

# Соединяя ВОЗМОЖНОСТИ

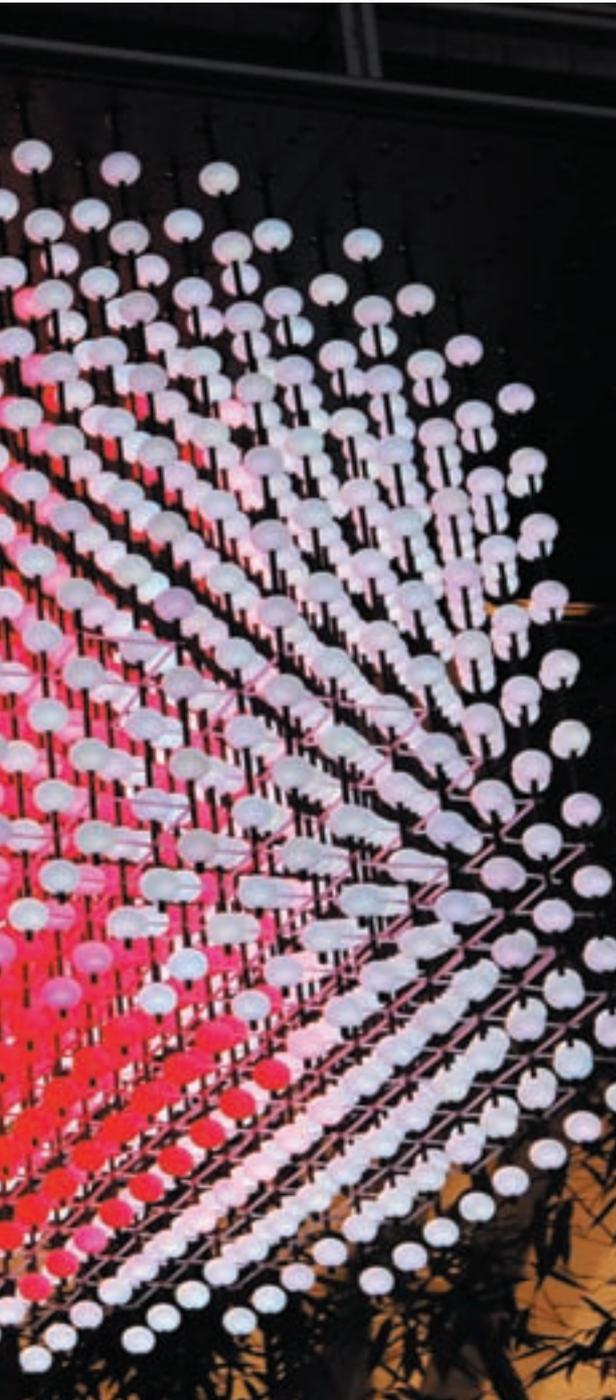


ОПС-серверы и коммуникационные шлюзы

**В этой статье мы рассматриваем интеграцию систем автоматизации и диспетчеризации зданий на основе промышленных систем SCADA**

Павел Гирак,  
директор ООО «Солитон», pavel.girak@soliton.com.ua

**П**ечи для системы теплых полов в древнем королевском замке Вавель в Кракове и кузнечная печь весьма подобны по принципу работы и отдельным составляющим, но созданы для разных задач. И та и другая система генерируют тепло, но первая система ориентирова-



*Печи для системы теплых полов в древнем королевском замке Вавель в Кракове и кузнечная печь весьма подобны по принципу работы и отдельным составляющим, но созданы для разных задач*

на на комфорт для людей в здании, вторая создана для производства.

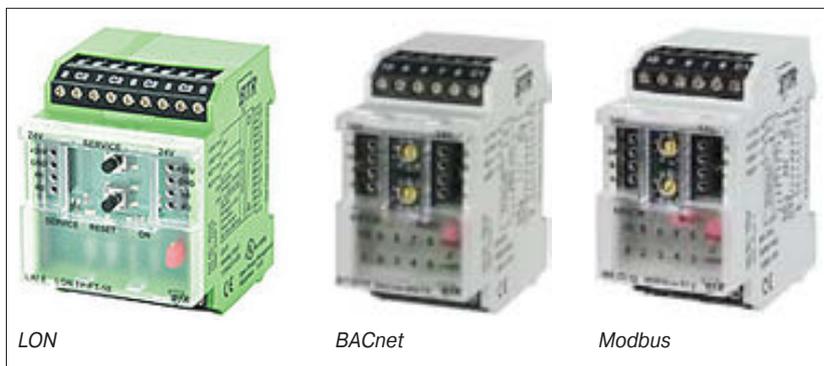
В чем основная разница между автоматизированной системой управления технологическими процессами (АСУ ТП) промышленного предприятия и автоматизированной системой управления зданием

