

Discrete I/O unit: MK110 (RS-485, ModBus-RTU / ASCII, DCON, OVEN)

СВЯЗЬ С УСТРОЙСТВАМИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СЕТЕЙ

Модуль дискретного ввода-вывода OVEN MK110 (RS-485, ModBus-RTU/ ASCII, DCON, OVEN)

Цель работы: Освоение работы устройств промышленных сетей.

Задача работы: Построение канала связи ModBus устройство – OPC DA сервер.

Приборы и принадлежности: Персональный компьютер, Модуль дискретного ввода-вывода OVEN MK110, преобразователь USB-RS485, программа “Конфигуратор M110”, ModBus OPC сервер.

ВВЕДЕНИЕ

Модуль MK110 используется здесь и в других примерах (опубликованных* и последующих) как типовой модуль промышленной сети. При его участии мы рассматриваем варианты прямого подключения программных сред к промышленной сети; варианты подключения OPC клиентов (Excel, MatLAB, LabView, SCADA систем, и др.) к устройствам промышленной сети через OPC серверы; специфику ModBus протокола для построения собственных модулей; работу симуляторов модулей промышленной сети; а также варианты построения систем наблюдения, тестирования и управления. В этом материале кроме описания модуля и его возможностей кратко представлена документация и средства которые которые могут сопровождать модули промышленной сети со стороны разработчика модулей.

* Публикации автора, содержащие информацию о применении модуля MK110:

“Установка Modbus OPC DA/HDA сервера компании ИнСАТ” [3];

“Управление из Excel через COM порт” [3]

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

НАЗНАЧЕНИЕ МОДУЛЯ ДИСКРЕТНОГО ВВОДА-ВЫВОДА ОВЕН МК110-224.8Д.4Р



Рис. 1. Общий вид модуля дискретного ввода-вывода ОВЕН МК110-224.8Д.4Р

Модуль предназначен для сбора данных с последующей их передачей в сеть RS-485 и управления исполнительными механизмами с дискретным управлением, по сигналам из сети RS-485 или в зависимости от состояния дискретных входов.



Модуль может быть использован в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами в различных отраслях промышленности, может применяться для сопряжения различных датчиков и бесконтактных выключателей (основанных на емкостном, индуктивном, оптическом, ультразвуковом и др. принципах действия) с исполнительными механизмами.

Модули Mx110 могут применяться:

- Для увеличения числа входов-выходов Программируемых Логических Контроллеров (ПЛК).
- Для удаленного ввода и вывода сигналов при подключении к SCADA-системам и другому Программному Обеспечению (ПО).
- Для приема и передачи данных через радиомодемы или сети GSM.
- Для передачи данных на панели оператора.
- Для работы с любым оборудованием, поддерживающим интерфейс RS-485 и протоколы обмена ModBus-RTU/ ASCII, DCON, ОВЕН. Тип протокола определяется модулем автоматически.

Табл. 1. Технические характеристики модуля дискретного ввода-вывода ОВЕН МК110-224.8Д.4Р

Дискретные входы	
Количество дискретных входов	8 (две группы по 4 входа, каждая группа гальванически изолирована)
Тип подключаемых датчиков	коммутационные устройства (контакты кнопок, выключателей, герконов, реле и т.п.) датчики, имеющие на выходе транзисторный ключ n-p-n типа (открытый коллектор)
Максимальная частота сигнала, подаваемого на дискретный вход	1 кГц
Минимальная длительность импульса, воспринимаемого дискретным входом	0,5 мс (скважность 2 для частоты 1 кГц)
Максимальный входной ток дискретного входа	не более 7 мА
Сопротивление контакта (ключа) и соединительных проводов, подключаемых к дискретному входу	не более 100 Ом
Дискретные выходы	
Количество дискретных выходных элементов	4 2 выхода имеют нормально замкнутые и нормально разомкнутые клеммы; 2 выхода имеют только нормально разомкнутые клеммы
Режим работы	- Управление замыканием / размыканием. - Режим Широтно-Импульсной Модуляции (ШИМ)
Параметры дискретных выходов (электромагнитных реле)	4 А при напряжении не более 250 В 50 Гц и $\cos\varphi > 0,4$ или 4 А при постоянном напряжении не более 24 В
Механический ресурс реле	5000000 срабатываний
Ресурс реле при коммутации максимальной нагрузки (4 А при напряжении не более 250 В 50 Гц и $\cos\varphi > 0,4$)	100000 срабатываний
Питание	
Напряжение питания	90...264 В переменного тока (номинальное напряжение 220В) частотой 47...63 Гц или 20..235 В постоянного тока (номинальное напряжение 24 В)

Потребляемая мощность	не более 6 ВА
Напряжение встроенного источника питания для подключенных ко входам модуля датчиков	24 ±3 В
Ток встроенного источника питания	не более 50 мА
Интерфейс	
Интерфейс связи с компьютером	RS-485
Скорость обмена по интерфейсу RS-485	от 2400 до 115200 бит/сек
Протокол связи, используемый для передачи информации	ОВЕН; ModBus-RTU; ModBus-ASCII; DCON

Внимание. Для работы с сигналами выше 90 Гц при их скважности 50% и менее не следует включать подавление дребезга контактов, т.к. полезный сигнал будет принят за дребезг и пропущен.

МК110 не является Мастером сети, поэтому сеть RS-485 должна иметь Мастер сети, например, ПК с запущенной на нем SCADA-системой, контроллер или регулятор.

