



Инструкция по сопряжению контроллеров Delta DVP с OPC-сервером «Круг 2000» и общие принципы по сопряжению со SCADA системами

Контроллеры Delta DVP могут сопрягаться со SCADA системами как напрямую посредством встроенного Modbus драйвера, так и опосредовано через OPC-сервер.

В случае использования SCADA системы со встроенным драйвером, необходимо в настройках выбрать драйвер MODBUS и далее работать по обычной процедуре создания тегов и их увязывания с регистрами контроллера.

На настоящий момент с контроллерами Delta DVP оттестированы следующие SCADA системы, имеющие встроенный драйвер MODBUS:

1. Wonderware InTouch
2. iFix
3. BroadWin WebAccess
4. Citect
5. KEPServerEX OPC Server (Kepware)
6. Trace Mode 6 (Adastr Research Group, Россия)

Все данные SCADA системы имеют драйверы для режима MODBUS RTU (RS485) и MODBUS TCP (Ethernet).

Для SCADA системы Trace Mode 6 написан специальный драйвер для контроллеров Delta DVP. Данный драйвер позволяющий обращаться к операндам контроллера не по стандартному адресу Modbus, а непосредственно по имени операнда – X10, Y20, D34, C0, T5 и т.д. Это освобождает пользователя от необходимости каждый раз высчитывать Modbus адрес операнда, что существенно экономит время на программирование.

Инструкции по сопряжению данных SCADA систем с контроллерами Delta DVP можно скачать с сайта Delta Electronics (находится в разделе контроллеров, вкладка техническая документация) по следующей ссылке (требуемая документация в самом низу страницы):

http://www.delta.com.tw/product/em/download/download_main.asp?act=3&pid=3&cid=1&tpid=1

Вышеприведенные SCADA системы являются наиболее распространенными в мире и выпускаются крупными организациями.

Инструкцию по работе со SCADA системой Trace Mode 6 можно скачать с сайта разработчика:

<http://www.adastra.ru/>

Помимо крупных компаний на рынке существует множество небольших разработчиков SCADA систем, которые выпускают огромное количество различных продуктов, большинство из которых не имеют встроенных драйверов MODBUS.

Для подобных SCADA систем существуют специальные программные продукты – OPC-серверы, выполняющие функцию сопряжения SCADA системы и контроллера. По отношению к контроллеру OPC-сервер выступает в качестве Мастера, опрашивающего регистры контроллера. Далее OPC-сервер предоставляет информацию для SCADA системы в понятной для нее форме. Формат OPC-серверов стандартизован, поэтому они могут работать с большинством SCADA систем.

Так как контроллеры семейства Delta DVP работают по протоколу MODBUS, то необходимо использовать соответствующие MODBUS OPC-серверы.

Ниже, в качестве примера, рассматривается сопряжение контроллера семейства Delta DVP с наиболее доступным на российском рынке MODBUS OPC-сервером, разработанным компанией «Круг-2000» (г. Пенза).

Бесплатную демо-версию данного OPC-сервера можно скачать по следующей ссылке:

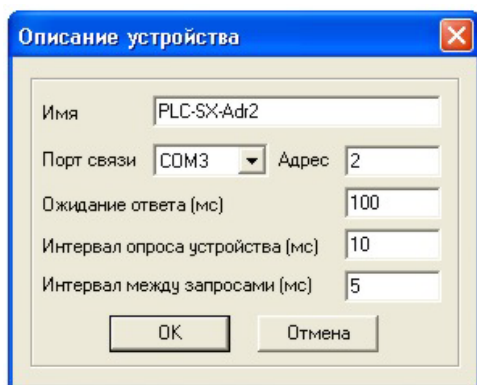
<http://www.opcserver.ru/download.phtml>

OPC-сервер выпускается в двух вариантах: под сеть RS485 и под сеть Ethernet. После получения файла запустите установку нужного Вам OPC-сервера и прочитайте прилагаемую к нему инструкцию.

Далее описывается процедура настройки каждого из OPC-серверов для работы с контроллерами Delta DVP.

Настройка OPC-сервера «Круг 2000» для сети RS485 (Modbus RTU)

1. Настройка параметров связи с устройством (контроллером)



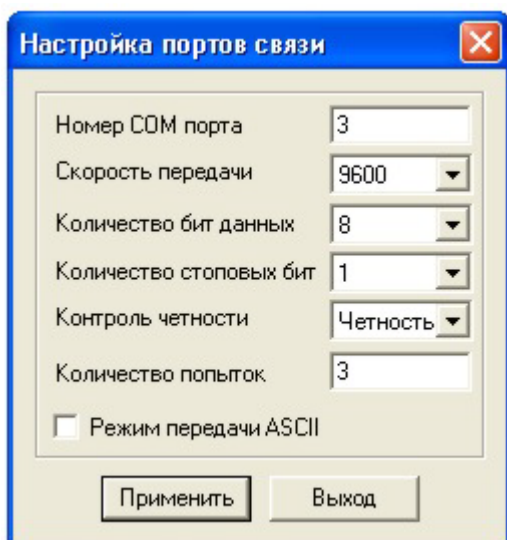
В данном окне настраиваются параметры коммуникации с контроллером.

