

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. Кроме того, особенностью измерения аналоговых величин с помощью MB110 является то, что вместе со значением на входе MB110 передается еще и время измерения. В программе ПЛК это значение времени может быть использовано, например, в алгоритме ПИД-регулятора.

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 MB110

Для определения параметров устройства MB110 необходимо настроить его конфигурацию. С этой целью подключите модуль MB110 к компьютеру, используя преобразователь интерфейсов (например, АС3-М или АС4). Установите на компьютере программу-конфигуратор MX110 прибора MB110, следуя инструкции по эксплуатации.

Если вы подключаете MB110 в первый раз и его заводские сетевые настройки не меняли, то просто запустите конфигуратор. Если сетевые настройки MB110 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 MB110 необходимо снять крышку и установить джампер X2. Более подробно эта процедура описана в руководстве по эксплуатации MB110 (стр. 33 - 35). После установки джампера снова закройте крышку.

Подайте питание на прибор, запустите конфигуратор. Если связь с MB110 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).

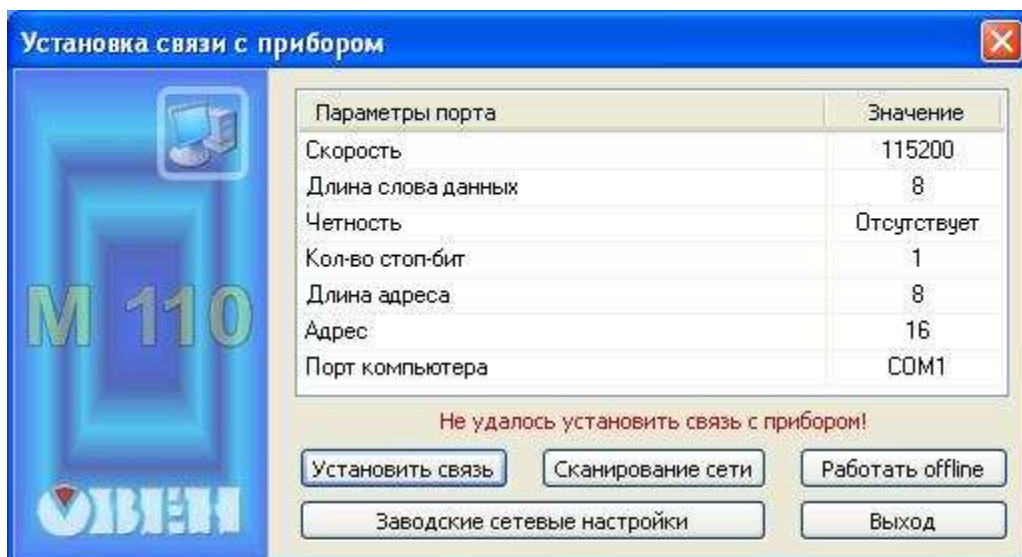


Рисунок 2.1 Вид окна конфигуратора установки связи с прибором

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.

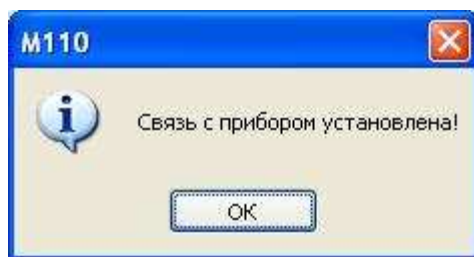


Рисунок 2.2 Вид окна, подтверждающего наличие связи с прибором

Работа с основным окном конфигуратора MB110 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	bPS	115200	Редактируемый	Пользователь	
✓ Длина слова данных	LEn	8	Редактируемый	Пользователь	
✓ Контроль по четности	Prty	Отсутствует	Редактируемый	Пользователь	
✓ Количество стоп-бит	Sbit	1	Редактируемый	Пользователь	
✓ Размер сетевых адресов	A.Len	8	Редактируемый	Пользователь	
Авс Базовый адрес прибора	Addr	16	Редактируемый	Пользователь	
Авс Задержка ответа по RS-485,мс	Rs.dL	0	Редактируемый	Пользователь	
✓ Протокол обмена	Prot	ОВЕН	Редактируемый	Пользователь	

Рисунок 2.3 Отображение сетевых параметров модуля в конфигураторе

С помощью конфигуратора определяются параметры входных сигналов: определяется тип датчика, параметры коррекции характеристики и встроенного цифрового фильтра, границы измерения и параметр смещения десятичной точки. Более подробно настройка этих параметров описана в руководстве по эксплуатации MB110 (с. 17 - 26).

Подключение MB110-2A (8A) к ПЛК по протоколам ОВЕН и ModBus

Входы	Режим работы автоматической коррекции по те...	CJ-C	Выключен	Редактируемый	Пользователь
Вход 1	Тип датчика	in-t	Датчик отключен	Редактируемый	Пользователь
Авс	Постоянная времени цифрового фильтра	in.Fd	0	Редактируемый	Пользователь
Авс	Коррекция «сдвиг характеристики»	in.SH	0.000	Редактируемый	Пользователь
Авс	Коррекция «наклон характеристики»	in.SL	1.000	Редактируемый	Пользователь
Авс	Полоса цифрового фильтра	in.FG	0.000	Редактируемый	Пользователь
Авс	Нижняя граница диапазона измерения акти...	Ain.L	0.000	Редактируемый	Пользователь
Авс	Верхняя граница диапазона измерения акти...	Ain.H	20.000	Редактируемый	Пользователь
Авс	Смещение десятичной точки	dP	1	Редактируемый	Пользователь
Вход 2	Тип датчика	in-t	Cu 50 (a=0,00426)	Редактируемый	Пользователь
Авс	Постоянная времени цифрового фильтра	in.Fd	0	Редактируемый	Пользователь
Авс	Коррекция «сдвиг характеристики»	in.SH	0.000	Редактируемый	Пользователь
Авс	Коррекция «наклон характеристики»	in.SL	1.000	Редактируемый	Пользователь
Авс	Полоса цифрового фильтра	in.FG	0.000	Редактируемый	Пользователь
Авс	Нижняя граница диапазона измерения акти...	Ain.L	0.000	Редактируемый	Пользователь
Авс	Верхняя граница диапазона измерения акти...	Ain.H	100.000	Редактируемый	Пользователь
Авс	Смещение десятичной точки	dP	1	Редактируемый	Пользователь
Опрос входов	Имя параметра	Период	Значение	Ошибки обмена и несоответствия	
<input checked="" type="checkbox"/>	Значение с измерителя 1	1000	Датчик отключен.		
<input checked="" type="checkbox"/>	Значение с измерителя 2	1000	28.074		

