

# I-House – ТЕХНОЛОГИИ POWER OVER ETHERNET

Современный "умный дом" (I-House) включает целый ряд систем: пожарную сигнализацию, контроль доступа в здание, сигнализацию взлома, телевизионное слежение, регистрацию времени пребывания, управление освещением и др.

Во многих случаях устройства, входящие в состав этих систем, объединены в сеть Ethernet.

Технология PoE (Power-over-Ethernet) обеспечивает устройства Ethernet питанием по стандартным Ethernet-кабелям (категории CAT5). Преимущества такой технологии очевидны. По одному кабелю можно управлять устройством, получать от него данные и обеспечивать его питанием. Установка нового устройства в системах I-House не требует прокладки электросетей и установки дополнительных розеток. Таким образом, удается существенно снизить затраты и упростить инсталляцию систем I-House.

По большому счету, в технологии PoE (Power over Ethernet) ничего принципиально нового нет. Ведь в обычной телефонной сети одна пара проводов используется как для передачи полезного сигнала, так и для питания аппарата. 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 [1,2].

Витые пары кабелей CAT5 с омическим сопротивлением обычной телефонной линии – далеко не идеальная среда для передачи энергии. Даже при максимальном (согласно IEEE802.3af) напряжении 57 В, на стандартное для 100/10 Base-TX Ethernet расстояние в 100 метров может быть передана мощность не более 13 Вт. Фактическое напряжение пи-

А.Федоров,  
afedorov@argussoft.ru

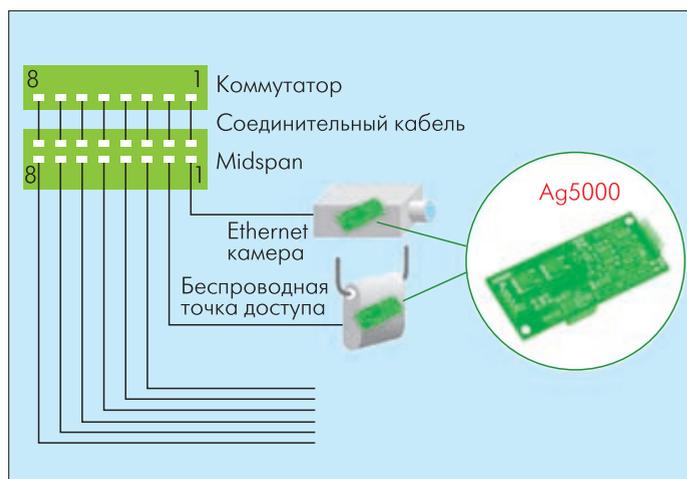
тания оконечного устройства может быть любым, поскольку на конце линии имеется преобразователь питания (чаще всего встроенный). Несмотря на ограничения, передаваемой мощности вполне достаточно для питания контроллеров, терминалов управления, серверов устройств, электромеханических клапанов, удаленных датчиков, камер наблюдения, видео- и аудиоустройств.

Передача питания удаленному оборудованию по сетевому кабелю не подразумевает полного изменения имеющейся инфраструктуры сетей Ethernet. Технология PoE позволяет модернизировать существующие сети, передавая энергию питания по сетевому кабелю только на участке между Ethernet-коммутатором/концентратором и оконечным устройством. Разумеется, оба устройства на концах линии должны поддерживать технологию PoE – к стандартным разъемам RJ45 необходимо подключить преобразователи энергии для передачи и, соответственно, приема энергии питания.

Технология PoE не влияет на качество передачи данных. Для реализации PoE были использованы свойства физического уровня Ethernet, а именно наличие высокочастотных трансформаторов на обоих концах линии, которые применяют для уменьшения интерференции синфазного сигнала. Постоянное напряжение питания подается на центральные отводы вторичных обмоток этих трансформаторов и снимается с центральных отводов 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 сигналы, и постоянное напряжение питания.

Некоторые кабели имеют по четыре витых пары проводов, две из них обычно не задействуются. С помощью таких кабелей питание можно передавать по этим незадействованным парам проводов без использования сигнальных пар.

В данный момент решениями PoE занимаются многие компании. Для приложений, в которых критичны габариты модулей питания, можно порекомендовать продукцию компании Silver Telecom. Основанная в 1997 году, эта компания благода-



**Рис. 1. Основные применения Ag5000**

ря инновационным технологиям и качеству выпускаемой продукции быстро заняла лидирующее место на рынке телекоммуникаций. Silver Telecom работает с такими заказчиками, как Avaya, HP, Samsung, Siemens, и это далеко не полный список. Все модули PoE для снятия питания с Ethernet-кабеля, выпускаемые Silver Telecom, миниатюрны, имеют встроенный высокоэффективный DC-DC-конвертер, изоляцию входа от выхода 1500 В, низкий уровень шума и потерь на выходе, а также защиту от перегрузок и короткого замыкания [3].

Сегодня стандарт IEEE 802.3af позволяет передавать мощность не более 13 Вт. Но новая технология, названная PoE+, будет поддерживать большую мощность, теоретически – до 60 Вт. Silver Telecom анонсирует первые два модуля PoE+: Ag5000 и Ag5100.

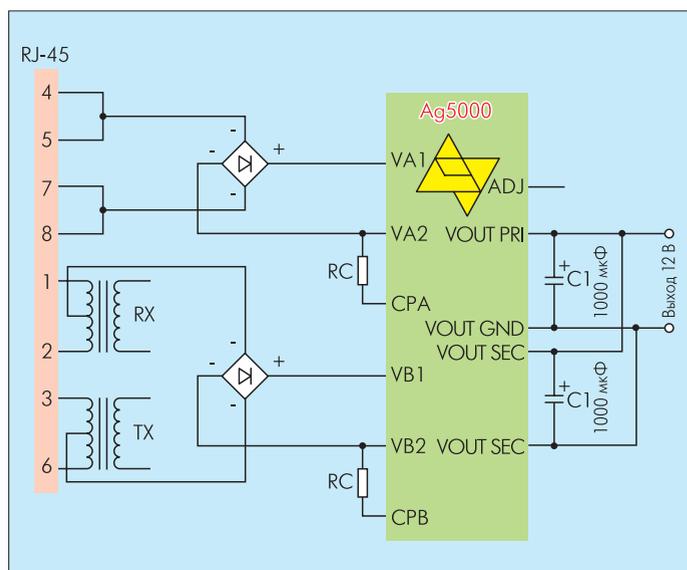
Ag5000 – это модуль с выходной мощностью до 30 Вт. Он разработан специально для применения в IP-телефонии, беспроводных точках доступа, PTZ-камерах и др. (рис.1). Модуль Ag5000 можно подключать к запитываемому устройству и Ethernet по типичной для PoE схеме (рис.2). При таком подключении можно использовать источники питания различ-

ной полярности – за счет применения мостовых выпрямителей. Питание при этом может передаваться как по сигнальным парам (входы VA1 и VB2), так и по свободным парам проводов (входы VA1 и VA2). Модуль автоматически определяет, когда напряжение подается по каналу данных, когда по вспомогательному, а когда – по обоим каналам (последняя возможность предусмотрена в PoE+). Резисторы RC используются для программирования мощности, передаваемой через Ag5000. Высокоэффективный DC-DC-конвертер управляет широким спектром входного напряжения и демонстрирует малые потери и низкий уровень шума на выходе.

Сети Ethernet с каждым годом все активнее используются по всему миру, в том числе и в России. Поэтому можно сделать вывод, что решения PoE обладают огромным потенциалом!

### ЛИТЕРАТУРА

1. **George B.** Technical Article: Powered Ethernet spells out change for field devices. – Industrial Ethernet Book, Issue 17. – [ethernet.industrial-networking.com/articles/articledisplay.asp?id=171](http://ethernet.industrial-networking.com/articles/articledisplay.asp?id=171).
2. Питание устройств через сеть – еще один шаг Ethernet к полевому уровню. – АКОМ, Челябинск. – [www.industrialnets.ru/index/?node=622](http://www.industrialnets.ru/index/?node=622).
3. **Полянский И.И.** Модули питания по Ethernet компании Silver Telecom. – Электронные компоненты, 2007, №9.



**Рис. 2. Схема подключения Ag5000**