Выбирается COM порт компьютера, к которому подсоединен контроллер, и указывается адрес контроллера (в сети MODBUS).

Также, устанавливается время ожидания ответа (мс), которое должно быть не менее 100 мс, а при большом количестве того в и до 5 0 0мс. Если выбрать слишком маленькую задержку, то связи может не быть.

Интервал опроса устройства не менее 10 мс, интервал между запросами не менее 5 мс.

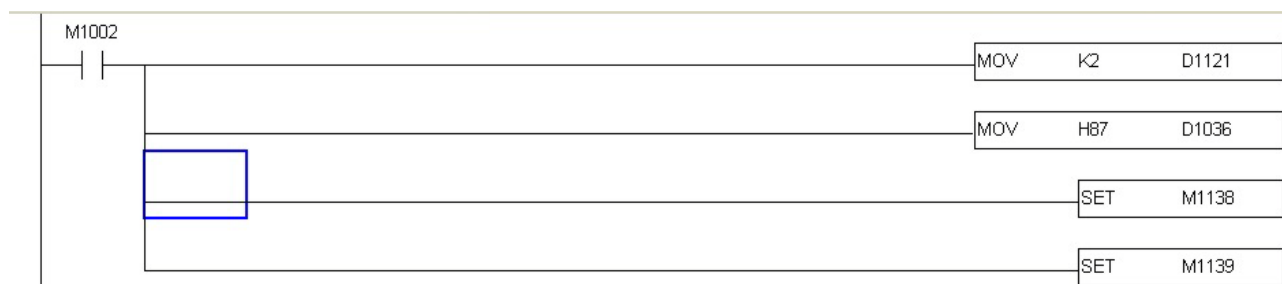
2. Настройка COM порта



В данном окне настраивается COM порт компьютера. Работать необходимо в режиме RTU (флажок ASCII должен быть снят). Наиболее предпочтительный формат 8, E, 1. Скорость поддерживается до 115200 б/с.

Каждое устройство в OPC-сервере привязывается к своему COM-порту. На одном порте может находиться несколько устройств (контроллеров). Каждый порт формирует свой поток данных. Благодаря этому, MODBUS адреса устройств, подключенных к разным COM-портам компьютера, могут совпадать, так как это получают разные сети MODBUS.

Для перевода порта COM1 (RS232) контроллера в режим RTU в программе необходимо добавить следующий блок:



Комментарии:

D1121 – регистр задания MODBUS адреса контроллера

D1036 – регистр задания протокола связи для порта COM1 RS232

M1138 – фиксация протокола связи для COM1

M1139 – включение режима RTU для протокола MODBUS

В регистр D1036 протокол передачи данных заносится в виде шестнадцатеричного числа (как устанавливать протокол см. инструкцию API 80 RS). Наиболее распространенные форматы:

H87 (9600, 8, E, 1)

H97 (19200, 8, E, 1)

HA7 (38400, 8, E, 1)

3. Адресация регистров

Общим правилом задания адреса регистра контроллера в теге OPC-сервера является перевод шестнадцатеричного адреса регистра в десятичный с прибавлением единицы (смещение) и выбором типа данных.

Операнды входа X контроллера задаются как «входные состояния».

Например, для входа X0 делаем одноименный тег со следующим адресом:

$$X0 \rightarrow N0400 \rightarrow d1024 + 1 = 1025$$

записываем в поле адрес в устройстве и выбираем тип данных как «входное состояние».

Для входа X20 значение адреса будет следующим:

$$X20 \rightarrow N0410 \rightarrow d1040 + 1 = 1041$$

Для X21:

$$X21 \rightarrow N0411 \rightarrow d1041 + 1 = 1042$$

и т.д.

При переводе шестнадцатеричного адреса в десятичный необходимо помнить, что в контроллерах Delta DVP входы имеют восьмеричную систему, т.е. X0 – X7, X10 – X17, X20 – X27 и т.д.

Например, чтобы вычислить адрес входа X10, нужно перевести восьмеричное число «10» в шестнадцатеричное число «8», затем прибавить адрес начального регистра входов: N0400 + N0008 → N0408, переводим в десятичное число → d1032, прибавляем «1» и получаем десятичный адрес «1033», который и нужно указать в поле «Адрес в устройстве».

Операнды контроллера Y, M, S, а также контакты таймеров и счетчиков T и C задаются как «выходные состояния». Правила пересчета адреса такие же как для входов X.

