

АИИС КУЭР «АТЛАС», учет энергоресурсов в промышленности и ЖКХ



В статье дан обзор АИИС КУЭР «АТЛАС», рассмотрена ее архитектура, аппаратные средства и программное обеспечение. Акцентируется внимание на применении системы для нужд учета электроэнергии в бытовом секторе.

000 «Систел», г. Москва

Первые автоматизированные системы учета электроэнергии (АСКУЭ, АИИС КУЭ) появились несколько десятилетий назад, но из-за их высокой стоимости круг компаний, внедрявших у себя подобные системы, был ограничен в основном крупными производителями и поставщиками электроэнергии. В последнее время АИИС КУЭ значительно подешевели, благодаря чему появилась возможность создавать их в бытовом секторе и жилищно-коммунальном хозяйстве (ЖКХ) [1]. Помимо снижения стоимости, расширение применения АИИС КУЭ в ЖКХ связано с использованием новых для таких систем технологий передачи данных по силовым линиям, позволяющих отказаться от дорогостоящих проектных работ по организации каналов связи.

Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета энергоресурсов «АТЛАС», разработанная компанией «Систел», внедрена на ряде объектов ЖКХ. Эксплуатация системы подтвердила заявленные характеристики приборов учета. Далее мы кратко расскажем о ее особенностях и функциональных возможностях.

Краткое описание системы

АИИС КУЭР «АТЛАС», предназначенная в первую очередь для

организации коммерческого и технического учета электрической энергии и мощности, может также использоваться и для учета количества тепловой энергии, расхода теплоносителя, воды и природного газа. Система обеспечивает сбор, обработку, хранение и отображение данных об энергопотреблении на объекте.

Систему можно применять на объектах оптового и розничного рынков электроэнергии, на промышленных предприятиях, а также в мелкомоторном и бытовом частном секторе.

Особенностью архитектуры АИИС КУЭР «АТЛАС» (рис. 1) является возможность построения целевых систем учета как по традиционной трехуровневой схеме (счетчик — устройство сбора и передачи данных (УСПД) — сервер сбора), так и по двухуровневой схеме (счетчик — сервер сбора). Двухуровневая схема построения системы предполагает передачу данных с приборов учета непосредственно на сервер обработки данных, что позволяет отказаться от использования УСПД.

АИИС КУЭР «АТЛАС» способна работать с большим числом приборов учета от разных производителей (ЗАО «Электротехнические заводы «Энергомера», ФГУП Нижегородский завод им. Фрунзе

и др.), при этом информационный обмен в системе возможен по различным каналам связи (стационарный телефон, мобильная связь, силовые линии 0,4 кВ и т.п.). Однако основной акцент сделан на использовании приборов учета, поддерживающих технологию PLC (*от англ. Power Line Communication* — передача данных по силовым линиям).

Программное обеспечение в части сбора данных оптимизировано для опроса счетчиков по PLC-каналам, использует помехозащищенные протоколы, обеспечивающие достоверную передачу данных по силовым линиям, позволяет включать в систему новые счетчики, не прерывая рабочего процесса. Отдельно отметим, что при использовании счетчиков «АТЛАС» (разработка ООО «Систел») обеспечивается их автоматическая регистрация в системе, что упрощает ее пусконаладку, а также замену и добавление новых счетчиков в ходе ее эксплуатации.

«Учетные» данные хранятся в энергонезависимой памяти счетчиков и УСПД, что исключает потерю информации при пропадании каналов связи. Все измерения привязаны к единому астрономическому времени, обеспечивается синхронизация времени компонентов системы, выполняется диагности-

