

ТЕХНОЛОГИЯ POWER OVER ETHERNET (PoE) И ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СЕТИ

Ethernet-коммуникации, протокол TCP/IP проникли практически во все сферы рынка коммуникаций. Технология PoE – передача электроэнергии по локальной сети – позволяет передавать через стандартную витую пару сетевую информацию и одновременно обеспечивать питание Ethernet-устройств. Эта технология становится все более востребованной, ее внедрение позволит преобразить информационные системы промышленного назначения.



POWER OVER ETHERNET (PoE) AND INDUSTRIAL-BASED NETWORKING

Abstract - Ethernet-based communication, TCP/IP, is emerging at all levels of the mass communications market. PoE technology allows to transmit electrical power, along with data to remote devices over standard twisted-pair cable in an Ethernet network. This technology comes more required. The introduction of PoE is poised to transform industrial-based networking systems.

А. Козлов, БИС-Электроник

A. Kozlov, BIS-Electronic

IP-телефоны, элементы беспроводных локальных сетей (Wireless Local Area Network – WLAN) и прочие сетевые компоненты до сих пор оснащаются отдельными блоками питания. При инсталляции оборудования в местах, где розетки не установлены, приходится проводить дорогостоящие работы по прокладке электропроводки. Для того, чтобы в аварийных ситуациях обеспечить питанием каждый отдельно взятый компонент, необходимо вложить сравнительно большие средства.

В инфраструктуре информационной сети каждая из подключенных к ней систем снабжается электропитанием автономно. Чем больше компонентов подключено к сети, тем выше стоимость дополнительной проводки. Более того, сетевые компоненты иной раз приходится размещать в местах, в которых поблизости нет ни одной розетки. Так, например, точки доступа беспроводной локальной сети часто располагаются на потолке, а web-камеры устанавливаются в большинстве случаев под специальными углами или на определенной высоте в стороне от розеток. Устройства считывания магнитных карт перед дверьми или въездом на какую-либо территорию также лишь в очень редких случаях находятся рядом с источниками питания.

Технология передачи электроэнергии по локальной сети (Power over Ethernet – PoE) призвана способствовать преодолению подобных трудностей и позволяет осуществлять интегрированную передачу данных, речи и напряжения питания по сети. Концепция, стоящая за этим, достаточно проста: соединенные в сеть компоненты, например, точки доступа WLAN, web-камеры или коммутаторы получают напряжение питания по стандартному кабелю Ethernet. Преимуществами такого подхода являются повышение надежности работы подключенных компонентов, а также снижение затрат на эксплуатацию инфраструктуры.

Возможности технологии PoE также можно использовать для обеспечения доступа в Internet в самолетах, поездах или в общественных местах (в "горячих точках") – аэропортах, театрах или конференц-залах [1].

Стандарт 802.3af предусматривает установку двух типов устройств, используемых для подачи напряжения питания (Power Sourcing Equipment – PSE): функционально законченных (End-Span) и вспомогательных (Mid-Span). Устройствами End-Span являются коммутаторы Ethernet с интегрированной технологией подачи напряжения питания через локальную сеть. Под устройствами Mid-Span подразумеваются, в основном, концентраторы Power-over-Ethernet с количеством портов от 6 до 24. Они устанавливаются между коммутатором Ethernet и конечными устройствами: точками доступа WLAN или Bluetooth, телефонами для передачи голоса по IP-сетям (VoIP) или web-камерами. Каждый канал передачи вспомогательного устройства обладает одним портом для приема данных и комбинированным выходом RJ45 для передачи данных и напряжения питания.

Номинальное значение подаваемого по сети постоянного напряжения – 48 В. Сила тока, потребляемого каждым узлом сети, ограничена величиной 350 мА, что соответствует действующему стандарту безопасности и требованиям, предъявляемым к проводке. Общая потребляемая мощность достигает приблизительно 13 Вт, и может быть измерена на каждом узле сети. При этом в расчет уже принята утечка тока в кабеле длиной до 100 м. Беспроводные локальные вычислительные сети и web-камеры потребляют, как правило, от 3.5 до 9 Вт.

Стандарт PoE – не единственная технология, предназначенная для передачи данных и напряжения питания по одному кабелю. Эта технология была разработана по образу и подобию работы обыкновенной

телефонной линии, но для применения в сетях Ethernet (вслед за ростом популярности VoIP-телефонии). Конкуренцию этому стандарту могла составить технология USB. Но если взглянуть на таблицу 1, в которой сравниваются их основные параметры, можно сделать следующий вывод: использование технологии USB ограничено бытовыми применениями, а PoE является по-настоящему промышленным стандартом, требования которого на порядок выше.

Производители Ethernet-коммутаторов предлагают два метода передачи напряжения питания через витую пару: с использованием сигнальных проводов "передачи" (TX, 1 и 2) и "приема" (RX, 3 и 6) или дополнительных проводов (4, 5 и 7, 8).