Рисунок 2.4. Определение параметров входов в конфигураторе Mx110

Функция опроса ходов позволяет уже на этапе работы с конфигуратором просмотреть данные с подключенных входов в режиме реального времени, определив корректность подключения и правильность настройки входных устройств.

3 Подключение MB110 по протоколу ОВЕН

Соедините прибор MB110 с ПЛК по интерфейсу RS – 485. Запустите пакет CoDeSys, создайте новый проект или откройте существующий. Зайдите на вкладку *Resources* и выберите пункт *PLC Configuration* (рис. 3.1).

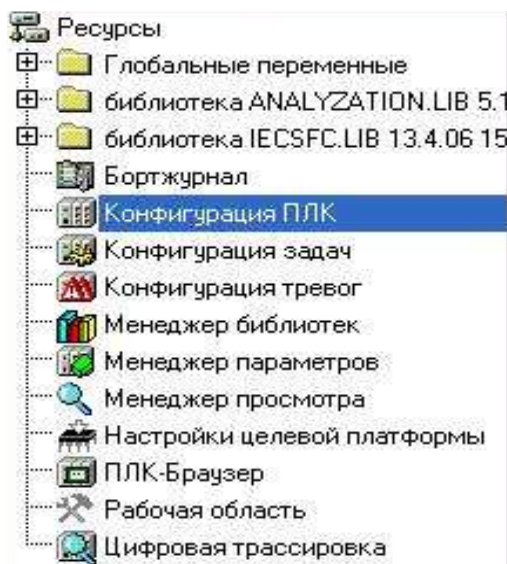


Рисунок 3.1 Выбор раздела настройки конфигурации ПЛК

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

Подключение MB110-2A (8A) к ПЛК по протоколам ОВЕН и ModBus

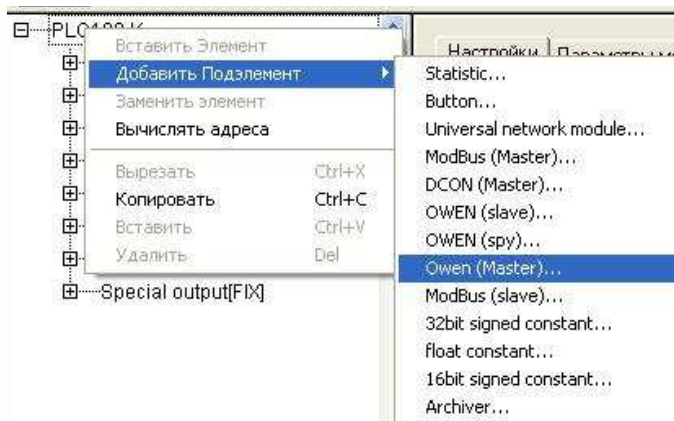


Рисунок 3.2 Добавления подэлемента типа Owen (Master)

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*.

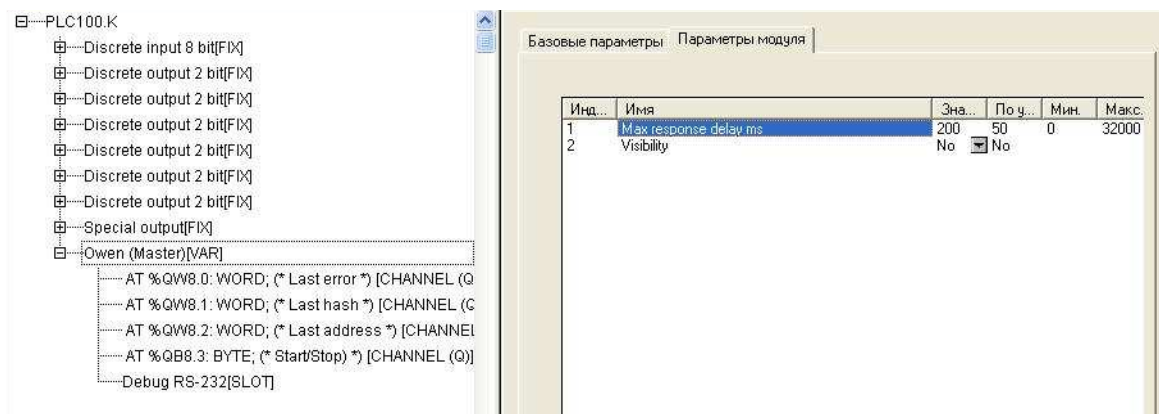


Рисунок 3.3 Определение параметра *Max Response Delay ms*

Заметим, что модуль расширения MB110 общаются с ПЛК по интерфейсу RS485. Поэтому в параметрах подэлемента *Owen Master* заменим значение параметра используемого интерфейса *Debug RS-232[Slot]* на *RS – 485*.

