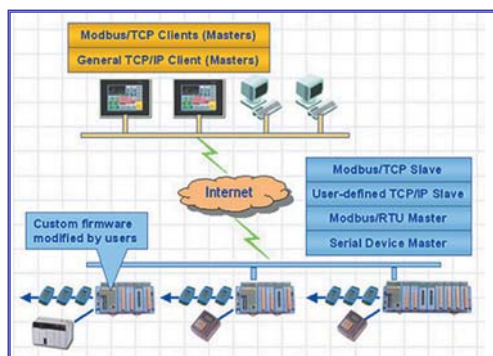




НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РС-КОНТРОЛЛЕРОВ СЕРИЙ I-7000 и I-8000

Патрахин В.А., г. Киев

Одна из последних новинок в семействе популярных контроллеров компании ICP_DAS, Тайвань, "Modbus-заряженные" модели i-7188EX-MTCP, i-8431-MTCP и i-8831-MTCP. Технические характеристики и стоимость этих контроллеров такие же, как и у хорошо известных моделей i-7188EX, i-8431 и i-8831. Но новинки содержат программное обеспечение, реализующее функции протокола Modbus/TCP. Протокол был предложен американской фирмой MODICON Inc. в далеком 1979 году и сегодня Modbus можно считать практически стандартным коммуникационным протоколом и широко распространен в системах промышленной автоматизации. Такая популярность объясняется его полной открытостью (спецификация протокола опубликована), доступностью (при использовании не требуется лицензий) и простотой реализации. Все программные пакеты класса SCADA/HMI без проблем могут легко обмениваться данными с устройствами, поддерживающими функции Modbus.

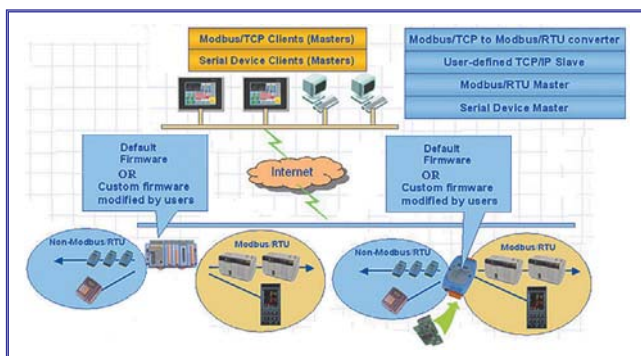


Согласно требованиям протокола, устройства соединяются используя технологию Master/Slave, при которой только одно устройство Master может инициировать передачу, т.е. сделать запрос. Другие устройства - Slave - передают запрашиваемые главным устройством данные или выполняют запрашиваемые действия. Типичное Master-устройство представляет собой ведущий (host) компьютер. Типичное Slave устройство - программируемый контроллер или модуль УСО в распределенной системе сбора данных. Master-устройство может индивидуально адресоваться к Slave-устройству или может инициировать передачу сообщения на все подчиненные устройства. Slave-устройство возвращает сообщение в ответ на запрос, адресуемый именно ему. Протокол определяет правила обмена сообщениями и то, как обнаруживаются ошибки. В системе с протоколом Modbus можно использовать до 247 Slave-устройств на общей шине. Каждому подчиненному устройству присвоен уникальный се-

тевой адрес в диапазоне от 1 до 247. На заре автоматизации Modbus-порты использовали физическую среду последовательных интерфейсов RS-232/485 (Modbus RTU/ASCII), а в 1999 году был разработан вариант протокола под Ethernet (Modbus/TCP).

Для организации обмена данными в сетях с протоколом Modbus следует задать ряд конфигурационных характеристик каждого из взаимодействующих устройств. Это - ID адреса подчиненных устройств и номер порта хоста, скорость обмена, проверка на четность, число стоповых бит и режим передачи для вариантов протокола ASCII и RTU, а для TCP/IP - IP адреса Slave-устройств. Эти параметры устанавливаются аппаратно или программно для каждого устройства и не могут быть изменены во время работы системы.

