# Installing Modbus OPC DA / HDA server of InSAT company

# ПРОГРАММНЫЕ ШЛЮЗЫ: ОРС СЕРВЕРЫ

# Установка Modbus OPC DA/HDA сервера компании ИнСАТ

*Цель работы:* Изучить свойства ModBUS OPC сервера на примере демонстрационного сервера компании ИнСАТ, управляющего устройством промышленной сети.

*Задача работы:* Установка демонстрационного MODBUS OPC сервера, изучение его структуры. Настройка OPC сервера на работу с устройством дискретного ввода-вывода OBEH MK110.

*Приборы и принадлежности:* Персональный компьютер. Установочная программа ОРС сервера. Устройство дискретного ввода-вывода ОВЕН МК110-224.8Д.4Р.

#### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

OPC сервер - это универсальный программный шлюз между нижним (аппаратным) уровнем (приборами, контроллерами) и верхним (программным) уровнем – OPC клиентом (SCADA система, МатЛАБ, LabView). OPC сервер получает данные с нижнего уровня по протоколу обмена Modbus, DECON, Networks а затем передает данные OPC клиенту по стандартному интерфейсу.

ОРС сервер и ОРС клиент могут подключаться в различных комбинациях:

- Один клиент может подключаться к одному серверу,
- Один клиент может подключаться к нескольким серверам,
- Несколько клиентов могут подключиться к одному серверу.

Наиболее распространенные стандарты ОРС:

- OPC DA (Data Access) передача текущих данных,
- OPC HDA (Historical Data Access) передача накопленных архивов значений.

ОРС сервер компании ИнСАТ может работать в обоих режимах.

#### ПРОТОКОЛ MODBUS

Протокол **Modbus** разработан фирмой Modicon для использования в контроллерах с программируемой логикой (ПЛК). Это открытый стандарт, описывающий формат сообщений и способы их передачи в сети. Многие производители электронного оборудования поддерживают протокол Modbus. Сейчас развитием протокола занимается некоммерческая организация Modbus-IDA.

#### ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ПРОТОКОЛА MODBUS

*Modbus* относится к протоколам прикладного уровня сетевой модели OSI. В соответствии с ним контроллеры взаимодействуют, используя клиент-серверную модель, основанную на транзакциях, состоящих из запроса и ответа.

Обычно в сети есть только одно устройство со статусом *master*, и несколько «подчиненных» устройств со статусом *slave*. Главное устройство инициирует транзакции (передаёт запросы). Подчиненные устройства передают запрошенные у них данные или производят указанные действия. Master может адресоваться индивидуально к slave или инициировать передачу широковещательного сообщения для всех подчиненных устройств. Устройство slave формирует сообщение и возвращает его в ответ на адресованный именно ему запрос. На широковещательные запросы ответное сообщение не формируется.

Основа структуры запросов и ответов протокола **Modbus** - элементарный пакет протокола, так называемый **PDU** (Protocol Data Unit). Структура PDU протокола Modbus не зависит от типа линии связи и включает в себя код функции и поле данных. Код функции - это однобайтовое поле. Оно может принимать значения в диапазоне 1...127. Значения 128...255 зарезервированы для кодов ошибок. Поле данных может быть переменной длины. Размер пакета PDU ограничен 253 байтами.

Для передачи пакета по физическим линиям связи PDU помещается в другой пакет, содержащий дополнительные поля. Этот пакет носит название **ADU** (Application Data Unit). Формат ADU зависит от типа линии связи.

Существуют три основных реализации протокола Modbus, две для передачи данных по последовательным линиям связи, как медным EIA/TIA-232-E (RS-232), EIA-422, EIA/TIA-485-A (RS-485), так и оптическим и радио:

- Modbus RTU u
- Modbus ASCII,

и для передачи данных по сетям Ethernet поверх TCP/IP:

• Modbus TCP.

Общая структура ADU:

адрес slave	код функции	данные	контрольная сумма

где

- **адрес slave** адрес подчинённого устройства которому адресован запрос. Устройства slave отвечают только на запросы, поступившие в их адрес. Ответ устройства начинается с передачи собственного адреса;
- **номер функции** однобайтное поле. Оно говорит ведомому устройству, какие данные или какие действия требует от устройства master;
- данные- поле содержит информацию, необходимую ведомому устройству для выполнения заданной мастером функции или содержит данные, передаваемые ведомым устройством в ответ на запрос ведущего. Длина и формат поля зависит от номера функции;
- контрольная сумма- двухбайтовое поле для проверки отсутствия ошибок в передаваемых данных.

