

УДК 620.92-5:621.317.785

Лаврищев Олег Александрович – д.ф.-м.н., профессор (г.Алматы, Казахский Национальный Университет имени Аль-Фараби)

Сейтбекова Арайлым Ермекбайевна – магистрант (г. Алматы, Казахский Национальный Университет имени Аль - Фараби)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ АСКУЭ

Одной из наиболее актуальных задач для любого промышленного предприятия сегодня является эффективное энергосбережение, которое позволяет поддерживать конкурентоспособность в условиях постоянного роста стоимости энергоресурсов. Реализовать меры эффективного энергосбережения невозможно, если на предприятии не обеспечивается точный учет потребления электроэнергии. Важнейшим шагом на этом пути станет создание АСКУЭ.

АСКУЭ — это автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии, которая обеспечивает дистанционный сбор информации с интеллектуальных приборов учета, передачу этой информации на верхний уровень, с последующей ее обработкой. Создание АСКУЭ позволяет автоматизировать учет, и добиться его максимальной точности. Также система учета электроэнергии дает возможность получать ценную информацию аналитического характера, необходимую для разработки действенных решений по энергосбережению.

Главной задачей и принципом действия системы контроля электроэнергии является сбор информации по всем потребителям энергии, состоящим в этой системе, по напряжению и мощности. Затем система обрабатывает полученные показания расхода, и на их основе выдает результат в виде отчета. В обязательном порядке система проводит анализ работы и прогнозирование ситуаций на будущие периоды. Основным моментом является анализ финансовых параметров и определение стоимости за израсходованную электроэнергию.

Актуальность работы – удаленное управление электросчетчиков, снятие показаний, отключение/включение абонентов. Снижение потерь электроэнергии в электрических сетях до минимального уровня - одно из важных направлений энергосбережения.

Научная новизна – применение новой высокосортной коммуникации PLC Prime для АСКУЭ. Разработка новых электросчетчиков которая позволяет учитывать альтернативную энергию.

У всех потребителей электрической энергии необходимо установить наиболее современные приборы учета, а именно, электронные счетчики.

Полученную информацию от электронных счетчиков в виде цифровых сигналов концентрировать в сумматорах, которые являются специальными блоками, обладающими большим объемом памяти.

Организовать внутри системы связь, позволяющую отправлять отчеты потребителям и организациям, снабжающим электрической энергией.

Создать центры по обработке полученной информации. Для этого их следует оснастить современной вычислительной техникой и программным обеспечением.

Для создания рассматриваемой системы необходимо организовать работу нескольких отделов, каждый из которых станет выполнять определенные задачи. Отделы системы делятся на несколько рабочих уровней, которые стоит рассмотреть подробнее.

Первый уровень

Устройствами этого уровня должны быть электронные счетчики, расположенные у потребителя энергии. Вместо электронных счетчиков иногда применяются специальные

датчики, и подключаются через специальную компьютерную программу. Датчики можно подключить к аналого-цифровым преобразователям.

Система АСКУЭ имеет особенности, выраженные в ее возможностях. Контроллеры соединяются с датчиками с помощью стандартного интерфейса, применяемого для асинхронного интерфейса. Это наиболее известная модель, ставшая популярной во многих системах автоматизации производственных сетей.

В системе имеется приемник цифрового сигнала, обладающего сопротивлением 12 кОм. Существуют некоторые ограничения передатчика цифрового сигнала, что ограничивает число приемников сигнала. Поэтому стандартный интерфейс способен принимать электронные сигналы всего от 32 датчиков, что является недостатком.

Второй уровень

Это связующий элемент системы контроля. На его линии расположены разные контроллеры, передающие сигналы. Обычно это преобразователи, модифицирующие сигнал от стандартного интерфейса к специальному устройству, совместимому с компьютером. Именно такой измененный сигнал может обрабатывать программное обеспечение.

При необходимости включения в систему большего количества датчиков, в нее устанавливают специальный концентратор, являющийся составным элементом второго уровня системы контроля.

Третий уровень

Электронные счетчики являются сложными электронными устройствами. Они применяются для учета расхода энергии, и имеют такое устройство, что могут быстро подключиться к системе АСКУЭ. Но существуют старые счетчики, не способные подключаться к системе контроля. Для решения этой проблемы в качестве дополнительного оборудования можно установить специальный оптический порт, способный считывать данные и передавать их на компьютер. Такой порт можно устанавливать на подключенном функционирующем счетчике.

Система АСКУЭ работает по сложной схеме, состоит из разных уровней. Чтобы обеспечить эффективность и точность ее работы, требуется правильно связать между собой все уровни, и применять только новые современные приборы, привлекать для настройки квалифицированных мастеров.

Данная работа посвящена разработке автоматизированной системы контроля и управления расхода и и потребления электроэнергии на основе применения технологии PLC (Power Line Communication).

Технология PLC (Power Line Communication) - новая телекоммуникационная технология, базирующаяся на использовании силовых электросетей для высокоскоростного информационного обмена. Следует заметить, что эксперименты по передаче данных по электросети велись достаточно давно, но низкая скорость передачи и слабая помехозащищенность были наиболее узким местом данной технологии.

PLC-технология открывает новые возможности в реализации концепции «умного дома», в котором вся бытовая электроника объединена в единую информационную сеть с возможностью централизованного управления. Электрическая сеть — идеальная среда передачи управляющих сигналов между бытовыми приборами, работающими от сети 110/220 вольт. Встроенные в различные приборы специализированные микросхемы могут обеспечить возможность приема/передачи данных через электросеть, а также обмен данными через интернет.

Во многих отношениях программирование встраиваемых в бытовые(домовые) счетчики систем не слишком отличается от написания кода для настольного компьютера.

Основные причины не позволяющие применять стандартные процедуры заключаются в следующем:

- во встраиваемых системах ресурсы (память и мощность процессора) ограничены. В настольных системах, обычно предполагается, что этих ограничений не имеется;

- встраиваемые системы, как правило, работают в режиме реального времени;
- количество операционных систем для настольных компьютеров невелико, в отличие от этого ,для встраиваемых систем существует множество вариантов, в том числе работа «на голом железе» (то есть вообще без операционной системы);
- аппаратная часть всех персональных компьютеров, как правило, идентична по конфигурации. В отличие от этого каждая встраиваемая система уникальна по своей конфигурации, поэтому здесь для каждой конфигурации необходима разработка уникальной программы, требующая повторения всех процедур применяемых при разработке аппаратной части персонального компьютера.

Указанные причины приводили к тому, что первоначально ,на этапе становления, большинство встраиваемых систем программировалось на языке Ассемблер. Такой подход и в настоящее остается в качестве одного из вариантов, но теперь язык Ассемблер используется только в исключительных ситуациях, когда обойтись без этого действительно невозможно.

Прогресс в области программирования встраиваемых систем был достигнут ,когда был разработан алгоритм ,предложенный Страуструпом ,позволяющий при разработке программы использовать возможности языка С++ [1,2,3].Идея алгоритма заключалась в том ,что вместо обычного компилятора, Страуструп разработал и применил препроцессор – «Cfront», который переводил язык С++ в стандартный язык Си. Это означало, что модернизированный таким образом язык стало возможно применять практически для решения любой задачи , где был доступен компилятор Си. В настоящее время эта идея получила широкое развитие. Разработаны специальные компиляторы С++, но первоначальный стимул этому дало именно создание препроцессора.

С++ можно использовать двумя способами. Его можно просто рассматривать как язык Си, «улучшенный» за счет ряда объектов и конструкций, или же он может использоваться как истинный объектно-ориентированный язык. Последний подход может быть очень полезен для встраиваемых приложений, поскольку он позволяет инкапсулировать специальные коды, например, коды доступа к устройству.

Выводы. Как показали исследования ,специфическими особенностями ,в силу износа оборудования, нестабильности их работы Казахстанские электрические сети являются наличие множества помех и шумов. Методы, используемые для передачи данных по электросетям. по мере роста требований к системам и необходимости создания разветвленных сетей, перестали удовлетворять возросшим запросам как энергогенерирующих компаний, так и потребителей. Кроме того, реструктуризация электроэнергетических сетей, ужесточение контроля энергопотребления, необходимость точного учета расхода электроэнергии со стороны производителей и потребителей, риск возникновения кризисных явлений в сбыте электроэнергии, увеличение пиковых нагрузок, возрастающая конкуренция с учетом возможного снижения тарифов послужили мощным толчком развития принципиально новых технологий взаимодействия с потребителями. Это стимулировало исследования и разработки усовершенствованных PLC-спецификаций и PLC-компонентов, благодаря чему появились современные интегральные компоненты и на их базе PLC-модемы, обеспечивающие скорость передачи данных 100-500 Кбит/с.

ЛИТЕРАТУРА

1. Oksman V., Lantiq Inc., Zhang J., Marvell Semiconductor Inc. G.HNEM: The New ITU-T Standard on Narrowband PLC Technology. – 2011, IEEE Communications Magazine.
2. Local Utility Powerline Communications in the 3-500 kHz Band: Channel Impairments, Noise, and Standards (<http://users.ece.ute-xas.edu/~bevans/papers/2012/powerline/>).
3. What is Power Line Communication? – 2011, Cypress Semiconductor (www.eetimes.com/design/industrial-control/4218852/What-isPower-Line-Communication-pageNumber=0).
4. Smart Grid. Solutions Guide. – 2011, Maxim Integrated Products, Inc. (www.maxim-integrated.com/smartgrid).
5. Description of the state-of-the-art PLC Based access technology. D2.1/part 2. — OPEN Meter, 2009 (www.openmeter.com).
6. What is Power Line Communication? – 2011, Cypress Semiconductor (www.eetimes.com/design/industrial-control/4218852/What-isPower-Line-Communication-pageNumber=0).
7. ST7570. S-FSK power line networking system-on-chip. — STM, 2009 (www.st.com).
8. State-of-the-art Technologies & Protocols.D2.1/part 4. — OPEN Meter, 2009 (www.openmeter.com).
9. HomePlug Command & Control (C&C). Overview. White Paper. — HomePlug Powerline Alliance, 2008 (www.homeplug.org).
10. Smart Grid. Solutions Guide. – 2011, Maxim Integrated Products, Inc. (www.maxim-integrated.com/smartgrid).