Предпочтение отдается сигнальным проводам RX/TX, т.к. эти пары проводов защищены изолирующим трансформатором. Использование дополнительных линий нежелательно также и потому, что при этом ограничивается возможность усовершенствования системы при переходе от режима 10/100Base-TX к 1000Base-T (Gigabit). В концентраторах и маршрутизаторах, работающих с гигабитовыми скоростями, для передачи/приема данных одновременно используются сигнальные и дополнительные линии UTP-кабеля. Таким образом, для питания оконечных устройств лучше с самого начала использовать сигнальные линии, чтобы потом упростить переход (upgrade) на Gigabit-подключение.

Как видно из рис. 1, PoE начинается с подачи питающего напряжения от PSE через сигнальные линии Ethernet-кабеля (TX/RX). Для питания устройств, не имеющих встроенной функции PoE, используются промежуточные терминальные устройства – разветвители PoE (PoE Splitter).

Существует два основных типа разветвителей:

- пассивный разветвитель, например, трансформаторная сборка **H2005A** производства Pulse Engineering, через которую напряжение питания с UTP-кабеля подается к нагрузке (PD), как показано на рис. 1
- регулирующий разветвитель, который преобразует напряжение UTP-кабеля в другое (обычно в 12 или 24 В), что позволяет питать через витую пару оконечные устройства, не поддерживающие функцию PoE [2].

Таблица 1. Сравнение параметров технологий USB и PoE

Технология	USB	PoE
Длина кабеля, м	<5	120-150
Макс. мощность потребления Ethernet-устройств, Вт	2.5	15
Скорость передачи, Мбит/с	11	1000
Прочность изоляции, В	1500	1500

Компания **Pulse Engineering** давно известна как производитель индуктивных компонентов для сетей Ethernet. В основном – это различные трансформа-

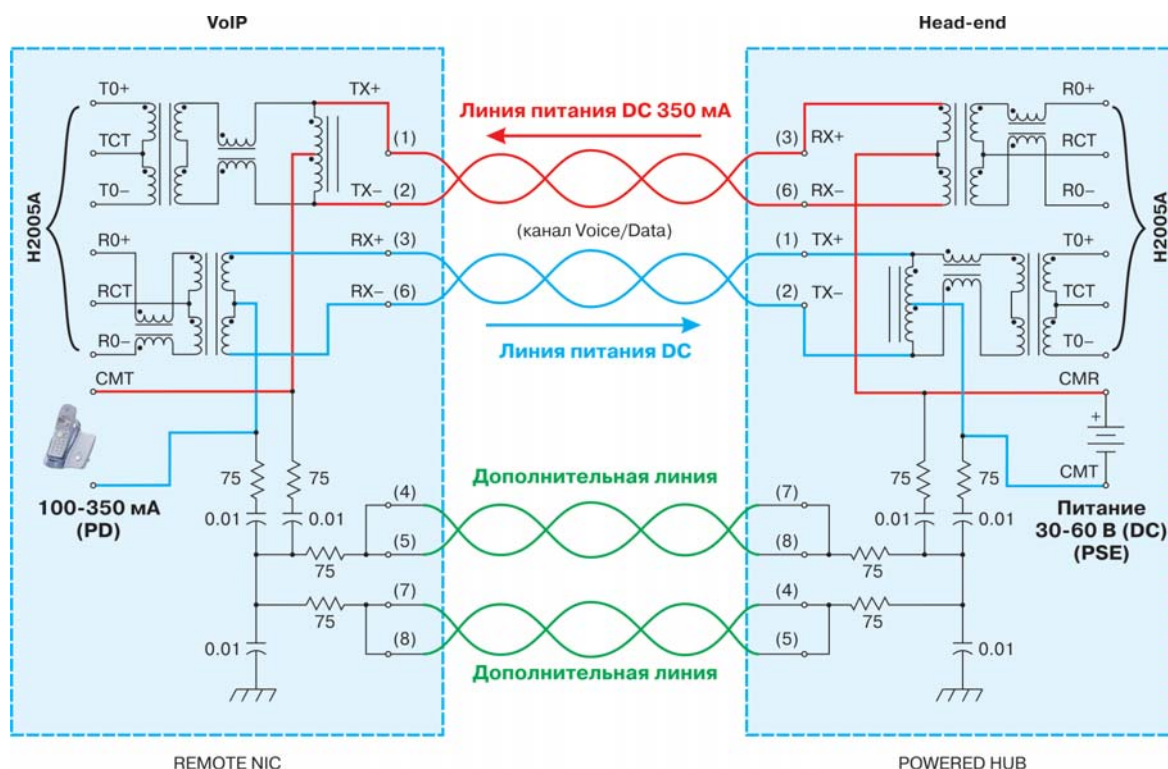


Рис. 1. Функциональная схема системы PoE с применением пассивных разветвителей H2005A

торные модули, выполненные в комбинации с соединителями RJ45 или в виде микросборок [3].