Максимальный размер ADU для последовательных сетей RS232/RS485 — 256 байт, для сетей TCP — 260 байт.

Для протокола Modbus TCP ADU выглядит следующим образом:

ид транзакции ид протокола длина пакета адрес slave код функции данные
--

где

- ид транзакции два байта, обычно нули
- ид протокола два байта, нули
- длина пакета два байта длина следующей за этим полем части пакета
- **адрес slave** адрес подчинённого устройства, к которому адресован запрос. Обычно игнорируется, если соединение установлено с конкретным устройством. Может использоваться, если соединение установлено с бриджем, который выводит, например, в сеть RS485.

Поле контрольной суммы в Modbus TCP отсутствует.

#### ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ MODBUS. КОНВЕРТЕРЫ MODBUS RTU B MODBUS TCP

Существуют модификации протокола Modbus для последовательных интерфейсов и для сети Ethernet. Для взаимодействия Modbus-совместимых устройств с различными физическими интерфейсами применяются специальные аппаратные решения - конвертеры RTU в TCP.

#### MODBUS UNIVERSAL MASTEROPC CEPBEP

Modbus Universal MasterOPC Server компании InSATcoчетает в себе возможности OPC сервера наиболее распространенного промышленного протокола передачи Modbus RTU/ASCII/TCP, а также инструментария для разработки новых OPC серверов, как на базе Modbus, так и на базе других протоколов.

OPC сервер способен работать в двух режимах – DA (Data Access – текущие данные) и HDA (Historical Data Access – архивные данные). Для организации хранения архивов опрашиваемых переменных OPC использует встроенный SQL сервер.

OPC имеет в своем составе поддержку простого сценарного языка, что позволяет проводить предварительную обработку данных после их считывания из внешних устройств, а также перед записью в них. Возможно использование сценариев для написания новых драйверов (как для протоколов, построенных на транспорте Modbus, так и любых других), сохранения архивов в SQL-сервере, написания имитаторов сигналов, вычисления косвенных параметров, работы с признаками качества и т.п. Сценарии могут использоваться на уровне коммуникационных узлов, устройств и подустройств, отдельных тегов. Встроенный редактор обеспечивает стандартный сервис - подсветку ключевых слов, работу с тегами и библиотеками.

Сервер содержит встроенные средства типовых обработок: автоматическое преобразование типа значения, перевод в реальные единицы измерения, перестановку байтов в любом порядке (слова длиной до 8 байтов), выделение битов и т.п.

Для облегчения тиражирования OPC также поддерживает возможность экспорта и импорта конфигураций устройств. В поставку OPC включены все приборы фирм OBEH и ICP DAS работающих по протоколу Modbus. Пользователь может создавать, сохранять и распространять собственные библиотеки устройств.

OPC также поддерживает работу по каналам GSM или иной модемной связи, что позволяет использовать его в системах диспетчеризации и удаленного сбора данных. Для работы в радиосетях и иных сетях, требующих дополнительной адресации устройства передачи, возможно использование лидирующего префикса перед кадрами Modbus.

В режиме исполнения сервер позволяет вести диагностическую трассировку обмена с устройствами, а также показывает сообщения от драйвера или пользовательских сценариев.

ОРС распространяется в 4 редакциях отличающихся количеством доступных тегов – 32, 500, 2500, безлимитная. Версия на 32 тега распространяется *бесплатно*.

Сервер сопровождается подробной документацией и видео примерами настройки.

#### Modbus Universal MasterOPC обеспечивает

• связь с Modbus RTU/ASCII сетью по выделенной линии, используя последовательный интерфейс RS-232C или RS-485;

- связь через ТСР/ІР;
- конфигурирование иерархического адресного пространства доступных серверу переменных;
- мониторинг значений переменных;
- удаленный доступ к серверу через DCOM;
- подключение одновременно к нескольким устройствам;
- работе одновременно с несколькими клиентами

#### Отличительные особенности Modbus Universal MasterOPC

- масштабирование значений (приведение к требуемому диапазону);
- гибкая перестановка байтов (в словах длиной до 8 байтов);
- выделение отдельных битов в теги;
- автоматическое преобразование типов;
- поддерживаемые типы данных bool, int16, uint16, int32, uint32, float, double, string;
- ведение подробного лога диагностических сообщений;
- отслеживание качества связи с устройством;
- формирование любого Modbus запроса;
- гибкое управление групповыми запросами;
- поддержка внеочередного чтения после записи значения при управлении;
- трассировка обмена с устройствами;
- архивирование тегов с передачей архивов по ОРС HDA

