



RTU-EN01

*Коммуникационный модуль удаленного сбора данных
для сетей Ethernet*

Руководство Пользователя




<http://www.delta.com.tw/industrialautomation>

DVP-0213920-01



Внимание

- ✓ Перед применением Изделия внимательно ознакомьтесь с данным Руководством. Неграмотное применение Изделия может привести к травмам персонала и повреждению имущества.
- ✓ Отключите питание перед подключением соединительных проводов.
- ✓ Модуль RTU-EN01 поставляется в корпусе открытого типа. Для его установки необходимо применять закрытые шкафы управления, чтобы предотвратить попадание внутрь модуля влаги, пыли и металлических частиц. Место установки должно быть свободно от чрезмерных вибраций и электромагнитных полей, а также предотвращать доступ к модулю неквалифицированного персонала.
- ✓ Не подавайте на клеммы модуля переменное напряжение. Перед подачей питания еще раз внимательно проверьте подключение. Не подсоединяйте никакие провода при поданном напряжении питания и не прикасайтесь к клеммам. В противном случае может произойти необратимая порча изделия. Убедитесь, что к клемме  подсоединен провод заземления, с целью должной защиты устройства от помех.

Оглавление

1. Введение.....	3
1.1. Функциональное назначение.....	3
1.2. Спецификация.....	3
2. Описание аппаратной части.....	4
2.1. Размеры.....	4
2.2. Компоновка.....	5
2.3. Светоиндикация.....	5
2.4. Переключатель RUN/STOP.....	5
2.5. Назначение контактов разъема RJ-45.....	6
2.6. Назначение контактов разъема RS-232.....	6
2.7. Назначение контактов разъема RS-485.....	6
3. Монтаж и подключение.....	6
3.1. Установка модулей расширения ПЛК DVP-S на RTU-EN01.....	6
3.2. Монтаж на DIN-рейку.....	7
3.3. Подключение к сети.....	7
4. Управляющие регистры, словные и битовые операнды в RTU-EN01.....	8
4.1. Перечень управляющих регистров (BR).....	8
4.2. Описание управляющих регистров.....	9

4.3. Дискретные входы (RX).....	12
4.4. Дискретные выходы (RY).....	13
4.5. Регистры аналоговых модулей (RCR).....	13
4.6. Управляющие регистры таймеров (T).....	13
4.7. Управляющие регистры счетчиков (C).....	14
4.8. Управляющие регистры битовых операндов часов реального времени (R).....	14
5. Спецификация протокола Modbus.....	15
5.1. Поддерживаемые функциональные коды (команды).....	15
5.2. Коды ошибок.....	15
5.3. Типы и адресация операндов.....	15
6. Настройка параметров модуля.....	16
6.1. Настройка связи и поиск модулей в сети.....	16
6.2. Добавление IP-адреса в список.....	22
6.3. Базовые настройки.....	23
6.4. Сетевые настройки.....	23
6.5. Настройка сервера времени.....	25
6.6. IP-фильтр.....	26
6.7. Встроенный ПЛК.....	27
6.7.1. Функция IF-THEN.....	27
6.7.2. Настройка таймеров.....	28
6.7.3. Настройка счетчиков.....	29
6.7.4. Контакты часов реального времени.....	30
6.8. Работа с аналоговыми модулями.....	31
6.9. Таблица мониторинга входов/выходов.....	32
6.10. Настройка шлюза Modbus TCP/Modbus RS485.....	33
6.11. Виртуальный COM-порт.....	36
6.12. Настройка пароля.....	39
6.13. Сброс на заводские установки.....	39
6.14. Web-функция.....	40
7. Примеры применений.....	45
7.1. Использование функции IF-THEN.....	45
7.2. Использование таймеров.....	46
7.3. Использование счетчиков.....	50
7.4. Использование контактов часов реального времени.....	51
7.5. Настройка виртуального COM-порта.....	52

1. Введение

1.1 Функциональное назначение модуля

Спасибо за выбор модуля RTU-EN01. Перед установкой и настройкой данного модуля внимательно ознакомьтесь с настоящим Руководством.

Модуль RTU-EN01 является станцией удаленного сбора данных от модулей дискретных и аналоговых входов/выходов контроллеров серии DVP-S для сети Ethernet. Также, выполняет функцию шлюза (конвертор протоколов) между Modbus RTU/ASCII (RS485) и Modbus TCP (Ethernet). Настройка модуля RTU-EN01 осуществляется через программу-конфигуратор DCISoft.

Модуль предоставляет следующие возможности:

- поддержка протокола Modbus TCP Slave. Данный модуль может одновременно опрашиваться через сеть Ethernet до 16 Ведущими устройствами (ПЛК, HMI, SCADA)
- работа в качестве шлюза Modbus RTU/ASCII (RS485) в Modbus TCP (Ethernet). Со стороны RS485 может опрашивать до 32-х Ведомых устройств, поддерживающих протокол Modbus RTU/ASCII
- автоматическое определение скорости передачи 10/100 Мб/сек
- поддерживаемые сетевые протоколы: ICMP, IP, TCP, UDP, DHCP, NTP, HTTP
- не требует перекрещенного кабеля при соединении точка-точка (автоопределение MDI/MDI-X)
- поддерживает по внутренней шине до 16 дискретных модулей (макс. 256 точек) и до 8 аналоговых модулей
- имеет встроенные базовые инструкции контроллера: таймеры, счетчики, часы реального времени, конструкцию IF-THEN
- позволяет осуществлять настройки через браузер
- имеет явно заданный MAC-адрес, позволяет настраивать IP-фильтр

1.2 Спецификация

- Интерфейс Ethernet

Параметр	Спецификация
Интерфейс	RJ-45 с автоопределением MDI/MDI-X
Количество портов	1 порт
Метод передачи	IEEE802.3, IEEE802.3u
Категория кабеля	Категория 5е, длина максимум 100 м
Скорость передачи	10/100 Мб/сек
Сетевые протоколы	ICMP, IP, TCP, UDP, DHCP, NTP, Modbus TCP, HTTP

- Интерфейс последовательный, COM1

Параметр	Спецификация
Интерфейс	RS232, разъем MINI DIN
Количество портов	1 порт
Скорость передачи	19200 б/сек
Формат данных	8, N, 1
Протокол	Delta Configuration
Соединительный кабель	DVPACAB2A30

- Интерфейс последовательный, COM2

Параметр	Спецификация
Интерфейс	RS485, 3-х контактный разъем под винт
Количество портов	1 порт
Скорость передачи	110 ~ 115200 б/сек
Формат данных	Любой, кроме без стопового бита (должен быть 1 или 2, ноль нельзя)
Протокол	Modbus ASCII/RTU

- Окружающая среда

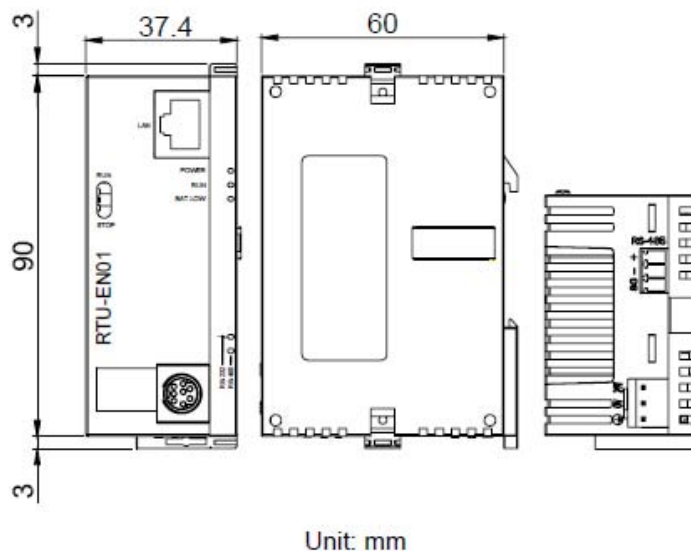
Параметр	Спецификация
Помехоустойчивость	ESD (IEC 61131-2, IEC 61000-4-2): 8 кВ воздушный разряд EFT (IEC 61131-2, IEC 61000-4-4): линия питания 2 кВ, цифров. входы/выходы 1 кВ; аналоговые и коммуникационные порты 1 кВ; Затухающая колебательная волна: линия питания 1 кВ, цифров. входы/выходы 1 кВ RS (IEC 61131-2, IEC 61000-4-3): 26 МГц ~ 1 ГГц, 10 В/м
Окружающая среда	Работа: 0° C ~ 55° C; 50 ~ 95 % влажности; степень загрязненности 2 Хранение: -40° C ~ 70° C; 5 ~ 95 % влажности
Виброустойчивость	IEC1131-2, IEC 68-2-6 (TEST Fc)/IEC1131-2 & IEC 68-2-27 (TEST Ea)

- Электрическая спецификация

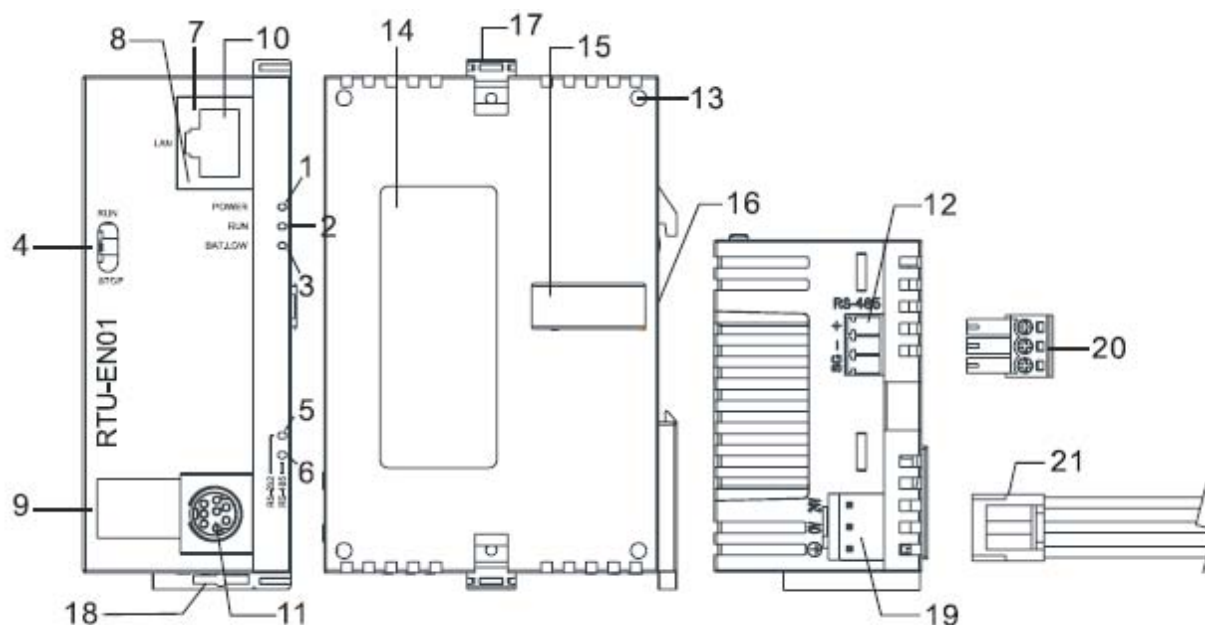
Параметр	Спецификация
Напряжение питания	24 VDC (-15% ~ + 20%), с защитой от переплюсовки
Номинал предохранителя	30 VDC, 1,85 A (самовосстанавливающийся)
Потребляемая мощность	2,0 Вт
Диэлектрическая прочность изоляции	500 В
Вес	116 гр.

2 Описание аппаратной части

2.1 Размеры



2.2 Компоновка



1. Индикатор «Питание» (POWER)	12. Порт RS-485
2. Индикатор «Работа» (RUN)	13. Гнездо для фиксации модуля расширения
3. Индикатор «Батарейка разряжена» (BAT.LOW)	14. Заводской шильдик
4. Переключатель Пуск/Стоп (RUN/STOP)	15. Разъем для подключения модуля расширения
5. Индикатор связи по RS-232	16. Гнездо для монтажа на DIN-рейку
6. Индикатор связи по RS-485	17. Фиксатор для модуля расширения
7. Индикатор наличия соединения по Ethernet	18. Фиксатор для монтажа на DIN-рейку
8. Индикатор скорости 100 Мб/сек	19. Гнездо разъема питания
9. Цифровой дисплей	20. 3-х полюсный разъем для RS-485 (в комплекте)
10. Гнездо разъема RJ-45 для Ethernet	21. Кабель питания с разъемом (в комплекте)
11. Порт RS-232	

2.3 Светоиндикация

Индикатор	Цвет	Значение
POWER	зеленый	Наличие напряжения питания
RUN	зеленый	Модуль в режиме «Работа»
BAT.LOW	красный	Встроенная батарея разряжена
RS-232	желтый	Наличие передачи данных по RS232
RS-485	желтый	Наличие передачи данных по RS485
SPEED 100M	желтый	Скорость 100 Мб/сек
LINK/ACT	зеленый	Наличие подключения к сети Ethernet


2.4 Переключатель RUN/STOP (ПУСК/СТОП)

	Статус	Действия
	RUN	1. Индикатор RUN светится
		2. Аналоговые модули в режиме «Работа»
		3. Функции ПЛК работают
	RUN → STOP	1. Аналоговые модули переходят в режим «Стоп»
		2. Все выходы Y переходят в состояние «Выкл»
		3. Функции ПЛК не работают
	STOP	1. Индикатор RUN не светится
		2. Аналоговые модули в режиме «Стоп»
		3. Функции ПЛК не работают
	STOP → RUN	1. RTU-EN01 заново детектирует модули расширения
		2. Аналоговые модули переходят в режим «Работа»

2.5 Назначение контактов разъема RJ-45

Вид разъема	Номер контакта	Функция	Значение
	1	Tx+	положительная линия передачи сигнала
	2	Tx-	отрицательная линия передачи сигнала
	3	Rx+	положительная линия приема сигнала
	6	Rx-	отрицательная линия приема сигнала
	4, 5, 7, 8	-	не используется

2.6 Назначение контактов разъема RS-232

Вид разъема	Номер контакта	Функция	Значение
	5	Tx	линия передачи сигнала
	4	Rx	линия приема сигнала
	8	GND	общий провод
	1, 2, 3, 6, 7	-	не используется

2.6 Назначение контактов разъема RS-485

Вид разъема	Номер контакта	Функция	Значение
	3	D+	положительная линия сигнала
	2	D-	отрицательная линия сигнала
	1	SG	дренажный провод

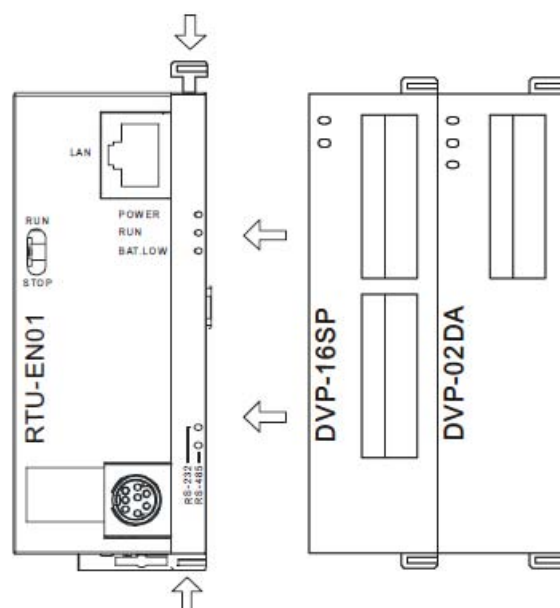
3 Монтаж и подключение

В данном разделе содержится информация о физической установке модуля и подсоединении в сеть.

3.1 Установка модулей расширения ПЛК DVP-S на RTU-EN01

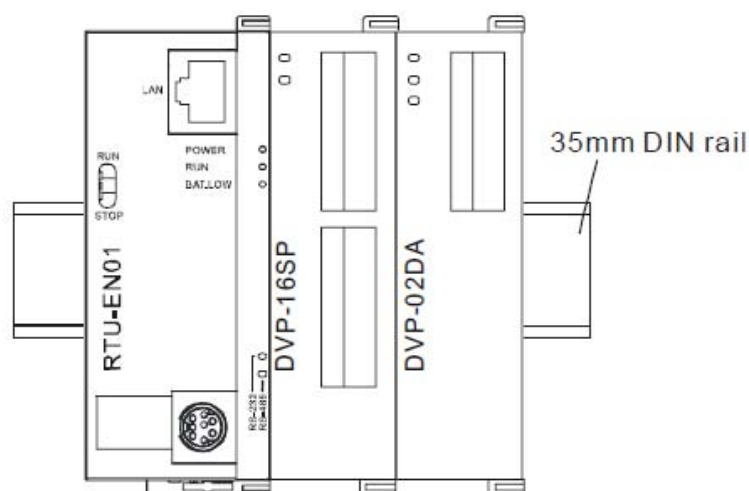
На внутреннюю шину RTU-EN01 устанавливаются дискретные и аналоговые модули расширения от контроллеров модульной серии DVP-S.

Для монтажа раздвиньте фиксирующие клипсы и вставьте штырьки в гнезда, затем легким движением зафиксируйте один модуль на другом, чтобы соединительные разъемы совпали. Затем защелкните клипсы (см. рисунок).



3.2 Монтаж на DIN-рейку

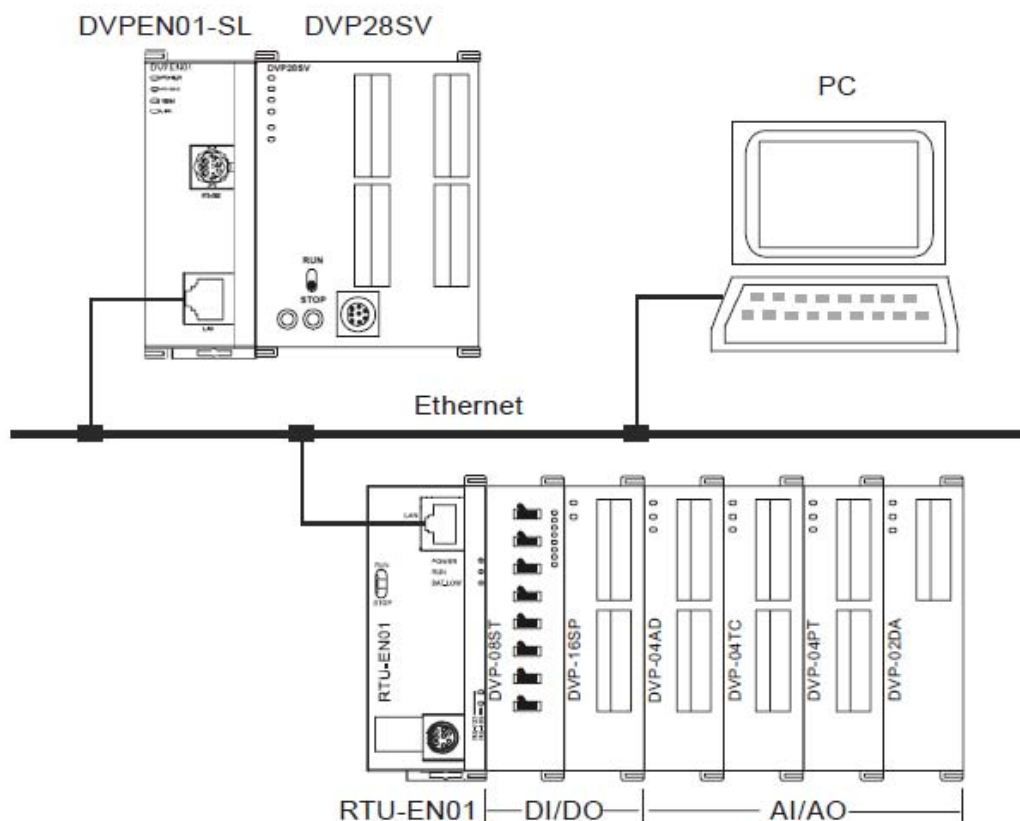
Для установки на DIN-рейку опустите фиксатор на всех модулях сборки, установите сборку на DIN-рейку и поднимите фиксатор до щелчка.



3.3 Подключение к сети

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



4 Управляющие регистры, словные и битовые операнды в RTU-EN01

Условные обозначения:

BR# – номер управляющего регистра; Ч/З – чтение или запись регистра: R – чтение, W – запись; ЗПУ – значение по умолчанию; ЭН – энергонезависимость, да – энергонезависимый регистр, нет – обычный регистр (при пропадании питания обнуляется).

4.1 Перечень управляющих регистров (BR)

BR#	Ч/З	Назначение	Описание	ЗПУ	ЭН
0	R	Идентификатор модуля	Код RTU-EN01 = H'0600	H'0600	да
1	R	Версия Firmware	Например: V1.2 – 0x01 в старшем байте и 0x20 в младшем байте		да
2	R	Дата релиза версии	Отображается в десятичном формате. 5-й и 4-й разряд – месяц, 3-й и 2-й разряд – день, 5-й разряд – 0 до обеда, 1 – после обеда. Например: 12191 – декабрь 19 после обеда		да
3	R/W	Пуск/Стоп ПЛК			нет
4		зарезервировано			нет
5	R/W	Настройки порта COM2	Задаются шестнадцатеричным числом (см. таблицу)	H'0368	да
6	R	Сетевой адрес	Адрес модуля в сети Modbus	K'1	да
7	R	Количество входов	Отображается количество подключенных дискретных входов, диапазон 0 ~ 256		нет

8	R	Количество выходов	Отображается количество подключенных дискретных выходов, диапазон 0 ~ 256		нет
9	R	Код ошибки	Отображается код ошибки (см. таблицу)		нет
10		зарезервировано			нет
11	R/W	Таймаут	Задается время ожидания ответа по Modbus TCP (мсек)	K'5000	да
12	R/W	Задержка между пакетами данных	Задается принудительный интервал времени между пакетами данных при отправке	K'0	да
13	R/W	Время ожидания	Задается время ожидания сеанса связи (пакета данных) по Modbus TCP (сек)	K'30	да
14~22		зарезервировано			нет
23	R	Количество аналоговых модулей	Отображается количество подключенных аналоговых модулей (максимум 8)		нет
24	R	ID#1	Идентификационный номер 1-го аналогового модуля		нет
25	R	ID#2	Идентификационный номер 2-го аналогового модуля		нет
26	R	ID#3	Идентификационный номер 3-го аналогового модуля		нет
27	R	ID#4	Идентификационный номер 4-го аналогового модуля		нет
28	R	ID#5	Идентификационный номер 5-го аналогового модуля		нет
29	R	ID#6	Идентификационный номер 6-го аналогового модуля		нет
30	R	ID#7	Идентификационный номер 7-го аналогового модуля		нет
31	R	ID#8	Идентификационный номер 8-го аналогового модуля		нет
32~49		зарезервировано			
50	R/W	Настройки ЧРВ	Настройки часов реального времени		нет
51	R/W	Год	Диапазон: 1970 ~ 2099		да
52	R/W	Неделя	Диапазон: 1 ~ 7		да
53	R/W	Месяц	Диапазон: 1 ~ 12		да
54	R/W	День	Диапазон: 1 ~ 31		да
55	R/W	Час	Диапазон: 0 ~ 23		да
56	R/W	Минуты	Диапазон: 0 ~ 59		да
57	R/W	Секунды	Диапазон: 0 ~ 59		да
58~59		зарезервировано			нет
60		зарезервировано			нет
61~63		зарезервировано			нет

4.2 Описание управляющих регистров (BR)

BR#0	Код модуля
-------------	------------

Описание:

- 1 Идентификационный код производителя для модуля DVPEN01-SL: H0600
- 2 Можно считывать в программе инструкций FROM для определения наличия модуля и проверки подключения.

BR#1	Версия Firmware
-------------	-----------------

Описание:

Отображается в шестнадцатеричном формате. Например, V1.00 будет H0600

BR#2	Дата релиза версии
-------------	--------------------

Описание:

Отображается в десятичном формате.

5-й и 4-й разряд – месяц, 3-й и 2-й разряд – день, 5-й разряд – 0 до обеда, 1 – после обеда.

Например: 12191 – декабрь 19 после обеда

BR#5	Настройки порта COM2
-------------	----------------------

Описание:

b0 ~ b3								
Содержимое	Интерфейс	Описание						
	RS485	Данные	бит/сек	Данные	бит/сек	Данные	бит/сек	
		0x1	110	0x6	2400	0xB	57600	
		0x2	150	0x7	4800	0xC	115200	
		0x3	300	0x8	9600			
		0x4	600	0x9	19200			
		0x5	1200	0xA	38400			
b4 ~ b7								
Номер бита		b7			b6 ~ b5		b4	
Описание		Стоповый бит 0: 1 стоповый бит 1: 2 стоповых бита			Бит четности 00: нет бита четности (N) 01: нечетность (O) 11: четность (E)		Количество битов данных 0: 7 битов данных 1: 8 битов данных	
Варианты форматов данных	0000 (0)	7-N-1	0011 (3)	8-O-1	1000 (8)	7-N-2	1011 (B)	8-O-2
	0001 (1)	8-N-1	0110 (6)	7-E-1	1001 (9)	8-N-2	1110 (E)	7-E-2
	0010 (2)	7-O-1	0111 (7)	8-E-1	1010 (A)	7-O-2	1111 (F)	8-E-2
b8 ~ b15								
Содержимое		Описание						
0x02		Modbus RTU Master						
0x03		Modbus ASCII Master						

BR#6	Адрес модуля в сети Modbus
-------------	----------------------------

Описание:

В данном регистре устанавливается адрес модуля RTU-EN01 в сети Modbus. Отображается в десятичном формате. Диапазон 1 ~ 247.