Примеры пересчета адресов:

$$Y0 \rightarrow N0500 \rightarrow d1280 + 1 = 1281$$

$$Y20 \rightarrow N0510 \rightarrow d1296 + 1 = 1297$$

$$Y21 \rightarrow N0511 \rightarrow d1297 + 1 = 1298$$

$$M0 \rightarrow N0800 \rightarrow d2048 + 1 = 2049$$

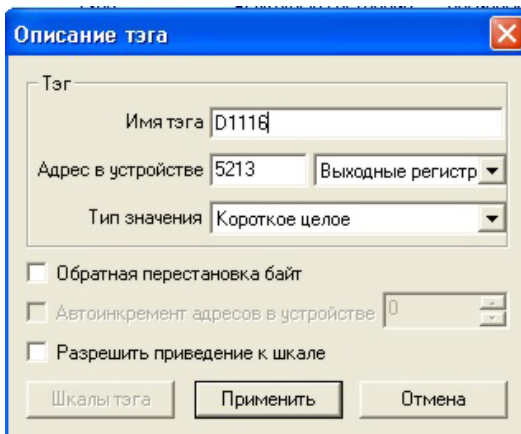
$$M50 \rightarrow N0832 \rightarrow d2098 + 1 = 2099$$

$$T0 \rightarrow N0600 \rightarrow d1536 + 1 = 1537$$

$$C0 \rightarrow N0E00 \rightarrow d3584 + 1 = 3585$$

При переводе шестнадцатеричного адреса в десятичный необходимо помнить, что в контроллерах Delta DVP выходы имеют восьмеричную систему, т.е. Y0 – Y7, Y10 – Y17, Y20 – Y27 и т.д., а M, S, T и C десятичную.

Все регистры хранения данных контроллера D, а также регистры текущего значения таймеров и счетчиков T и C, задаются как «выходные регистры» с типом данных «короткое целое», что соответствует слову 16 бит со знаком. Для 32 бит используется «длинное целое».



$D0 \rightarrow H1000 \rightarrow d4096 + 1 = 4097$
 $D50 \rightarrow H1032 \rightarrow d4146 + 1 = 4147$
 $D1056 \rightarrow H1420 \rightarrow d5152 + 1 = 5153$
 $D1116 \rightarrow H145C \rightarrow d5212 + 1 = 5213$

$T0 \rightarrow H0600 \rightarrow d1536 + 1 = 1537$

$C0 \rightarrow H0E00 \rightarrow d3584 + 1 = 3585$

После создания тегов и запуска SCADA системы рабочее окно OPC-сервера будет выглядеть следующим образом:

| Имя тэга | Адрес устройства | Адрес регистра | Тип регистра MODBUS | Тип значения MODBUS | Тип значения на сервере | Значение тэга | Статус тэга на сервере |
|----------|------------------|----------------|---------------------|---------------------|-------------------------|---------------|------------------------|
| X0 | 2 | 1025 | Входные состояния | Логический | Логический | Выкл | Норма |
| X20 | 2 | 1041 | Входные состояния | Логический | Логический | Вкл | Норма |
| X21 | 2 | 1042 | Входные состояния | Логический | Логический | Выкл | Норма |
| X22 | 2 | 1043 | Входные состояния | Логический | Логический | Выкл | Норма |
| X23 | 2 | 1044 | Входные состояния | Логический | Логический | Выкл | Норма |
| Y0 | 2 | 1281 | Выходные состояния | Логический | Логический | Выкл | Норма |
| Y20 | 2 | 1297 | Выходные состояния | Логический | Логический | Вкл | Норма |
| Y21 | 2 | 1298 | Выходные состояния | Логический | Логический | Выкл | Норма |
| Y22 | 2 | 1299 | Выходные состояния | Логический | Логический | Выкл | Норма |
| Y23 | 2 | 1300 | Выходные состояния | Логический | Логический | Выкл | Норма |
| Y24 | 2 | 1301 | Выходные состояния | Логический | Логический | Выкл | Норма |
| M0 | 2 | 2049 | Выходные состояния | Логический | Логический | Вкл | Норма |
| M50 | 2 | 2099 | Выходные состояния | Логический | Логический | Вкл | Норма |
| C0 bit | 2 | 3585 | Выходные состояния | Логический | Логический | Вкл | Норма |
| C0 word | 2 | 3585 | Выходные регистры | Короткое целое | Короткое целое | 10 | Норма |
| T0 bit | 2 | 1537 | Выходные состояния | Логический | Логический | Вкл | Норма |
| T0 word | 2 | 1537 | Выходные регистры | Короткое целое | Короткое целое | 30 | Норма |
| D0 | 2 | 4097 | Выходные регистры | Короткое целое | Короткое целое | 55 | Норма |
| D50 | 2 | 4147 | Выходные регистры | Короткое целое | Короткое целое | 193 | Норма |
| D1056 | 2 | 5153 | Выходные регистры | Короткое целое | Короткое целое | 146 | Норма |
| D1116 | 2 | 5213 | Выходные регистры | Короткое целое | Короткое целое | 749 | Норма |

Помимо контроллеров DVP, OPC-сервер может работать также с частотными преобразователями и термоконтроллерами Delta. Адресация регистров аналогичная.

В качестве примера рассмотрим адресацию для термоконтроллера DTB и частотного преобразователя VFD007S21E, которые связываются с COM-портом компьютера номер 4 через конвертор RS485 \leftrightarrow RS232 IFD8500.

Пример для DTB:

регистр PV: $H1000 \rightarrow d4096 + 1 = 4097$
 регистр SV: $H1001 \rightarrow d4097 + 1 = 4098$ и т.д.