К МК110 предоставляется бесплатный OPC-драйвер и библиотека стандарта WIN DLL, которые рекомендуется использовать при подключении модуля к SCADA-системам и контроллерам других производителей.

Конфигурирование МК110 осуществляется на ПК через адаптер интерфейса RS-485/RS-232 или RS-485/USB (например ОВЕН АС3-М или АС4) с помощью программы «Конфигуратор М110», входящей в комплект поставки.

ИЗ РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ:

Работа по протоколу ModBus

Работа по протоколу ModBus может идти в режимах ASCII или RTU.

По протоколу ModBus возможно считывание битовой маски состояния всех дискретных входов (регистр с номером 51 (0x33)). В регистре используются биты с 0 по 7, старший из них соответствует входу с наибольшим номером. Бит, равный 0, соответствует состоянию входа "разомкнут", равный 1, соответствует состоянию "замкнут".

N бита	15	8	7	0
Значение	всегда равны 0	состояние входов с 8 до 1		

Запись счетчиков дискретных входов осуществляется командой 16 (0x10), чтение – командами 3 (0x 03) или 4 (0 x 04)

Полный список регистров ModBus приведен в следующей таблице

Табл. 2. Регистры протокола ModBus

Параметр	Ед. измерен	Значение	Тип	Адрес регистра	
				(hex)	(dec)
Импульс ШИМ на выход №1	0.1 %	0... 1000	uint16	0000	0000
Импульс ШИМ на выход №2	0.1 %	0... 1000	uint16	0001	0001
Импульс ШИМ на выход №3	0.1 %	0... 1000	uint16	0002	0002
Импульс ШИМ на выход №4	0.1 %	0... 1000	uint16	0003	0003
Значение на выход №1	0.1 %	0... 1000	uint16	0000	0000
Значение на выход №2	0.1 %	0... 1000	uint16	0001	0001
Значение на выход №3	0.1 %	0... 1000	uint16	0002	0002
Значение на выход №4	0.1 %	0... 1000	uint16	0003	0003
Аварийное значение на выходе №1	0.1 %	0... 1000	uint16	0010	0016
Аварийное значение на выходе №2	0.1 %	0... 1000	uint16	0011	0017
Аварийное значение на выходе №3	0.1 %	0... 1000	uint16	0012	0018
Аварийное значение на выходе №4	0.1 %	0... 1000	uint16	0013	0019
Период ШИМ на выходе №1	сек	1... 900	uint16	0020	0032
Период ШИМ на выходе №2	сек	1... 900	uint16	0021	0033
Период ШИМ на выходе №3	сек	1... 900	uint16	0022	0034
Период ШИМ на выходе №4	сек	1... 900	uint16	0023	0035
Макс. сетевой тайм-аут	сек	0... 600	uint16	0030	0048
Битовая маска значений выходов	–	0... 15	uint16	0032	0050
Битовая маска значений входов	–	0... 255	uint16	0033	0051
Значение счетчика входа №1	срабатывание	0... 65535	uint16	0040	0064
Значение счетчика входа №2	срабатывание	0... 65535	uint16	0041	0065
...					
Значение счетчика входа №8	срабатывание	0... 65535	uint16	0043	0071
Логика управления выходом №1	–	0... 7	uint16	0050	0080
Логика управления выходом №2	–	0... 7	uint16	0051	0081
Логика управления выходом №3	–	0... 7	uint16	0052	0082
Логика управления выходом №4	–	0... 7	uint16	0053	0083
Тип задержки управления выходом №1	-	0... 2	uint16	0060	0096

Тип задержки управления выходом №2	-	0... 2	uint16	0061	0097
Тип задержки управления выходом №3	-	0... 2	uint16	0062	0098
Тип задержки управления выходом №4	-	0... 2	uint16	0063	0099
Задержка управления выходом №1/длина импульса на выходе №1	x 0,1 [сек]	0... 65535	uint16	0070	0112
Задержка управления выходом №1/длина импульса на выходе №2	x 0,1 [сек]	0... 65535	uint16	0071	0113
Задержка управления выходом №1/длина импульса на выходе №3	x 0,1 [сек]	0... 65535	uint16	0072	0114
Задержка управления выходом №1/длина импульса на выходе №4	x 0,1 [сек]	0... 65535	uint16	0073	0115

Примечание.

- 1) **Запись в регистры осуществляется командой 16 (0x10), чтение – командами 03 или 04** (модуль поддерживает обе команды).
- 2) **Обнуление счетчиков делается записью 0 в регистры хранения результатов счета.**
- 3) В регистрах битовых масок значений входов и выходов старший бит соответствует входу или выходу с наибольшим номером: (бит, равный 1, соответствует состоянию выхода «Включено» и входа «Замкнут»).
- 4) Тип данных «uint16» в таблице является сокращением от «unsigned int16».

БАЗОВЫЙ АДРЕС МОДУЛЯ В СЕТИ RS-485

Каждый модуль в сети RS-485 должен иметь свой уникальный базовый адрес. **Изначально установлен адрес модуля номер 16.**

МАСТЕР СЕТИ

Для организации обмена данными в сети по интерфейсу RS-485 необходим Мастер сети. Основная функция Мастера сети - инициировать обмен данными между Отправителем и Получателем данных. МК110 не может быть Мастером сети, он выступает в роли Получателя данных.

