

Технология PoE

Питание устройств через сеть - еще один шаг Ethernet к полемому уровню

Материал подготовлен сотрудниками фирмы АКОМ, г. Челябинск, Россия

На самом деле, если разобраться, в технологии PoE (Power-over-Ethernet) ничего нового нет. Телефонная связь - одна пара проводов как для активизации устройства на другом конце линии, так для передачи полезного сигнала. А токовая петля 4..20мА? Каждому КИПовцу это известно. Да и современные компьютеры используют ту же идеологию в USB и FireWire. Странно, что идея передачи питания по сигнальному кабелю была перенесена на сети Ethernet так поздно.

Стандарт IEEE802.3af, описывающий технологию PoE, был утвержден в середине 2003 года. Хотя к настоящему времени нельзя сказать, что данная технология обеспечила революционный прорыв, но некоторые изменения в области промышленной автоматизации несомненно произошли. Технология PoE позволила обеспечить питанием устройства Ethernet и Internet по стандартным Ethernet кабелям (категория CAT-5).

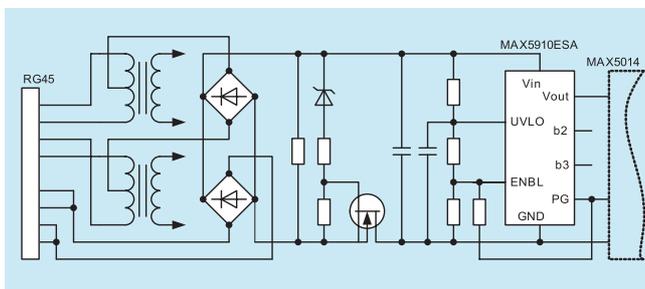
Витые пары кабелей CAT с омическим сопротивлением обычной телефонной линии - далеко не идеальная среда для передачи энергии. Даже при максимальном (согласно IEEE802.3af) напряжении 57В, на стандартное для 100/10 base-TX Ethernet расстояние в 100 метров может быть транслирована мощность не более 13 Вт. Фактическое напряжение питания оконечного устройства может быть любым, т.к. на конце линии предполагается использование преобразователя питания (чаще всего встроенного). Несмотря на эти ограничения, передаваемой мощности вполне достаточно для питания контроллеров, терминалов управления, серверов устройств, электро-механических клапанов, удаленных датчиков, видео и аудио устройств - почти всего оборудования, используемого на полевом уровне.

Передача питания удаленному оборудованию по сетевому кабелю не подразумевает полного изменения действующей инфраструктуры. Технология PoE позволяет расширить существующие сети, т.е. модернизировать их, передавая энергию питания по сетевому кабелю только на участке между Ethernet коммутатором/концентратором и оконечным устройством. Естественно, оба этих устройства на концах линии должны поддерживать технологию PoE - к стандартным разъемам RJ-45 должны быть подключены преобразователи энергии для передачи и, соответственно, приема энергии питания.

Технология PoE не оказывает влияния на качество передачи данных. Для реализации PoE были использованы свойства физического уровня Ethernet, а именно - наличие высокочастотных трансформаторов на обоих концах линии, используемых стандартно для уменьшения интерференции синфазного сигнала. Постоянное напряжение питания подается на центральные отводы вторичных обмоток этих трансформаторов, и так же с центральными отводов снимается на приемной стороне. Использование центральных отводов сигнальных трансформаторов позволяет избежать насыщения их ферритовых сердечников и успешно, без взаимного влияния, передавать по одной паре проводов и высокочастотные информационные сиг-

налы, и постоянное напряжение питания.

Некоторые кабели имеют по четыре витых пары проводов, две из них обычно не используются. Применяя такие кабели питание можно передавать по этим незадействованным парам проводов без использования сигнальных пар. Примерная универсальная схема реализации технологии PoE в оконечном (запитываемом) устройстве может выглядеть так:



А как это все будет работать в производственных условиях? Хороший вопрос. Конечно же, существуют некоторые ограничения в использовании PoE.

Стандарт IEEE802.3af требует изоляции 1500В на пробой между системой передачи питания в линию и удаленным устройством, которое обеспечивается питанием. Следует отметить, что практически для всех современных устройств с импульсными источниками питания это требование не трудно выполнить. Кроме того, присутствие постоянного напряжения питания на кабеле локальной сети в ряде случаев может вызвать некоторые проблемы. Стандарт соединителей RJ45, разработанный для офисной автоматизации, не удовлетворяет условиям промышленной эксплуатации. Кстати, это общая проблема применения Ethernet в промышленности. Разъемы RJ45 сами по себе очень плохо выдерживают условия повышенной влажности, особенно при механических повреждениях поверхности контактов, а передача питания через эти же разъемы ускоряет коррозию. Несколько улучшают ситуацию промышленные разъемы RJ45 со степенью защиты IP67, но и они не выдерживают после нескольких подключений/отключений в агрессивной среде (попадание паров внутрь герметичного корпуса разъема). Наверное, Industrial Ethernet уже пора перенять опыт Fieldbus, где эти проблемы решены давно.

Можно предположить, что в скором времени технология PoE будет усовершенствована автоматическим обнаружением новых устройств в сети с определением потребляемой ими мощности. Также потребуют усовершенствования и методы защиты от перегрузки линии по потребляемому току и при коротких замыканиях.

КОНТАКТЫ:
 т. (107-351)295-23-29
 e-mail: acom@industrialnets.ru