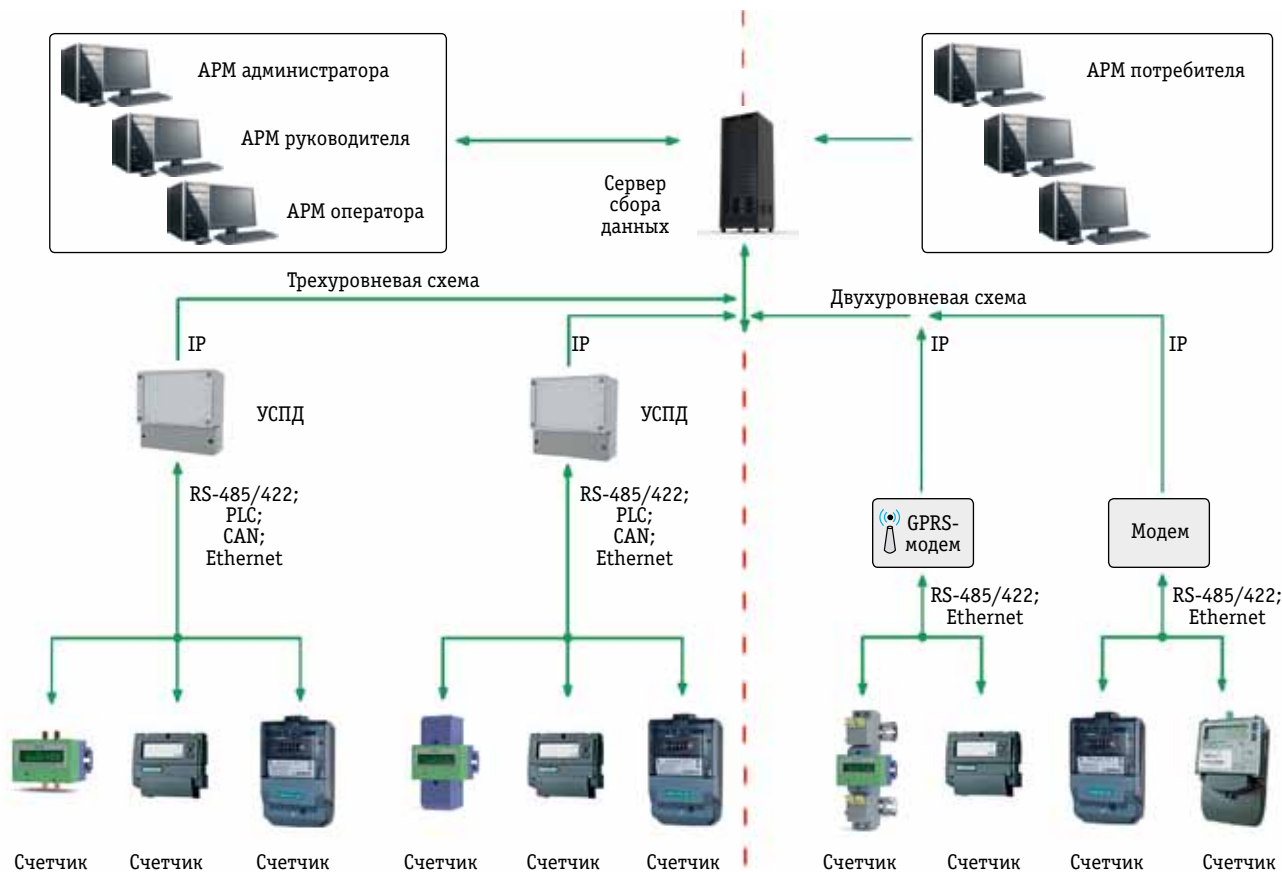


Рис 1. Структура АИИС КУЭР «АТЛАС»

ка несанкционированного вмешательства и защита информации от несанкционированного доступа на каждом уровне АИИС КУЭР. В режиме реального времени ведется контроль состояния технических средств системы. Предусмотрен многоступенчатый контроль доступа к текущим данным и параметрам настройки системы.

АИИС КУЭР «АТЛАС» позволяет производить расчет баланса поступления и потребления электроэнергии с целью выявления и расчета потерь. Исходными данными для формирования фактического баланса по энергосистеме являются показания приборов учета. Контроль параметров распределительных сетей осуществляется в каждой точке учета, что позволяет оперативно выявлять очаги потерь электроэнергии.