BR#7	Количество дискретных входов
-------------	------------------------------

Описание:

В данном регистре отображается количество дискретных входов, подключенных к модулю RTU-EN01. Отображается в десятичном формате. Диапазон 1 ~ 256.

BR#8	Количество дискретных выходов
-------------	-------------------------------

Описание:

В данном регистре отображается количество дискретных выходов, подключенных к модулю RTU-EN01. Отображается в десятичном формате. Диапазон 1 ~ 256.

BR#9	Код ошибки
-------------	------------

Описание:

В данном регистре отображается код ошибки (см. таблицу ниже).

Код	Что означает	Как исправить
0	Ошибок нет	–
F0	Возврат на заводские установки	–
F1	Процесс подачи питания	–
F2	Низкое напряжение питания	Проверьте напряжение источника питания
F3	Внутренняя ошибка	1. Проверьте настройки ПЛК 2. Снимите и снова подайте напряжение питания 3. Сбросьте модуль на заводские установки. Если ошибка все равно остается, то обратитесь к поставщику
F5	Отсутствует подключение к сети	Проверьте правильность подключения к сети и ее работоспособность.
F6	Превышение числа Мастеров	Модуль RTU-EN01 могут читать не более 16 Мастеров.
F7	Ошибка настройки RS485	Проверьте правильность протокола COM2
F8	Ошибка настройки IP	1. Ошибка запроса DHCP 2. Ошибка настройки IP 3. Ошибка настройки маски 4. Шлюз находится не в той же подсети 5. Вернитесь к настройкам по умолчанию
F9	Ошибка модуля расширения	Проверьте, определились ли все дискретные и аналоговые модули, подключенные к внутренней шине RTU-EN01. Проверьте, не превышает ли общее количество дискретных точек 256. Количество аналоговых модулей должно быть не более 8, а дискретных не более 16.
04	Ошибка Ведомого	1. Проверьте физическое подключение к сети RS485
0b	Нет ответа от станции	2. Проверьте скорость передачи и протокол у RTU-EN01 и у Ведомых

BR#11	Таймаут
--------------	---------

Описание:

В данном регистре задается время ожидания ответа на запрос Modbus TCP. По умолчанию стоит K'5000 мс (5 сек). К примеру, если нужно поставить 7 сек, то в данный регистр нужно ввести K7000. Диапазон: 0 ~ 65535.

BR#12	Время задержки между пакетами данных
--------------	--------------------------------------

Описание:

В данном регистре задается время задержки между запросами Modbus TCP. По умолчанию стоит 0 мс. Например, если надо задать задержку между пакетами данных в 100 мс, то нужно записать в регистр K100. Диапазон: 0 ~ 65535.

BR#13	Время ожидания сеанса связи по Modbus TCP
--------------	---

Описание:

В данном регистре задается время ожидания сеанса связи по Modbus TCP с конкретным устройством. Если в течение этого времени устройство (Мастер) к модулю не обращается, то данный канал из активного состояния переводится в режим ожидания. По умолчанию стоит 30 сек. Например, если необходимо задать 7 сек, то в регистр нужно записать K7. Диапазон: 5 ~ 65535.

BR#23	Количество подключенных аналоговых модулей
--------------	--

Описание:

В данном регистре можно прочесть количество подключенных аналоговых модулей, которые были успешно инициализированы. Максимум 8 модулей.

BR#24 ~ 31	ID аналоговых модулей
-------------------	-----------------------

Описание:

В данных регистрах можно прочесть идентификационные номера подключенных аналоговых модулей, с 1-го по 8-й.

BR#50 ~ 57	Часы реального времени
-------------------	------------------------

Описание:

В данные регистры модуль RTU-EN01 постоянно записывает значение часов реального времени. При обновлении значения часов реального времени в BR#9 будет записано «1», после окончания обновления BR#9 будет сброшен на «0».

BR#51	Год	Диапазон: 1970 ~ 2099
BR#52	Неделя	Диапазон: 1 ~ 7
BR#53	Месяц	Диапазон: 1 ~ 12
BR#54	День	Диапазон: 1 ~ 31
BR#55	Час	Диапазон: 0 ~ 23
BR#56	Минуты	Диапазон: 0 ~ 59
BR#57	Секунды	Диапазон: 0 ~ 59

Диапазон часов реального времени: 1970/01/01 00:00:00 ~ 2037/12/31 23:59:59

Изменения в BR#9:

BR#9	Действия
0	нормальный режим
1	ЧРВ остановлены
2	ЧРВ корректируются

4.3 Дискретные входы (RX)

В регистрах типа RX хранится состояние входов на подключенных к RTU-EN01 дискретных модулях.

RX#	Ч/З	Назначение	Описание	ЗПУ	ЭН
0 ~ 255	R/W	Дискретные входы	Хранятся состояния дискретных входов	выкл.	нет

Общее количество дискретных входов/выходов не должно превышать 256 точек.

4.4 Дискретные выходы (RY)

В регистрах типа RY хранится состояние выходов на подключенных к RTU-EN01 дискретных модулях.

RY#	Ч/З	Назначение	Описание	ЗПУ	ЭН
0 ~ 255	R/W	Дискретные выходы	Хранятся состояния дискретных выходов	выкл.	нет

Общее количество дискретных входов/выходов не должно превышать 256 точек.

4.5 Управляющие регистры аналоговых модулей (RCR)

В регистрах типа RCR хранится содержимое управляющих регистров (#CR) аналоговых модулей, подключенных к RTU-EN01.

RCR#	Ч/З	Назначение	Описание	ЗПУ	ЭН
0 ~ 49	R/W	1-й аналоговый модуль	Содержимое управляющих регистров 1-го аналогового модуля		нет
50 ~ 99	R/W	2-й аналоговый модуль	Содержимое управляющих регистров 2-го аналогового модуля		нет
100 ~ 149	R/W	3-й аналоговый модуль	Содержимое управляющих регистров 3-го аналогового модуля		нет
150 ~ 199	R/W	4-й аналоговый модуль	Содержимое управляющих регистров 4-го аналогового модуля		нет
200 ~ 249	R/W	5-й аналоговый модуль	Содержимое управляющих регистров 5-го аналогового модуля		нет
250 ~ 299	R/W	6-й аналоговый модуль	Содержимое управляющих регистров 6-го аналогового модуля		нет
300 ~ 349	R/W	7-й аналоговый модуль	Содержимое управляющих регистров 7-го аналогового модуля		нет
350 ~ 399	R/W	8-й аналоговый модуль	Содержимое управляющих регистров 8-го аналогового модуля		нет

Записывая/читая данные из регистров RCR модуля RTU-EN01 можно записывать/читать управляющие регистры аналоговых модулей. Например, регистр RCR#0 соответствует регистру CR#0 первого аналогового модуля, а RCR#260 соответствует регистру CR#10 шестого аналогового модуля. Нумерация аналоговых модулей идет по порядку по степени удаления от RTU-EN01, ближайший будет иметь номер «1».

4.6 Управляющие регистры таймеров (T#)

T#	Ч/З	Назначение	Описание	ЗПУ	ЭН
0	R/W	Таймер № 0	Словный/битовый операнд таймера T0	0/ВЫКЛ.	нет
1	R/W	Таймер № 1	Словный/битовый операнд таймера T1	0/ВЫКЛ.	нет
2	R/W	Таймер № 2	Словный/битовый операнд таймера T2	0/ВЫКЛ.	нет
3	R/W	Таймер № 3	Словный/битовый операнд таймера T3	0/ВЫКЛ.	нет
4	R/W	Таймер № 4	Словный/битовый операнд таймера T4	0/ВЫКЛ.	нет
5	R/W	Таймер № 5	Словный/битовый операнд таймера T5	0/ВЫКЛ.	нет
6	R/W	Таймер № 6	Словный/битовый операнд таймера T6	0/ВЫКЛ.	нет
7	R/W	Таймер № 7	Словный/битовый операнд таймера T7	0/ВЫКЛ.	нет
8	R/W	Таймер № 8	Словный/битовый операнд таймера T8	0/ВЫКЛ.	нет
9	R/W	Таймер № 9	Словный/битовый операнд таймера T9	0/ВЫКЛ.	нет
10	R/W	Таймер № 10	Словный/битовый операнд таймера T10	0/ВЫКЛ.	нет
11	R/W	Таймер № 11	Словный/битовый операнд таймера T11	0/ВЫКЛ.	нет
12	R/W	Таймер № 12	Словный/битовый операнд таймера T12	0/ВЫКЛ.	нет

13	R/W	Таймер № 13	Словный/битовый операнд таймера T13	0/ВЫКЛ.	нет
14	R/W	Таймер № 14	Словный/битовый операнд таймера T14	0/ВЫКЛ.	нет
15	R/W	Таймер № 15	Словный/битовый операнд таймера T15	0/ВЫКЛ.	нет

При активации условия включения таймера, начнется отсчет времени до заданной уставки в словном операнде таймера, затем замкнется битовый операнд таймера (контакт).

4.7 Управляющие регистры счетчиков (C#)

С#	Ч/З	Назначение	Описание	ЗПУ	ЭН
0	R/W	Счетчик № 0	Словный/битовый операнд счетчика C0	0/ВЫКЛ.	нет
1	R/W	Счетчик № 1	Словный/битовый операнд счетчика C1	0/ВЫКЛ.	нет
2	R/W	Счетчик № 2	Словный/битовый операнд счетчика C2	0/ВЫКЛ.	нет
3	R/W	Счетчик № 3	Словный/битовый операнд счетчика C3	0/ВЫКЛ.	нет
4	R/W	Счетчик № 4	Словный/битовый операнд счетчика C4	0/ВЫКЛ.	нет
5	R/W	Счетчик № 5	Словный/битовый операнд счетчика C5	0/ВЫКЛ.	нет
6	R/W	Счетчик № 6	Словный/битовый операнд счетчика C6	0/ВЫКЛ.	нет
7	R/W	Счетчик № 7	Словный/битовый операнд счетчика C7	0/ВЫКЛ.	нет
8	R/W	Счетчик № 8	Словный/битовый операнд счетчика C8	0/ВЫКЛ.	нет
9	R/W	Счетчик № 9	Словный/битовый операнд счетчика C9	0/ВЫКЛ.	нет
10	R/W	Счетчик № 10	Словный/битовый операнд счетчика C10	0/ВЫКЛ.	нет
11	R/W	Счетчик № 11	Словный/битовый операнд счетчика C11	0/ВЫКЛ.	нет
12	R/W	Счетчик № 12	Словный/битовый операнд счетчика C12	0/ВЫКЛ.	нет
13	R/W	Счетчик № 13	Словный/битовый операнд счетчика C13	0/ВЫКЛ.	нет
14	R/W	Счетчик № 14	Словный/битовый операнд счетчика C14	0/ВЫКЛ.	нет
15	R/W	Счетчик № 15	Словный/битовый операнд счетчика C15	0/ВЫКЛ.	нет

При поступлении импульсов на вход счетчика, начнется отсчет до заданной уставки в словном операнде счетчика, затем замкнется битовый операнд счетчика (контакт). Счетчик может считать как вверх (суммировать), так и вниз (вычитать).

4.8 Управляющие регистры битовых операндов часов реального времени (R#)

R#	Ч/З	Назначение	Описание	ЗПУ	ЭН
0	R/W	Контакт № 0	Битовый операнд ЧРВ RTC0	ВЫКЛ.	нет
1	R/W	Контакт № 1	Битовый операнд ЧРВ RTC1	ВЫКЛ.	нет
2	R/W	Контакт № 2	Битовый операнд ЧРВ RTC2	ВЫКЛ.	нет
3	R/W	Контакт № 3	Битовый операнд ЧРВ RTC3	ВЫКЛ.	нет
4	R/W	Контакт № 4	Битовый операнд ЧРВ RTC4	ВЫКЛ.	нет
5	R/W	Контакт № 5	Битовый операнд ЧРВ RTC5	ВЫКЛ.	нет
6	R/W	Контакт № 6	Битовый операнд ЧРВ RTC6	ВЫКЛ.	нет
7	R/W	Контакт № 7	Битовый операнд ЧРВ RTC7	ВЫКЛ.	нет
8	R/W	Контакт № 8	Битовый операнд ЧРВ RTC8	ВЫКЛ.	нет
9	R/W	Контакт № 9	Битовый операнд ЧРВ RTC9	ВЫКЛ.	нет
10	R/W	Контакт № 10	Битовый операнд ЧРВ RTC10	ВЫКЛ.	нет
11	R/W	Контакт № 11	Битовый операнд ЧРВ RTC11	ВЫКЛ.	нет
12	R/W	Контакт № 12	Битовый операнд ЧРВ RTC12	ВЫКЛ.	нет
13	R/W	Контакт № 13	Битовый операнд ЧРВ RTC13	ВЫКЛ.	нет
14	R/W	Контакт № 14	Битовый операнд ЧРВ RTC14	ВЫКЛ.	нет
15	R/W	Контакт № 15	Битовый операнд ЧРВ RTC15	ВЫКЛ.	нет

Если функция часов реального времени активирована, то при срабатывании соответствующего условия, замкнется контакт R# (0 ~ 15) и определенный выход замкнется.

5 Спецификация протокола Modbus

5.1 Поддерживаемые функциональные коды (команды)

Функциональный код	Выполняемая функция	Тип обслуживаемых операндов
0x02	Чтение состояние входных контактов	RX, RY, T, R, C
0x03	Чтение регистров данных	BR, T, C, RCR
0x05	Запись в битовое устройство (вкл/выкл)	RY, T, R, C
0x06	Запись в регистр данных	BR, T, C, RCR
0x0F	Запись в несколько битовых устройств	RY, T, R, C
0x10	Запись в несколько регистров данных	BR, T, C, RCR
0x17	Чтение/запись нескольких регистров данных	BR, T, C, RCR

5.2 Коды ошибок (коды исключения)

Код ошибки	Описание
0x01	Недоступный или несуществующий функциональный код (команда не поддерживается)
0x02	Несуществующий адрес регистра данных
0x03	Недопустимое значение переменной
0x04	Ошибка связи с ведомым устройством
0x0b	Шлюз не отвечает

5.3 Типы и адресация операндов

Тип операнда	Адрес Modbus HEX	Адрес Modbus DEC 6-тизначный	Количество адресов
Дискретные входы			
RX	0x0400 ~ 0x04FF	101025 ~ 101280	256
Дискретные выходы (катушки)			
RY	0x0500 ~ 0x05FF	001281 ~ 001537	256
T	0x1600 ~ 0x160F	005633 ~ 005649	16
R	0x1900 ~ 0x190F	006401 ~ 006416	16
C	0x1E00 ~ 0x1E0F	007681 ~ 007696	16
Регистры данных			
BR	0x0000 ~ 0x0040	400001 ~ 400064	64
T	0x1600 ~ 0x160F	405633 ~ 405649	16
C	0x1E00 ~ 0x1E0F	407681 ~ 407696	16
RCR	0x3000 ~ 0x3190	412289 ~ 412689	400

6 Настройка параметров модуля

Данный Раздел содержит информацию о настройке модуля RTU-EN01 при помощи программы конфигурирования DCISoft. Осуществить настройку можно через сеть Ethernet, набрав конкретный IP-адрес модуля или произвести автопоиск модулей, а также через порт RS232.

Настройка модулей осуществляется через UDP порт 20006, поэтому, при необходимости, требуется настроить соответствующим образом Firewall.

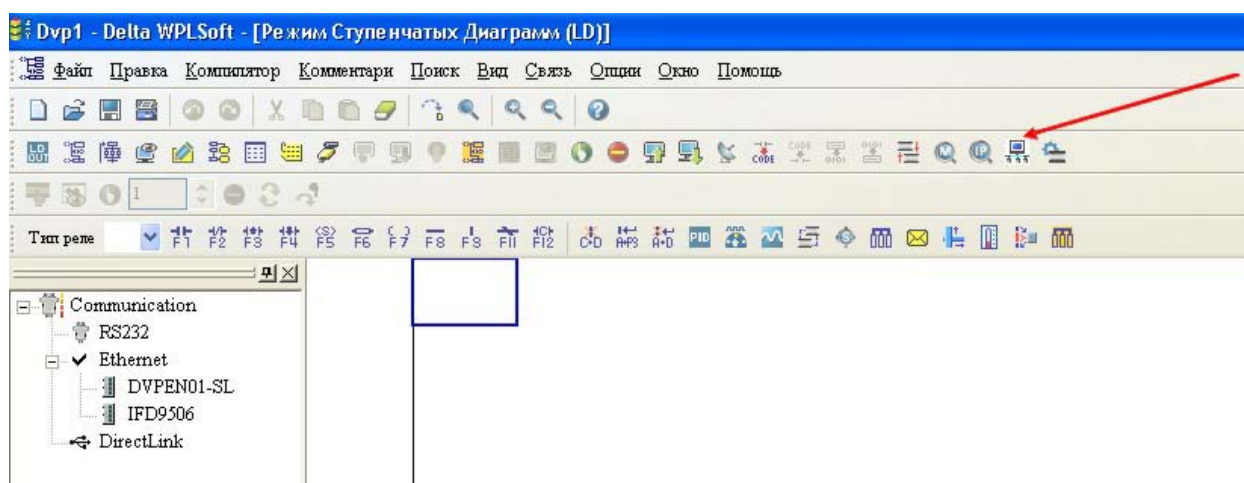
6.1 Настройка связи и поиск модулей в сети

Начиная с версии WplSoft 2.12, программа конфигурирования DCISoft версии 1.04 уже встроена непосредственно в среду программирования контроллеров Delta DVP.

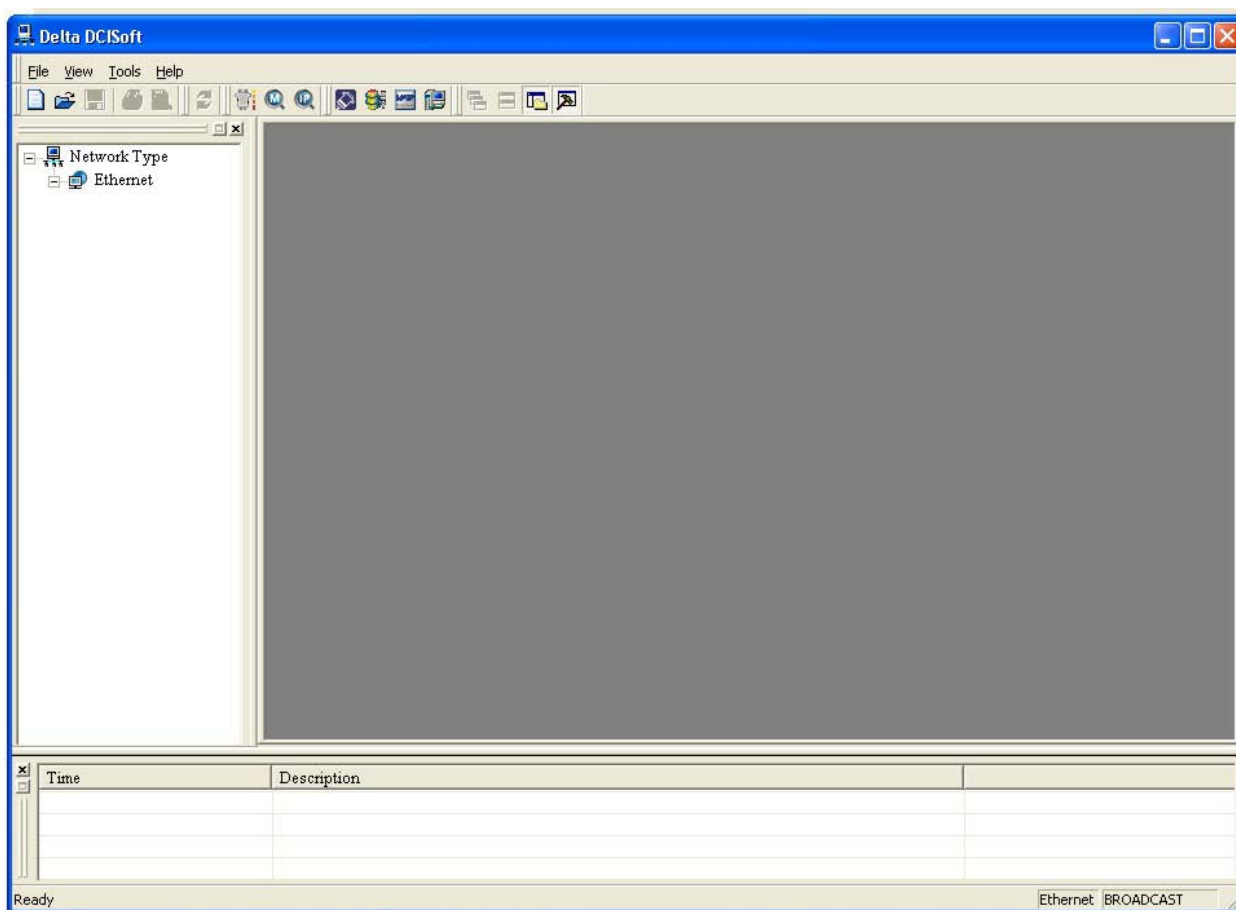
Внимание:

Все предыдущие версии DCISoft необходимо удалить с ПК, в противном случае DCISoft версии 1.04 будет работать некорректно.

Для вызова DCISoft версии 1.04 из среды программирования контроллеров WplSoft 2.12 необходимо нажать иконку, обозначенную красной стрелкой на рисунке ниже:

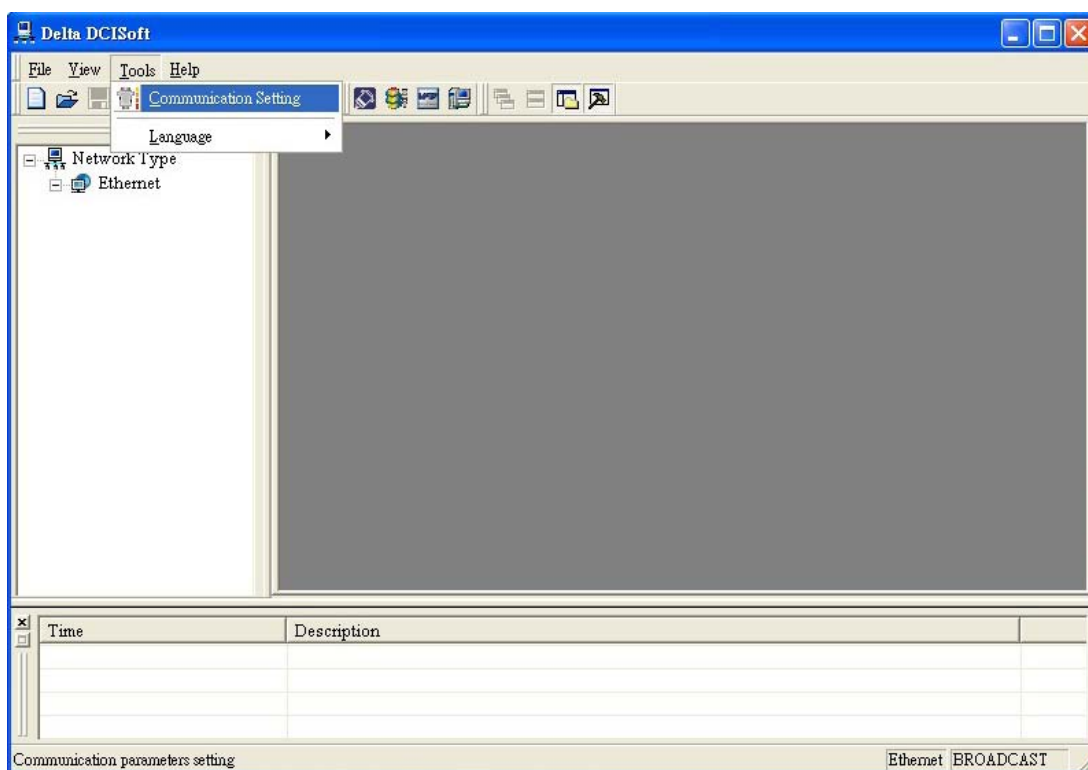


Откроется стартовая страница программы конфигурирования коммуникационных модулей DCISoft версии 1.04:

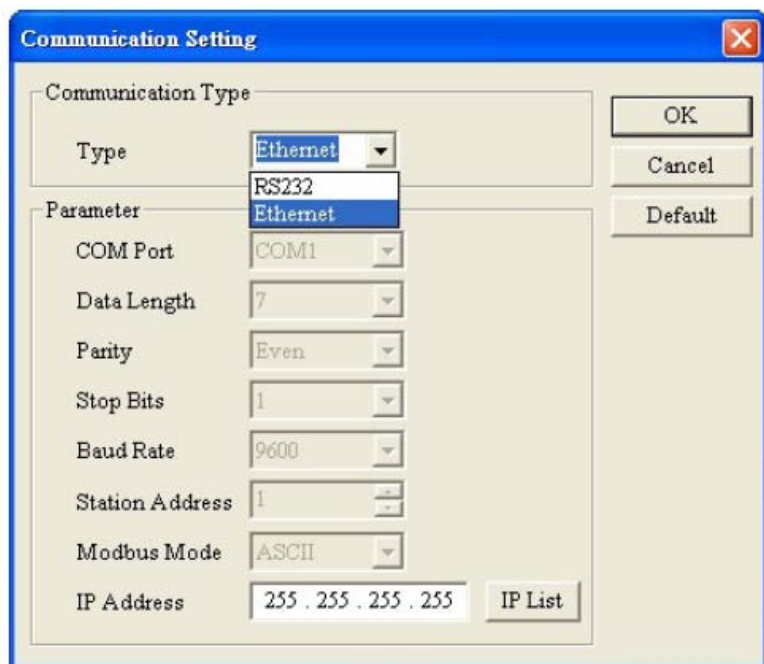


Перед началом работы необходимо выбрать канал связи как показано на рисунках ниже: Ethernet или RS232. При выборе Ethernet никаких дополнительных настроек делать не требуется, а при выборе RS232 нужно настроить протокол связи.