Такие модули служат для электрической развязки цепей, сохраняя при этом целостность передаваемого сигнала, и могут работать в устройствах, отвечающих самым высоким требованиям по электрической развязке и передаче данных. LAN-модули Pulse находят применение в разнообразных сетевых приемопередатчиках, работающих в режимах 10Base-T, 10/100Base-TX, 10/100/1000Base-TX (Gigabit) и ATM.

Применение комбинированных модулей RJ45 дает больше преимуществ разработчику благодаря интеграции в экранированный корпус разъема функциональных частей микросборки, что позволяет экономить место на печатной плате. На рис. 2 показаны примеры использования на одинаковых платах различных по исполнению трансформаторных модулей Pulse Engineering.

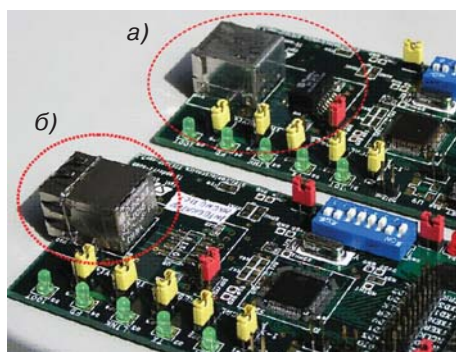


Рис. 2. Примеры использования различных трансформаторных модулей Pulse Engineering: микросборка и разъем RJ45 (а), комбинированный соединительный модуль RJ45 (б)

Комбинированные соединители RJ45 выпускаются в корпусе для поверхностного и навесного монтажа, в одно- и многопортовом исполнении (в один или два ряда по 2, 4, 6 или 8 портов); также они могут быть оснащены светодиодами для индикации процессов, происходящих в системе.

Среди LAN-компонентов компании Pulse Engineering следует выделить группу трансформаторных модулей с функцией Power-over-Ethernet. Они также выпускаются в двух исполнениях: в виде микросборки или комбинированного соединительного модуля RJ45. Некоторые из этих компонентов перечислены в табл. 2, 3. Более подробная информация доступна на веб-сайте производителя [4] или в каталогах компании БИС-Электроник – официального дистрибьютора компании Pulse Engineering в Украине.

Выводы

Технология Power-over-Ethernet позволяет с использованием одной витой пары подавать напряжение питания и одновременно обеспечивать обмен данными с множеством сетевых устройств, таких как

Таблица 2. Трансформаторные модули PoE (микросборки) компании Pulse Engineering

Наименование	Число каналов	Спецификация	Корпус
H1180	1	10/100Base-T	6-SMD
H1187			6-SMD
H1197			16-SMD
H2005A	2	10/100Base-T	24-SMD
H2006A			
H2008			
H2009			
H2014	4	10/100Base-T	48-SMD
H2017			
H2019	1	10/100Base-T	16-SMD
HX2019			
H6062	1	Gigabit	24-SMD
H6080	2	Gigabit	48-SMD

Таблица 3. Комбинированные трансформаторные модули PoE (соединители RJ45) компании Pulse Engineering

Наименование	Число портов	Светодиоды	Спецификация	Исполнение
JK0-0020	1	Y/G, G	10/100Base-T	RJ45
JK0-0025				
JK0-0026				
JK0-0044	1	–	10/100Base-T	RJ45
JG0-0031	2	Y/G, G	10/100Base-T	1×2 RJ45
JG0-0032	4	Y/G, G		1×4 RJ45
J20-0017	8	–	10/100Base-T	2×4 RJ45
J20-0019	12			2×6 RJ45

камеры наблюдения, VoIP-телефоны, принтеры, RS-485/RS-232-совместимые преобразователи и датчики. Развертывание такой сети позволяет устанавливать промышленное сетевое оборудование без дополнительных источников питания. Кроме того, технология PoE обеспечивает возможность автономной работы конечных устройств, независимо от процессов в местной электрической сети.

Компания Pulse Engineering предлагает разработчикам большой выбор индуктивных компонентов для Ethernet-устройств, к которым относятся пассивные сплиттеры для создания сетей с функцией PoE. Они выполнены в виде трансформаторных микросборок, а также экранированных соединителей RJ45, поддерживают скорость передачи от 10/100 до 1000 Мбит/с (Gigabit), являются надежным и эффективным средством, предлагаемым известным мировым производителем электронных компонентов – компанией Pulse Engineering.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амир Лер, О Технологии PoE (Power over Ethernet), www.hub.ru.
2. PoE & Industrial-based Networking (by M.Jackson, 1/03), www.pulseeng.com.
3. Козлов А. Элементная база Pulse Engineering для локальных сетей на базе технологии 5 UTP // CHIP NEWS Украина, 2004, № 10.
4. www.pulseeng.com.