После создания тегов и запуска SCADA системы рабочее окно OPC-сервера будет выглядеть следующим образом:

| Имя тэга | Адрес устройства | Адрес регистра | Тип регистра MODBUS | Тип значения MODBUS | Тип значения на сервере | Значение тэга | Статус тэга на сервере |
|-----------|------------------|----------------|---------------------|---------------------|-------------------------|---------------|------------------------|
| PV | 3 | 4097 | Выходные регистры | Короткое целое | Короткое целое | 239 | Норма |
| SV | 3 | 4098 | Выходные регистры | Короткое целое | Короткое целое | 280 | Норма |
| H-Lim | 3 | 4099 | Выходные регистры | Короткое целое | Короткое целое | 13000 | Норма |
| L-Lim | 3 | 4100 | Выходные регистры | Короткое целое | Короткое целое | -2000 | Норма |
| Sensor | 3 | 4101 | Выходные регистры | Короткое целое | Короткое целое | 0 | Норма |
| Control | 3 | 4102 | Выходные регистры | Короткое целое | Короткое целое | 1 | Норма |
| Heat/Cool | 3 | 4103 | Выходные регистры | Короткое целое | Короткое целое | 2 | Норма |

Значения отображаются с лишним нулем, т.е. при уставке в 28° С в регистре будет 280.

Пример для VFD007S21E:

H2102 → d8450 + 1 = 8451 (заданная частота)

H2103 → d8451 + 1 = 8452 (выходная фактическая частота) и т.д.

После создания тегов и запуска SCADA системы рабочее окно OPC-сервера будет выглядеть следующим образом:

| Имя тэга | Адрес устройства | Адрес регистра | Тип регистра MODBUS | Тип значения MODBUS | Тип значения на сервере | Значение тэга | Статус тэга на сервере |
|----------|------------------|----------------|---------------------|---------------------|-------------------------|---------------|------------------------|
| F set | 2 | 8451 | Выходные регистры | Короткое целое | Короткое целое | 3336 | Норма |
| F fact | 2 | 8452 | Выходные регистры | Короткое целое | Короткое целое | 0 | Норма |
| A | 2 | 8453 | Выходные регистры | Короткое целое | Короткое целое | 0 | Норма |
| U DC | 2 | 8454 | Выходные регистры | Короткое целое | Короткое целое | 308 | Норма |
| V AC | 2 | 8455 | Выходные регистры | Короткое целое | Короткое целое | 0 | Норма |

Обратите внимание, что адрес частотного преобразователя – «2», такой же как и у контроллера DVP в предыдущем примере, но так как они подключены к разным COM-портам компьютера, то конфликта не возникает (DVP – COM3, а VFD – COM4).

Значения в регистрах будут отображаться в четырехразрядном виде. Частота в 33,36 Гц будет отображаться как 3336.

Вышеприведенные примеры будут доступны только при подключении SCADA системы к OPC-серверу. В качестве примера на следующей странице приведено окно Master SCADA, разработанной компанией ЗАО «ИнСАТ» (г. Москва):

MasterSCADA - [SX-Demo-1-Test-1.vav]

Правка Режим Сервис Справка

| Имя | Значение |
|-----------|----------|
| X0 | Выкл |
| X20 | Вкл |
| X21 | Выкл |
| X22 | Выкл |
| X23 | Выкл |
| Y0 | Выкл |
| Y20 | Вкл |
| Y21 | Выкл |
| Y22 | Выкл |
| Y23 | Выкл |
| Y24 | Выкл |
| M0 | Вкл |
| M50 | Вкл |
| C0 bit | Вкл |
| C0 word | 10 |
| T0 bit | Вкл |
| T0 word | 30 |
| D0 | 26 |
| D50 | 104 |
| D1056 | 146 |
| D1116 | 33 |
| PV | 239 |
| SV | 280 |
| H-Lim | 13000 |
| L-Lim | -2000 |
| Sensor | 0 |
| Control | 1 |
| Heat/Cool | 2 |
| F set | 3335 |
| F fact | 0 |
| A | 0 |
| U DC | 309 |
| V AC | 0 |

Демоверсию можно скачать по следующей ссылке:

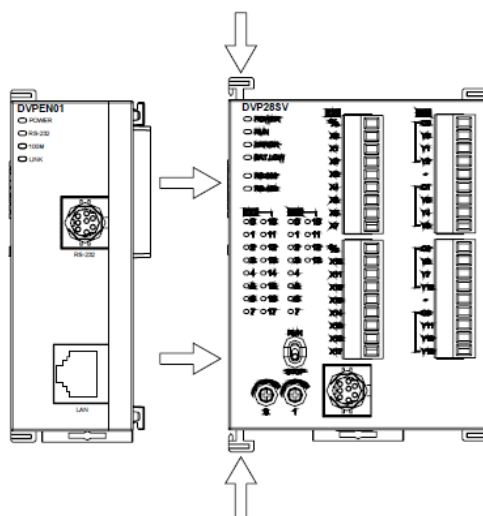
<http://www.insat.ru/>

Настройка OPC-сервера «Круг 2000» для сети Ethernet (Modbus TCP)

Перед настройкой OPC-сервера сначала необходимо отконфигурировать Ethernet-модуль DVPEN01-SL.