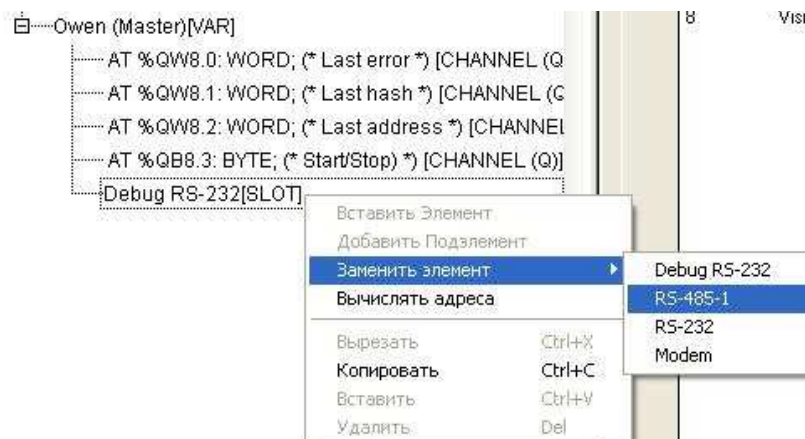


Рисунок 3.4 Замена параметра интерфейса связи подэлемента *Owen Master*

Подключение MB110-2A (8A) к ПЛК по протоколам ОВЕН и ModBus

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 *Float variable + time (Listen)*, как это показано на рис. 3.6.

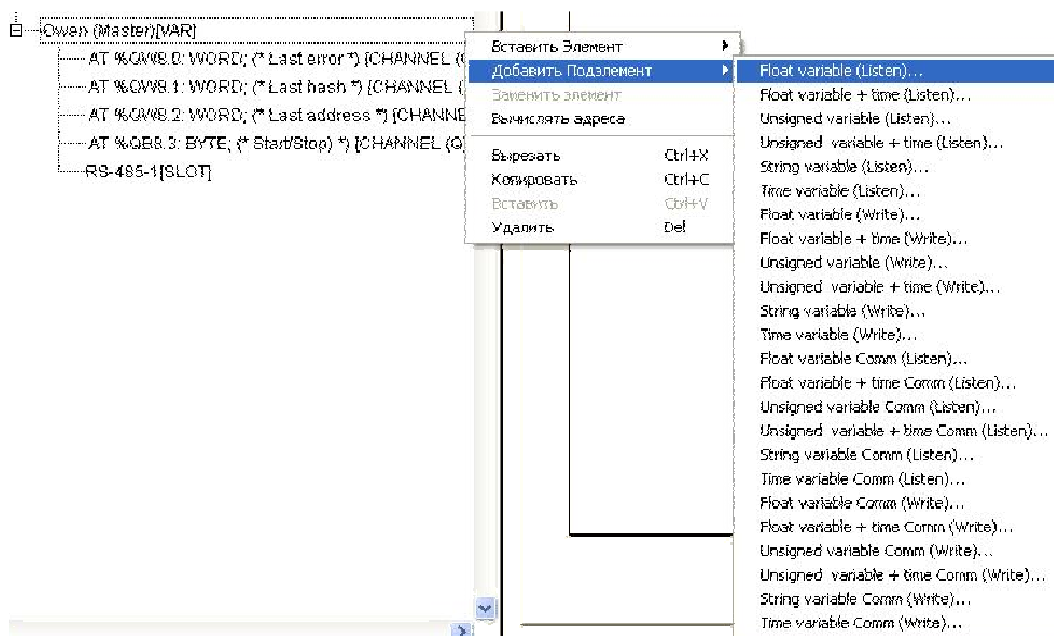


Рисунок 3.6 Добавление входной переменной в разделе *Owen Master*

Выделите появившийся пункт *Float variable + time (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 MB110, кратный 8, соответственно определенному в конфигураторе MB110 (рис. 2.3). В рассматриваемом примере это адрес 16.

Базовые параметры | **Параметры модуля**

Индекс	Имя	Значение	По умолч.	Мин.	Макс.
1	Address length	8 bit	8 bit		
2	Address	16	0	0	2048
3	Hash name	read			
4	Index	0	0	0	65535
5	Use a index?	No	No		
6	Float type	Float	Float		
7	Precision	2	2	0	7
8	Polling time ms	100	100	20	5000
9	Work Mode	Polling Time	Polling Time		
10	Repiat counter	0	0	0	100
15	Visibility	No	No		

Рисунок 3.7 Определение значений параметров добавленной входной переменной

Таким образом, вы создали переменную, которой будет присваиваться значение с первого входа прибора MB110, имеющего сетевой адрес 16. Описание настройки адреса и других параметров работы MB110 приводится далее. Теперь подключим, к примеру, второй вход того же MB110. Для этого нажмите правой кнопкой мыши на пункте *Owen (Master)*, в появившемся контекстном меню выберите пункт *Добавить Подэлемент*, а затем *Float variable + time (Listen)*. Выделите еще один появившийся пункт *Float variable + time (Listen)[var]*. В окне слева выберите вкладку *Параметры Модуля*. В столбце *Value* введите значения параметров, как это показано на рис. 3.3. Обратите внимание, что изменилось значение только одного параметра – *Address*. Т.к. мы подключаем второй канал прибора с адресом 16, то в соответствии с протоколом ОВЕН адрес канала будет 17. Т.е. первый канал имеет адрес прибора, второй – адрес прибора плюс один и т.д.