В качестве Мастера сети можно использовать:

- программируемые контроллеры ОВЕН ПЛК;
- модуль ОВЕН ТРМ151, ОВЕН ТРМ133 и другие контроллеры;

- ПК с подключенным преобразователем RS-232/RS-485 (например, ОБЕН АС3-М) или USB/RS-485 (например, ОБЕН АС4).

В протоколе ОБЕН предусмотрен только один Мастер сети.

Работа по протоколу DCON

Для работы с дискретными входами и счетчиками по протоколу DCON в МК110 реализованы 3 команды.

- Считать значения дискретных входов.
- Считать значения счетчика дискретного входа. Посылка **#AAN[CHK](cr)** ,
Где AA – адрес модуля, N – номер входа 0 .. 7, [CHK] – контрольная сумма, (cr) – символ перевода строки (0x0D)
- Обнулить состояние счетчика дискретного входа.

Табл. 3. Сигналы ШИМ

Значение скважности, переданное по протоколу DCON или ОБЕН	Значение скважности, записанное в регистр по протоколу ModBus	Состояние ВЭ (электромагнитного реле)
0	0	Выключено
1	1000	Включено
В диапазоне между 0 и 1	В диапазоне между 0 и 1000	ШИМ-сигнал со скважностью, пропорциональный переданному значению

Режим «Авария»

При отсутствии запросов от Мастера сети RS-485 в течение времени, заданного для всех ВЭ в одном параметре «Максимальный сетевой таймаут» (t.out), происходит перевод всех дискретных ВЭ, для которых конфигурационный параметр Log равен 0, в заранее заданное состояние, безопасное для управляемой системы (подробнее о влиянии параметра Log см. п. 4.5 «Жесткая логика»).

Режим «Жесткая логика»

В режиме «Жесткая логика» модуль управляет ВЭ локально, в зависимости от состояния входов, заданной для конкретного ВЭ функции (в параметре Log) и задержки управления выходом (параметры O.dl и Tim).

Восстановление заводских сетевых настроек модуля используется при установке связи между компьютером и модулем при утере информации о заданных значениях сетевых параметров модуля.

МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ МОДУЛЯ

Последовательность монтажа модуля следующая:

- осуществляется подготовка посадочного места в шкафу электрооборудования.
- модуль укрепляется на DIN-рейке или на внутренней стенке щита. Доступ внутрь таких шкафов разрешен только квалифицированным специалистам.

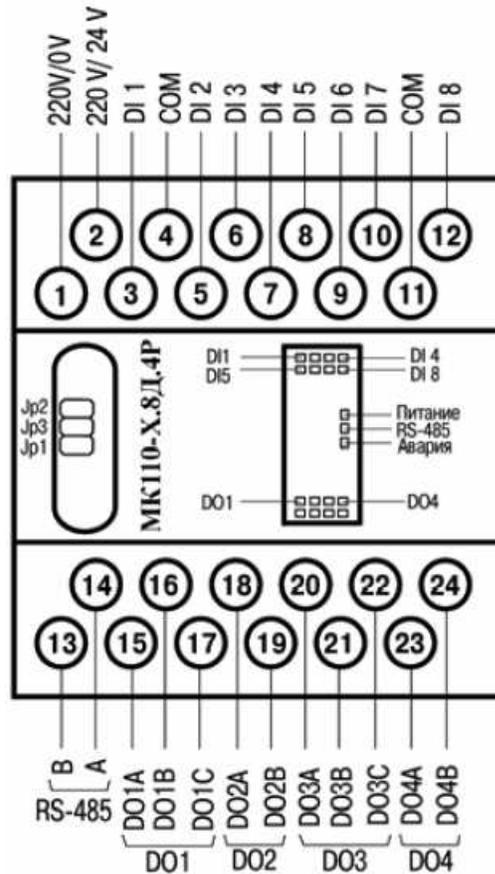


Рис. 2. Общий чертеж МК110

Табл. 4. Назначение контактов клеммной колодки модуля МК110-220.4ДН.4Р

Номер контакта	Назначение	Номер контакта	Назначение	Номер контакта	Назначение
1	Питание ~90...264 В Минус питания 20..235 В	9	Вход 6 (DI6)	17	Выход 1С (DO1С)
2	Питание ~90...264 В Плюс питания 20..235 В	10	Вход 7 (DI7)	18	Выход 2А (DO2А)
3	Вход 1 (DI1)	11	Общий (COM)	19	Выход 2В (DO2В)
4	Общий (COM)	12	Вход 8 (DI8)	20	Выход 3А (DO3А)
5	Вход 2 (DI2)	13	RS-485 (B)	21	Выход 3В (DO3В)

6	Вход 3 (DI3)	14	RS-485 (A)	22	Выход 3С (DO3C)
7	Вход 4 (DI4)	15	Выход 1А (DO1A)	23	Выход 4А (DO4A)
8	Вход 5 (DI5)	16	Выход 1В (DO1B)	24	Выход 4В (DO4B)

Примечание.

1) Для выходов 1 и 3 назначение контактов (А, В, С) следующее: А – нормально-замкнутый; В – перекидной; С – нормально-разомкнутый.

2) Для выходов 2 и 4 назначение контактов (А, В) следующее: А – перекидной; В – нормально-разомкнутый.