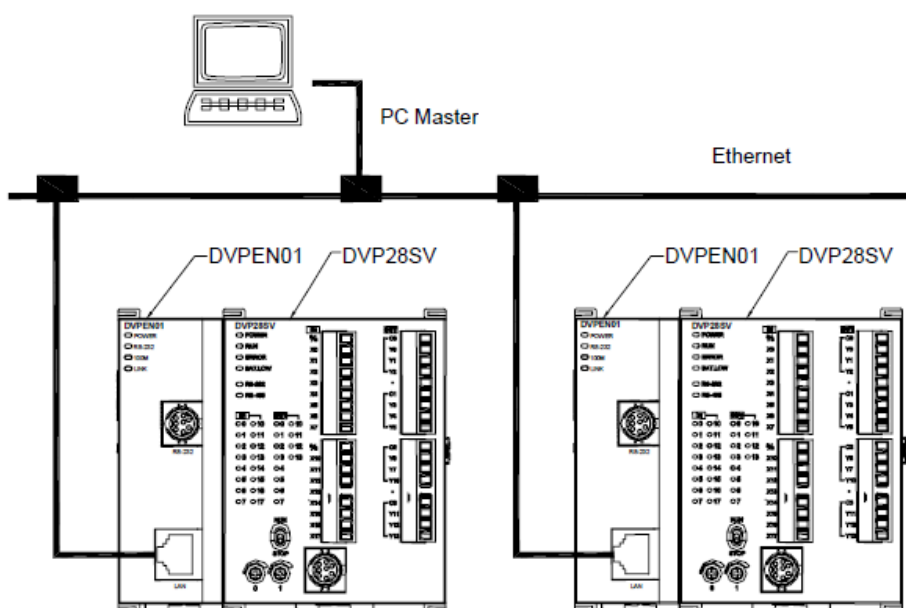
Модуль DVPEN01-SL устанавливается на левостороннюю шину контроллера DVP28SV11T(R). Для этого выполните следующие действия (см. рисунок):

- Разведите защелки на корпусе ПЛК
- Совместите разъемы на корпусах ПЛК и модуля
- Вставьте лапки модуля в углубления под защелками ПЛК
- Закройте защелки на ПЛК



Для подключения модуля DVPEN01-SL к сети Ethernet достаточно просто подсоединить его пачкордом к ближайшему хабу или свитчеру. Использовать необходимо витую пару категории 5е с разъемом RJ-45.

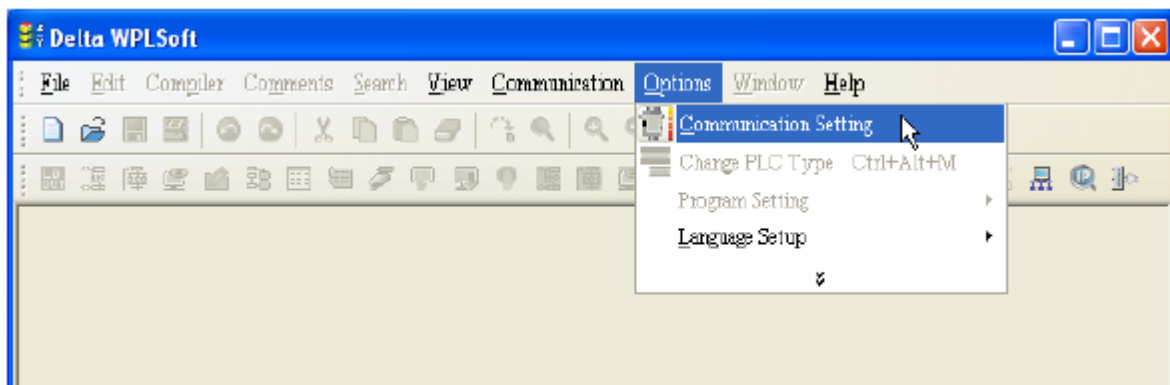
При подсоединении модуля к ПК нет необходимости использовать перекрещенный кабель, так как модуль имеет функцию автоматического определения MDI/MDIX.



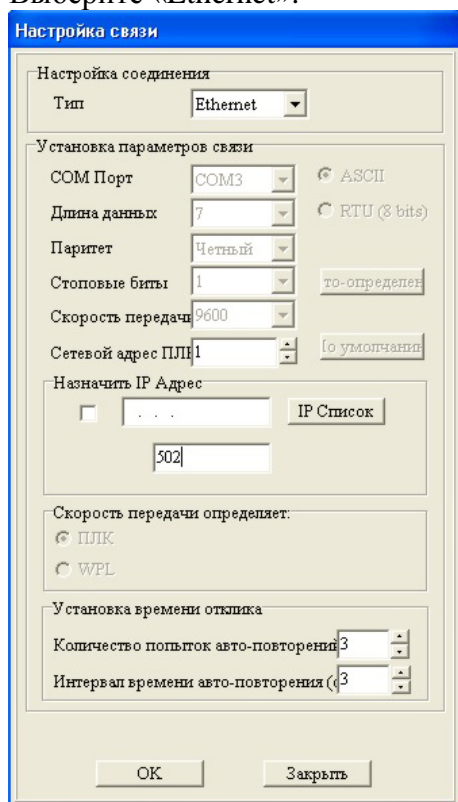
Далее выполняется конфигурирование модуля.

