния первичного оборудования, подсистем регистрации аварийных событий, пожарной и охранной сигнализации и др.

Это обусловило повышение требований к объемам технологической информации, получаемой АСУ ТП на уровне энергообъекта и передаваемой на верхние уровни управления. Можно также наблюдать значительное увеличение количества сигналов от подсистем, не связанных напрямую с оперативно-диспетчерским управлением, но необходимых производственным службам энергокомпаний. Так, кроме специалистов оперативно-диспетчерской службы, информацию от устройств и подсистем энергообъекта могут использовать сотрудники служб РЗА, СДТУ, службы подстанций и др.

Повышение требований к информативности АСУ ТП влияет на выбор технологии для построения системы, которая должна обеспечивать, помимо надежности, также и высокую производительность. Вторым обя-

зательным требованием при выборе является полная поддержка стандарта МЭК 61850-8-1, а также широкие возможности интеграции в систему управления по другим протоколам обмена информацией.

Опыт компании «Экнис-Украина» по внедрению систем автоматизации показывает, что одним из оптимальных решений при создании АСУ ТП энергообъекта является применение в качестве системы сбора, обработки данных и управления технологии MicroSCADA АББ. Этот выбор обусловлен тем, что данный программно-аппаратный комплекс специально разработан для автоматизации подстанций распределительных и передающих сетей, адаптируется под конкретные требования Заказчика и позволяет обрабатывать большие объемы данных. Например, в реализуемом нашей компанией проекте комплексной модернизации АСДУ Центрального ДП ПАО «Днепроблэнерго» программное обеспечение MicroSCADAPro используется для 60000 точек ввода-вывода.

Открытость, гибкость и масштабируемость этой технологии позволяют легко расширять систему путем интеграции дополнительных устройств или подсистем. Программное обеспечение не только поддерживает большой перечень стандартных протоколов, но и позволяет интегрировать дополнительные. При этом использование универсального протокола МЭК 61850, который получил широкое распространение среди производи-

телей микропроцессорных устройств (МПУ) для энергетики, значительно облегчает дальнейшее наращивание системы.

Одним из примеров успешной реализации АСУ ТП на базе технологий АББ является внедрение ЭК «Экнис-Украина» АСУ ТП подстанций в Голосеевском районе г. Киева.

В декабре 2012 года энергокомпанией ПАО «Киевэнерго» были приняты в эксплуатацию новые подстанции 110/10 кВ «Московская» и «Университетская», которые были построены на территории устаревших и маломощных подстанций.

ПС 110/10 кВ «Московская» с трансформаторной мощностью 2х63 МВА является крупнейшей узловой подстанцией «Киевэнерго», питающей подстанции «Соломенская», «Олимпийская» и «Лыбедская».

ПС 110/10 кВ «Университетская» с мощностью 2х40 МВА питает несколько жилых массивов города и станцию метрополитена.

Обе ПС – закрытого типа, оснащены сходным набором оборудования производства АББ: это КРУЭ 110 кВ (16 ячеек на ПС «Московская» и 5 ячеек на ПС «Университетская»), КРУ 10 кВ (74 ячейки на ПС «Московская» и 68 ячеек на ПС «Университетская»), а также микропроцессорными устройствами РЗА (113 шт. и 75 шт. соответственно).

Подстанции имеют большое значение для энергоснабжения Киева, на них отсутствует постоянный оперативный персонал. В целях повышения



надежности и эффективности эксплуатации на ПС были предусмотрены АСУ ТП для оперативно-диспетчерского управления в нормальном, аварийном и послеаварийном режимах.

АСУ ТП подстанций обеспечивают реализацию следующих основных функций:

- формирование на дисплее АРМ мнемозкранов с отображением параметров оборудования и состояния коммутационных аппаратов, а также динамическая окраска шин;
- отображение и регистрация предупредительной и аварийной сигнализации;
- дистанционное управление коммутационными аппаратами (с АРМ оператора ПС и с верхнего уровня диспетчерского управления);

- контроль действий оператора при выполнении оперативных переключений;

- мониторинг состояния и управление положением РПН трансформаторов и дугогасящими реакторами;

- синхронизация времени всех МПУ с единым астрономическим временем;

- мониторинг состояния ШОТ и ЩСН;

- сбор, обработка и передача на верхний уровень управления аналоговых и дискретных сигналов от датчиков и МПУ;

- считывание уставок устройств и осциллограмм аварийных процессов;

- возможность удаленного доступа к системе;

- ведение архивов, формирование графиков и отчетов.

Построение АСУ ТП выполнено по трехуровневой схеме (рис. 1).

**Нижний** – уровень микропроцессорных устройств РЗА и контроллеров подсистем, которые, помимо своих основных функций, являются датчиками аналоговых и дискретных сигналов для АСУ ТП, выполняют их предварительную обработку и реализуют команды управления оборудованием от АСУ ТП. В процессе работ на ПС «Московская» в систему управления было интегрировано свыше 120, а на ПС «Университетская» – свыше 80 МПУ различных производителей. Большинство устройств (более 90 %) подключены по протоколу связи МЭК 61850-8-1.