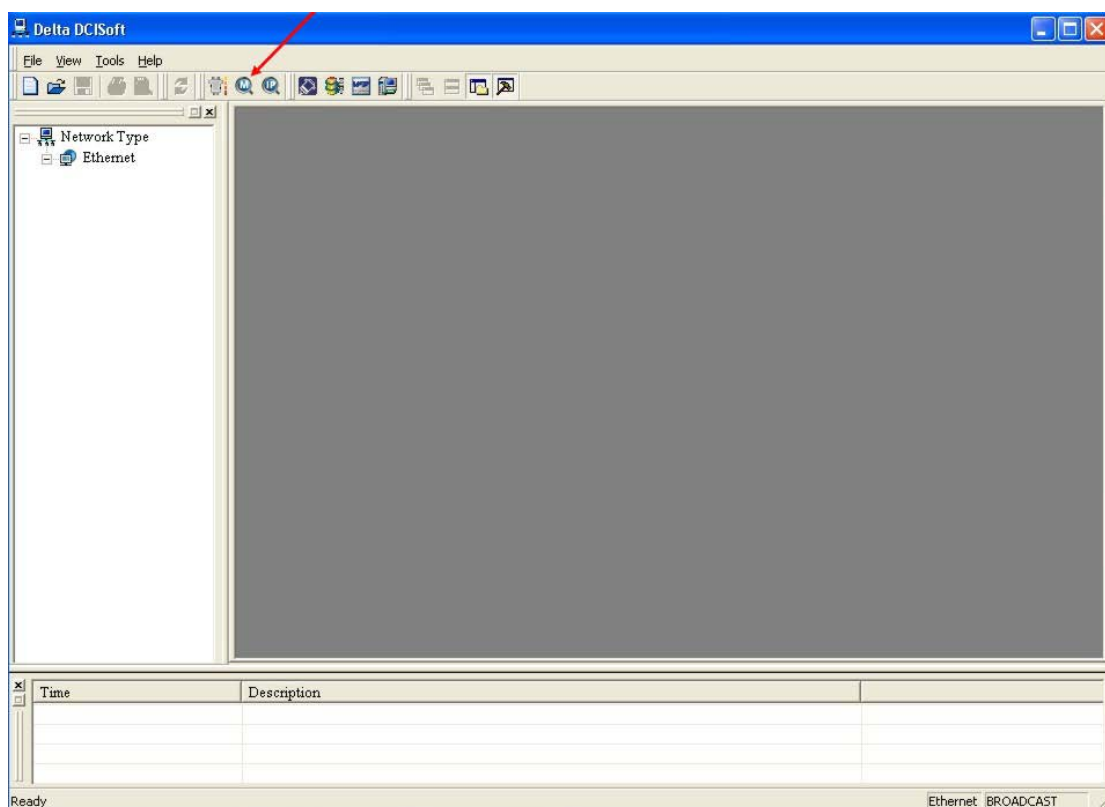
Tools → Communication Setting, или выбрать соответствующую иконку.



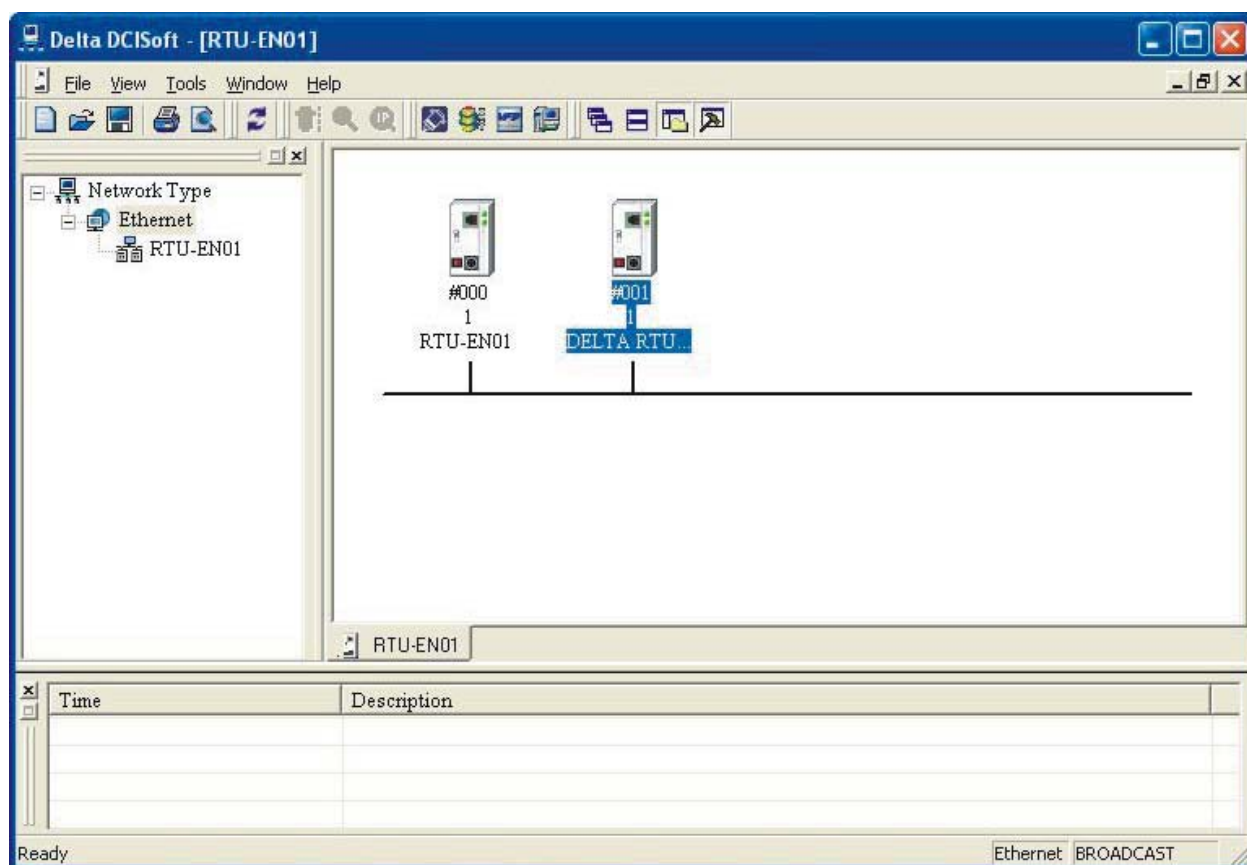
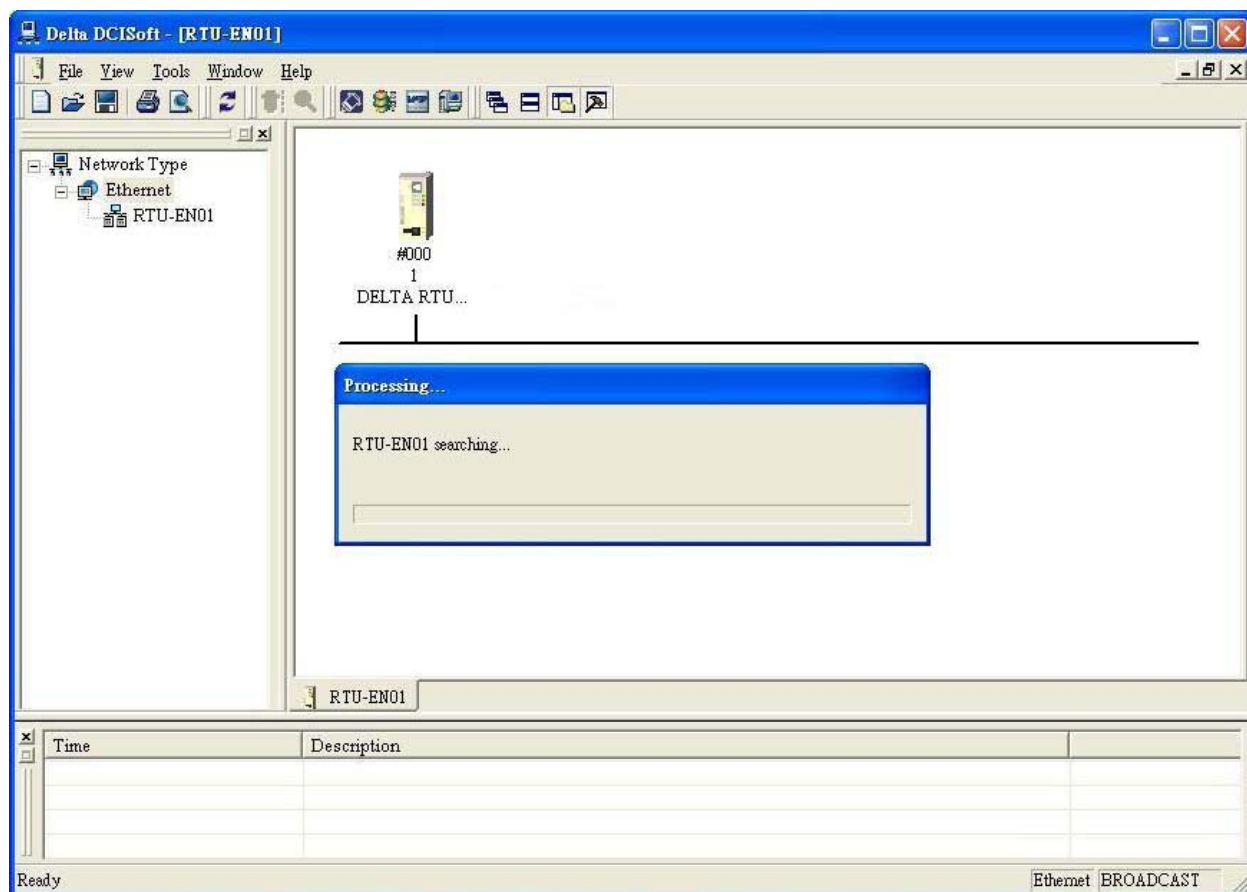
В открывшемся окне выбрать Ethernet:



Далее необходимо осуществить поиск коммуникационных модулей в сети Ethernet:



Если нажать иконку «М», то будет осуществлен автоматический поиск всех модулей в сети. Если нажать иконку «IP», то нужно будет ввести конкретный IP-адрес. После процедуры поиска модулей, программа отобразит список в виде иконок с номерами и названиями модулей:



Выберите одну из иконок с модулем RTU-EN01 и выделите ее двойным щелчком мышки. Запустится следующее окно Мастера настройки коммуникационных модулей:

The screenshot shows the 'Overview' tab of the 'DELTA RTU-EN01' configuration window. It contains two main sections: 'Device Overview' and 'Right-side Module Information'. The 'Device Overview' section has fields for Module (RTU-EN01), IP Address (192.168.1.5), MAC Address (00:18:23:10:06:45), and Firmware Version (0.40). The 'Right-side Module Information' section lists 8 analog input/output modules with their respective addresses (H'008A to H'0089).

Device Overview	
Module	RTU-EN01
IP Address	192.168.1.5
MAC Address	00:18:23:10:06:45
Firmware Version	0.40

Right-side Module Information	
DI / DO Point	104 / 120
Number of Analog Input/Output Module	8
1st Analog Input/Output Module	DVP04PT-S (H'008A)
2nd Analog Input/Output Module	DVP04TC-S (H'008B)
3rd Analog Input/Output Module	DVP04PT-S (H'008A)
4th Analog Input/Output Module	DVP04TC-S (H'008B)
5th Analog Input/Output Module	DVP06XA-S (H'00CC)
6th Analog Input/Output Module	DVP06AD-S (H'00C8)
7th Analog Input/Output Module	DVP04DA-S (H'0089)
8th Analog Input/Output Module	DVP04DA-S (H'0089)

Во вкладке «Overview» можно посмотреть основные данные модуля: тип, IP-адрес, MAC-адрес, версию Firmware. Также, отображается список подключенных аналоговых модулей общее количество дискретных входов/выходов.

Для настройки основных параметров модуля выберите вкладку «Basic», в также используйте управляющие регистры BR#11 ~ BR#13.

The screenshot shows the 'Basic' tab of the 'DELTA RTU-EN01' configuration window. It contains fields for Module Name (DELTA RTU-EN01), Network Setup (IP Configuration: Static, IP Address: 192.168.1.5, Netmask: 255.255.255.0, Gateway: 0.0.0.0), and Timer Setting (Keep Alive Time: 30s, Modbus Timeout: 5000ms, Delay Time: 0ms).

Module Name	
Module Name	DELTA RTU-EN01

Network Setup	
IP Configuration	Static
IP Address	192 . 168 . 1 . 5
Netmask	255 . 255 . 255 . 0
Gateway	0 . 0 . 0 . 0

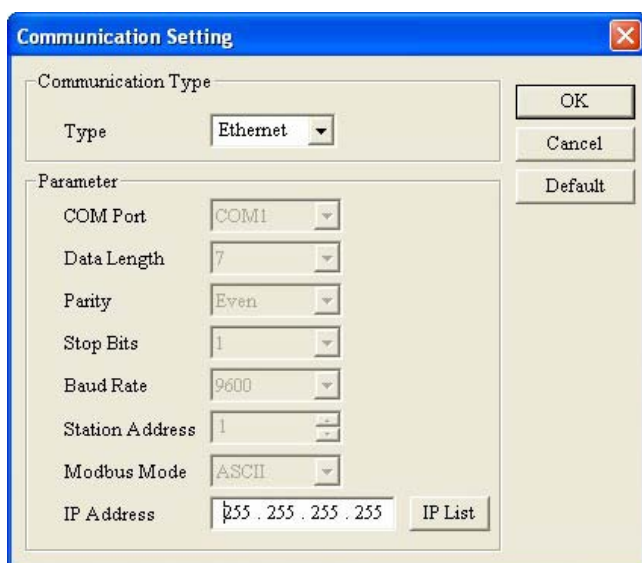
Timer Setting	
Keep Alive Time (s)	30 (5 - 65535 s)
Modbus Timeout (ms)	5000 (5 - 65535 ms)
Delay Time (ms)	0 (0 - 65535 ms)

Внимание:

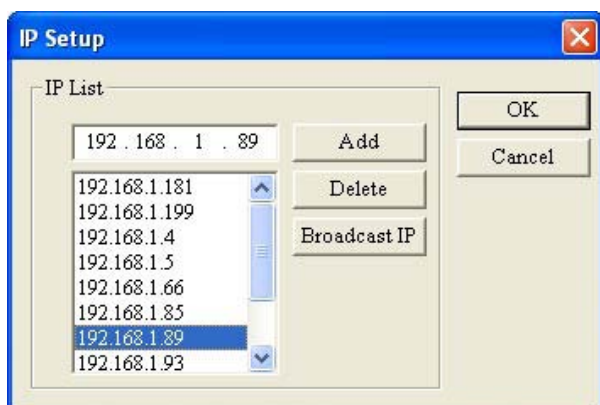
Для надежной работы необходимо использовать статический IP-адрес, привязанный к MAC-адресу модуля. При использовании динамического адреса возможна ситуация, когда сервер поменяет адрес модулю, что приведет к полной потере обмена данными.

6.2 Добавление IP-адреса в список

Список IP-адресов (IP List) позволяет найти в сети конкретный модуль с известным IP-адресом, не прибегая к широковещательному поиску. Данный список составляется во вкладке настройки связи (Tools → Communication Setting).

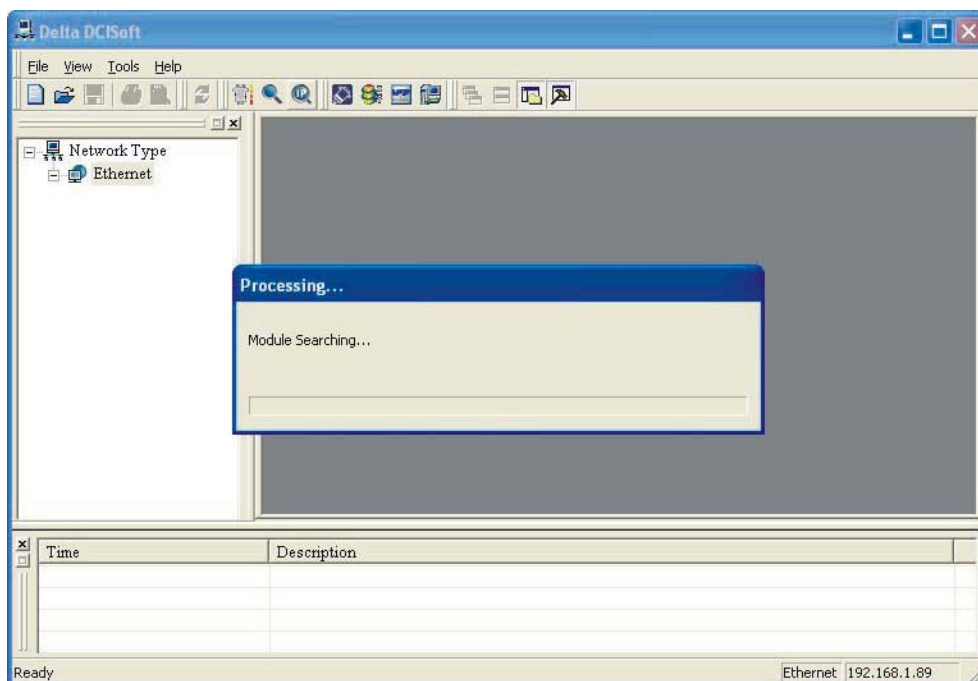


Нажмите кнопку «IP List» и выберите нужный IP-адрес.



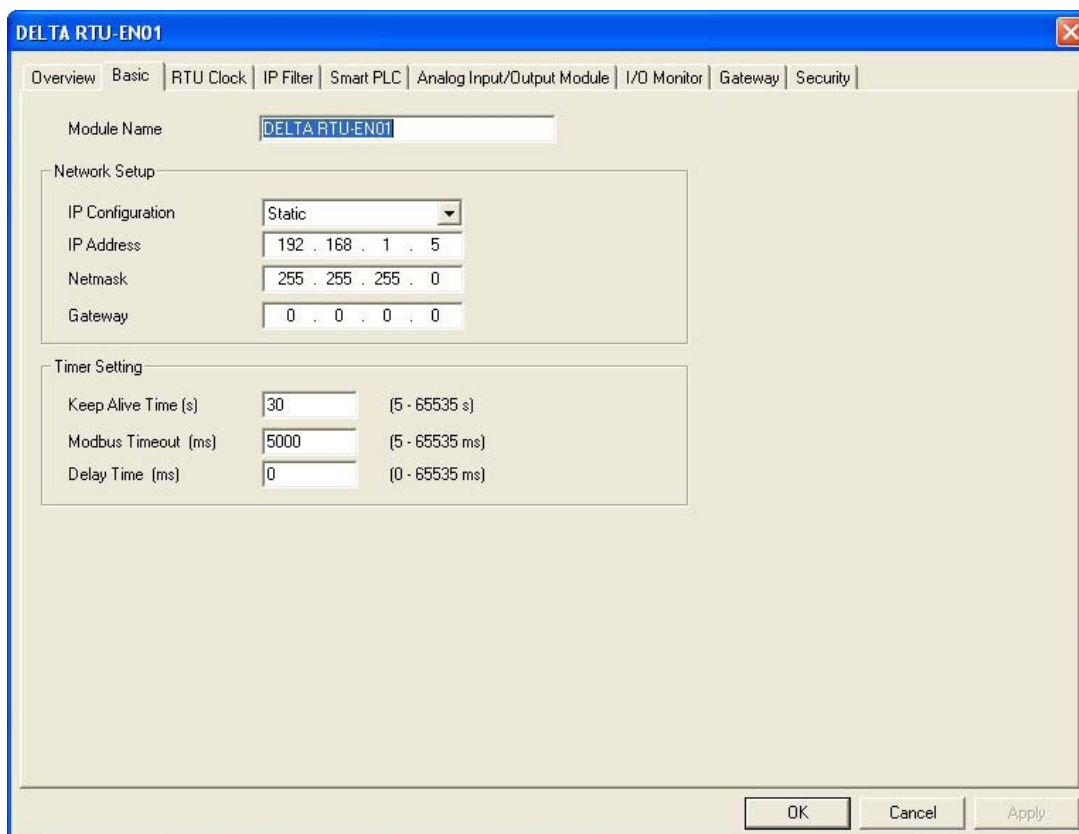
Кнопкой «Add» можно добавить новый адрес в список, а кнопкой «Delete» удалить.

После выбора нужного адреса нажмите «OK» и в основном окне DCISoft нажмите кнопку «IP», после чего в окне отобразится искомый модуль.



6.3 Базовые настройки

Для запуска Мастера настройки коммуникационного модуля необходимо дважды щелкнуть мышкой на иконке модуля, после чего запустится окно Мастера, где необходимо выбрать вкладку «Basic» (базовые настройки):



В данной вкладке можно сделать следующие настройки:

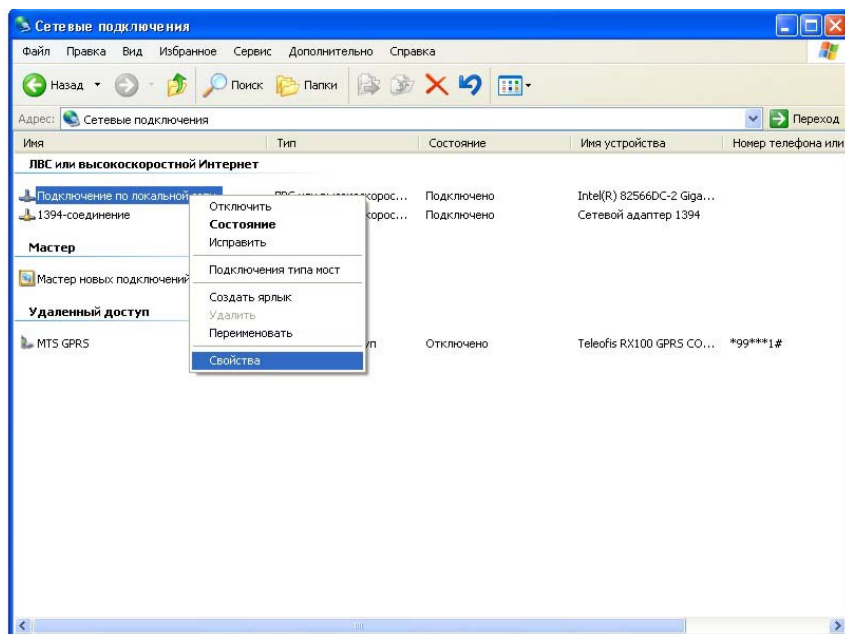
- 1 Имя модуля (Module Name), задаваемое пользователем. В данном пункте модулю присваивается имя, удобное для восприятия пользователем. В сети может быть несколько модулей RTU-EN01 и для удобства их идентификации можно присвоить каждому из них свое имя.
- 2 IP Configuration. В данном пункте выбирается способ установки сетевых параметров модуля. Static – задается вручную, DHCP – получается автоматически с сервера. По умолчанию 192.168.1.5
- 3 IP Address. В данном пункте вручную задается IP-адрес модуля.
- 4 Netmask. В данном пункте задается Маска подсети. По умолчанию 255.255.255.0
- 5 Gateway. В данном пункте задается адрес межсетевого шлюза. Адрес шлюза должен быть в той же подсети, что и модуль RTU-EN01. По умолчанию адрес шлюза 192.168.1.1
- 6 Keep Alive Time. Соответствует значению в BR#13 (время активного соединения).
- 7 Modbus Timeout. Соответствует значению в BR#11 (время ожидания ответа).
- 8 Delay Time. Соответствует значению в BR#12 (задержка между пакетами данных).