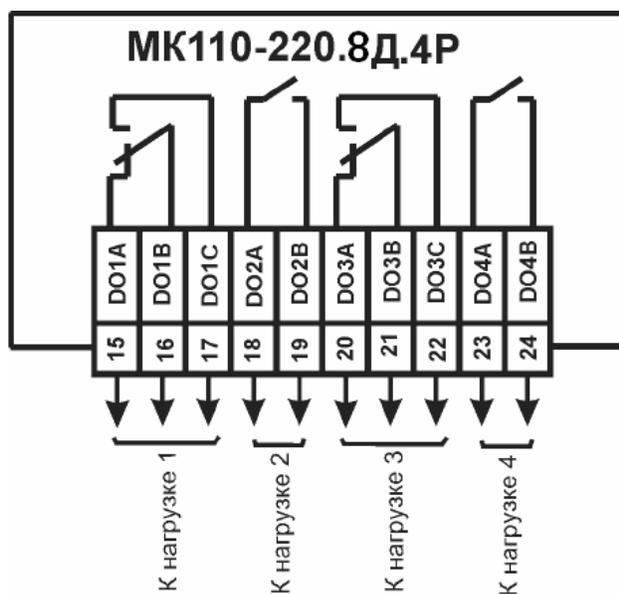


Рис. 3. Схема подключения к ВЭ типа электромагнитное реле

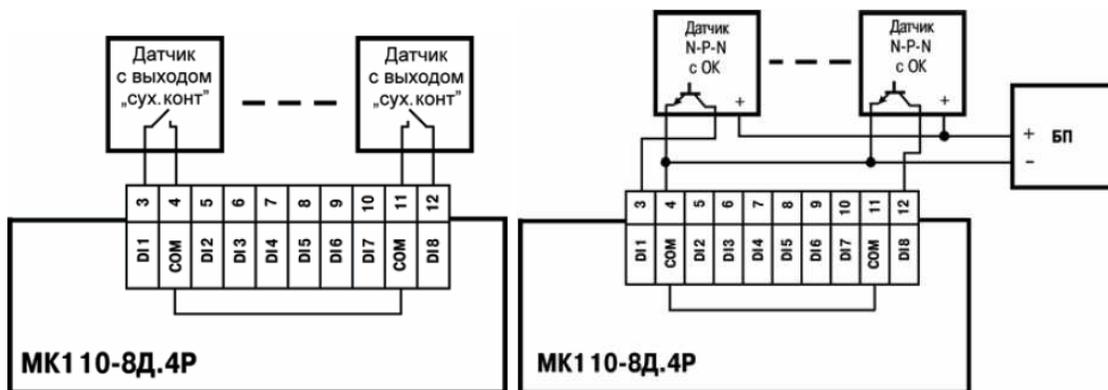


Рис. 4. Схема подключения к МК110-220.8Д.4Р дискретных датчиков с выходом типа «сухой контакт» (слева), и трехпроводных дискретных датчиков с транзисторным выходом p-p-типа с открытым коллектором (справа)

Примечание.

- 1) Суммарное сопротивление выходного ключа датчика и соединительных проводов не должно превышать 100 Ом.

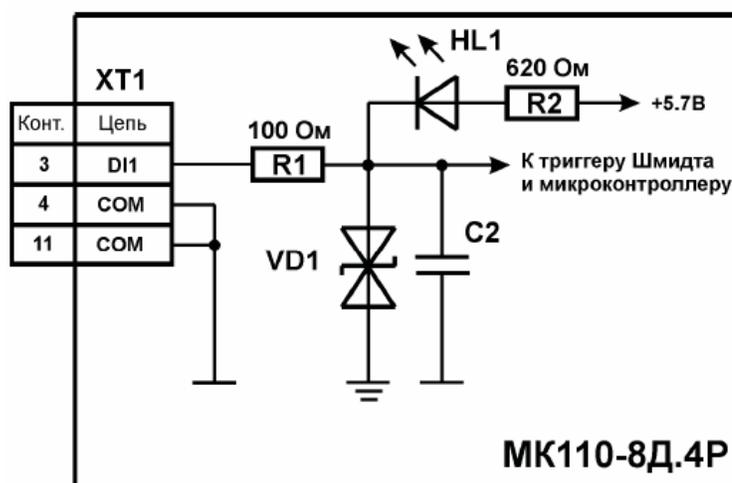


Рис. 5. Электрическая принципиальная схема входа МК110-8Д.4Р.

ИЗ РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПРОГРАММОЙ «КОНФИГУРАТОР M110»

Установка и запуск программы

«Конфигуратор M110» - программа автономной работы с модулями Mx110, включая МК110, устанавливается через инсталляционный файл M110_setup.exe.

Установка связи с модулем

После запуска программа «Конфигуратор M110» устанавливает связь с модулем. (Рис. 6).

Для изменения значения отдельного параметра связи следует перевести поле «Значение» в режим редактирования двойным щелчком. После задания требуемых значений параметров программы следует нажать кнопку «Установить связь» (Рис. 6).