(АСУЗ)? Видимо в том, что система управления зданием не так универсальна как АСУ ТП, но более адаптирована для обеспечения комфортной и безопасной среды для людей, пребывающих в здании, простой расширяемости и удобства в эксплуатации.

Контроллеры, разрабатываемые для управления системами теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха обладают, возможно, меньшей производительностью, чем промышленные программируемые логические контроллеры. Но они имеют встроенные функциональные блоки для систем управления микроклиматом. Контроллеры для систем с переменным расходом воздуха интегрированы с датчиками перепада давления и приводами воздушных заслонок. Их инсталляция, программирование и наладка значительно проще, чем наладка аналогичной по функциональности системы, собранной на компонентах промышленной автоматики.

На уровне управления промышленные системы и АСУЗ имеют много общего и часто строятся на основе открытых систем SCADA.

Системы SCADA — Supervisory Control And Data Acquisition (диспетчерского управления и сбора данных), разработанные в первую очередь для управления технологическими процессами в промышленности,



Модули ввода/вывода Logline



Конвертер U10 TP/FT-10/USB

ввода/вывода Logline для трех протоколов — LonWorks, BACnet, Modbus.

В компьютерах и серверах обычно доступны коммуникационные порты RS232, USB, Ethernet. В промышленных компьютерах могут быть установлены порты RS485. В специализированных компьютерах для систем управления зданием дополнительно могут быть установлены коммуникационные модули с портами TP/FT-10 или PL-20 для сетей LON, TP-1 для сетей KNX.

Сети управления могут подключаться к компьютеру напрямую через доступный коммуникационный порт, или через дополнительный конвертер интерфейса выполняющий согласование физических протоколов.

Аппаратные шлюзы выполняют преобразование и физических и логических протоколов и обычно имеют встроенные конвертеры интерфейсов.

Обмен данными между SCADA и устройствами в сетях управления выполняется как через встроенные коммуникационные драйверы, так и через интерфейсы OPC и DDE.

Покажем возможности интеграции систем управления на примере системы SCADA IGSS.

успешно применяются и в системах управления зданиями. Например, SCADA InTouch в системе MicroNet, или SCADA Citect в системе автоматизации Siemens Desigo Insight.

Многие интеграторы, особенно те, кто имеет опыт создания проектов промышленных систем, для интеграции систем управления зданиями охотно используют и другие SCADA-системы.

В системах автоматизации и диспетчеризации инженерного оборудования зданий применяются как открытые протоколы, так и соб-

ственные закрытые протоколы производителей.

В настоящее время наиболее широко применяются открытые протоколы АСУЗ:

- BACnet — Building Automation Control Network — ISO 16484-5;
- LonWorks — Local Open Network — ISO/IEC 14908, Parts 1, 2, 3, and 4;
- KNX — ISO/IEC 14543-3.

Кроме того, часто в АСУЗ используют хорошо известный открытый промышленный протокол Modbus.

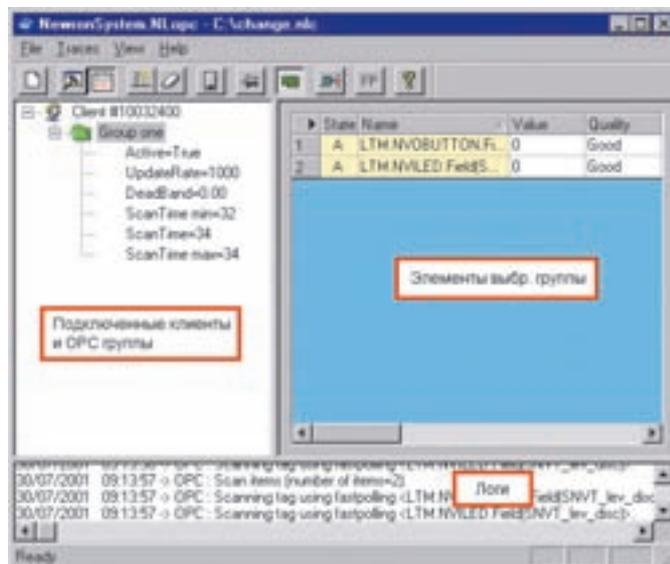
Например, компания Metz Connect / BTR Netcom выпускает модули