6.4 Сетевые настройки

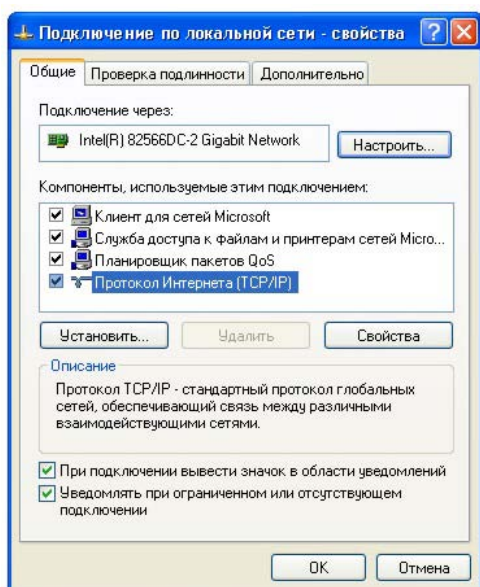
Подключение любого оборудования в сеть Ethernet всегда начинается с задания ему тем или иным способом IP-адреса.

Настройка сетевых параметров для ПК

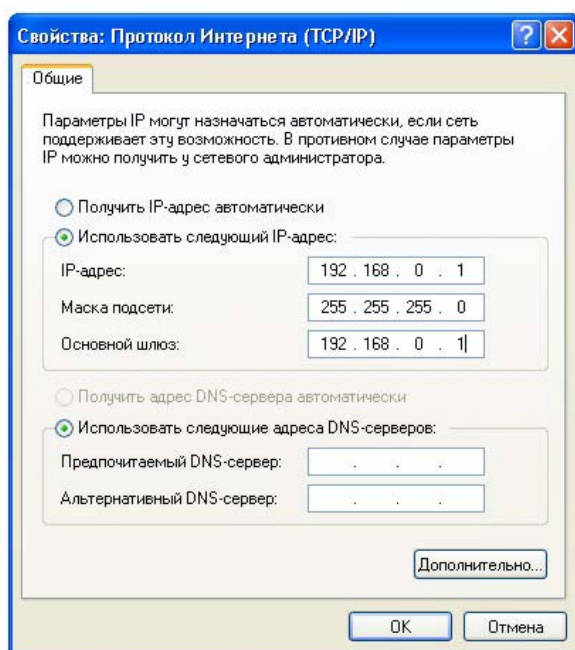
Панель управления → Сетевые подключения → Подключение по локальной сети → Выделить и щелкнуть правой кнопкой мышки



Выбрать пункт «Протокол Интернета (TCP/IP)» и щелкнуть на кнопку «Свойства»:



Задать сетевые параметры ПК и нажать «ОК»:



Настройка сетевых параметров для RTU-EN01

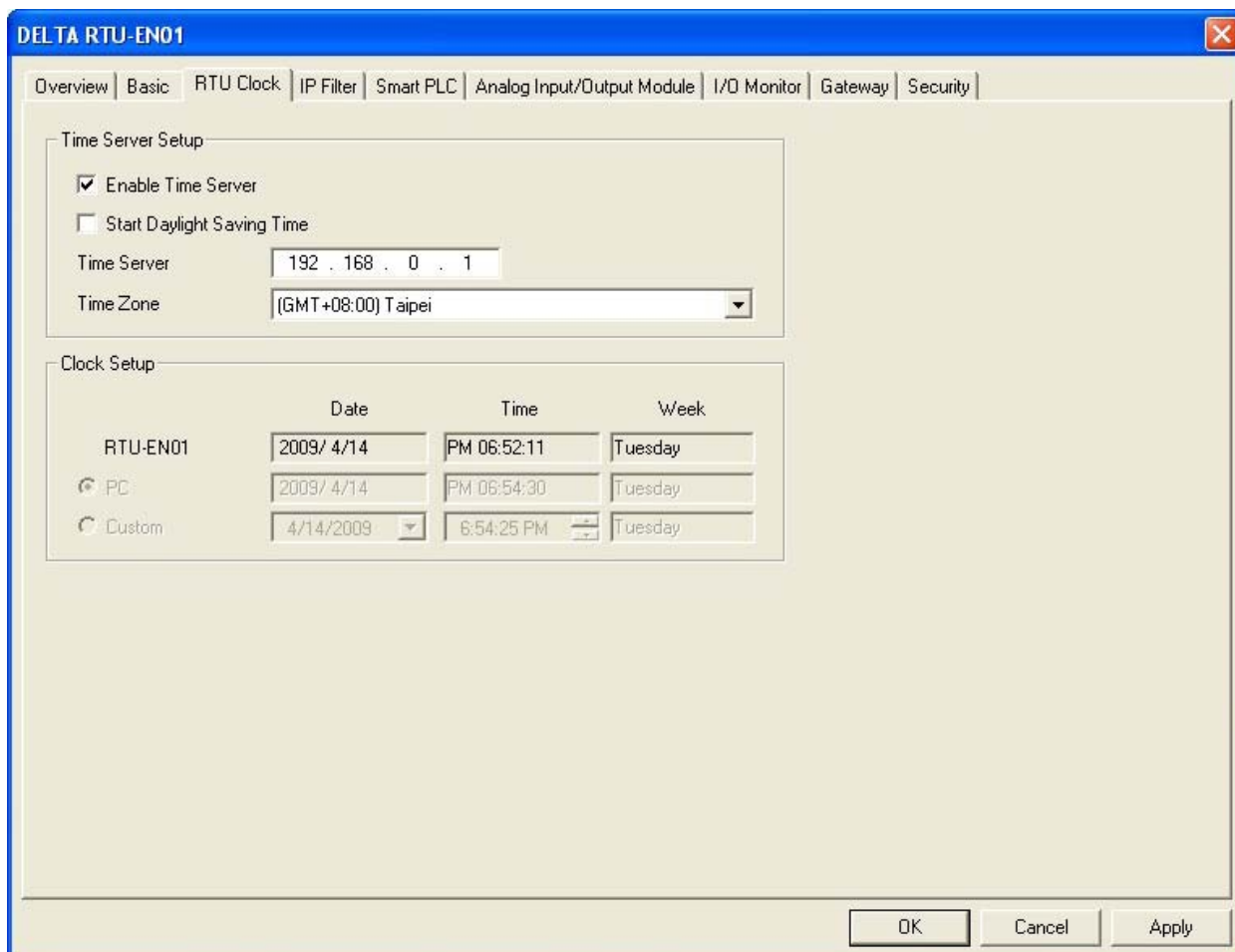
Откройте вкладку «Basic» Мастера настройки модуля и выполните настройки в блоке «Network Setup».

- 1 IP Configuration. В данном пункте выбирается способ установки сетевых параметров модуля. Static – задается вручную, DHCP – получается автоматически с сервера. По умолчанию 192.168.1.5
- 2 IP Address. В данном пункте вручную задается IP-адрес модуля.
- 3 Netmask. В данном пункте задается Маска подсети. По умолчанию 255.255.255.0
- 4 Gateway. В данном пункте задается адрес межсетевого шлюза. Адрес шлюза должен быть в той же подсети, что и модуль RTU-EN01. По умолчанию адрес шлюза 192.168.1.1

6.5 Настройка сервера времени

Модуль RTU-EN01 имеет встроенные часы реального времени, а также возможность подсоединяться к сетевому серверу единого времени для их коррекции.

Для настройки часов реального времени необходимо выбрать вкладку «RTU Clock».



В данной вкладке можно сделать следующие настройки:

- 1 Enable Time Server. Разрешает автоматическую коррекцию часов реального времени каждые 6 часов через сетевой сервер единого времени (если он есть).
- 2 Start Daylight Saving Time. Автоматический переход на летнее время, которое используется во многих странах, поэтому данную функцию можно активировать для корректной работы часов реального времени.
- 3 Time Server. Сервер единого времени. В данном пункте задается IP-адрес сервера единого времени.
- 4 Time Zone. Часовой пояс. Задается для корректной работы часов реального времени.
- 5 Clock Setup. Настройка часов реального времени вручную или по синхронизации с подключенным ПК.

6.6 IP-фильтр

Данная функция позволяет сузить количество IP-адресов, с которыми конкретный модуль RTU-EN01 может установить соединение. Фильтр блокирует входящие IP-адреса и TCP подключения, которых нет в списке разрешенных адресов. Это позволяет исключить ненадежные адреса, которые могут вызвать проблемы в коммуникациях или безопасности системы. Данная функция не блокирует обращение Мастера к данному модулю, а также конфигурирование через DCISoft.

Для включения фильтра поставьте флажок в поле «Enable IP Filter».

DELTA RTU-EN01

Overview | Basic | RTU Clock | IP Filter | Smart PLC | Analog Input/Output Module | I/O Monitor | Gateway | Security

☒ Enable IP Filter (Only the IP address listed below are allowed to access)

IP Filter Setup

No.	Begin IP Address		End IP Address
1.	0 . 0 . 0 . 0	~	0 . 0 . 0 . 0
2.	0 . 0 . 0 . 0	~	0 . 0 . 0 . 0
3.	0 . 0 . 0 . 0	~	0 . 0 . 0 . 0
4.	0 . 0 . 0 . 0	~	0 . 0 . 0 . 0
5.	0 . 0 . 0 . 0	~	0 . 0 . 0 . 0
6.	0 . 0 . 0 . 0	~	0 . 0 . 0 . 0
7.	0 . 0 . 0 . 0	~	0 . 0 . 0 . 0
8.	0 . 0 . 0 . 0	~	0 . 0 . 0 . 0

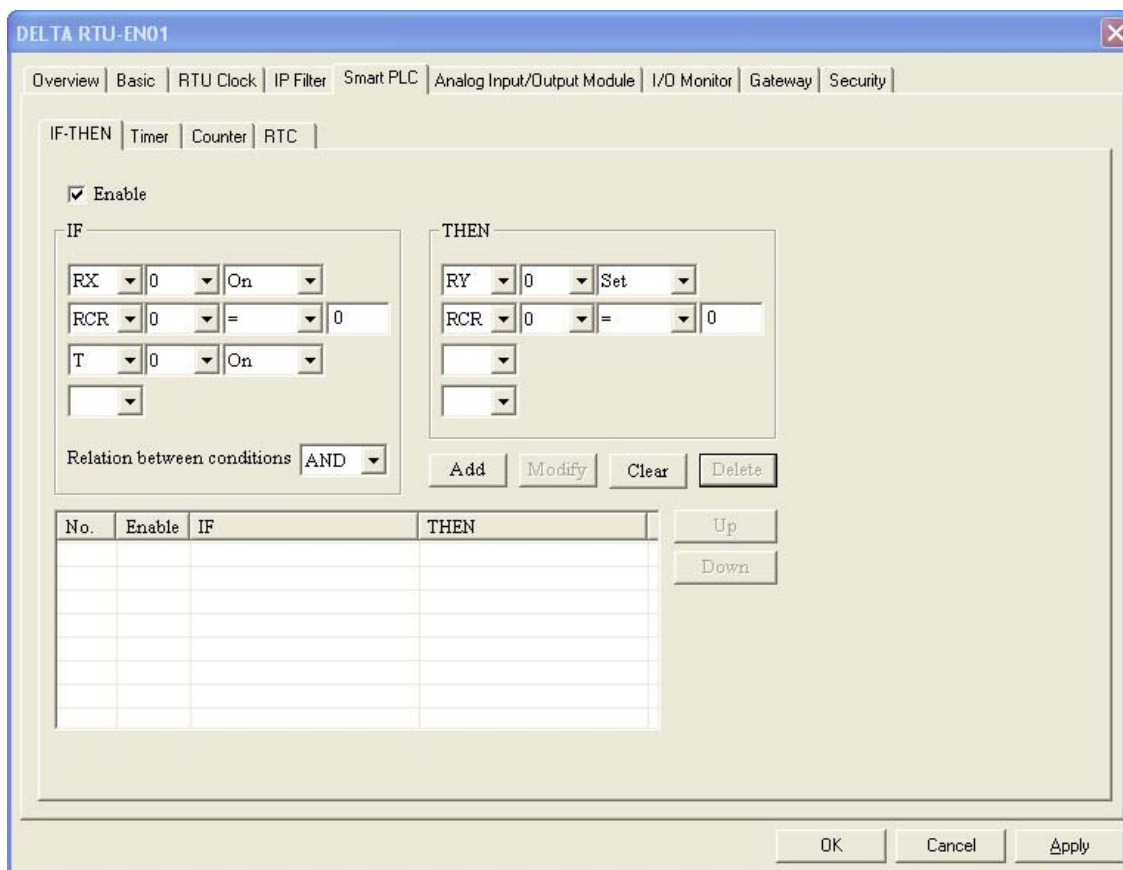
OK Cancel Apply

Возможно составить максимум до 8-ми диапазонов адресов. В колонке «Begin IP Address» задается начальный адрес диапазона допустимых IP-адресов, а в колонке «End IP Address» конечный адрес диапазона.

6.7 Встроенный ПЛК

Модуль RTU-EN01 имеет встроенный контроллер (Smart PLC), позволяющий организовать несложные процессы с участием контактов, регистров, таймеров, счетчиков, конструкций сравнения и функции календаря.

Для настройки функций ПЛК необходимо выбрать вкладку «Smart PLC».



6.7.1 Конструкция IF-THEN (сравнение если...то)

Функция сравнения позволяет сравнивать два операнда и при совпадении условия включать третий операнд. В качестве сравниваемых операндов могут выступать дискретные входы/выходы, регистры аналоговых модулей, контакты счетчиков, таймеров и часов реального времени. В качестве условия сравнения можно использовать логические функции AND (И) и OR (ИЛИ). Максимально доступно 16 конструкций сравнения.

Для активации функции сравнения нужно войти во вкладку «IF-THEN» и поставить флажок в пункте «Enable».

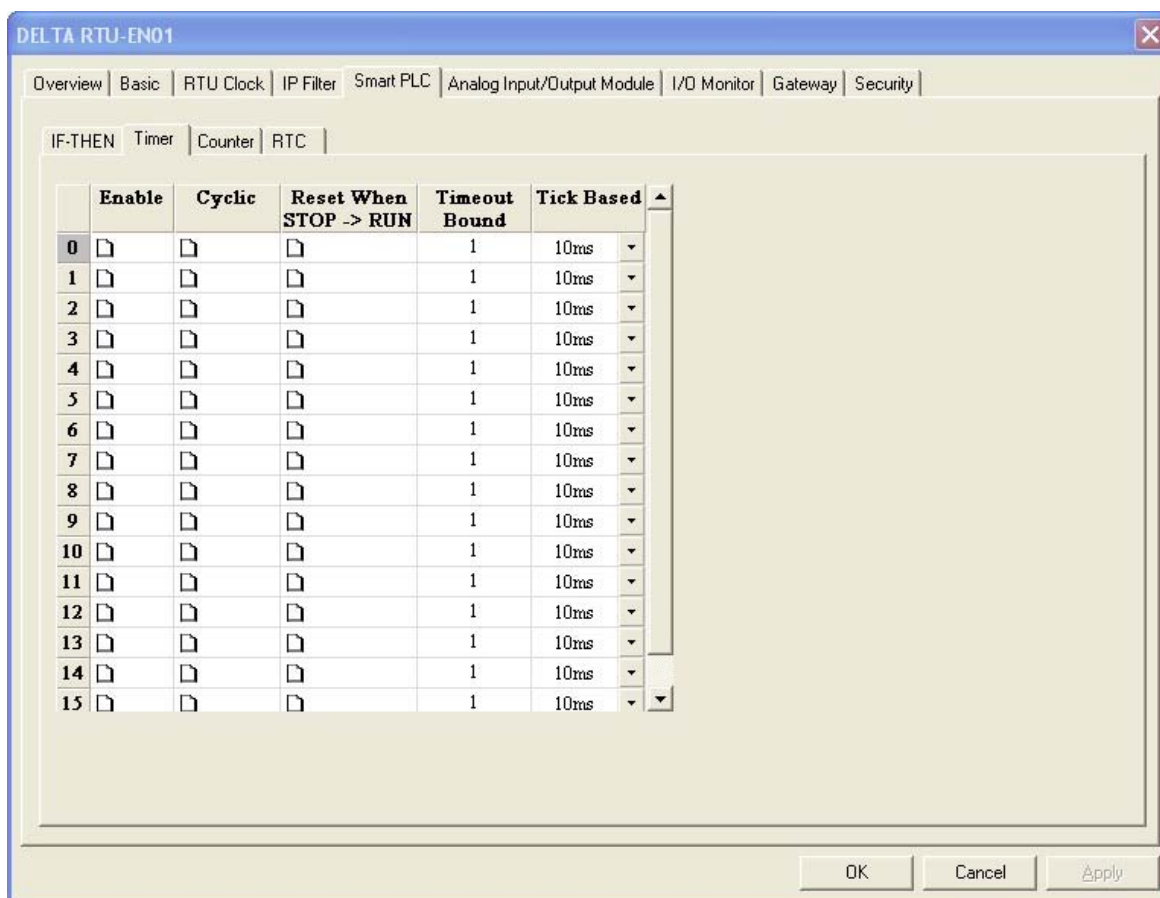
В поле «IF» выбираются операнды, которые будут сравниваться, а в поле «THEN» операнд, который будет менять свое состояние по результатам сравнения.

Для добавления условия в список используйте кнопку «Add», а для удаления кнопку «Delete». Чтобы изменить условие используйте «Modify», а для очистки поля «Clear».

Используя кнопки «Up» и «Down» можно менять очередность условий.

6.7.2 Настройка таймеров

Для настройки таймеров необходимо выбрать вкладку «Timer». В данной вкладке представлено 16 таймеров.



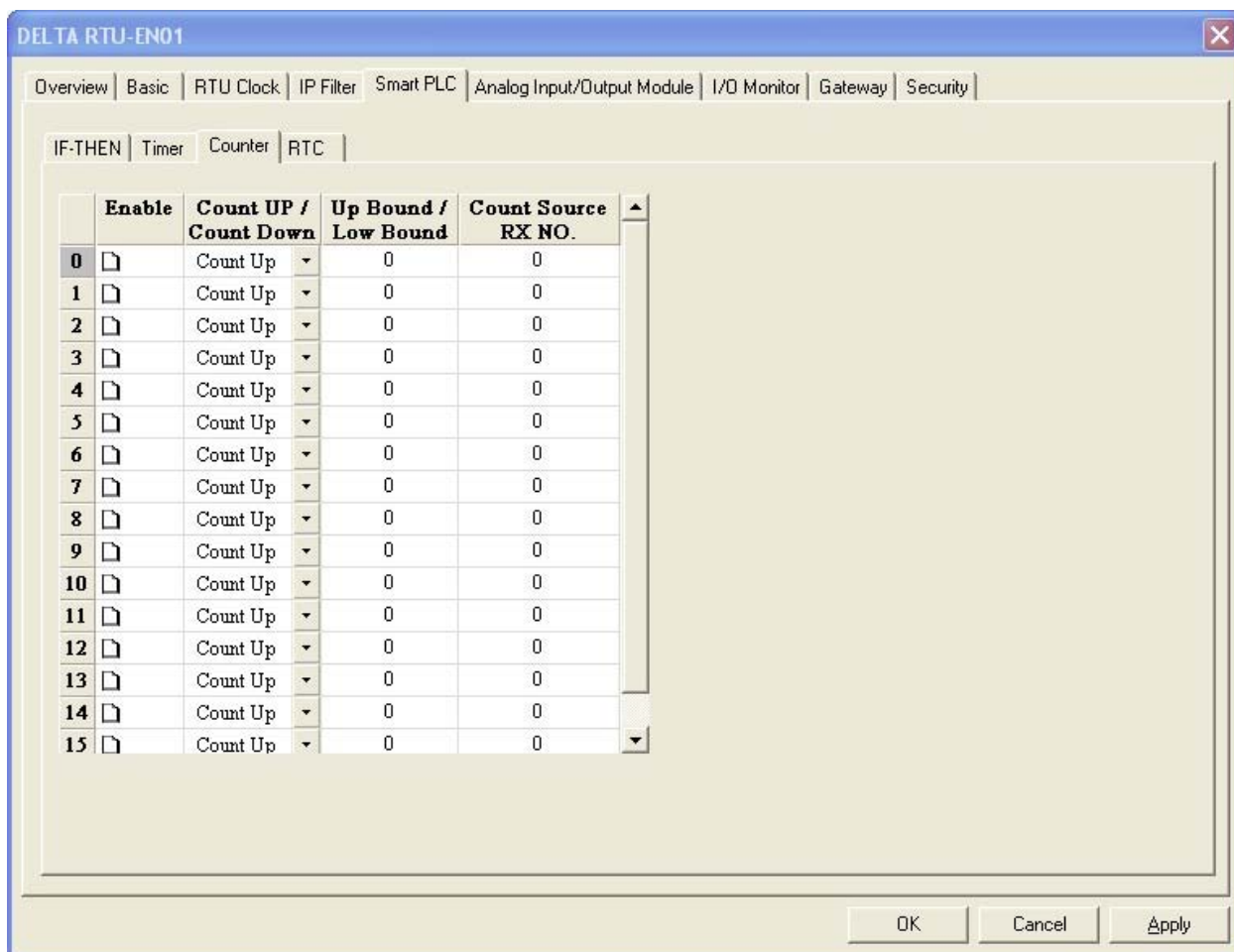
Для настройки доступны следующие параметры:

1. Enable. Разрешает использование соответствующего таймера.
2. Cyclic. Определяет режим работы таймера: без флажка таймер будет сброшен по достижению уставки, а с флажком отсчет начнется заново.
3. Reset When STOP → RUN. Определяет, будет ли сброшен таймер при переводе модуля в рабочий режим – при установленном флажке будет сброшен.
4. Timeout Bound. Уставка таймера. Диапазон: 10 мс ~ 65535 сек.
5. Tick Based. Шаг счета таймера. Диапазон: 10 мс ~ 655,35 сек.

По истечении уставки таймера будет замыкаться соответствующий контакт T0 ~ T15, который можно использовать в конструкции IF-THEN (см. примеры применения).

6.7.3 Настройка счетчиков

Для настройки счетчиков необходимо выбрать вкладку «Counter». В данной вкладке представлено 16 счетчиков. Счетчики приводятся в действие входами RX. При переходе определенного входа RX# из состояния «ВЫКЛ» на «ВКЛ» текущее значение счетчика увеличивается (уменьшается) на 1. Возможно два режима работы счетчика: счет вверх (суммирование) и счет вниз (вычитание). Диапазон счета: -32768 ~ 32767.



Для настройки доступны следующие параметры:

1. Enable. Разрешает использование соответствующего счетчика.
2. Count Up/Count Down. Выбирается режим работы счетчика: Count Up – суммирование, Count Down – вычитание.
3. Up Bound/Low Bound. Уставка счетчика.
4. Count Source RX NO. Выбирается физический вход RX, с которого будут считаться импульсы. Диапазон: RX#0 ~ RX#255.

По достижении уставки счетчика будет замыкаться соответствующий контакт C0 ~ C15, который можно использовать в конструкции IF-THEN (см. примеры применения).

6.7.4 Контакты часов реального времени

Для настройки контактов часов реального времени необходимо выбрать вкладку RTC. Всего доступно 16 контактов, замыкающихся при достижении ЧРВ заданного времени.

	Enable	Cyclic	Output Auto-Reset	Auto-Reset Time	Unit	Year	Month	Day	Week	Hour	Min.
0	<input checked="" type="checkbox"/>	Single	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Minute	2007	1	1	Mon.	0	0
1	<input checked="" type="checkbox"/>	Single	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Second	2007	1	1	Mon.	0	0
2	<input checked="" type="checkbox"/>	Single	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Second	2007	1	1	Mon.	0	0
3	<input checked="" type="checkbox"/>	Single	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Second	2007	1	1	Mon.	0	0
4	<input checked="" type="checkbox"/>	Single	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Second	2007	1	1	Mon.	0	0
5	<input checked="" type="checkbox"/>	Single	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Second	2007	1	1	Mon.	0	0
6	<input checked="" type="checkbox"/>	Single	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Second	2007	1	1	Mon.	0	0
7	<input checked="" type="checkbox"/>	Single	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Second	2007	1	1	Mon.	0	0
8	<input checked="" type="checkbox"/>	Single	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Second	2007	1	1	Mon.	0	0
9	<input checked="" type="checkbox"/>	Single	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Second	2007	1	1	Mon.	0	0
10	<input checked="" type="checkbox"/>	Single	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Second	2007	1	1	Mon.	0	0
11	<input checked="" type="checkbox"/>	Single	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Second	2007	1	1	Mon.	0	0
12	<input checked="" type="checkbox"/>	Single	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Second	2007	1	1	Mon.	0	0
13	<input checked="" type="checkbox"/>	Single	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Second	2007	1	1	Mon.	0	0
14	<input checked="" type="checkbox"/>	Single	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Second	2007	1	1	Mon.	0	0

Для настройки доступны следующие параметры:

1. Enable. Разрешает использование соответствующего контакта.
2. Cyclic. Определяет цикличность включения контакта. Single – разово, Daily – ежедневно, Weekly – еженедельно, Monthly – ежемесячно.
3. Output Auto-Reset. Автоматический сброс выхода.
4. Auto-Reset Time. Задержка перед автоматическим сбросом выхода.
5. Unit. Единица времени задержки сброса выхода. Диапазон: часы 1 ~ 24, минуты 1 ~ 3600, секунды 1 ~ 32767.
6. Year. Год.
7. Month. Месяц.
8. Day. День.
9. Week. День недели.
10. Hour. Часы.
11. Min. Минуты.
12. Sec. Секунды.

При выборе цикличности «Разово» необходимо настроить все колонки 6-12, «Ежедневно» только часы, минуты и секунды, «Еженедельно» только день недели,

часы, минуты и секунды, а для «Ежемесячно» только день, часы, минуты и секунды.

