

энергоносители остро стоит проблема учета, контроля и расчета стоимости за потребленные ресурсы. Автоматизация учета потребляемой электроэнергии – одна из актуальных проблем современной экономики Республики Беларусь.

Основной целью учета электроэнергии является получение достоверной информации о количестве произведённой, переданной и потребленной электрической энергии на оптовом и розничном рынке. Внедрение автоматических систем учета расхода электрической энергии (АСКУЭ) позволяют на всех уровнях вести точный учет проданной и потребленной электрической энергии. Системы АСКУЭ состоят из следующих основных компонентов: модули измерения электроэнергии, модули сбора информации, модули обработки информации. Модули сбора информации – электросчетчики электронного и индукционного типов. Электронный счетчик – это интеллектуальное устройство учета расхода электроэнергии, обладающее большими возможностями по сравнению со счетчиками индукционного типа. Производители электронных компонентов предлагают на рынке использование интегральных микросхем (ИМС) для построения интеллектуальных электросчетчиков различных типов и назначений. Базой для проектируемого электросчетчика выбраны компоненты компании Atmel Corporation: микроконтроллер - МК10DX256VLH7, ИМС для измерения электроэнергии 90E22. Проектируемый электронный электросчетчик будет обладать следующими техническими характеристиками:

Таблица 1 – Технические характеристики проектируемого электросчетчика

Тип	Однофазный
Класс точности	0,5S; 1
Число тарифов	4
Частота измерительной сети, Гц	50±2,5
Номинальное напряжение, В	3x230/400
Базовый (максимальный) ток, А	5 (10); 5 (100)
Стартовый ток, мА (для соответствующего класса)	5; 20
Потребляемая мощность параллельной цепи, не более, В*А (Вт)	9 (1,0)
Полная потребляемая мощность последовательной цепи, не более, В*А	0,2
Диапазон рабочих температур, °С	от минус 40 до 60
Габаритные размеры, не более, мм	143 x 151,5 x 72,5
Масса, не более, кг	1,0

Проектируемый электросчетчик будет обладать следующими техническими особенностями для работы в АСКУЭ без построения дополнительных каналов связи, что позволяет внедрять данную систему на любой объект:

- прием-передача информации по каналам сети 220 В на частоте 108 кГц (PLC-связь);
- передача информации по радиоканалу на частоте 434,34 МГц;
- дистанционное управление;
- многотарифный режим работы;
- оптопорт или IrDA-порт;
- интерфейс RS-485;
- минимальная наработка на отказ — 160000 часов;
- межповерочный интервал — 8 лет;
- средний срок службы — 30 лет;
- гарантийный срок — 4 года.

Предлагаемый проект электросчетчика соответствует СТБ ГОСТ Р 52320-2007, СТБ ГОСТ Р 52322-2007, СТБ ГОСТ Р 52323-2007.

Список использованных источников:

1. Левкович, В. Н. Исследование электронных счетчиков/ В. Н. Левкович, Р. Г. Ходасевич. – Мн. : БГУИР, 2008. – 28 с.
2. Баранов, В.Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы/ В.Н.Баранов - ДодэкаXXI, 2006.- 405 с.

МУЛЬТИСЕРВИСНАЯ СЕТЬ ПРОВАЙДЕРА "МУЛЬТИСТРИМ" С ПРОГРАММНЫМ СРЕДСТВОМ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕДАЧЕЙ ДАННЫХ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Кочанов И.Н.

Скудняков Ю.А. – к.т.н., доцент

Обсуждается вариант подключения FTTB (Fiber To The Building). Такой способ целесообразно применять в случае развёртывания сети в многоквартирных домах.

Internet – всемирная информационная компьютерная сеть, представляющая собой объединение множества региональных компьютерных сетей и компьютеров, обменивающихся друг с другом информацией по каналам общественных телекоммуникаций (волоконно-оптическим каналам связи, сотовой подвижной связи и радиоканалам, в том числе спутниковым линиям связи).

В настоящее время наиболее перспективными способами подключения к сети "Интернет" являются сети, построенные по технологии GPON и Ethernet, базирующиеся на применении волоконно-оптических линий связи, пропускная способность которых, благодаря высокой несущей частоте и широким возможностям мультиплексирования, многократно превышает пропускную способность всех других систем связи.

В наши дни волоконно-оптическая связь находит всё более широкое применение во многих отраслях. Среди интернет провайдеров высокую популярность набирает принцип "волокно в каждый дом", так как требования потребителей к скорости получения и доставки информации из сети "Интернет" быстро растут, что обусловлено появлением новых широкополосных услуг, к которым можно отнести услуги для бизнеса, развлекательные услуги (видеоконференцсвязь (Skype), видео по запросу (VoD), цифровое вещание, HDTV, онлайн игры, p2p сети (торрент) и т.д.). Существенную часть затрат любого провайдерского проекта несет кабельная инфраструктура, которая не должна требовать частых обновлений, быть помехоустойчивой и иметь хороший запас по параметрам возможного масштабирования сети. С этой точки зрения оптические каналы связи на сегодняшний день – это наиболее практичный и производительный способ организации сетевого соединения.

Используемые в настоящий момент технологии такие как: ADSL (модемная технология, в которой доступная полоса пропускания канала распределена между исходящим и входящим трафиком асимметрично. Так как у большинства пользователей объём входящего трафика значительно превышает объём исходящего, то скорость исходящего трафика значительно ниже); DOCSIS (стандарт передачи данных по телевизионному кабелю) - не могут предоставить экономически выгодного решения для удовлетворения растущих потребностей, поэтому в разрабатываемом проекте используются набирающие популярность технологии, подключения по принципу Fiber To The X (оптическое волокно до точки X). Причина этого — ограниченная пропускная способность на дальних расстояниях в сетях с использованием медных линий: ADSL (до 24 Мбит/с в ADSL2+), особенно «восходящего потока» от абонента (до 1,4 Мбит/с), DOCSIS 50/27 Мбит/с - в то время как, Fast Ethernet — до 100/100 Мбит/с, Gigabit Ethernet — до 1/1 Гбит/с, 10 Gbit/s EPON - до 10/10 Гбит/с.

Преимущества волоконно-оптических линий связи (ВОЛС), обуславливающие выбор именно ВОЛС, как основу построения сети:

- Широкополосность, обусловленная чрезвычайно высокой несущей частотой ($F_0=10^{14}$ Гц). По ВОЛС можно передавать информацию со скоростью порядка 1,2 млрд. бит данных в секунду.
- Очень малое затухание. (0,2-0,3 дБ на длине волны 1,55 мкм на 1 км) светового сигнала в волокне позволяет строить ВОЛС длиной до 100 км и более без использования усилителей и ретрансляторов.
- Передача данных по таким каналам связи может достигать скоростей до 100 Гбит/с на расстояниях до 100 км
- Устойчивость к электромагнитным помехам со стороны окружающих медных кабельных систем, электрического оборудования (линии электропередачи, электродвигательные установки и т.д.) и погодных условий.
- Защита от несанкционированного доступа. Информацию, передающуюся по волоконно-оптическим линиям связи, практически нельзя перехватить неразрушающим способом.
- Электробезопасность. Из-за отсутствия искрообразования оптическое волокно повышает взрыво- и пожаробезопасность сети, что особенно актуально на химических, нефтеперерабатывающих предприятиях, при обслуживании технологических процессов повышенного риска.
- Малый вес и объем. Волоконно-оптические кабели имеют меньший вес и объем по сравнению с медными кабелями в расчете на одну и ту же пропускную способность. Например, 900-парный телефонный кабель диаметром 7,5 см, может быть заменен одним волокном с диаметром 0,1 см. Если волокно "одеть" во множество защитных оболочек и покрыть стальной ленточной броней, его диаметр будет 1,5 см, что в несколько раз меньше рассматриваемого телефонного кабеля.
- Невысокая стоимость. Волокно изготовлено из кварца, основу которого составляет двуокись кремния, широко распространенного, а потому недорогого материала, в отличие от меди. В настоящее время стоимость волокна по отношению к медной паре соотносится как 1 : 3.
- Удаленное электропитание. В некоторых случаях требуется удаленное электропитание узла информационной сети. Оптическое волокно не способно выполнять функции силового кабеля. Однако, в этих случаях можно использовать смешанный кабель, когда наряду с оптическими волокнами кабель оснащается медным проводящим элементом.
- Долговечность. Срок службы ВОЛС составляет не менее 25 лет.

В настоящей работе представлен вариант подключения FTTB (Fiber To The Building). Такой способ целесообразно применять в случае развёртывания сети в многоквартирных домах. При подключении по технологии FTTB волокно прокладывается до здания, где устанавливается единый коммутатор, а далее до абонента – медный кабель (UTP 5e) (Рисунок 1). Архитектура FTTB наиболее популярна, так как часто это единственная технически возможная схема, а также менее затратна по сравнению с FTTH (Fiber To The Home) из-за ненужности использования дополнительного оборудования у абонента.



Рисунок 1 - Схема организации связи

Для качественного предоставления услуг, помимо решения конструктивных задач прокладки сети, требуется мониторинг и управление большим количеством сетевых устройств. Под мониторингом сети можно подразумевать систему, которая выполняет постоянное наблюдение за сетью в поисках неисправных систем и при обнаружении сбоев сообщает о них с помощью различных средств оповещения. Эти задачи можно успешно реализовать программными средствами с помощью протокола SNMP (Простой Протокол Сетевого Управления). SNMP может получать различную информацию от любых сетевых устройств (коммутатор, маршрутизатор, компьютер), на каждом из которых есть постоянно запущенная микропрограмма, которая передает информацию. Содержимое получаемой информации может быть очень разнообразно: время аптайма устройства, графики нагрузки на сеть, сетевые параметры устройств и другие всевозможные параметры. Кроме того, протокол допускает возможность внесения изменений в функционирование устройств.

Использование систем управления сетью для автоматического мониторинга сетей — отличный способ выявления изменений в трафике в зависимости от времени суток и событий в сети. С помощью SNMP можно получить любую информацию о сети.

Таким образом, в разрабатываемом проекте учтены все потребности современной провайдерской сети.

В последние годы предложенная технология повсеместно и весьма успешно применяется многими интернет-провайдерами.

Список использованных источников:

1. Фриман, Р. П. Волоконно-оптические системы связи. Перевод с англ. / Под редакцией Н. Н. Слепова. М.: Техносфера, 2003. – 590 с.
2. Убайдуллаев, Р.Р. Волоконно-оптические сети. / Р.Р. Убайдуллаев. - М.: Эко-трендз, 2000. – 268 с.
3. Мауро, Дуглас. Р. Основы SNMP. / Дуглас Р. Мауро, Кевин, Дж. Шмидт. - 2-е издание, М.Символ-Плюс. 2012. – 520 с.

УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ПРИВОДОМ ФРЕЗЕРНОГО СТАНКА

*Институт информационных технологий БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

Кривошлыков З.В.

Стешенко П.П. - канд. техн. наук, доцент

Представлено устройство управления скоростью вращения приводом фрезерного станка, которое осуществляется двухконтурной системой автоматического регулирования ПИ-регуляторами тока и скорости.