

1 Общие сведения

Данное руководство призвано помочь в подключении модулей ввода/вывода к ПЛК ОВЕН. Применяемый для этого одноименный протокол ОВЕН позволяет получить данные об измерениях и управлять выходными элементами модулей. Протокол разработан на основе ASCII-кода. Необходимо обратить внимание на то, что рассмотренные ниже сетевые настройки модулей и ПЛК должны быть одинаковыми. Исключение составляют адреса модулей, которые обязательно должны различаться.

Обратите внимание на то, что данное руководство написано для контроллеров с версией прошивки не менее 2-10-7. Если используемый вами ПЛК ОВЕН имеет более раннюю версию, для корректной работы вам необходимо сменить прошивку на 2-10-7.

2 Конфигурация МК110

Для определения параметров устройства МК110 необходимо настроить его конфигурацию. С этой целью подключите модуль МК110 к компьютеру, используя преобразователь интерфейсов (например, АС3-М или АС4). Установите на компьютере программу-конфигуратор прибора МК110, следуя инструкции по эксплуатации.

Если вы подключаете МК110 в первый раз и его заводские сетевые настройки не меняли, то просто запустите конфигуратор МК110. Если сетевые настройки МК110 уже менялись, то во избежание трудностей с подключением следует восстановить заводские значения (если вы помните те значения, которые выставляли ранее, в этой процедуре нет необходимости). Для установки заводских значений с обесточенного прибора МК110 необходимо снять крышку и установить джампер Х2. Более подробно эта процедура описана в руководстве по эксплуатации МК110 (стр. 28 - 29). После установки джампера снова закройте крышку.

Подайте питание на прибор, запустите конфигуратор. Если связь с МК110 будет установлена сразу, то перед вами появится основное окно программы. В противном случае программа попросит вас уточнить настройки связи с модулем (рис. 2.1). Нажмите кнопку *«Заводские сетевые параметры прибора»*. Значения в таблице изменятся на те, которые представлены на рис. 2.1. Вам нужно лишь выставить номер Com-порта, к которому подключен ваш преобразователь интерфейсов. Если вы используете преобразователь АС4, подключающийся через USB-порт, то при его установке драйверов преобразователя на вашем компьютере автоматически создается виртуальный Com-порт. Ему присваивается более высокий номер, например COM3. После этого программа-конфигуратор «видит» номер этого порта и вы можете настраивать соединение через USB. Более подробно о подключении АС4 можно прочитать в руководстве по эксплуатации (стр. 12-18).

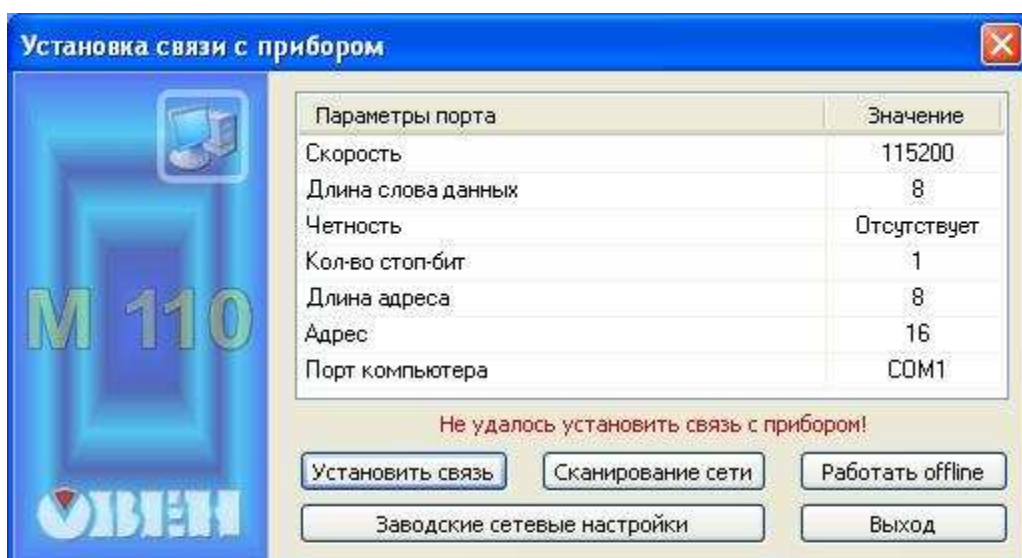


Рисунок 2.1 Вид окна конфигуратора установки связи с прибором

После того, как выставлены корректные параметры связи, нажмите кнопку «Установить связь». Появится сообщение «Связь с прибором установлена». Нажмите кнопку «ОК», после чего на экране появится основное окно программы-конфигуратора.

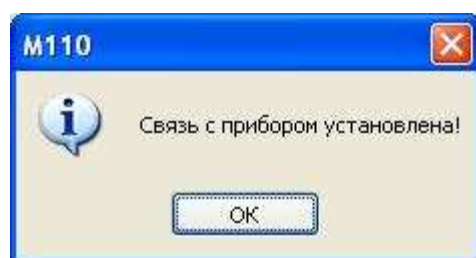


Рисунок 2.2 Вид окна, подтверждающего наличие связи с прибором

Работа с основным окном конфигуратора МК110 подробно описана в руководстве по эксплуатации на этот модуль. Сетевые настройки для рассмотренного примера приведены на рис 2.3. Установленные здесь параметры связи в дальнейшем будут использованы при конфигурировании в ПЛК.

Сетевые параметры					
✓ Скорость обмена данными	bps	9600	Редактируемый	Пользователь	
✓ Длина слова данных	LEn	8	Редактируемый	Пользователь	
✓ Тип контроля четности слова данных	PrtY	Отсутствует	Редактируемый	Пользователь	
✓ Количество стоп-битов в посылке	Sbit	1	Редактируемый	Пользователь	
✓ Длина сетевого адреса	A.Len	8	Редактируемый	Пользователь	
Авс Базовый адрес прибора	Addr	16	Редактируемый	Пользователь	
Авс Максимальный сетевой тайм-аут (сек)	t.out	0	Редактируемый	Пользователь	
Авс Задержка ответа по RS-485,мс	Rs.dL	2	Редактируемый	Пользователь	

Рисунок 2.3 Отображение сетевых параметров модуля в конфигураторе

С помощью конфигуратора определяются параметры входных и выходных сигналов: определяется период ШИМ, аварийное значение на выходном элементе, тип логики работы выхода (по RS – 485, прямая логика, функции И, ИЛИ, НЕ, по импульсу, ШИМ и триггер), наличие и тип задержки включения, а также наличие/отсутствие дребезга контактов на входных элементах.

