

# ВАСNET

## ПУТЬ К ИНТЕГРАЦИИ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ В ОБЩУЮ СИСТЕМУ УПРАВЛЕНИЯ ЗДАНИЕМ

### ЧАСТЬ ВОСЬМАЯ

#### **ОБЪЕДИНЕНИЕ СЕТИ ВАСNET С ДРУГИМИ СЕТЕВЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ**

В дополнение к возможности объединения разных ВАСnet сетей, маршрутизаторы ВАСnet могут предоставлять функции шлюза в non-ВАСnet сети. Здесь non-ВАСnet сети характеризуются использованием структур сообщений, процедур, а также способом доступа к среде передачи, отличным от стандарта ВАСnet. Отображение из ВАСnet в non-ВАСnet сети производится расширением таблицы маршрутизации, что позволяет non-ВАСnet устройствам адресоваться в сети, используя ВАСnet NPCI (Network Protocol Control Information). Таким образом, каждой non-ВАСnet сети сопоставляется уникальный двухбайтовый номер сети и каждое устройство в non-ВАСnet сети представляется MAC-адресом, который может, но необязательно, содержать актуальные октеты, используемые для адресации в чужой сети. На самом деле все, что происходит после установления соединения с устройством из non-ВАСnet сети, не стандартизировано здесь, специфические процедуры для интерпретирования, трансляции или проброса сообщений, принятых маршрутизатором-шлюзом либо из ВАСnet, либо non-ВАСnet портов, находятся за пределами действия стандарта ВАСnet.

#### **НЕСКОЛЬКО ВИРТУАЛЬНЫХ ВАСNET УСТРОЙСТВ В ОДНОМ ФИЗИЧЕСКОМ УСТРОЙСТВЕ**

ВАСnet устройство в обязательном порядке содержит стандартный объект Device и общается с другими устройствами, используя процедуры, определенные в стандарте. В некоторых случаях, тем не менее, желательно смоделировать работу физической системы контроля и управления зданием с использованием более чем одного ВАСnet устройства. Каждое такое устройство может быть представлено как «виртуальное ВАСnet устройство». Это может достигаться путем конфигурирования физического устройства как роутера в одной или более «виртуальных сетях». Идея в том, что каждое виртуальное устройство может быть ассоциирова-

*С. Лёвин*  
главный конструктор НПФ «Сигма-ИС»

но с уникальной парой DNET и DADDR, то есть уникальным ВАСnet адресом. Физическое устройство будет работать как роутер между сетью, где представлено виртуальное ВАСnet устройство, и реальной сетью.

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВАСNET СОВМЕСТНО С ИНТЕРНЕТ ПРОТОКОЛОМ DARPA**

Рассмотрим процедуры, посредством которых ВАСnet сообщения могут быть переданы с использованием протоколов, разработанных в агентстве по перспективным оборонным научно-исследовательским разработкам США (DARPA – Defense Advanced Research Project Agency of Department of Defence). В целом эти протоколы известны как набор интернет протоколов (Internet Protocol suite). Методология описывает инкапсуляцию/декапсуляцию ВАСnet блоков LSDUs и передачу их через Интернет, используя возможности маршрутизаторов, часто называемых «туннелинг».

#### **ВАСNET/IP ПАКЕТНЫЙ АССЕМБЛЕР-ДИЗАССЕМБЛЕР (В/IP PAD)**

Когда ВАСnet пакет принимается из локальной сети, дизассемблер PAD инспектирует поля NPCI пакета на предмет поддержки в DNET номера сети. Если пакет поддерживается, PAD обращается к внутренней таблице, содержащей карту номеров сетей, IP адреса всех PAD внутри ВАСnet интернет-сети, а также адрес маршрутизатора в локальной сети, который предоставляет следующий «скачок» для IP датаграммы. Если подходящий адрес в таблице найден, PAD инкапсулирует LSDU часть ВАСnet сообщения в UDP пакет, где LSDU представляется как часть поля данных пакета (рис. 1).

