

## НАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ПИТАНИИ ЧЕРЕЗ ETHERNET

Майкл МакКормак (Компания Texas Instruments)

Выпущенный в июне 2003 г. стандарт IEEE для технологий питания через Ethernet (Power over Ethernet, PoE) ориентирован на устройства, поддерживающие Internet Protocol (IP). Разработка стандарта была экономически оправданной благодаря сочетанию мощности почти 13 Вт и использованию данных, необходимых для специализированных устройств. Развертывание инфраструктуры для таких устройств, как IP-камеры, точки беспроводного доступа и IP-телефоны сводится теперь всего лишь к подведению конечных проводов к коммутационным блокам. В статье рассмотрены основные понятия PoE.

Ключевые слова: протокол PoE, питающее и питаемое оборудование, процедура обнаружения.

Аппаратное обеспечение PoE подразделяется на две категории: оборудование, обеспечивающее электропитание по линии связи Ethernet, и устройства, использующие эту электроэнергию. Питающим (Power sourcing equipment, PSE) называется оборудование, обеспечивающее питание по линии связи. Питаемое устройство (Powered device, PD) — это столь же естественное название для устройств, потребляющих питание, которое поступает по линии связи Ethernet.

На первый взгляд, PoE представляет собой тривиальную технологию. В стандартных телефонах питание и данные передаются по одним и тем же проводам уже больше 100 лет. Однако в случае сети Ethernet сначала была разработана большая база оборудования, прежде чем догадались добавить поддержку электропитания. И если подать электропитание на существующие кабели сети Ethernet, то все развернутое оборудование будет полностью или частично повреждено. Для устранения таких проблем и был разработан стандарт, обнаруживающий устройства, способные получать электропитание через Ethernet.

Процедура обнаружения выполняется устройством PSE до подачи питания в линию связи. Используя не менее двух низковольтных и ограниченных по току уровней сигнала, устройство PSE проверяет линию связи на предмет уникальной сигнатуры устройства PD, представляющей собой резистивную компенсирующую нагрузку 25 кОм. Эти сигналы должны находиться в пределах 2,8...10 В и вырабатывать ток  $\geq 5$  мА. Поскольку стандарт требует лишь двух тестовых сигналов, то при некоторых условиях недопустимые сигнатуры могут выглядеть как приемлемые. В лучших современных практических методах используется три, а иногда и четыре отдельных тестовых сигнала, что разрешается стандартом.

Если PSE обнаружит PD, то оно должно подать питание в линию связи немедленно или в течение 400 мс, иначе нужно снова запустить процесс обнаружения. После подачи питания в линию связи устройство PSE осуществляет ее мониторинг, чтобы избежать перегрузки по току и проверять, нуждается ли еще устройство PD в питании. Перегрузка по току почти наверняка указывает на неисправность в кабелях или устройстве PD. Однако устройство PD может больше не нуждаться в питании, поскольку пользователь подключил PD к локальному источнику питания или отсоединил PD от линии связи. Протокол PoE не в состоянии различать отсоединенное

или не требующее питания устройство PD. Впрочем, конечный результат будет одинаковым: устройство PSE больше не подает питание на соответствующий порт.

Помимо обнаружения питаемого устройства PD устройство PSE может определить необходимый объем электропитания. Хотя технические условия и не требуют этого, большинство устройств PD предоставляют полезную классификационную информацию, приблизительно описывающую их как устройства с четвертной, половинной или полной мощностью. Устройства PSE используют эту информацию для эффективного распределения своих источников питания.

Устройство PD функционирует аналогично. Обнаружив и получив на вход напряжение в интервале 2,7...10,1 В, оно должно подключить нагрузку, эквивалентную 25 кОм. Если входное напряжение устройства PD находится в интервале 14,5...20,5 В, то устройство PD может подключить постоянную токовую нагрузку — индикатор величины мощности, которую будет потреблять устройство PD. Следует учесть, что эта классификационная информация не сообщается через токовую нагрузку в обязательном порядке. Однако любая интегральная схема PD, доступная сегодня на рынке, поддерживает эту полезную функцию. Как только напряжение входного порта окажется в пределах 36...42 В, блок питания устройства PD включится. В свою очередь, устройство PD выключается, когда входное напряжение падает и оказывается в интервале 30...36 В. В отличие от PSE для устройств PD не требуется проходить заданную последовательность состояний. Устройство PD управляется исключительно напряжением.

Разработчики приложений для реального мира должны позаботиться о таких вещах, как защита от скачков напряжения, помехозащищенность и спектр излучения. Хотя спецификация IEEE включает ряд требований по изоляции, эти требования не следует смешивать с требованиями по безопасности для конечного оборудования, ориентированного на соответствующий целевой рынок. Упомянутые требования в значительной части выходят за рамки спецификации IEEE PoE ([standards.ieee.org/getieee802/802.3.html](http://standards.ieee.org/getieee802/802.3.html)) и регламентируются другими нормами и техническими условиями. Одно из существенных исключений: спецификация IEEE требует, чтобы устройство PSE соответствовало нормам IEC 60950 для источников питания ограниченной мощности.

Майкл МакКормак — менеджер по развитию бизнеса в области продуктов на базе технологии PoE компании Texas Instruments.  
[Http:// www.ti.com/poe](http://www.ti.com/poe)