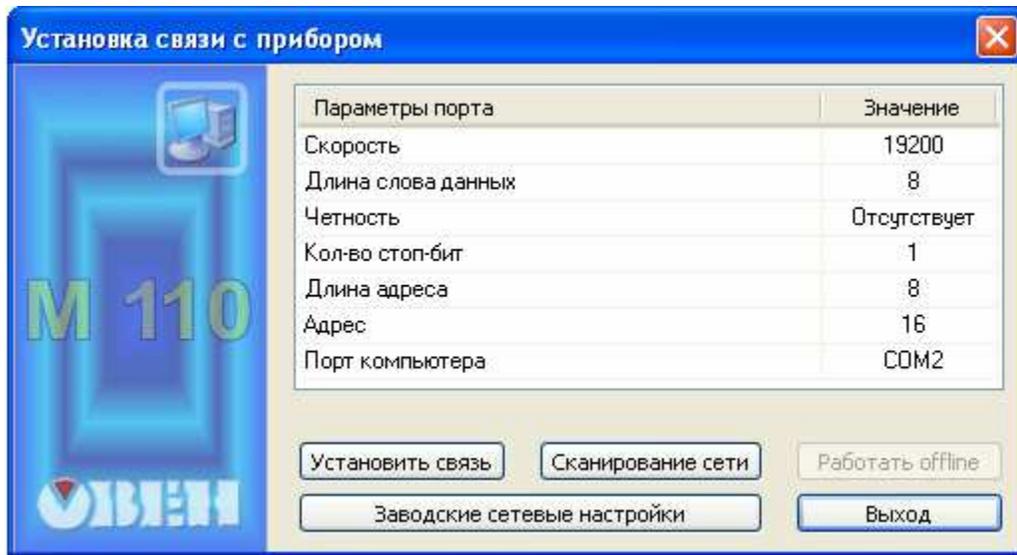
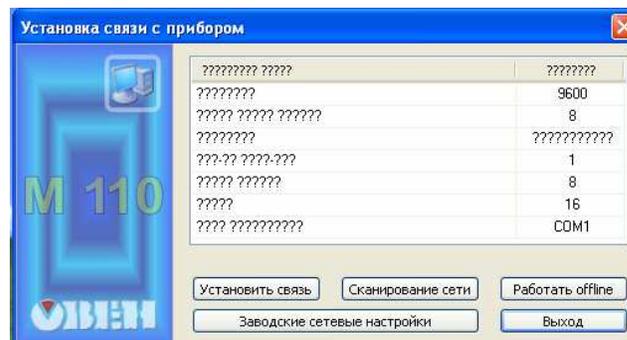


Рис. 6. Окно установки связи с модулем



Примечание. Показанное несоответствие шрифтов можно устранить установкой Start > Control Panel > Date, Time, Language, and Regional Options > Regional Options > **Russian** и последующей перезагрузкой (**Restart**) компьютера.

Если значения параметров связи порта не известны, следует нажать кнопку «Сканирование сети» (Рис. 6) которая запускает процедуру поиска рабочей скорости обмена в диапазоне 2400 .. 115200 бит/с. Остальные параметры порта (четность, длина слова данных и др.) в процессе сканирования не меняются. При отклике модуля сканирование прекращается.

Если установить связь с модулем не удастся, необходимо восстановить заводские значения параметров модуля, нажатием кнопки «Заводские сетевые настройки» (Рис. 6) и повторить попытку установить связь.

Анализ входов (выходов) модуля

Модули серии Mx110 могут иметь один или несколько входов, выходов или входов и выходов. Для опроса состояния входов (выходов) модуля выбрать команду Прибор >

Состояние входов и выходов или командой  меню (см. Рис. 7),

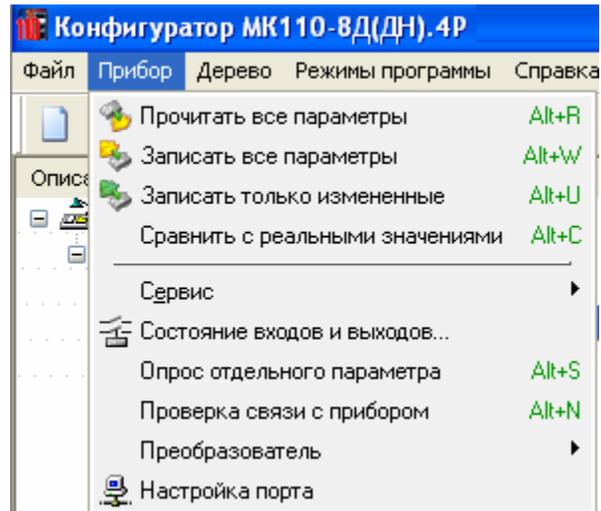


Рис. 7. Список функций Меню > Прибор.

после чего открывается окно опроса состояния входов и выходов (Рис. 8). Опрос входов (выходов) ведется поочередно, считываемые значения отображаются зеленым цветом.

В верхней части окна цветом отображается информация о состоянии входов (выходов) в соответствующих пронумерованных прямоугольниках.

- Вход **бежевого** цвета  означает, что он замкнут.
- Выход **цвета фона**  соответствует состоянию 0
- **Зеленый**  выход соответствует состоянию 1,
- Заштрихованное поле выхода  означает, что выход находится в диапазоне 0 .. 1.

Счетчики входных импульсов можно обнулить кнопками «Сброс».

“**Значение**” выходов в диапазоне от 0 до 1 включительно (скважность ШИМ, параметр ЦАП) можно задать через соответствующие поля окна “Состояние входов и выходов” (Рис. 8). В этих же полях отображаются считываемые значения выходов.