**Средний** – уровень передачи данных, включающий в себя оборудование для организации связи между элементами системы. На ПС «Московская» к этому уровню можно отнести и устройство RTU 560, которое служит для ввода в АСУ ТП дискретных и аналоговых сигналов, преобразования интерфейсов и протоколов обмена информацией. Технологическая оптоволоконная ЛВС Ethernet подстанции выполнена на основе гигабитного «кольца», к коммутаторам которого «звездой» подключены устройства нижнего уровня, чем достигнута высокая надежность и пропускная способность сети.

**Верхний** – уровень доступа к информации и управления, включающий оборудование АРМ АСУ ТП ПС, серверы MicroSCADA, консоль администратора АСУ ТП и сетевой экран. На этом уровне происходит окончательная обработка, архивирование и визуализация данных, а также ретрансляция их по протоколу МЭК 60870-5-104 на верхний уровень управления (в ОИК СОП «Киевские электрические сети» ПАО «Киевэнерго»).

Операции концентрации и обработки данных выполняют промышленные серверы с программным обеспечением MicroSCADAPro версии 9.3. На ПС «Московская» – это два сервера в «горячем резерве», а на ПС «Университетская» – один высоконадежный сервер (без движущихся частей) производства АББ.

Для организации информационной сети на ПС «Московская» применены промышленные коммутаторы Ethernet производства Ruggedcom, а

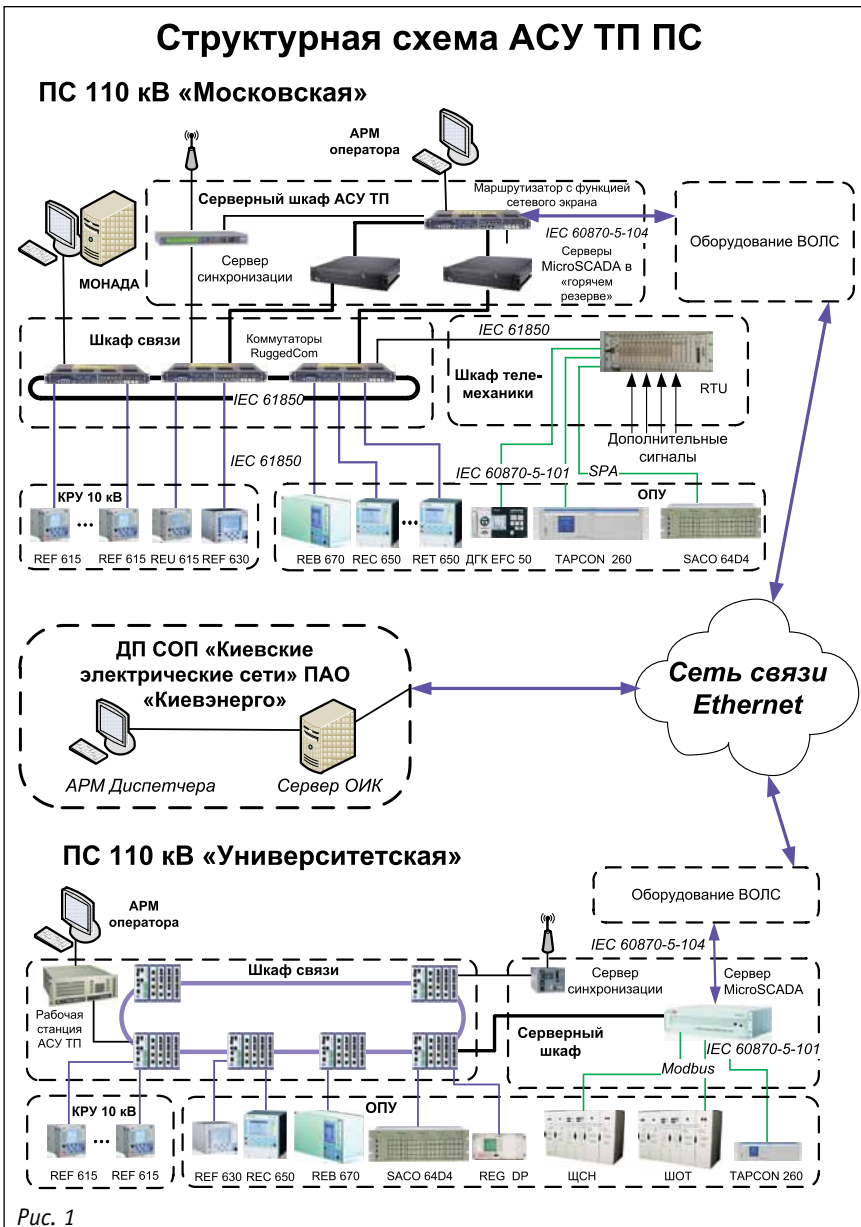


Рис. 1



на ПС «Университетская» – промышленные коммутаторы MOXA.