**SCADA система IGSS**

IGSS — Интерактивная Графическая SCADA Система более 27 лет работает в системах управления по всему



Виджет Dashboard системы SCADA IGSS



Интерфейс сервера NLOPC TE

миру. Система инсталлирована на более чем 25000 предприятий в различных отраслях промышленности. Тепловые станции, электростанции, управление транспортом, автоматизация кораблей, систем добычи и транспортировки нефти и газа, станции водоподготовки и водоочистки, автоматизация зданий — только некоторые из применений системы.

IGSS поддерживает обмен данными со всеми типами промышленных контроллеров известных производителей. Система проста для освоения, содержит все необходимые компоненты для создания больших проектов с резервируемыми серверами, обеспечивающих управление сотнями тысяч каналов ввода/вывода. Полная функциональность сохраняется для всех версий SCADA системы IGSS — как для маленькой системы, так и для сверхбольших проектов вплоть до 400 000 объектов.

Система IGSS построена по принципу все-в-одном, разработчику и пользователю доступны:

- любой из 85 драйверов обмена данными на выбор (в т.ч. интерфейсы OPC, ODBC, SQL);
- модули обслуживания оборудования, учета и подтверждения действий операторов, планирования работ;
- мощный модуль отчетов;
- интеграция видеоданных;
- резервирование серверов;
- поддержка многоэкранных решений;
- информирование и управление по SMS, E-mail, Internet;
- групповое редактирование свойств объектов;

- модуль виджетов оператора;
- встроенная симуляция и другие функции.

Для разработки систем управления технологическими процессами в SCADA системе IGSS используется объектно-ориентированный подход. Он соответствует ведущим тех-

свойств и параметров объекта проектируемого технологического процесса — насоса, клапана, привода и т.п. В зависимости от типа объекта IGSS, к нему можно подключить вплоть до десяти внешних адресов PLC. Такой вид лицензирования позволяет компании — системному ин-

## На уровне управления промышленные системы и АСУЗ имеют много общего и часто строятся на основе открытых систем SCADA

нологиям проектирования, в значительной мере снижает затраты усилий и времени на разработку.

В отличие от других систем, стоимость лицензии SCADA системы IGSS определяется не количеством тэгов данных, или каналов ввода/вывода, а числом объектов, которые использует разработчик для управления компонентами техпроцесса. В одном объекте SCADA системы IGSS можно определить набор

тегратору, при условии рационального использования функциональности SCADA системы IGSS, экономить значительные средства на стоимости лицензии внедряемой SCADA системы.

Система IGSS имеет более 70 встроенных коммуникационных драйверов, поддерживает интерфейсы OPC и ODBC.

Рассмотрим возможности интеграции автоматизированных систем управления зданиями через встроенные коммуникационные драйверы системы и OPC серверы.

### Modbus

Система IGSS, как и большинство других систем SCADA, имеет встроенные драйверы для протоколов Modbus RTU, Modbus TCP. Подключение устройств с этими протоколами обычно не вызывает проблем.

Одной из особенностей IGSS, является наличие драйвера Modbus GPRS, который обеспечивает передачу данных между контроллерами с протоколом Modbus и системой диспетчеризации по сети беспроводной связи GPRS.

### LonWorks

Для подключения сети LON можно предложить два варианта:

- 1) через OPC сервер и конвертор LON интерфейса
- 2) через шлюз со встроенным Modbus сервером и встроенным портом для сети LON

Подключение OPC сервера к системе IGSS обеспечивает встроенный драйвер OPC Client Side.