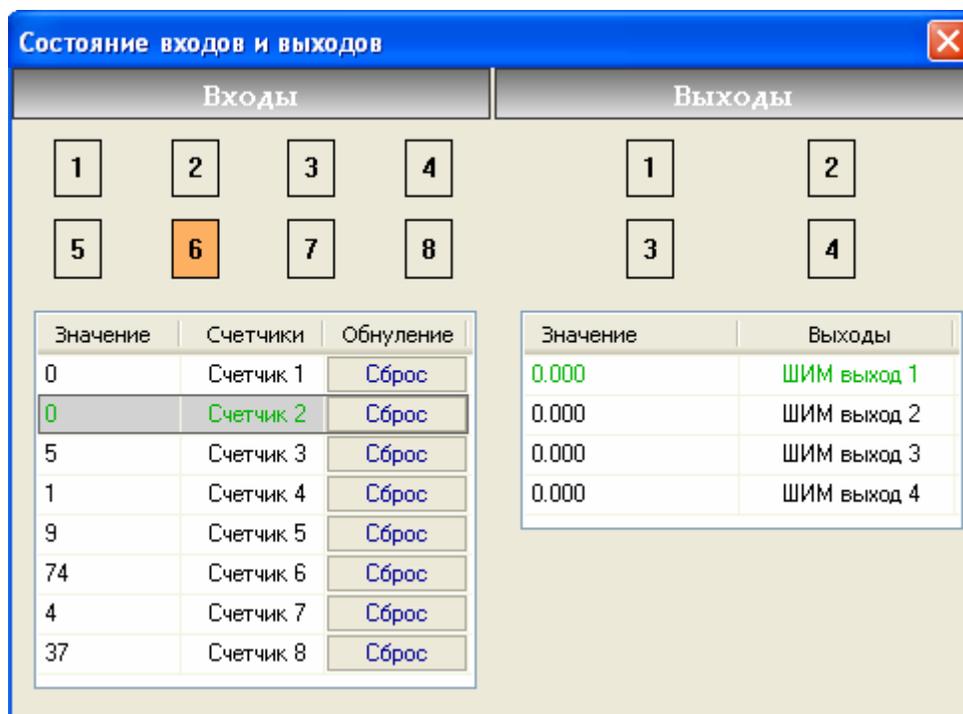


Рис. 8. Состояние входов.выходов устройства МК110.

Отдельные пункты меню «Конфигуратора М110», кнопки панели инструментов (КН) и горячие клавиши (ГК) представлены в таблице 5.

Таблица 5

Пункт меню	КН	ГК	Описание
Прибор > Сервис > Инициализировать прибор			Применение параметров базовой заводской конфигурации (кроме сетевых параметров)
Прибор > Состояние входов (выходов)			Опрос состояния входов модуля (в новом окне)
Прибор > Опрос отдельного параметра		Alt+N	Доступ к отдельным параметрам модуля (в новом окне) для чтения или записи
Дерево > Прочитать все параметры выделенной ветви		Alt+Ctrl+N	Считывание из модуля значений параметров выделенной ветви

Конфигурационные параметры модуля МК110:

Параметр		Допустимые значения	Комментарии	Заводская установка
Имя	Название			
1	2	3	4	5
Папка «Параметры дискретных выходов»				
O.ALr	Аварийное значение на ВЭ	0.0...100.0	[%]	0.0
Thpd	Период ШИМ при управлении ВЭ по RS-485	1...900	[с]	1
Log	Логика управления выходом	0: По RS-485; 1: Прямая логика; 2: Функция "НЕ"; 3: Функция "И"; 4: Функция "ИЛИ"; 5: Один импульс; 6: ШИМ; 7: Триггер		По RS-485
O.dl	Тип задержки управления выходом	0: Задержки управления выключены; 1: Задержка включения выхода; 2: Задержка выключения выхода.		Задержки управления выключены
Tim	Задержка управления выходом/длина импульса	0...65535	× 0,1 [сек]	0
Папка «Сетевые параметры»				
BPS	Скорость обмена данными	0: 2,4; 1: 4,8; 2: 9,6; 3: 14,4; 4: 19,2; 5: 28,8; 6: 38,4; 7: 57,6; 8: 115,2	[кбод]	9.6
LEn	Длина слова данных	0:7; 1: 8		8
1	2	3	4	5
PrtY	Тип контроля четности данных	0: отсутствует (no) 1: четность (Even) 2: нечетность (Odd)		no
Sbit	Количество стоп-бит	0: 1 сбит; 1: 2 сбита		1 сбит
A.LEn	Длина сетевого адреса	0: 8; 1: 11	[бит]	8
Addr	Базовый адрес прибора	Протокол OVEN: 0...251 для A.LEn = 8; 0...2036 для A.LEn = 11. Протокол ModBus: 1...247. Протокол DCON: 0...255. Подробнее см. Приложение Г		16
t.out	Максимальный сетевой таймаут	0...600	[с]	0 с
rS.dL	Задержка ответа по сети	0...65535	[мс]	2
Папка «Сетевые входы»				
Tin.C	Включение фильтра дребезга контактов	0:Выключено 1:Включено		Выключено

ПРИМЕРЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОВЕРЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ И ВАРИАНТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

Задание 1. Настройка модуля ввода-вывода МК110.

1. Подсоедините 4-ый выход модуля DO4 к его восьмому входу DI8 как показано на рисунке.