Объем сигналов, получаемых системой управления на ПС «Московская», составил около 7000, а на ПС «Университетская» – около 4000, что на порядок превышает объем информации традиционных систем телемеханики и выводит информатизацию подстанций на новый, более высокий уровень.

Дополнительные объемы информации, получаемые АСУ ТП, позволяют, например:

- оценивать текущее состояние оборудования и динамику его изменения, планировать ремонты;
- оптимизировать работу РЗА и уставки защит;
- оперативно расследовать аварийные ситуации;
- проводить постоянный мониторинг оборудования и ПО АСУ ТП, работоспособности каналов связи.

В программном обеспечении MicroSCADA заложены широкие возможности для реализации любых задач и пожеланий пользователя, однако их полное раскрытие требует профессиональных знаний и опыта от разработчиков и наладчиков АСУ ТП.

Графический интерфейс пользователя (рис. 2), разрабатывался специалистами нашей компании для удобства использования оперативным и релейным персоналом стран СНГ. Интерфейс не требует специальных знаний в области АСУ ТП, интуитивно понятен и прост, обладая при этом, значительными функциональными возможностями. Для реализации этого переработана стандартная палитра, прорисованы вручную элементы контроля и управления. Для наглядного отображения расширенной диагностической информации от микропроцессорных устройств и подсистем, интегрированных в АСУ ТП, разработаны следующие специализированные мнемозкраны:

- главная схема (с удобными кнопками для перехода к мнемозкранам подсистем и масштабирования);
- центральная сигнализация ПС;
- диагностика трансформаторов (а для ПС «Московская» – окно системы «Монада»);
- диагностика ДГР;
- инструмент уставок и осциллограмм;



Рис. 2

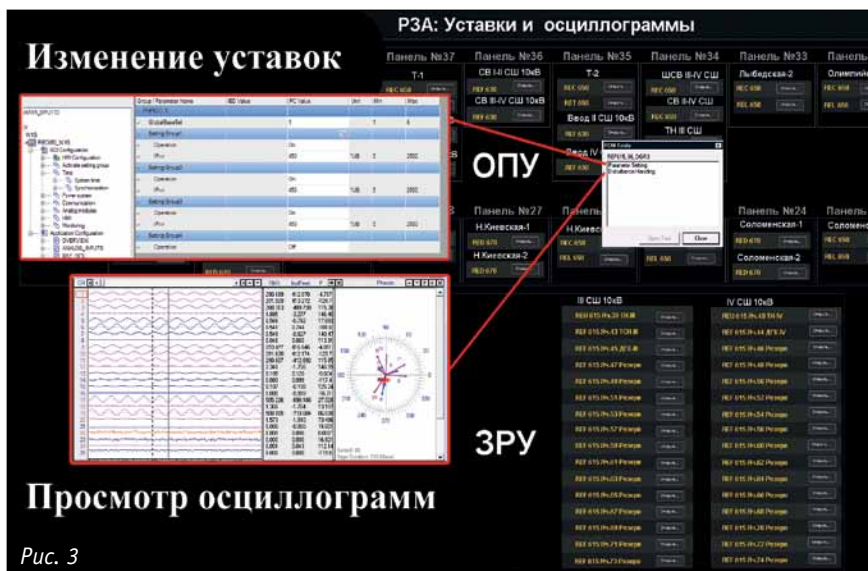


Рис. 3

- собственные нужды;
- диагностика связи (самодиагностика);
- экран помощи.

В объеме внедренных АСУ ТП реализован удаленный доступ с АРМ РЗА СОП Киевских электрических сетей ПАО «Киевэнерго» непосредственно к устройствам РЗА на ПС с возможностью считывания уставок, осциллограмм и детализированных списков событий (рис. 3), что позволяет специалистам РЗА, не выезжая на объекты, оперативно анализировать аварийные ситуации, а также контролировать работу устройств РЗА на ПС. При наличии в обслуживании большого количества ПС (десятки) и, соответственно, устройств РЗА (тысячи) данная возможность особенно актуальна.

Создание АСУ ТП на ПС «Московская» и ПС «Университетская» позволило повысить надежность электро-

снабжения электрических сетей и сократить время недоотпуска электроэнергии потребителям, облегчить работу дежурного диспетчера и специалистов служб энергокомпании. Внедрение АСУ ТП позволяет повысить эффективность использования основного оборудования, уменьшить эксплуатационные затраты, снизить вероятность и минимизировать ущерб от возникновения аварийных ситуаций.

ООО «Электротехническая компания «Экнис-Украина»  
04655, г. Киев,  
ул. Богатырская, 3Е  
тел. (044) 581 6307  
факс (044) 581 6306  
ukreknis@eknis.net  
www.eknis.net