Оwen (Master)[VAR]

- AT %QW8.0: WORD; (* Last error *) [CHANNEL (Q)]
- AT %QW8.1: WORD; (* Last hash *) [CHANNEL (Q)]
- AT %QW8.2: WORD; (* Last address *) [CHANNEL (Q)]
- AT %QB8.3: BYTE; (* Start/Stop *) [CHANNEL (Q)]
- RS-485-1[SLOT]
- Float variable + time (Listen)[VAR]
 - AT %QW8.1.0: WORD; (* Circular time *) [CHANNEL (Q)]
 - var1 AT %QD8.1.1: REAL; (* *) [CHANNEL (Q)]
- Float variable + time (Listen)[VAR]
 - AT %QW8.2.0: WORD; (* Circular time *) [CHANNEL (Q)]
 - var2 AT %QD8.2.1: REAL; (* *) [CHANNEL (Q)]

Базовые параметры | **Параметры модуля**

Индекс	Имя	Значение	По умо.
1	Address length	8 bit	8 bit
2	Address	17	0
3	Hash name	read	
4	Index	0	0
5	Use a index?	No	No
6	Float type	Float	Float
7	Precision	2	2
8	Polling time ms	100	100
9	Work Mode	Polling Time	Polling T
10	Repiat counter	0	0
15	Visibility	No	No

Рисунок 3.8 Определение значений параметров второй добавленной входной переменной

Значения со входов MB110 присваиваются переменным типа *Real*. Этим переменным можно дать имена. Для этого нажмите левой кнопкой мыши на надпись *AT* для соответствующей переменной и введите имя (например, *var1* или *var2*). В итоге надпись будет выглядеть примерно так, как на рис. 3.9.

Подключение MB110-2A (8A) к ПЛК по протоколам ОВЕН и ModBus

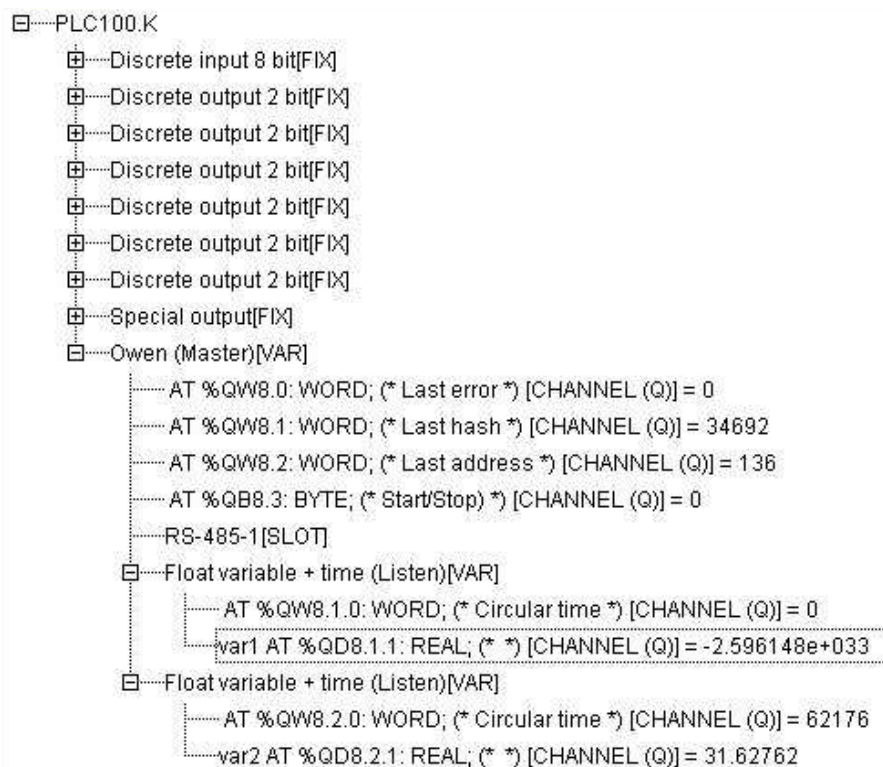


Рисунок 3.9 Задание имен входных переменных и просмотр их значений при запуске программы

При запуске программы на ПЛК, информация о входных сигналах будет отображаться в режиме реального времени в строке, определяющей переменную (см. рис. 3.9, сравните с рис. 2.4).

4 Подключение MB110 по протоколу ModBus

Для определения параметров устройства MB110 необходимо настроить его конфигурацию. С этой целью подключите модуль MB110 к компьютеру, используя преобразователь интерфейсов (например, АС3-М или АС4). Установите на компьютере программу-конфигуратор прибора MB110, следуя инструкции по эксплуатации.

Произведите конфигурирование прибора, следуя рекомендациям раздела 2. При определении сетевых настроек выберем протокол *ModBus* согласно рис. 4.1.

Сетевые параметры					
✓ Скорость обмена	bps	115200	Редактируемый	Пользователь	
✓ Длина слова данных	LEn	8	Редактируемый	Пользователь	
✓ Контроль по четности	PrtV	Отсутствует	Редактируемый	Пользователь	
✓ Количество стоп-бит	Sbit	1	Редактируемый	Пользователь	
✓ Размер сетевых адресов	A.Len	8	Редактируемый	Пользователь	
Авс Базовый адрес прибора	Addr	16	Редактируемый	Пользователь	
Авс Задержка ответа по RS-485,мс	Rs.dL	0	Редактируемый	Пользователь	
✓ Протокол обмена	Prot	ModBus-ASCII	Редактируемый	Пользователь	

Рисунок 4.1 Сетевые параметры в конфигураторе MB110 для протокола ModBus

Подключение MB110-2A (8A) к ПЛК по протоколам ОВЕН и ModBus

Настройте параметры входов, следуя рекомендациям, изложенным в разделе 2, и проверьте корректность входных сигналов.