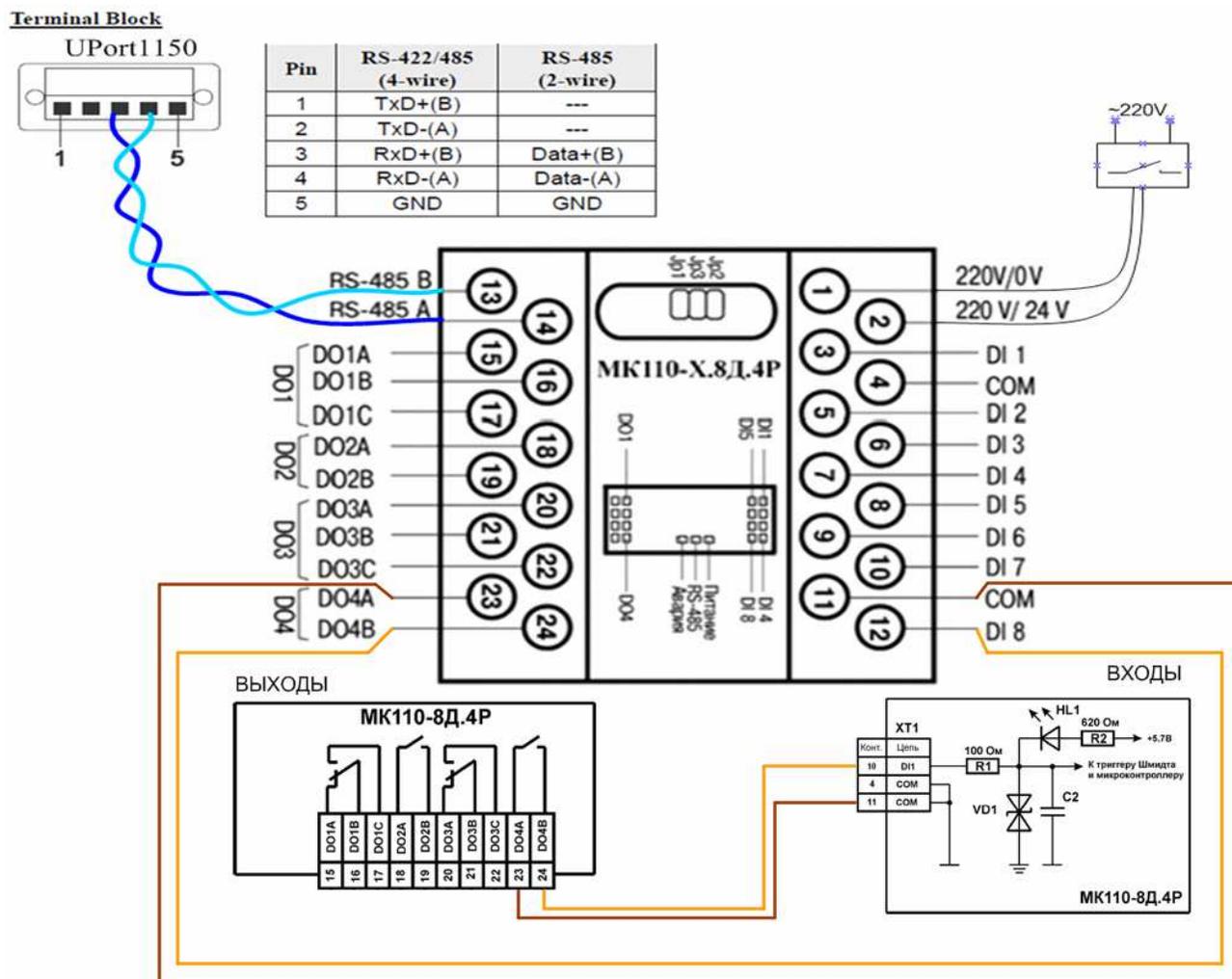


Рис. 9 Схема подключений модуля МК110.

2. Подсоедините модуль МК110 к USB порту компьютера через преобразователь UPort1150 и его терминальный блок как показано на рисунке.
3. Настройте преобразователь интерфейса UPort1150 на режим работы RS-485 в полудуплексном обмене данных (по двухпроводной витой паре) при помощи “Диспетчера устройств” > Многопортовые последовательные адаптеры > UPort1150 > Port Configuration > Port Setting > Interface: RS-485 2W. В этой же панели в строке Port Number показан номер COM порта выбранного интерфейса.
4. Включите питание МК110.
5. Переткните USB разъем преобразователя интерфейса UPort1150.

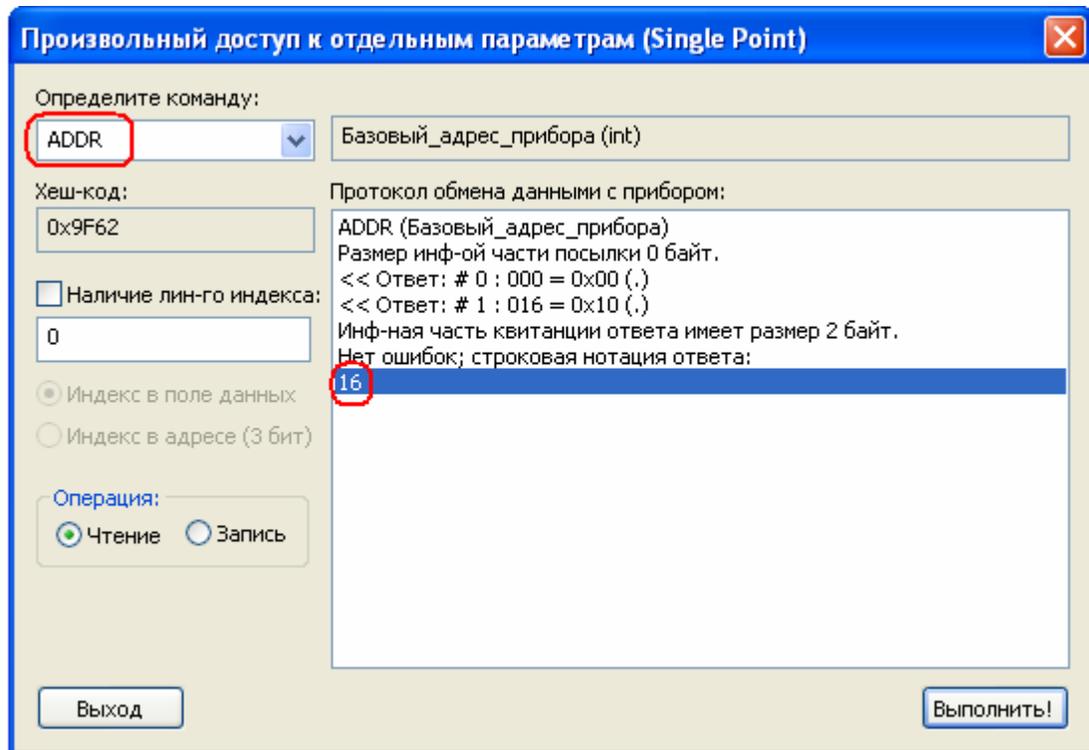
Примечание: Для обеспечения работоспособности запрашивайте преобразователь интерфейса UPort1150 (подключением к USB порту) после подачи питания на модуль МК110.

