

лы, за месяц по дням, за год по месяцам) с учетом тарифных зон, составления разнообразных отчетов. Графики нагрузок по активной и реактивной мощностям отображаются совместно с табличными данными, где кроме самих значений показываются значения нарастающим итогом и отклонения от планового значения.

На данный момент ПО прошло успешное тестирование на ОАО "Русские Краски" (г. Ярославль) и используется в службе энергосбыта ОАО "Ярэнерго" в

Константинов Дмитрий Владимирович, Фефилов Алексей Евгеньевич – инженеры НПК "Кари" (г. Ярославль).

Контактный телефон (0852) 47-99-09.

Http:// www.kari.ru E-mail: konstantinov@kari.ru

Опыт внедрения АСКУЭ (АИИС) на энергогенерирующих предприятиях Украины

**Н.Н. Титов, В.Ю. Прохвятилов, А.И. Кривоносов,
Н.Ю. Левенец, Д.В. Струков (ООО "ХАРТЭП")**

Представлена структурная схема созданной ООО "Хартэп" АСКУЭ энергогенерирующих предприятий (ЭГП), включающая оборудование верхнего уровня, коммуникационных модулей, АРМ дежурного персонала и каналы связи. Приводятся требования, предъявляемые к АСКУЭ, и технические характеристики применяемого аппаратного и программного обеспечения.

Необходимым условием участия современного энергопредприятия в единой структуре оптового рынка электроэнергии Украины, является наличие АСКУЭ для оперативного сбора, обработки и представления заинтересованным сторонам данных о генерируемой, потребляемой, передаваемой и поставляемой электроэнергии.

Целью создания АСКУЭ (АИИС) энергогенерирующего предприятия является решение следующих задач:

- контроль генерации, распределения, отпуска и потребления электроэнергии, оперативно-диспетчерский мониторинг производства электроэнергии;
- автоматизированный сбор и первичная обработка информации по учету электроэнергии по точкам учета;
- обеспечение точной и достоверной информацией, полученной путем автоматического измерения, сбора, обработки, хранения, представления и документирования измеренных параметров электроэнергии;
- формирование на основе полученных данных достоверного баланса генерации, распределения, отпуска и потребления электрической мощности и энергии.

Накопленный ООО "Хартэп" опыт показывает, что при решении задач создания АСКУЭ для энергогенерирующего предприятия разработчик зачастую сталкивается со следующими проблемами:

- необходимость метрологической аттестации всех измерительных трансформаторов тока и трансформаторов напряжения и замены некоторых из них при несоответствии нормам необходимого класса точности;
- необходимость передачи данных в АСКУЭ ТЭЦ (ТЭС, ГРЭС) из смежной АСКУЭ (Облэнерго), так

рамках существующей системы учета энергоресурсов для доступа к счетчикам электроэнергии СЭТ-4ТМ.02 по резервным каналам связи.

Важно отметить, что использование разрабатываемого ПО при построении систем учета позволит сохранить парк существующего измерительного оборудования и систем АСУТП предприятия, а также обеспечить удобство и простоту администрирования и наращивания системы в целом.

как граница балансовой принадлежности находится на территории смежного члена Энергорынка;

- необходимость стыковки АСКУЭ с другими автоматизированными системами, действующими на предприятии;

- отсутствие четких требований по контролю качества электроэнергии и методам ее измерения;

- необходимость выполнения при создании АСКУЭ проектных работ по реконструкции ОРУ;

- необходимость обеспечения серверной стойки и почтового сервера основным и резервным электропитанием от двух аккумуляторных батарей и двух шин собственных нужд с применением инверторов и байпасов;

- отсутствие в Энергорынке, НКРЭ и Минтопэнерго четких требований относительно необходимости и порядка реализации требования "Концепции построения автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии в условиях энергорынка", утвержденной 17.04.2000 г. на совместном заседании Научно-технических советов Минэнерго и НКРЭ Украины в части коррекции ошибок при малых нагрузках;

- отсутствие перечня оборудования, имеющего экспертные заключения согласно приказу Минтопэнерго Украины №554 от 23.09.02.