Компоненты системы

АИИС КУЭР «АТЛАС» является программно-аппаратным комплексом. Программное обеспечение системы включает в себя следующие компоненты:

- ▶ сервер сбора и обработки данных, осуществляющий сбор данных

от устройств и запись в БД, которая может быть реализована на основе СУБД MS Access, Firebird, PostgreSQL, MS SQL, Oracle;

- ▶ сервер представления данных, отвечающий за бизнес-логику и предоставление доступа к данным;

- ▶ АРМ администратора, обеспечивающее конфигурирование групп и точек учета, приборов учета, УСПД, потребителей, пользователей, прав доступа, а также географическую и технологическую привязку объектов в системе;

- ▶ АРМ оператора, обеспечивающее отображение конфигурационных, оперативных и архивных данных и журналов событий по точкам и группам учета в табличной и/или графической форме, формирование разнообразных отчетов по технологическим объектам (небалансы, статистика опросов по приборам учета или УСПД, по отключенным потребителям, трафик обмена по каналам сотовой связи);

- ▶ веб-сервер, обеспечивающий удаленный доступ к данным без установки дополнительного программного обеспечения на рабочих местах пользователей. В частности,

веб-сервер предоставляет доступ в личный кабинет пользователя с помощью интернет-просмотрщика. Данный сервис позволяет зарегистрированным пользователям просматривать показания приборов учета, профили нагрузки, получасовые минимумы/максимумы напряжения и другие данные в графическом и табличном виде с возможностью сохранения в файлах формата Excel;

- ▶ мобильные приложения, обеспечивающие удаленный доступ

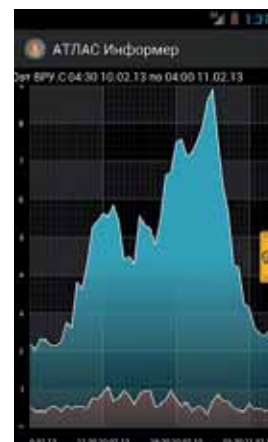


Рис. 2. Представление профиля нагрузки на мобильном устройстве

АКТ
О СОСТАВЛЕНИИ БАЛАНСА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
Factory
на 00:00 01.03.13

Основание: Приказ от _____ № _____

Серийный №	Наименование счетчика	Показ. на 00:00 01.02.13	Показ. на 00:00 01.03.13	Кол-во энергии намеренной счетчиком	Коефф.		Потребление за период	Отчет
					КТ	КН		
920200043	«АТЛАС-1» PLC	559880,000	721391,000	161511,000	1	1	161,511	Есть изменения
920200033	«АТЛАС-1» PLC	1123829,000	1487478,000	343847,000	1	1	343,847	Есть изменения
920200035	«АТЛАС-1» PLC	685066,000	851042,000	165976,000	1	1	165,976	Есть изменения
920200040	«АТЛАС-1» PLC	532286,000	678551,000	144265,000	1	1	144,265	Есть изменения
920200038	«АТЛАС-1» PLC	449886,000	565418,000	115532,000	1	1	115,532	Есть изменения
920200162	«АТЛАС-1» PLC	325764,000	384137,000	58383,000	1	1	58,383	Есть изменения
920200024	«АТЛАС-1» PLC	560276,000	707211,000	156936,000	1	1	156,936	Есть изменения
920200047	«АТЛАС-1» PLC	648876,000	812313,000	165437,000	1	1	165,437	Есть изменения
920200032	«АТЛАС-1» PLC	330383,000	424229,000	93866,000	1	1	93,866	Есть изменения
920200044	«АТЛАС-1» PLC	268368,000	321433,000	65077,000	1	1	65,077	Есть изменения
920200027	«АТЛАС-1» PLC	577329,000	736853,000	159524,000	1	1	159,524	Есть изменения
920200177	«АТЛАС-1» PLC	743316,000	928052,000	184736,000	1	1	184,736	Есть изменения
920200046	«АТЛАС-1» PLC	621321,000	793293,000	171972,000	1	1	171,972	Есть изменения
920200170	«АТЛАС-1» PLC	236542,000	291851,000	55109,000	1	1	55,109	Есть изменения
920200034	«АТЛАС-1» PLC	527950,000	687300,000	139350,000	1	1	139,350	Есть изменения
920200036	«АТЛАС-1» PLC	1083806,000	1440271,000	356465,000	1	1	356,465	Есть изменения
920200022	«АТЛАС-1» PLC	922607,000	1195439,000	272822,000	1	1	272,822	Есть изменения
920200031	«АТЛАС-1» PLC	1689500,000	2030057,000	380557,000	1	1	380,557	Есть изменения
920200178	«АТЛАС-1» PLC	340199,000	441208,000	101007,000	1	1	101,007	Есть изменения
920200021	«АТЛАС-1» PLC	285997,000	354997,000	68990,000	1	1	68,990	Есть изменения
920200173	«АТЛАС-1» PLC	467773,000	604617,000	136744,000	1	1	136,744	Есть изменения

Руководитель предприятия _____ (director?)
Фамилия, инициалы _____ (подпись)

Рис. 3. АРМ оператора. Отчет по потреблению электроэнергии

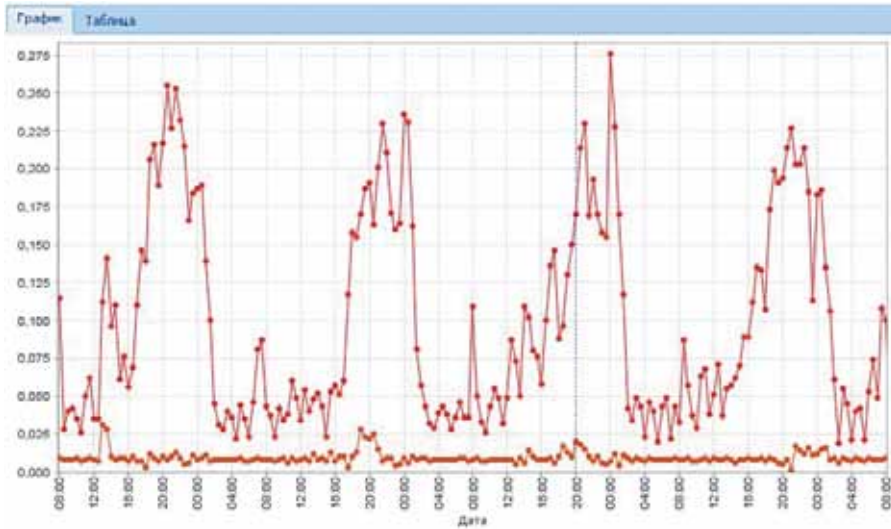


Рис. 4. АРМ оператора. График нагрузки

в личный кабинет с мобильных устройств на базе Android или iOS.

На рис. 2–4 приведены примеры представления информации в системе.

К аппаратным компонентам АИИС КУЭР «АТЛАС» относятся счетчики электроэнергии, УСПД, серверы и рабочие станции верхнего уровня. В двухуровневом исполнении УСПД не нужны, для передачи данных с нижнего уровня на верхний применяются GPRS-модемы или другое оборудование цифровой связи.

Функциональные возможности системы «АТЛАС» в полной мере реализуются при использовании аппаратных компонентов производства ООО «Систел», таких как УСПД

«АТЛАС», счетчики электроэнергии «ФОТОН» и «АТЛАС». В большинстве случаев счетчики «ФОТОН» входят в состав АИИС КУЭ, применяемых для промышленного учета электроэнергии, а счетчики «АТЛАС» подключаются к системам учета в бытовом секторе.

УСПД «АТЛАС» выполнено на базе одноплатного промышленного компьютера с операционной системой Linux и специализированного программного обеспечения, с помощью которого обеспечивается сбор данных со счетчиков, их консолидация в памяти УСПД и передача консолидированных учетных данных на верхний уровень.

При разработке счетчиков для бытового учета – однофазного «АТЛАС 1» и трехфазного «АТЛАС 3» – был применен ряд прогрессивных конструктивных и схемотехнических решений. В частности, в этих приборах учета необычно реализованы клеммные колодки (рис. 5). На рис. 5а показан вариант исполнения однофазного счетчика с классической клеммной колодкой и крепежными элементами, ориентированными на легкую замену отслуживших своё индукционных приборов учета. На рис. 5б показан вариант исполнения прибора учета с клеммными колодками на две стороны, что удобно при размещении счетчиков на электрораспределительных щитах некоторых типов и в блоках измерений и защиты (БИЗ). Третий вариант (рис. 5в) конструкции счетчика предусматривает клеммные колодки, к которым подключаются выключатель напряжения (верхняя сторона), автомат или устройство защитного отключения – УЗО (нижняя сторона). В счетчики с классической клеммной колодкой может быть установлен встроенный размыкатель нагрузки, с приборами двух других разновидностей используется внешнее устройство отключения, функции которого может выполнять управляемое УЗО.

Обычно, изготавливая для заказчика блок измерения и защиты, в него включают счетчики третьего варианта исполнения. Внешний



Рис. 5. Варианты конструкции клеммных колодок счетчиков «АТЛАС 1»



Рис. 6. Внешний вид БИЗ с установленным счетчиком

вид этого устройства, выпускаемого ООО «Систел», приведен на рис. 6.

Варианты конструкции клеммных колодок трехфазных счетчиков «АТЛАС 3» аналогичны однофазным.

Важной особенностью системы «АТЛАС» является возможность автоматического построения сети передачи данных по силовым линиям 0,4 кВ на базе PLC-технологии с применением модуляции с расширенным спектром частот, которая обеспечивает устойчивую связь в условиях бытовых и промышленных помех за счет параллельной передачи данных в широком частотном диапазоне. При этом обеспечивается динамическое изменение структуры сети связи в процессе эксплуатации системы, а также доставка данных через ретрансляторы, функции которых выполняют непосредственно счетчики.

И наконец, использование современной элементной базы позволяет, наряду с учетом электроэнергии, измерять основные параметры электросети, такие как ток, напряжение, активная, реактивная

и полная мощность, частота сети, которые могут использоваться для оценки качества электроэнергии у конечного пользователя. В частности, на основе измерений напряжения можно выявить падение напряжения на отрезке от трансформаторной подстанции до конечного потребителя.

Счетчики защищены от несанкционированного вскрытия, способны отключать нагрузку по команде с верхнего уровня или при превышении заданных уставок энергопотребления. Некоторые модели счетчиков позволяют принимать и отображать на дисплее текстовые сообщения.

Пример организации учета электроэнергии на объекте ЖКХ

Рассмотрим возможности АИИС КУЭР «АТЛАС» на примере системы, созданной для многоэтажного дома в городе Протвино Московской области и осуществляющей как учет общедомового потребления электроэнергии, так и поквартирный учет.

На рис. 7 приведена фотография типового шкафа АИИС КУЭР, установленного на вводном распределительном устройстве многоквартирного дома. В шкафу установлено УСПД «АТЛАС», собирающее данные с квартирных счетчиков, а также два счетчика, обеспечивающие учет потребления электроэнергии лифтовым хозяйством и электроприборами мест общего пользования (в верхнем ряду), и счетчик общедомового потребления (внизу).

Ввод в эксплуатацию данной системы позволил местной управляющей компании (ЖЭК):

- ▶ снизить нагрузку на персонал, занимающийся сбором показаний счетчиков электроэнергии;



Рис. 7. Шкаф с оборудованием «АТЛАС» на вводном распределительном устройстве

▶ отслеживать баланс потребления практически в реальном времени, вплоть до баланса за последние полчаса, что помогло обнаружить неучтенное энергопотребляющее оборудование (в частности, оборудование для доступа к Интернету, установленное в подъезде);

▶ отслеживать минимумы/максимумы напряжения за полчаса, что дало возможность найти участок с наибольшим падением напряжения и заменить на нем оборудование.

Литература

1. Автоматизация учета электроэнергии на розничном рынке и в ЖКХ // «Энергоэксперт». 2009. № 5.

С. Н. Рыкованов, генеральный директор,
А. Н. Шалунов, зам. генерального директора,
А. Н. Семёнов, инженер,
Е. М. Лапшенков, инженер,
ООО «Систел», г. Москва,
тел.: (495) 727-3965,
e-mail: office@systel.ru,
www.systel.ru