Запустите CoDeSys, создайте новый проект или откройте существующий. Зайдите на вкладку *Ресурсы* и выберите пункт *Конфигурация ПЛК* (рис. 4.2).

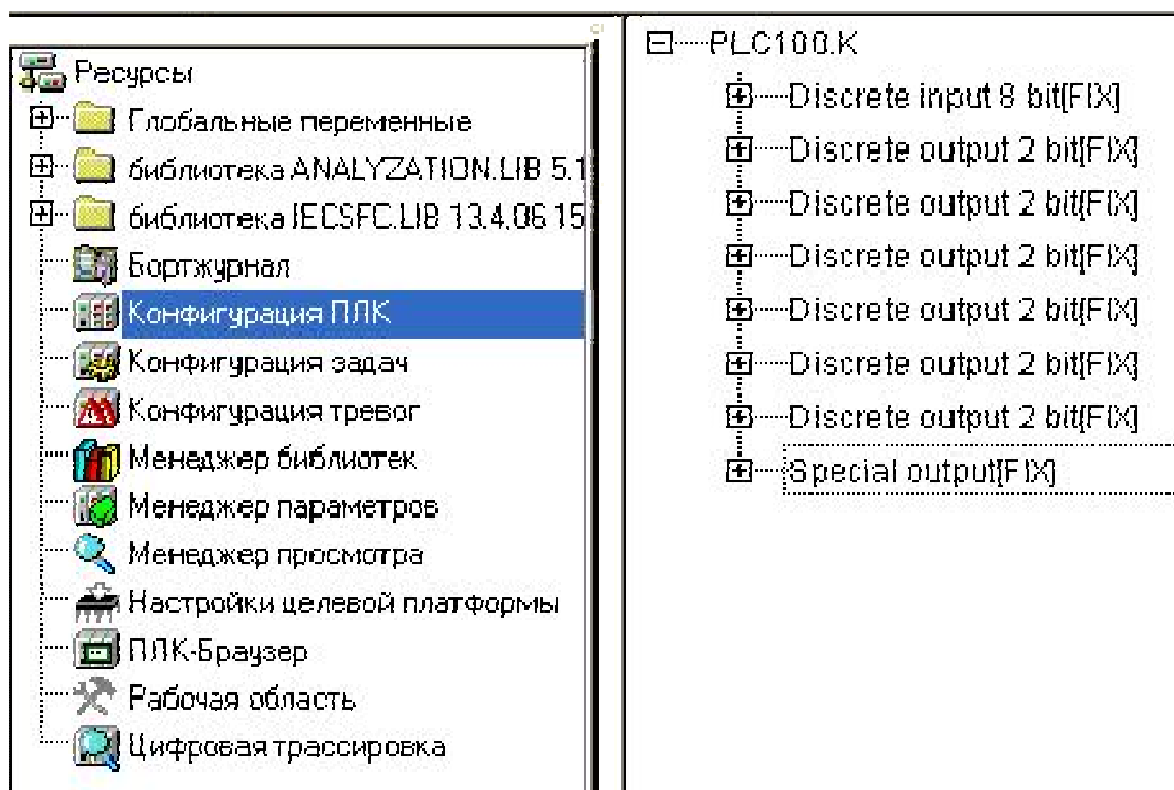


Рисунок 4.2 Конфигурация ПЛК

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

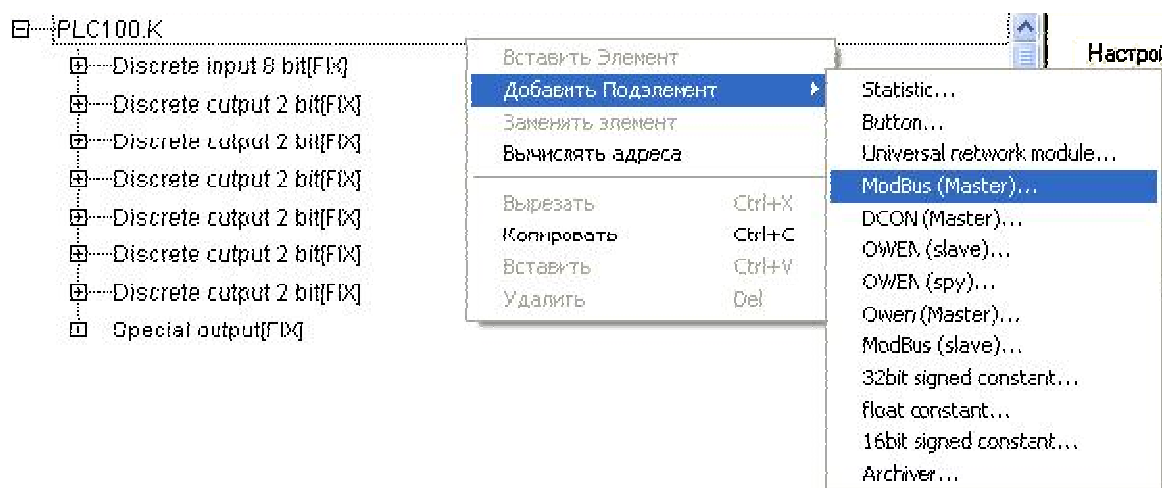


Рисунок 4.3 Добавление подэлемента ModBus Master

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.4.4).

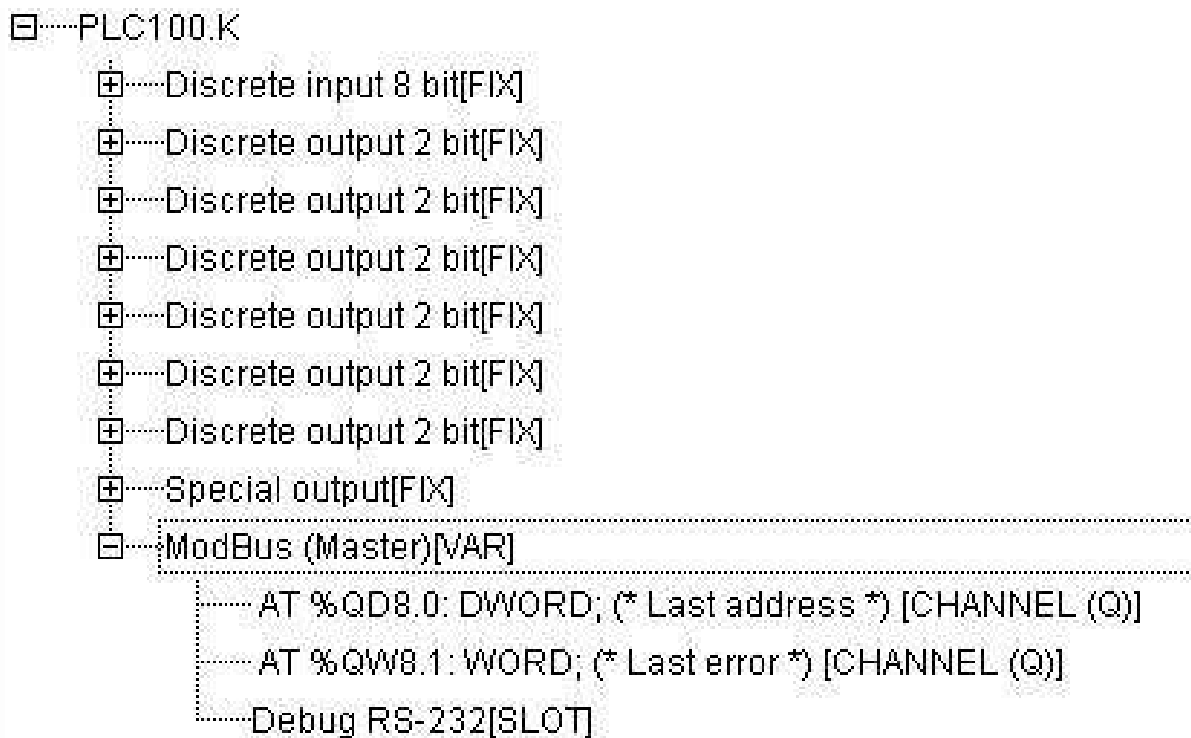


Рисунок 4.4 Параметры добавленного модуля **ModBus Master**

Заметим, что модуль расширения MB110 общаются с ПЛК по интерфейсу RS485. Поэтому в параметрах подэлемента *ModBus Master* заменим значение параметра используемого интерфейса *Debug RS-232[Slot]* на *RS – 485*.

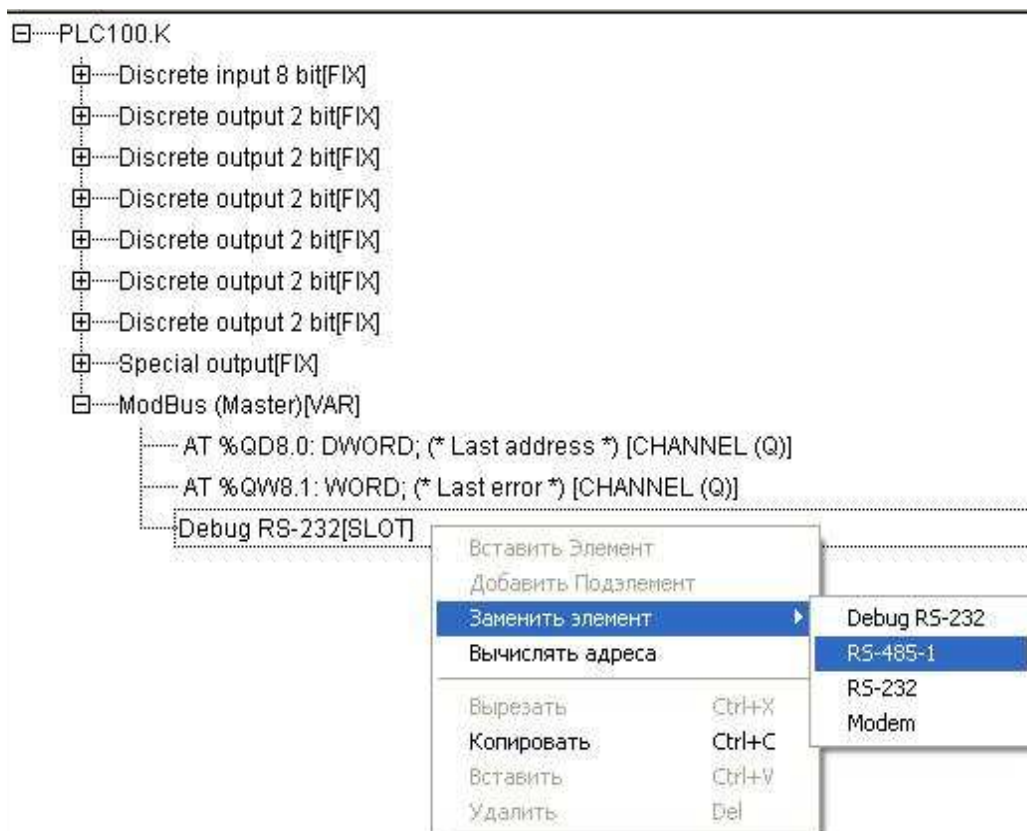


Рисунок 4.5 Замена параметра интерфейса связи подэлемента *ModBus Master*

Разверните пункт *ModBus (Master)*, нажав левой кнопкой «мыши» на значке «+». Выделите пункт *RS-485 [SLOT]* , как это показано на рис 4.6. Затем зайдите на вкладку

Подключение MB110-2A (8A) к ПЛК по протоколам ОВЕН и ModBus

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 4.6 Значения параметров сети модуля MB110 по протоколу ModBus

Для того, чтобы самостоятельно настроить список и формат получаемых с MB110 данных, нажмите правой кнопкой мыши на пункте ModBus (Master), в появившемся контекстном меню выберите пункт Добавить Подэлемент, а затем модуль Universal Modbus device (рис. 4.7).