Поставляемое с контроллерами i-7188EX-MTCP, i-8431-MTCP и i-8831-MTCP программное обеспечение включает прединсталлированное во флэш-память Modbus ядро (Default Firmware), средства модификации ядра (Modbus SDK), утилиту Modbus Utility для ПК под Windows и конфигурационные средства для MiniOS-7. Таким образом, новые "Modbus-заряженные" модели контроллеров серий i-7000/8000 реализуют функции доступа к каналам ввода/вывода модулей сбора данных посредством команд Modbus. Вот некоторые возможные варианты организации систем контроля и управления:



- модели i-8431/8831-MTCP могут быть использованы для доступа программ класса SCADA/HMI к каналам параллельных модулей сбора данных i-80XX, при этом контроллеры конфигурируются Modbus утилитой как Slave-устройства;

- использование фирменной технологии VxComm позволяет получить доступ к каналам ввода/вывода модулей сбора данных с последовательным интерфейсом i-70xx и i-870xx, подключенных к портам RS-485 контроллеров i-7188EX-MTCP и i-8431/8831-MTCP;

■ фактически контроллеры могут служить конверторами протоколов между устройствами Modbus RTU и Modbus/TCP. Программы верхнего уровня через Ethernet/Internet могут собирать данные и управлять многими устройствами, поддерживающими функции Modbus RTU, а "Modbus-заряженные" контроллеры в этом случае служат Modbus/TCP шлюзом;

■ после инсталляции VxComm драйвера на host-компьютер SCADA/HMI-программы смогут получить доступ к удаленным COM-портам контроллеров для обмена с устройствами автоматики, которые не поддерживают Modbus RTU;

■ воспользовавшись средствами Modbus SDK, пользователи могут модифицировать код ядра Modbus, расширяя его новыми функциями. Программирование в Modbus SDK выполняется на языке Си.

Рассмотрим технологию работы с новыми моделями РС-совместимых контроллеров на примере синтеза системы сбора данных и управления, использующей контроллер i-8831-MTCP и подключенное к его коммуникационному порту COM3 шасси расширения i-87K5. В примере будут использованы три модуля УСО с параллельным интерфейсом i-8041, i-8040 и i-8077, размещенные в слотах процессорного блока и модуль дискретного ввода/вывода i-87054 с последовательным интерфейсом, установленный в шасси расширения. В качестве ПО верхнего уровня используем SCADA - систему ИНДЕЛ4 (см. ПИКАД № 1/2004), которая поддерживает обмен со Slave-устройствами по протоколам Modbus RTU и Modbus/TCP. Ядро Modbus во флэш-памяти контроллера будет служить программным обеспечением нижнего уровня системы.

1 Выполним необходимые конфигурационные процедуры. Подключаем COM1 (RS-232) контроллера к свободному коммуникационному порту компьютера и запускаем программу 7188xw.exe. Зададим значения IP, Mask и Gateway. Необходимые инструкции можно прочитать в "Руководстве пользователя" (8000manual.pdf), разделы 3.2.3 и 3.2.4.

Сравниваем версии операционной системы и ядра Modbus в контроллере i-8831-MTCP с последними версиями, выложенными на сайте производителя (www.icpdas.com.tw):

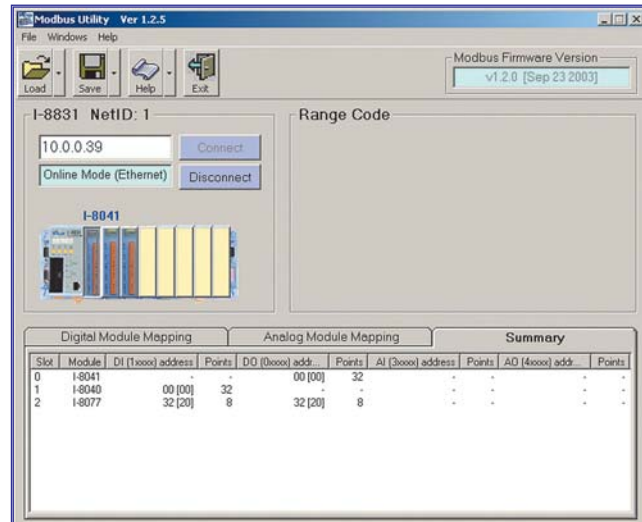
система-Napdos\Modbus\OS_Image\8000e;
ядро-Napdos\Modbus\Firmware\8000e\ModbusTCP.

```
ICPDAS 7188x Win32 version 1.08
i-8000>dir
 0\autoexec.bat 09/23/2003 09:03:12      23 [00017]8002:0000-8003:0007
 1\Mbt8_120.exe 09/23/2003 09:04:22 142160[G22B50]8005:0007-A2BA:0007
Total File number is 2 Free space=316473 bytes
i-8000>ver
ICP_DAS MiniOS7 For I-8000 Ver. 2.00 build 001,Nov 05 2003 11:57:32
SRAM=512K. FLASH MEMORY=512K
[CPU=Am188ES]
Serial number= 09 9D 77 63 03 00 00 F7

i-8000>ip
IP=10.0.0.39
i-8000>mask
MASK=255.255.255.0
i-8000>gateway
Gateway=10.0.0.122
i-8000>
COM1:115200.N.8.1
```