UDP порты источника и назначения должны быть установлены в X'ВАСO'. В этом случае PAD отправляет IP датаграмму, содержащую UDP пакет, в локальный маршрутизатор, показывающий его собственный IP адрес как адрес источника и IP адрес PAD, указывающий на DNET, содержащийся в сообщении ВАСnet как IP адрес назначения. Если DNET в ВАСnet сообщении имеет гло-

# АВТОМАТИЗАЦИЯ

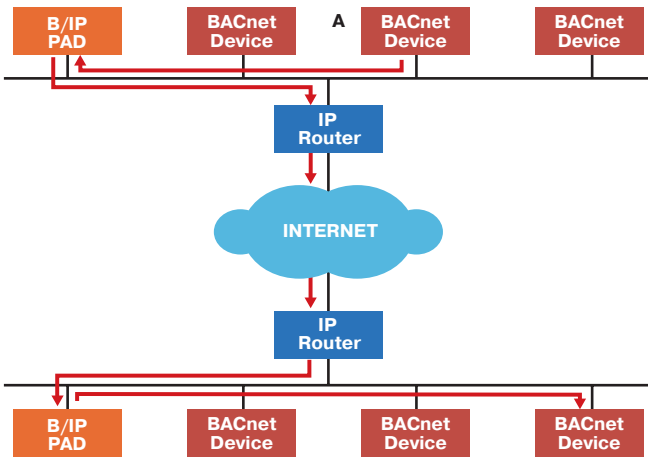


Рис. 1. IP-туннелинг в реализации с V/IP PAD

бальный широковещательный адрес, эта процедура должна передавать блок LSU во все V/IP PAD, содержащиеся в таблице. Доставка пакетов между V/IP PAD производится стандартными IP процедурами. После приема IP датаграммы из IP маршрутизатора, V/IP PAD должен определить BACnet процесс в UDP порту 'BAC0', который подготавливает порцию данных UDP датаграммы для передачи в виде сообщения BACnet по локальной сети, используя стандартные процедуры BACnet.

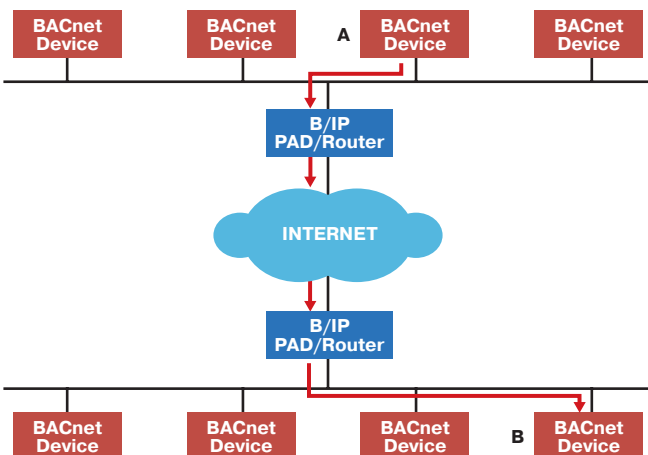
## ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

Реализация по стандарту 8802-3 LAN Ethernet может быть сконфигурирована, как показано на рисунке 1. BACnet пакеты дифференцируются от IP пакетов и от других протоколов по значению поля LSAP (Link Service Access Point), которое находится в заголовке LLC (Logical Link Control). IP использует значение LSAP равное X'06', тогда как сетевой уровень BACnet идентифицируется значением LSAP X'82'. В случае, показанном на рисунке 1, каждый пакет на самом деле дважды проходит по сети: один раз как BACnet сообщение и второй раз как IP сообщение. V/IP PAD может быть также организован для реализации IP маршрутизации для любого IP пакета в дополнение к реализации BACnet инкапсуляции/декапсуляции. Такое устройство работает как V/IP PAD маршрутизатор (рис. 2).

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ BACNET С IPX ПРОТОКОЛОМ

Рассмотрим процедуры, с помощью которых BACnet сообщения могут быть переданы с использованием протоколов разработанных корпорацией Novell, известных как Internetwork Datagram Protocol и имеющих более популярное название IPX. Этот протокол базируется на подмножестве Xerox Network Services (XNS) протоколов, в частности, используется Packet Exchange Protocol (PEP). Методология включает в себя инкапсуляцию/декапсуляцию BACnet блоков

Рис. 2. IP туннель, реализованный с V/IP PAD маршрутизатором



**№1** ПО АССОРТИМЕНТУ И ПРОДАЖАМ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛОВ

**300 РЕШЕНИЙ  
ДЛЯ IP-ВИДЕО  
И МУЛЬТИМЕДИА  
СИСТЕМ**

**SC&T**

www.SmartCable.ru

1. Передача сигналов по витой паре
2. Передача сигналов по коаксиальному кабелю
3. Усилители
4. Коммутаторы
5. Преобразователи форматов видеосигнала
6. Устройства грозозащиты
7. Фильтры, изоляторы
8. Блоки питания и преобразователи
9. Аксессуары и инструменты



СДЕЛАНО В ТАЙВАНЕ

НАЛИЧИЕ НА СКЛАДЕ

ГАРАНТИЯ 5 ЛЕТ



LSDU и передачу их через IPX сеть, используя возможности IPX маршрутизаторов. Эта техника называется «IPX туннелирование».

### ВАСNET/IPX ПАКЕТНЫЙ АССЕМБЛЕР-ДИЗАССЕМБЛЕР (В/IPX PAD)

В/IPX PAD – это устройство, которое реализует сетевой уровень ВАСnet, а также сетевой уровень IPX. После приема пакета ВАСnet из локальной сети, дизассемблер проверяет NPCI на поддержку DNET номера сети. Если да, то дизассемблер проверяет внутреннюю таблицу, содержащую отображение адресов ВАСnet сети в адреса IPX. Если соответствие найдено, ассемблер инкапсулирует LSU часть ВАСnet сообщения в IPX пакет, где в адресе назначения указывается адрес удаленного В/IPX PAD, и порт должен быть задан равным X'87C1'. ВАСnet пакеты дифференцируются от IPX пакетов и от других протоколов по значению поля LSAP, которое находится в заголовке LLC. IPX использует значение LSAP равное X'E0', тогда как сетевой уровень ВАСnet идентифицируется значением LSAP X'82'.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВАСNET С EIB/KNX

Рассмотрим, как объекты и свойства ВАСnet связываются с EIB/KNX узлами и функциональными блоками. Функциональные блоки – это часть модели, определенной ассоциацией EIB/Коннекс. EIB (European Installation Bus – Европейская инсталляционная шина) – сетевая технология, разработанная в начале 1990-х годов консорциумом ведущих европейских компаний, таких как Siemens, Gira, ABB и др. Как и ВАСnet, основное назначение EIB – автоматизация зданий. Однако, если ВАСnet в основном используется для промышленных объектов, то EIB чаще всего применяется в системах «умный дом». В 1999 году произошло объединение трех европейских ассоциаций автоматизации зданий в одну, которая со временем получила окончательное название «Ассоциация KNX». Произошло слияние трех технологий EIB, EHS (European Home System) и Batibus. Объединенная технология часто называется EIB/KNX, так как доля EIB в спецификации новой шины составляет 80-90%.

### СВЯЗЬ МЕЖДУ EIB И ВАСNET

Функциональные блоки EIB описывают не только функции, но также определяют, как работают службы, связанные с этой функцией. Основным объектом EIB является узел или точка (Datapoint). Точки делят-

ся на две принципиальные категории: вход и выход. Функциональный блок содержит некий набор точек входов и выходов. Минимально функциональный блок должен содержать хотя бы одну точку. Функциональные блоки создаются внутри физических устройств. Физическое устройство реализует минимум один функциональный блок. Это может касаться контейнеров, коллекций или функциональных блоков. Для объектов ВАСnet определены прикладные функции и службы для доступа к этим функциям. Для эффективного решения прикладных задач объекты ВАСnet содержат параметры. Каждый объект содержит определенный набор параметров, некоторые из них являются обязательными, остальные – опциональными. ВАСnet также определяет ключевые понятия – объект Device и ВАСnet Device, которые содержат коллекцию экземпляров объектов. Каждый ВАСnet Device содержит один и только один объект Device. Обычно каждое физическое устройство связано с одним ВАСnet Device и, таким образом, содержит один объект Device. Исключения могут составлять рассмотренные выше виртуальные устройства. Функциональные блоки EIB можно сравнить с объектами ВАСnet, а точки EIB с параметрами объектов.

### ИДЕНТИФИКАТОР ОБЪЕКТА OBJECT\_IDENTIFIER

Параметр Object\_Identifier объекта Device имеет тип ВАСnetObjectIdentifier и должен быть уникальным во всей сети. Поле Object Type (старшие 10 бит) содержит значение ВАСnetObjectType. В нашем случае содержание 22-битного поля номера экземпляра зависит от того, будет ли это объект Device или какой то другой тип объекта. В принципе, можно достичь однозначного отображения EIB физических устройств в устройства ВАСnet установкой значений старших 6 бит номера экземпляра, равных идентификатору подсети EIB. Это может быть часть адреса домена EIB, если его возможно сделать уникальным для всех связанных проектов. Младшие 16 бит номера экземпляра должны быть заданы как индивидуальный адрес EIB устройства. Могут быть использованы и другие алгоритмы связывания объектов, если они обеспечивают уникальность параметра Object\_Identifier.

### ИМЯ ОБЪЕКТА OBJECT\_NAME

Имя объекта уникально в рамках сети. Строка генерируется из ID проекта-инсталляции EIB и индивидуального адреса EIB. Строка имени имеет следующий вид:

EIB\_Project-Installation\_ID::EIB\_Individual\_Address. Например, для проекта-инсталляции EIB X'0011' и индивидуального адреса 1.6.7, строка Object\_Name будет «17::1.6.7».

### СТАТУС ОБЪЕКТА SYSTEM\_STATUS

Статус EIB устройства определяется двумя переменными: LoadStateMachine (LSM) и RunStateMachine (RSM). Такое свойство ВАСnet как OPERATIONAL\_READ\_ONLY не поддерживается в EIB устройствах.

### ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА

Vendor\_Name: строка идентифицирует производителя EIB устройства. Индивидуальный код производителя указывается в скобках. Например, «XYZ Company (1)».

Vendor\_Identifier: уникальный код производителя, который присваивается ассоциацией ASHRAE. Если произведется не имеет идентификатора ВАСnet, этот параметр должен быть задан равным D'74' (Vendor Identifier for EIBA).

Model\_Name: название модели EIB устройства, которое регистрируется в ассоциации EIBA/Коннекс.

Firmware\_Revision: версия программного обеспечения (прошивки) EIB устройства.

Protocol\_Version: версия протокола ВАСnet, поддерживаемая устройством.

Protocol\_Revision: ревизия протокола ВАСnet (минорная часть версии), поддерживаемая устройством.

Protocol\_Services\_Supported: этот параметр показывает, какие службы ВАСnet поддерживает данное устройство EIB.

Max\_APDU\_Length\_Accepted: значение этого параметра должно быть больше или равно 50.

Protocol\_Object\_Types\_Supported: этот параметр показывает, какие типы объектов ВАСnet поддерживает данное устройство EIB. Как минимум, должны поддерживаться следующие базовые объекты: Аналоговый вход, Аналоговый выход, Аналоговое значение, Бинарный вход, Бинарный выход, Бинарное значение.

Present\_Value: параметр содержит текущее значение входа или выхода. Для бинарных объектов допустимые значения ACTIVE и INACTIVE. Для аналоговых объектов это значение типа REAL.

Description: этот параметр содержит группу адресов EIB в виде строки вида «x/y/z», где x – главная группа, y – подгруппа и z – функция.

Как мы видим, интеграция ВАСnet и EIB осуществляется на достаточно низком уровне (уровень устройств и объектов), что позволяет получить эффективные комплексные решения на базе этих двух сетевых технологий. В основном, решение достигается за счет относительно близкой идеологии по представлению устройств, объектов и их параметров.

*Продолжение следует...*

Табл. 1. Соответствие статуса EIB устройств и системного статуса ВАСnet

ВАСnet System_Status	EIB RunStateMachine	EIB LoadStateMachine
OPERATIONAL	Running	Loaded
OPERATIONAL_READ_ONLY	Het	Het
DOWNLOAD_REQUIRED	Ready	Unloaded
DOWNLOAD_IN_PROGRESS	Ready	Loading
NON_OPERATIONAL	Halted	Error