#### Возможности встроенного сценарного языка

- встроенный редактор с подсветкой ключевых слов, доступом к тегам и библиотекам;
- поддержка простой разработки ОРС DA и HDA серверов для любых протоколов связи (в примерах скрипт с реализацией обмена по протоколу DCON для модуля ICPDAS);
- вычисление значения переменной после чтения или перед записью;
- работа с признаками качества;
- поддержка разработки симуляционных устройств (используя скрипт);
- передача данных в любой SQL сервер

### ПРИМЕРЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОВЕРЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ И ВАРИАНТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

Задание 1. Установка демонстрационного ОРС сервера компании ИнСАТ

1. Выполните установку MODBUS\_OPC\_SERVER\_SETUP\_DEMO32TAGS.exe.



2. Загрузите интерфейс ОРС сервера найдя соответствующий ехе файл при помощи проводника или найдя его в списке "start > all Programs > InSAT > ... .

c       Lnone_       283 334 992 k of 312 560 608 k free       \       c       Lnone_       283 334 992 k of 312 560 608 k free       \          VInSAT\Master0PC Universal Modbus Server\**       *       c       C_\Archive\OPC\MasterSCADA\New Folder\tmp\**       *         Name       † Ext Size       Date       Attr       Name       Ext Size       + Date       Attr         unins000       dat       31 337 29.11.2011 18:55 -a       *       *       Name       Ext Size       + Date       Attr         borlndmm       dll       40 448 20.08.2009 01:00 -a       *       *       MODBUS_OPC_SER       exe21 395 869 21.11.2011 18:39       MODBUS_OPC_SER       exe21 395 869 21.11.2011 18:39         InSATHDAsyr       dll       62 73 556 30.06.2010 15:54 -a       *       MODBUS_OPC_SER       exe21 395 869 21.11.2011 14:24 -a         Molpc       dll       162 816 14.09.2008 11:38 -a       *       *       Modbusopcserver       exe 1 536 28.06.2005 13:18 -a       *         modbusopcserver       exe 5 878 272 21.11.2011 15:37 -a       *       *       *       *         inidec       exe 1 138 831 29.11.2011 18:40 -a       *       *       *       *       *         inidec       txt       9 200       <	Files Mark Commands	Net Show Config	guration Start							Hel
Name       It xt       Size       Date       Attr         unins000       dat       31 337 29.11.2011 18:55 -a       Attr         borlndmm       dll       40 448 20.08.2009 01:00 -a       C3280mt       CDIR> 29.11.2011 18:39         borlndmm       dll       6 273 536 30.06.2010 15:54 -a       MODBUS_OPC_SER       exe21 395 869 21.11.2011 17:59 -a         InSATHDAsvr       dll       6 273 536 30.06.2010 15:54 -a       mopc       chm 900 940 13.08.2011 14:24 -a         MCDMM       DLL       57 856 19.10.1998 12:41 -a       mopc       chm 900 940 13.08.2011 14:24 -a         MrDL132       DLL       32 768 18.05.2007 18:53 -a       modbusopcserver       exe 5 878 27-       21.11.2011 15:37 -a         midec       exe       1 536 28.06.2005 13:18 -a       a       a         midec       exe       1 536 28.06.2005 13:18 -a       a         modbusopcserver       exe 5 878 27-       21.11.2011 15:37 -a       a         modbusopcserver       exe 5 878 27-       21.11.2011 15:37 -a       a         modbusopcserver       exe 5 878 27-       21.11.2011 15:35 -a       a         modbusopcserver       exe 5 878 27-       21.11.2011 15:35 -a       a         modbusopcserver       exe 5 878 27-	🗆 c 💙 [_none_] 283	334 992 k of 312	560 608 k free	<u>\</u>	😑 c 💌 [_none_] 283 33	14 992 I	c of 312 !	560 608 k fre	e	١.
unins000       dat       31 337 29.11.2011 18:55 -a         borlndmm       dll       40 448 20.08.2009 01:00 -a         cc3280mt       dll       741 888 20.08.2009 01:00 -a         nlnsATHDsvr       dll 6 273 556 30.06.2010 10:554 -a         mlopc       dll 162 816 14.09.2008 11:38 -a         PCDMM       DLL 57 856 19.10.1998 12:41 -a         RYDLL32       DLL 32 768 18.05.2007 18:53 -a         midec       exe         modbusopcserver       exe 5 878 272 21.11.2011 15:37 -a         modbusopcserver       exe 5 878 272 21.11.2011 15:37 -a         modbusopcserver       exe 1 9 200 04.08.2011 23:53 -a         readme       txt       9 200 04.08.2011 23:53 -a	Name	+Ext Size	Date	Attr	Name	Ext	Size	+Date	1	* ·
	unins000 borlndmm cc3280mt lnSATHDAsvr bloSATHDAsvr PCOMM PCOMM RYDLL32 unilog hidec unins000 lic ic readme	dat     31     33       dll     40     44       dll     741     88       dll     6     273       dll     162     81       DLL     57     85       DLL     32     76       dll     73     73       exe     1     53       exe     5     878       exe     1     58       exe     1     920       txt     4     07	7 29.11.2011 18:55 8 20.08.2009 01:00 8 20.08.2009 01:00 6 30.06.2010 15:55 6 14.09.2008 11:33 6 19.10.1998 12:41 8 18.05.2007 18:55 8 26.08.2003 16:21 6 28.06.2005 13:11 2.21.11.2011 15:33 1 29.11.2011 18:44 0 04.08.2011 23:55 6 21.11.2011 15:35	5 - a D - a D - a 4 - a 8 - a 1 - a 3 - a 1 - a 8 - a 7 - a 0 - a 3 - a 0 - a • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	☆[] WODBUS_OPC_SER Ymopc	exe21 chm	<dir> 395 869 900 940</dir>	29.11.2011 21.11.2011 13.08.2011	18:39 - 17:59 - 14:24 -	 a a
) k / 14 166 k in 0 / 19 file(s), 0 / 10 dir(s) 0 k / 21 774 k in 0 / 2 file(s)	) k / 14 166 k in 0 / 1	9 file(s), 0 / 10 dir	(\$)		0 k / 21 774 k in 0 / 2 file	e(s)				