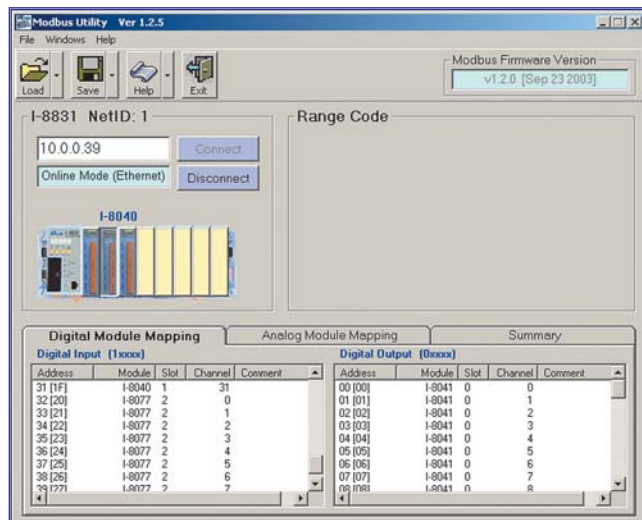
При необходимости обновляем "операционку" и ядро. Конфигурацию можно было бы выполнить и не используя терминальную утилиту 7188xw.exe, а применив оболочку PCDiag-Napdos\7188e\TCP\PCDiag\Setup\Setup.exe И, наконец, инсталлируем Modbus утилиту-Napdos\Modbus\Modbus_UTILITY\Setup\Setup.exe.

2 Подключаем Ethernet-порт контроллера к сетевой плате компьютера (для этого необходимо исполь-



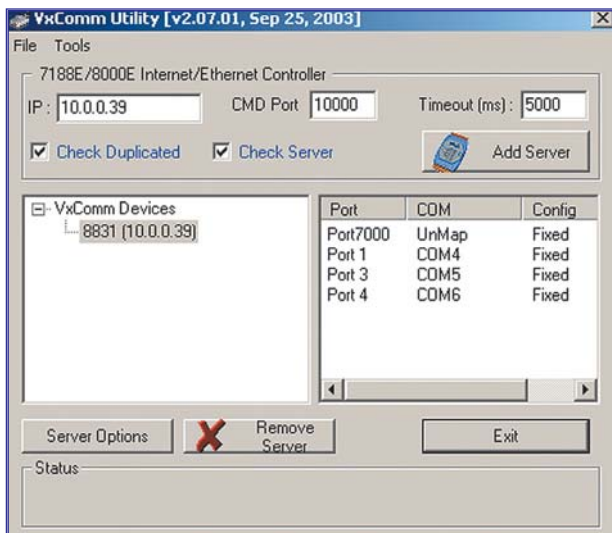
зовать перекрестный сетевой кабель), или к хабу локальной сети. Запускаем конфигурационную утилиту, вводим IP адрес контроллера и жмем кнопку "Connect".

Программа распознает модули ввода/вывода, установленные в слотах расширения контроллера и автоматически распределяет адресное пространство Modbus.