В программной среде WPLSoft выполните следующие действия:

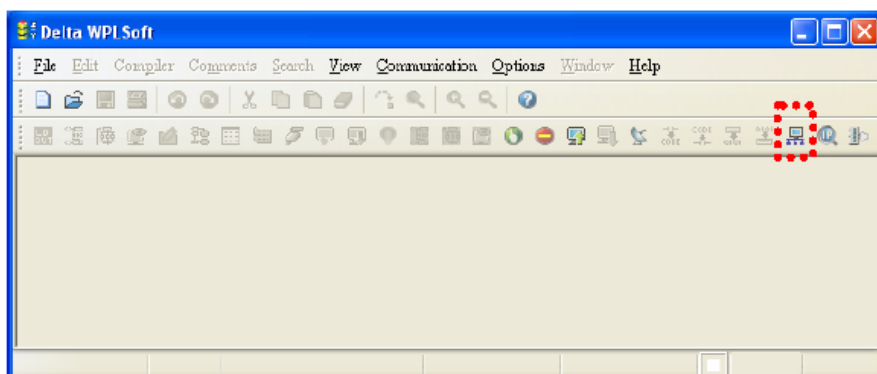
Options → Communication Setting:



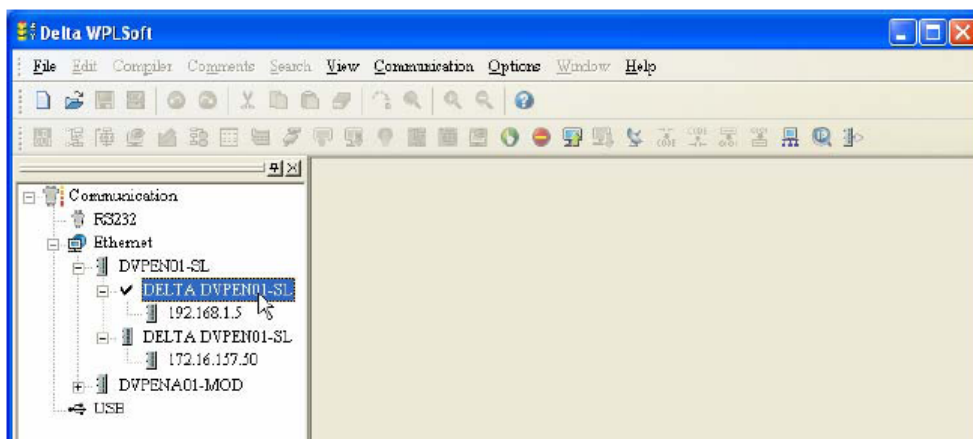
Выберите «Ethernet»:



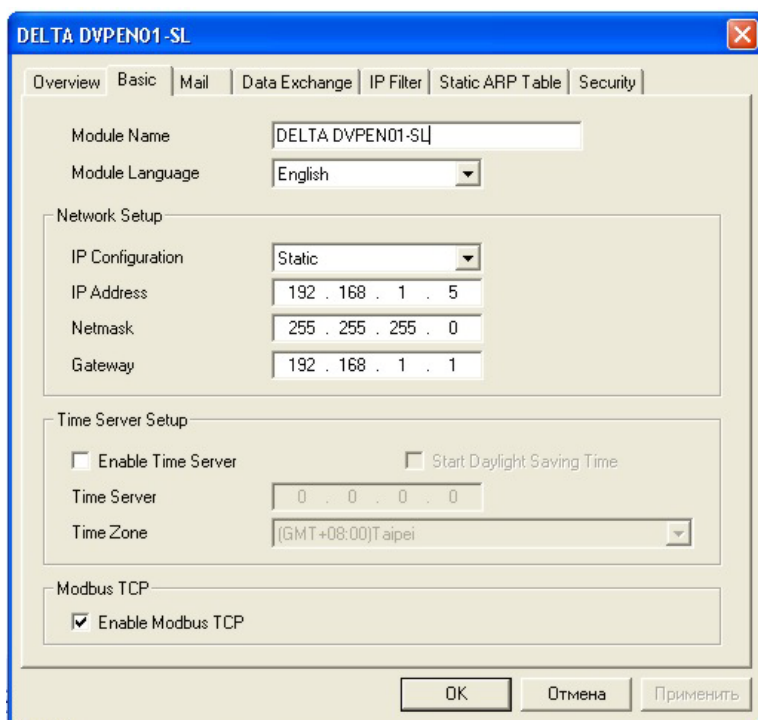
Нажмите иконку поиска всех коммуникационных модулей в сети:



В появившемся списке модулей выберите модуль DVPEN01-SL:

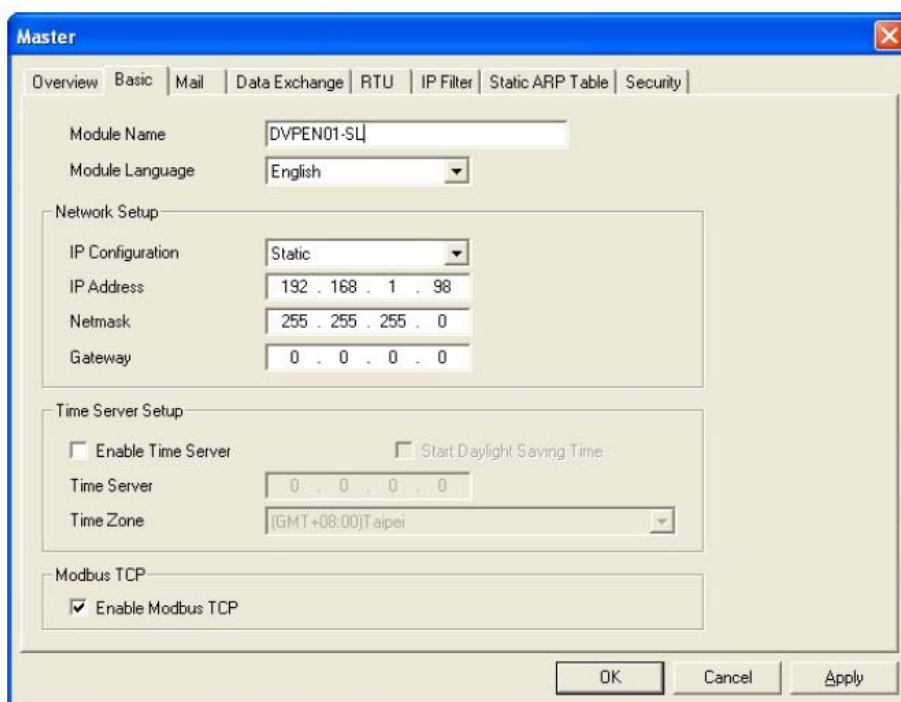


Запустится программа конфигурирования DCISoft, выберите вкладку «Basic». По умолчанию в ней будут следующие параметры:



Настройка сетевых параметров для DVPEN01-SL

Откройте вкладку «Basic» Мастера настройки модуля и выполните настройки в блоке «Network Setup».



1 IP Configuration:

Задать IP-адрес можно вручную, или получить автоматически с сервера. Для задания адреса вручную выберите «Static», для получения автоматически – «DHCP». При ручном вводе сетевых настроек пользователь сам заполняет все нижестоящие пункты: адрес, маска подсети и шлюз. При выборе «DHCP» данные параметры автоматически получаются с сервера.

2. IP Address:

Является местоположением оборудованием в данной локальной сети. Обязательно должен быть задан. По умолчанию 192.168.1.5

3. Netmask (Subnet mask):

Маска подсети. Определяет, находится ли IP-адрес получателя данных в той же локальной сети, что и отправитель. Если нет, то пакет данных отправляется в шлюз и передается в соответствующую локальную сеть. По умолчанию 255.255.255.0

4. Gateway:

Сетевой шлюз. Является «окном» между двумя локальными сетями и позволяет оборудованию из разных сетей осуществлять коммуникации друг с другом. Адрес сетевого шлюза должен быть в той же локальной сети, что и адрес DVPEN01-SL. По умолчанию 192.168.1.1

Модуль DVPEN01-SL может соединяться с ПК как через локальную сеть, где есть сервер, так и напрямую пачкородом. В первом случае необходимо сделать сетевые настройки в соответствии с требованиями системного администратора.

Как правило, маска подсети и адрес шлюза у модуля (модулей) и ПК, где стоит OPC-сервер, должны обязательно совпадать.

При прямом соединении модуля и ПК необходимо выполнить следующие настройки:

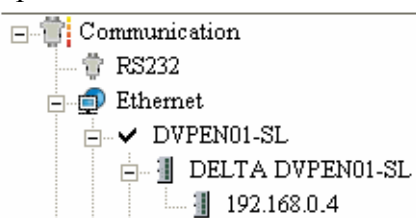
Модулю и ПК необходимо установить статические адреса.

- Установите для ПК IP-адрес 192.198.0.3, маску подсети 255.255.255.0 и шлюз 192.168.0.1
- Установите для модуля IP-адрес 192.198.0.4, маску подсети 255.255.255.0 и шлюз 192.168.0.1
- Соедините ПК и модуль стандартным пачкордом

Внимание:

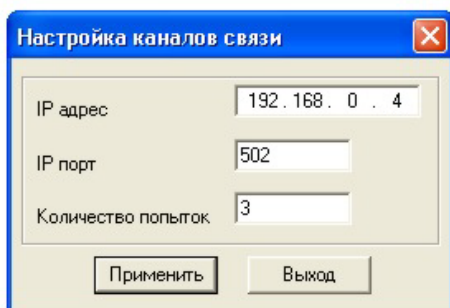
При соединении ПК и модуля маска подсети и шлюз должны полностью совпадать! Маска подсети 255.255.255.0 и шлюз 192.168.0.1, IP-адреса должны быть 192.168.0.* Можно через хаб подключить несколько модулей к одному ПК (без сетевого сервера).