Конфигурирование Общи	е настройки Помощь				
👌 Создать 🛛 🙀 Сохранить как .	. 🤉 Переименовать 🗙 Удалить 👘	🕏 Добавить узел 📑 Добавить тег			
🍰 Открыть 🛛 🗹 Сделать стартов	ым Колировать 🖾 Отменить 🚦	🗂 Добавить устройство 🧵 Переместить ввер			
, 🖌 Сохранить	🌀 Вставить 🖓 Вернуть 丨	📩 Добавить группу 💦 🖡 Переместить вниз			
Файл конфигурации	Правка	Сервер			
экущая конфигурация : Simula	tor.mbc				
бъекты					
🗄 🚯 Сервер	Сервер				
	🗏 Общие настройки				
	Комментарий				
	Показ окна из трея	Истина			
	Парольный доступ к редакти	рованию Ложь			
	🗏 Журнал	11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11			
	Разрешение записи Ложь				

 Просмотрите различные конфигурации Тегов (Меню > Открыть), рассмотрите их структуры.

Xinder(spepstered	Autoret, Owersa motors server	
Соцата Согранита как Сокранита Д' Саятита портовин Сокранита Саятита портовин Состанита Файт конфокурация	Conservers X Varies Conservers Conservers Conservers Conservers Conservers Conservers Conserver Conse	С Албанска за и 1. Поренестика занко 1. Поренестика данко пренестика данко
екущая конфигурация : Конфигур	Nauree OBEH new.mbc	
Объекти		
= 🕄 Cepeep	Ter <<+OLDING_REGISTERS>>   Chanyo	
<ul> <li>Song1</li> <li>Cratyc</li> <li>Boars</li> <li>Song2</li> <li>Song3</li> <li>Song4</li> <li>Song4</li> <li>Song6</li> </ul>	Коннантарий Включен в работу Адрос Тип данных в устройстве Тип данных в сереоро Тип доступа Использовать перестановку байтов в значение Поростановка байтов в значение Поростановка байтов в значение Поростановка байтов в значение Поростановка байтов на значение	Chartyc ouardiew Hicromy 2 uwr03 wurd32 Read-Onty Hicromy Hicromy D0355476 D0365 D0365
# MB11D-BA	Разрешение выполнения сирипта после чтения Разрешение выполнения сирипта перед записан	Down Down
# C MH210-1844	Ceoècina obserra Tatingua terra obserra	

4. Рассмотрите форматы тегов.



🖃 😻 Сервер	Ter < <server_only>&gt; : sine</server_only>	
in Moder Cr	🗏 Общие настройки	
VAL	Комментарий	
- 🛱 MAX	Включен в работу	Истина
- 🔁 Time	Тип данных в сервере	float
sine	Тип доступа	ReadOnly
export_cmd	🗏 Скрипт	
🗈 🐨 Noders	Разрешение выполнения скрипта после чтения	Истина
	Редактирование кода скрипта чтения	Вызов редактора скрипта
	Разрешение выполнения скрипта перед записью	Ложь
	HDA	
	НДА доступ	Истина
	Количество звписей в архиве (100 - 4080)	1000
	Автоматическая запись	Истина
	Запись по изменению значения тега	Ложь
	Свойства объекта Таблица тегов объекта	
Режим Конфигурирование	Теги : Разрешено - 32 Загружено - 7	

Рис. 1. Сравнительные характеристики сигналов ОРС сервера

5. Запустите сервер с конфигурацией Simulator.mbc. Определите амплитуду сигнала Sin.