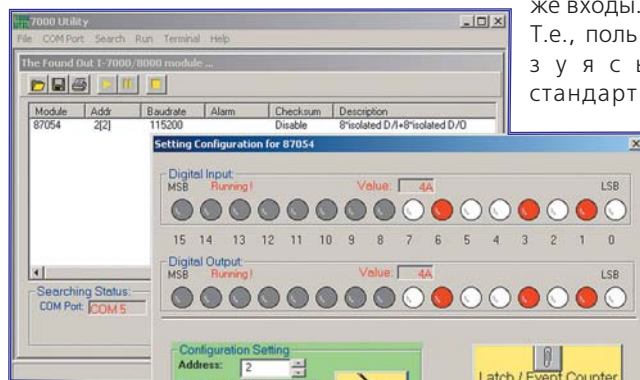


Для доступа к каналам В/В модуля i-87054, установленного в шасси расширения i-87K5 и подключенного к порту COM3 контроллера, необходимо воспользоваться технологией VxComm. Эта технология обеспечивает доступ из host-компьютера через канал Ethernet (протокол TCP/IP) к устройствам с последовательным интерфейсом, подключенным к COM-портам контроллеров. Ядро Modbus поддерживает функции VxComm сервера, так что ничего более записывать во флэш-память контроллера не требуется. А вот на компьютере следует установить утилиту VxComm-Napdos\7188e\Tcp\VxComm\driver(pc). Ее функция - конфигурация виртуальных COM-портов, через которые и будет обеспечиваться доступ к устройствам с последовательным интерфейсом.

Утилита автоматически обнаружила наш контроллер с запущенным ядром Modbus. При настройке был установлен виртуальный последовательный порт COM5, через который будет осуществляться адресация к шасси расширения i-87K5.



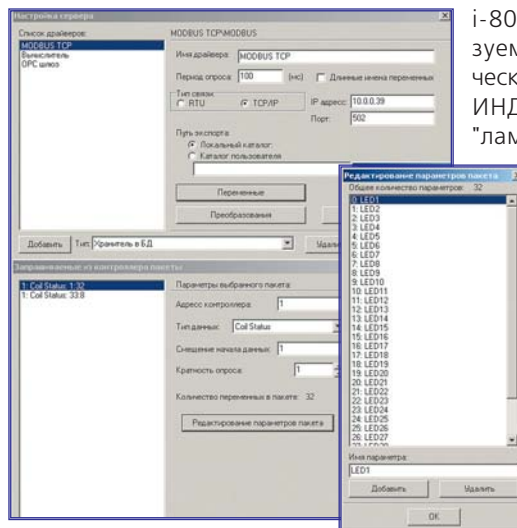
Для проверки работоспособности подключения установим и запустим универсальную утилиту конфигурации и проверки модулей В/В "7000 Utility" (Napdos\Driver\DCON_Utility\ Setup\Setup.exe). При выборе порта связи COM5 модуль i-87054 обнаружился и успешно тестируется: - выходы модуля включены на его



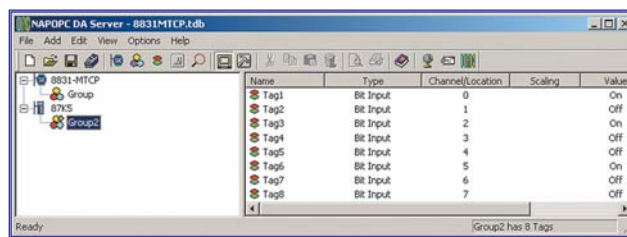
вым драйвером для последовательного порта компьютера и адресуясь к виртуальному порту COM5, а реально последовательно соединяясь через Ethernet к контроллеру и далее через его COM3 (RS-485) к шасси расширения, host-компьютер сможет обмениваться данными с модулем i-87054.

3 Следующий шаг - настройка обмена стороны host-компьютера под управлением SCADA - системы ИНДЕЛ4. Создадим простейшее приложение и убедимся в его работоспособности.