Современная система АСКУЭ (АИИС) должна соответствовать требованиям действующих нормативных документов и действующего законодательства. В частности, для Украины – требованиям следующих документов (в объеме контролируемых точек учета):

- "Концепции построения АСКУЭ в условиях энергорынка", утвержденной 17.04.2000 г. на совместном заседании Научно-технических советов Минэнерго и НКРЭ Украины, согласованной с Госстандартом Украины письмом №2009/5-3 от 22.05.1997 г.;

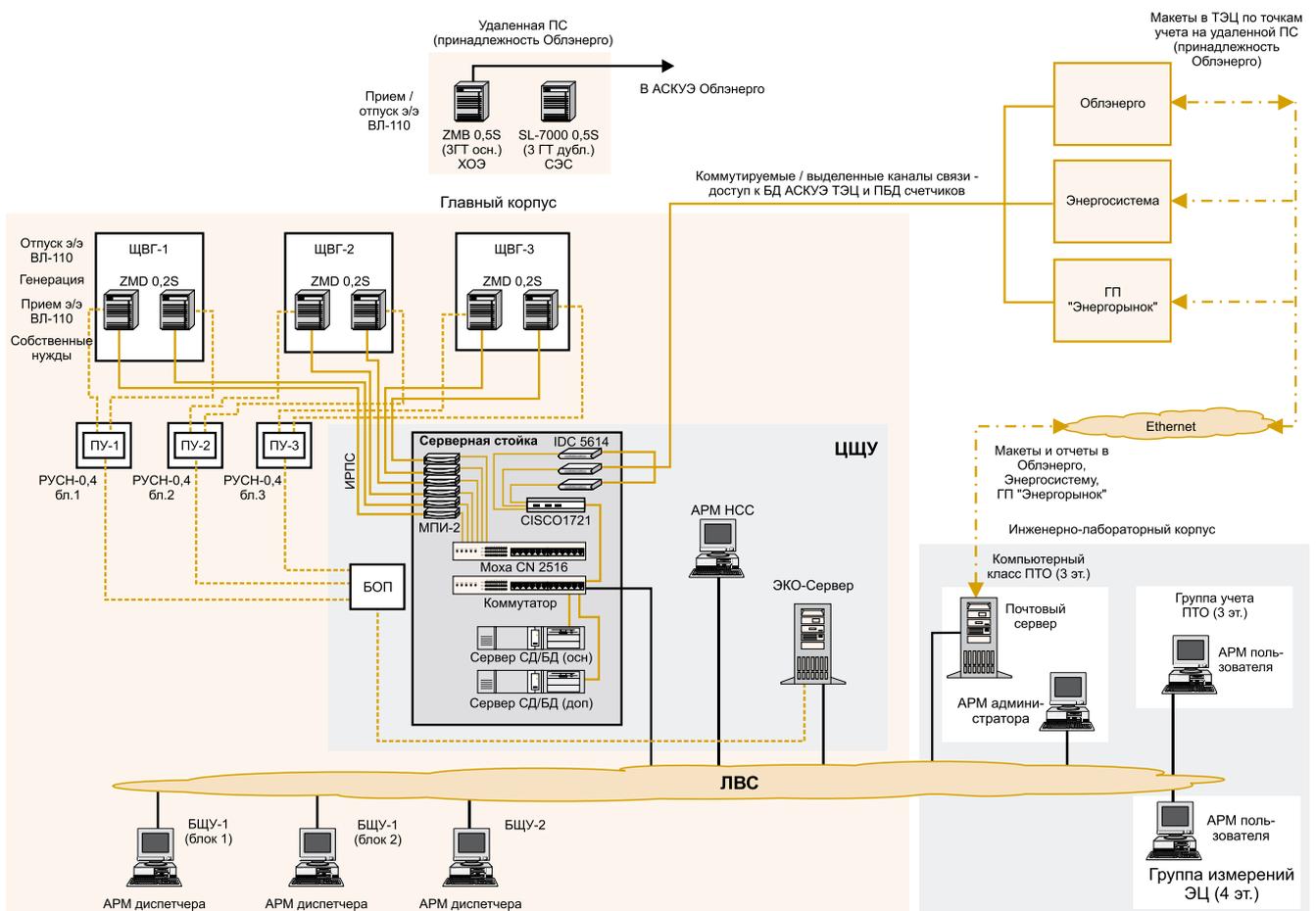


Рис. 1. Структурная схема АСКУЭ ТЭЦ

- инструкции по коммерческому учету электроэнергии, утвержденной Советом оптового рынка электрической энергии Украины 08.10.1998 г. (далее "Инструкция");

- техническим требованиям к системам коммерческого учета электроэнергии ГКД 34.35-97, утвержденным Минэнерго Украины 21.04.1998 г.;

- техническим и организационным требованиям к построению автоматизированных систем учета электрической энергии на объектах НЭК "Укрэнерго";

- правилам устройств электроустановок.