Объекты Объекты Р Л_SIMULATOR Р Л_SIMULATOR Р Л_SIMULATOR.PDSERV 0 9 ОК 2011-12-2 float P N_SIMULATOR.PDSERV 0 9 ОК 2011-12-2 float P N_SIMULATOR.PDSERV 0 27-12 ОК 2011-12-2 string P N_SIMULATOR.PDSERV 0 False OK 2011-12-2 bool P N_SIMULATOR.PD SERV 0 False OK 2011-12-2 bool P N_SIMULATOR.PD SERV 0 False OK 2011-12-2 bool P N_SIMULATOR.PD SERV 0 False OK 2011-12-2 float P N_SIMULATOR.PD SERV 0 False OK 2011-12-2 bool P N_SIMULATOR.PD SERV 0 False OK 2011-12-2 float P S OCOMM 2011-	Maste	erOPC Universal M	odbus Server	Demo 32	Build(1.0	.0.13)	-	= x
Сервел         Теги           PN_SIMULATOR         Идентификатор         Регион         Адрес         Значение         Качество         Время (UTC)         Тип в сер           Saw         Sin         PN_SIMULATOR.PD         SERV         0         9         OK         2011-12-2         float           PN_SIMULATOR.PD         SERV         0         9         OK         2011-12-2         float           PN_SIMULATOR.PD         SERV         0         27-12         OK         2011-12-2         float           PN_SIMULATOR.PD         SERV         0         27-12         OK         2011-12-2         bool           PN_SIMULATOR.PD         SERV         0         False         OK         2011-12-2         bool           PN_SIMULATOR.PD         SERV         0         False         OK         2011-12-2         float           PN_SIMULATOR.PD         SERV         0         D.Stouoo         OK         2011-12-2         float           PN_SIMULATOR.PD         SERV         0         G.Stouoo         Cold         2011-12-2         float           Vibrator         PollDevice         UserModules.I-701         SERV	Объекты							
Сообщения Запросы Сообщения скриптов Режим вывода: Запущен Фильтр: Все сообщения 27-12-2011 19:03:01.518 Vibrator:Запись в PN_SIMULATOR.PD_SIMULATOR.Vibrator знач. 27-12-2011 19:03:01.518 Time:Запись в PN_SIMULATOR.PD_SIMULATOR.Time значение 2 27-12-2011 19:03:01.518 Sin:Запись в PN_SIMULATOR.PD_SIMULATOR.Sin значение -9.9. 27-12-2011 19:03:01.518 Saw:Запись в PN_SIMULATOR.PD_SIMULATOR.Saw значение 9 27-12-2011 19:03:01.314 Vibrator:Запись в PN_SIMULATOR.PD_SIMULATOR.Saw значение 9	CEPEEP  PN_SIMULATOR  PD_SIMULATOR  Saw  Sin  Time  Vibrator DigitConst AnalogConst PollDevice  UserModules	Теги Идентификатор PN_SIMULATOR.PD PN_SIMULATOR.PD PN_SIMULATOR.PD PN_SIMULATOR.PD PN_SIMULATOR.PD PN_SIMULATOR.PD UserModules.I-701	Регион Адрес SERV 0 SERV 0 SERV 0 SERV 0 SERV 0 SERV 0 SERV 0 SERV 0 SERV 0	Значение 9 -9.90546 27-12 False False 0.50000 False 0	Качество ОК ОК ОК ОК ОК ОК ОК СОММ	Время (UTC) 2011-12-2 2011-12-2 2011-12-2 2011-12-2 2011-12-2 2011-12-2 2011-12-2 2011-12-2	Тип в с float float string bool bool float bool float	
		Сообщения Запросы Режим вывода: Запу 27-12-2011 19:03:01 27-12-2011 19:03:01 27-12-2011 19:03:01 27-12-2011 19:03:01 27-12-2011 19:03:01	Сообщения скри щен Фильтр: Все .518 Vibrator:Запис .518 Time:Запись в .518 Sin:Запись в .518 Saw:Запись в .314 Vibrator:Запи	ПТОВ COOGЩЕНИЯ Cb B PN_SIM B PN_SIMULA PN_SIMULAT B PN_SIMULA Cb B PN_SIMULA	ULATOR.PD_ ITOR.PD_SIMU OR.PD_SIMU TOR.PD_SIM TOR.PD_SIM	SIMULATOR. Vib NULATOR. Time a NLATOR. Sin ana ULATOR. Saw an SIMULATOR. Vib	rator зна значение чение -9 начение rator зна	> 

Задание 2. Настройка ОРС сервера. Создание конфигурации устройства дискретного вводавывода ОВЕН МК110-224.8Д.4Р.