6. Загрузите программу “Конфигуратор M110”. Если программа выведет “Окно установки связи с прибором”. Проверьте номер COM порта который использует конфигурактор. При необходимости введите номер COM порта преобразователя UPort 1150.
7. Откройте окно конфигуратора “Состояние входов и выходов”.
8. Сбросьте счетный вход **DI8**.
9. Подавая поочередно 1 и 0 на 4-ый выход наблюдайте за состоянием 8-го входа. Установите при каком переходе (1-0 или 0-1) происходит переключение счетчика.
10. Снова обнулите счетчик **DI8**.
11. Задайте скважность 0.5 ШИМ 4-го выхода. По звуку убедитесь, что реле переключается с периодом 1 с.
12. Установите скорость роста показаний 8-го счетчика при работающем ШИМ 4-го выхода.
13. Закройте окно конфигуратора “Состояние входов и выходов”.
14. Выведите список параметров модуля в HTML файл (C:\Program Files\Owen\M110\partlist.html), выполнив команду Меню > Справка > Экспорт списка параметров в HTML.

Список конфигурационных параметров

Общие параметры прибора							
№	Команда	Хеш	Описание	Тип	Индексация	Диапазон значений	Атрибуты
1	dev	D681	Имя прибора	ASCII	без индекса	нет ограничений	нет атрибутов
2	ver	2D5B	Версия прошивки	ASCII	без индекса	нет ограничений	нет атрибутов
Сетевые параметры							
№	Команда	Хеш	Описание	Тип	Индексация	Диапазон значений	Атрибуты
3	bPS	B760	Скорость обмена данными	0. 2400 1. 4800 2. 9600 3. 14400 4. 19200 5. 28800 6. 38400 7. 57600 8. 115200	без индекса	нет ограничений	
4	LEn	523F	Длина слова данных	0. 7 1. 8	без индекса		
5	PrTY	E8C4	Тип контроля четности слова данных	0. Отсутствует 1. Четность 2. Нечетность			
6	SbIt	B72E	Количество стоп-битов в посылке	0			
7	A.Len	1ED2	Длина сетевого адреса				
8	Addr	9F62	Базовый адрес прибора				
9	t.out	BEC7	Максимальная частота				
10	Rs.dL	CBF5	Задержка				

15. Считайте базовый адрес модуля командой Addr (хеш-код 9F62) введя команду через Меню > Прибор > Опрос отдельного параметра (Alt+S) > Команда из списка > Выполнить.



Задание 2. Подключение МК 110 к OPC DA серверу.

1. Загрузите ModBus OPC сервер компании ИнСАТ и настройте его теги на работу с модулем МК110. (см. “Установка Modbus OPC DA/HDA сервера компании ИнСАТ” [3])
2. Установите на 4-м выходе модуля ШИМ сигнал со скважностью 50% (в OPC сервере скважность ШИМ модуля МК 110 задается в интервале от 0 до 1000).

Теги									
Идентификатор	Регион	Адрес	Значение	Качество	Время (UTC)	Тип в сер...	Тип в уст...	Доступ	Комментарий
Serial Port.МК110.В...	HOL...	3	500	OK	2013-06-2...	int32	int16	WriteOnly	выход

3. По звуку электромеханического реле 4-го выхода убедитесь в его работоспособности.
4. Наблюдайте увеличение счетчика на 8-м входе модуля во время работы ШИМ.

Теги									
Идентификатор	Регион	Адрес	Значение	Качество	Время (UTC)	Тип в сер...	Тип в уст...	Доступ	Комментарий
Serial Port.МК110.В...	HOL...	71	319	OK	2013-06-2...	int32	int16	WriteOnly	счетчик

16. Выключите ШИМ 4-го выхода.

Теги									
Идентификатор	Регион	Адрес	Значение	Качество	Время (UTC)	Тип в сер...	Тип в уст...	Доступ	Комментарий
Serial Port.МК110.В...	HOL...	3	0	OK	2013-06-2...	int32	int16	WriteOnly	выход

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Как определить базовый адрес модуля МК 110?
2. Как определить какой протокол использует МК 110?
3. Какова максимальная скорость обмена данными модуля МК 110?
4. Как изменить состояние выхода устройства МК 110?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

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