Доступ к каналам В/В модулей УСО, размещенных в шасси контролера - по протоколу Modbus TCP в соответствии с адресами, установленными ранее Modbus утилитой. Настраиваем сервер данных ИНДЕЛ4 для работы с Modbus драйвером. Булевые переменные LED 1..LED32, соответствующие каналам модуля i-8040, будут иметь адреса Modbus 1..32. Эти переменные составят 1-й пакет данных, получаемых от контроллера. Во втором пакете будут передаваться данные 8-ми выходных каналов модуля i-8077. Для индикации состояния 32-х каналов

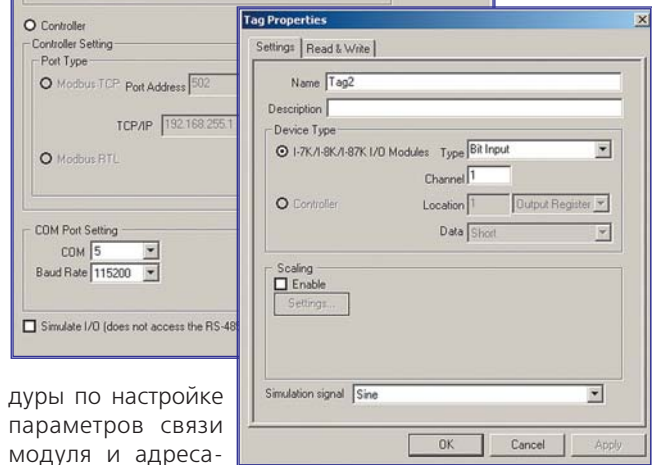


В нашем примере индикация состояния 8-ми каналов модуля i-8077 реализована с помощью объектов



"дискретный текст", а управление - "сигнал сет двухпозиционный".

Для доступа к каналам В/В модуля i-87054 из ИНДЕЛ4 применим технологию OPC Napdos\Narposvc\ narposcdaserver.exe. После инсталляции сервера, необходимо



выполнить все необходимые конфигурационные проце-

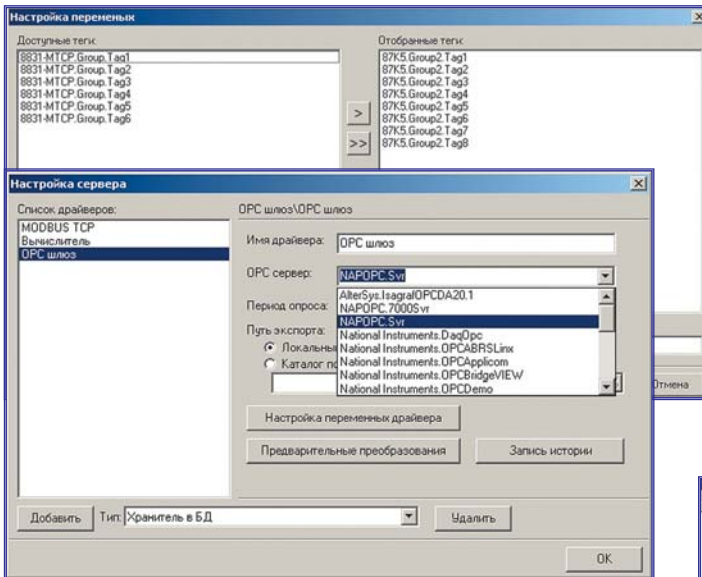
дуры по настройке параметров связи модуля и адресации каналов.

Если все настройки произведены корректно, то, выбрав опцию меню браузера OPC View -> Monitor, можно контролировать состояние каналов В/В.

Теперь вернемся к настройке информационного обмена в ИНДЕЛ4. Дополним конфигурацию сервера данных пакета драйвером "OPC шлюз", который обеспечит

i-8040 используем динамические объекты ИНДЕЛ4 типа "лампочка". Их управление (включение и выключение параметра) реализуем с использованием объектов "сигнал сет дискретный".

обмен посредством технологии OPC. Драйвер автоматически отображает все зарегистрированные в системе OPC сервера. Из списка выбираем используемый в данном проекте компонент NAROPCSvr.



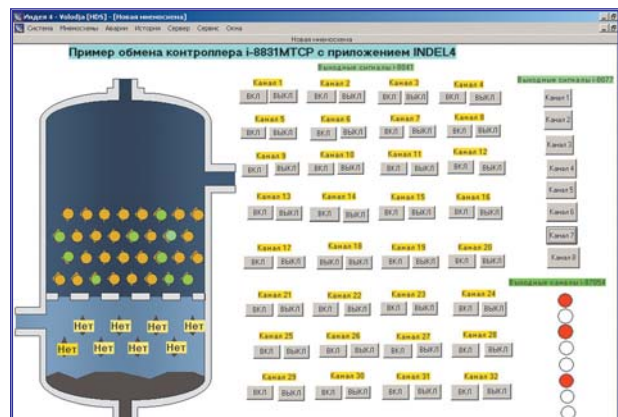
При выборе опции "настройка переменных драйвера" пакет отобразит весь список доступных тегов, которые были сконфигурированы при настройке OPC сервера. Отобранные теги позволят "привязать" объекты индикации и управления ИНДЕЛ4 к каналам В/В модуля i-87054 через файл конфигурации OPC сервера.

После окончания конфигурации сервера данных и редактирования мнемосхемы в рамках среды разработки ИНДЕЛ4 - Design, можно запускать RunTime модуль.

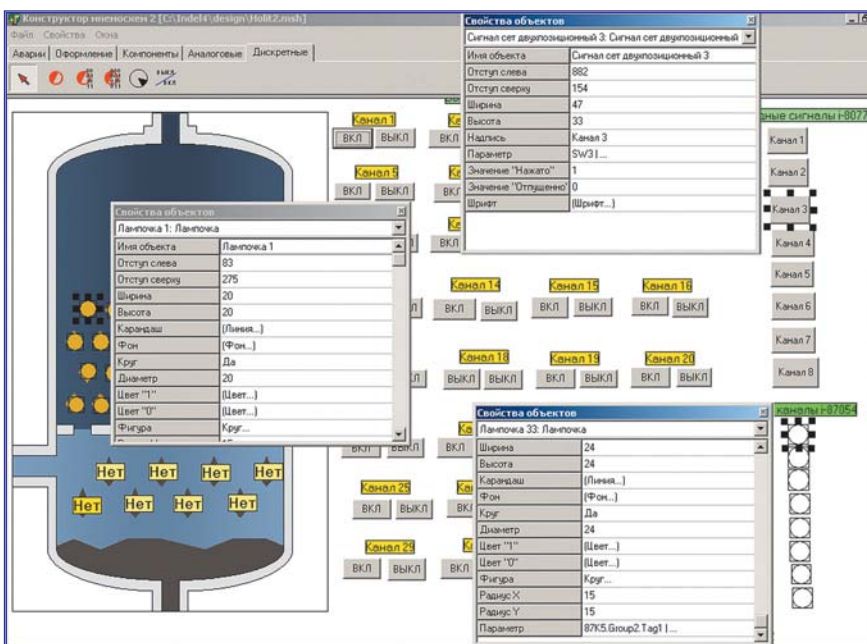
Пользоваться рассмотренными инструментальными средствами для разработки систем сбора данных достаточно просто. Однако возникает вопрос: можно ли использовать этот программно-аппаратный комплекс для синтеза системы управления? Причем, управление необходимо реализовать на нижнем уровне системы - в контроллере. Можно, если конечно Вы владеете навыками программирования на языке Си. Для этой цели и предназ-

начен комплект Modbus SDK (Software Development Kit). Основные возможности при использовании средств этого набора:

- разработка собственных пользовательских протоколов обмена данными, которые будут поддерживаться ядром;
- сохранение данных во внутренней таблице из 4-х регистров (iMemory_AI, iMemory_AO, iMemory_DI, iMemory_DO). По запросам ведущего устройства ядро Modbus будет выдавать информацию из этой таблицы. Поддерживаются функции назначения определяемых пользователем регистров данных;
- используя функцию ModbusMaster2Slave, данные из устройств Modbus RTU могут быть легко получены во внутренние регистры ядра Modbus контроллеров;
- наличие функций связи с любыми другими устройствами, способными обмениваться данными через последовательные порты.



Комплект Modbus SDK основан на Xserver SDK. Поэтому справочная база и разработанные примеры для Xserver могут быть использованы и для Modbus SDK. Особенности для контроллеров i-8X3X - Napdos\8000\843x883x\TCP\Xserver, а для i-7188EX - Napdos\7188e\TCP\Xserver.



Очевидно, что модифицированные программно-аппаратные комплексы i-7000/8000 позволяют с минимальными затратами времени и средств создавать системы сбора данных и управления с использованием широко распространенного промышленного протокола. А это означает простоту интеграции таких систем в уже действующие комплексы.

КОНТАКТЫ:
 Т. (044) 206-55-23
 e-mail: patrich@indusoft.ru