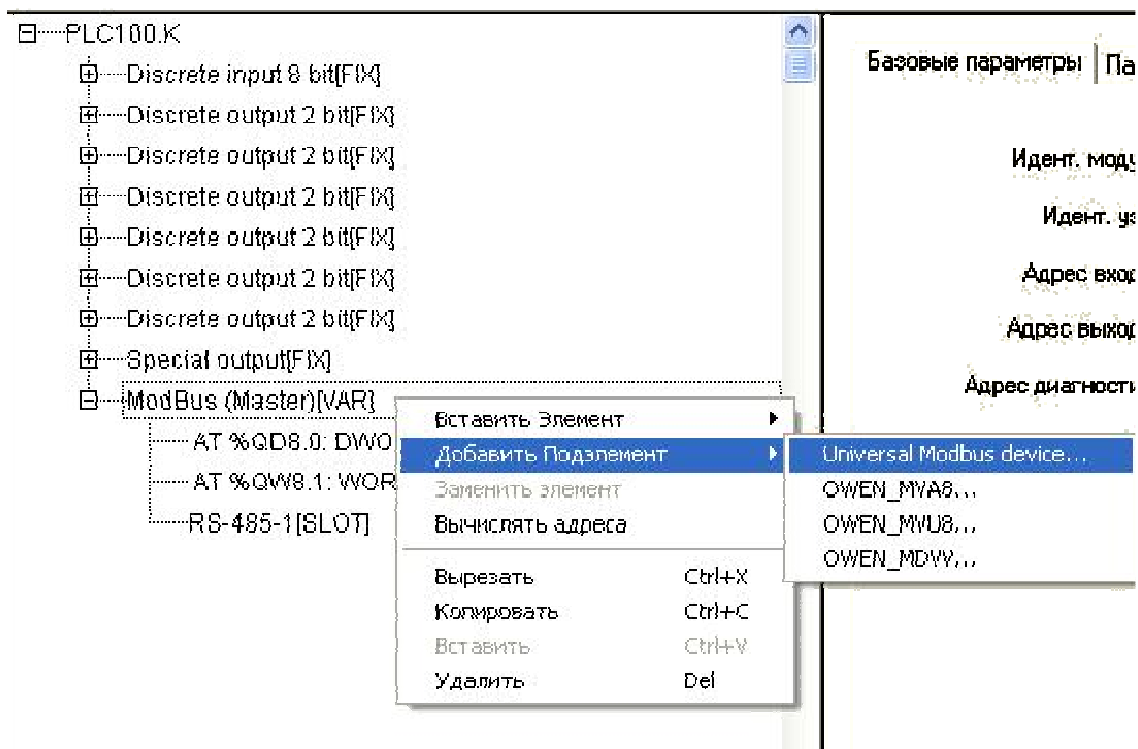


Рисунок 4.7 Добавление модуля Universal Modbus device

Выделите появившийся модуль *Universal Modbus device [VAR]*, затем откройте окно его свойств, выбрав вкладку *Параметры Модуля* (рис. 4.8). Первые три пункта можно оставить без изменений, т.к. они описывают параметры связи по Ethernet, в то время как ПЛК связывается с MB110 и другими модулями расширения ОВЕН по интерфейсу RS485. Необходимо выставить в параметре *NetMode* значение *Serial*, а также задать адрес MB110 в пункте *ModuleSlaveAddress*. Например, адрес 16. Остальные параметры можно оставить в том виде, в каком они представлены на рис. 4.8

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 4.8 Параметры модуля *Universal Modbus device*

Теперь необходимо добавить в модуль те переменные (регистры), которые вы планируете опрашивать по сети. Список адресов регистров MB110 приведен в руководстве по эксплуатации на этот прибор (стр. 29-30). К примеру, будем опрашивать значения на первом и втором входе MB110. Причем они должны передаваться в виде числа с плавающей точкой. Нажмите правой кнопкой на *Universal Modbus device [VAR]*, затем в контекстном меню выберите пункт *Добавить Подэлемент*, а затем *Real input module*. Прделайте это дважды.

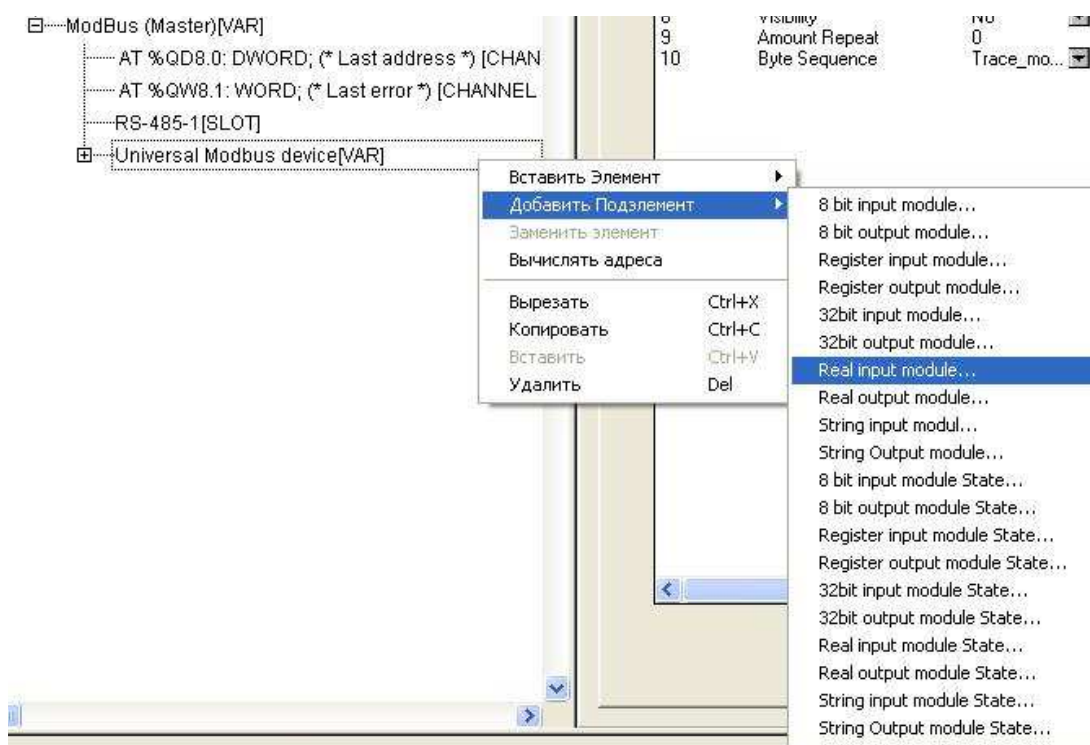


Рисунок 4.9 Добавление входной переменной в формате с плавающей точкой

Теперь в дереве *PLC configuration* появилось два новых элемента *Real input module [VAR]*. Для настройки выделите первый из них и откройте вкладку *Параметры Модуля* (рис. 4.10). Параметру *Register Address* необходимо присвоить адрес регистра, в котором хранится значение, полученное на входе MB110. Адрес этого регистра для первого входа MB110 равен 4 (более подробно способ адресации данных изложен в руководствах на модуль MB110 с. 29-31). В строке *Command* необходимо выбрать команду 0x04 в соответствии с рис. 4.10. Аналогичным образом настройте другой элемент *Real input module [VAR]*. В параметре *Register Address* укажите адрес регистра 10 для опроса второго канала MB110. Так вы можете организовать опрос нужного количества каналов одного

Подключение MB110-2A (8A) к ПЛК по протоколам ОВЕН и ModBus

модуля MB110, добавляя в *Universal Modbus device* [VAR] требуемое число переменных. Этим переменным также можно присвоить имена, например, *var3* и *var4*.

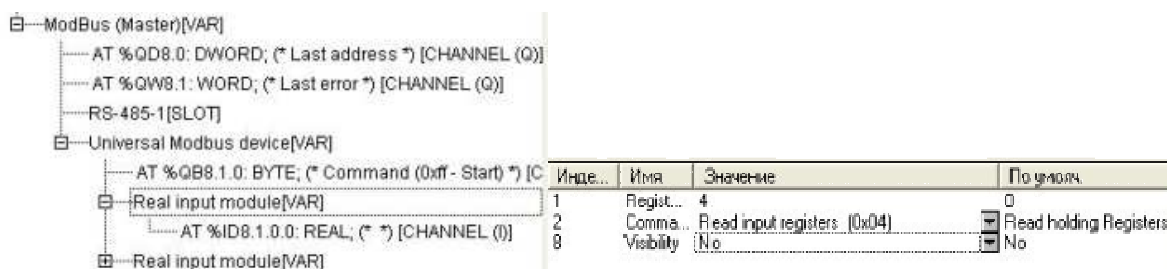


Рисунок 4.10 Параметры настройки регистра 1 входа

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.

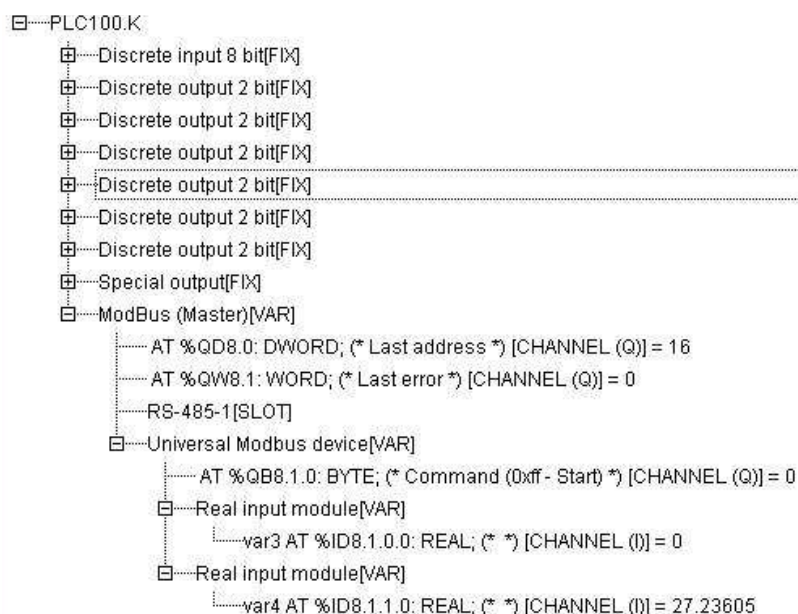


Рисунок 4.11 Задание имен входных переменных и просмотр их значений при запуске программы

При запуске программы на ПЛК, информация о входных сигналах будет отображаться в режиме реального времени в строке, определяющей переменную (см. рис. 4.11, сравните с рис. 2.4, 3.9).