Подключение МК110 – 4 (8)ДН.4Р к ПЛК по протоколам ОВЕН и ModBus

Параметры выходов					
Параметры дискретного выхода 1					
Авс	Период ШИМ, в секундах	THPD	00:01	Редактируемый	Пользователь
Авс	Аварийное значение на ВЭ, в %	O.ALr	0.000	Редактируемый	Пользователь
Авс	Логика управления выходом	Log	По RS-485	Редактируемый	Пользователь
Авс	Тип задержки управления выходом	O.dl	Задержки управления выключе...	Редактируемый	Пользователь
Авс	Задержка управления выходом/длина импу...	Tim	0	Редактируемый	Пользователь
Параметры дискретного выхода 2					
Авс	Период ШИМ, в секундах	THPD	00:01	Редактируемый	Пользователь
Авс	Аварийное значение на ВЭ, в %	O.ALr	0.000	Редактируемый	Пользователь
Авс	Логика управления выходом	Log	По RS-485	Редактируемый	Пользователь
Авс	Тип задержки управления выходом	O.dl	Задержки управления выключе...	Редактируемый	Пользователь
Авс	Задержка управления выходом/длина импу...	Tim	0	Редактируемый	Пользователь
Параметры дискретного выхода 3					
Параметры дискретного выхода 4					
Параметры входов					
Параметры дискретного входа 1					
Авс	Фильтр дребезга контактов	Tin.C	Выключен	Редактируемый	Пользователь
Параметры дискретного входа 2					
Авс	Фильтр дребезга контактов	Tin.C	Выключен	Редактируемый	Пользователь
Параметры дискретного входа 3					
Авс	Фильтр дребезга контактов	Tin.C	Выключен	Редактируемый	Пользователь
Параметры дискретного входа 4					
Авс	Фильтр дребезга контактов	Tin.C	Включен	Редактируемый	Пользователь

Рисунок 2.4. Определение параметров входов в конфигураторе MB -110

Функция состояние входов и выходов позволяет уже на этапе работы с конфигуратором проверить работоспособность прибора, настроить необходимые параметры ШИМ, установить нужные параметры счетчиков

Состояние входов и выходов					
Входы			Выходы		
1	2		1	2	
3	4		3	4	
Значение	Счетчики	Обнуление	Значение	Выходы	
0	Счетчик 1	Сброс	0.000	ШИМ выход 1	
35	Счетчик 2	Сброс	0.000	ШИМ выход 2	
0	Счетчик 3	Сброс	0.000	ШИМ выход 3	
0	Счетчик 4	Сброс	0.000	ШИМ выход 4	

Рисунок 2.5 Функция состояние входов и выходов

3 Подключение МК110 по протоколу ОВЕН

Соедините прибор МК110 с ПЛК по интерфейсу RS – 485. Запустите CoDeSys, создайте новый проект или откройте существующий. Зайдите на вкладку *Resources* и выберите пункт *PLC Configuration* (рис. 3.1).

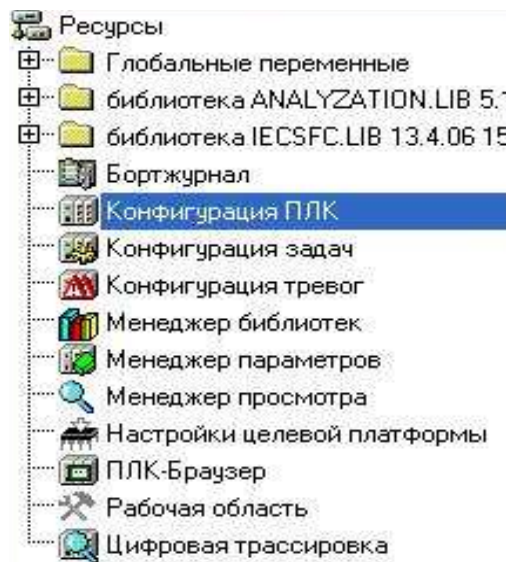


Рисунок 3.1 Выбор раздела настройки конфигурации ПЛК

В открывшемся слева окне конфигурации ПЛК правой кнопкой «мыши» нажмите верхнюю надпись. Например, при использовании ПЛК100-24.К-М этой надписью будет *PLC 100 К*. В открывшемся контекстном меню выберите пункт *Добавить Подэлемент*, а в появившемся новом контекстном меню – пункт *Owen (Master)*.

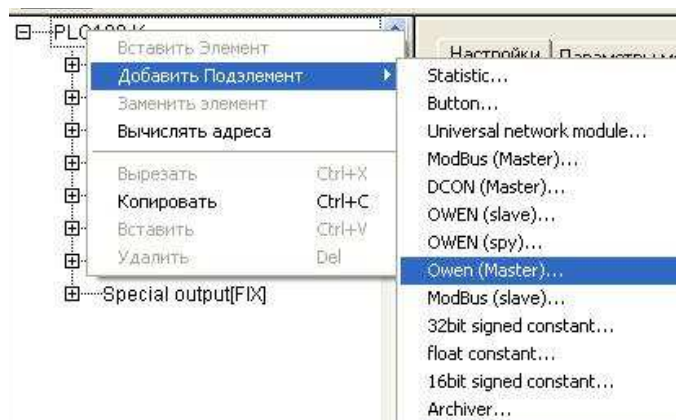


Рисунок 3.2 Добавления подэлемента типа Owen (Master)

Таким образом, вы добавляете в конфигурацию модуль обмена данными по протоколу Овен. Контроллер должен быть ведущим прибором, то есть мастером сети, что отражено в названии добавленного модуля *Owen (Master)*.

Выделите появившийся модуль *Owen (Master)*, в окне слева выберите вкладку *Параметры модуля* (Рис. 3.3). Задайте для параметра *Max Response Delay ms* значение не менее 200 мс в колонке *Value*.

Подключение МК110 – 4 (8)ДН.4Р к ПЛК по протоколам ОВЕН и ModBus

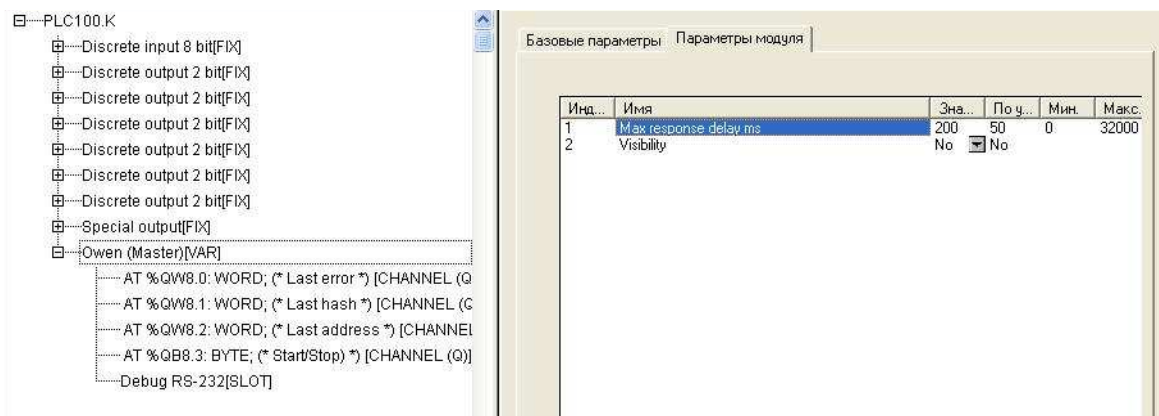


Рисунок 3.3 Определение параметра *Max Response Delay ms*

Заметим, что модуль расширения МК110 общаются с ПЛК по интерфейсу RS485. Поэтому в параметрах подэлемента *Owen Master* заменим значение параметра используемого интерфейса *Debug RS-232[Slot]* на *RS – 485*.

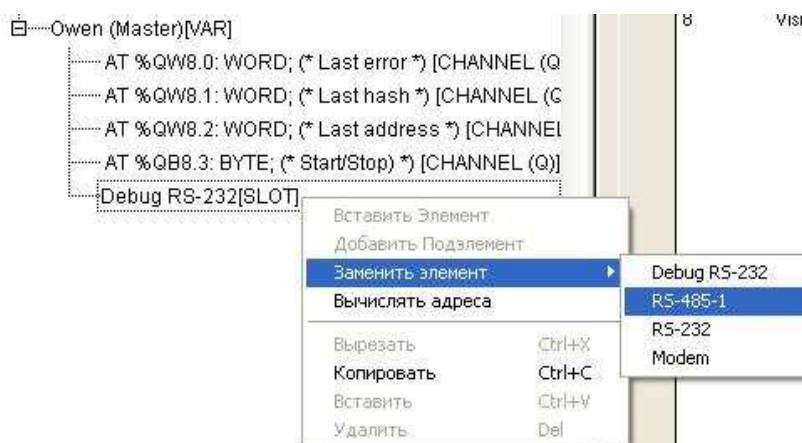


Рисунок 3.4 Замена параметра интерфейса связи подэлемента *Owen Master*

Разверните пункт *Owen (Master)*, нажав левой кнопкой «мыши» на значке «+». Выделите пункт *RS-485 [SLOT]*, затем зайдите на вкладку *Параметры модуля*. На Рис. 3.5 представлены те значения параметров обмена по сети, которые вам необходимо установить (аналогично рис. 2.3).

Индекс	Имя	Значение	По умолч.	Мин.	Макс.
1	Communication speed	11520	11520		
2	Parity	NO PARITY...	NO PARITY C...		
3	Data bits	8 bits	8 bits		
4	Stop length	One stop bit	One stop bit		
5	Interface Type	RS485	RS485		
6	Frame oriented	ASCII	ASCII		
7	Framing time ms	0	0	0	32000
8	Visibility	No	No		

Рисунок 3.5 Параметры интерфейса RS – 485

Нажмите правой кнопкой мыши на пункте *Owen (Master)*, в появившемся контекстном меню выберите пункт *Добавить Подэлемент*, а затем *Unsigned variable (Listen)*, как это показано на рис. 3.6.

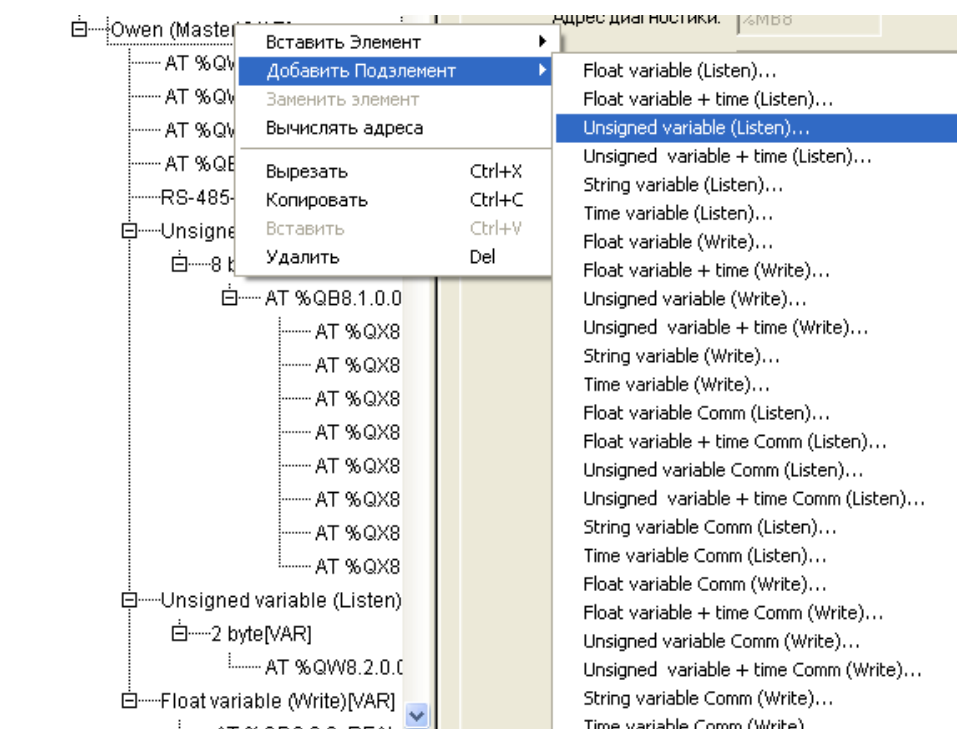


Рисунок 3.6 Добавление входной переменной в разделе *Owen Master*

Выделите появившийся пункт *Unsigned variable (Listen)[var]*. В окне слева выберите вкладку *Параметры модуля*. В столбце *Значение* введите значения параметров, как это показано на рис. 3.7. В параметре *Address* вы должны задать адрес прибора МК110, кратный 8, соответственно определенному в конфигураторе МК110 (рис. 2.3). В рассматриваемом примере это адрес 16. В параметре *Hash name* запишем *r.Cn* - параметр битовой маски текущего состояния всех дискретных входов прибора.

Базовые параметры Параметры модуля				
Индекс	Имя	Значение	По умолч.	Мин.
1	Address length	8 bit	8 bit	
2	Address	16	0	0
3	Hash name	r.Cn		
4	Index	0	0	0
5	Use a index?	No	No	
6	Polling time ms	100	100	20
7	Work Mode	Polling Time	Polling Time	
8	Repeat counter	0	0	0
15	Visibility	No	No	

Рисунок 3.7 Определение значений параметров добавленной входной *Unsigned* переменной

Для определения битовой матрицы может быть использован подэлемент типа *8bit*, добавление которого представлено на рис.3.8.

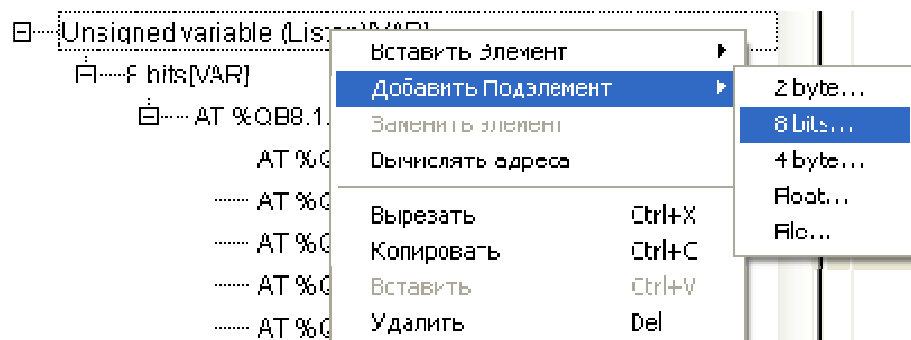


Рисунок 3.8 Добавление подэлемента типа 8 bit для отображения входов прибора

Замыкание входа можно отследить визуально в режиме Online. Замкнутый вход будет выделен синим цветом так, как показано на рис. 3.9 (включен первый вход, остальные выключены). Для прибора МК110 – 4ДН.4Р будут срабатывать первые четыре бита, аналогично для прибора МК110 – 8ДН(Д).4Р будут задействованы все 8 битов

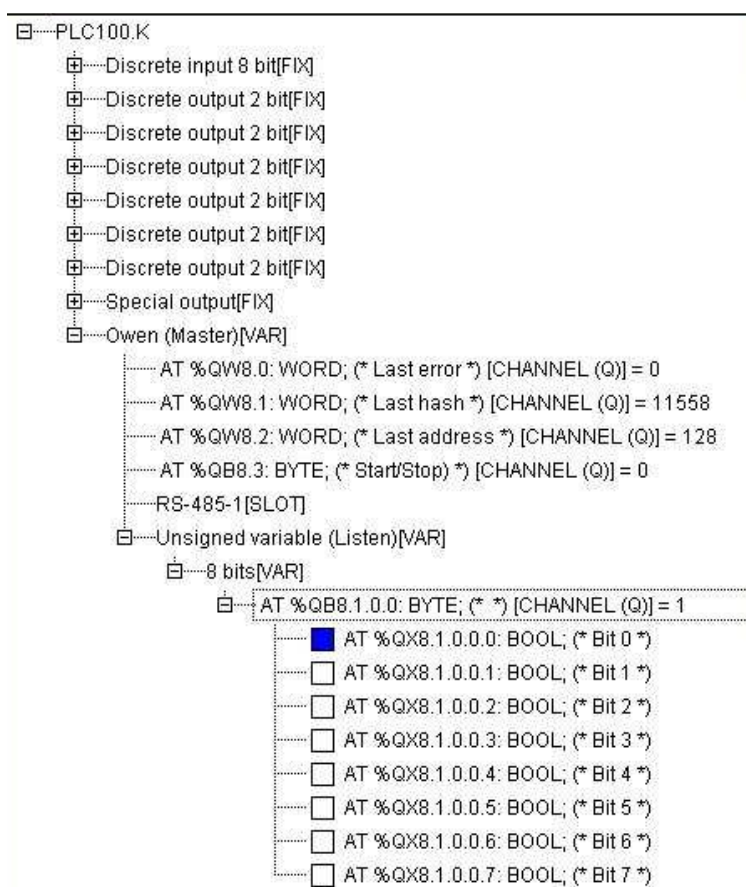


Рисунок 3.9 Задание имен входных переменных и просмотр их значений при запуске программы

Для получения значения числа срабатываний добавим еще один Подэлемент типа Unsigned по процедуре описанной выше. Настроим его параметры для показа числа импульсов на втором входе МК110. На рис.3-10 приведены параметры модуля. В поле Address введем значение 17 (адрес прибора + номер выхода - 1). В поле Hash name введем значение *r.Cou*. При работе в режиме связи с контроллером в режиме реального времени будет отображаться число срабатываний счетчика.

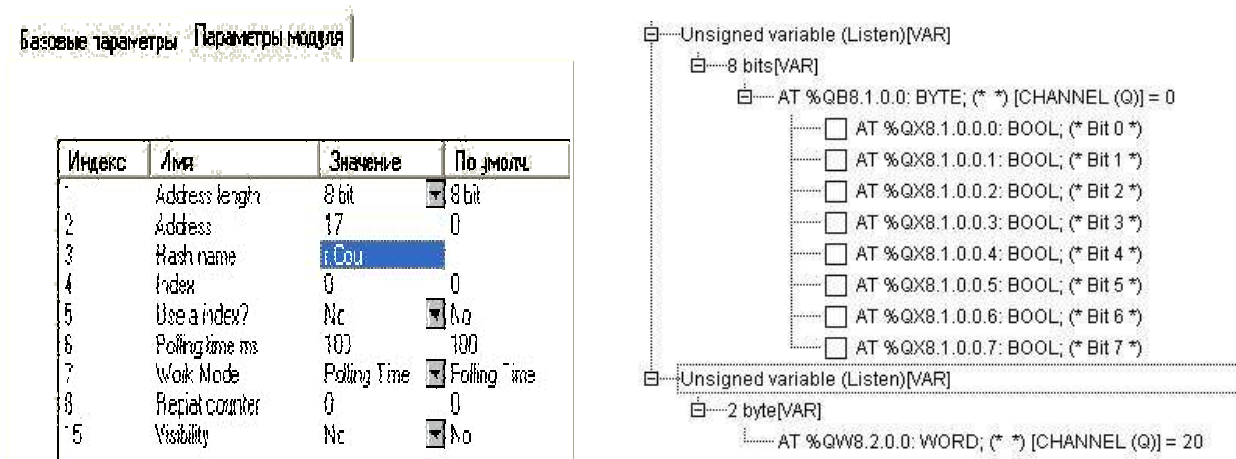


Рисунок 3.10 Параметры подэлемента Unsigned счетчика импульсов и его вид в режиме счета

Для настройки управления выходным ШИМ – сигналом добавим подэлемент Floating variable (write) , как показано на рис 3.11.

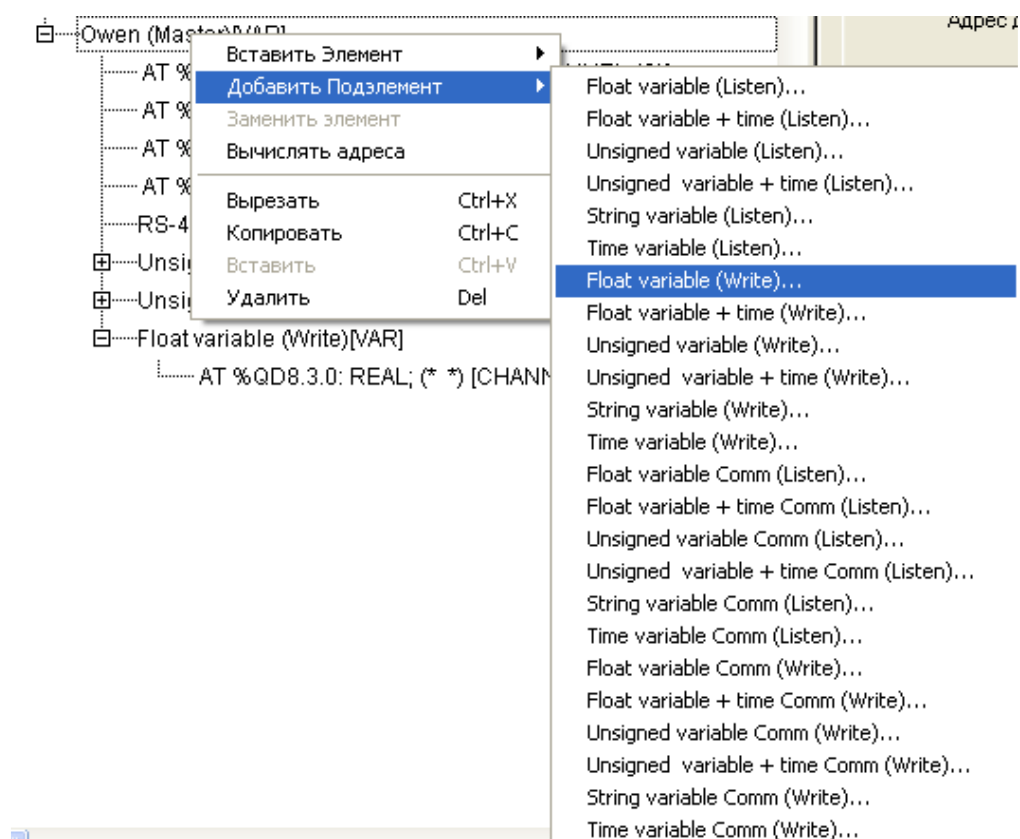


Рисунок 3.11 Добавление переменной типа Floating variable (write)

Определим параметры добавленного подэлемента как показано на рис. 3.12. Определим параметры Address 16 (для первого выхода¹), Hash name – r.oe, Float type – Float PIC. Первый из них определяет адрес прибора в сети, второй - имя управляемой переменной – параметр скважности, третье – тип данных вывода. В протоколе ОВЕН скважность задается величиной от 0 до 1. В режиме Online можно изменять параметр скважности, открыв двойным щелчком мыши диалоговое окно, аналогичное представленному на рис.3.13. Посылка групповой команды включения/выключения ВЭ по протоколу ОВЕН невозможна.

¹ Для второго выхода приборов типа МК110-4(8)ДН.4Р адрес выхода = адрес прибора +1, для третьего – адрес прибора +2; для четвертого – адрес прибора +3.

Базовые параметры Параметры модуля				
И-декс	Имя	Значение	По умолч.	Ми
1	Address length	8 bit	8 bit	
2	Address	16	0	0
3	Hash name	coe		
4	Index	0	0	0
5	Use a index?	No	No	
6	Float type	Float PIC	Float	
7	Precision	2	2	0
8	Polling time ms	300	100	20
9	Work Mode	Polling Time	Polling Time	
10	Repeat counter	0	0	0
15	Visibility	No	No	

Рисунок 3.12 Параметры модуля задания скважности ШИМ – сигнала для первого выхода

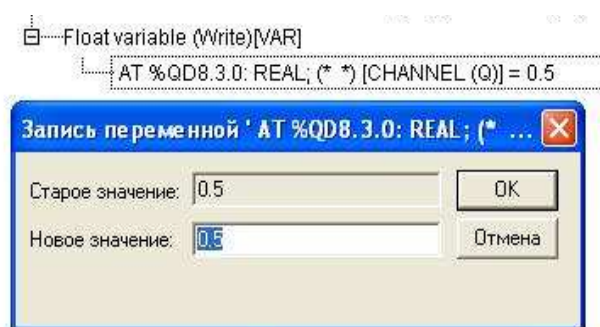


Рисунок 3.13 Запись в ПЛК нового значения параметра скважности

Аналогично можно настроить остальные выходы МК110 – 4ДН.4Р.

4 Подключение МК110 по протоколу ModBus

Для определения параметров устройства МК110 необходимо настроить его конфигурацию. С этой целью подключите модуль МК110 к компьютеру, используя преобразователь интерфейсов (например, АС3-М или АС4). Установите на компьютере программу-конфигуратор прибора МК110, следуя инструкции по эксплуатации.

Произведите конфигурирование прибора, следуя рекомендациям раздела 2. Настройте параметры входных и выходных сигналов, следуя рекомендациям, изложенным в разделе 2, и проверьте корректность работы прибора.

Запустите CoDeSys, создайте новый проект или откройте существующий. Зайдите на вкладку *Ресурсы* и выберите пункт *Конфигурация ПЛК* (рис. 4.1).

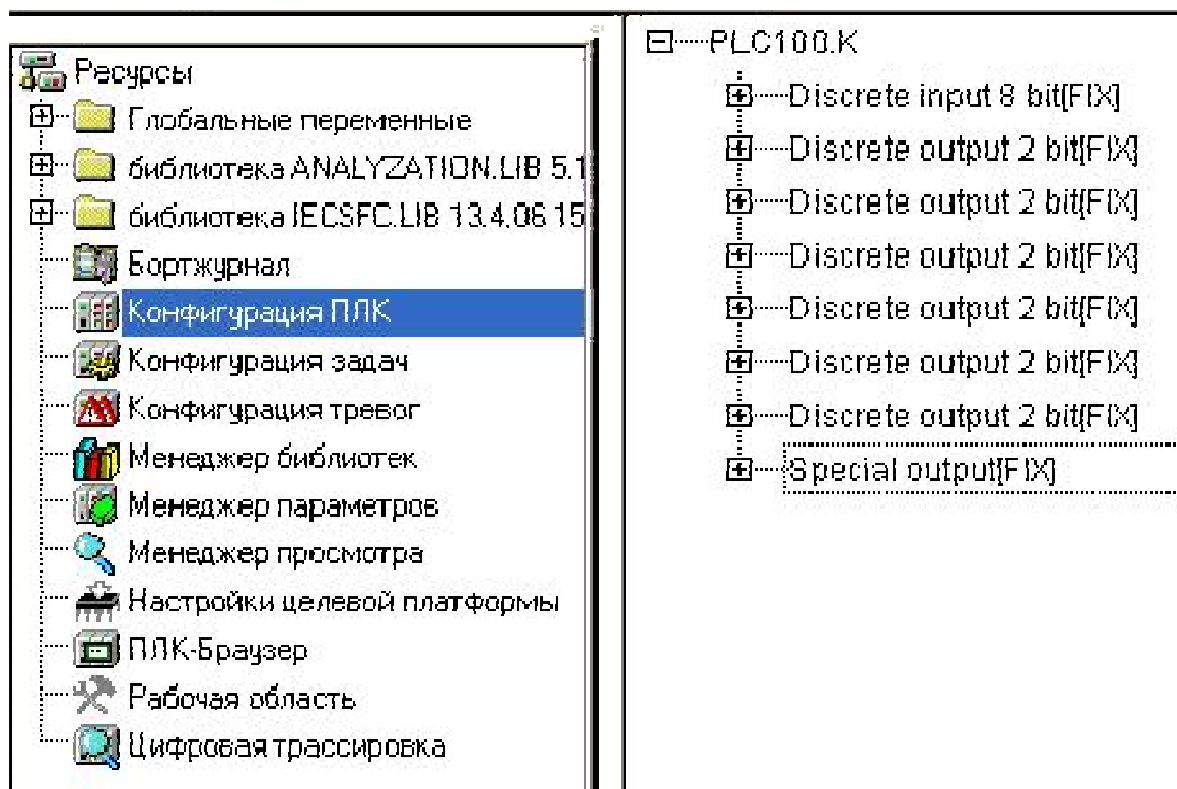


Рисунок 4.1 Конфигурация ПЛК

В открывшемся слева окне конфигурации ПЛК правой кнопкой «мыши» нажмите верхнюю надпись. Например, при использовании ПЛК100-24.К-М этой надписью будет *PLC 100 K*. В открывшемся контекстном меню выберите пункт *Добавить Подэлемент*, а в появившемся новом контекстном меню – пункт *ModBus (Master)*.

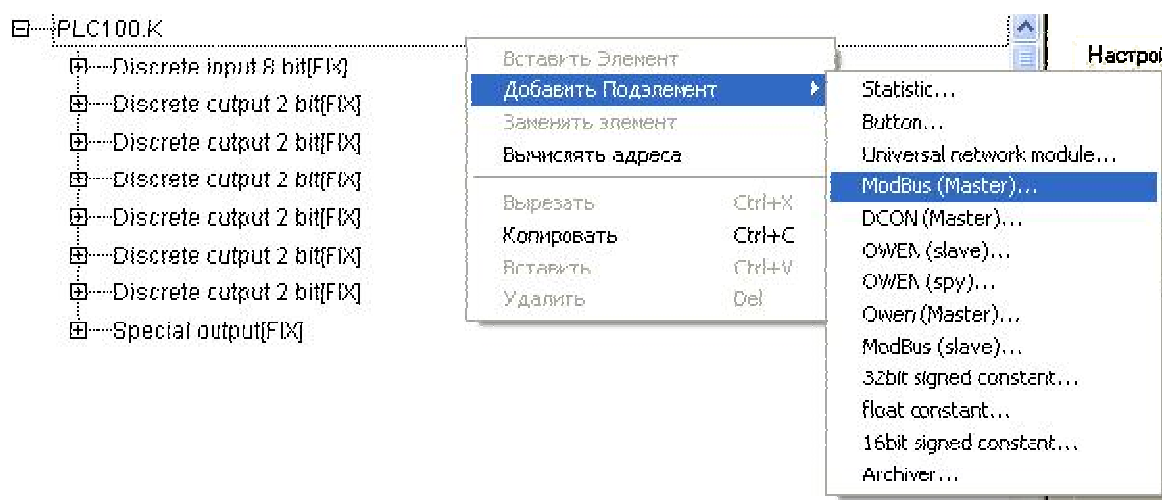


Рисунок 4.2 Добавление подэлемента ModBus Master

Таким образом, вы добавляете в конфигурацию модуль обмена данными по протоколу ModBus. Для опроса модулей и других устройств по сети с помощью данного протокола контроллер должен быть ведущим прибором, то есть мастером сети, что отражено в названии добавленного модуля *ModBus (Master)* (Рис.4.3).

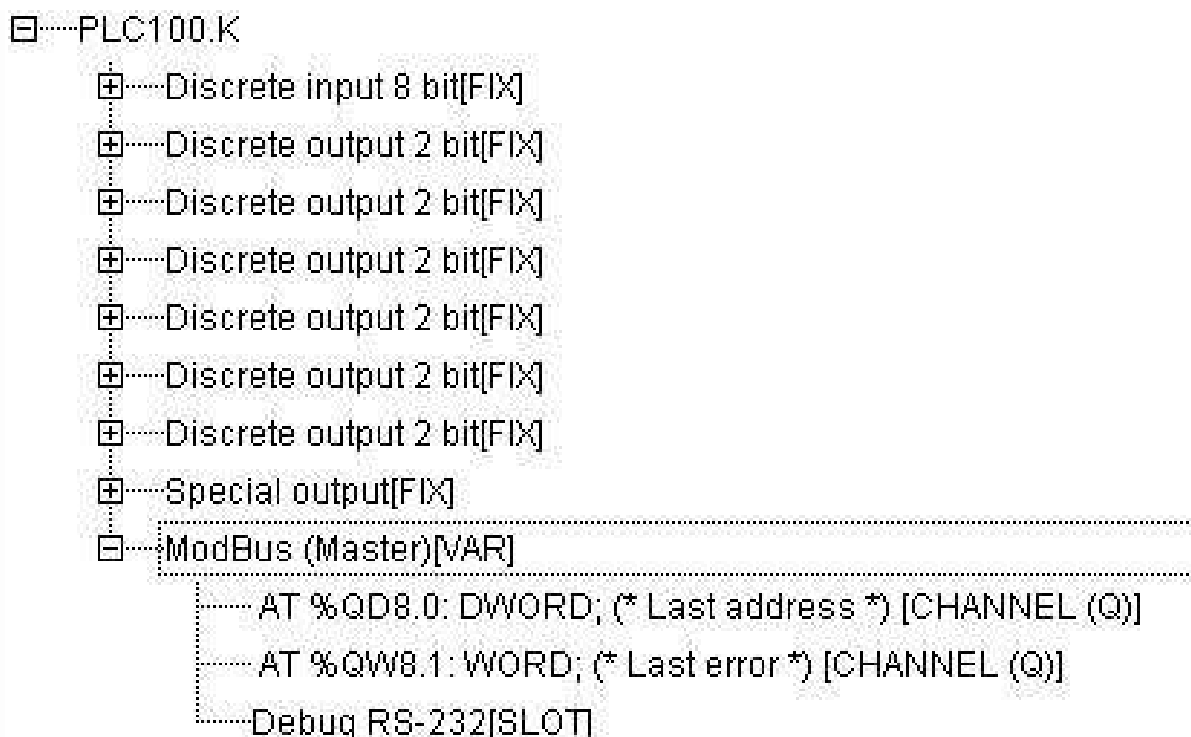


Рисунок 4.3 Параметры добавленного модуля **ModBus Master**

Заметим, что модуль расширения МК110 общаются с ПЛК по интерфейсу RS485. Поэтому в параметрах подэлемента *ModBus Master* заменим значение параметра используемого интерфейса *Debug RS-232[Slot]* на *RS – 485*.

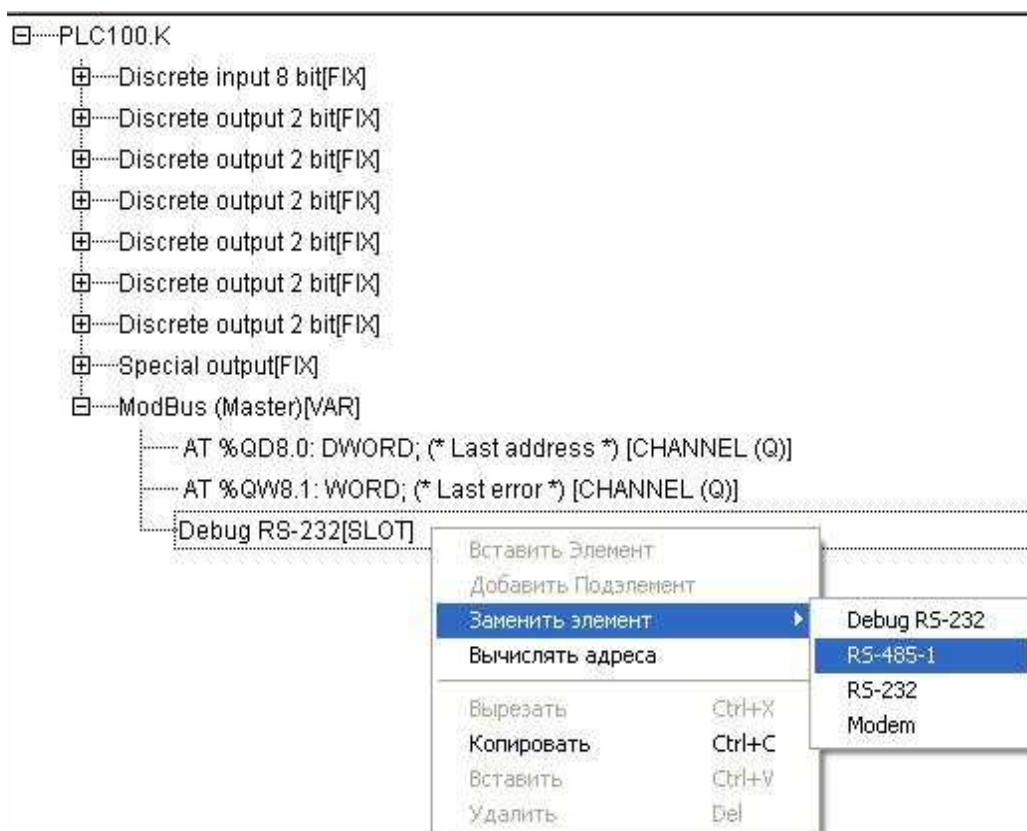


Рисунок 4.4 Замена параметра интерфейса связи подэлемента *ModBus Master*

Разверните пункт *ModBus (Master)*, нажав левой кнопкой «мыши» на значке «+». Выделите пункт *RS-485 [SLOT]* , как это показано на рис 4.5. Затем зайдите на вкладку

Параметры Модуля, расположенную в верхней части правого окна на экране. На Рис. 4.7 представлены рекомендуемые значения параметров обмена по сети, которые вам необходимо установить. Выберите нужные значения из списков, выпадающих при нажатии на кнопки ▼.

Индекс	Имя	Значение	По умолч.	Мин.	Макс
1	Communication speed	11520	11520		
2	Parity	NO PARITY...	NO PARITY C...		
3	Data bits	8 bits	8 bits		
4	Stop length	One stop bit	One stop bit		
5	Interface Type	RS485	RS485		
6	Frame oriented	ASCII	ASCII		
7	Framing time ms	0	0	0	32000
8	Visibility	No	No		

Рисунок 4.5 Значения параметров сети модуля MB 110 по протоколу ModBus

Для того, чтобы самостоятельно настроить список и формат получаемых с МК110 данных, нажмите правой кнопкой мыши на пункте ModBus (Master), в появившемся контекстном меню выберите пункт Добавить Подэлемент, а затем модуль Universal Modbus device (рис. 4.6).

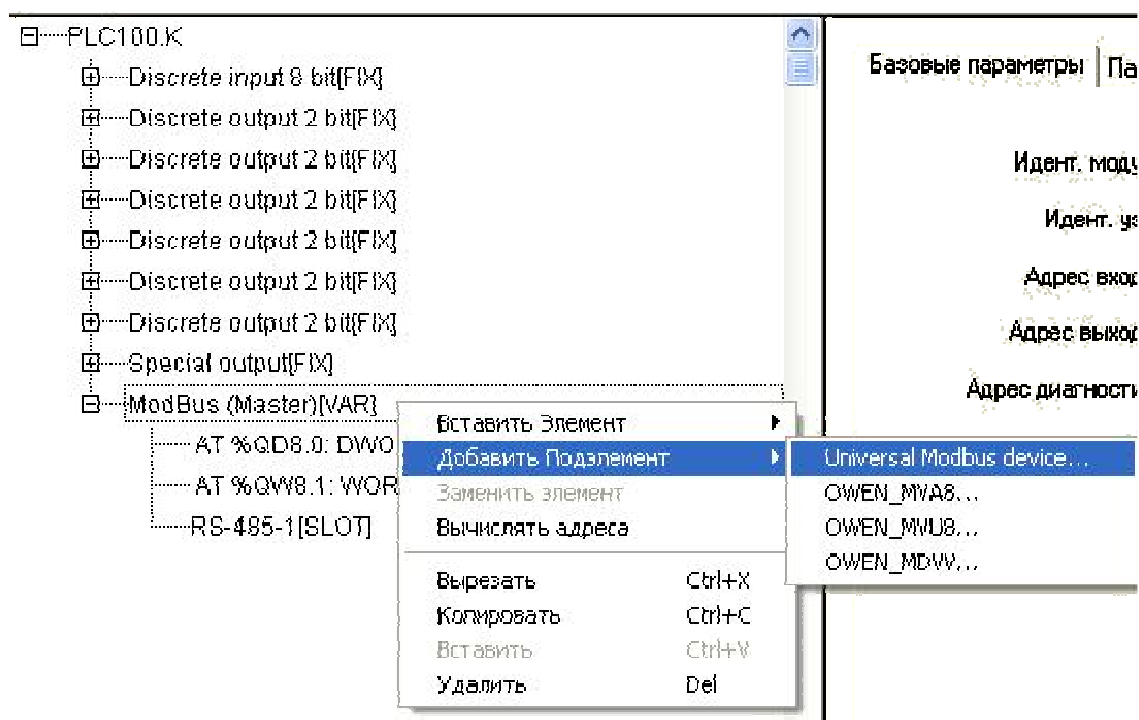


Рисунок 4.6 Добавление модуля Universal Modbus device

Выделите появившийся модуль *Universal Modbus device [VAR]*, затем откройте окно его свойств, выбрав вкладку *Параметры Модуля* (рис. 4.7). Первые три пункта можно оставить без изменений, т.к. они описывают параметры связи по Ethernet, в то время как ПЛК связывается с МК110 и другими модулями расширения ОВЕН по интерфейсу RS485. Необходимо выставить в параметре *NetMode* значение *Serial*, а также задать адрес МК110 в пункте *ModuleSlaveAddress*. Например, адрес 16. Остальные параметры можно оставить в том виде, в каком они представлены на рис. 4.7

Индекс	Имя	Значение	По умолчанию	Мин.	Макс.
1	ModuleIP	10.0.0.223	10.0.0.223		
2	Max timeout	150	150	10	
3	TCPport	502	502		
4	NetMode	Serial	Serial		
5	ModuleSlaveAddress	16	1	0	255
6	Work mode	By poll time	By poll time		
7	Polling time ms	100	100	10	10000
8	Visibility	No	No		
9	Amount Repeat	0	0	0	100
10	Byte Sequence	Trace_mo...	Trace_mode		

Рисунок 4.7 Параметры модуля *Universal Modbus device*

Теперь необходимо добавить в модуль те переменные (регистры), которые вы планируете опрашивать по сети и которыми предполагаете управлять. Список адресов регистров МК110 приведен в руководстве по эксплуатации на этот прибор (стр. 48-53).

Получим битовую маску входов прибора, счетчик импульсов для входа и управляющий ШИМ – сигналом выход. Для этого добавим подэлементы *8 bit input module* (маска входов), *register input module* (счетчик), *register output module* (управление ШИМ).

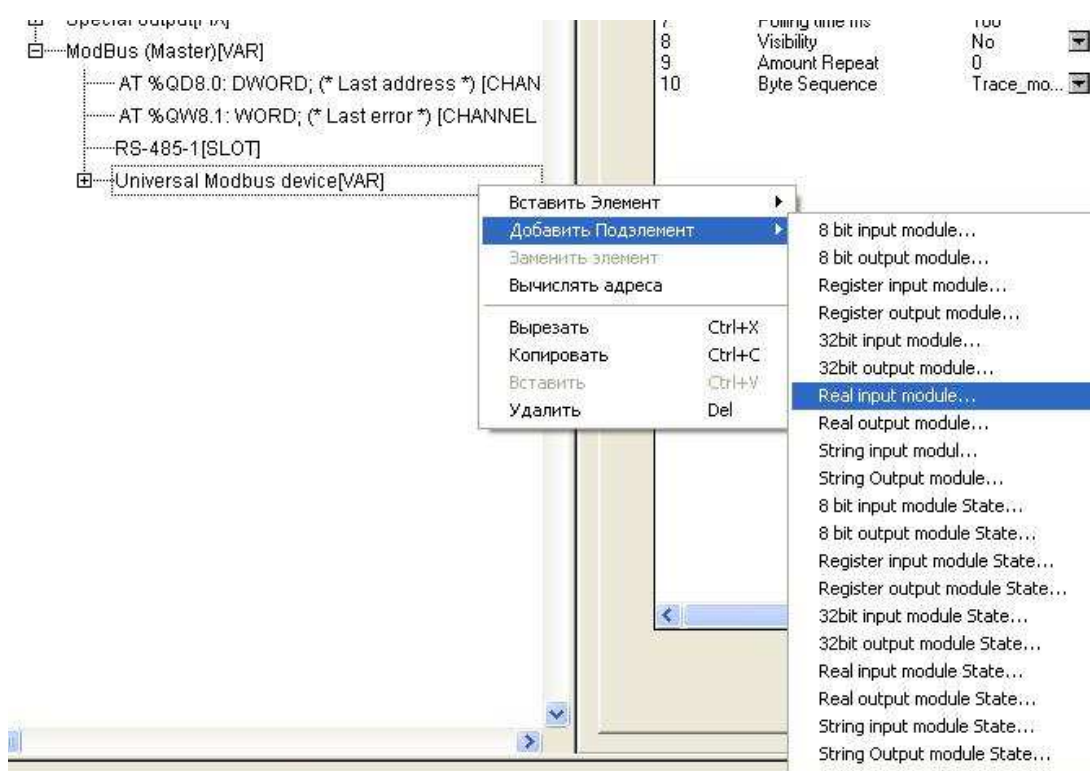


Рисунок 4.8 Добавление переменных

Теперь в дереве *PLC configuration* появилось три новых элемента. Для настройки выделите первый из них и откройте вкладку Параметры Модуля (рис. 4.10). Параметру *Register Address* необходимо присвоить адрес регистра, в котором хранятся значения битовой маски входов МК110. Адрес этого регистра для первого входа МК110 равен 51 (более подробно способ адресации данных изложен в руководствах на модуль МК110 с. 48-51). В строке *Command* необходимо выбрать команду 0x04 в соответствии с рис. 4.9.

Аналогичным образом настройте элемент *register input module [VAR]*. В параметре *Register Address* укажите адрес регистра 65 для опроса второго канала счетчика МК110².

Для подэлемента *register output module [VAR]* в параметре *Register Address* укажите адрес регистра 00 для управления первым каналом ШИМ - сигнала МК110³. Параметры настроек блоков приведены на рис. 4. 9 – 4.11

Базовые параметры | Параметры модуля

Инде...	Имя	Значение	По умол.	Мин.
1	Register address	51	0	
2	Command	Read input registers (0x04)	Read inputs status...	
8	Visibility	No	No	

Рисунок 4.9 Параметры настройки регистра подэлемента *8 bit input module*

Базовые параметры | Параметры модуля

Инде...	Имя	Значение	По умол.	Мин.
1	Register Address	65	0	
2	Command	Read input registers (0x04)	Read holding Registers (...)	
8	Visibility	No	No	

Рисунок 4.10 Параметры настройки регистра подэлемента *register input module*

Базовые параметры | Параметры модуля

Инде...	Имя	Значение	По умол.	Мин.
1	Register Address	0	0	
2	Command	Write multiple registers(0x10)	Preset singl register (0x06)	
8	Visibility	No	No	

Рисунок 4.11 Параметры настройки регистра подэлемента *register output module*

Работа с *Universal Modbus device* удобна в случае, когда вам нет необходимости собирать с модуля всю доступную информацию. Выбирая вручную количество и тип опрашиваемых переменных, удастся уменьшить информационную нагрузку сети RS485 и размеры занятой памяти ввода/вывода ПЛК.

В протоколе *Modbus* скважность задается величиной от 0 до 1000. В режиме Online можно изменять параметр скважности, открыв двойным щелчком мыши диалоговое окно, аналогичное представленному на рис.4.12.

² Для опроса входных счетчиков приборов типа МК110-4(8)ДН.4Р используются регистры 64 – 67 (1-4 входы соответственно)

³ Для управления выходными ШИМ – сигналами приборов типа МК110-4(8)ДН.4Р используются регистры 00 – 03 (1-4 выходы соответственно)

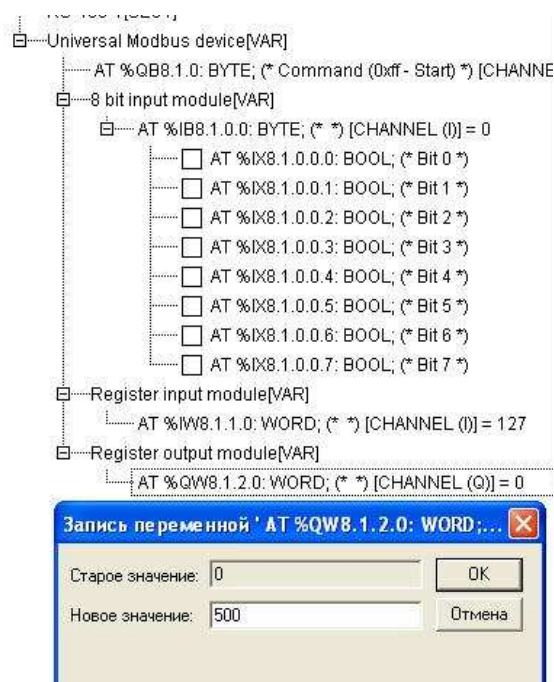


Рисунок 4.12 Задание скважности ШИМ - сигнала и опрос значений битовой маски и счетчиков при запуске программы

При запуске программы на ПЛК, информация о входных сигналах будет отображаться в режиме реального времени в строке, определяющей переменную. Скважность в протоколе *Modbus* может быть задана в режиме реального времени в диапазоне 0 - 1000.