При соответствии текущего времени уставке какого-либо из контактов ЧРВ, будет замыкаться соответствующий контакт R0 ~ R15, который можно использовать в конструкции IF-THEN (см. примеры применения).

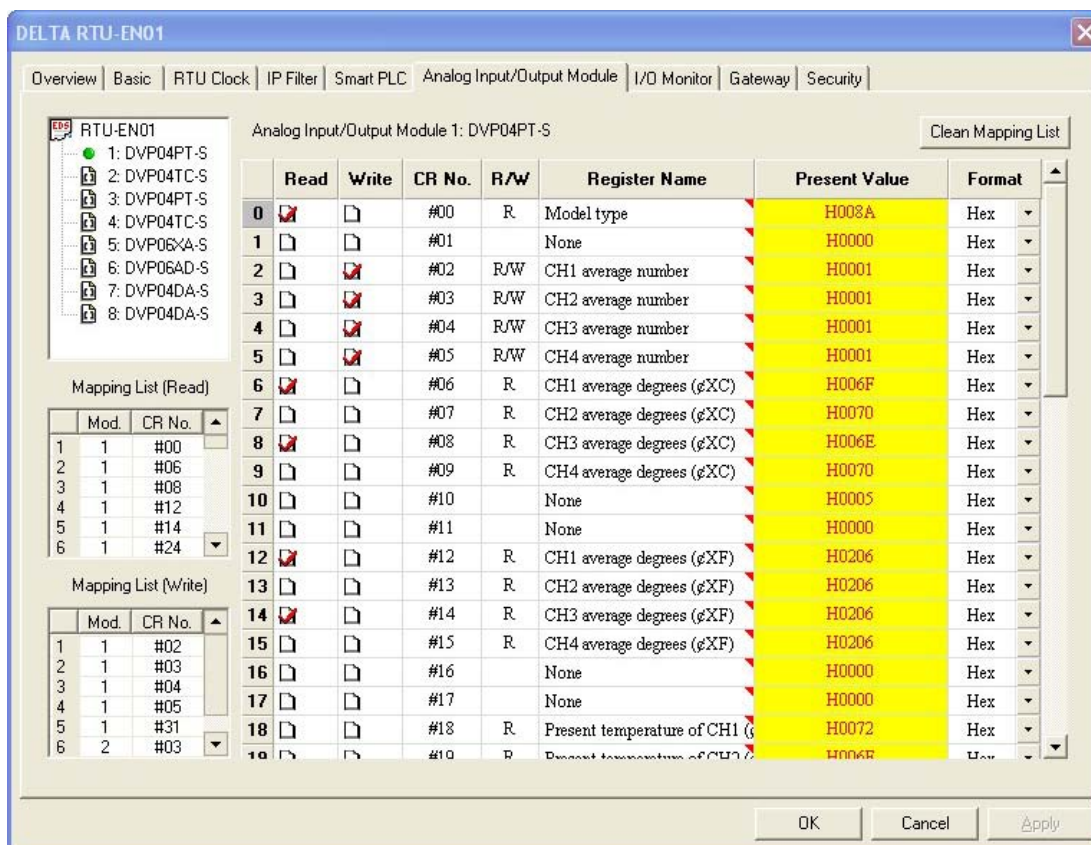
6.8 Работа с аналоговыми модулями

К станции удаленного сбора данных RTU-EN01 можно подключить до 8 аналоговых модулей. Удаленный контроллер может читать/записывать содержимое управляющих регистров (CR#) аналоговых модулей по протоколу Modbus TCP, используя таблицу адресов, приведенную в разделе 5.3.

Специально для контроллеров типа Delta DVP-28SV с подключенным модулем DVPEN01-SL разработана процедура построения таблицы соответствия управляющих регистров CR аналоговых модулей и регистров данных D контроллера DVP-28SV.

Таблица соответствия позволяет читать данные с удаленных модулей непосредственно из программы контроллера, без использования коммуникационных запросов по Modbus TCP, что существенно сокращает трудозатраты и объем программы ПЛК.

Для построения таблицы соответствия необходимо произвести настройки для модуля DVPEN01-SL контроллера и всех удаленных модулей RTU-EN01. Каждый модуль RTU-EN01 поддерживает максимум 64 регистра для чтения/записи в таблице соответствия. Для настройки модуля DVPEN01-SL используйте Руководство пользователя на данное изделие, а для настройки RTU-EN01 необходимо выбрать вкладку «Analog Input/Output Module».



В левом верхнем углу находится окно со списком подключенных аналоговых модулей. Под ним заполняется таблица соответствия чтения управляющих регистров «Mapping List (Read)», и еще ниже для записи «Mapping List (Write)».

Для заполнения таблицы чтения регистров необходимо поставить флажки в колонке «Read» напротив соответствующих управляющих регистров и нажать кнопку «Применить» (Apply). Список выбранных регистров появится в таблице соответствия.

Для заполнения таблицы записи регистров необходимо поставить флажки в колонке «Write» напротив соответствующих управляющих регистров и нажать кнопку «Применить» (Apply). Список выбранных регистров появится в таблице соответствия.

В центре располагается список управляющих регистров с номером, названием, атрибутом (чтение/запись), текущим значением (поле желтого цвета) и формат данных.

В колонке «CR No» отображается номер управляющего регистра.

В колонке R/W отображается атрибут: R – регистр только для чтения, R/W – регистр и для чтения и для записи.

В колонке «Register Name» отображается назначение регистра (что за данные в нем хранятся).

В колонке «Present Value» отображается текущее значение регистра.

В колонке «Format» выбирается формат отображаемых данных в регистре. Доступные форматы: шестнадцатеричный, десятичное целое со знаком и двоичное целое.

6.9 Таблица мониторинга входов/выходов

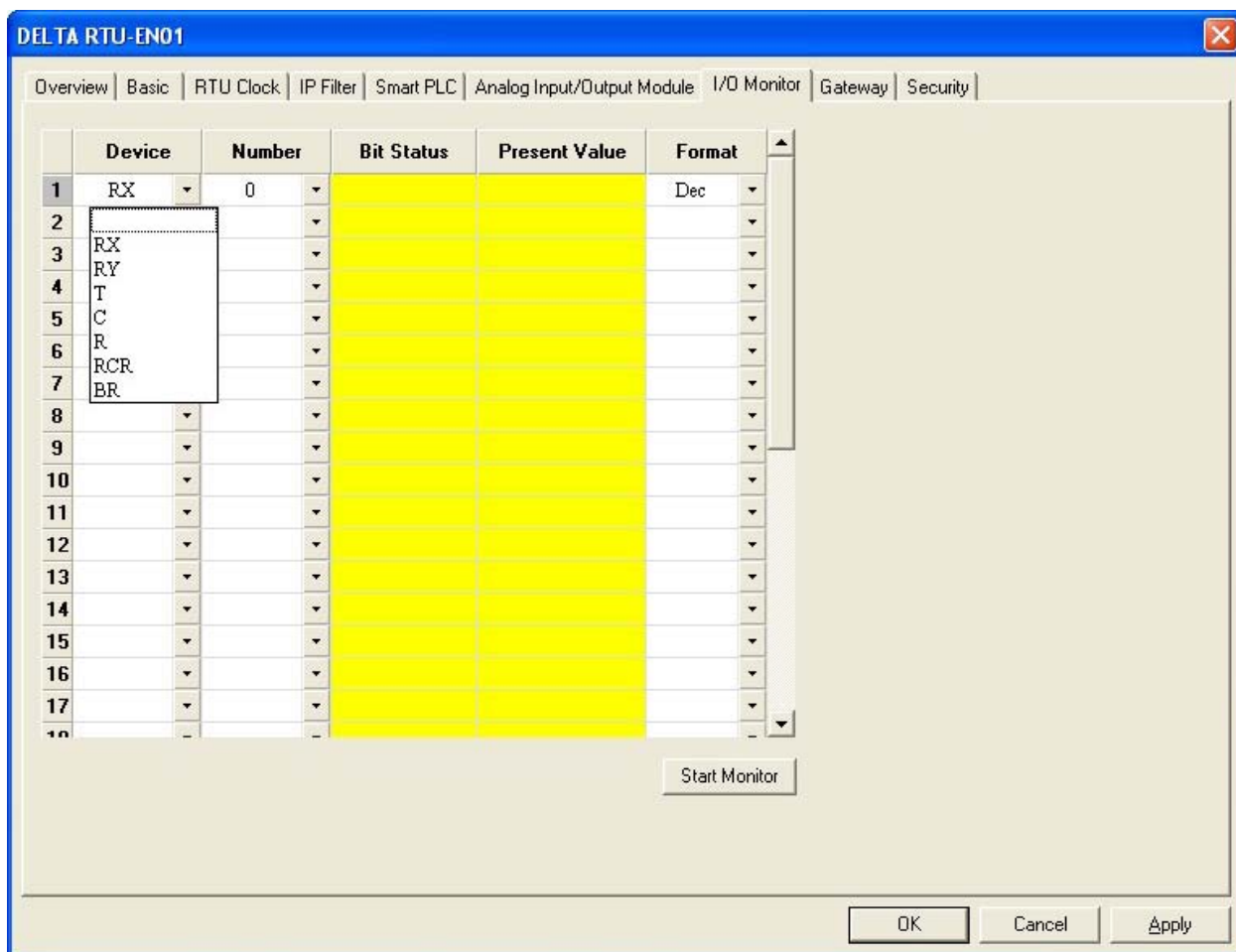
Данная функция позволяет осуществлять on-line мониторинг состояния внутренних регистров модуля RTU-EN01. Одновременно можно наблюдать 32 регистра. Для мониторинга доступны все типы регистров: RX, RY, T, C, R, RCR и BR.

Для настройки доступны следующие параметры:

1. Device. Выбирается тип регистра: RX, RY, T, C, R, RCR или BR.
2. Number. Указывается номер регистра. Диапазон: RX0 ~ RX255, RY0 ~ RY255, T#0 ~ T#15, C#0 ~ C#15, R#0 ~ R#15, RCR#0 ~ RCR#399, BR#0 ~ BR#63.
3. Format. Выбирается формат отображения данных. Доступны десятичный и шестнадцатеричный форматы.

В колонке «Bit Status» отображается состояние контактов и выходов (0 – выкл., 1 – вкл.), а в «Present Value» отображается текущее значение в словных регистрах.

Для запуска мониторинга выберите необходимые регистры, нажмите кнопку «Применить» (Apply), а затем «Start Monitor». Если не нажать кнопку «Применить», то все изменения не будут сохранены (будут стерты).



6.10 Настройка шлюза Modbus TCP/Modbus RS485

Модуль RTU-EN01 имеет встроенную функцию конвертации протокола Modbus TCP (сеть Ethernet) в протокол Modbus ASCII/RTU (сеть RS485). Данная функция работает независимо от опроса модулей, присоединенных к внутренней шине RTU-EN01.

Т.е. RTU-EN01 может одновременно опрашивать модули по своей внутренней шине и устройства, подсоединенные к его порту RS485, конвертируя данные в Modbus TCP от обоих каналов и передавая в сеть Ethernet.

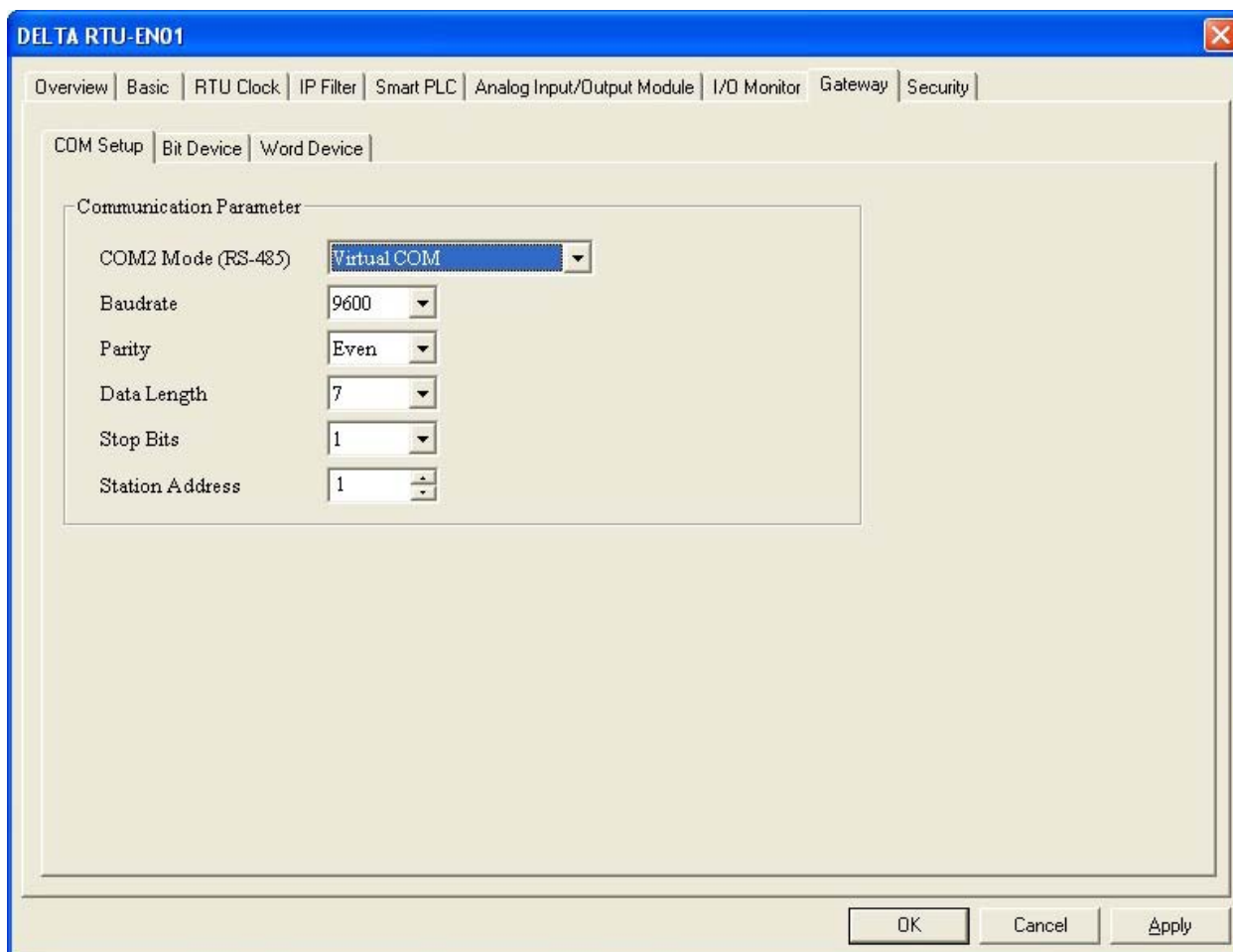
Кроме того, модуль RTU-EN01 позволяет осуществлять мониторинг регистров в ведомых устройствах, подсоединенных к порту RS485 модуля. Одновременно можно мониторить максимум до 100 регистров. Также, имеется буферная память для временного хранения данных (кэширование), что ускоряет скорость обмена информацией через модуль RTU-EN01.

Для настройки шлюза необходимо выбрать вкладку «Gateway».

В данной вкладке настраиваются параметры COM-порта RS485, составляются таблицы битовых и словных регистров для мониторинга и ускоренного обмена данными.

Во вкладке «COM Setup» настраивается протокол коммуникационного порта, а также режим работы: Modbus ASCII Master, Modbus RTU Master или Virtual COM.

- COM2 Mode (RS485) – режим работы порта
- Baudrate – скорость передачи
- Parity – проверка четности
- Data Length – длина данных
- Stop Bits – количество стоповых битов
- Station Address – адрес модуля в сети Modbus со стороны RS485. Отображается на дисплее модуля.



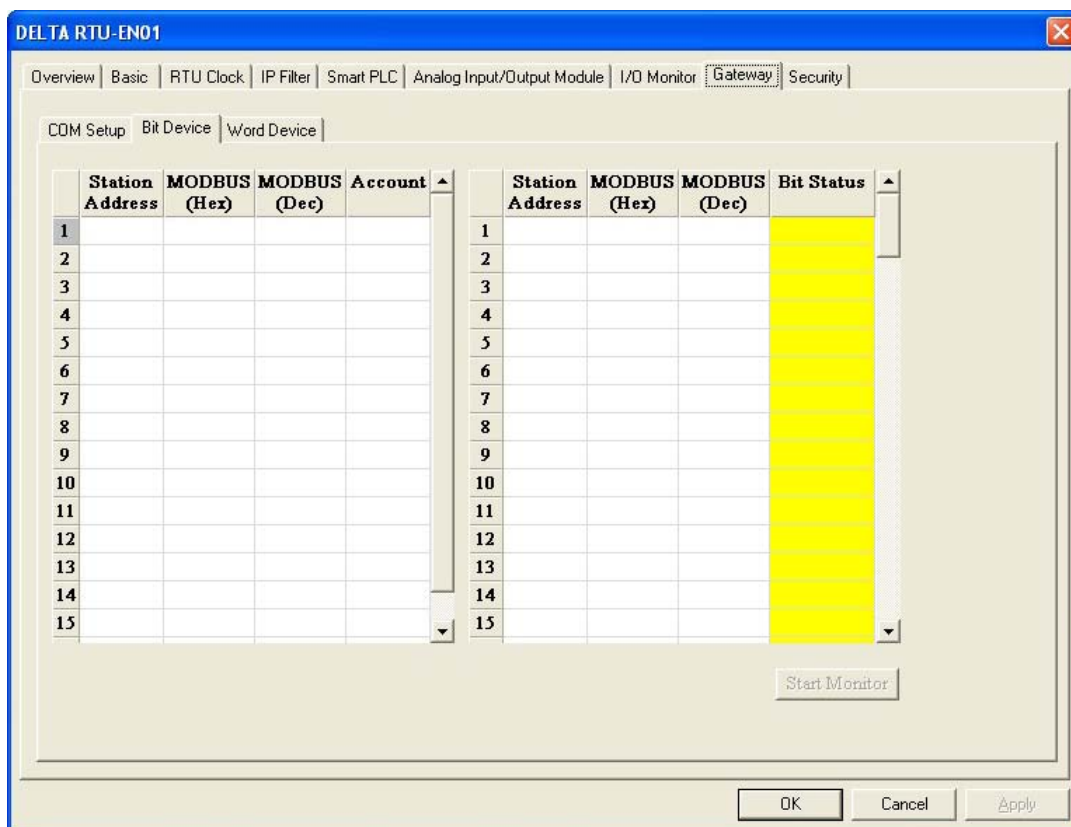
Во вкладке «Bit Device» выбираются битовые регистры в Ведомых устройствах для мониторинга и ускоренного обмена данными.

В колонке «Station Address» выбирается сетевой адрес Ведомого. Для мониторинга доступно максимум 16 Ведомых.

В колонке «Modbus (Hex)» указывается абсолютный адрес регистра (4-хзначный).

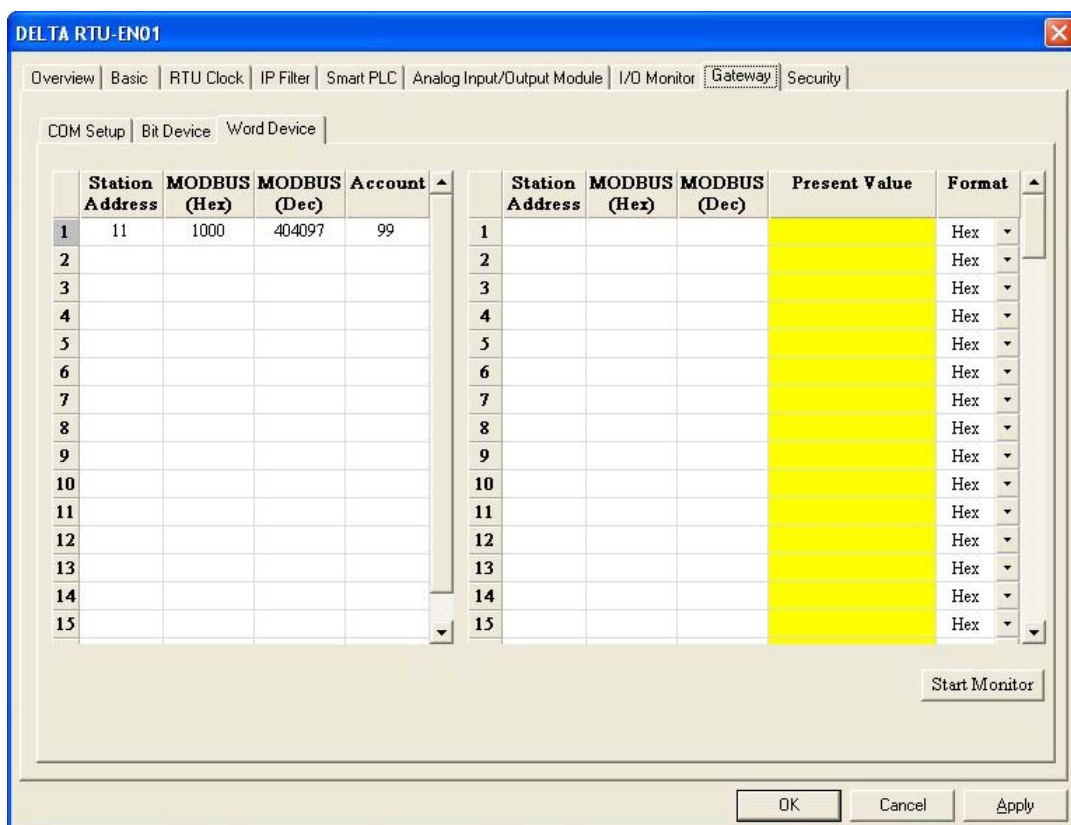
В колонке «Modbus (Dec)» указывается десятичный адрес регистра (6-тизначный).

В колонке «Account» задается количество последовательных регистров для мониторинга (начальный адрес в строке Modbus Hex/Dec). Всего доступно 100 регистров (битовых и словных) во всех Ведомых.



В правом окне после нажатия кнопки «Start Monitor» начнет отображаться состояние выбранных битовых регистров в Вedomых устройствах.

Во вкладке «Word Device» выбираются словные регистры в Вedomых устройствах для мониторинга и ускоренного обмена данными.



В колонке «Modbus (Hex)» указывается абсолютный адрес регистра (4-хзначный).

В колонке «Modbus (Dec)» указывается десятичный адрес регистра (6-тизначный).

В колонке «Account» задается количество последовательных регистров для мониторинга (начальный адрес в строке Modbus Hex/Dec). Всего доступно 100 регистров (словных и битовых) во всех Ведомых.

В колонке «Present Value» отображается текущее значение регистра.

В колонке «Format» выбирается формат отображаемых данных.

В правом окне после нажатия кнопки «Start Monitor» начнет отображаться состояние выбранных словных регистров в Ведомых устройствах.

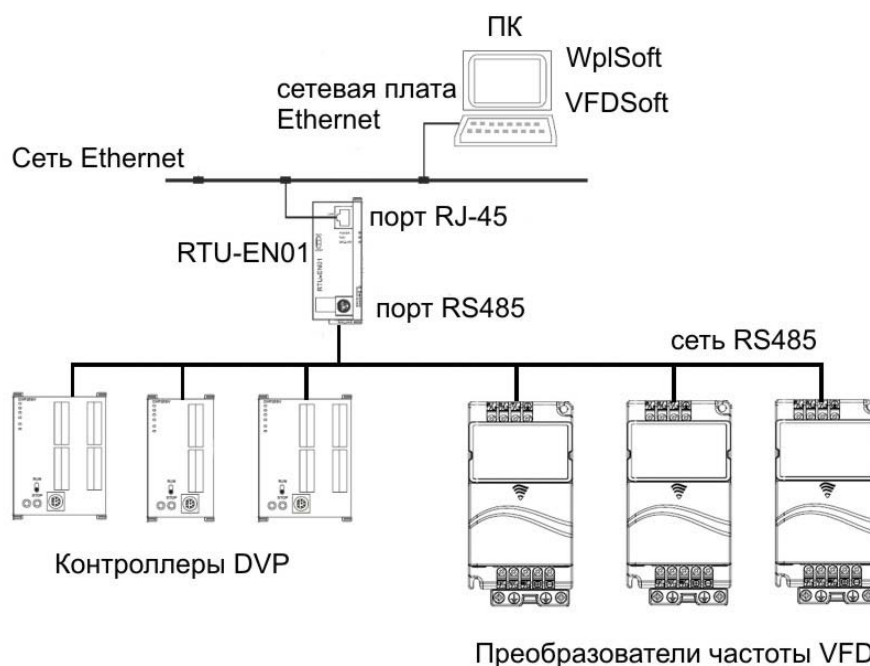
6.11 Виртуальный COM-порт

Виртуальный COM-порт является специальной коммуникационной технологией, позволяющей связаться с персонального компьютера по сети Ethernet с удаленными устройствами, имеющими только порт RS485, используя RTU-EN01 в качестве конвертора Ethernet в RS485.

Для работы данной технологии на персональный компьютер необходимо установить программу «Virtual Serial Port ActiveX Control» (разработчик Eltima). Приобрести можно на сайте www.softkey.ru, поиск по словосочетанию «Virtual Serial Port».

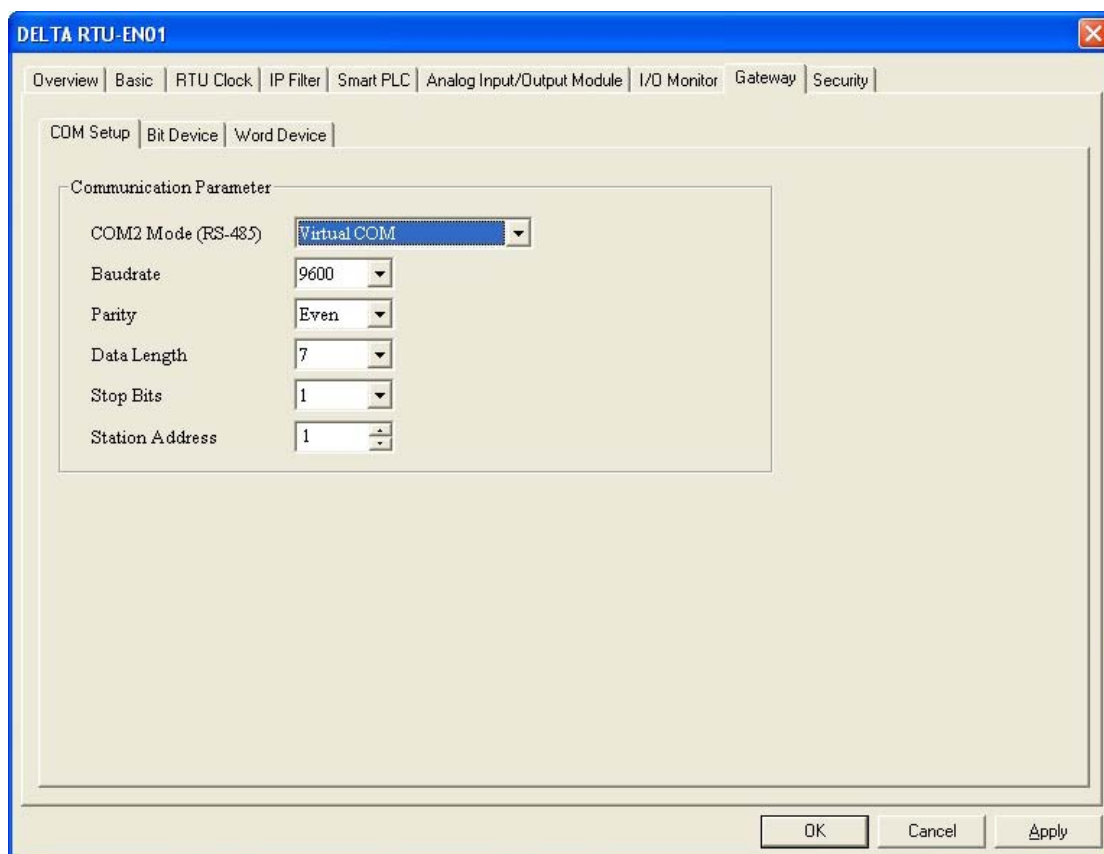
Данная технология позволяет, например, связываться из программ WPLSoft или VFDSOft с удаленными контроллерами/преобразователями частоты по сети Ethernet, далее через модуль RTU-EN01, работающий в режиме виртуального порта, и далее по сети RS485 до собственно самих удаленных устройств.

Схематично это выглядит следующим образом:

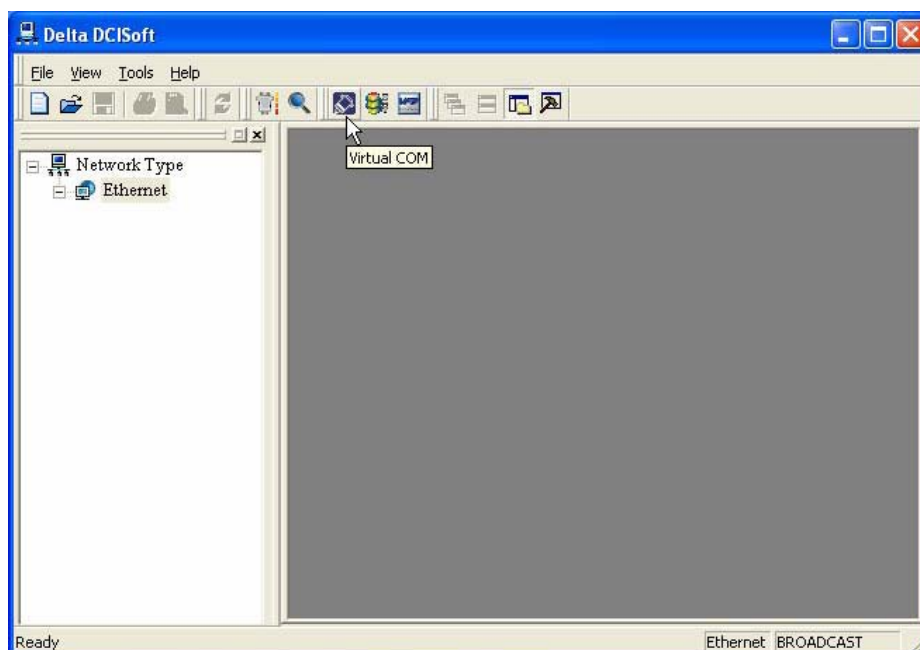


Как видно из схемы, технология виртуального COM-порта позволяет с одного компьютера (через одну сетевую плату) связываться с практически неограниченным количеством удаленных устройств (ПЛК, ПЧ и т.п.). В то время как, используя физический COM-порт, можно связываться только с одним устройством (точка-точка). Данная технология просто незаменима при отладке оборудования.

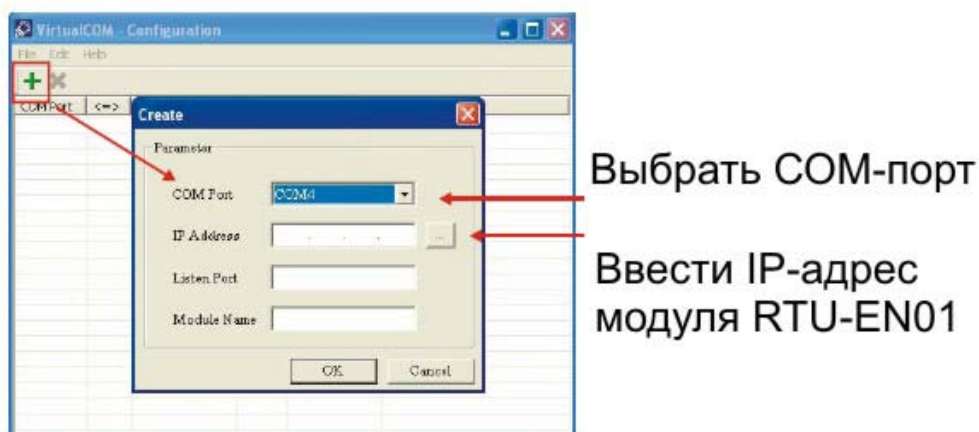
Для включения режима виртуального COM-порта необходимо во вкладке «Gateway» выбрать «Virtual COM».



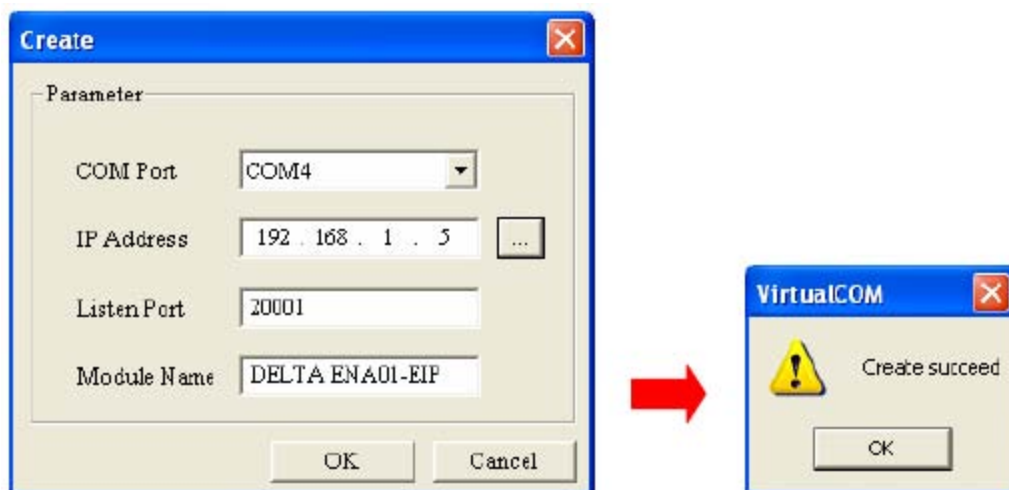
Далее в окне конфигуратора DCISoft нажать иконку «Virtual COM»:



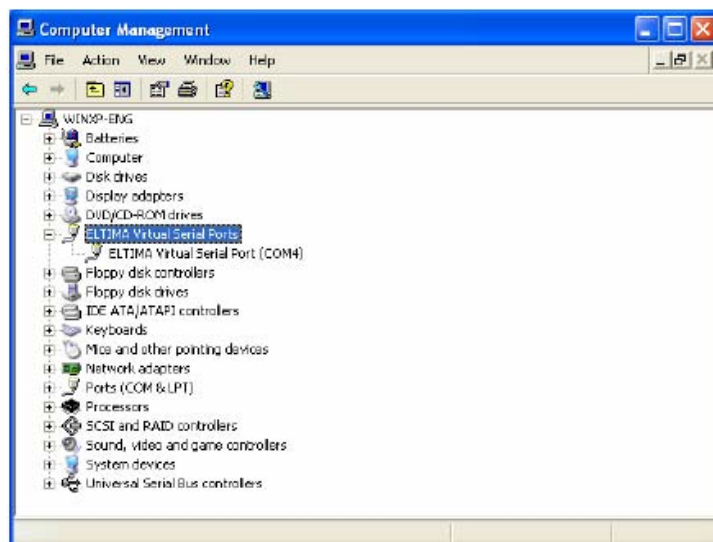
Откроется окно программы *Virtual Serial Port ActiveX Control*, где необходимо сделать следующие настройки:



В строке «Listen Port» ввести 20001, а строке «Module Name» записать название модуля, удобное для пользователя, и нажать «ОК»:



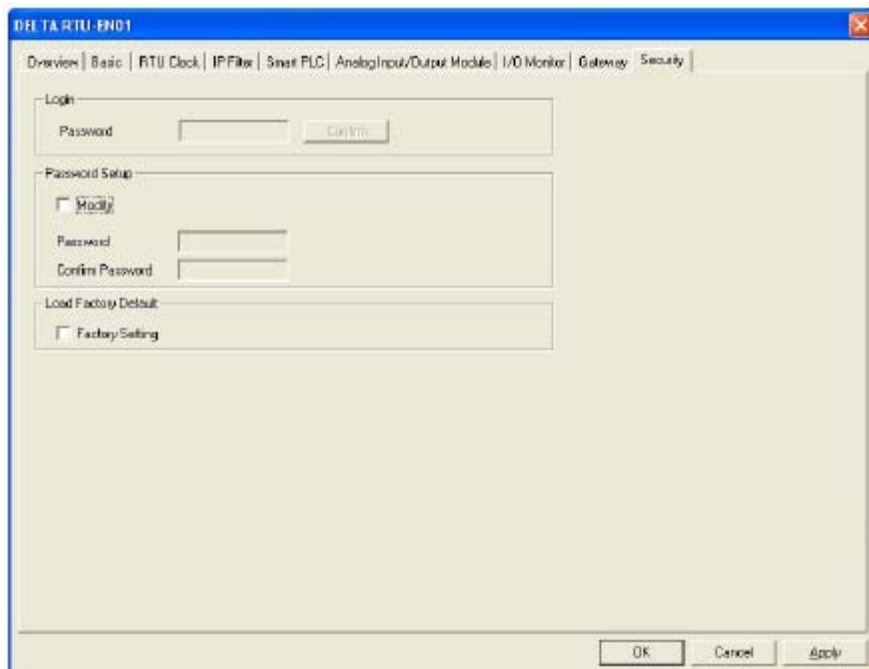
После этого в списке Диспетчера устройств ПК появится новый COM-порт, который и необходимо выбирать при настройке связи в программах WPLSoft, VFDSOft и т.п.



6.12 Настройка пароля

В модуле RTU-EN01 имеется возможность закрыть возможность несанкционированного изменения параметров путем использования функции пароля.

Для настройки пароля откройте вкладку «Security»:



Для задания пароля поставьте флажок в поле «Modify». Далее в поле «Пароль задается в строке «Password» и подтверждается в строке «Confirm Password». Длина пароля максимум 4 символа.

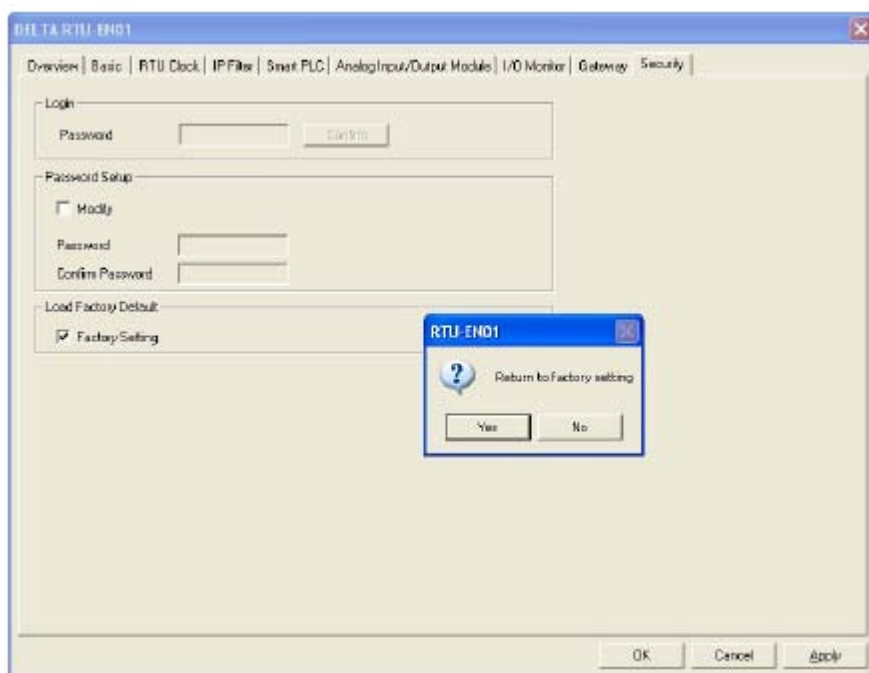
После установки пароля при попытке изменения параметров сначала будет появляться данная вкладка, где в поле Login → Password вводится пароль, после чего параметры можно будет изменять.

6.13 Сброс на заводские установки

Для сброса на заводские установки необходимо открыть вкладку «Security» и поставить флажок в поле «Factory Setting», нажать кнопку «Применить» (Apply), после чего в появившемся окне подтверждения сброса на заводские установки нажать «ОК».

Если модуль был закрыт на пароль, то для сброса на заводские установки потребуется ввести пароль.

В случае если пароль был утерян, то к модулю необходимо подсоединиться по RS232. Тогда для сброса на заводские установки не потребуется вводить пароль.

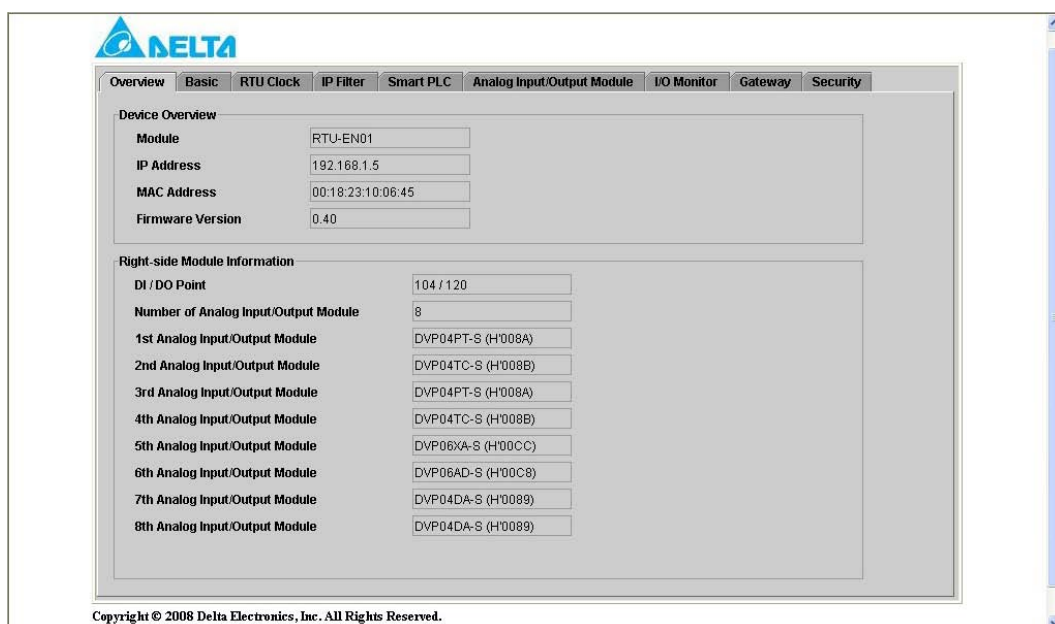


6.14 Web-функция

Данная функция дает возможность пользователю связываться с модулем RTU-EN01 через браузер, например Internet Explorer, с целью конфигурации и мониторинга модуля.

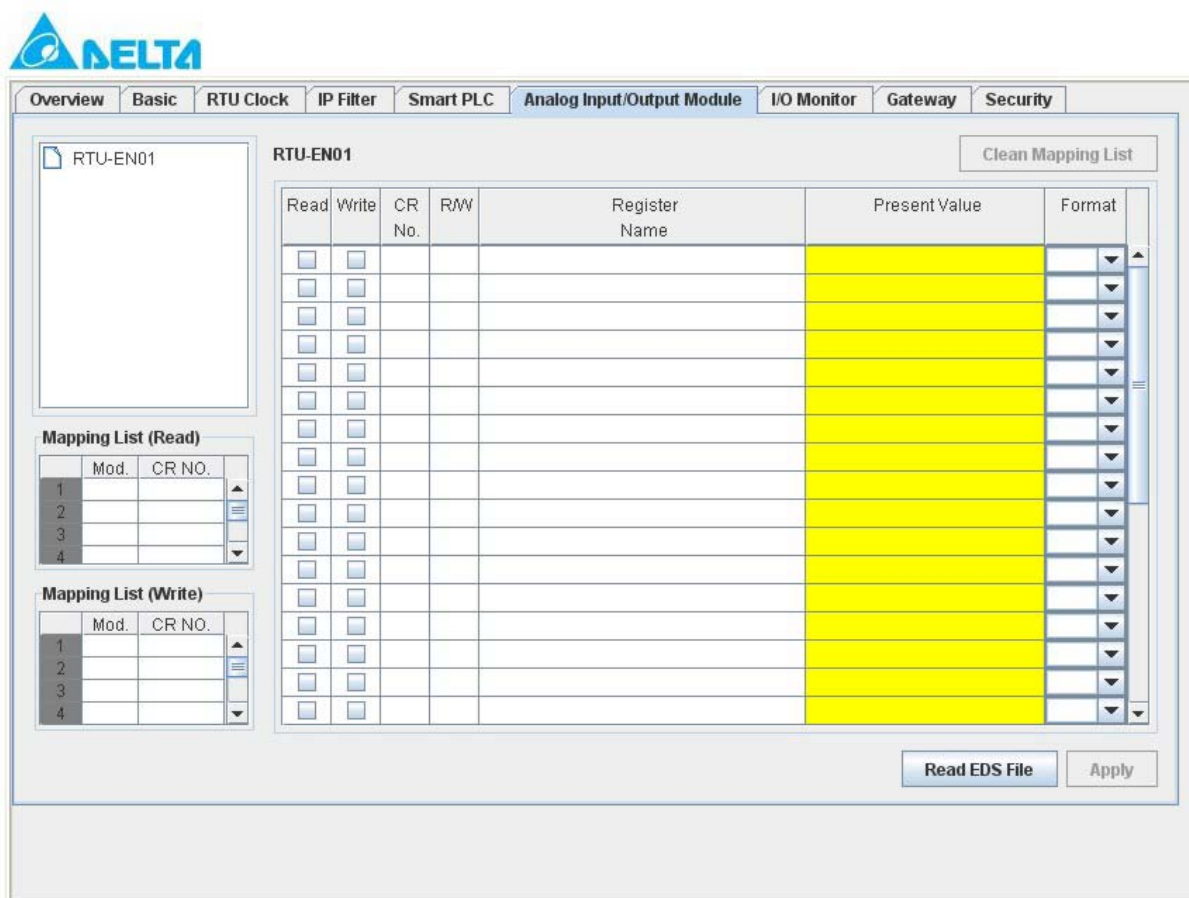
В данном примере ПК и модуль RTU-EN01 должны быть в одной сети! Также, на персональном компьютере должна быть установлена программа Java Runtime Environment не ниже версии 1.4.2.

Для использования данной функции выполните сетевые настройки модуля в соответствии с пунктом 6.1 данного Руководства, а затем откройте Internet Explorer и в строке поиска введите IP-адрес модуля RTU-EN01, с которым Вы хотите связаться, например: <http://192.168.1.5>. Откроется окно Internet Explorer с конфигуратором для RTU-EN01:



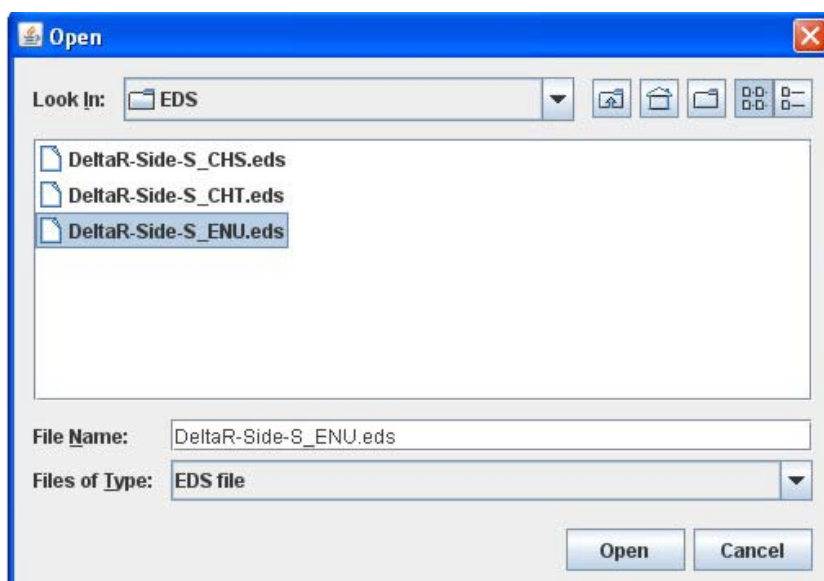
Далее работайте как в программе-конфигураторе DCISoft. Для отображения английского языка необходимо импортировать EDS файл по следующей процедуре:

1. Зайдите на вкладку «Analog Input/Output Module». На данном этапе информационные поля будут все пустые.

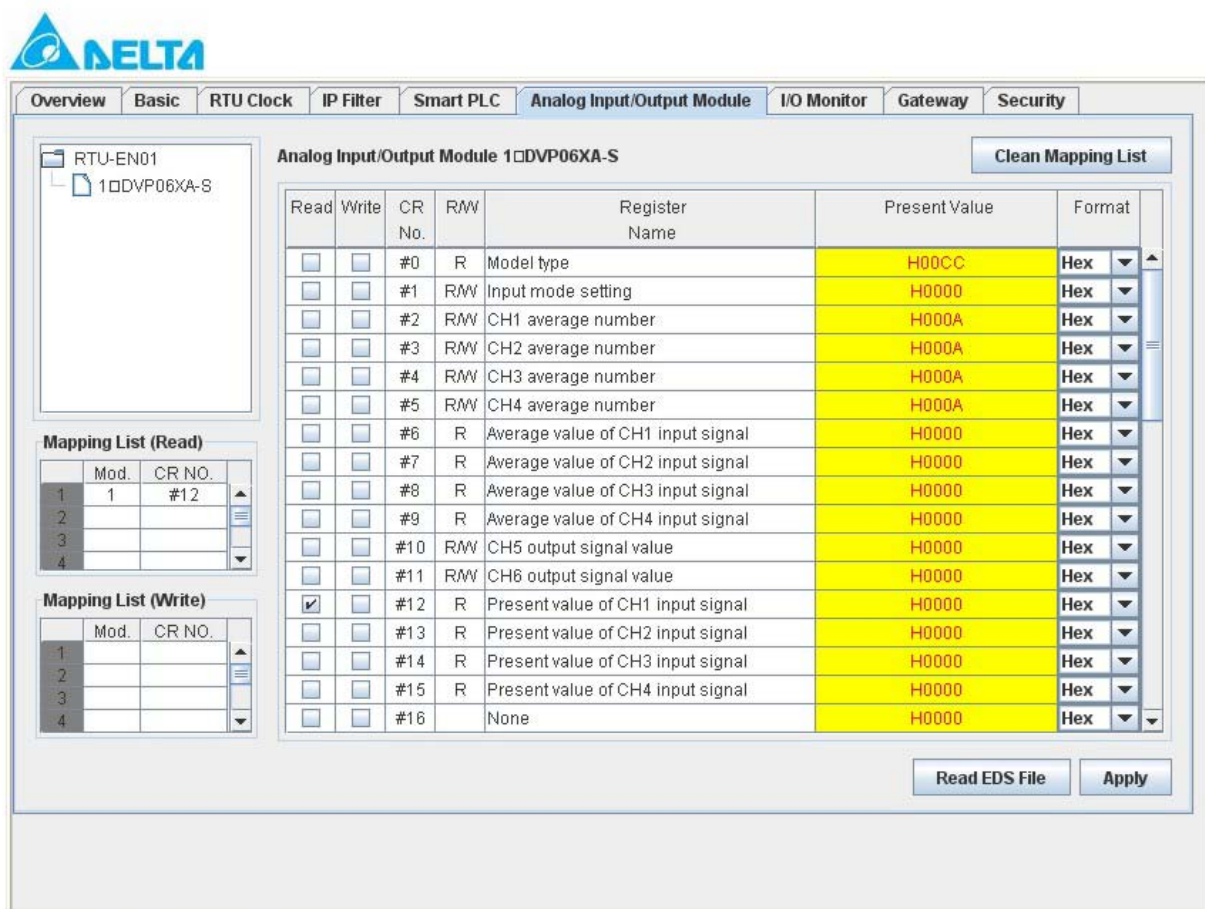


Copyright © 2008 Delta Electronics, Inc. All Rights Reserved.