 Выполняя следующие шаги, создайте конфигурацию прибора ОВЕН МК110.8Д.4Р. Это модуль дискретного ввода – вывода, в котором 8 входов, которые могут работать в режиме счетчиков, и 4 выхода, которые могут работать в ШИМ (Широтно-Импульсная Модуляция) режиме. Прибор (рис 2) работает по последовательному интерфейсу RS-485. Адрес устройства на шине: 16.



Рис. 2. Вид подключенного МК 110 и параметры обмена по RS-485.

- 2. Запустите ОРС сервер.
- 3. Создайте новую конфигурацию и сохраните ее под именем, например, МК110.



4. В левой части интерфейса находится дерево объектов ОРС сервера, в нем отображаются узлы, устройства, группы и теги. В правой части находится окно свойств выделенного объекта. У нас выделен объект "Сервер" – корневой объект конфигурации. Он имеет только две настройки: комментарий и разрешение записи в журнал событий (принятый термин - ЛОГ). ЛОГ – это текстовый файл в который записываются все события происходящие в сервере. ЛОГ бывает очень полезен при отладке.

🗋 Создать 📓 Сохранить как	🛛 🕅 Переименовать 🗙 Удалить	📽 Добавить узел 🚔 Добавить тег
🗃 Открыть 👘 📝 Сделать стартовым	🔋 Копировать 🛛 🗐 Отменить	📶 Добавить устройство 🧍 Переместить вверх
. Сохранить	🌛 Вставить 🛛 🏹 Вернуть	1 Добавить группу 🕴 Переместить вниз
Файл конфигурации	Правка	Сервер
екущая конфигурация :		
Лоректы		
Сервер	Сервер	
R .	🗏 Общие настройки	
	Комментарий	
	🗏 Журнал	
	Разрешение записи Ложь	
		Окно своиств объекта

5. Добавьте в сервер коммуникационный узел. Добавлять элементы в дерево объекты можно используя специальную панель или контекстное меню. Настройте параметры коммуникационного узла задавая параметры устройства МК110.

🎎 Редактирование коммун	икационного узла						
Имя узла Последовательный порт							
🗉 Общие настройки							
Комментарий							
Включен в работу	Истина						
Тип узла	(сом)						
🗏 Настройки СОМ							
Порт	2						
Скорость	9600						
Данные	8						
Контроль четности	Нет						
Стоп биты	1						
Межсимвольный таймау	т (мс) О						
🗏 Скрипт							
Выполнение скрипта	Ложь						

6. Добавьте в порт устройство. Устройство, как и узлы, можно добавлять через специальную панель или контекстное меню. В устройство можно добавлять теги, группы и подустройства.

	🕌 Редактирование устройства					
Им	ия устройства (MK110)					
	Общие настройки					
K	Сомментарий	Модуль дискретного ввода-вывода 🕽				
E	эключено в работу	Истина				
٦	Гип устройства	MODBUS				
4	Адрес	16				
E	время ответа (мс)	1000				
Г	Товторы при ошибке	3				
Г	Товторное соединение после ошибки через (c)	10				
F	еинициализация узла при ошибке	Ложь				
Г	Териод опроса	1000				
F	Размерность периода опроса	MC				
F	Начальная фаза	0				
F	Размерность фазы	MC				
0	Старт после запуска	Истина				
□ (	Скрипт					
E	Зыполнение скрипта	Ложь				
B	Настройка запросов					
P	Лаксимальное количества HOLDING регистров в запросе чтения	125				
P	Лаксимальное количества INPUT регистров в запросе чтения	125				
H	не использовать команду WRITE_SINGLE_COIL (0x05)	Истина				
F	не использовать команду WRITE_SINGLE_REGISTER (0x06)	Истина				
P	Лаксимальное допустимый разрыв адресов в запросе чтения	0				
ν	1спользовать режим ASCII	Ложь				
۷	1спользовать преамбулу	Ложь				
	_ Тиражировать 1	Да Нет				

7. Добавьте тег который будет опрашивать маску входов.

1	Редактирование тега		×					
		1	_					
6	Общие настроики		^					
	Комментарии	БИТОВАЯ МАСКА ВСЕХ ВХОДОВ	-					
	включен в работу							
	Регион	HOLDING_REGISTERS						
	Адрес	51 (auto)						
	тип данных в устроистве	(Int16)						
	Тип данных в сервере	int32						
	Тип доступа	ReadOnly						
	Использовать перестановку байтов в значении	Истина						
	Перестановка байтов в значении	10325476	_					
	Последний тег в групповом запросе	Ложь						
	Пересчет (А*Х + В)	Ложь						
F	Скрипт							
	Разрешение выполнения скрипта после чтения	Ложь						
	Разрешение выполнения скрипта перед записью	Ложь						
G	Дополнительно							
	Наличие отдельного регистра записи	Ложь						
	Извлечение бита из данных	Ложь						
	Чтение сразу после записи	Ложь						
	Принудительная запись командой б	Ложь						
G	HDA							
	HDA доступ	Ложь	~					
	✓ Тиражировать 1 🗘 Да Нет							
	HOLDING_REGISTERS COILS DISCRETE_INPUTS INPUT_REGISTERS HOLDING_REGISTERS SERVER_ONLY							
	15 или 5							
	Discrete_inputs - регистр входов. Чтение - функция 2							
	Input_Registers - регистр ввода. Чтение - функция 4							
	Holding_Registers - регистр хранени запись функция 16	ияза 1я. Чтение - функция З, или 6						
	Server_Only - программный тег							

Примечание (из руководства по эксплуатации МК110):

• Запись счетчиков дискретных входов осуществляется командой 16 (0x10), чтение – командами 3 (0x 03) или 4 (0 x 04). Запись в регистры осуществляется командой 16 (0x10), чтение – командами 03 или 04 (прибор поддерживает обе команды).

- Список ячеек представлен в Таблице В.3.
- Полный список регистров ModBus приведен в таблице. В.4.

Параметр	Ед.	Значение	Тип	Адрес реги	стра
	измерен			(hex)	(dec)
Битовая маска значений	_	0 15	uint16	0032	0050
выходов					
Битовая маска значений	_	0 255	uint16	0033	0051
входов					

Регистры протокола ModBus (из устройства по эксплуатации МК110)

- 8. Сохраните конфигурацию. Имя конфигурации МК110.
- 9. Запустите опрос ОРС сервера. Для этого сначала нажмите на кнопку "Сделать стартовым", затем на круглую кнопку в левом верхнем углу интерфейса и, затем, на кнопку старт. На закладке "Сообщения" выдаются предупредительные сообщения и сообщения об ошибках. На закладке "Запросы" можно увидеть трассировку обменных устройств.
- 10. Замкните какой-нибудь вход **DI** модуля МК110 на землю **COM**. Значение в битовой маске должно показывать битовый номер входа. Например, значение 128 показывает, что замкнут 8-ой вход.
- 11. Остановите ОРС сервер.
- 12. Добавьте в ранее созданное устройство МК 110 дерева объектов ОРС сервера группу с именем "Выходы". В устройстве 4 выхода. Если в регистр записать ноль, то выход будет выключен, если 1000 то включен. Если задать промежуточное значение, то активизируется ШИМ режим заданной скважности. Выходы имеют номера регистров от 0 до 3. Добавьте в группу тег выхода с показанными ниже параметрами и скопируйте его четыре раза. Убедитесь, что у каждого тега имеется свой адрес.

Параметр	Ед.	Значение	Тип	Адрес регистра	
	измерен			(hex)	(dec)
Значение на выход №1	0.1 %	0 1000	uint16	0000	0000
Значение на выход №2	0.1 %	0 1000	uint16	0001	0001
Значение на выход №3	0.1 %	0 1000	uint16	0002	0002
Значение на выход №4	0.1 %	0 1000	uint16	0003	0003

Регистры протокола ModBus (из устройства по эксплуатации МК110)

3	Редактирование тега					
k	мя тега (Выход)					
	Общие настройки					
	Комментарий	Выход				
	Включен в работу	Истина				
	Регион	HOLDING_REGISTERS				
	Адрес					
	Тип данных в устройстве	int16				
	Тип данных в сервере	int32				
	Тип доступа	ReadWrite				
	Использовать перестановку байтов в значении	Истина				
	Перестановка байтов в значении	10325476				
	Последний тег в групповом запросе	Ложь				
	Пересчет (А*Х + В)	Ложь				
	Скрипт					
	Разрешение выполнения скрипта после чтения	Ложь				
	Разрешение выполнения скрипта перед записью	Ложь				
	Дополнительно					
	Наличие отдельного регистра записи	Ложь				
	Извлечение бита из данных	Ложь				
	Чтение сразу после записи	Ложь				
	Принудительная запись командой б	Ложь				
	HDA					
	HDA доступ	Ложь 🗸				
	🗹 Тиражировать 🚺	Да Нет				