Компания Хартэп, имея многолетний опыт работы по созданию АСКУЭ для генерирующих предприятий (Дарницкая ТЭЦ, Харьковская ТЭЦ-5, Черкасская ТЭЦ, каскад станций ОАО "Днепридлектроэнерго"), уже на этапе проектирования закладывает технические решения, которые гарантируют:

- обеспечение точной и достоверной информации, полученной путем автоматического измерения, сбора, обработки, хранения, представления и документирования параметров электроэнергии;

- формирование данных о выработке, отпуске и потреблении электрической энергии по точкам учета;

- автоматическое определение и контроль баланса электроэнергии и мощности по объектам и линиям, фактических потерь по предприятию в целом и по заданным элементам сети;

- снижение коммерческих потерь за счет повышения точности, достоверности и одновременности поступления измерительной информации с расчетных приборов учета;

- повышение достоверности, точности, полноты и оперативности получения данных о выработке, отпуске, потреблении электроэнергии и мощности, скорости обработки и обмена информацией, оперативности управления режимами;

- автоматический мониторинг параметров качества электроэнергии и контроль технического состояния средств учета электроэнергии, технических средств системы;

- снижение доли ручного труда и исключение субъективных факторов, связанных со считыванием показаний с расчетных приборов учета;

- обеспечение анализа энергопотребления и нагрузки на основании графиков нагрузки, оперативного автоматического контроля работоспособности счетчиков, коммуникационного оборудования и каналов передачи данных, возможности создания на базе системы технического учета системы коммерческого учета.

Технические решения компании Хартэп, подходы в организации ПО, а также использование современных средств разработки ПО, позволяют строить систему АСКУЭ с различным числом уровней и сколь угодно масштабируемую, включая добавление уда-

АСКУЭ помнит о прошлом, следит за настоящим, предвидит будущее...

Журнал "Автоматизация в промышленности"

ленных пользователей. Однако, учитывая специфику объекта и характер решаемых задач на ЭГП, реализация системы предусматривает двухуровневую иерархическую структуру, в состав которой входят уровни: измерительного комплекса (нижний уровень) и служб (верхний уровень).

Структурная схема АСКУЭ приведена на рис 1.

Каждый уровень иерархии предусматривает использование широкого спектра унифицированных программно-технических средств с использованием вычислительной техники и микропроцессорных средств. Технические средства уровня измерительного комплекса (нижнего уровня) размещаются непосредственно на объектах контроля и обеспечивают измерение и регистрацию параметров энергопотребления и параметров сети, передачу измеренных параметров в подсистему верхнего уровня; они включают в состав основные и дублирующие счетчики электроэнергии, измерители параметров качества сети, коммуникационный модуль (рис. 2), телекоммуникационное оборудование, кабельную систему. Интеллектуальные счетчики электроэнергии подключаются к коммуникационному модулю для съема информации посредством информационных интерфейсов (RS-232/485 или ИРПС). Поддержка дополнительных протоколов счетчиков осуществляется посредством установки новых драйверов счетчиков, которые можно получить у разработчика системы. В настоящее время в системах АСКУЭ ООО "Хартэп" поддерживаются протоколы счетчиков и устройств учета Z.B; СТКЗ "Энергия"; "ЕвроАльфа"; "Альфа"; "Облик"; Indigo+; ИТЭК-210; ЦТ-5000; SL7000; Z.D и др. Коммуникационный модуль имеет возможность расширяемости также для взаимодействия с другими каналами связи. Получение информации от различных групп приборов учета, используя основные или резервные линии связи, а также дальнейшую передачу данных на сервер БД осуществляет сервер сбора данных. Вся информация поступает на сервер БД для хранения, архивирования и, в случае необходимости, передачи ее АРМам или в контролирующие организации.