2. Нажмите кнопку «Read EDS File» и в открывшемся окне найдите и выберите файл DeltaR-Side-S_ENU.eds



После импорта файла информационные поля будут заполнены соответствующими данными:

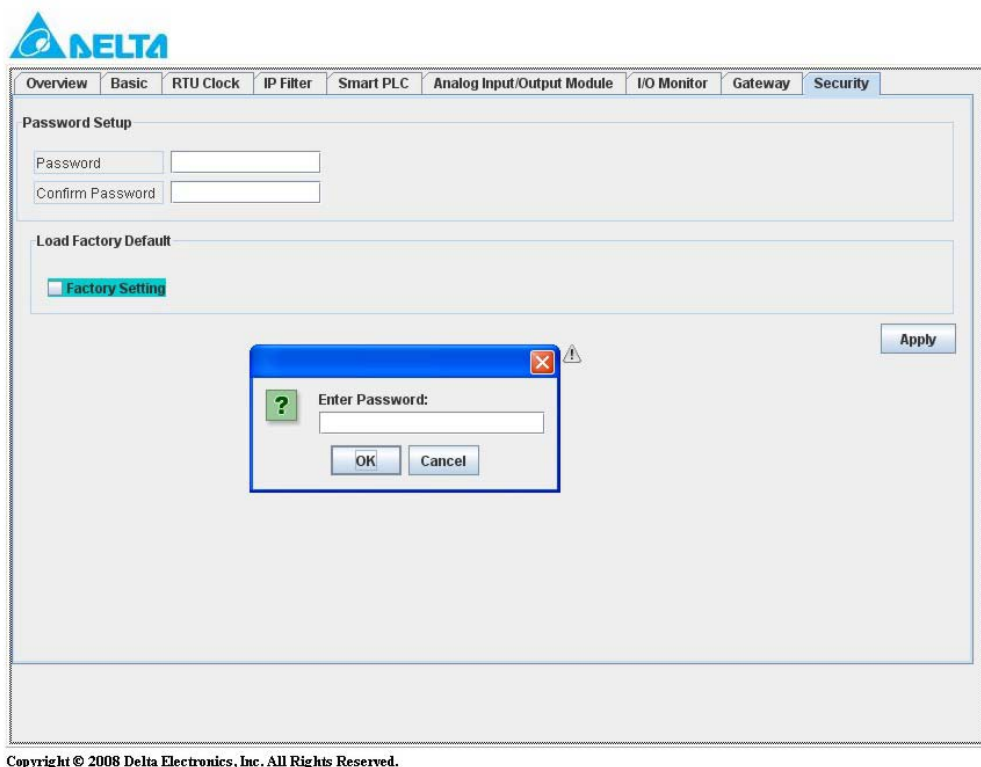


Copyright © 2008 Delta Electronics, Inc. All Rights Reserved.

При конфигурировании и мониторинге модуля через Internet Explorer функция защиты паролем сохраняется. Для активации пароля необходимо открыть вкладку «Security», установить и подтвердить пароль, далее нажать кнопку «Apply». После активации пароля доступ к модулю будет закрыт во всех вкладках. Мониторинг также будет заблокирован.

Для снятия пароля необходимо обновить страницу Internet Explorer, после чего появится окно ввода пароля.

Введите пароль и нажмите «ОК». После этого можно будет вносить изменения в параметры модуля, и осуществлять мониторинг.



Copyright © 2008 Delta Electronics, Inc. All Rights Reserved.

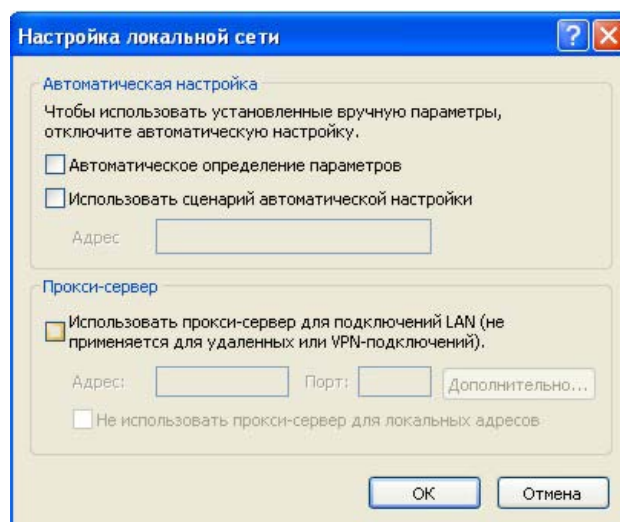
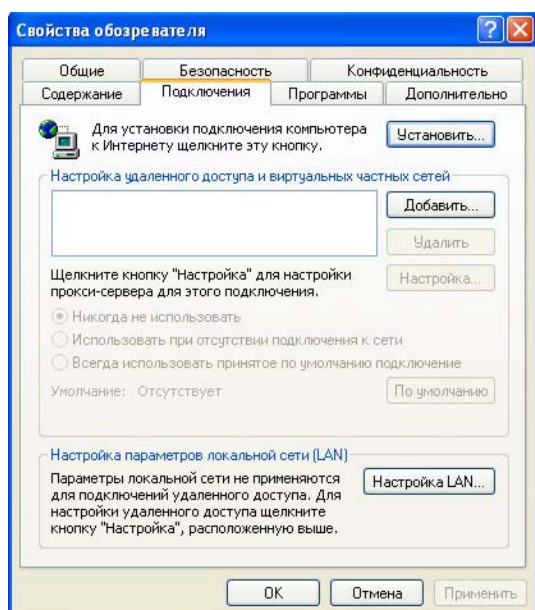
В случае если окно не откроется, то возможны следующие причины:

- Не установлена программа Java Runtime Environment.

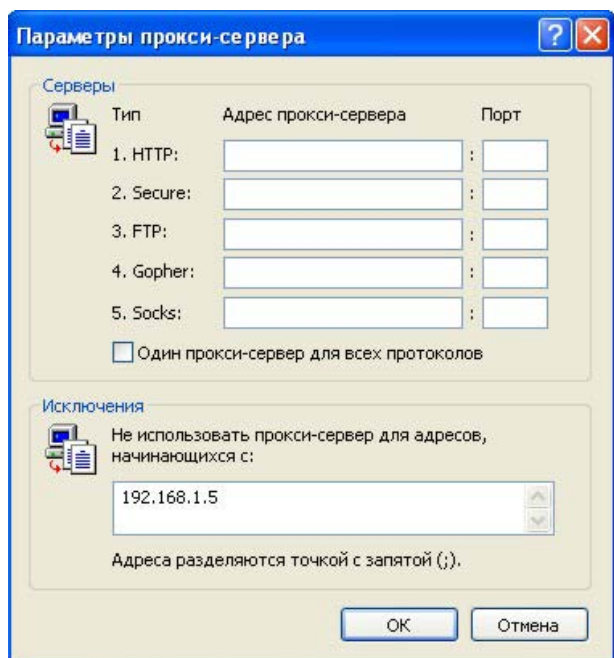
В данном случае необходимо найти и установить программу.

- В Internet Explorer включен Proxy Server.

В этом случае нужно выключить Proxy Server или установить в нем исключения. Для этого в меню Internet Explorer нужно выбрать: Сервис → Свойства обозревателя → вкладка Подключения. Нажмите кнопку «Настройка LAN» и снимите флажок с поля «Прокси Сервер».



Для настройки исключения поставьте флажок в поле «Прокси-сервер» и нажмите кнопку «Дополнительно». В открывшемся окне в поле «Исключения» введите IP-адрес модуля RTU-EN01:



Если окно WEB-функции работает не должным образом, то необходимо очистить временные файлы Internet Explorer. Для этого в меню Internet Explorer нужно выбрать: Сервис → Свойства обозревателя → вкладка Общие. Нажмите кнопку «Удалить файлы» и далее «ОК».

7 Примеры применений

Выполните сетевые настройки модуля RTU-EN01 в соответствии с пунктом 6.1. Для добавления условий в список используйте кнопку «Add», для изменения «Modify», для удаления «Delete». Для загрузки в модуль используйте кнопку «Применить» (Apply), изменения вступят в силу только после этого.

7.1 Использование функции IF-THEN

В данном примере будет включен выход RY0 при условии одновременного замыкания входов RX0 и RX1. Выставите условия в соответствии с рисунком ниже:

The screenshot shows the 'DELTA RTU-EN01' configuration window. The 'IF-THEN' tab is selected. The 'Enable' checkbox is checked. The 'IF' section contains two conditions: RX0 = On and RX1 = On. The 'THEN' section contains one condition: RY0 = Set. The 'Relation between conditions' is set to 'AND'. Below the conditions are buttons for 'Add', 'Modify', 'Clear', and 'Delete'. At the bottom, there is a table with columns 'No.', 'Enable', 'IF', and 'THEN'. The first row is selected and shows '0', 'v', '(RX0 = On) AND (RX1 = On)', and 'Set RY0;'. To the right of the table are 'Up' and 'Down' buttons. At the bottom right of the window are 'OK', 'Cancel', and 'Apply' buttons.

No.	Enable	IF	THEN
0	v	(RX0 = On) AND (RX1 = On)	Set RY0;

При замыкании обоих входов RX0 и RX1 выход RY0 включится с фиксацией, т.е. при размыкании входов он все равно останется замкнутым. Для сброса выхода RY0 необходимо использовать команду «Reset», приводимую в действие каким-либо условием.

В следующем примере выход RY1 будет изменять свое состояние на противоположное (вкл./выкл) при каждом замыкании входа RX2 (триггерная схема или импульсное реле).

Выставите условия в соответствии с рисунком ниже:

DELTA RTU-EN01

Overview | Basic | RTU Clock | IP Filter | Gateway | Smart PLC | Security

IF-THEN | Timer | Counter | RTC

Parameter

☒ Enable

IF

RX 2 Rising

THEN

RY 1 Toggle

Relation between conditions OR

Add Modify Clear Delete

No.	Enable	IF	THEN
0	v	(RX0 = On) AND (RX1...	Set RY0;
1	v	(RX2 = Rising)	Toggle RY1;

Up Down

OK Cancel Apply

При каждом замыкании RX2 выход RY1 будет по очереди то включаться, то выключаться.

7.2 Использование таймеров

В данном примере показана схема, при которой выход RY7 будет включен один промежуток времени, а выключен другой промежуток времени. Длительность состояний можно менять, изменяя уставки таймеров.

Выставите условия в соответствии с рисунком ниже, затем во вкладке «Timer» активируйте таймеры T0 и T1, задав им по очереди уставки как на последующих рисунках.

DELTA RTU-EN01

Overview | Basic | RTU Clock | IP Filter | Smart PLC | Analog Input/Output Module | I/O Monitor | Gateway | Security

IF-THEN | Timer | Counter | RTC

☒ Enable

IF: RX 0 On

THEN: RY 0 Set

Relation between conditions: OR

Add Modify Clear Delete

No.	Enable	IF	THEN
0	<input checked="" type="checkbox"/>	(RX0 = On)	Set RY0;
1	<input checked="" type="checkbox"/>	(RX0 = Off)	Reset RY0;
2	<input checked="" type="checkbox"/>	(T0 = On)	Set RY7;
3	<input checked="" type="checkbox"/>	(RY7 = On)	Reset T0;
4	<input checked="" type="checkbox"/>	(RY7 = On) AND (T1 = On)	Reset RY7;
5	<input checked="" type="checkbox"/>	(R0 = On)	Set RY2;
6	<input checked="" type="checkbox"/>	(R0 = Off)	Reset RY2;

Up Down

OK Отмена Применить

DELTA RTU-EN01

Overview | Basic | RTU Clock | IP Filter | Smart PLC | Analog Input/Output Module | I/O Monitor | Gateway | Security

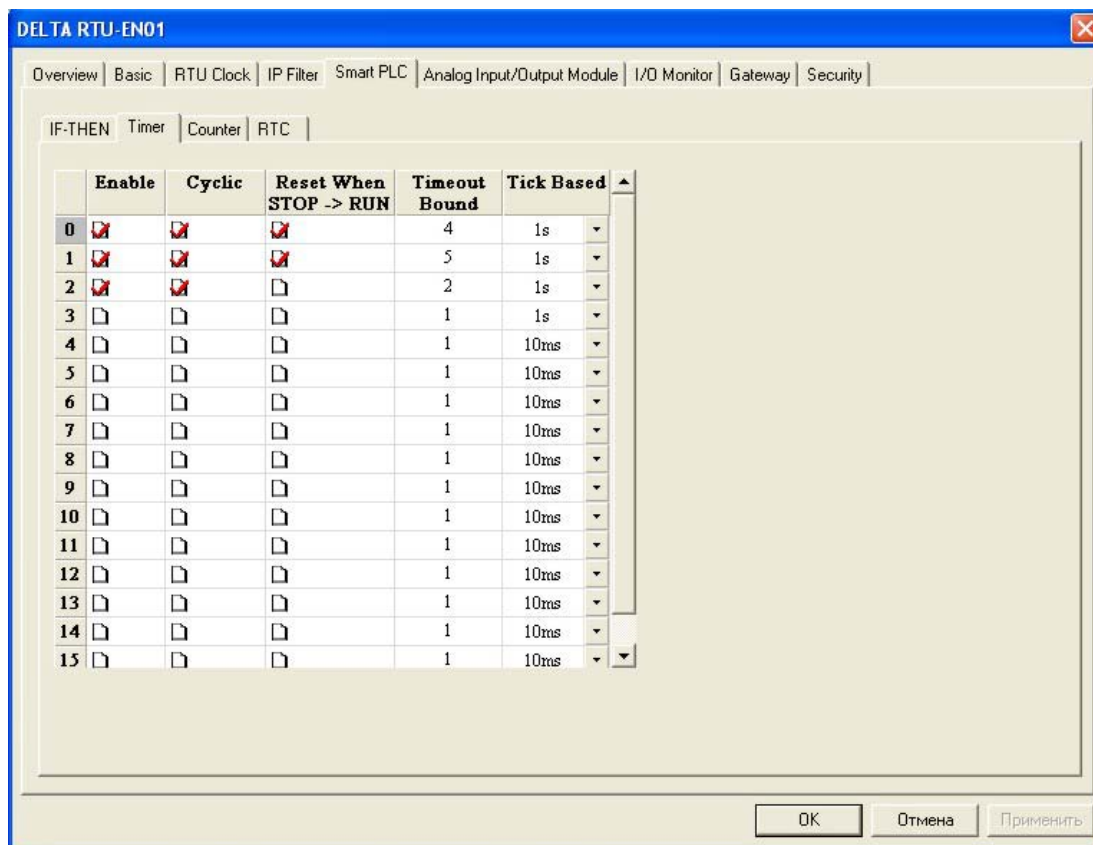
IF-THEN | Timer | Counter | RTC

	Enable	Cyclic	Reset When STOP -> RUN	Timeout Bound	Tick Based
0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	1s
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5	1s
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	1s
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	1s
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	10ms
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	10ms
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	10ms
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	10ms
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	10ms
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	10ms
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	10ms
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	10ms
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	10ms
13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	10ms
14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	10ms
15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	10ms

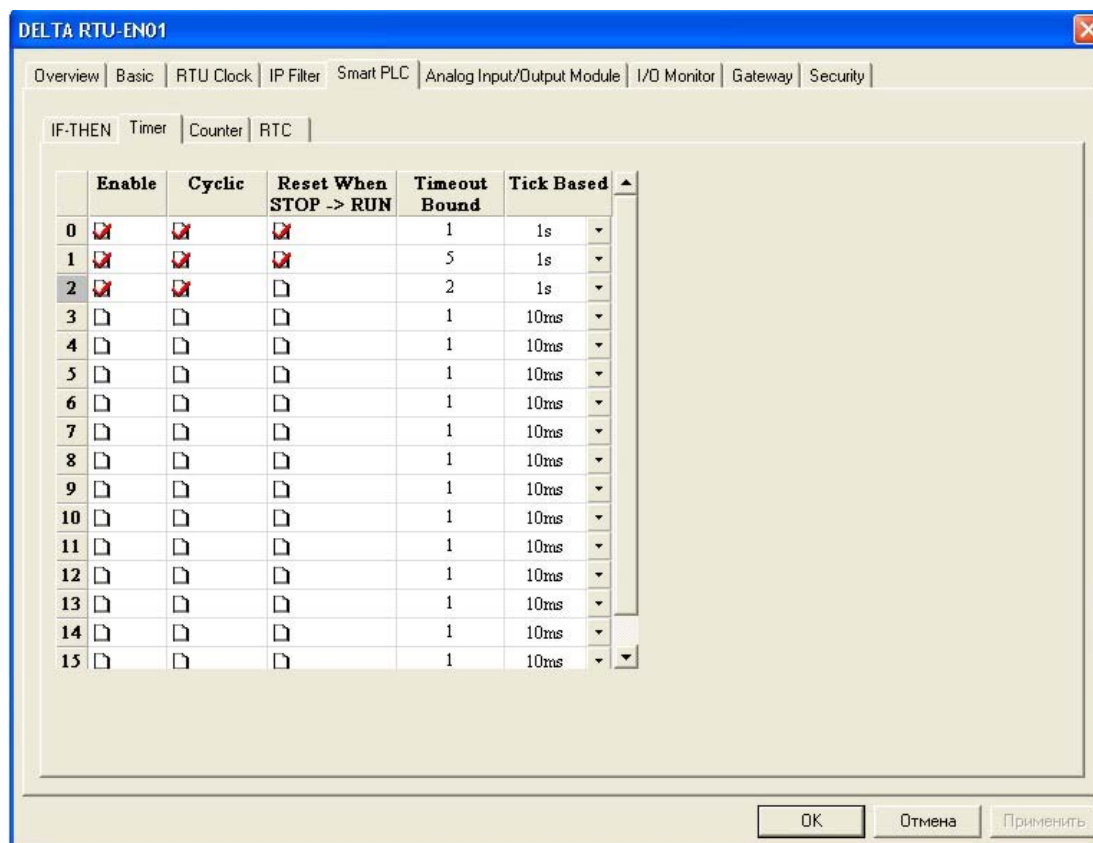
OK Отмена Применить

В данном случае выход RY0 будет включен 3 сек, а выключен 2 сек. Уставка T0=2 сек, а T1=5 сек.

При уставке T0-4, а T1=5 выход RY0 будет включен 1 сек, а выключен 4 сек. (см. рисунок).

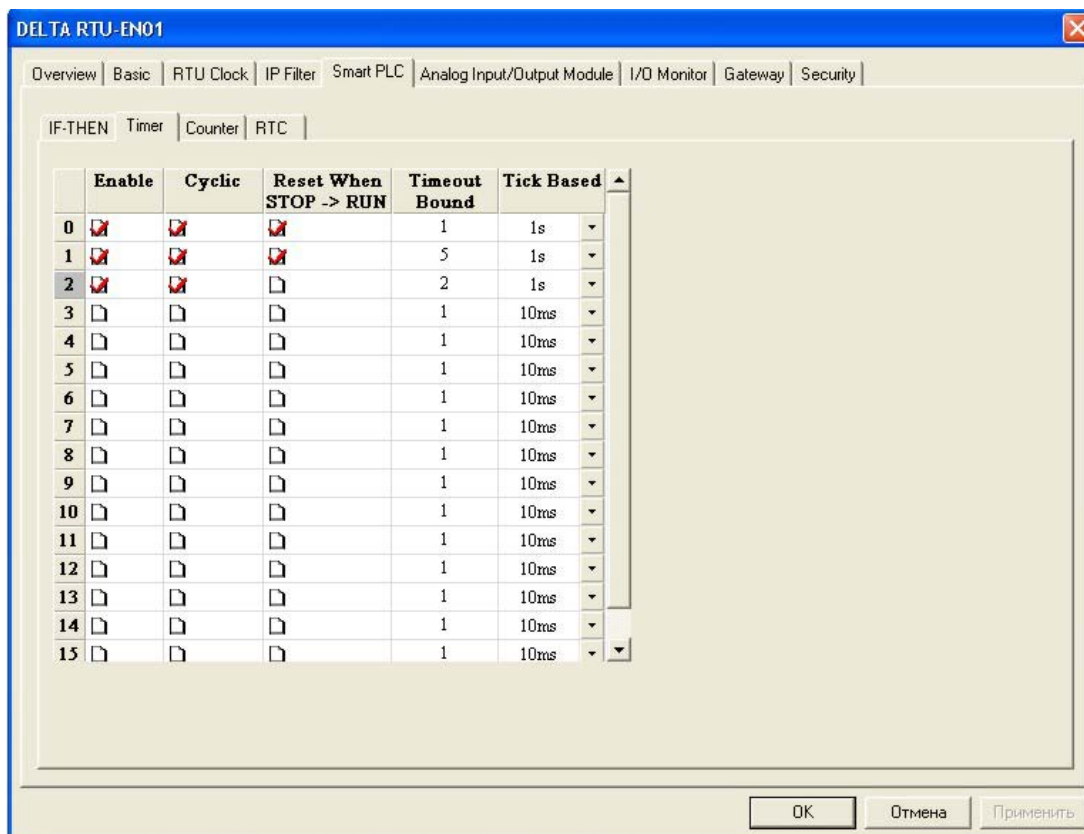
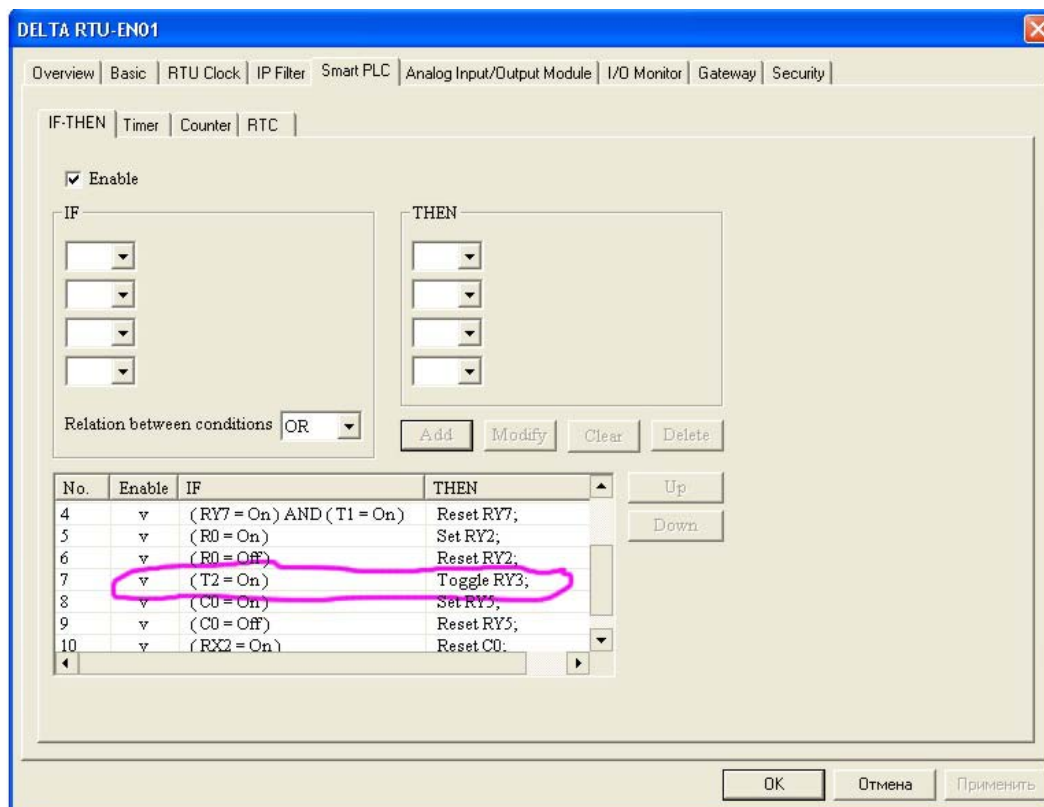


При уставке T0-1, а T1=5 выход RY0 будет включен 4 сек, а выключен 1 сек. (см. рисунок).