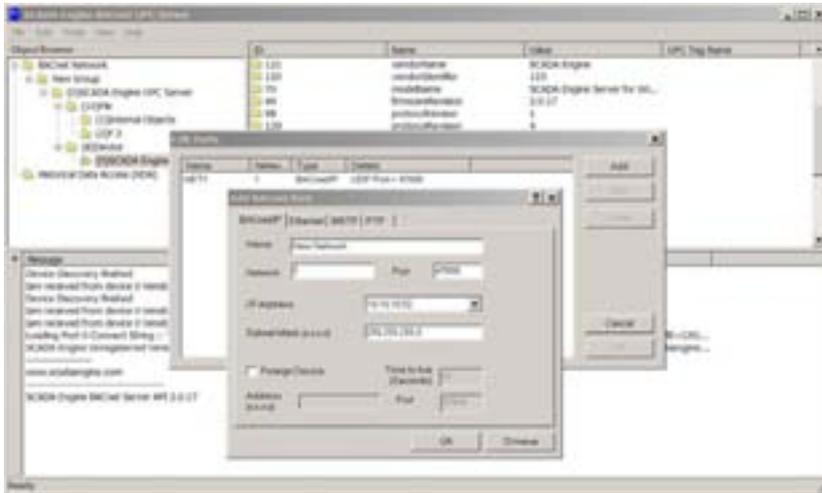
Шлюз IntesisBox IBOX-MBS-LON

Configuration I ON Max. I on Devices: 128 Max. Regs. Modbus: 3000

#	Dev	SNVT	SNVT name	Id	R/W	Description	Format	Port	R/W	Active
1	1	-2	[Communication Error]			Error comunicacion hard	1-16 bits unsigned	1	DR	1/Yes
2	1	-1	[Communication Error]			Error comunicacion	1-16 bits unsigned	2	DR	1/Yes
3	2	-1	[Communication Error]			Error comunicacion	1-16 bits unsigned	DR	DR	0/No
4	3	-1	[Communication Error]			Error comunicacion	1-16 bits unsigned	DR	DR	0/No
5	1	35	SNVT_switch_sile_S_1	0	W	D1.mOnOff	1-16 bits unsigned	3	1/RW	1/Yes
6	1	35	SNVT_switch_sile_S_1	1	R	D1.mOnOff	1-16 bits unsigned	4	DR	1/Yes
7	1	108	SNVT_hvac_mode	2	W	D1.mMode	1-16 bits unsigned	5	1/RW	1/Yes
8	1	108	SNVT_hvac_mode	3	R	D1.mMode	1-16 bits unsigned	6	DR	1/Yes
9	1	35	SNVT_switch_sile_S_100	4	W	D1.mFanSpeed	1-16 bits unsigned	7	1/RW	1/Yes
10	1	35	SNVT_switch_sile_S_100	5	R	D1.mFanSpeed	1-16 bits unsigned	8	DR	1/Yes
11	1	35	SNVT_switch_sile_S_100	6	W	D1.mFanPrio	1-16 bits unsigned	9	1/RW	1/Yes
12	1	35	SNVT_switch_sile_S_100	7	R	D1.mFanPrio	1-16 bits unsigned	10	DR	1/Yes
13	1	105	SNVT_temp_p	8	W	D1.mSetPoint	3-16 bits signed * 10	11	1/RW	1/Yes
14	1	105	SNVT_temp_p	9	R	D1.mSetPoint	6-32 bits signed	12	DR	1/Yes

Integration signals configuration

Связывание переменных LON и Modbus в конфигурационном ПО LinkBoxMB



Интерфейс SE-OPC для сетей VACnet

### LonWorks. OPC-сервер

В зависимости от типа шины LON и коммуникационного порта компьютера можно использовать конвертеры интерфейса Echelon — U10, U20, PCLTA10, PCLTA20 и другие устройства.

Как OPC-сервер для сети LON можно рекомендовать серверы компании Newron Systems — NLOPC TE и NLStartOPC.

Недорогой NLStartOPC сервер поддерживает коммуникации в сети до 64 узлов, сконфигурированной при помощи ПО NLStartMaker. OPC сервер для LNS NLOPC разработан в соответствии со спецификацией OPC 2.0. NLOPC — универсальный SCADA и HMI-драйвер для LonWorks. При работе с LNS TE NLOPC-TE демонстрирует уникальную производительность. NLOPC — единственный пока OPC-сервер на рынке, который за один запрос считывает одновременно несколько значений.

Основные функции сервера:

- совместим с базами данных LNS, созданными любыми инструментами интеграции;
- контроль одной или нескольких локальных или удаленных баз данных;
- имеет режим симуляции для проверки работы OPC клиента без подключения к сети;
- использование Fast Polling увеличивает производительность опроса LonTalk;
- внутренняя оптимизация позволяет избежать опроса отсутствующих приборов;
- функция MultiField позволяет производить чтение и запись нескольких полей структурированных элементов за один запрос;
- внутренняя система кэширования LNS объектов.

### LonWorks. Шлюз

В случае, если подключение выполняется через аппаратный шлюз IntesisBox IBOX-MBS-LON, подключение к компьютеру выполняется через порт Ethernet или RS232, а для сети LON используется встроенный LON-порт TP-FT/10.

Обмен данными с системой SCADA поддерживается через драйвер протокола Modbus TCP (Ethernet) или Modbus RTU (RS232).

IntesisBox обеспечивает чтение/запись сетевых переменных (SNVT) устройств, подключенных к сети LON и доступ к этим данным через Modbus интерфейс. Каждый базовый тип сетевых переменных в



Интерфейс данных IP совместим со стандартом KNXnet/IP Tunneling

LON устройстве может быть поставлен в соответствие индивидуальному регистру Modbus.

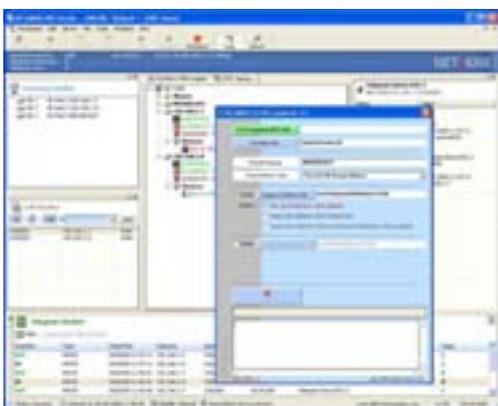
Связывание переменных сети LON и адресов Modbus выполняется при помощи конфигурационного ПО LinkBoxMB, которое имеет встроенное средство для импорта XIF файлов, создавая конфигурацию шлюза для интеграции любых LON-устройств просто и быстро.

Важной особенностью является то, что нет необходимости использовать конфигурационное ПО для сети LON (обычно это LonMaker), что существенно снижает время, стоимость интеграции и вероятность сбоев в сети LON.

### VACnet. OPC сервер

Для интеграции систем с открытым протоколом VACnet можно предложить SE-OPC сервер (Newron Systems — Scada Engine). Он дает возможность OPC-совместимой рабочей станции считывать и записать свойства VACnet от любого VACnet-совместимого устройства в сети.

Интерфейс в стиле привычного Проводника позволяет легко конфигурировать свойства VACnet в виде тэгов OPC. Тэги OPC могут быть конфигурированы, изменены, и сохранены OPC сервером. Файлы конфигурации могут быть модифицированы в Microsoft Excel.



Подключение NETxKNX OPC-сервера к системе IGSS выполняется через драйвер OPC Client Side

**Шлюзы и OPC-серверы для сетей и систем, наиболее часто используемых в АСУЗ**

Протокол/ система	Modbus RTU	Modbus TCP	LonWorks	LonWorks	BACnet	BACnet
Конвертор протокола	R5232/485			U10/ U20/ PCLTA10/ PCLTA20		
Шлюз			IBOX-MBS-LON Шлюз Modbus — LON		IBOX-MBS-BACnet Шлюз Modbus — BACnet IP	
Порт компьютера	R5232	Ethernet	Ethernet	USB/ PCI	Ethernet	Ethernet
OPC Server				NLOPC TE LNS OPC сервер NLOPC MIP MIP OPC сервер для сетей LonWorks		SE-OPC BACnet OPC сервер (BACnet IP, Ethernet, MS/TP, PPP) EX5-BCNET-NA00 BACnet OPC Server (BACnet IP)
Драйвер SCADA IGSS	Modicon Modbus RTU (20)	MODBUS/TCP (64)	MODBUS/TCP (64)	OPC Client-Side Driver (42)	MODBUS/TCP (64)	OPC Client-Side Driver (42)
Протокол/ система	KNX	KNX	D3-NET / Daikin	Mitsubishi Electric	M-Bus	SNMP
Конвертор протокола		IN00A01USB/ IN00A02IPI				
Шлюз	IBOX-MBS-KNX Шлюз Modbus — KNX		D3-Net — LON + IBOX-MBS-LON Шлюз Modbus — LON	ME-AC-MBS  M-bus	IBOX-MBS-MBUS Шлюз Modbus —	
Порт компьютера	Ethernet	USB/Ethernet	Ethernet	Ethernet	Ethernet	Ethernet
OPC Server		NETxKNX OPC Server KNX OPC Server				EX5-ISNMP-EN00 SNMP Driver
Драйвер SCADA IGSS	MODBUS/TCP (64)	OPC Client-Side Driver (42)	MODBUS/TCP (64)	MODBUS/TCP (64)	MODBUS/TCP (64)	OPC Client-Side Driver (42)
Протокол/ система	Siemens Cerberus	Micros Fidelio	Honeywell XLS-80	Ademco Galaxy		
Конвертор протокола						
Шлюз	IBOX-MBS-CERBERUS Шлюз Modbus — Siemens Cerberus MK-7022 (ISO-1745)	IBOX-MBS- FIDELIO_IP Шлюз Modbus — Micros Fidelio HMS (TCP/IP)	IBOX-MBS-XLS80 Шлюз Modbus — Honeywell XLS-80	IBOX-MBS-GALAXY Шлюз Modbus — Ademco Galaxy (SIA)		
Порт компьютера	Ethernet	Ethernet	Ethernet	Ethernet		
OPC Server						
Драйвер SCADA IGSS	MODBUS/TCP (64)	MODBUS/TCP (64)	MODBUS/TCP (64)	MODBUS/TCP (64)		

SE-OPC успешно прошел все тесты доступа к серверу OPC DA v.1, v.2, а также соответствует спецификации «Alarm/event specification v1.0» и работает со многими SCADA системами (Seven Technologies- IGSS, ARC Informatique — PcVue, Wonderware InTouch, Iconics Genesis32, Intellution iFIX, ...) и Historical Data Access 1.2. SE-OPC соответствует стандарту ISO 16484-5, что гарантирует работу сервера со всеми продуктами BACnet. Поддерживаются следующие BACnet BIBB: DS-RP-A, DS-RPM-A, DS-WP-A, DS-WPM-A, DS-COV-A, DS-COVU-A, AE-N-A, AE-ACK-A, AE-ASUM-A, AE-E-SUM-A, DM-DDB-A, SCHED-A.

При работе SE-OPC используется база данных тэгов OPC, которая используется для отображения (интерпретации) информации из сети

BACnet при запросах OPC клиентов. Тэги OPC могут формироваться вручную либо автоматически с помощью BACnet сервиса ReadPropertyMultiple. Имя тэга OPC составляется из нескольких компонент точки в сети BACnet: Device ID, Object Type, Instance и Property. Например, SE-OPC поддерживает нестандартные объекты и свойства (Proprietary Objects и Proprietary Properties), которые часто используются производителями BACnet устройств. Например, тип объекта может иметь номер 501, в то время как, стандартные типы нумеруются в диапазоне от 0 до 20.

SE-OPC сервер BACnet поддерживает значительно большее число BIBB, чем конкурирующие продукты. Поэтому его использование гарантирует более полную поддержку BAC-

net устройств различных производителей, что влечет за собой уменьшение затрат на комплексную интеграцию и предоставляет значительные конкурентные преимущества разработчику (интегратору) конечных систем автоматизации.

Еще одним примером BACnet OPC сервера, обладающим несколько меньшей функциональностью, может служить BACnet IP драйвер OPC сервера KerpServerEx (Kerware).

**BACnet. Шлюз**

Сеть устройств с протоколом BACnet IP можно подключить к системе IGSS также через драйвер Modbus и шлюз IBOX-MBS-BAC со встроенным сервером Modbus. С помощью конфигурационного ПО LinkBoxMB можно настроить тип интерфейса Modbus

RTU (RS-232/485) или Modbus TCP (Ethernet), связать свойства BACnet объектов и адреса Modbus.

IntesisBox является BACnet IP-клиентом, обеспечивающим чтение/запись данных других BACnet IP устройств, подключенных к сети BACnet и обмен данными через интерфейс Modbus.

После старта, IntesisBox реагирует на запросы чтения или записи от со стороны Modbus. Если это запрос на чтение, IntesisBox просматривает обновленные значения в своей памяти. Если это запрос на запись, немедленно выполняется запись значения в удаленном устройстве BACnet.

### KNX. OPC-сервер

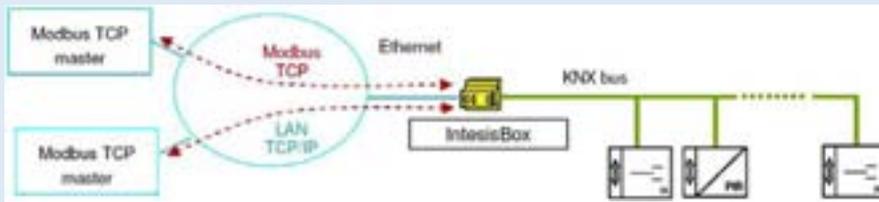
Одним из наиболее известных серверов для сетей KNX является сервер NETxKNX фирмы NETxAutomation. Сервер имеет две версии. UnifiedDriver для IP-шлюзов/интерфейсов/роутеров

(ABB, Merten, Gira, Berker, Siemens и др.), вплоть до 1000 шлюзов. Вторая — Direct(KNX) для KNX интерфейсов USB, RS232, EIBLib, NetIP Tunneling/Routing, поддерживает не более 1 шлюза.

### KNX. Шлюз

Modbus сервер IBOX-MBS-KNX обеспечивает возможность подключения сети KNX устройств к IGSS

### Обмен данными между KNX и Modbus через шлюз IntesisBox



через драйвер Modbus. IntesisBox выступает в качестве еще одного устройства в системе KNX, всегда сохраняя в памяти обновление зеркала декларируемых значений KNX в своей таблице конфигурации, готовых для обмена с Modbus по запросу. Точки в сети KNX могут быть прочитаны и записаны через устройство Modbus мастер — контроллер, операторскую панель или систему SCADA.

Modbus интерфейс IntesisBox поддерживает Modbus TCP или Modbus RTU (RS232 или RS485), программно конфигурируется, и выступает в качестве ведомого Modbus устройства. Интерфейс KNX TP-1 (EIB) IntesisBox подключается непосредственно к шине EIB и оптически изолирован от остальной части внутренних электронных компонентов.

При пуске или перезагрузке шины EIB, IntesisBox может прочитать текущие значения необходимых точек (критических сигналов необходимых для обновления в любой момент в Modbus), настраивается для точки. Более чем одна группа адресов EIB может активироваться в один и тот же адрес регистра Modbus.

В таблице приведены шлюзы и OPC-серверы как для приведенных выше сетей управления, так и для других сетей и систем, часто используемых в АСУЗ: D3-NET / Daikin, Mitsubishi Electric, M-Bus, SNMP, Siemens Cerberus, Micros Fidelio, Honeywell XLS-80, Ademco Galaxy.

В статье мы дали обзор решений на основе шлюзов с преобразо-

ванием протоколов «один в один». В 2010 г. компания Newron Systems выпустила на рынок новый программно-аппаратный сервер для автоматизации зданий doGate. Он обеспечивает поддержку основных открытых стандартов в области систем автоматизации зданий с поддержкой протоколов LonTalk, BACnet, KNX, Modbus и M-Bus.

Сервер doGate собирает информацию в сети по любому из этих протоколов, обеспечивает преобразование ее между протоколами, включая средства планирования, и предоставляет информацию пользователям через BACnet и/или OPC сервер. Клиентскими приложениями могут быть SCADA-системы, например IGSS, или HMI-станции. Программная часть doGate построена на базе инновационной специализированной среды doMoov — новой «операционной системы», разработанной компанией Newron System для систем автоматизации зданий. Кроме сбора и передачи информации, doGate обеспечивает преобразование данных из одного протокола в другой: при этом поддерживается как простое преобразование 1 в 1, так и более сложное 1 в N.

Как видно из материала использование открытых систем SCADA для интеграции сетей управления АСУЗ с различными протоколами через OPC серверы и шлюзы предоставляет интегратору действительно широкие возможности при выборе компонентов и решения. ■

### Интеграция сетей KNX через шлюз IBOX-MBS-KNX