Уровень служб (верхний уровень) оборудован сервером сбора данных (ССД) и сервером БД (СБД), которые функционируют в одном операционном пространстве с учетом общего числа точек учета, АРМ пользователей, а также телекоммуникационным оборудованием. Для информационного взаимодействия между компонентами системы используется ЛВС (на верхнем уровне АС-

КУЭ), выделенные и физические линии связи (на уровне объектов контроля и для межуровневого обмена).

Информационный обмен между компонентами системы на верхнем уровне и информационная совместимость с другими системами обеспечиваются на основе архитектуры "клиент-сервер" с использованием протоколов TCP/IP и стандарта структурного языка запросов к БД (SQL). Для повышения надежности работы системы предусмотрены блоки бесперебойного питания.

Кроме того, для получения сигнала точного времени сервером сбора/БД и рассылки его приборам учета используется GPS приемник. Серверное оборудование и часть телекоммуникационного оборудования имеет исполнение 19" и помещается в серверную стойку для надежного функционирования и удобной эксплуатации.

АСКУЭ ЭГП обеспечивает выполнение следующих функций:

- получение достоверной информации: об объемах электроэнергии, выработанной и отпущенной каждым генератором, отпущенной с шин; о перетоках электроэнергии на границах сетей; о расходе электроэнергии на собственные и хозяйственные нужды;
 - организация учета электроэнергии в соответствии с требованиями ОРЭ;
 - автоматический сбор, хранение и обработка информации, получаемой от счетчиков учета электроэнергии;
 - предоставление информации о выработке генераторами, отпуске энергоблоками и в целом по предприятию электроэнергии на видеотерминалы АРМ пользователей;
 - автоматизация функций по составлению балансов электроэнергии по: системам шин всех уровней напряжения; блокам; предприятию в целом;
 - формирование и предоставление необходимой рабочей документации по учету электроэнергии на каждом АРМ пользователя;
 - своевременная подготовка и отсылка документов о выработке, отпуске и потреблении электроэнергии;
 - подготовка и передача информации в автоматизированные системы субъектов ОРЭ.
- Параметрами электроэнергии, контролируемые и учитываемые АСКУЭ по каждой точке и группе учета в соответствии с нормативными документами, являются значения:
- отпуска активной электроэнергии (в соответствии с периодом интеграции, отдельно по тарифным зонам и в целом за час, сутки, месяц, год);
 - транзита и отпуска реактивной энергии (в соответствии с периодом интеграции, отдельно по тарифным зонам и в целом за час, сутки, месяц, год);

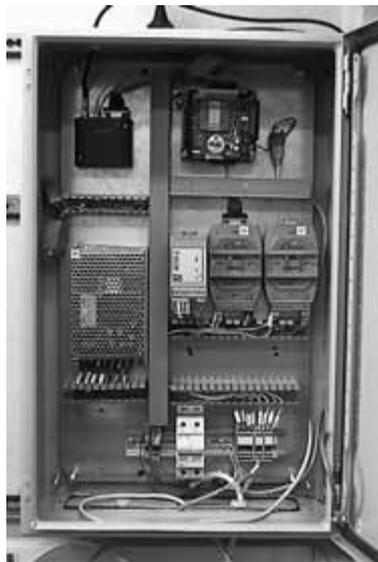


Рис. 2

- показаний счетчиков электроэнергии (эквивалентные) на начало каждого суток, часа (активная и реактивная энергия отдельно по тарифным зонам);
- усредненной активной мощности за каждый интервал времени, начало которого кратно, а длительность равна периоду интеграции;
- поступления и отпуска реактивной мощности (усредненные) за каждый интервал времени, начало которого кратно, а длительность равна периоду интеграции;
- максимальные и время фиксации (с интервалом усреднения, равным периоду контроля) активной/реактивной мощности за каждый 3-х (или иной) минутный интервал времени с начала суток, час (в целом за час, сутки, месяц, год);
- действующей заданной нагрузки и отклонения фактической нагрузки от заданной (определяется для всех групп учета за каждый интервал времени, начало кратно, а длительность равна периоду контроля);
- параметров качества электроэнергии (по согласованию с заказчиком).

В основу построения АСКУЭ компании Хартэп закладываются следующие принципы (в соответствии с требованиями РД 50-680): системности; развития (открытости); совместимости; стандартизации (унификации); эффективности.

Структура АСКУЭ компании Хартэп обеспечивает цельность структурных элементов и возможность взаимодействия с другими автоматизированными системами, возможность развития объекта автоматизации и адаптации к текущим требованиям ОРЭ Украины, кроме того, АСКУЭ компании Хартэп создается с учетом возможности пополнения и обновления функций и состава АСКУЭ.

АСКУЭ компании Хартэп обеспечивает возможность развития в направлениях без нарушения ее функционирования: увеличения степени автоматизации функций системы, числа расчетных функций, объектов, точек учета и абонентов системы (локальных и удаленных); совершенствования пользовательского интерфейса; расширения состава контролируемых параметров; интегрирования с вновь создаваемыми автоматизированными системами; создания резервных каналов передачи информации. В АСКУЭ

предусмотрены меры защиты от несанкционированного разрушения информации и программ, а также от несанкционированного доступа к БД.

В целом *надежность* АСКУЭ компании Хартэп характеризуется средним сроком службы – не менее 15 лет (с учетом замены технических средств, выработавших свой ресурс) и временем восстановления работоспособного состояния – не более 12 ч.

Опыт внедрения систем АСКУЭ компанией Хартэп показал, что во многом надежность функционирования системы зависит от уровня подготовки обслуживающего персонала. Поэтому, компания Хартэп уделяет серьезное внимание такому вопросу, как *обучение пользователей*.

Программа обучения предполагает получение знаний и навыков обучающимися по: работе с основным и коммуникационным оборудованием, ПО; инсталляции, администрировании, конфигурированию, способам наращивания и работе основного и системного ПО, а также ПО третьих фирм; инсталляции и обучению основным навыкам работы со средствами разработки системы; диагностике, сопровождению, устранению неполадок в работе системы.

Компания Хартэп на сегодняшний день разработала и внедрила (или внедряет) системы АСКУЭ для: ЭК "Укр-Кан Пауэр" (Дарницкая ТЭЦ); ГП "Харьковская ТЭЦ-5"; ДП "Черкасская ТЭЦ"; ОАО "Днепрэнерго"; АК "Харьковобленерго"; КП "Харьковские тепловые сети"; ОАО ЭК "Черниговобленерго"; ОАО АК "Винницобленерго"; ОАО "Кировоградобленерго"; ОАО "ЭК Житомиробленерго"; ОАО "Одессобленерго"; ОАО "Черкасыобленерго"; ГП "Харьковский метрополитен"; Донецкой, Южной, Приднепровской железных дорог; Мариупольского государственного морского торгового порта; Полтавского ГОК (г. Комсомольск) и др.

Тарифная политика в электроэнергетике, современные средства контроля и учета электроэнергии и показатели качества электроэнергии (ПКЭ) дают возможность предприятиям уже сегодня разрабатывать и реализовывать программы энергосбережения за счет внедрения АСКУЭ, которая позволяет по опыту компании Хартэп получить экономию в пределах 10...25%.

Титов Николай Николаевич – ген. директор, Прохвятилов Владимир Юрьевич – техн. директор, Кривонос Анатолий Иванович – д-р техн. наук, главный научный сотрудник, Левенец Наталья Юрьевна – начальник отдела маркетинга, Струков Дмитрий Васильевич – начальник отдела проектирования АСКУЭ ООО "ХАРТЭП".

Расширена линейка компактных промышленных компьютеров ES "Brick"

Компания ИКОС расширила серию своих компактных специализированных компьютеров ES "Brick". К ней добавилась модель ES-271-8H. Это полнофункциональная компьютерная система на платформе Intel Celeron 2.0ГГц. Встроенная процессорная плата разработана на чипсете Intel 845GV, поддерживающем работу с памятью DDR400 (до 2Гб) и обеспечивающем надежную работу ресурсоемких приложений. На внешнюю панель корпуса выведены разъемы, соответствующие функциональности установленной

процессорной платы (3xUSB, 1xRJ45, 1xRS-232, 1xIEEE-1394, 1xVGA и Audio). Такие возможности компьютера и его производительность могут удовлетворить запросы самых взыскательных пользователей. Кроме того, компактный размер устройства – 148x71x254 мм позволяет использовать его практически в любых системах, включая системы с дефицитом рабочего пространства. Следует также отметить наличие в компьютере ES-271-8H слота расширения PCI и отсеков для 1x2.5" HDD и 1x5.25" Slim.

<http://www.icnews.ru/i/a.nsf/u/271-8h>