В списке устройств среды программирования WPLSoft у данного модуля появится новый IP-адрес:



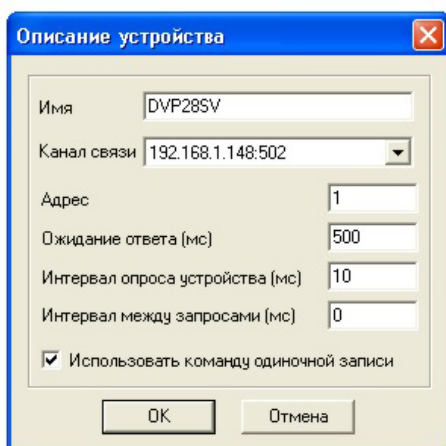
Для OPC-сервера необходимо сделать следующие настройки:

1. Настроить канал связи



В данной вкладке указывается IP-адрес модуля DVPEN01-SL, с которым будет осуществляться связь.

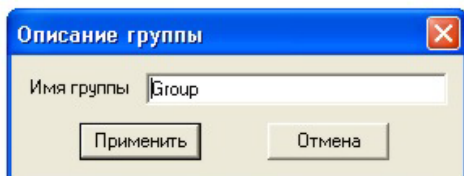
2. Создать новое устройство



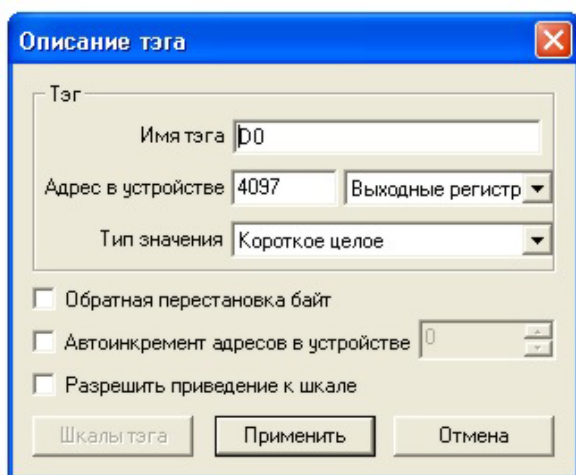
В данной вкладке задается имя устройства, чьи регистры будет читать OPC-сервер, выбирается канал связи, задается сетевой адрес Modbus и т.д.

Обязательно поставьте флажок в поле «Использовать команду одиночной записи»!

3. Создать группу регистров в устройстве



4. Создать теги



Теги создаются по тем же правилам, что и для OPC-сервера под сеть RS485.

В качестве дополнения ниже приводятся примеры расчета адресов для верхнего диапазона регистров хранения контроллера DVP28SV, DVPEH и DVPES2.

Верхний диапазон D4096 ~ D9999 имеет шестизначный десятичный адрес Modbus (в отличие от стандартного пятизначного). Под данный диапазон выделены адреса H9000 ~ HA70F, чему соответствует десятичный диапазон 436865 ~ 443008.

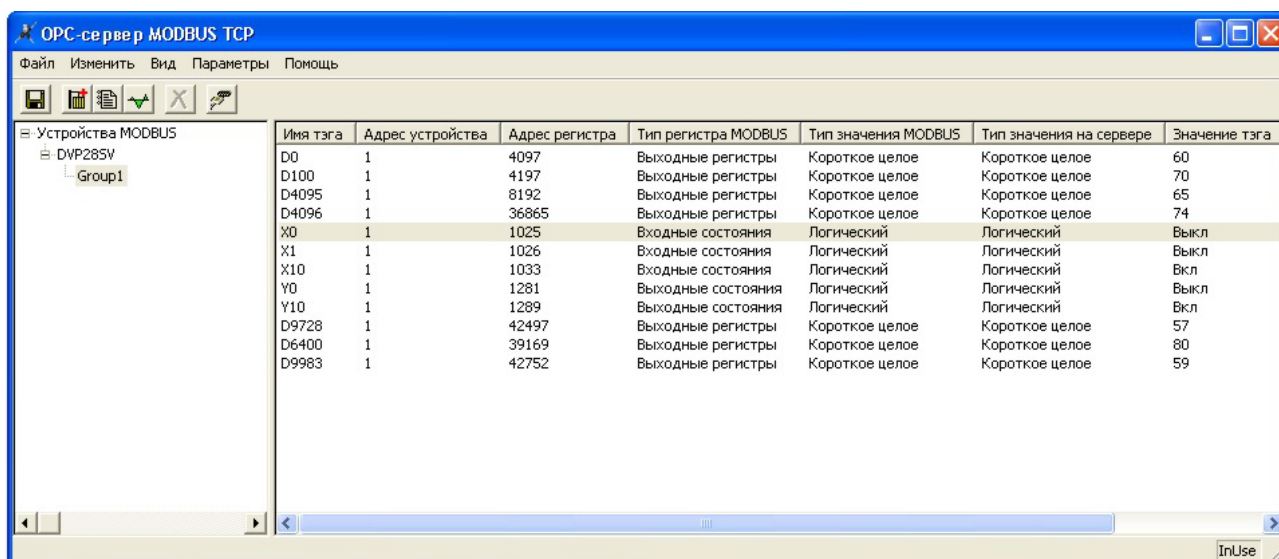
OPC-сервер поддерживает адреса до D9983.

Примеры расчета адресов верхнего диапазона регистров:

D4096 → H9000 → d36864 + 1 = 36865

D9983 → HA6FF → d42751 + 1 = 42752

После создания тегов и запуска SCADA системы рабочее окно OPC-сервера будет выглядеть следующим образом:



Окно Master SCADA:

