

Электрический Ethernet

Интернет из розетки



Километры электрических проводов, разбегаясь от силовых подстанций, словно паутина покрывают своей причудливой сетью одиночные здания и целые районы городов. Данный факт уже давно волнует специалистов, проектирующих локальные вычислительные сети на основе Ethernet. Особенно когда поверх этой самой паутины им приходится тянуть еще один слой проводов.

Первые блины СОМом

Согласно волновой теории сигналы разной частоты могут проходить через одну и ту же среду абсолютно беспрепятственно. В проводах силовой проводки электрическая энергия передается на частоте 50 Гц, оставляя свободной полосу выше 1 МГц. Это обстоятельство не давало покоя умным головам еще задолго до появления не только Ethernet, но и компьютерной техники вообще. Как следствие, на свет появилось множество различных технологий передачи информации, таких, к примеру, как СЕBus, Echelon, X-10, Intellon, LonWorks, Adaptive Networks и т. д. Правда, в основном это были крайне низкоскоростные решения, которые в редком случае позволяли подключить больше одного компьютера.

Довольно приятно отметить тот факт, что наши соотечественники также внесли свою лепту в дело нынешней электрификации Ethernet. Еще в тридцатых годах

прошлого века на Каширской линии электропередач проводились соответствующие опыты, и была достигнута потрясающая для тех времен скорость передачи данных — ни много ни мало 200 бит/с. Тогда же четко обрисовались и главные проблемы, с которыми разработчикам приходится сталкиваться по сей день.

Национальные особенности электросетей

По сравнению с телефонной двухпроводкой, имеющей вполне определенное сопротивление и работающей со стандартным набором сигналов, силовая сеть электропитания представляет собой сложную систему дифференциальных уравнений с огромным количеством неизвестных. Неизвестные эти, как вы, наверное, догадываетесь, явно не способствуют налаживанию полноценной связи.

Прежде всего, эффективному развертыванию локальных сетей на базе элект-»

» ропроводки существенно препятствуют такие факторы, как разнотипность примененных в ней проводов, переключателей, элементов заземления и устройств защиты от перегрузок. Добавим сюда замысловатость архитектуры трехфазной сети и поймем, через какую сложную полосу препятствий должен пробежать пакет единиц и ноликов, чтобы несколько IP увидели друг друга.

Надо сказать, что вышеперечисленные недостатки электропроводки являются относительно стабильными во времени и пространстве и в какой-то мере предсказуемыми. В то же время существует целый ряд дестабилизирующих факторов, воздействие которых предвидеть практически невозможно.

К электросети могут подключаться и создавать помехи самые разные потребители. Взять хотя бы банальный пылесос: мало кто сможет спрогнозировать реакцию «наложенной» сети Ethernet на появление такого «IP-адреса». А ведь есть еще отопительные электроприборы, потребляющие ток в десятки ампер и буквально закорачивающие сеть, есть гостеры и микроволновки, выдающие гигантские пульсации, стиральные машинки и... такие же локальные сети, организованные этажом ниже или выше.

Пионеры высоковольтного Ethernet

Первопроходцами в данной нише рынка являются фирмы Northern Telecom и United Utilities, разработавшие технологию Digital PowerLine Technology, спо-

собную передавать данные на скорости 1 Мбит/с по существующей электросети. Пробные подключения состоялись в Манчестере (Великобритания): сначала в Seymour Park Primary School, где двенадцать компьютеров были подключены в одну магистраль и связаны с Интернетом, а затем на электрической подстанции Stanley Road. После установки двух распределителей удалось объединить в единую сеть 15 пользователей из разных районов города, находящихся в радиусе до 600 м от подстанции.

Кстати говоря, аналогичный эксперимент был не так давно проведен ОАО «Мосэнерго» и у нас в Зеленограде. На базе технологии PLC (Power Line Communications) была развернута локальная сеть, в которую вошли районный диспетчерский пункт с тремя питающими подстанциями, три распределительных подстанции и одна трансформаторная. При подключении к сети компьютеров удалось организовать доступ в Интернет на скоростях 2–11 Мбит/с, а абонентский канал эффективно работал на расстоянии до 350 м от трансформаторной подстанции.

В конце года ожидается появление на рынке первых серийных образцов компании Intellon, выполненных по технологии PowerPacket. В данной технологии для передачи пакетов данных используется до 84 маломощных несущих частот в диапазоне от 3,5 до 16 МГц. Проведенные ранее тестирования показали отличную жизнеспособность системы и весьма высокие скоростные данные — от 7 до 11 Мбит/с.



▲ По этим проводам может течь не только электричество

Довольно интересный продукт под названием InteloNET предлагает компания Intelogis. Технология предусматривает три протокола для взаимодействия элементов: протокол для обслуживания приложений CAL (Common Application Layer), стандарт обмена пакетами PXP (Packet Exchange Protocol), а также протокол DPL (Digital Power Line), который определяет схему модуляции для передачи данных по силовым линиям. К сожалению, данная технология, реализованная в серии продуктов Passport, на сегодняшний день позволяет передавать информацию со скоростью всего лишь 350 Кбит/с, правда, на довольно приличное расстояние — до 8 км. В нашей стране этот Passport, скорее всего, никогда не появится в виду ограничений по напряжению в линии электропередачи — не больше 115 В.

Даешь WWEW!

Дерзкие теории высоковольтного Ethernet уже сейчас не впечатляют писателей-фантастов на творческие подвиги и воспринимаются не иначе как перспективные направления повседневной практики. Каким же будет следующий этап?

Темпы, с которыми развивается данное направление «железостроения», дают все основания для самых смелых прогнозов на будущее. Не исключено, что уже в ближайшее время на арену выйдут устройства принципиально нового поколения — некие гибриды сетевой карты и сетевого же блока питания. К привычным разноцветным кабелям Power, торчащим из стандартного компьютерного блока питания, может добавиться еще один — Ethernet, а порядком надоевшая всем аббревиатура WWW не ровен час сменится на WWEW — World Wild Electric Web.

■ ■ ■ Владимир Борискин

Борьба с помехами

И все-таки она соединяется!

Основными задачами, которые приходится решать разработчикам высоковольтных устройств передачи информации, являются выделение полезного сигнала из помех и сетевого напряжения, динамическая адаптация системы к постоянно меняющимся условиям прохождения сигнала и увеличение скорости передачи информации. В большинстве случаев для этих целей применяются технологии широкополосной модуляции, в которых спектр сигнала расширяется за счет передачи информации сразу на нескольких частотах.

С развитием цифровых методов модуляции скорость передачи данных удалось увеличить настолько, что стало вполне реальным применение подобных технологий в строительстве локальных вычислительных сетей. Многие фирмы, подчас в обстановке полнейшей секретности, начали разработку Ethernet-устройств нового поколения и, надо сказать, весьма преуспели на этом поприще. Первые образцы еще крайне далеки от совершенства, но они существуют. Они уже соединяют и дают весьма приличную скорость.