13. Добавьте в устройство МК100 дерева объектов ОРС сервера группу регистров счетчиков "Счетчики". Счетчики работают в режиме чтения и записи. Запись в регистр нуля сбрасывает счетчик. Иногда бывает нужно, чтобы какие-нибудь теги опрашивались отдельным циклом. Например, нет необходимости сейчас опрашивать величины уставок. В этом случае необходимо добавить подустройство. Подустройство выполняет те же функции, что и группа, но при этом имеет собственный период опроса, а также собственный скрипт. Регистры протокола ModBus (из устройства по эксплуатации МК110)

Регистры протокола ModBus (из устройства по эксплуатации МК110)

Параметр	Ед.	Значение	Тип	Адрес регистра	
	измерен			(hex)	(dec)
Значение счетчика входа №1	срабатывание	0 65535	uint16	0040	0064
Значение счетчика входа №2	срабатывание	0 65535	uint16	0041	0065

8	Редактирование тега					
~	Тедактирование тета				کار ک	
И	мя тега (Вход)					
-	Общие настройки					
	Комментарий	Счетчик				
	Включен в работу	Истина HOLDING_REGISTERS				
	Регион					
	Адрес (	64)				
	Тип данных в устройстве	uint16	)			
	Тип данных в сервере	uint32	5			
	Тип доступа	ReadW	rite			
	Использовать перестановку байтов в значении	Истина	3			
	Перестановка байтов в значении	103254	+76			
	Последний тег в групповом запросе	Ложь				
	Пересчет (А*Х + В)	Ложь				
-	Скрипт					
	Разрешение выполнения скрипта после чтения	Ложь				
	Разрешение выполнения скрипта перед записью	Ложь				
-	Дополнительно					
	Наличие отдельного регистра записи	Ложь				
	Извлечение бита из данных	Ложь				
	Чтение сразу после записи	Ложь				
	Принудительная запись командой б	Ложь				
-	HDA					
	HDA доступ	Ложь				
_						

- 14. Для примера, добавьте в счетчики подустройство с именем "Счетчики".
- 15. Задайте ему собственный период опроса 2000 мс.
- 16. Добавьте в подустройство тег "Вход". Диапазон счетчика соответствует типу uint16.
- 17. Сохраните конфигурацию.
- 18. Проверьте работу ОРС сервера в режиме исполнения. После запуска сервера в окне тегов должен появиться полный список тегов и их значений. В дереве объектов можно выделить устройство, подустройство или группу. Тогда в списке тегов будут присутствовать только вложенные в них теги.

- 19. Измените выход с адресом 0 дважды щелкнув по нему введите значение 500 (скважность ШИМ задается в интервале от 0 до 1000). Услышав характерный звук работы, выключите его, записав значение 0.
- 20. Проверьте работу счетчиков. Подайте несколько импульсов на 8-ой вход.
- 21. Сбросьте счетчик 8-го входа, введя ноль в соответствующую ячейку колонки "Значение".
- 22. Созданный прибор можно экспортировать, а затем импортировать в дерево объектов различных структур. Для проверки, выберите в контекстном меню "Экспорт устройства" и сохраните его под именем МК110.



- 23. Выполните импорт устройства в дерево устройств. Убедитесь, что структура устройства не изменилась. Затем отмените добавление устройства или удалите импортированное устройство.
- 24. Сохраните конфигурацию.

### контрольные вопросы

- 1. Для чего предназначен ОРС сервер?
- 2. Как обеспечивается связь устройств и клиентов с Modbus OPC DA сервером?
- 3. Как осуществляется мониторинг значений переменных?
- 4. Может ли сервер работать с несколькими клиентами одновременно?
- 5. Какие типы данных поддерживает сервер?
- 6. Для чего предназначен редактор встроенного сценарного языка SQL сервера?

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1. Дилер ПО "ОВЕН" в СПб системный интегратор ПО "ОВЕН" <u>http://ovenspb.ru/</u>
- 2. Союз прибор <u>http://www.souz-pribor.ru/go.pl?did=1.01.03.068&i=6318</u>
- 3. Dr. Bob Davidov. Компьютерные технологии управления в технических системах <u>http://portalnp.ru/author/bobdavidov</u>