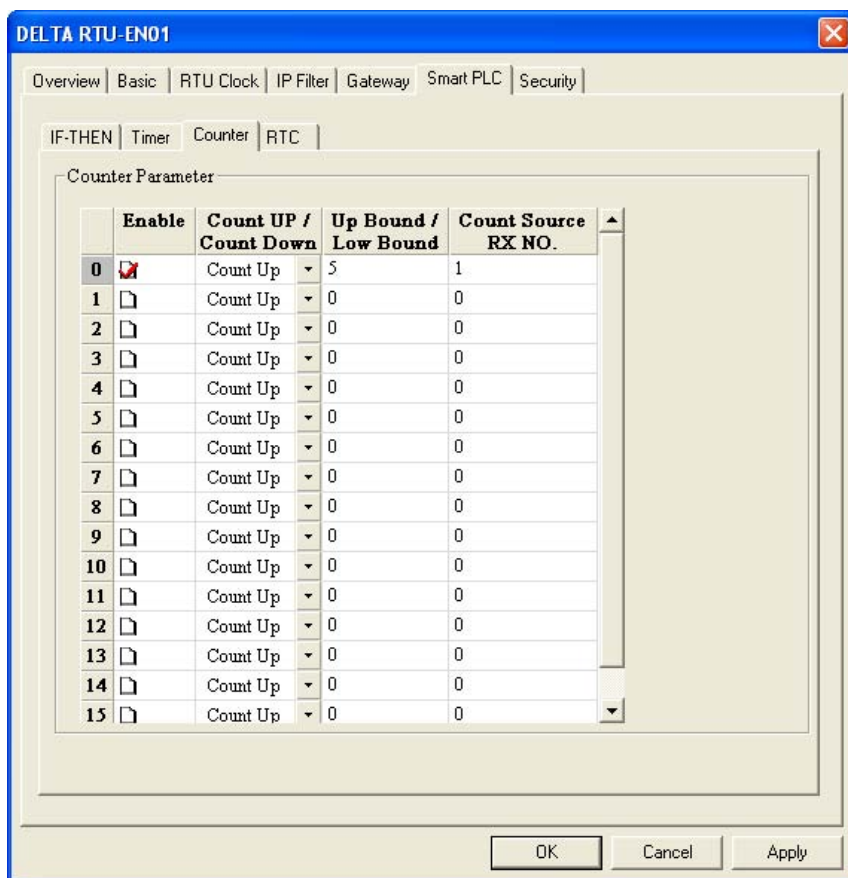
В следующем примере показано как сделать так, чтобы выход RY3 включался и выключался через равные промежутки времени. В данном примере 2 сек. включен и 2 сек. выключен.

Выставите условия в соответствии с рисунком ниже, затем во вкладке «Timer» активируйте таймер T2, задав уставку 2 сек.

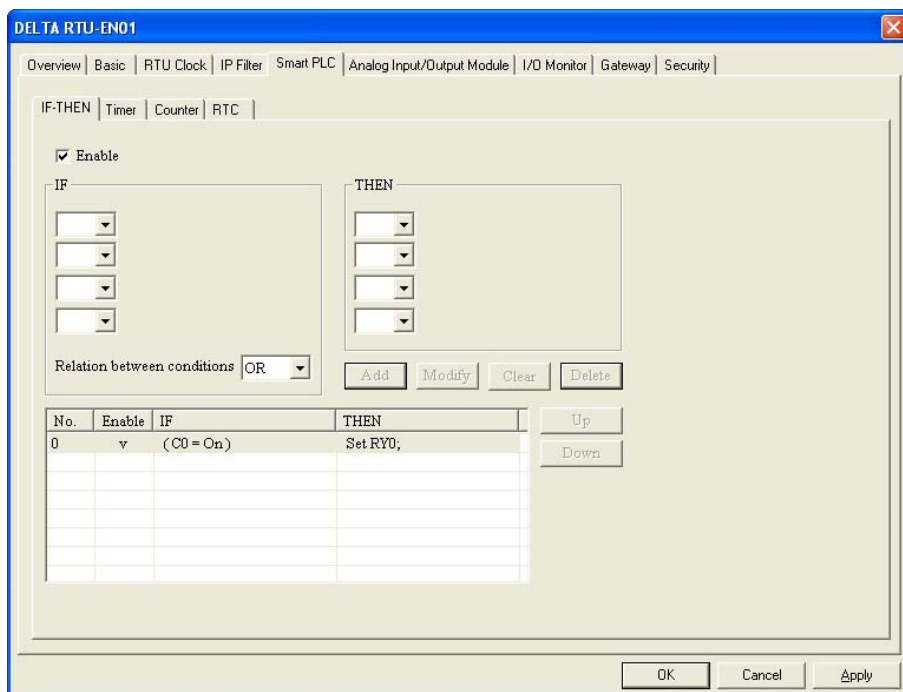


7.3 Использование счетчиков

В данном примере вход RX1 выбран в качестве счетного входа для счетчика C0 с уставкой 5 ед. При достижении счетчиком C0 своей уставки, замкнется выход RY0. Для настройки счетчика C0 зайдите во вкладку «Counter».



В конструкции «IF-THEN» создайте следующее условие:

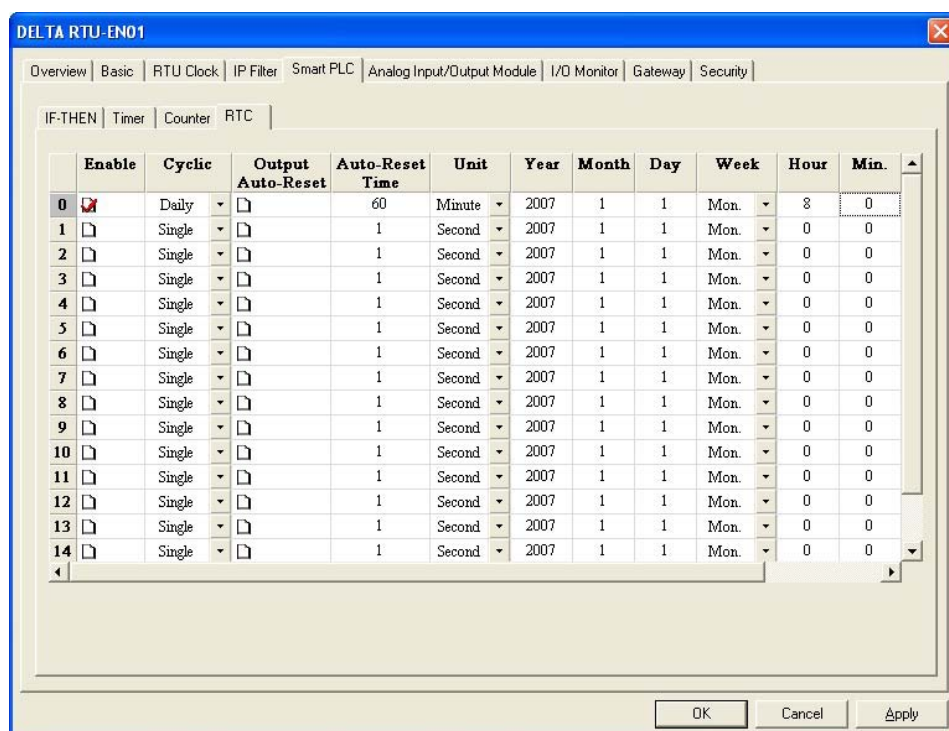
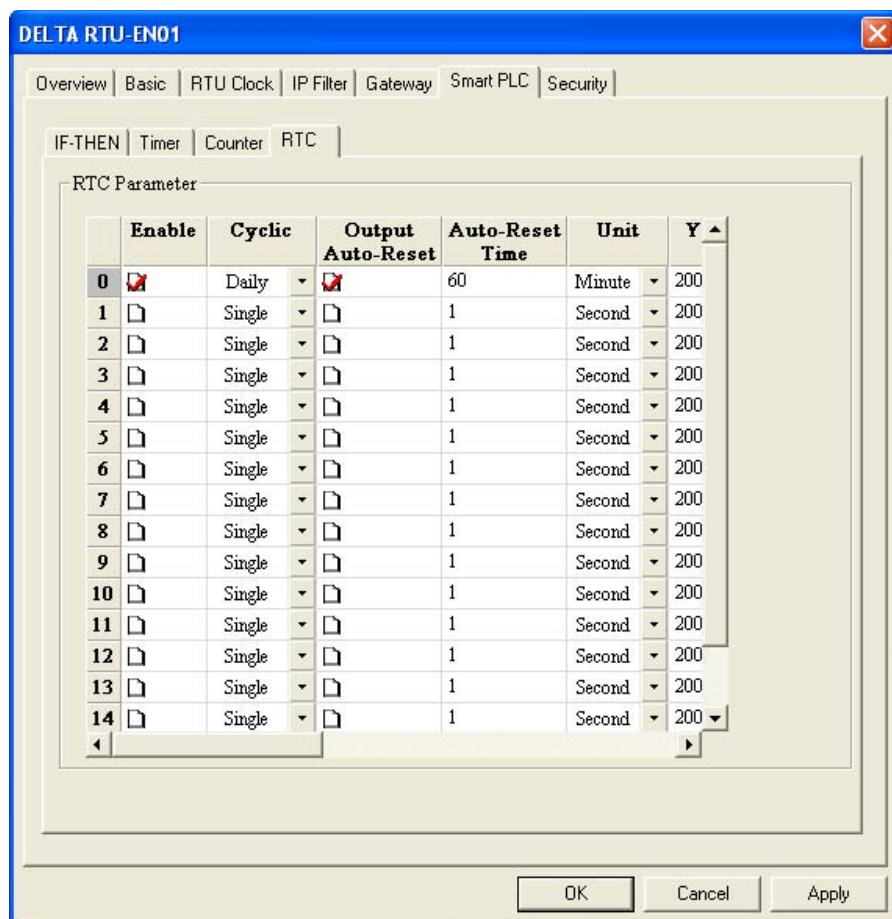


Счетчики сбрасываются принудительно по отдельному условию.

7.4 Использование контактов часов реального времени

В данном примере каждый день в 08.00 будет включаться выход RY0 и оставаться включенным в течение 1 часа.

Откройте вкладку «RTC» и сделайте следующие настройки (год, день месяца и день недели не используются):



В конструкции «IF-THEN» создайте следующие условия:

Parameter

☒ Enable

IF

THEN

Relation between conditions: OR

Add Modify Clear Delete

No.	Enable	IF	THEN
0	<input checked="" type="checkbox"/>	(RT0 = On)	Set RY0;
1	<input checked="" type="checkbox"/>	(RT0 = Off)	Reset RY0;

Up Down

OK Cancel Apply

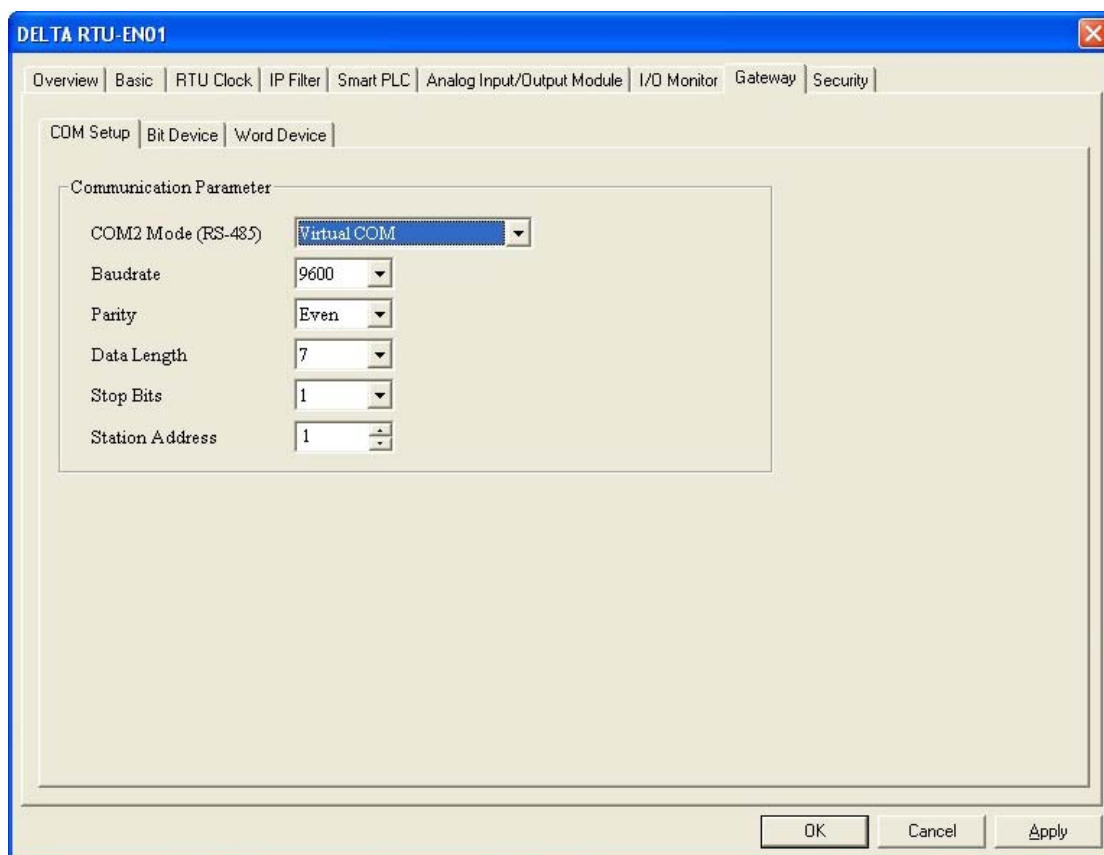
7.5 Настройка виртуального COM-порта

В данном примере осуществляется связь из программы VFDSOft, установленной на ПК без RS232, с преобразователем частоты семейства VFD.

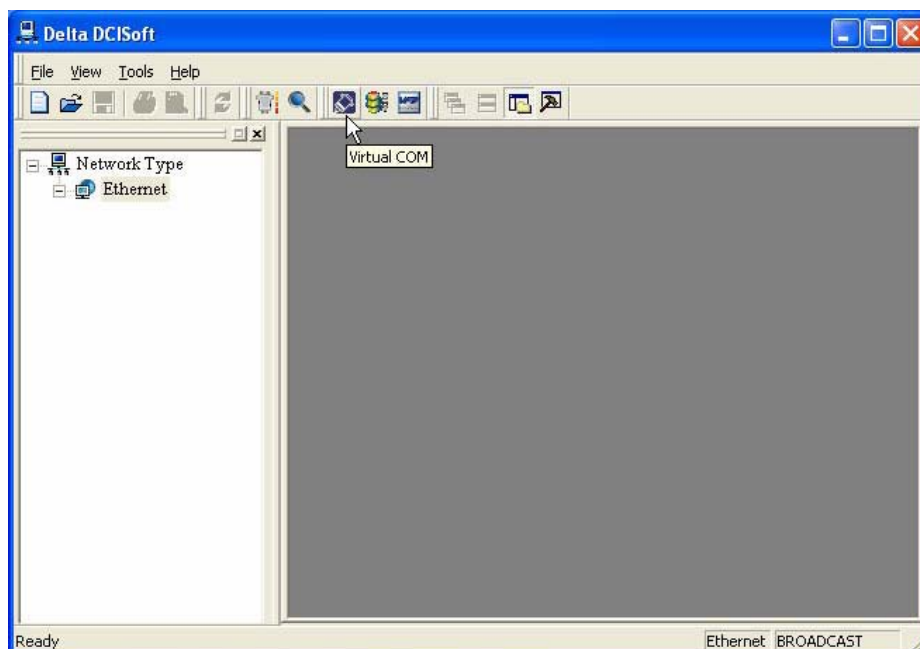
Физически связь осуществляется по следующей цепочке: сетевая карта Ethernet ПК → сеть Ethernet → порт RJ45 модуля RTU-EN01, который конвертирует Modbus TCP в Modbus RS485 → порт RS485 модуля RTU-EN01 → сеть RS485 → порт RS485 VFD.

Для работы данной технологии на персональный компьютер необходимо установить программу «Virtual Serial Port ActiveX Control» (разработчик Eltima). Подразумевается, что ПК и модуль RTU-EN01 находятся в пределах одной сети (одинаковые шлюз и маска подсети).

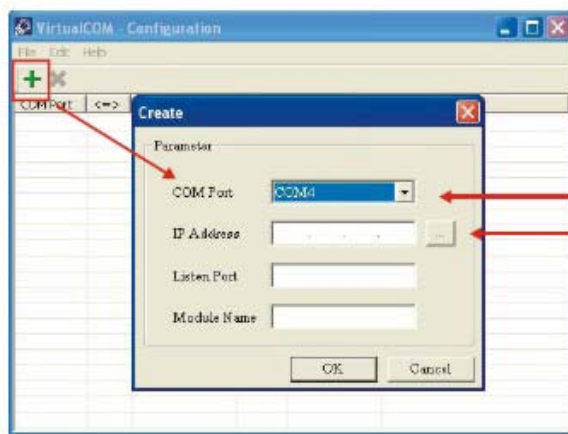
Для включения режима виртуального COM-порта необходимо во вкладке «Gateway» выбрать «Virtual COM».



Далее в окне конфигуратора DCISoft нажать иконку «Virtual COM»:



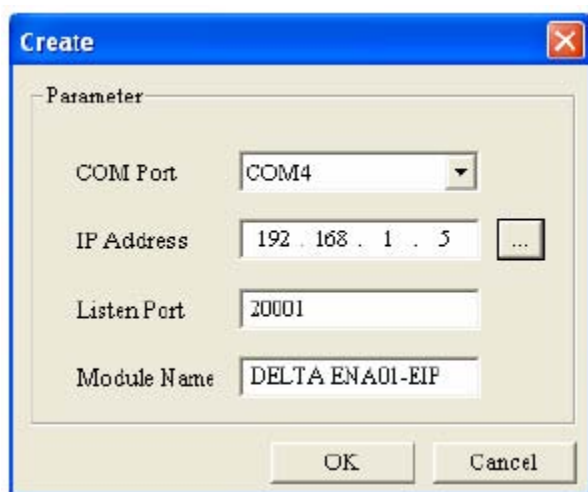
Откроется окно программы *Virtual Serial Port ActiveX Control*, где необходимо сделать следующие настройки:



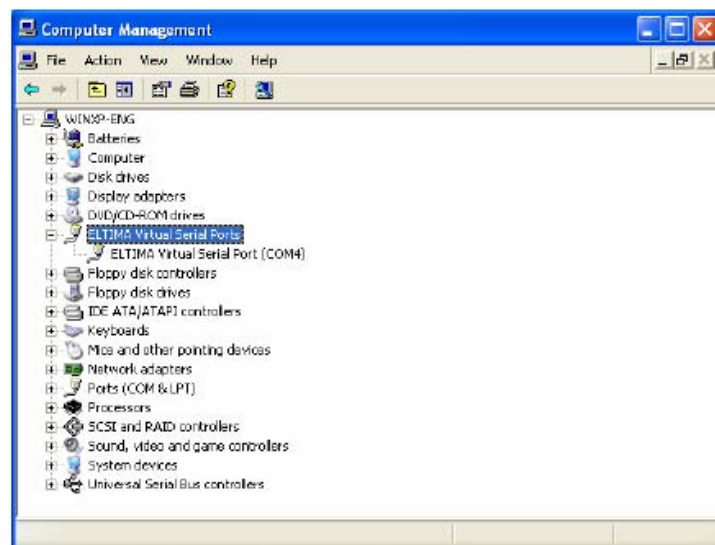
Выбрать COM-порт

Ввести IP-адрес
модуля RTU-EN01

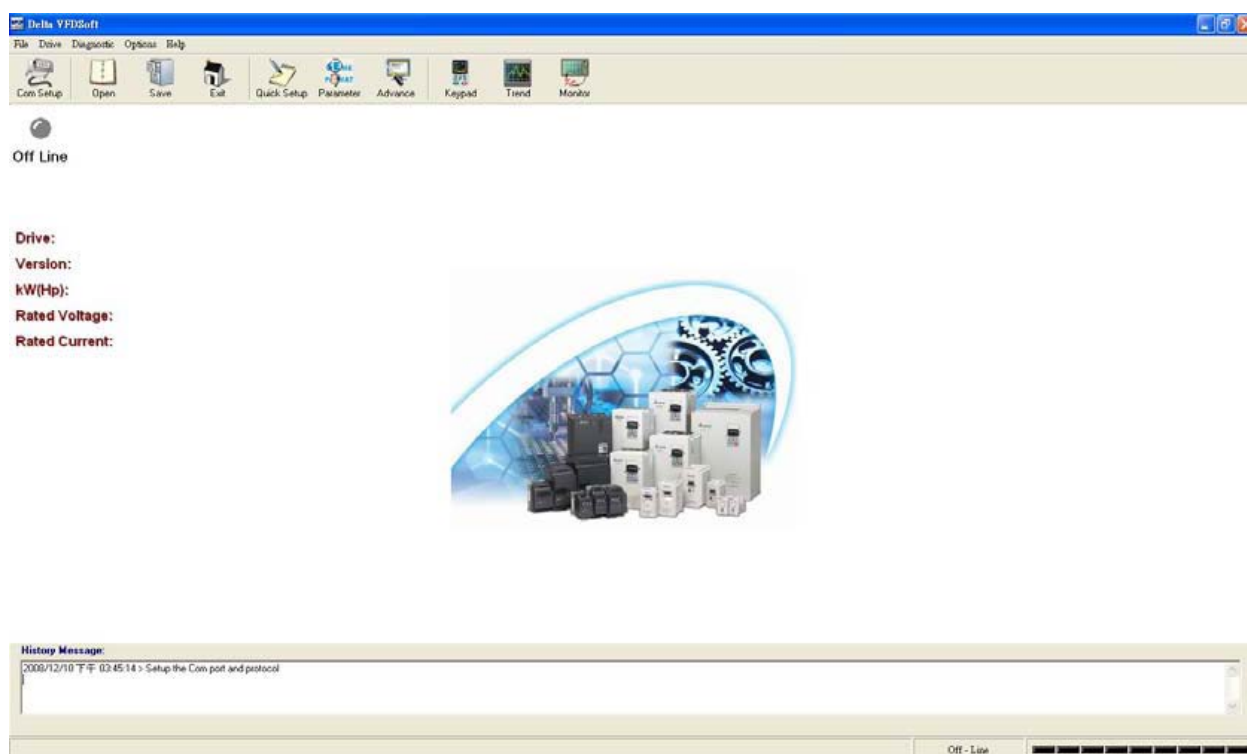
В строке «Listen Port» ввести 20001, а строке «Module Name» записать название модуля, удобное для пользователя, и нажать «OK»:



После этого в списке Диспетчера устройств ПК появится новый COM-порт, который и необходимо выбирать при настройке связи в программах WPLSoft, VFDSOft и т.п.

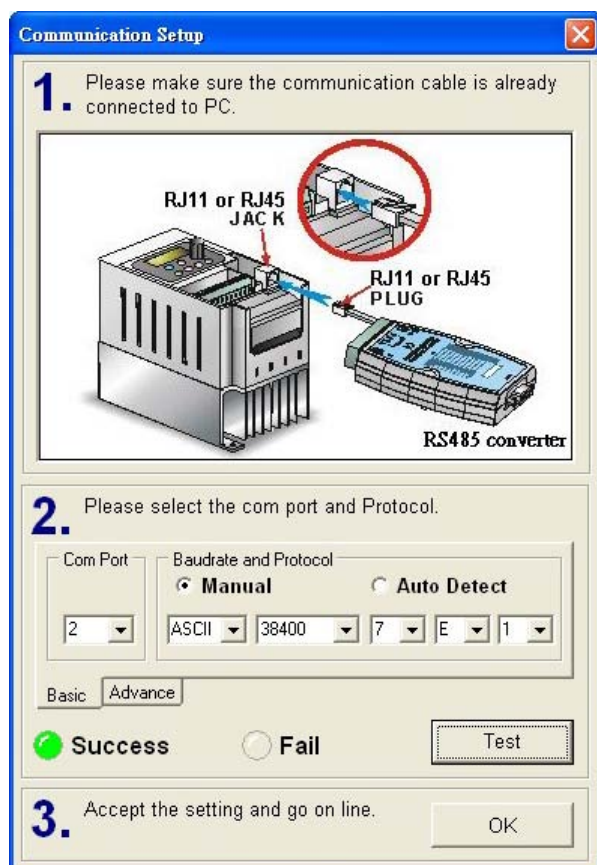


Далее на персональном компьютере запускаете программу настройки преобразователей частоты VFDSofT



Запустите настройку порта связи: Drive → COM Setup

В открывшемся окне нужно выбрать COM-порт, созданный под именем Eltima Virtual Serial Port (COM#).



После нажатия кнопки «OK» программа VFDSOft найдет частотный преобразователь и покажет стартовое окно параметрирования:

