



Mx210

Примеры настройки обмена



Руководство пользователя

05.08.2024
версия 1.5

Оглавление

Оглавление.....	2
1. Основная информация.....	3
2. Конфигурирование модулей ввода-вывода Mx210.....	4
2.1. Подключение к ПК по интерфейсу MicroUSB.....	4
2.2. Подключение к ПК по интерфейсу Ethernet.....	6
2.3. Автоматическое назначение IP-адреса.....	8
2.4. Работа с конфигуратором.....	10
2.5. Настройки модулей, используемые в примерах документа.....	10
3. Настройка обмена с модулями Mx210 по протоколу Modbus TCP.....	12
3.1. Настройка обмена между панелью оператора СПЗхх-Р и модулями Mx210.....	12
3.2. Настройка обмена между панельным контроллером СПК1хх [M01] и модулями Mx210.....	17
3.3. Настройка обмена между контроллером ПЛК110 [M02] и модулями Mx210.....	29
3.4. Настройка обмена между контроллером ПЛК110-MS4 и модулем МК210-301.....	39
3.5. Настройка обмена между MasterSCADA 4D и модулем МК210-301 с помощью OPC-сервера MasterOPC Universal Modbus Server.....	44
3.6. Настройка обмена между контроллером ПЛК110-ТЛ и модулем МК210-301.....	51
4. Подключение модулей Mx210 к облачному сервису OwenCloud.....	60
5. Настройка обмена с модулями Mx210 по протоколу MQTT.....	64
5.1. Основная информация о протоколе MQTT.....	64
5.2. Настройка параметров обмена по MQTT в ПО ОВЕН Конфигуратор.....	65
5.3. Реализация протокола MQTT в модулях Mx210.....	67
5.4. Примеры топиков.....	69
5.5. Заполнители.....	70
5.6. Настройка обмена между OPC-сервером MasterOPC Universal Modbus Server и модулями Mx210.....	71
6. Настройка обмена с модулями Mx210 по протоколу SNMP.....	77
6.1. Основная информация о протоколе SNMP.....	77
6.2. Настройка параметров обмена по SNMP в ПО ОВЕН Конфигуратор.....	78
6.3. Настройка обмена между OPC-сервером Multi-Protocol MasterOPC Server и модулями Mx210.....	79
7. Синхронизация времени по протоколу NTP.....	87

1. Основная информация

[ОВЕН Mx210](#) – линейка модулей ввода-вывода с интерфейсом **Ethernet**, которые используются для сбора данных и управления исполнительными механизмами в системах автоматизации. К их основным особенностям относятся:

- 2 интерфейса Ethernet (поддержка топологии «звезда» и «цепочка» (Daisy Chain));
- поддержка технологии **Ethernet-bypass** – даже при отсутствии питания модуль выполняет функцию повторителя Ethernet;
- конфигурирование через интерфейсы **MicroUSB** или **Ethernet**;
- поддержка группового конфигурирования модулей;
- поддержка протокола Modbus TCP;
- возможность подключения к облачному сервису [OwenCloud](#);
- поддержка до 4 клиентских подключений;
- архивация значений во внутреннюю память.



Рис. 1. Внешний вид модулей Mx210

Данный документ содержит инструкции по настройке опроса модулей ввода-вывода Mx210 с помощью различных устройств.

2. Конфигурирование модулей ввода-вывода Mx210

Конфигурирование модулей Mx210 осуществляется с помощью ПО «**ОВЕН Конфигуратор**», которое доступно на [странице продукта](#) на официальном сайте ОВЕН. Для установки ПО необходимо запустить программу-установщик и следовать инструкциям.

Конфигурирование модулей может производиться по интерфейсам **MicroUSB** или **Ethernet**.



ПРИМЕЧАНИЕ

Видеоурок по работе с конфигуратором доступен по [ссылке](#).

2.1. Подключение к ПК по интерфейсу MicroUSB

1. Подключите модуль к ПК с помощью кабеля **MicroUSB – USB A**. Подавать на модуль питание при этом не требуется.
2. Запустите программу **ОВЕН Конфигуратор**.
3. Нажмите кнопку **Добавить устройство**. В настройках подключения укажите:
 - Интерфейс – **STMicronics Virtual COM Port**;
 - Протокол – **Owen Auto Detection Protocol**;
 - Режим поиска – **Найти одно устройство** (с адресом **1**).

Нажмите кнопку **Найти**.

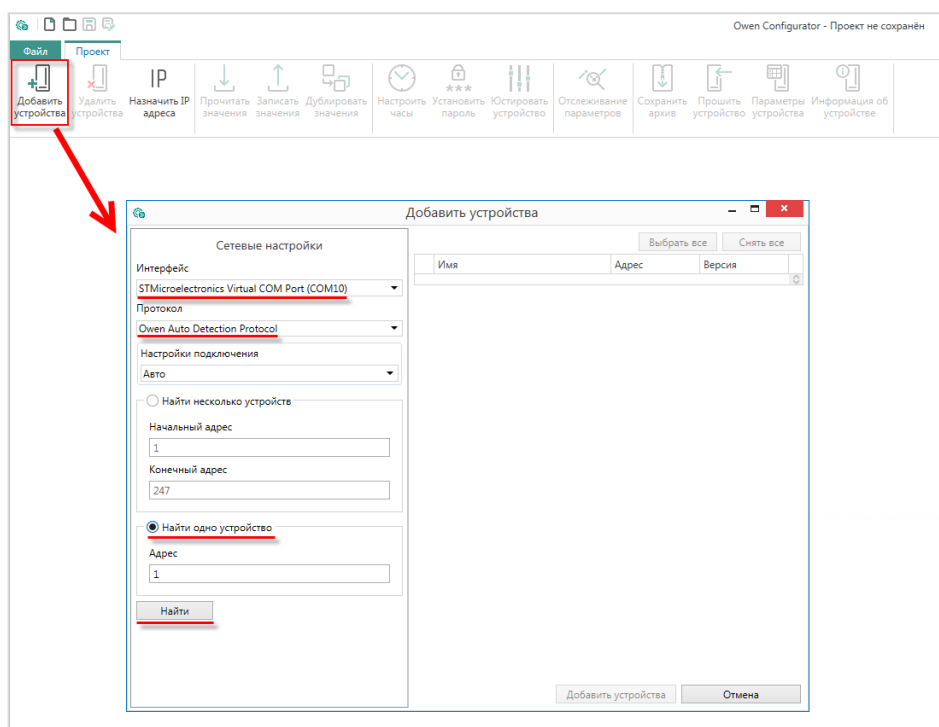


Рис. 2.1. Настройки подключения по интерфейсу **MicroUSB**

4. После обнаружения модуля следует нажать кнопку **Добавить устройство** для перехода к его конфигурированию.

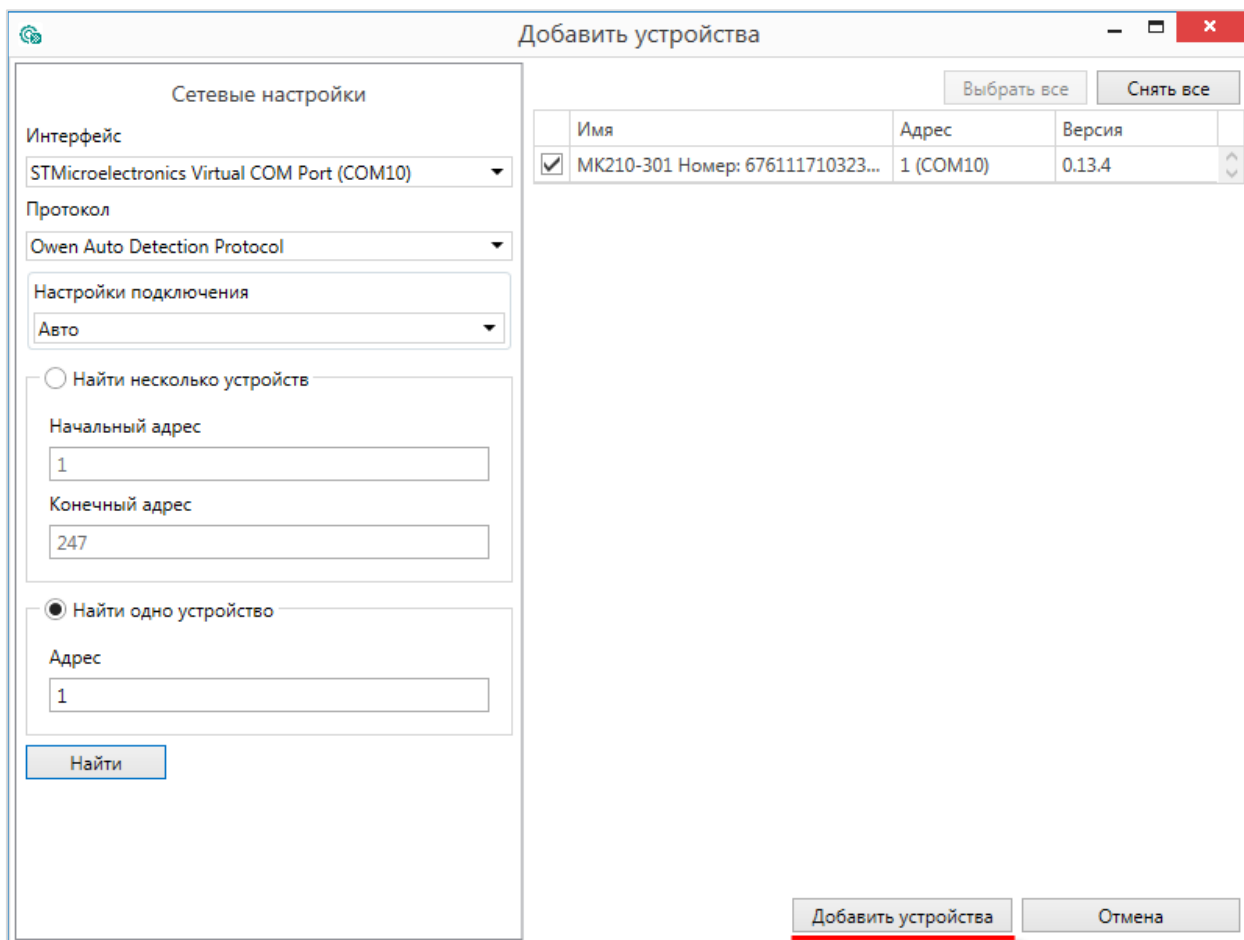


Рис. 2.2. Подключение к модулю



ПРИМЕЧАНИЕ

Если в списке интерфейсов не отображается интерфейс **STMicroelectronics Virtual COM Port**, то попробуйте сделать следующее:

- проверить подключение модуля к ПК (убедиться в работоспособности кабеля и USB-порта ПК);
- переустановить ПО «ОВЕН Конфигуратор». В процессе установки поставить галочку **Установить драйвер STMicroelectronics**.



ПРИМЕЧАНИЕ

Доступ к модулю может быть защищен паролем. В этом случае необходимо уточнить пароль у лица, ранее производившего конфигурирование модуля.

2.2. Подключение к ПК по интерфейсу Ethernet

1. Подключите модуль к ПК с помощью кабеля Ethernet (например, кабеля из комплекта поставки или любого другого). Можно использовать любой порт модуля. Если модуль уже был сконфигурирован ранее и его IP-адрес известен, то прямое подключение не требуется – достаточно чтобы ПК и модуль находились в одной локальной сети.

2. Подайте питание 24 В на модуль.

3. Запустите программу **ОВЕН Конфигуратор**.

4. Нажмите кнопку **Добавить устройство**. В настройках подключения укажите:

- Интерфейс – **Ethernet** (если у ПК несколько сетевых адаптеров, то выберите тот, к которому подключен модуль);
- IP-адрес – вы можете выбрать либо конкретный IP-адрес (*если он известен*), либо группу IP-адресов. Значение IP-адреса по умолчанию (*заводская настройка*) – **192.168.1.99**. Обратите внимание, что сетевой адаптер ПК должен иметь адрес из соответствующей подсети (например, для модуля с заводскими настройками подойдет адрес ПК **192.168.1.1**)

Нажмите кнопку **Найти**.

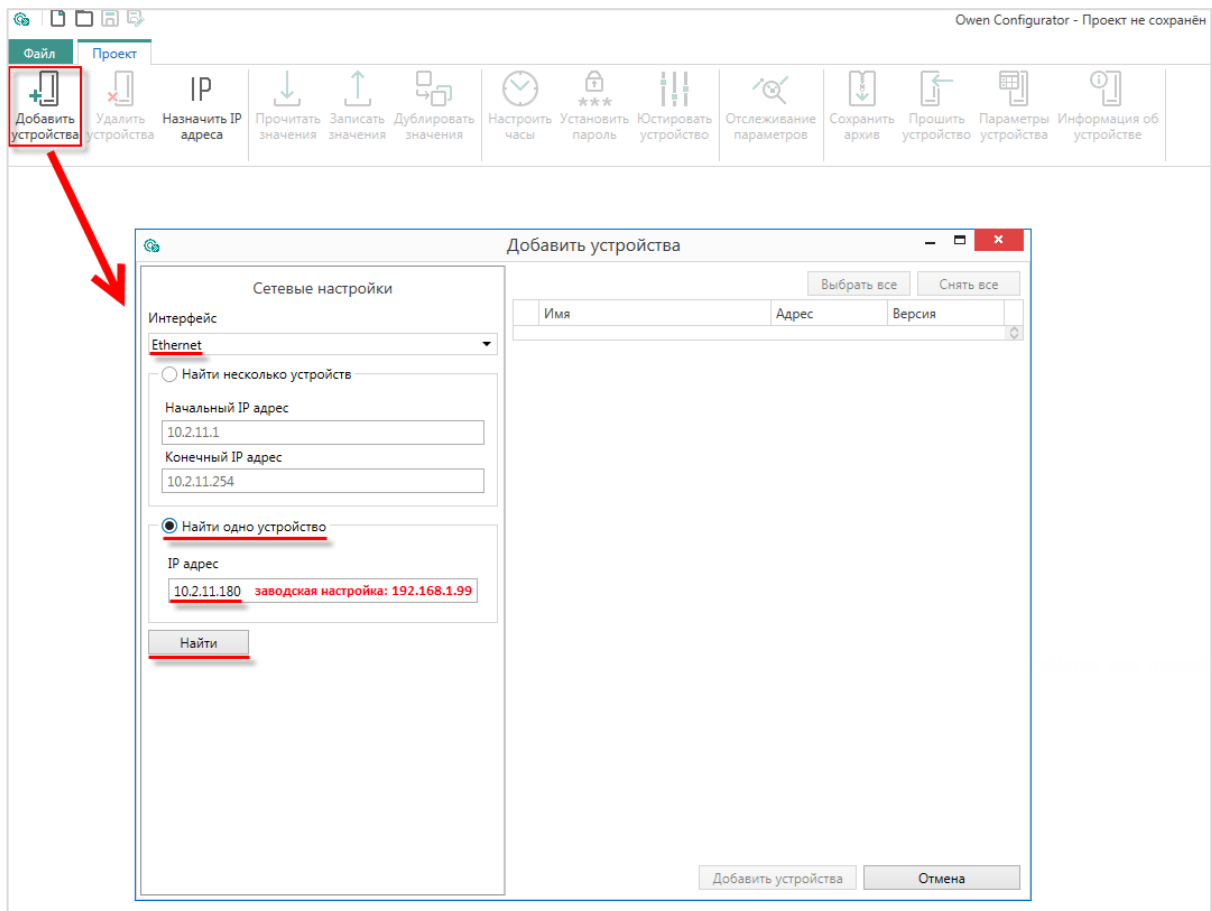


Рис. 2.3. Настройки подключения по интерфейсу Ethernet для модуля с заводскими настройками

4. После обнаружения модуля следует нажать кнопку **Добавить устройство** для перехода к его конфигурированию.

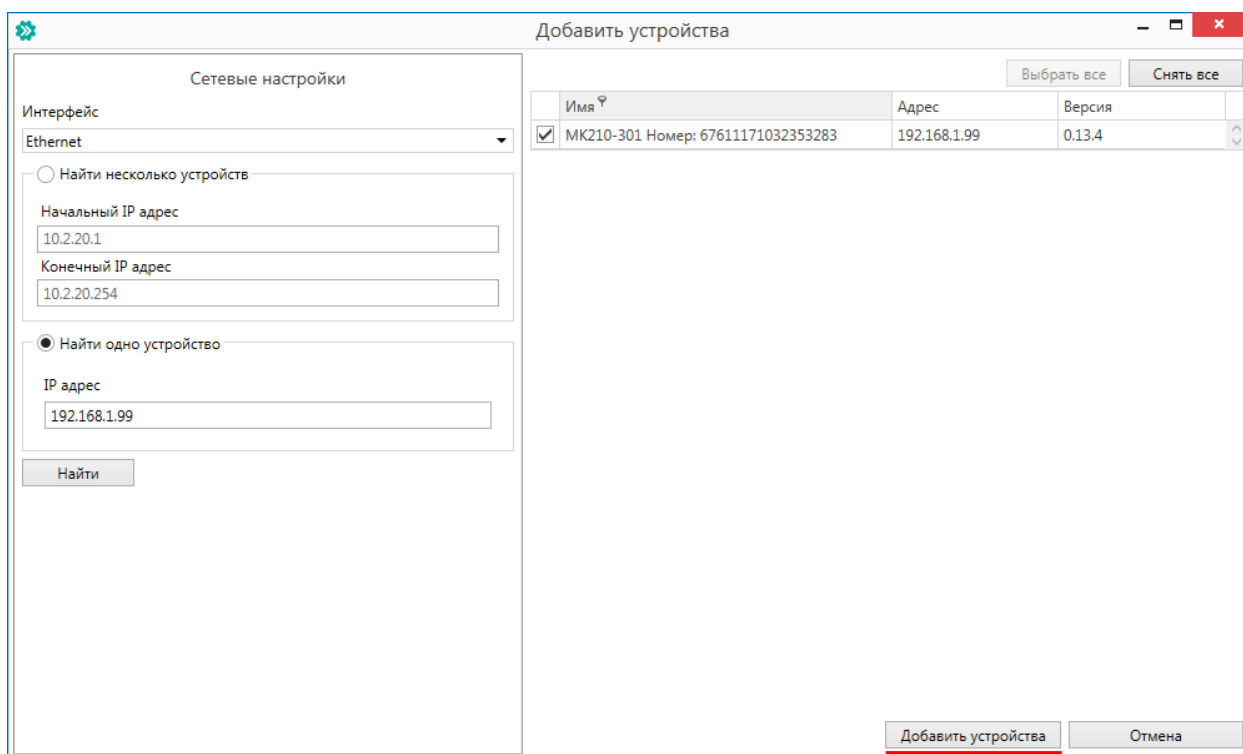


Рис. 2.4. Подключение к модулю



ПРИМЕЧАНИЕ

Если конфигуратор не может обнаружить модуль, то следует проверить:

- корректность выбранного сетевого адаптера ПК (*должен быть выбран адаптер, подключенный к подсети, в которой находится модуль*);
- корректность IP-адреса сетевого адаптера ПК (*на соответствие подсети, в которой находится модуль*);
- корректность введенного для поиска IP-адреса модуля;
- надежность подключение модуля к ПК.



ПРИМЕЧАНИЕ

Доступ к модулю может быть защищен паролем. В этом случае необходимо уточнить пароль у лица, ранее производившего конфигурирование модуля.

2.3. Автоматическое назначение IP-адреса

Для задания сетевых настроек группе модулей не требуется по одному подключать их к ПК – удобнее воспользоваться функцией автоматического назначения IP-адресов. Для этого необходимо выполнить следующую последовательность действий:

1. Подключите группу модулей с заводскими сетевыми настройками к локальной сети, в которой находится ПК с установленной программой **ОВЕН Конфигуратор**.
2. Подайте питание 24 В на модули.
3. Запустите программу **ОВЕН Конфигуратор**.
4. Нажмите кнопку **Назначить IP-адреса**. Укажите IP-адрес первого модуля, который вы хотите настроить. При необходимости задать маску, шлюз и [DNS](#) – нажмите кнопку **Отобразить расширенные настройки**.

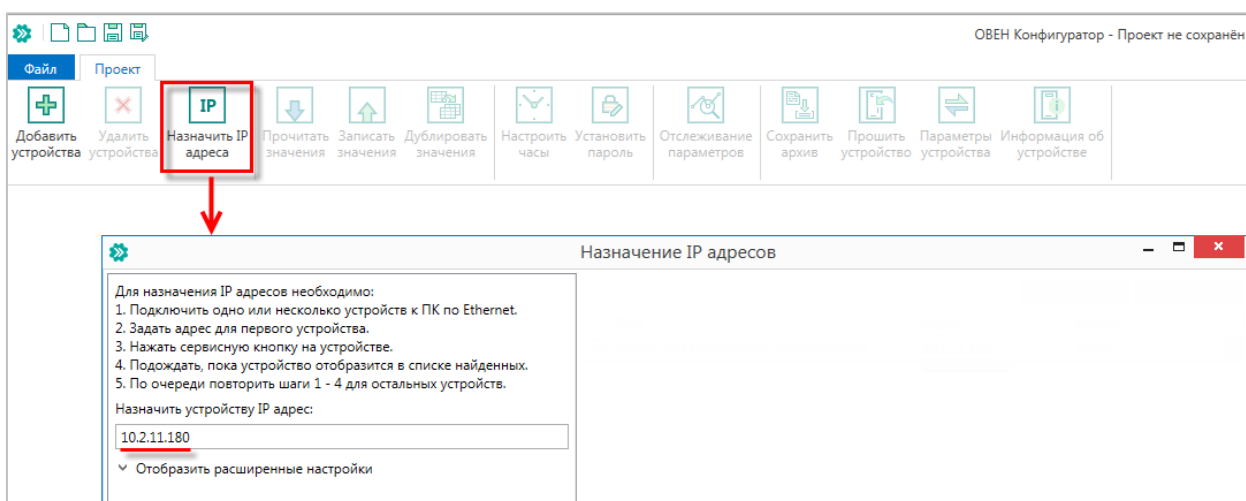


Рис. 2.5. Выбор IP-адреса для модуля.

5. Кратковременно нажмите на сервисную кнопку, расположенную рядом с портом **MicroUSB**:

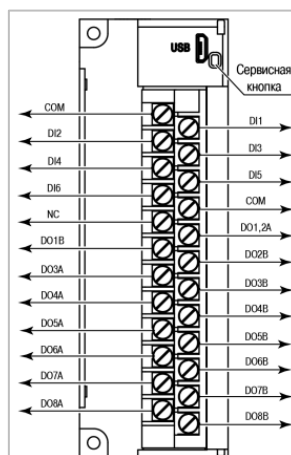


Рис. 2.6. Расположение сервисной кнопки

6. Модуль отобразится в списке найденных устройств. Нажмите кнопку **Добавить устройство** для подключения к модулю.

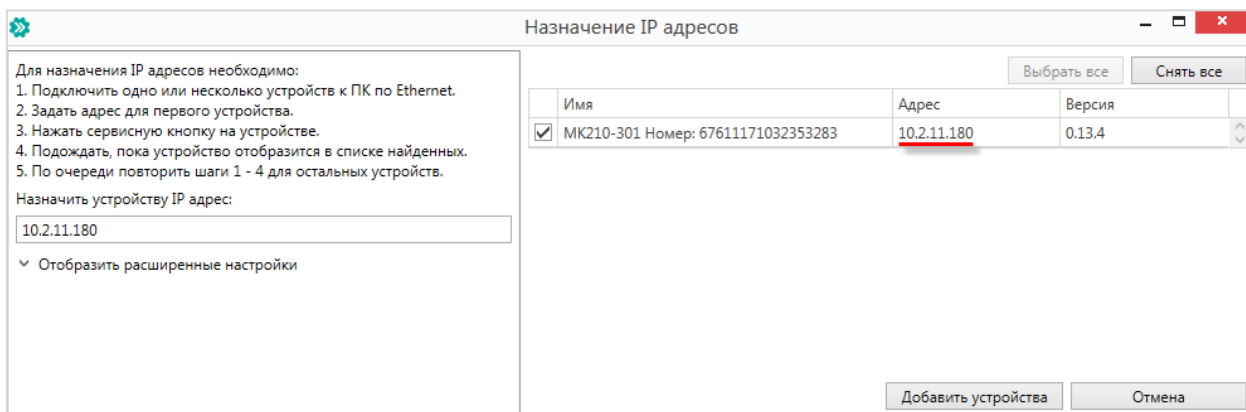


Рис. 2.7. Подключение к модулю

7. Повторите процедуру для остальных модулей. После добавление каждого устройства предлагаемый для назначения IP-адрес будет автоматически увеличиваться на +1.



ПРИМЕЧАНИЕ

При автоматическом назначении IP-адреса ПО **ОВЕН Конфигуратор** выступает в роли [DHCP-сервера](#) (порт **50068**) для модулей.

2.4. Работа с конфигуратором

Конфигуратор позволяет:

- изменить параметры модуля (в т.ч. сетевые настройки);
- посмотреть текущие значения параметров;
- установить дату и время для встроенных часов модуля;
- установить пароль на доступ к модулю;
- обновить версию встроенного ПО (прошивки) модуля;
- сохранить архив модуля на ПК в виде файла формата **.csv**;
- посмотреть карту регистров модуля.

Для определения текущих значений параметров модуля нажмите кнопку **Прочитать значения**.

После изменения нужных параметров (например, сетевых настроек) нажмите кнопку **Записать значения**. Для применения новых сетевых настроек требуется выключить и повторно включить модуль (даже если питание модуля осуществляется через **MicroUSB**).

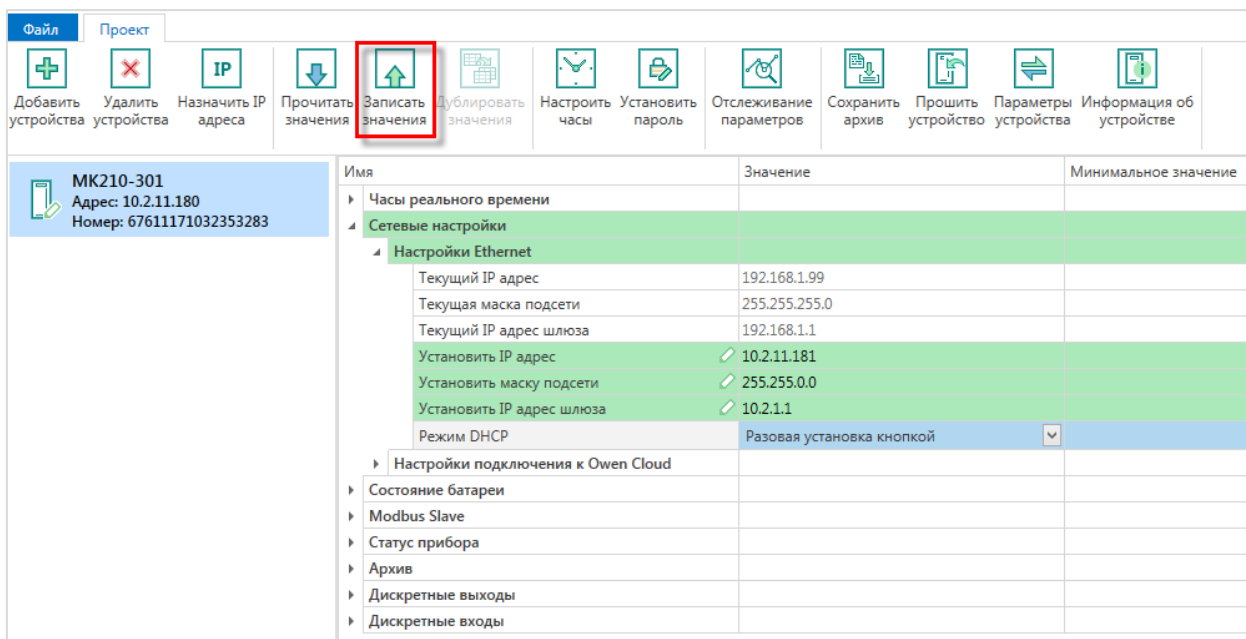


Рис. 2.8. Изменение сетевых настроек модуля

Для того чтобы посмотреть карту регистров модуля нажмите кнопку **Параметры устройства**.

2.5. Настройки модулей, используемые в примерах документа

В последующих разделах описано подключение модулей Mx210 к различным устройствам на примере модулей **МК210-301** и **МВ210-101** со следующими настройками:

Параметр	МК210-301	МВ210-101
Сетевые настройки		
IP-адрес модуля	10.2.11.180	10.2.11.181
Маска подсети	255.255.0.0	
IP-адрес шлюза	10.2.1.1	
Настройки Modbus TCP¹		
Номер порта	502	
Адрес (Slave ID)	1	
Адреса регистров Modbus TCP¹		
Чтение маски дискретных входов (1-6)	51 (биты 0-5)	-
Запись маски дискретных выходов (1-8)	470 (биты 0-7)	-
Чтение значений аналоговых входов (1-8)	-	4000-4001 (вход 1), 4003-4004 (вход 2), 4006-4007 (вход 3), 4009-4010 (вход 4), 4012-4013 (вход 5), 4015-4016 (вход 6), 4018-4019 (вход 7), 4021-4022 (вход 8)

Модули поддерживают следующие функции Modbus:

- **03** – Read Holding Registers;
- **04** – Read Input Registers;
- **06** – Write Single Register;
- **16** – Write Multiple Registers.

¹ Данные параметры не могут быть изменены пользователем.

3. Настройка обмена с модулями Mx210 по протоколу Modbus TCP

3.1. Настройка обмена между панелью оператора СПЗхх-Р и модулями Mx210



ПРИМЕЧАНИЕ

Видеoverсия примера доступна по [ссылке](#).

1. Настройте модули в соответствии с [п. 2.5](#).
2. Создайте новый проект для панели оператора **СПЗхх-Р** в ПО **Конфигуратор СП300**.
3. Перейдите в настройки проекта (**Файл – Настройки проекта**) и откройте вкладку **Устройство**. В настройках узла **Сетевые настройки** задайте сетевые параметры панели:

- IP-адрес: **10.2.11.170**;
- Маска сети: **255.255.0.0**;
- Шлюз сети: **10.2.1.1**.

Как можно заметить, маска и шлюз совпадают с настройками модулей.

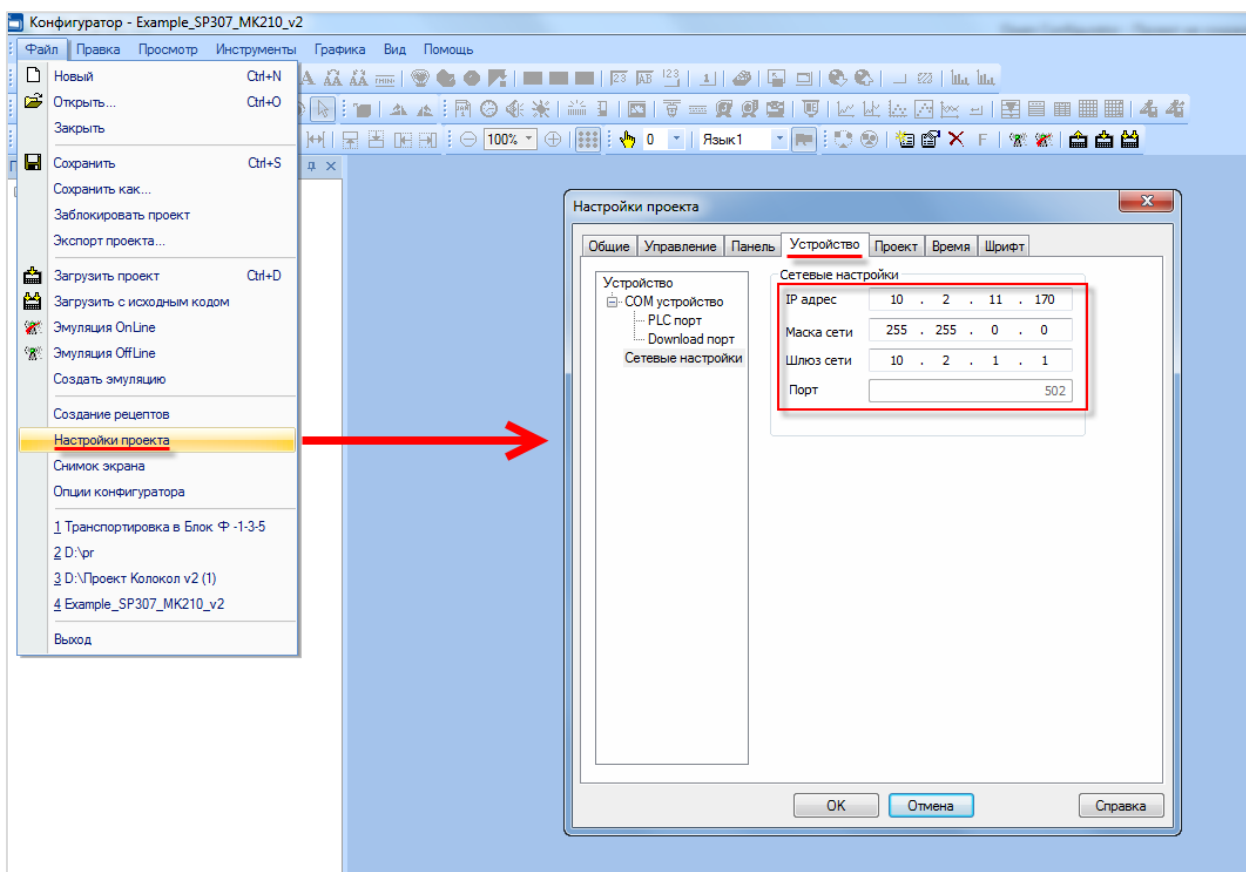


Рис. 3.1.1. Сетевые настройки панели СПЗхх-Р

4. Нажмите **ПКМ** на узел **Сетевые настройки** и выберите команду **Добавить устройство**.
Добавьте устройства с названиями **МК210** и **МV210**.

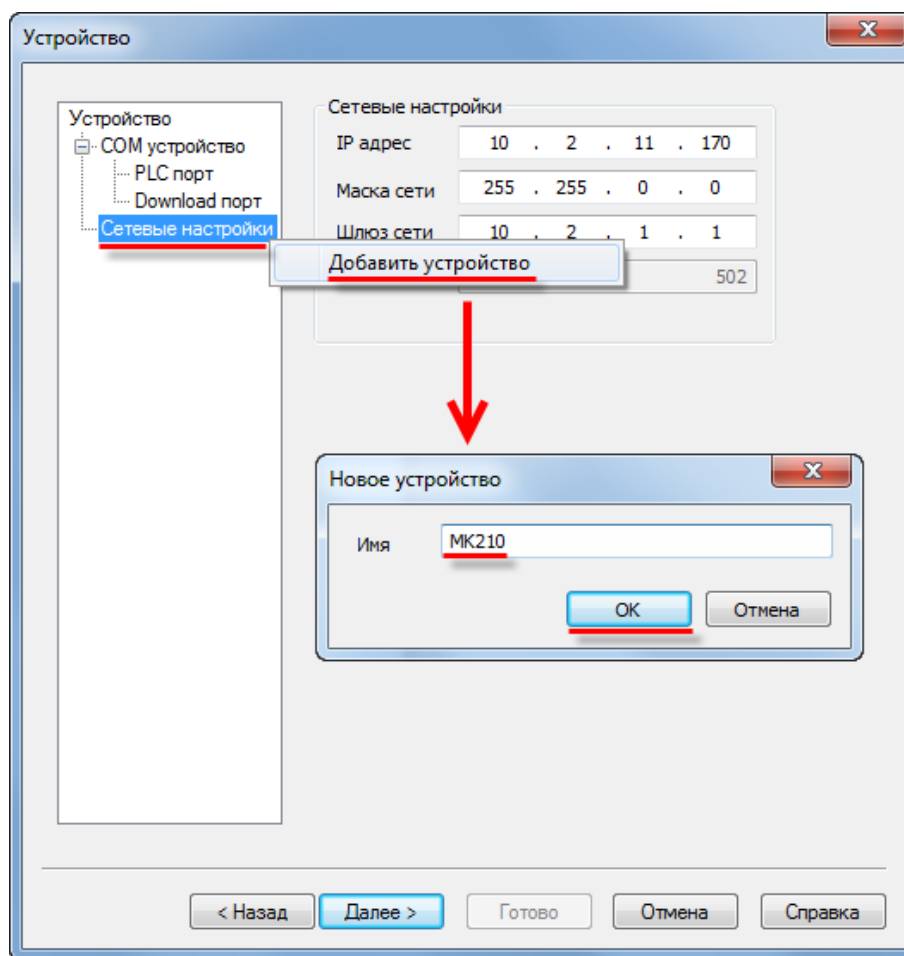


Рис. 3.1.2. Добавление TCP Slave-устройства



ПРИМЕЧАНИЕ

Панели оператора СПЗхх-Р поддерживают подключение до **8** TCP Slave-устройств.

5. В настройках TCP Slave-устройства укажите IP-адреса модулей в соответствии с [п. 2.5](#). Нажмите **ОК** для применения настроек.

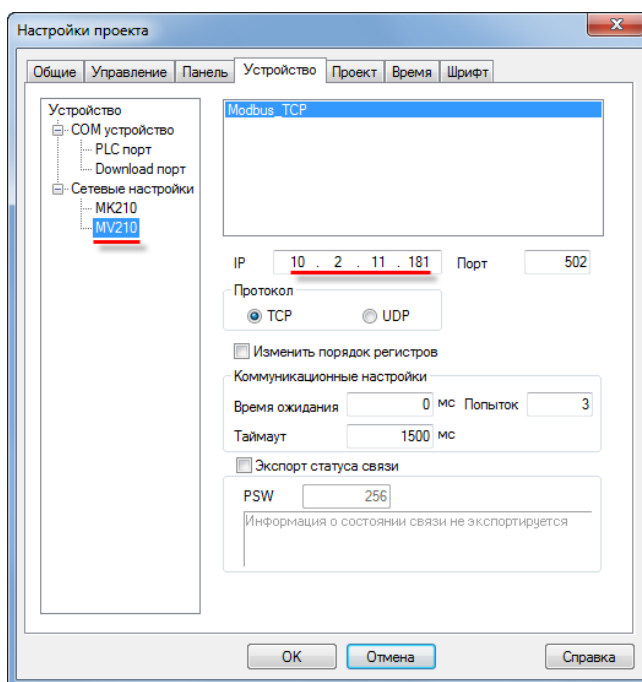


Рис. 3.1.3. Настройка TCP Slave-устройства

6. Добавьте на экран шесть элементов **Индикатор** для отображения состояния дискретных входов модуля **МК210-301**. В настройках каждого элемента на вкладке **Регистр элемента** укажите:

- Порт: **МК210**;
- Адрес: **1** (см. [п. 2.5](#));
- Регистр: **4x51.0 – 4x51.5** (для входов 1 – 6 соответственно, см. [п. 2.5](#)).

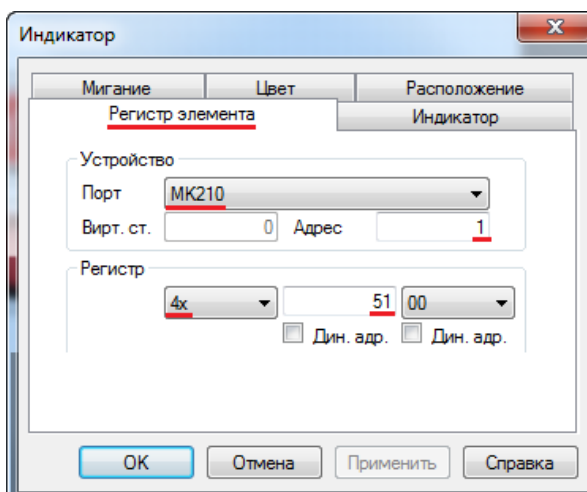


Рис. 3.1.4. Настройки элемента **Индикатор**



ПРИМЕЧАНИЕ

Возможность привязки битов регистров (**4x**) к индикаторам появилась в версии конфигуратора **V2.D3k-5**.

7. Добавьте на экран восемь элементов **Переключатель с индикацией** для управления дискретными выходами модуля **MK210-301**. В настройках каждого элемента на вкладке **Регистр элемента** укажите:

- Порт: **MK210**;
- Адрес: **1** (см. [п. 2.5](#));
- Регистр: **4x470.0 – 4x470.7** (для выходов 1 – 8 соответственно, см. [п. 2.5](#)).

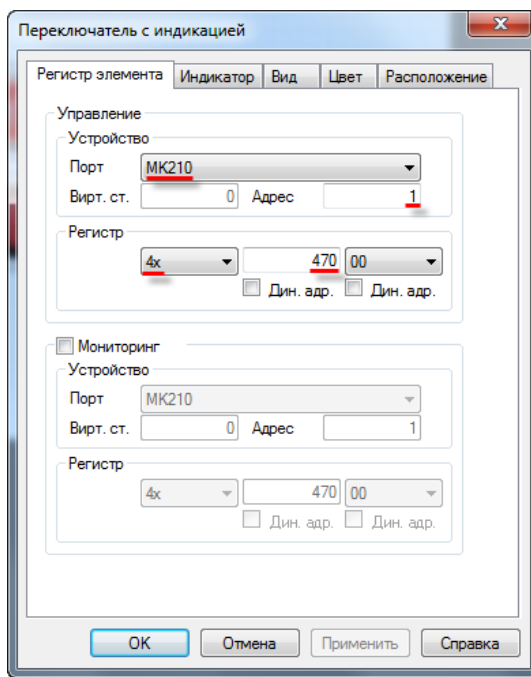


Рис. 3.1.5. Настройки элемента **Переключатель с индикацией**

8. Добавьте на экран восемь элементов **Цифровой дисплей** для отображения значений аналоговых входов модуля **MB210-101**. В настройках каждого элемента на вкладке **Регистр элемента** укажите:

- Порт: **MV210**;
- Адрес: **1** (см. [п. 2.5](#));
- Регистр: **4x4000, 4x4003, 4x4006, ..., 4x4021** (для входов 1 – 8 соответственно, см. [п. 2.5](#)).
- Тип: **DWORD**, формат: **Float** (формат указывается на вкладке **Дисплей**)

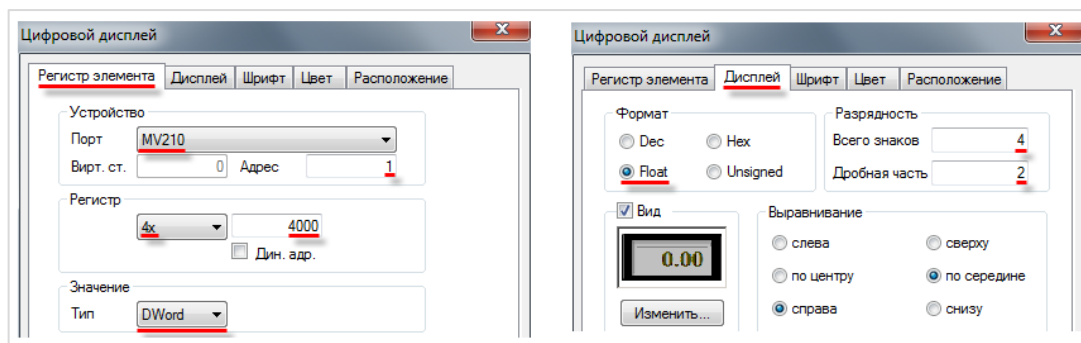


Рис. 3.1.6. Настройки элемента **Цифровой дисплей**

В результате экран визуализации будет выглядеть следующим образом:

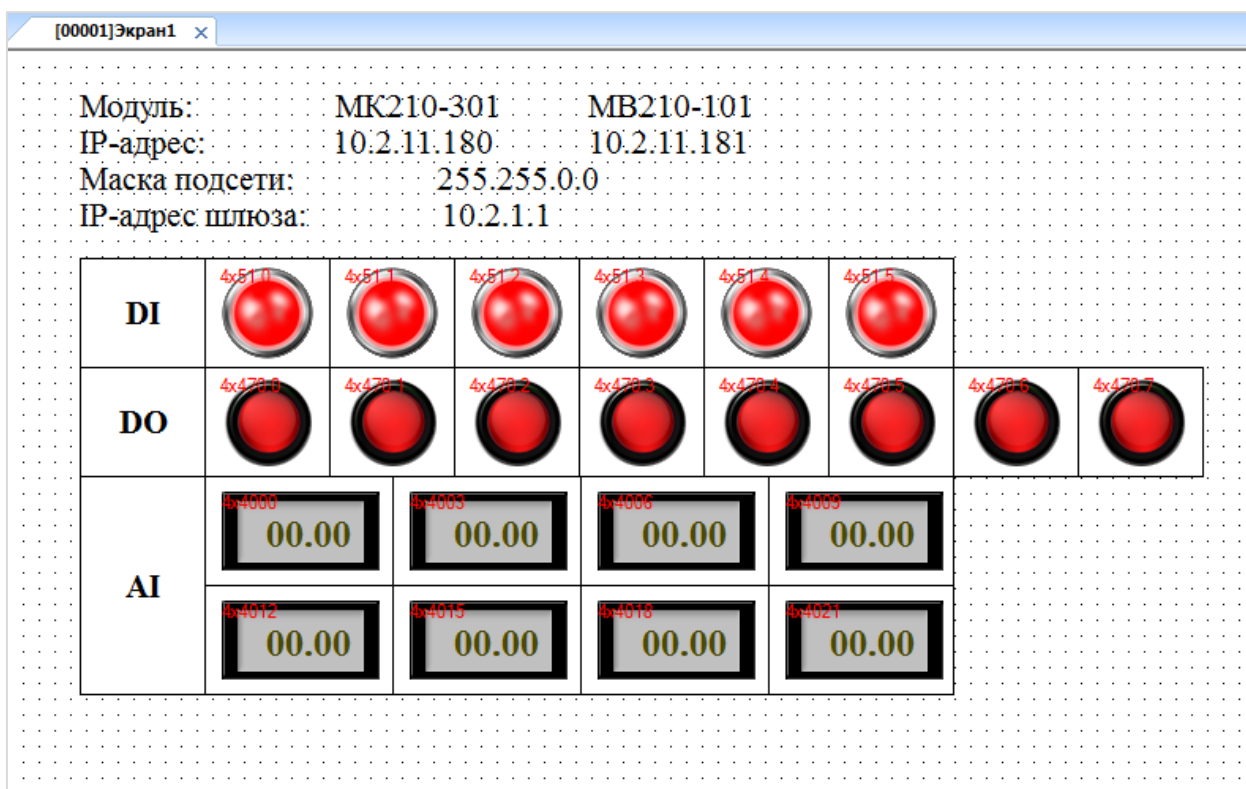


Рис. 3.1.7. Внешний вид экрана визуализации

9. Загрузите проект в панель. Убедитесь, что панель и модуль подключены к одной локальной сети.

Изменяйте сигналы на дискретных входах модуля **МК210-301** и аналоговых входах модуля **МВ210-101**, чтобы наблюдать соответствующие значения на дисплее. Управляйте выходами модуля **МК201-301**, нажимая на переключатели.

3.2. Настройка обмена между панельным контроллером СПК1хх [M01] и модулями Mx210

1. Настройте модули в соответствии с [п. 2.5.](#)
2. Создайте новый проект для панельного контроллера СПК1хх [M01] в среде CODESYS V3.5 SP11 Patch 5 Hotfix 4.
3. В программе PLC_PRG объявите следующие переменные:

```

1  PROGRAM PLC_PRG
2  VAR
3      xDI1, xDI2, xDI3, xDI4, xDI5, xDI6:    BOOL;    // дискретные входы MK210-301
4      xDO1, xDO2, xDO3, xDO4, xDO5, xDO6, xDO7, xDO8:  BOOL;    // дискретные выходы MK210-301
5      rAI1, rAI2, rAI3, rAI4, rAI5, rAI6, rAI7, rAI8:  REAL;    // аналоговые входы MB210-101
6
7      // переменные регистров AI для привязки в Modbus Tcp Slave
8      // при использовании шаблонов они не требуются
9      wAI11, wAI12, wAI21, wAI22, wAI31, wAI32, wAI41, wAI42, wAI51, wAI52, wAI61, wAI62, wAI71, wAI72, wAI81, wAI82: WORD;
10 END_VAR

```

Рис. 3.2.1. Объявление переменных PLC_PRG

4. Нажмите ПКМ на узел Device и добавьте компонент Ethernet (Промышленные сети/Ethernet-адаптер/Ethernet). Версия компонента должна соответствовать версии таргет-файла. Установите галочку **Отображать все версии**, чтобы увидеть все доступные версии компонента.

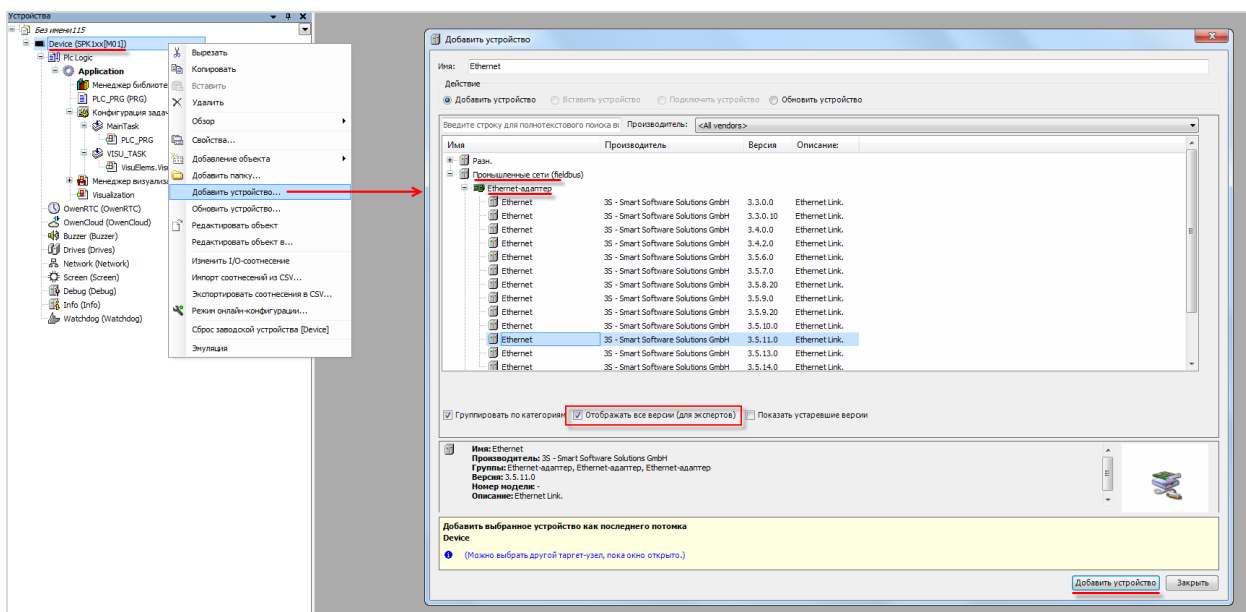


Рис. 3.2.2. Добавление компонента Ethernet

Установите соединение с контроллером, не загружая в него проект (**Device – Установка соединения – Сканировать сеть**) и в компоненте **Ethernet** на вкладке **Конфигурация Ethernet** выберите нужный интерфейс.

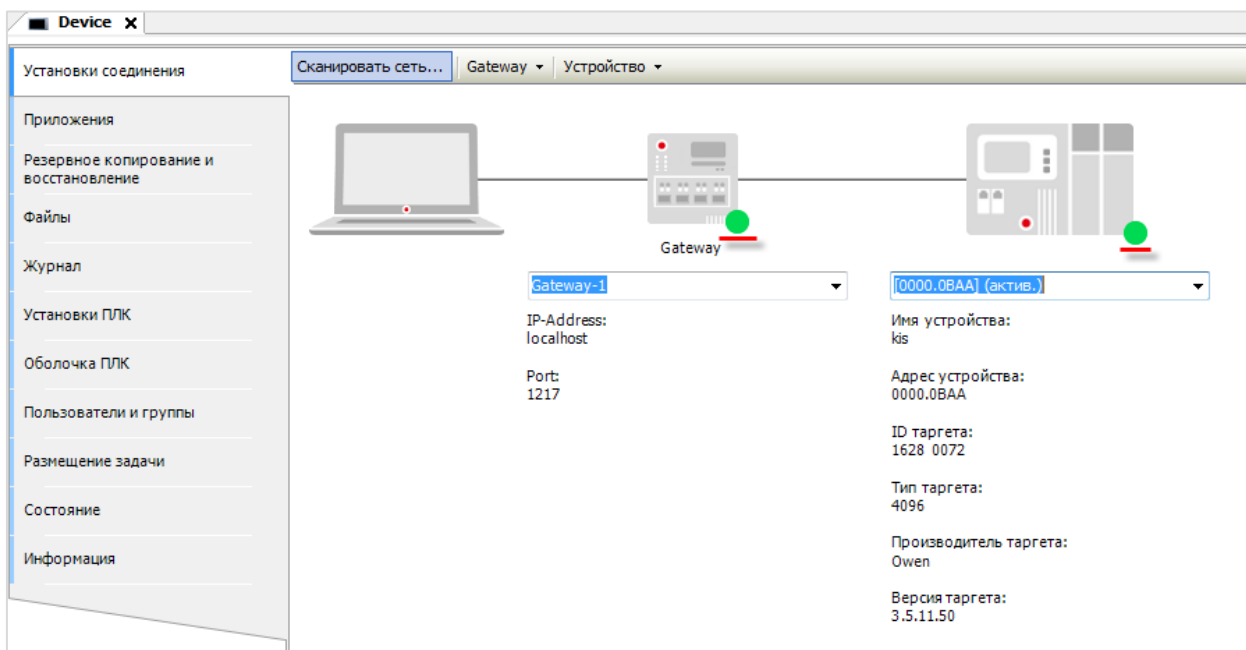


Рис. 3.2.3. Подключение к контроллеру

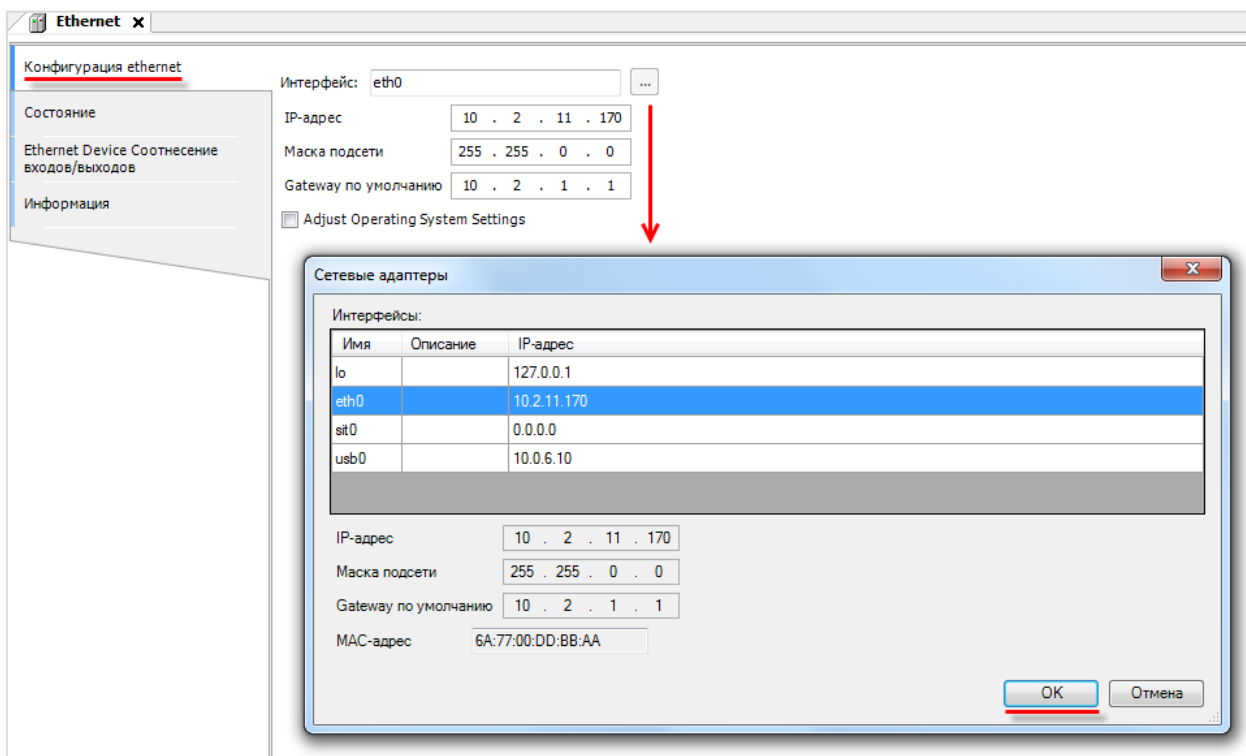


Рис. 3.2.4. Выбор используемого интерфейса



ПРИМЕЧАНИЕ

Настройки интерфейса задаются в конфигураторе контроллера (см. документ **CODESYS V3.5. FAQ**).

5. Нажмите **ПКМ** на компонент **Ethernet** и добавьте компонент **Modbus TCP Master (Промышленные сети/Modbus/Мастер Modbus TCP)**. Версия компонента должна соответствовать версии таргет-файла. Установите галочку **Отображать все версии**, чтобы увидеть все доступные версии компонента.

В настройках компонента на вкладке **Общее** поставьте галочку **Автоподключение**:

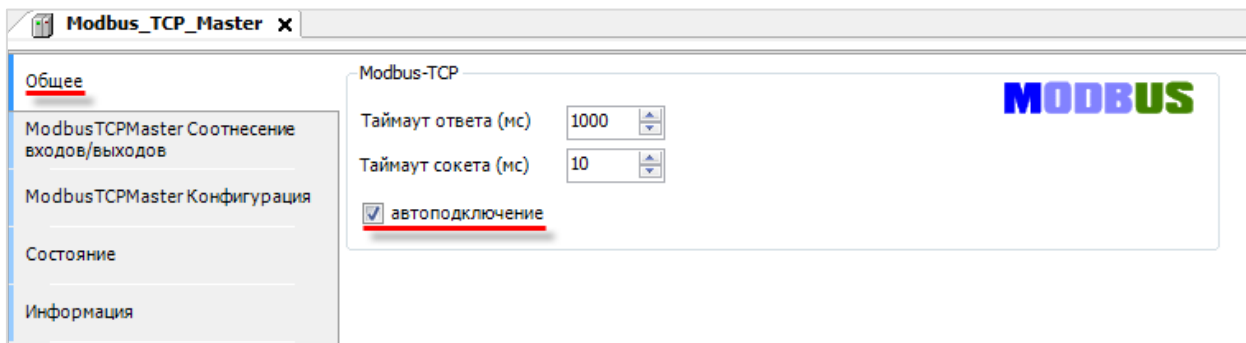


Рис. 3.2.5. Настройки компонента **Modbus TCP Master**

Далее у пользователя существует два варианта настройки обмена с модулями – через стандартный компонент **Modbus TCP Slave**, в котором опрашиваемые регистры добавляются вручную, или же через готовые **шаблоны**. Рассмотрим оба случая.

ба. Настройка обмена через шаблоны



ПРИМЕЧАНИЕ

Видеoversия примера доступна по [ссылке](#).

Перейдите на сайт ОВЕН и в разделе [CODESYS V3/Библиотеки и компоненты](#) загрузите пакет шаблонов модулей Mx210. Установка пакета (файла формата .package) выполняется в CODESYS через меню **Инструменты – Менеджер пакетов**. Нажмите кнопку **Установить**, укажите путь к файлу пакета и выберите режим полной установки.

Нажмите **ПКМ** на компонент **Modbus TCP Master** и добавьте нужные шаблоны (**Промышленные сети/Modbus/Слейв Modbus TCP**). Версия шаблонов должна соответствовать версии таргет-файла.

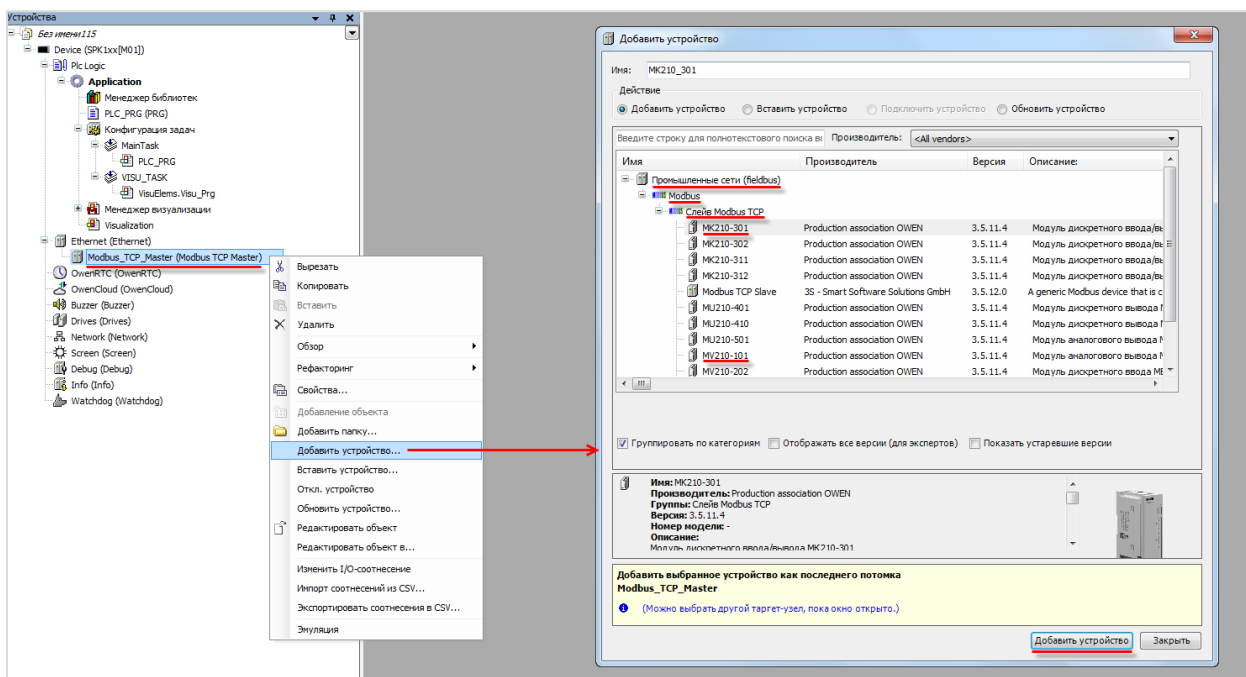
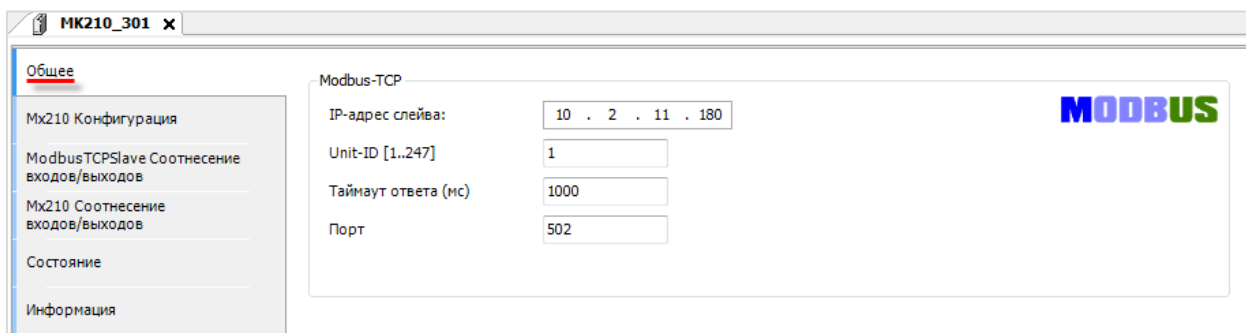


Рис. 3.2.6. Добавление шаблонов в проект

В настройках шаблонов на вкладке **Общее** укажите IP-адреса модулей в соответствии с [п. 2.5](#). Остальные настройки следует оставить в значениях по умолчанию.

Рис. 3.2.7. Сетевые настройки шаблона **MK210-301**

На вкладке **Конфигурация** выполняется настройка конфигурационных параметров модуля – режима работы входов и выходов, значений безопасного состояния выходов и т.д.

На вкладке **Mx210 Соотнесение входов/выходов** производится привязка переменных к каналам шаблона.

Привяжите к шаблону **MK210-301** переменные **xDI1...xDI6** (к каналу **Входы/Битовая маска входов**) и переменные **xDO1...xDO8** (к каналу **Выходы/Битовая маска выходов (запись)**), а к шаблону **MB210-101** – **rAI1...rAI8** (к каналу **Входы/Вход X/Значение**).

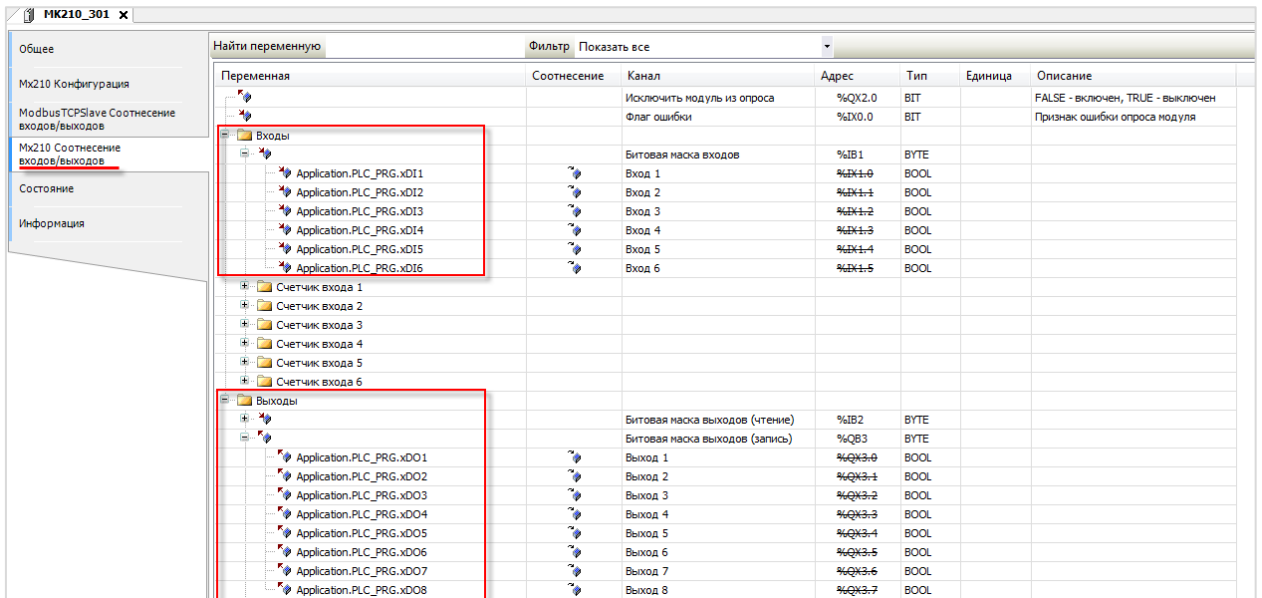


Рис. 3.2.8. Привязка переменных к шаблону MK210-301

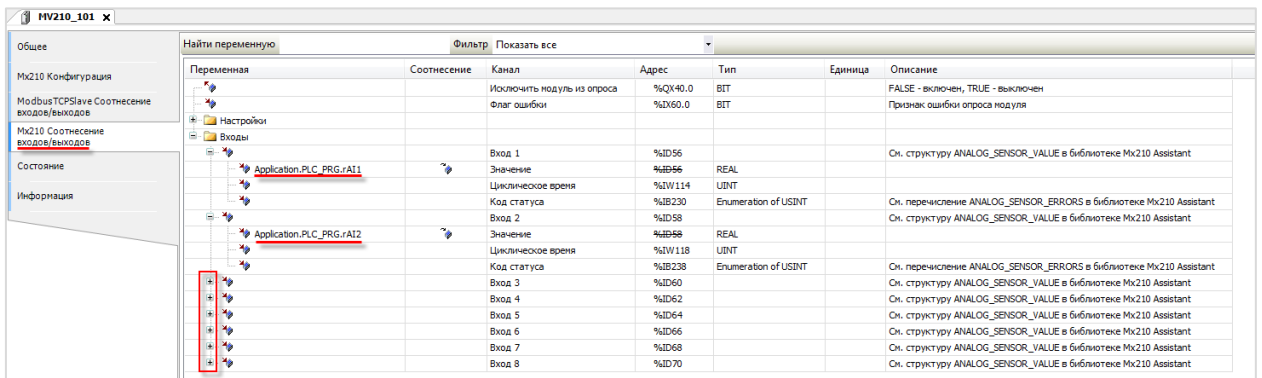


Рис. 3.2.9. Привязка переменных к шаблону MB210-101

6b. Настройка обмена через стандартный компонент Modbus Tcp Slave



ПРИМЕЧАНИЕ

Видеoverсия примера доступна по [ССЫЛКЕ](#).

Нажмите ПКМ на компонент **Modbus TCP Master** и добавьте компоненты **Modbus TCP Slave (Промышленные сети/Modbus/Слейв Modbus TCP)**. Число компонентов должно совпадать с числом опрашиваемых модулей. Версия компонентов должна соответствовать версии таргет-файла. Установите галочку **Отображать все версии**, чтобы увидеть все доступные версии компонента.

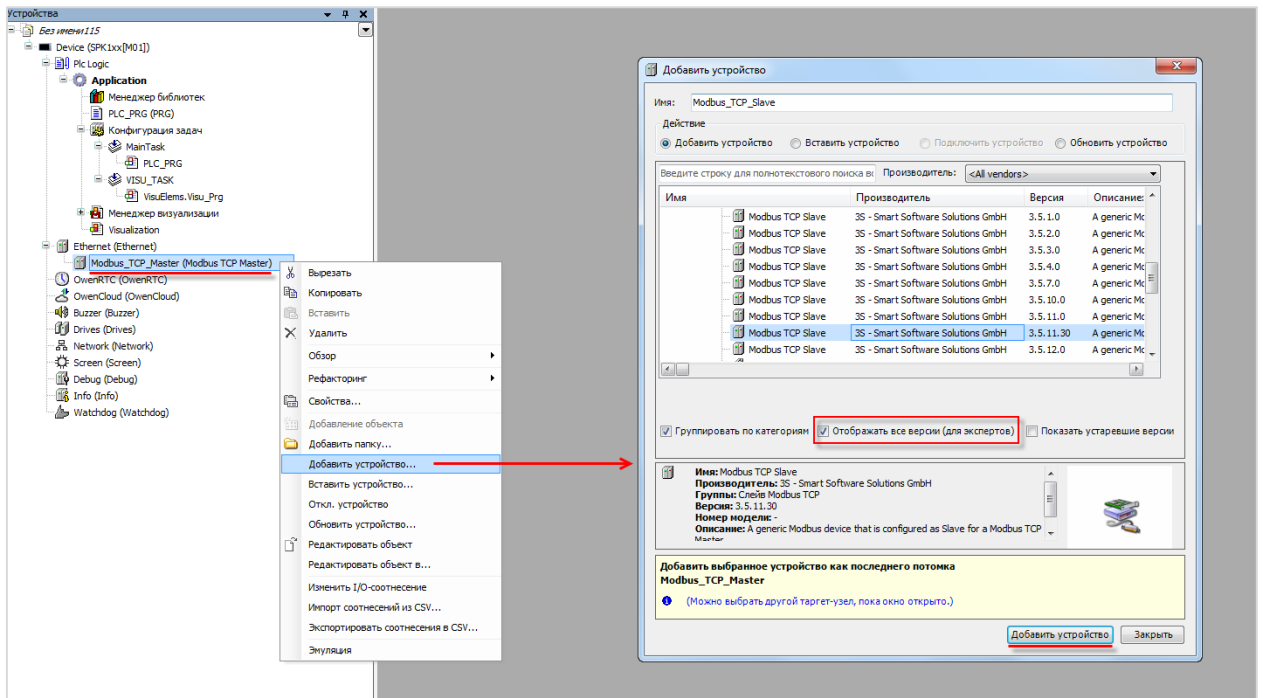


Рис. 3.2.10. Добавление компонента **Modbus TCP Slave**

В настройках компонентов на вкладке **Общее** укажите IP-адреса модулей в соответствии с п. 2.5. Остальные настройки следует оставить в значениях по умолчанию.

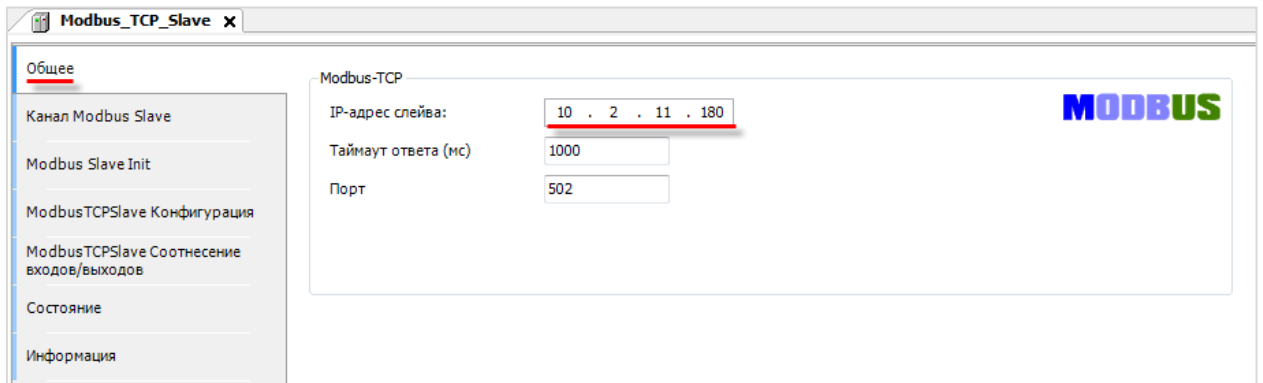


Рис. 3.2.11. Выбор сетевых настроек модуля **MK210-301**

На вкладке **ModbusTCPSlave Конфигурация** для параметра **Unit-ID** установите значение **1**.

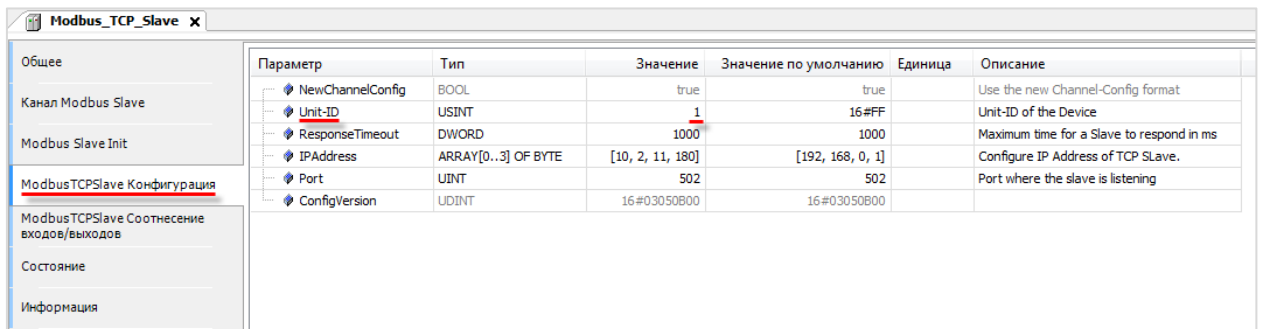


Рис. 3.2.12. Выбор адреса (Unit-ID) модуля

Для модуля **МК210-301** на вкладке **Канал Modbus Slave** добавьте два канала и настройте их в соответствии с [п. 2.5](#):

- канал чтения дискретных входов (функция **04**, регистр **51 (DEC) = 0x0033 (HEX)**);
- канал записи дискретных выходов (функция **06**, регистр **470(DEC) = 0x01D6 (HEX)**);

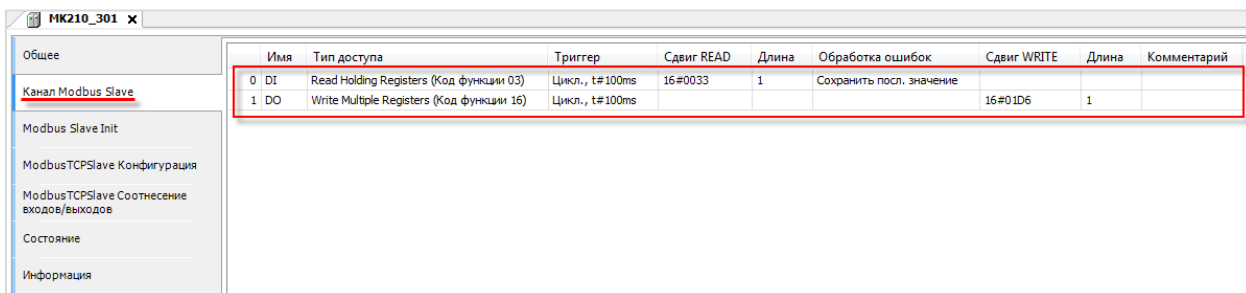


Рис. 3.1.13. Настройка каналов опроса

На вкладке **ModbusTCP Slave Соотнесение входов/выходов** привяжите к каналам переменные **xDI1..xDI6** и **xDO1...xDO8**. Для параметра **Всегда обновлять переменные** установите значение **Вкл. 2 (Всегда в задаче цикла шины)**.

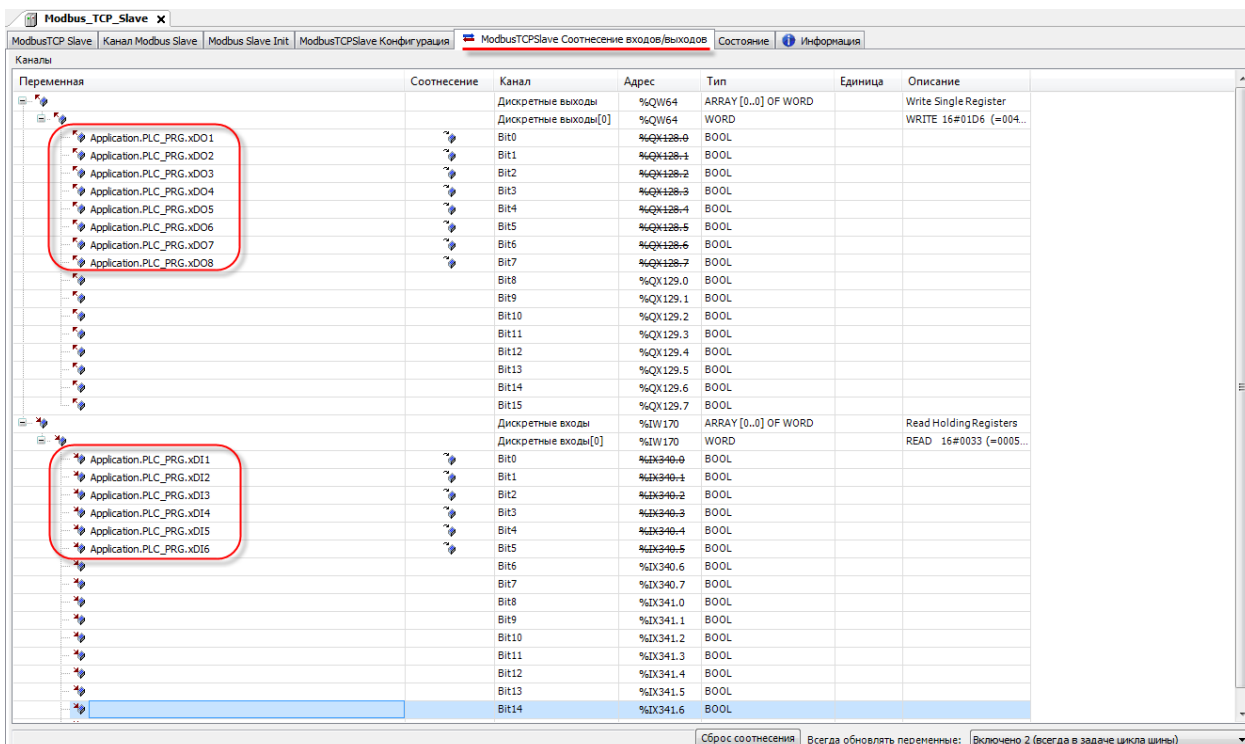


Рис. 3.2.14. Привязка переменных к каналам опроса

Для модуля **MB210-101** на вкладке **Канал Modbus Slave** добавьте канал и настройте его следующим образом:

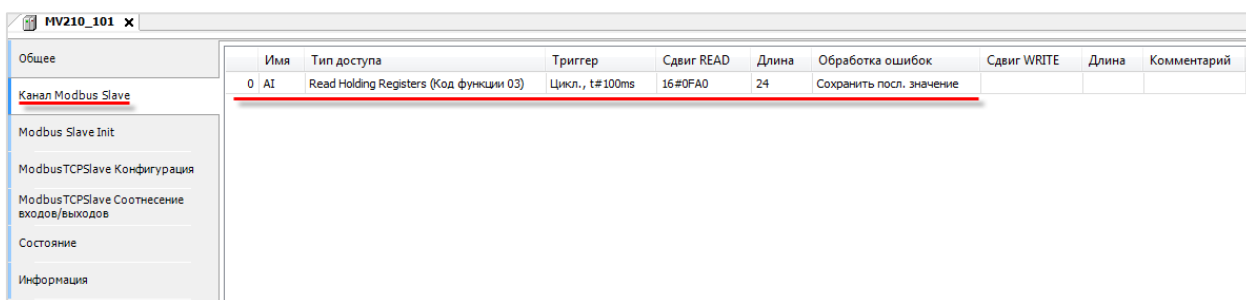


Рис. 3.2.15. Настройка каналов опроса

В результате с модуля одним групповым запросом будут считаны 24 регистра – начиная с регистра **0x0FA0 (HEX) = 4000 (DEC)**. В этих регистрах хранятся значения 8 аналоговых входов модуля в представлении с плавающей точкой (каждое значение занимает 2 регистра) и циклическое время каждого входа (каждое значение занимает 1 регистр).

На вкладке **ModbusTCPSlave Соотнесение входов/выходов** привяжите к каналам переменные **wAI11...wAI82**. Для параметра **Всегда обновлять переменные** установите значение **Вкл. 2 (Всегда в задаче цикла шины)**.

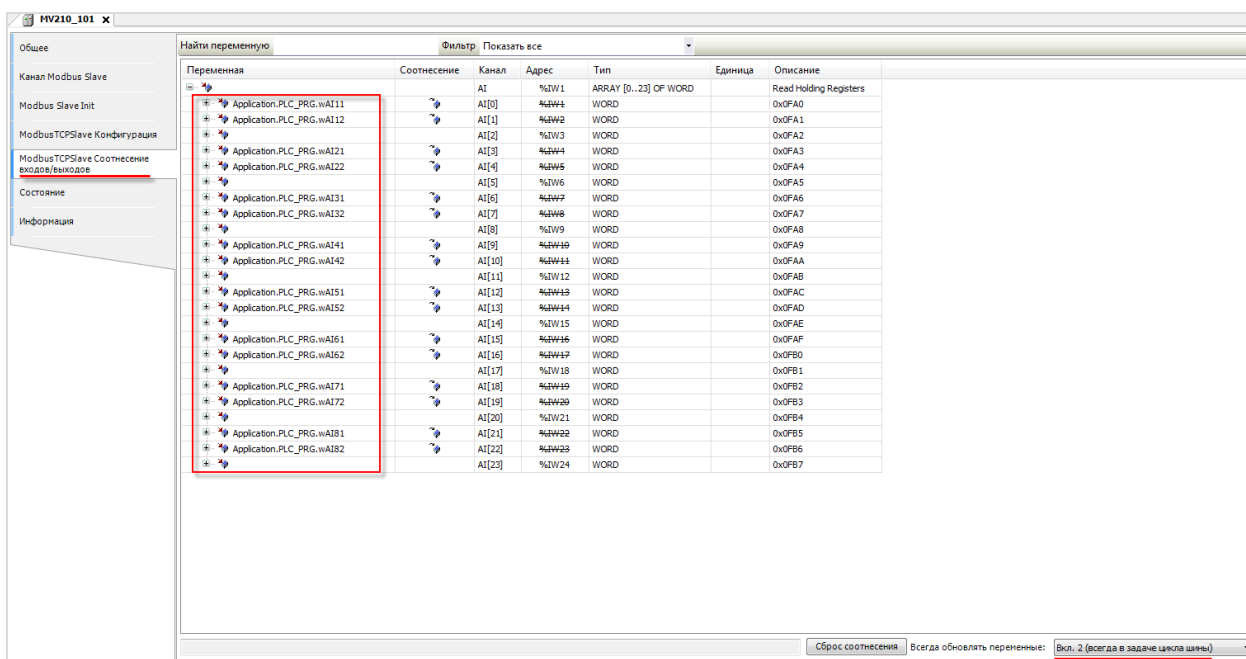
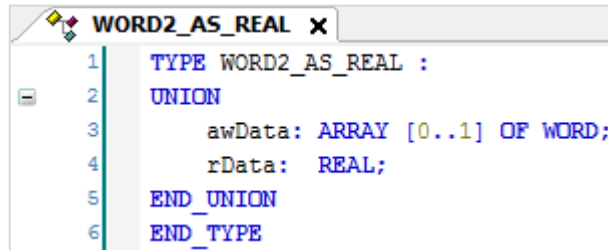


Рис. 3.2.16. Привязка переменных к каналам опроса

К каналам компонента **Modbus TCP Slave** можно привязать только переменные типа **WORD**. Поэтому в коде для каждого аналогового входа потребуется выполнить преобразование двух переменных типа **WORD** в одну переменную типа **REAL**.

Для этого нажмите **ПКМ** на узел **Application** и выберите команду **Добавление объекта – DUT – Объединение**. Создайте объединение с названием **WORD2_AS_REAL** и следующим содержимым:



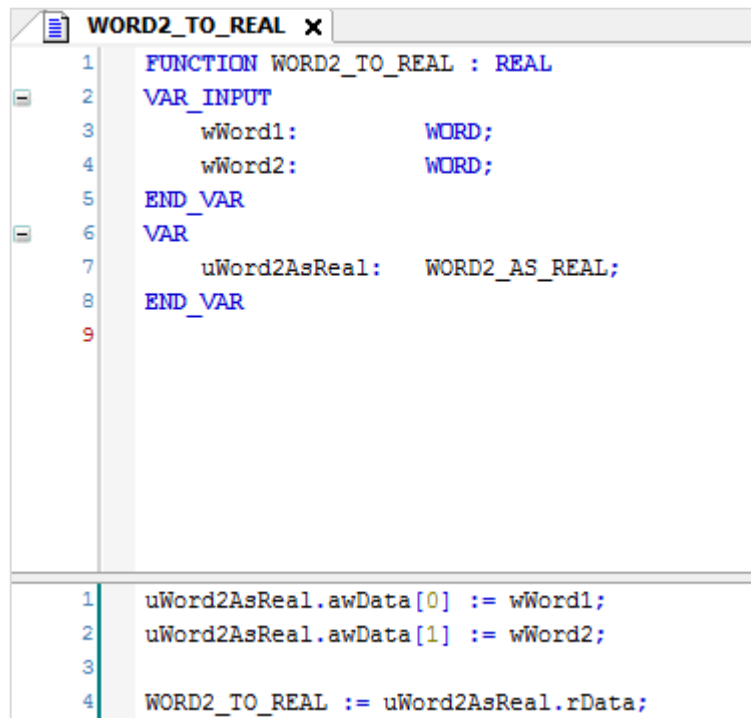
```

1 TYPE WORD2_AS_REAL :
2 UNION
3     awData: ARRAY [0..1] OF WORD;
4     rData: REAL;
5 END_UNION
6 END_TYPE

```

Рис. 3.2.17. Содержимое объединения

Теперь создайте функцию на языке ST (**ПКМ** на узел **Application – Добавление объекта – POU – Функция**) с названием **WORD2_TO_REAL** и возвращаемым значением типа **REAL**.



```

1 FUNCTION WORD2_TO_REAL : REAL
2 VAR_INPUT
3     wWord1: WORD;
4     wWord2: WORD;
5 END_VAR
6 VAR
7     uWord2AsReal: WORD2_AS_REAL;
8 END_VAR
9
10 uWord2AsReal.awData[0] := wWord1;
11 uWord2AsReal.awData[1] := wWord2;
12
13 WORD2_TO_REAL := uWord2AsReal.rData;

```

Рис. 3.2.18. Код функции **WORD2_TO_REAL**

В программе **PLC_PRG** добавьте вызов функции для каждого аналогового входа:

```

1  PROGRAM PLC_PRG
2  VAR
3      xDI1, xDI2, xDI3, xDI4, xDI5, xDI6:          BOOL;    // дискретные входы MK210-301
4      xDO1, xDO2, xDO3, xDO4, xDO5, xDO6, xDO7, xDO8:  BOOL;    // дискретные выходы MK210-301
5      rAI1, rAI2, rAI3, rAI4, rAI5, rAI6, rAI7, rAI8:   REAL;    // аналоговые входы MB210-101
6
7      // переменные регистров AI для привязки в Modbus Top Slave
8      // при использовании шаблонов они не требуются
9      wAI11, wAI12, wAI21, wAI22, wAI31, wAI32, wAI41, wAI42, wAI51, wAI52, wAI61, wAI62, wAI71, wAI72, wAI81, wAI82: WORD;
10  END_VAR
11
12  rAI1 := WORD2_TO_REAL(wAI11, wAI12);
13  rAI2 := WORD2_TO_REAL(wAI21, wAI22);
14  rAI3 := WORD2_TO_REAL(wAI31, wAI32);
15  rAI4 := WORD2_TO_REAL(wAI41, wAI42);
16  rAI5 := WORD2_TO_REAL(wAI51, wAI52);
17  rAI6 := WORD2_TO_REAL(wAI61, wAI62);
18  rAI7 := WORD2_TO_REAL(wAI71, wAI72);
19  rAI8 := WORD2_TO_REAL(wAI81, wAI82);

```

Рис. 3.2.19. Вызов функции в коде программы

7. Создайте в проекте экран визуализации (ПКМ на узел **Application** – **Добавление объекта** – **Визуализация**). В его настройках (ПКМ – **Свойства** – **Визуализация**) установите разрешение **800x480**. Подробная информация о разработке графического интерфейса в **CODESYS V3.5** приведена в документе **CODESYS V3.5. Визуализация**.

8. Добавьте на экран шесть элементов **Индикатор** для отображения состояния дискретных входов модуля. В параметрах элемента к полю **Переменная** привяжите переменную соответствующего входа (**xDI1...xDI6**).

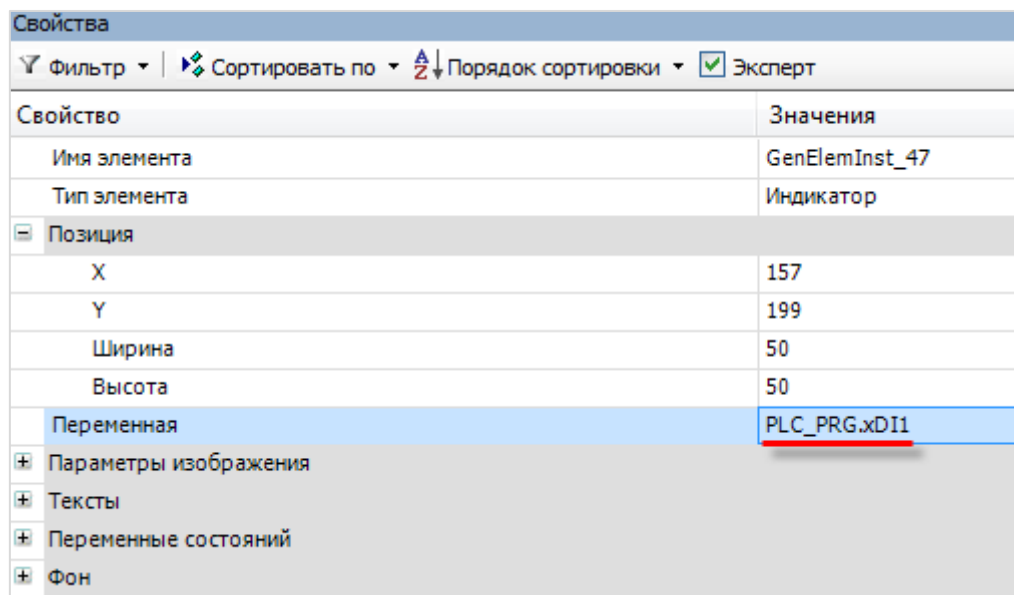


Рис. 3.2.20. Настройки элемента **Индикатор**

9. Добавьте на экран восемь элементов **Переключатель питания** для управления дискретными выходами модуля. В параметрах элемента к полю **Переменная** привяжите переменную соответствующего выхода (**xDO1...xDO8**).

Свойства	
Ƴ Фильтр Сортировать по Порядок сортировки <input checked="" type="checkbox"/> Эксперт	
Свойство	Значения
Имя элемента	GenElemInst_123
Тип элемента	Переключатель питания
[-] Позиция	
X	157
Y	303
Ширина	50
Высота	50
Переменная	<u>PLC_PRG.xDO1</u>
[+] Параметры изображения	
Поведение элемента	Переключатель изображения
[+] Тексты	
[+] Переменные состояний	
[+] Фон	

Рис. 3.2.21. Настройки элемента **Переключатель с индикацией**

10. Добавьте на экран восемь элементов **Прямоугольник** для отображения значений аналоговых входов модуля **MB210-101**. В параметрах элемента к полю **Переменная** привяжите переменную соответствующего входа (**rAI1...xAI8**). В параметр **Тексты/Текст** укажите форматирование отображаемого значения **%.2f** (два знака после запятой).

[-] Тексты	
Текст	<u>%.2f</u>
Подсказка	
[-] Свойства текста	
Горизонтальное выравнивание	По центру
Вертикальное выравнивание	По центру
Формат текста	По умолчанию
Шрифт	Tahoma; 14
Цвет шрифта	0; 0; 0
[+] Абсолютное перемещение	
[+] Относительное перемещение	
[-] Текстовые переменные	
Текстовая переменная	<u>PLC_PRG.rAI1</u>

Рис. 3.2.22. Настройки элемента **Переключатель с индикацией**

11. В результате экран визуализации будет выглядеть следующим образом:

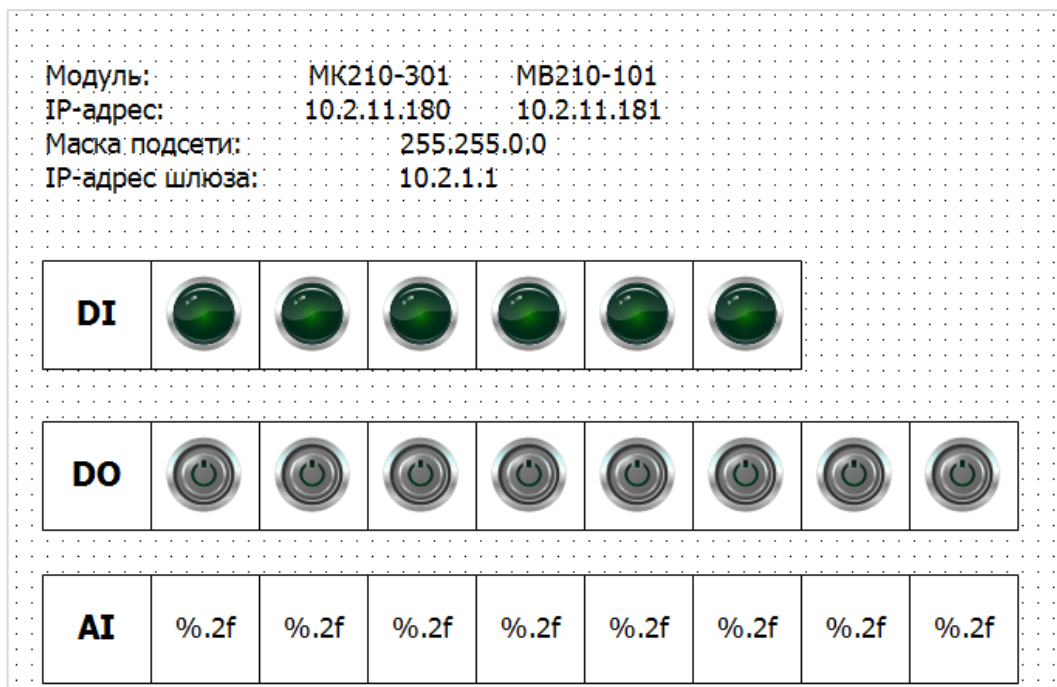


Рис. 3.2.23. Внешний вид экрана визуализации

13. Загрузите проект в контроллер. Убедитесь, что контроллер и модули подключены к одной локальной сети.

Изменяйте сигналы на дискретных и аналоговых входах модулей и наблюдайте соответствующие изменения на дисплее. Управляйте выходами модулями, нажимая на переключатели.

3.3. Настройка обмена между контроллером ПЛК110 [M02] и модулями Mx210



ПРИМЕЧАНИЕ

Видеoverсия примера доступна по [ссылке](#).

1. Настройте модуль в соответствии с [п. 2.5](#).
2. Создайте новый проект для контроллера **ПЛК110 [M02]** в среде **Codesys 2.3**.
3. В программе **PLC_PRG** объявите следующие переменные:

```

0001 PROGRAM PLC_PRG
0002 VAR
0003   xDI1, xDI2, xDI3, xDI4, xDI5, xDI6:          BOOL; (* дискретные входы MK210-301*)
0004   xDO1, xDO2, xDO3, xDO4, xDO5, xDO6, xDO7, xDO8:  BOOL; (* дискретные выходы MK210-301*)
0005   (*переменные аналоговых входов MB210-101 объявлены в конфигурации ПЛК*)
0006 END VAR

```

Рис. 3.3.1. Объявление переменных PLC_PRG

4. На вкладке **Ресурсы** выберите компонент **Конфигурация ПЛК**, нажмите **ПКМ** на название контроллера и добавьте подэлемент **Modbus (Master)**.

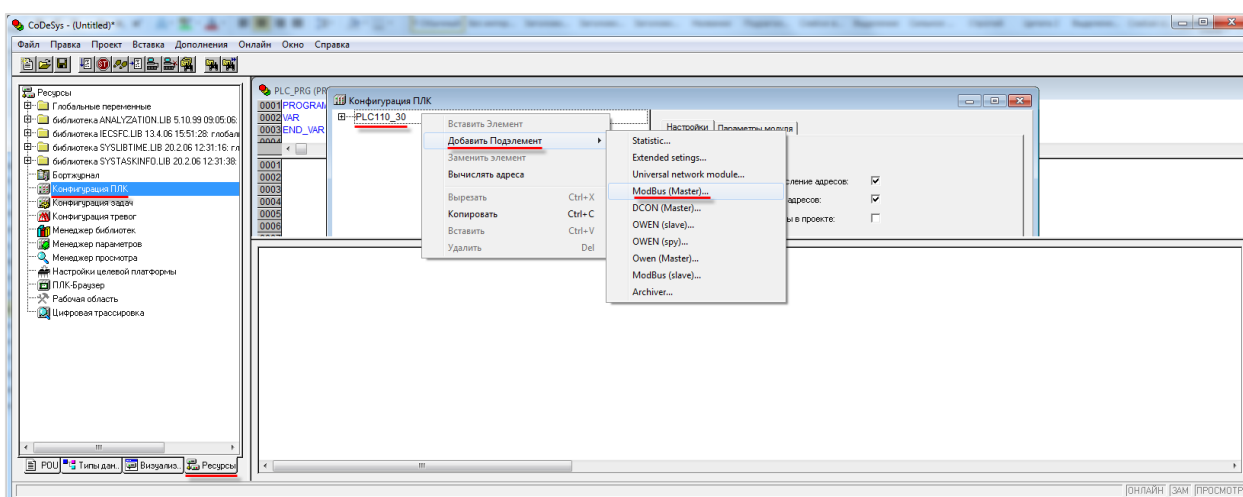


Рис. 3.3.2. Добавление подэлемента **Modbus (Master)**

Далее у пользователя существует два варианта настройки обмена с модулями – через элемент **Universal Modbus Device**, в котором опрашиваемые регистры добавляются вручную, или же через готовые **шаблоны**. Рассмотрим оба случая.

5а. Настройка обмена через шаблоны

Данный функционал поддерживается начиная с версии встроенного ПО контроллера **1.0.4** и версии таргет-файлов **3.18**.

Нажмите **ПКМ** на подэлемент **Modbus (Master)** и добавьте нужные шаблоны:

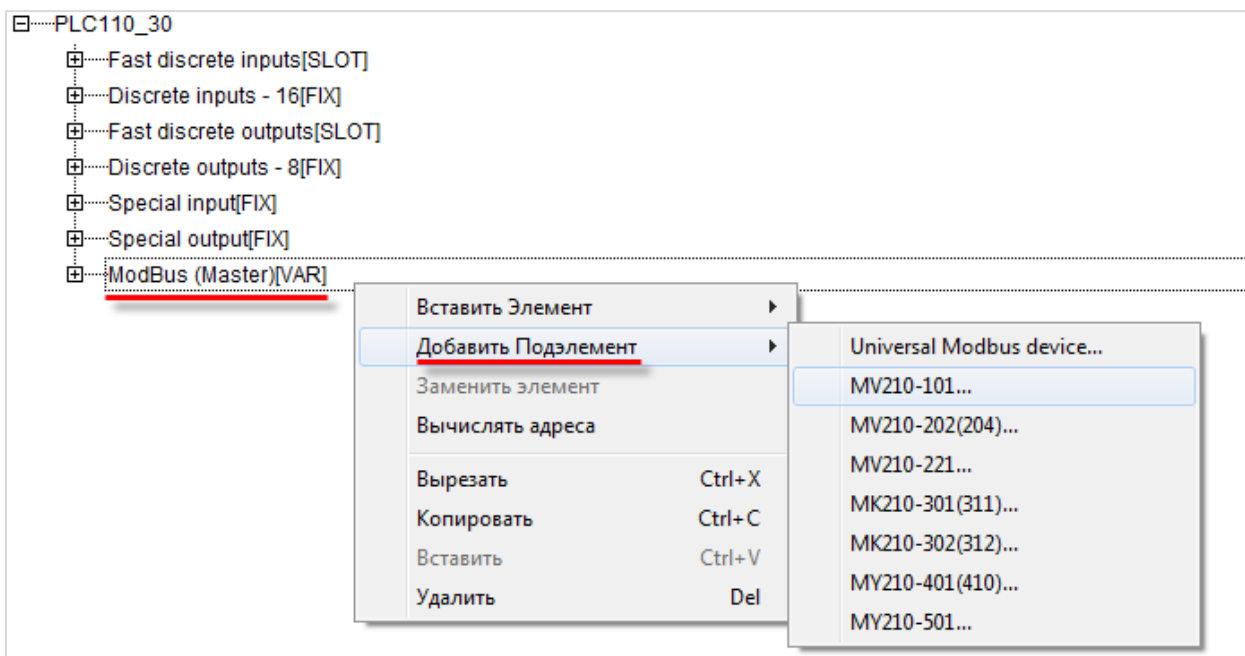


Рис. 3.3.3. Добавление шаблонов Mx210

В настройках шаблонов на вкладке **Параметры модуля** укажите IP-адреса опрашиваемых модулей Mx210 в соответствии с [п. 2.5](#).

Базовые параметры		<u>Параметры модуля</u>			
Индекс	Имя	Значение	По умолч.	Мин.	Макс.
1	Name	MK210-301(3...	MK210-301(3...		
2	ModuleIP	<u>10:2:11:180</u>	10:0:0:223		
3	Max timeout	100	100	10	
4	TCPport	502	502		
5	NetMode	TCP	TCP		
6	ModuleSlaveAddress	1	1	0	255
7	Work mode	By poll time	By poll time		
8	Polling time ms	100	100	10	10000
9	Visibility	No	No		
10	Amount Repeat	3	3	0	100
11	Byte Sequence	Native	Native		

Рис. 3.3.4. Настройки шаблона **MK210-301**



ПРИМЕЧАНИЕ

Обратите внимание, что разделители октетов IP-адреса – двоеточия, а не точки.

В канале **Input Bitmask** (маска дискретных входов) шаблона **MK21-301** объявите переменную **wDI**, а в канале **OutputBitmask** (маска дискретных выходов) – переменную **wDO**. В каналах **AI** шаблона **MV210-101** объявите переменные **rAI1...rAI8**.

Для объявления переменной следует однократным нажатием **ЛКМ** выделить канал, после чего нажать на **AT** для ввода имени переменной.

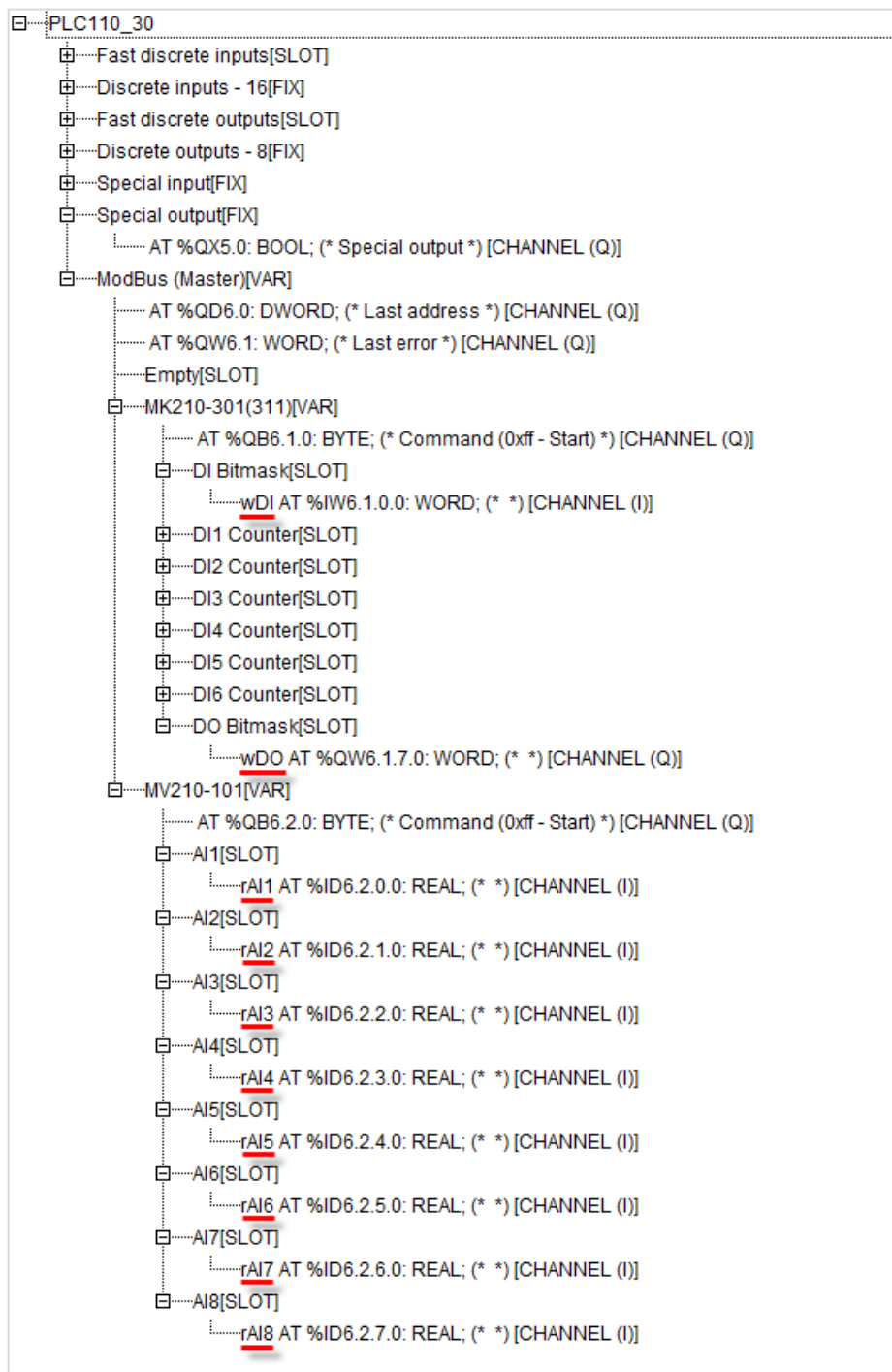


Рис. 3.3.5. Объявление переменных в каналах опроса



ПРИМЕЧАНИЕ

При вводе имени в канале опроса создается глобальная переменная – так что создавать локальную переменную в программе **PLC_PRG** не следует.

5b. Настройка обмена через Universal Modbus Device

Нажмите **ПКМ** на подэлемент **Modbus (Master)** и добавьте подэлементы **Universal Modbus Device**. Число подэлементов должно совпадать с числом опрашиваемых модулей.

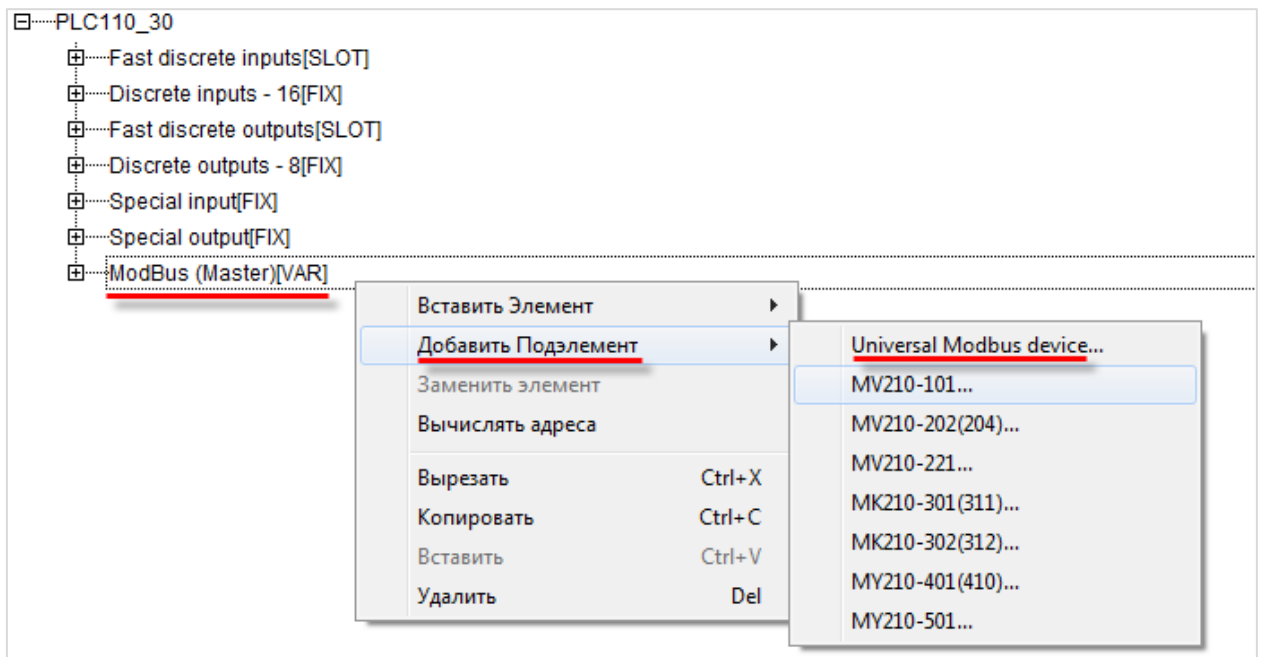


Рис. 3.3.6. Добавление подэлементов **Universal Modbus Device**

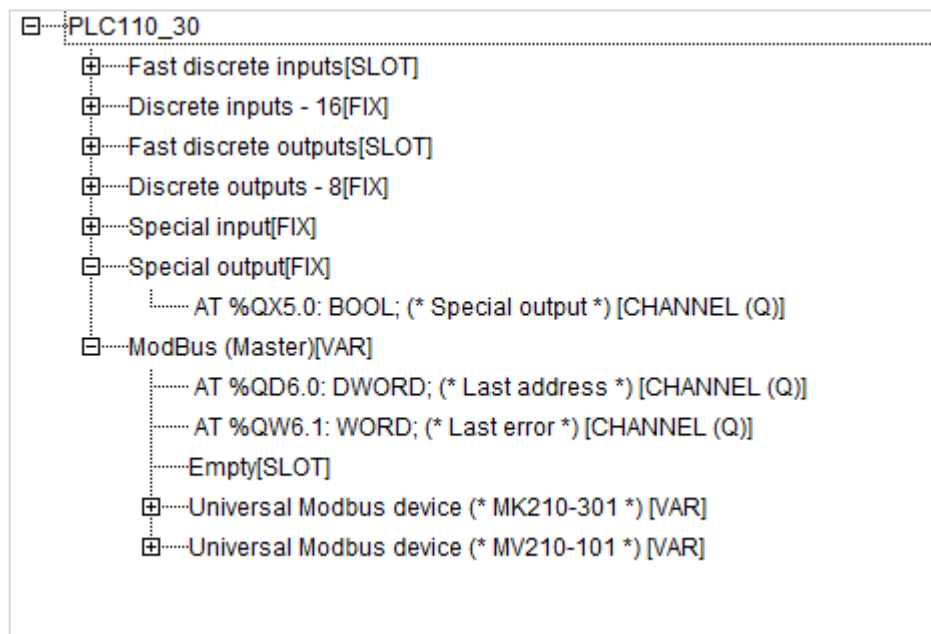


Рис. 3.3.7. Подэлементы **Universal Modbus Device** в конфигурации ПЛК

В настройках элементов на вкладке **Параметры модуля** укажите IP-адреса опрашиваемых модулей Mx210 в соответствии с п. 2.5. Для модуля **MB210-101** в параметре **Byte Sequence** установите значение **Native**.

Индекс	Имя	Значение	По умолч.	Мин.	Макс.
1	Name	Universal Modbus d...	Universal Modbus d...		
2	ModuleIP	<u>10.2.11.181</u>	10.0.0.223		
3	Max timeout	150	150	10	
4	TCPport	502	502		
5	NetMode	TCP	Serial		
6	ModuleSlave...	1	1	0	255
7	Work mode	By poll time	By poll time		
8	Polling time ms	100	100	10	10000
9	Visibility	No	No		
10	Amount Re...	0	0	0	100
11	Byte Sequen...	<u>Native</u>	Trace_mode		

Рис. 3.3.8. Настройки подэлемента **Universal Modbus Device** для модуля **MB210-101**



ПРИМЕЧАНИЕ

Обратите внимание, что разделители октетов IP-адреса – двоеточия, а не точки.

Нажмите **ПКМ** на подэлемент **Universal Modbus Device** модуля **MK210-301** и добавьте подэлементы **Register Input Module** (канал чтения маски дискретных входов) и **Register Output Module** (канал записи маски дискретных выходов). В подэлементе модуля **MB210-101** добавьте 8 подэлементов **Real Input Module**.

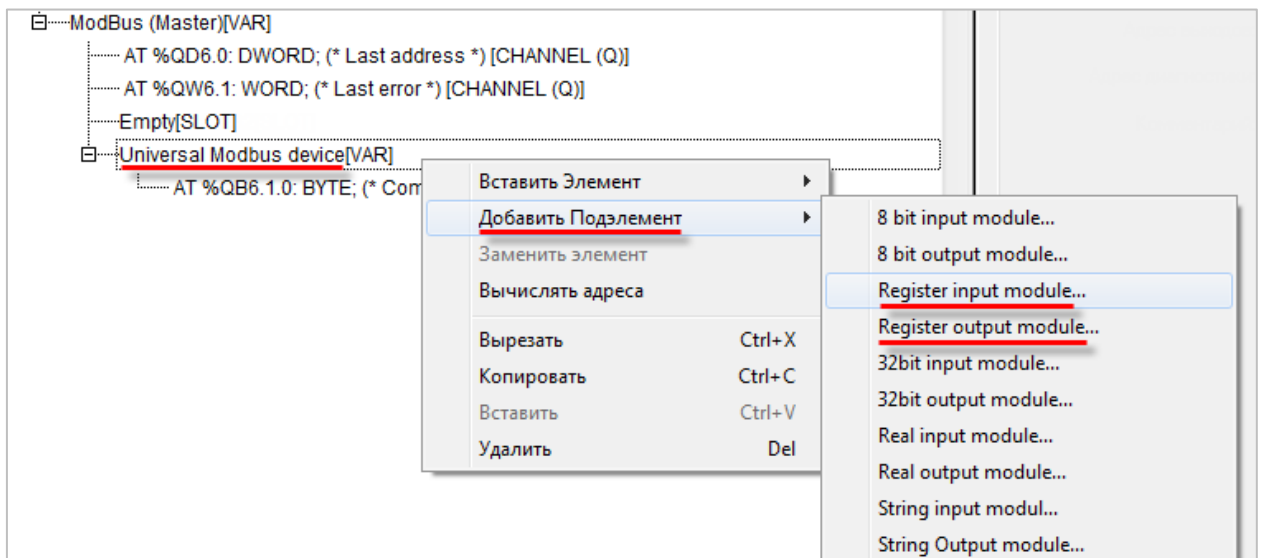


Рис. 3.3.9. Добавление каналов опроса для модуля **MK210-301**

В настройках каждого из каналов на вкладке **Параметры модуля** укажите адрес регистра в соответствии с [п. 2.5](#):

- **Register Input Module** – адрес **51 (DEC)**;
- **Register Output Module** – адрес **470 (DEC)**;
- **Real Input Module** – адреса **4000, 4003, 4006, ..., 4021 (DEC)**;

Базовые параметры		Параметры модуля	
Инде...	Имя	Значение	По умолч.
1	Name	Register input module	Register input module
2	Regist...	<u>51</u>	0
3	Comma...	Read holding Registers (0x03)	Read holding Registers ...
8	Visibility	No	No

Рис. 3.3.10. Настройки канала **Register Input Module**

Базовые параметры		Параметры модуля		Мин.
Инде...	Имя	Значение	По умолч.	
1	Name	Register	Register	
2	Registe...	<u>470</u>	0	
3	Comma...	<u>Write multiple registers(...)</u>	Preset singl register (0x...	
8	Visibility	No	No	

Рис. 3.3.11. Настройки канала **Register Output Module**

Базовые параметры		Параметры модуля	
Инде...	Имя	Значение	По умолч.
1	Name	float input module	float input module
2	Regist...	<u>4000</u>	0
3	Comma...	Read holding Register...	Read holding Registers ...
8	Visibility	No	No

Рис. 3.3.12. Настройки канала **Register Input Module**

В канале **Register Input Module** (маска дискретных входов) объявите переменную **wDI**, а в канале **Register Output Module** (маска дискретных выходов) – переменную **wDO**. В каналах **Real Input Module** объявите переменные **rAI1...rAI8**. Для объявления переменной следует однократным нажатием **ЛКМ** выделить канал, после чего нажать на **AT** для ввода имени переменной.

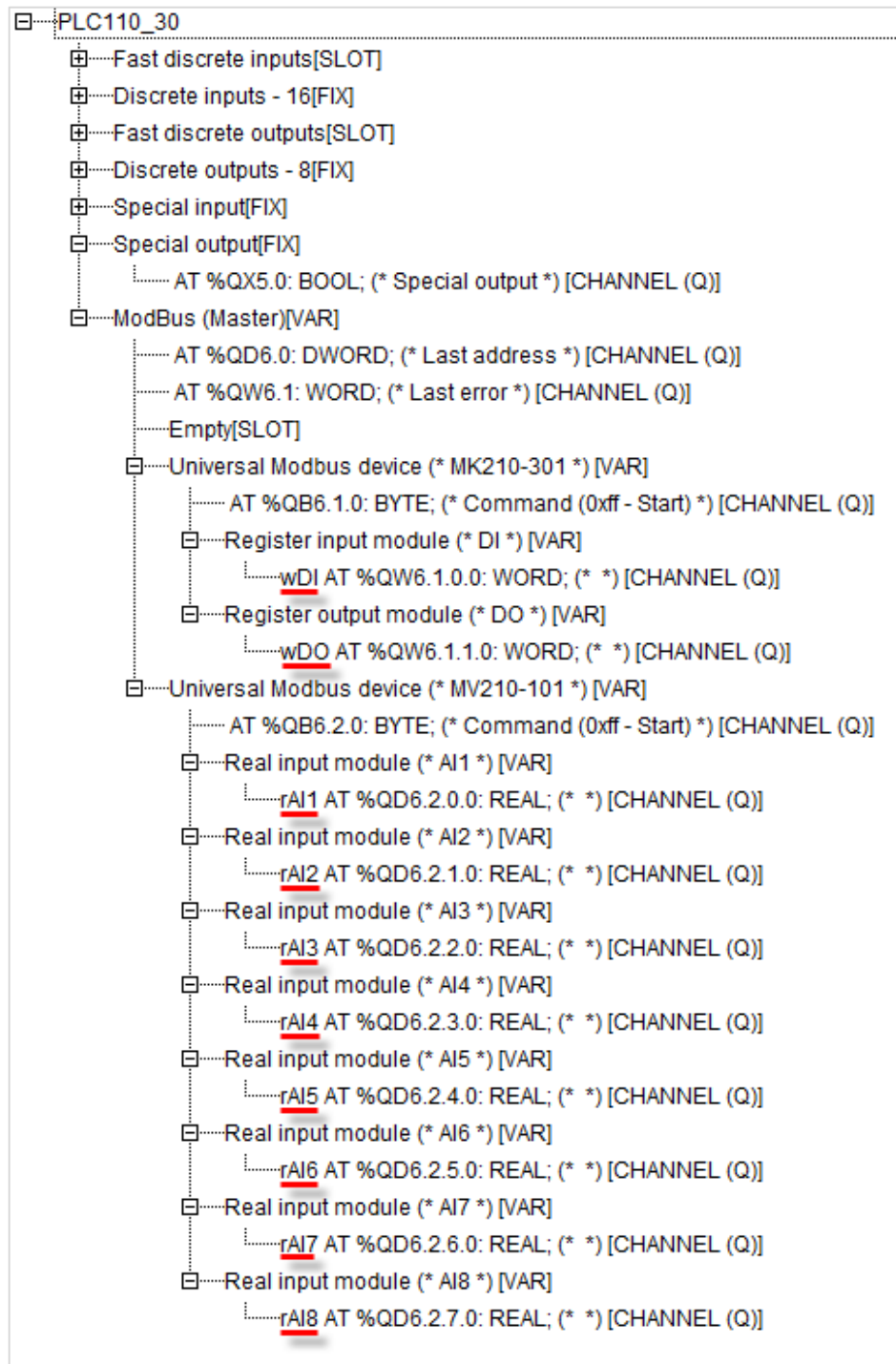


Рис. 3.3.13. Объявление переменных в каналах опроса



ПРИМЕЧАНИЕ

При вводе имени в канале опроса создается глобальная переменная – так что создавать локальную переменную в программе **PLC_PRG** не следует.

6. Объявленные в каналах **DI/DO** переменные будут иметь тип **WORD**. Для удобства работы с отдельными входами/выходами модуля напишем в программе **PLC_PRG** следующий код:

```

0001 (*разбираем маску входов на отдельные биты*)
0002 xDI1 := wDI.0;
0003 xDI2 := wDI.1;
0004 xDI3 := wDI.2;
0005 xDI4 := wDI.3;
0006 xDI5 := wDI.4;
0007 xDI6 := wDI.5;
0008
0009 (*собираем маску выходов из отдельных бит*)
0010 wDO.0 := xDO1;
0011 wDO.1 := xDO2;
0012 wDO.2 := xDO3;
0013 wDO.3 := xDO4;
0014 wDO.4 := xDO5;
0015 wDO.5 := xDO6;
0016 wDO.6 := xDO7;
0017 wDO.7 := xDO8;

```

Рис. 3.3.14. Код программы **PLC_PRG**

7. Создайте экран визуализации (вкладка **Визуализации** – ПКМ на узел **Визуализации** – **Добавить объект**). Подробная информация о разработке графического интерфейса в **Codesys 2.3** приведена в документе **Визуализация CODESYS. Дополнение к руководству пользователя по программированию ПЛК в CODESYS**.

8. Добавьте на экран шесть элементов **Эллипс** для отображения состояния дискретных входов модуля. В конфигурации элемента на вкладке **Цвета** выберите цвет, в который будет окрашиваться элемент при активации дискретного входа (**Тревожный цвет – Заливка**). На вкладке **Переменные** к полю **Изм. цвета** привяжите переменную соответствующего входа (**PLC_PRG.xDI1... PLC_PRG.xDI6**).

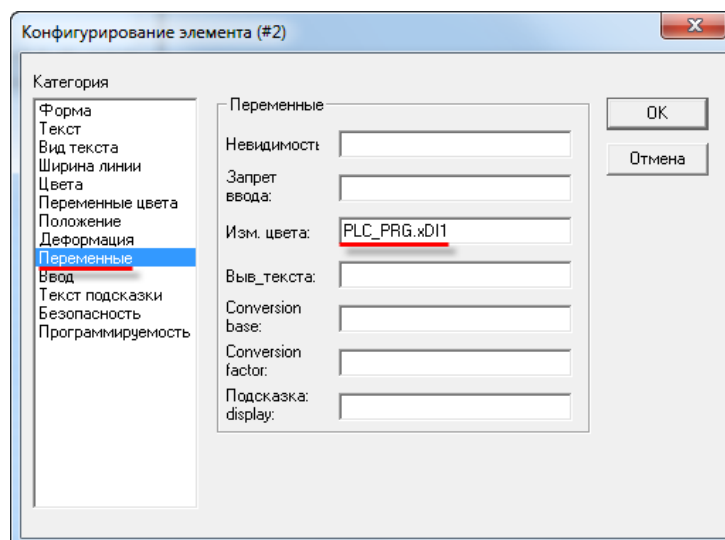


Рис. 3.3.15. Настройки элемента **Эллипс**

9. Добавьте на экран восемь элементов **Кнопка** для управления дискретными выходами модуля. В конфигурации элемента на вкладке **Ввод** поставьте галочку **Пер-я переключения** и привяжите переменную соответствующего выхода (**PLC_PRG.xDO1...PLC_PRG.xDO8**).

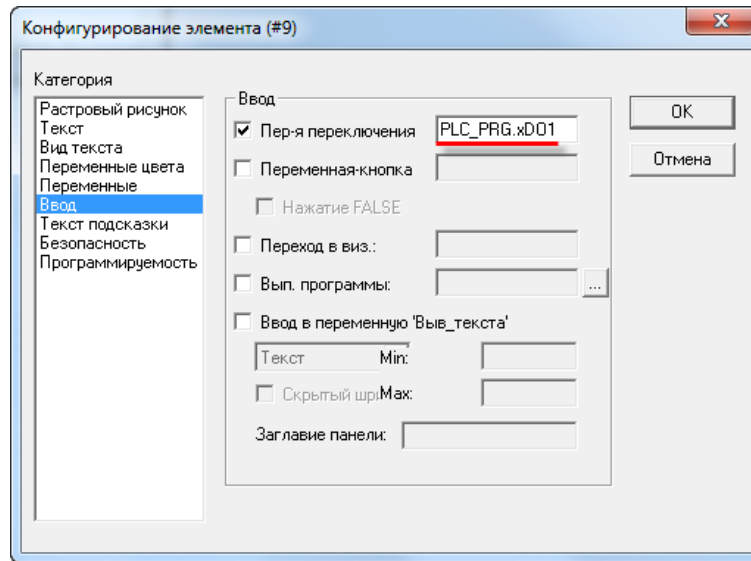


Рис. 3.3.16. Настройки элемента **Переключатель с индикацией**

10. Добавьте на экран восемь элементов **Прямоугольник** для отображения значения аналоговых входов. В конфигурации элемента на вкладке **Переменные** к полю **Выв_текста** привяжите переменную соответствующего входа (**rAI1...xAI8**). На вкладке **Тексты** укажите форматирование отображаемого значения **%.2f** (два знака после запятой).

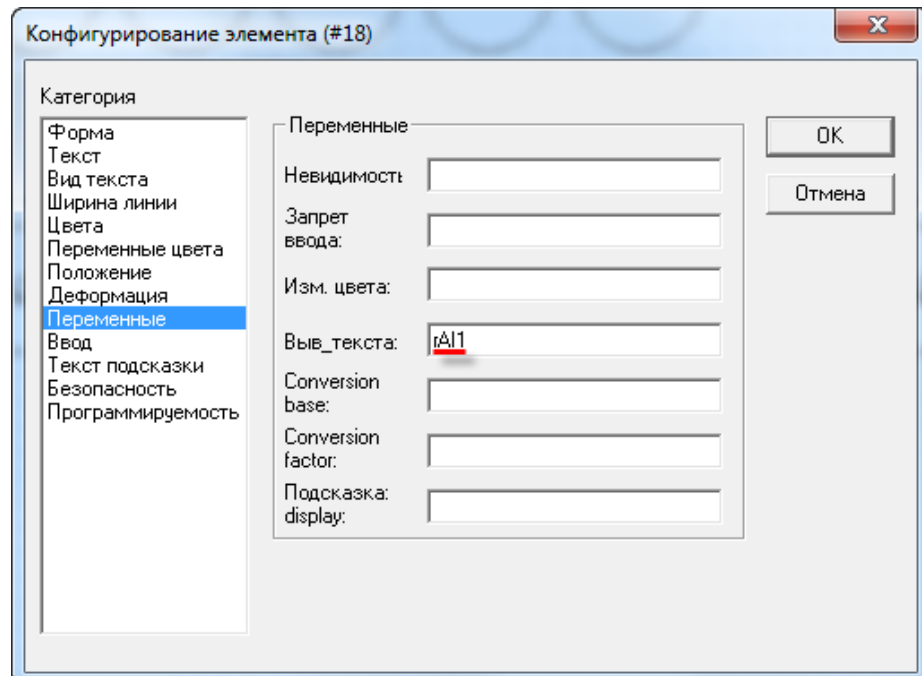


Рис. 3.3.17. Настройки элемента **Прямоугольник**

В результате экран визуализации будет выглядеть следующим образом:

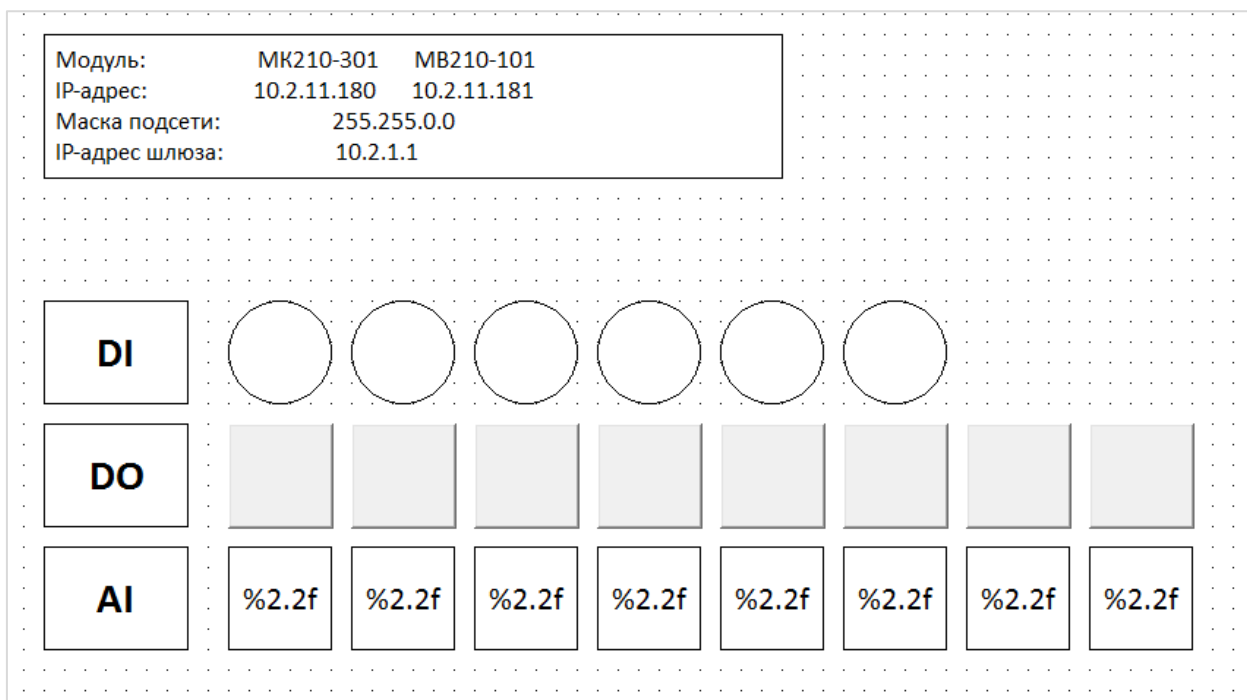


Рис. 3.3.18. Внешний вид экрана визуализации

11. Загрузите проект в ПЛК110 [M02]. Убедитесь, что контроллер и модуль подключены к одной локальной сети.

Изменяйте сигналы на дискретных и аналоговых входах модулей и наблюдайте соответствующие изменения на дисплее. Управляйте выходами модулями, нажимая на переключатели.

3.4. Настройка обмена между контроллером ПЛК110-MS4 и модулем МК210-301

1. Настройте модуль в соответствии с [п. 2.5.](#)
2. Создайте новый проект для контроллера ПЛК110-MS4 в среде MasterSCADA 4D.
3. Нажмите ПКМ на узел **Параметры** и добавьте следующие переменные (**wDI** и **wDO** имеют тип **WORD**, остальные – тип **BOOL**):



Рис. 3.4.1. Объявление переменных

4. Нажмите **ПКМ** на узел **Протоколы** и добавьте протокол **Modbus TCP**. Нажмите **ПКМ** на узел **Modbus TCP** и добавьте **Модуль Modbus TCP**. В настройках модуля укажите IP-адрес опрашиваемого модуля Mx210 (**10.2.11.180** в соответствии с [п. 2.5](#)).

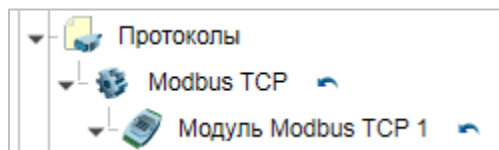


Рис. 3.4.2. Добавление протокола и модуля Modbus TCP

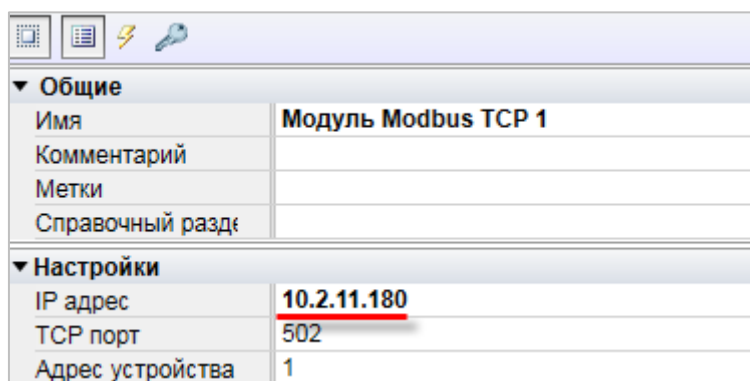


Рис. 3.4.3. Настройка модуля Modbus TCP

Нажмите **ПКМ** на **Модуль Modbus TCP** и добавьте каналы **AI** (канал чтения маски дискретных входов) и **AO** (канал записи маски дискретных выходов). В настройках каждого из каналов укажите адрес регистра в соответствии с [п. 2.5](#):

- **AI** – адрес **51 (DEC)**;
- **AO** – адрес **470 (DEC)**.

Оба канала должны иметь тип **Беззнаковый целый (WORD)**.

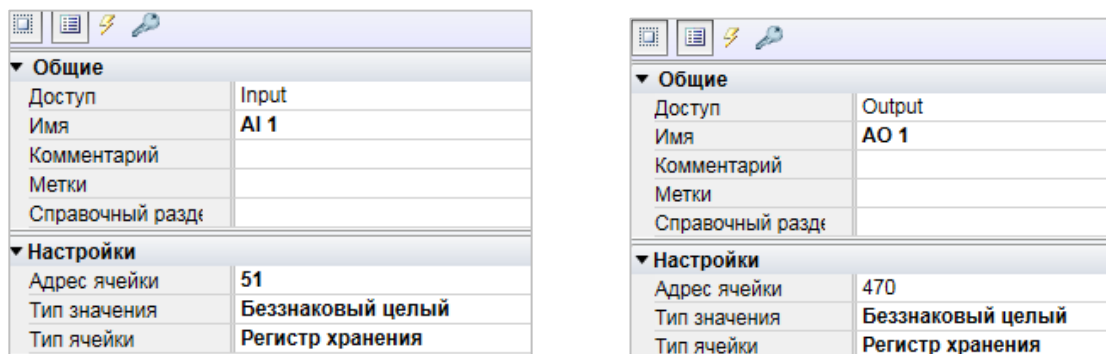
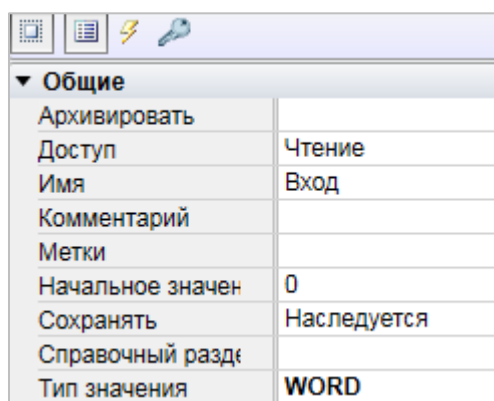


Рис. 3.4.4. Настройка каналов опроса

Канал **AI** имеет параметр **Вход**, а канал **AO** – **Выход** (см. рис. 6.6). Задайте этим параметрам тип **WORD**:



Общие	
Архивировать	
Доступ	Чтение
Имя	Вход
Комментарий	
Метки	
Начальное значение	0
Сохранять	Наследуется
Справочный раздел	
Тип значения	WORD

Рис. 3.4.5. Настройка параметров каналов

Перетащите ([drag-and-drop](#)) переменную **wDI** из узла **Параметры** на параметр **Вход** канала **AI**, а переменную **wDO** – на параметр **Выход** канала **AO**. В результате дерево проекта будет выглядеть следующим образом:

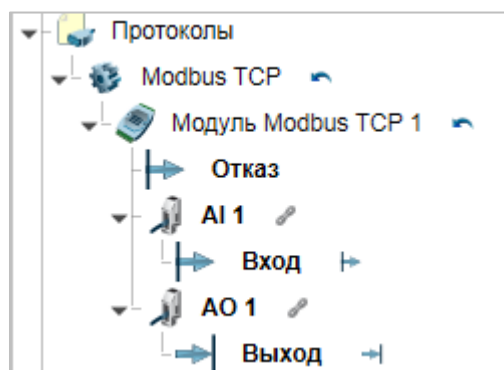


Рис. 3.4.6. Внешний вид дерева проекта с настроенным опросом модуля

6. Параметры каналов имеют тип **WORD**. Для удобства работы с отдельными входами/выходами модуля создадим программу на языке ST (**ПКМ** на узел **Программы – Добавить – Программа ST**):

```

1: (*разбираем маску входов на отдельные биты*)
2: xDI1 := wDI.0;
3: xDI2 := wDI.1;
4: xDI3 := wDI.2;
5: xDI4 := wDI.3;
6: xDI5 := wDI.4;
7: xDI6 := wDI.5;
8:
9: (*собираем маску выходов из отдельных бит*)
10: wDO.0 := xDO1;
11: wDO.1 := xDO2;
12: wDO.2 := xDO3;
13: wDO.3 := xDO4;
14: wDO.4 := xDO5;
15: wDO.5 := xDO6;
16: wDO.6 := xDO7;
17: wDO.7 := xDO8;

```

Рис. 3.4.7. Код программы

7. Создайте экран визуализации (узел **Графический интерфейс – ПКМ** на узел **Окна – Добавить окно**). Подробная информация о разработке графического интерфейса в **MasterSCADA 4D** приведена в справочной системе среды разработки.

8. Добавьте на экран шесть элементов **Индикатор** для отображения состояния дискретных входов модуля. Перетащите (**drag-and-drop**) переменные **xDI1...xDI6** на параметр **Работа** соответствующего индикатора.

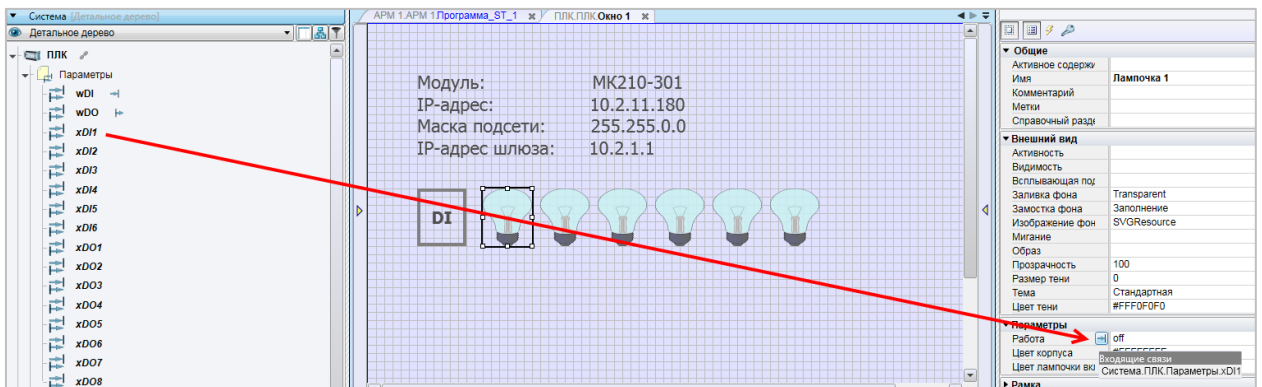


Рис. 3.4.8. Настройки элемента **Индикатор**

9. Добавьте на экран восемь элементов **Кнопка с фиксацией** для управления дискретными выходами модуля. Перетащите (**drag-and-drop**) переменные **xDO1...xDO8** на параметр **Нажата** соответствующей кнопки.

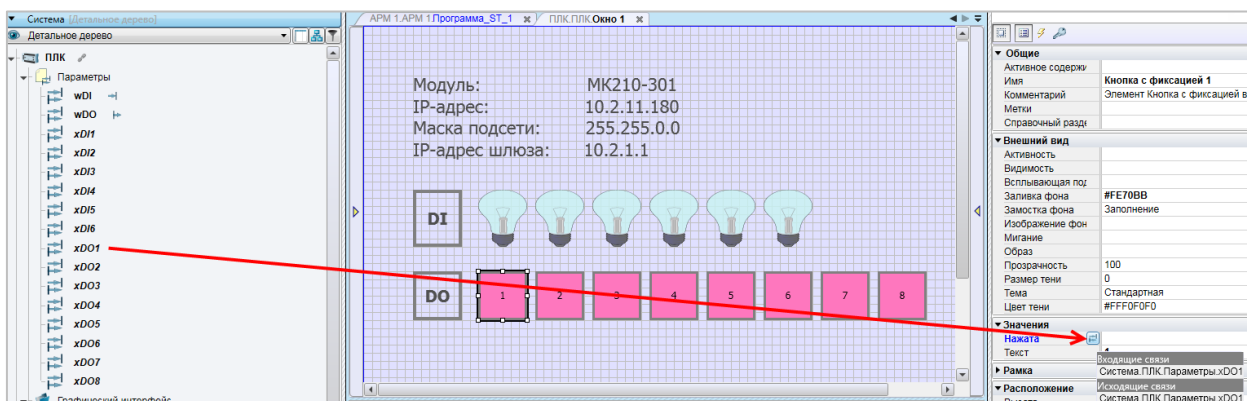


Рис. 3.4.9. Настройки элемента **Переключатель с индикацией**

В результате экран визуализации будет выглядеть следующим образом:

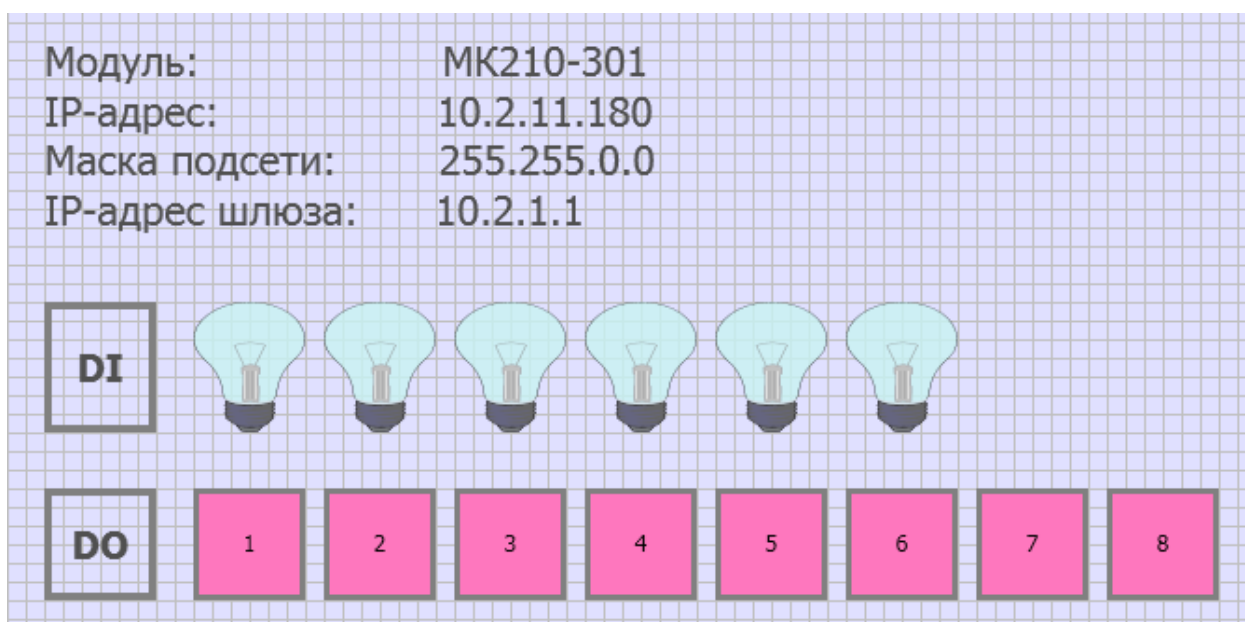


Рис. 3.4.10. Внешний вид экрана визуализации

10. Загрузите проект в ПЛК110-MS4. Убедитесь, что контроллер и модуль подключены к одной локальной сети.

Для просмотра web-визуализации ПЛК введите в браузере его IP-адрес.

Изменяйте сигналы на дискретных входах модуля и наблюдайте соответствующие изменения индикаторов. Управляйте выходами модулями, нажимая на кнопки.

3.5. Настройка обмена между MasterSCADA 4D и модулем МК210 с помощью OPC-сервера MasterOPC Universal Modbus Server

1. Настройте модуль в соответствии с [п. 2.5.](#)
2. Создайте новую конфигурацию для [MasterOPC Universal Modbus Server.](#)
3. Нажмите **ПКМ** на узел **Сервер** и добавьте коммуникационный узел **МК210** типа **TCP/IP**, указав в его настройках IP-адрес модуля (**10.2.11.180**).

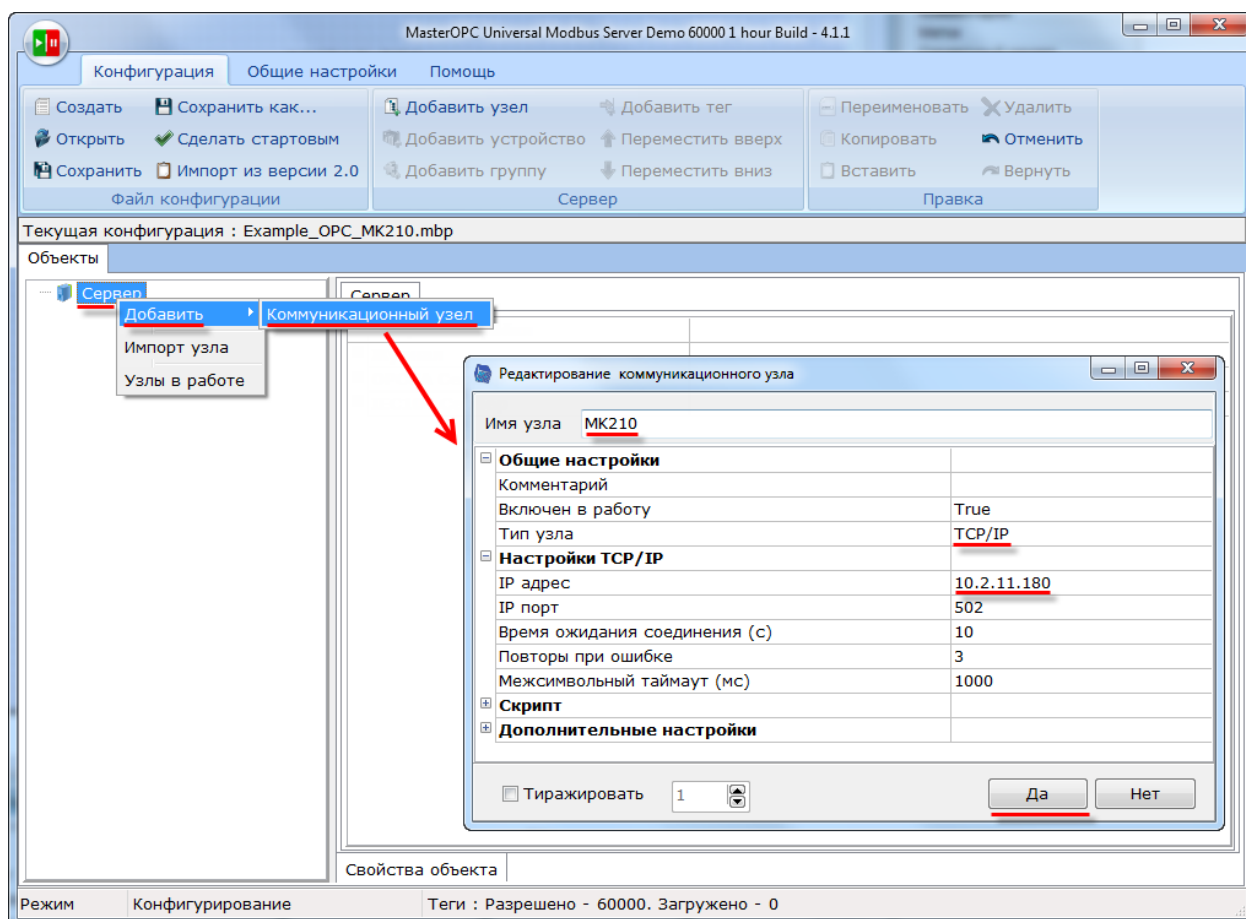


Рис. 3.5.1. Добавление коммуникационного узла в OPC-сервер

4. Нажмите **ПКМ** на узел **МК210** и добавьте устройство **Device1** с настройками по умолчанию.

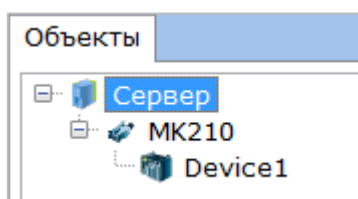


Рис. 3.5.2. Добавление устройства в OPC-сервер

5. Нажмите **ПКМ** на узел **Device1** и добавьте 14 тегов:

- 6 тегов для опроса дискретных входов модуля – с названиями **xDI1...xDI6** и следующими настройками (см. рис. 7.3). **Номер бита данных** уникален для каждого тега: **xDI1** – бит **0**, **xDI2** – бит **1** ... **xDI6** – бит **5**. Остальные настройки идентичны для всех тегов. Адрес регистра выбран в соответствии с [п. 2.5](#).

Примечание: рекомендуется сначала установить значение **TRUE** для параметра **Извлечение бита из данных** – тогда тип данных в сервер будет выбран автоматически.

Объекты

Сервер

MK210

Device1

xDI1

xDI2

xDI3

xDI4

xDI5

xDI6

Тег <<HOLDING_REGISTERS>> : xDI1

Общие настройки	
Комментарий	
Включен в работу	True
Адрес (0x0033)	51
Тип данных в устройстве	uint16
Тип данных в сервере	bool
Тип доступа	ReadOnly
Использовать перестановку байтов устройства	True
Последний тег в групповом запросе	False
Пересчет (A*X + B)	False
Скрипт	
Разрешение выполнения скрипта после чтения	False
Разрешение выполнения скрипта перед записью	False
Дополнительно	
Наличие отдельного регистра записи	False
Извлечение бита из данных	True
Номер бита данных	0 уникален для тега
Чтение сразу после записи	False
Принудительная запись командой b	False

Рис. 3.5.3. Настройки тегов дискретных входов

- 8 тегов для управления дискретными выходами модуля – с названиями **xDO1...xDO8** и следующими настройками (см. рис. 7.4). **Номер бита данных** уникален для каждого тега: **xDO1** – бит 0, **xDO2** – бит 1 ... **xDO8** – бит 7. Остальные настройки идентичны для всех тегов. Адрес регистра выбран в соответствии с [п. 2.5](#).

Примечание: рекомендуется сначала установить значение **TRUE** для параметра **Извлечение бита из данных** – тогда тип данных в сервер будет выбран автоматически.

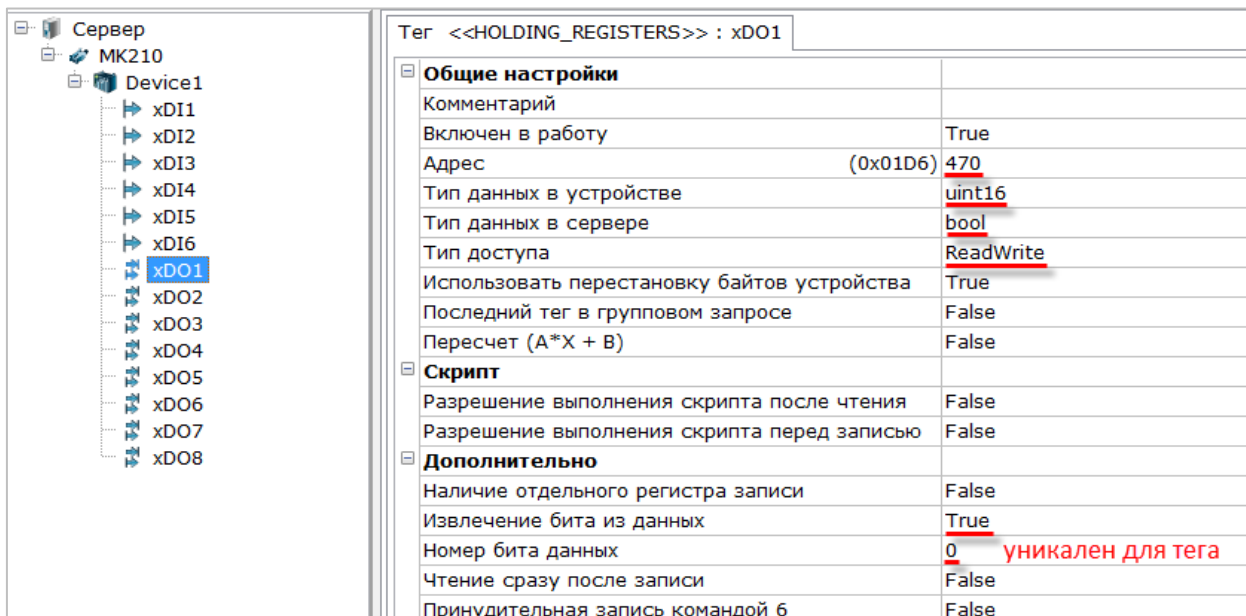


Рис. 3.5.4. Настройка тегов дискретных выходов

6. Сохраните конфигурацию OPC-сервера (команда **Сохранить как**) и запустите его.

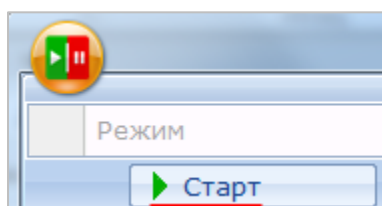


Рис. 3.5.5. Запуск OPC-сервера

7. Создайте новый проект для **APM** в среде **MasterSCADA 4D**.

8. Нажмите **ПКМ** на узел **Протоколы** и добавьте компонент **OPC DA**.

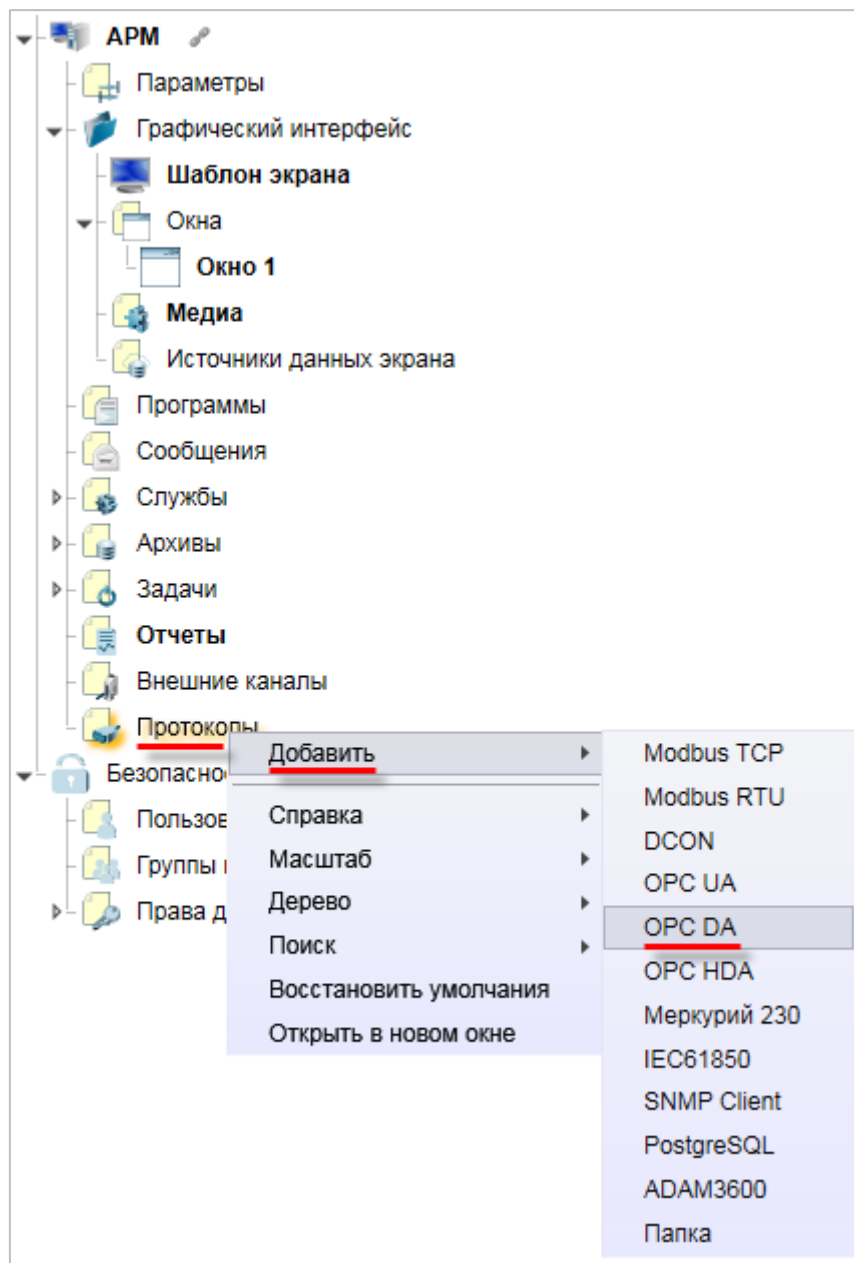


Рис. 3.5.6. Добавление компонента **OPC DA** в проект MasterSCADA 4D

8. С помощью двойного нажатия на компонент **OPC DA** перейдите к его настройкам. Нажмите кнопку **Выбор сервера** и выберите из списка доступных OPC-серверов **InSAT Modbus OPC Server DA**.

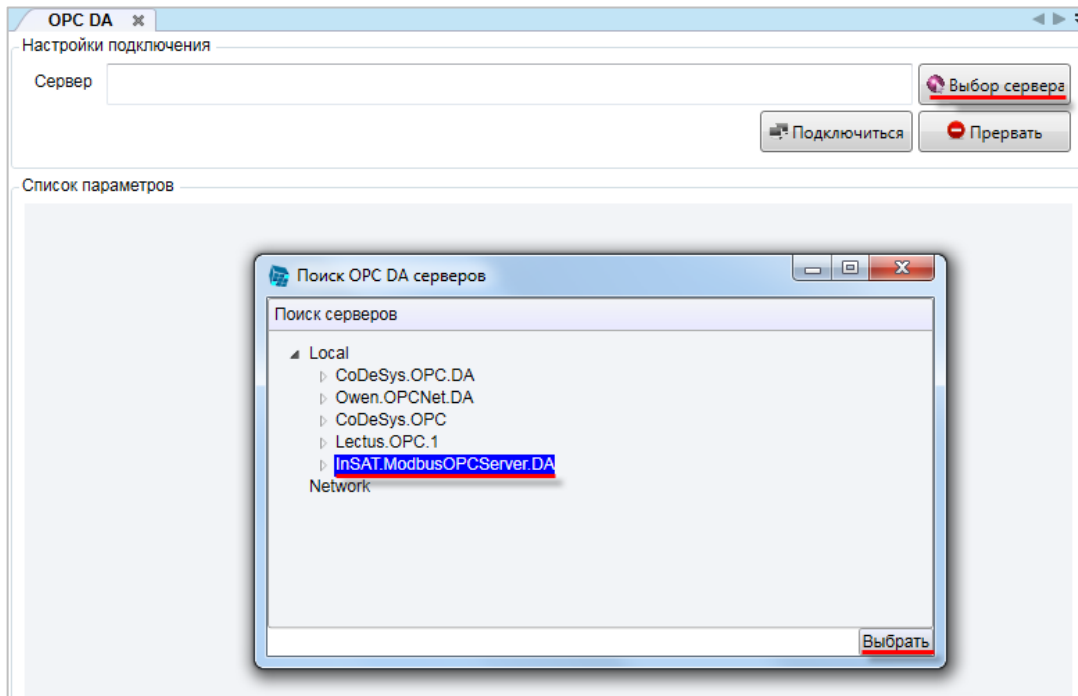


Рис. 3.5.7. Выбор OPC-сервера

9. Нажмите кнопку **Подключиться**. После этого в списке параметров появятся теги OPC-сервера. Выделите «галочками» все теги – в результате они появятся в дереве проекта.

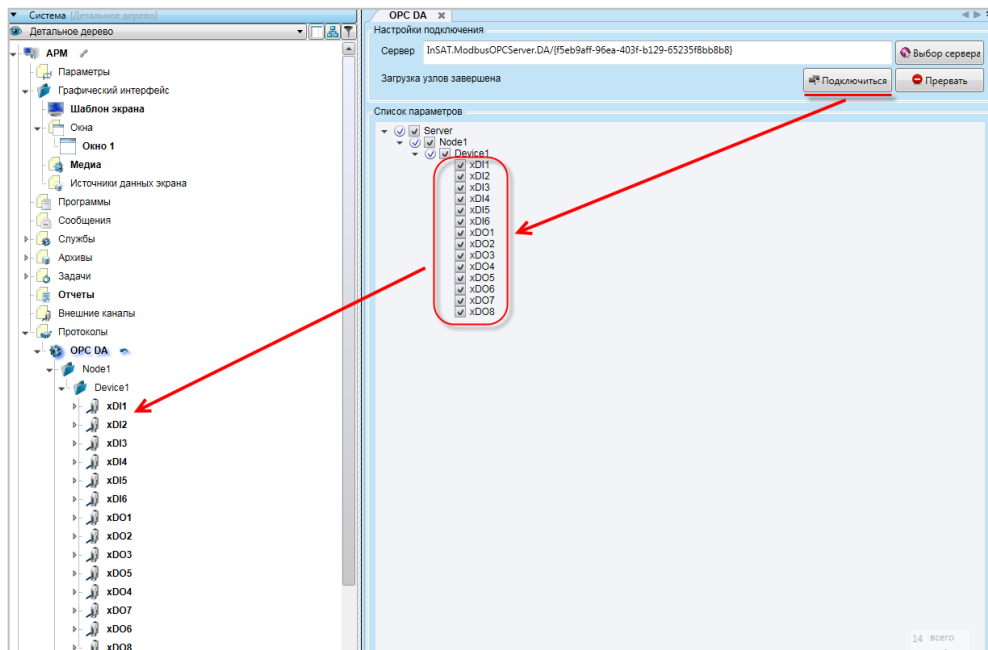


Рис. 3.5.8. Добавление тегов OPC-сервера в проект

10. Создайте экран визуализации (узел **Графический интерфейс – ПКМ** на узел **Окна – Добавить окно**). Подробная информация о разработке графического интерфейса в **MasterSCADA 4D** приведена в справочной системе среды разработки.

11. Добавьте на экран шесть элементов **Индикатор** для отображения состояния дискретных входов модуля. Перетащите (**drag-and-drop**) параметр **Вход** тегов **xDI1...xDI6** на параметр **Работа** соответствующего индикатора.

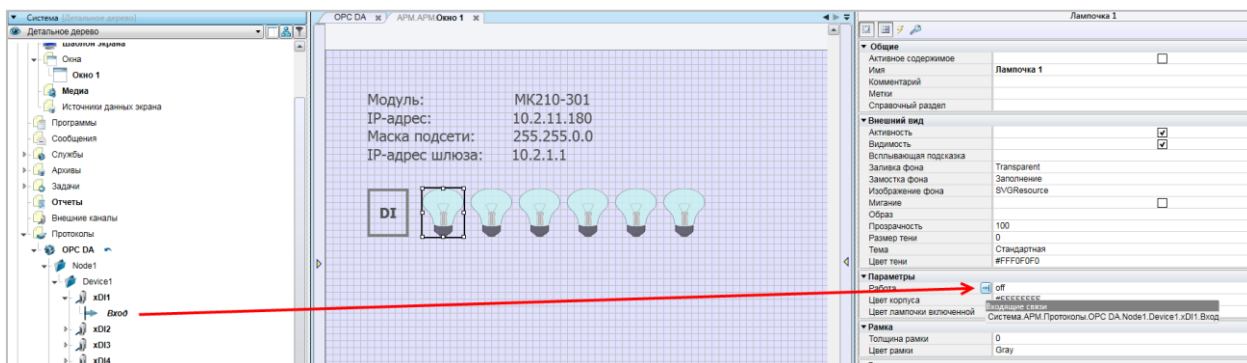


Рис. 3.5.9. Настройки элемента **Индикатор**

12. Добавьте на экран восемь элементов **Кнопка с фиксацией** для управления дискретными выходами модуля. Перетащите (**drag-and-drop**) параметр **Выход** тегов **xDO1...xDO8** на параметр **Нажата** соответствующей кнопки.

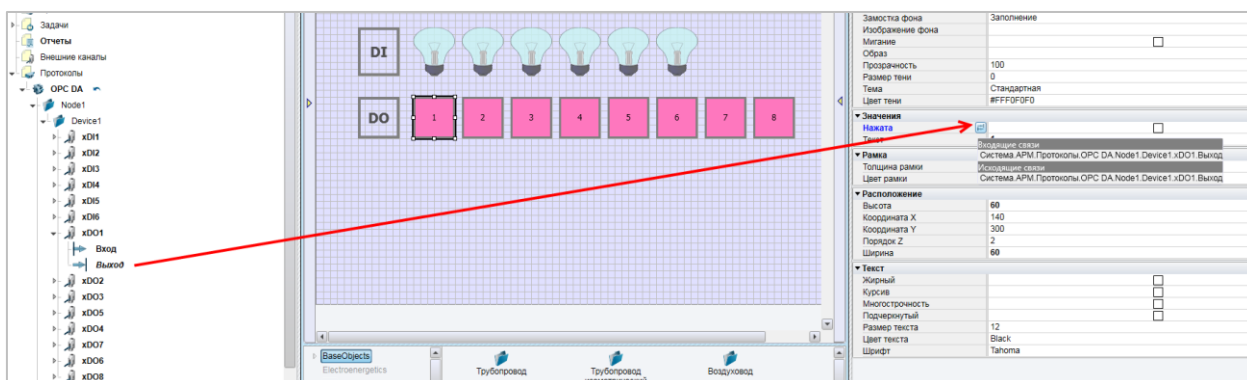


Рис. 3.5.10. Настройки элемента **Переключатель с индикацией**

В результате экран визуализации будет выглядеть следующим образом:

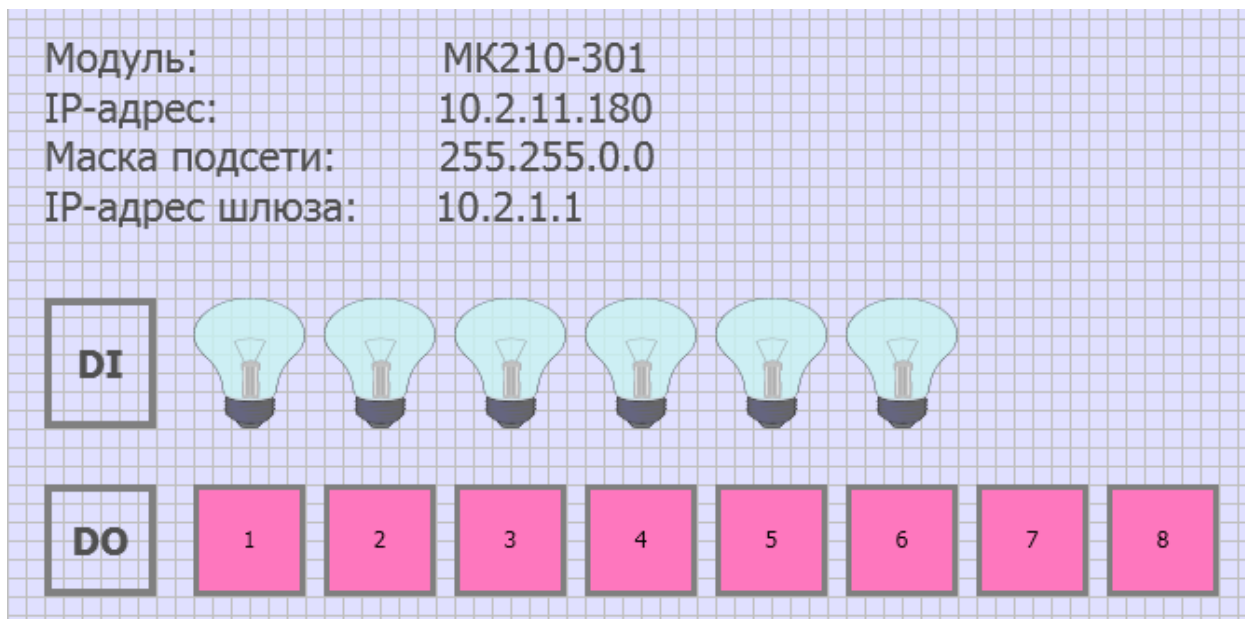


Рис. 3.5.11. Внешний вид экрана визуализации

13. Загрузите проект в АРМ. Убедитесь, что АРМ и модуль подключены к одной локальной сети.

Для просмотра web-визуализации АРМ введите в браузере ссылку

<http://<IP-адрес АРМ>:8043/index.html>

или

<http://127.0.0.1:8043/index.html>

Изменяйте сигналы на дискретных входах модуля и наблюдайте соответствующие изменения индикаторов. Управляйте выходами модулями, нажимая на кнопки.

3.6. Настройка обмена между контроллером ПЛК110-ТЛ и модулем МК210-301

1. Настройте модуль в соответствии с [п. 2.5.](#)
2. Создайте новый проект в ПО [Телемеханика ЛАЙТ](#) и в модуле **Контроллеры** добавьте нужный контроллер.

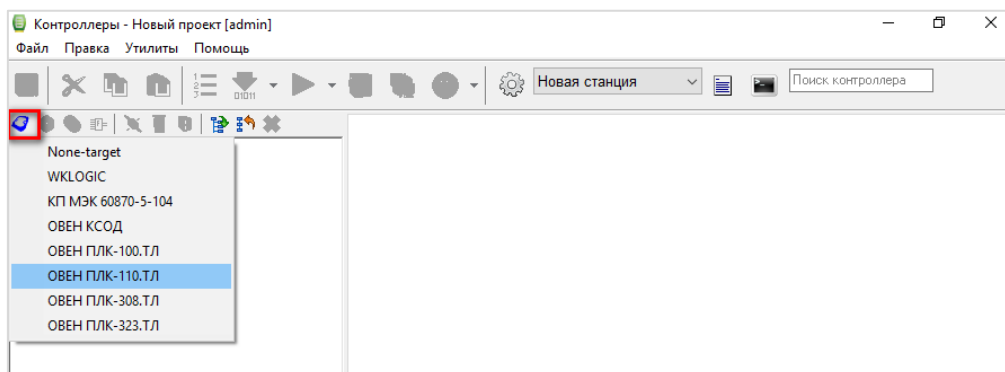


Рис. 3.6.1. Добавление контроллера в модуле **Контроллеры**

3. Нажмите **ЛКМ** на название добавленного контроллера и во вкладке **Связь с контроллером** укажите IP-адрес контроллера. В рамках примера контроллеру задан IP-адрес **10.2.11.182**.



ПРИМЕЧАНИЕ

Обратите внимание, что для настройки обмена ПК, ПЛК и модули должны находиться в одной подсети.

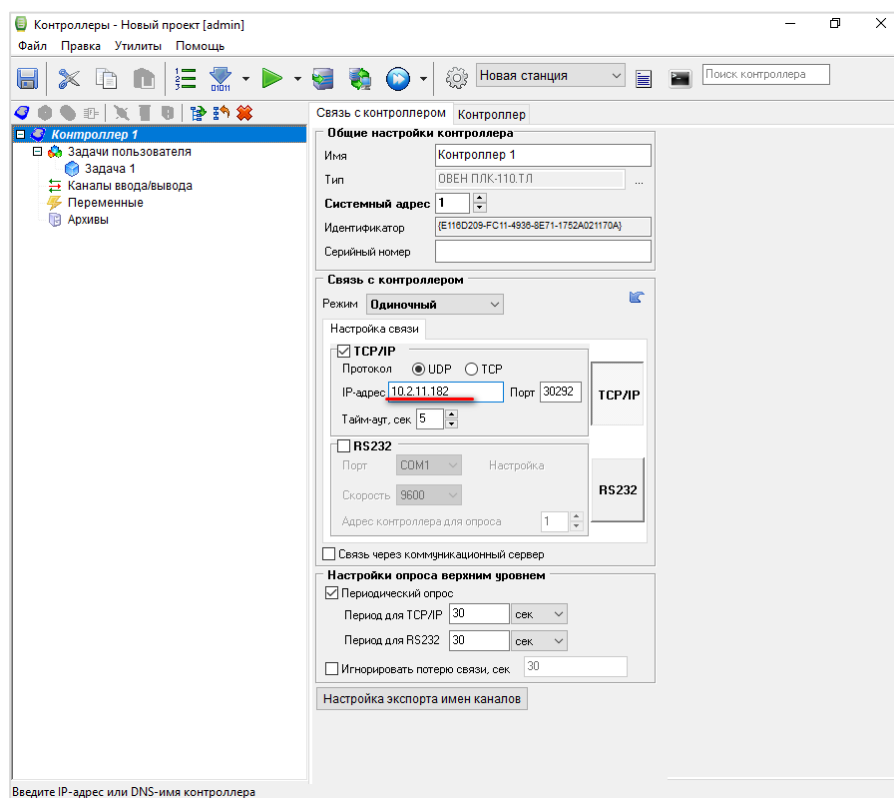


Рис. 3.6.2. Ввод IP-адреса контроллера

4. Нажмите **ПКМ** на узел **Каналы ввода-вывода** в дереве конфигурации ПЛК и в появившемся списке выберите команду **Добавить протокол – Универсальные – Modbus**.

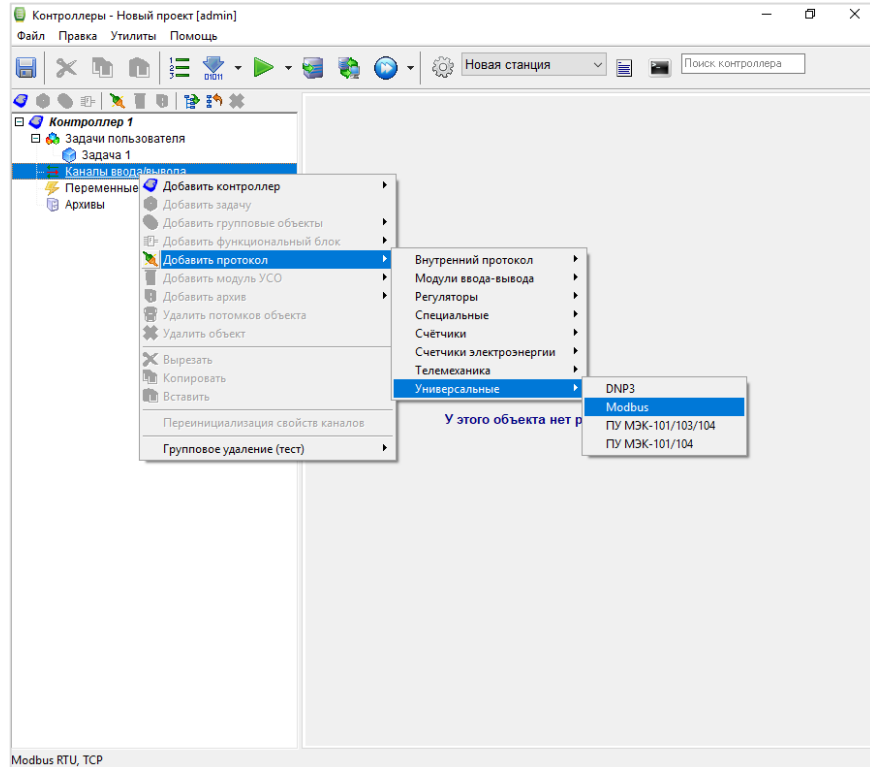


Рис. 3.6.3. Выбор протокола Modbus

5. В свойствах добавленного протокола для параметра **Режим протокола** установите значение **1**, которое соответствует протоколу **Modbus TCP** (см. расшифровку в нижней части экрана).

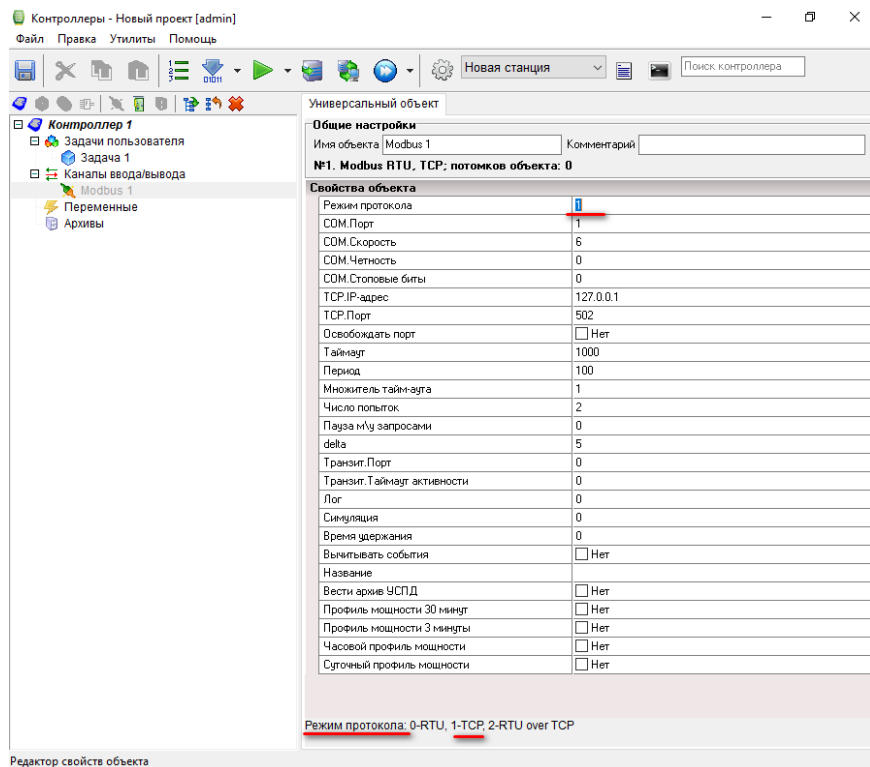


Рис. 3.6.4. Выбор протокола Modbus TCP

6. Нажмите ПКМ на узел протокола Modbus в дереве конфигурации и выберите команду **Добавить модуль УСО – Modbus – ОВЕН Модули ввода\вывода – МК210-301**.

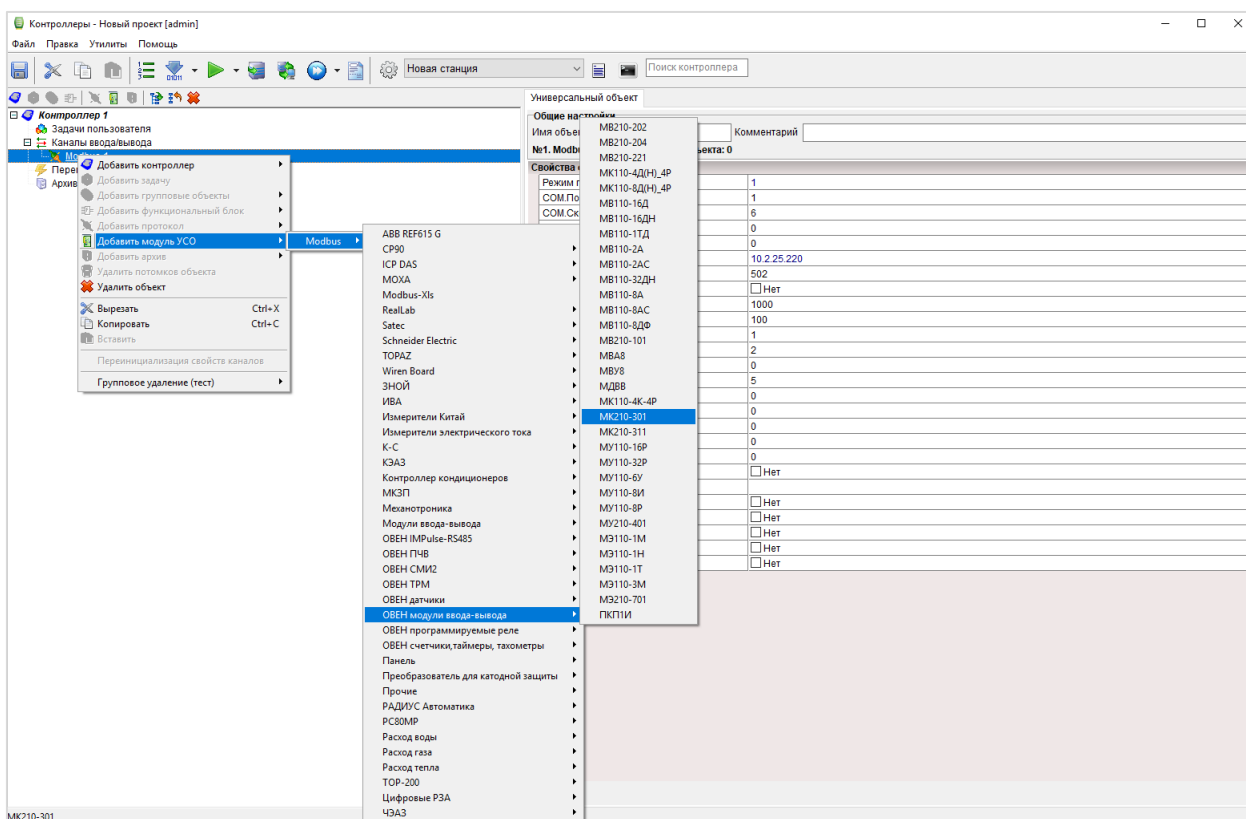


Рис. 3.6.5. Добавление модуля из библиотеки приборов

7. В свойствах добавленного устройства укажите IP-адрес модуля. После этого нажмите на кнопку **Добавить\удалить каналы**.

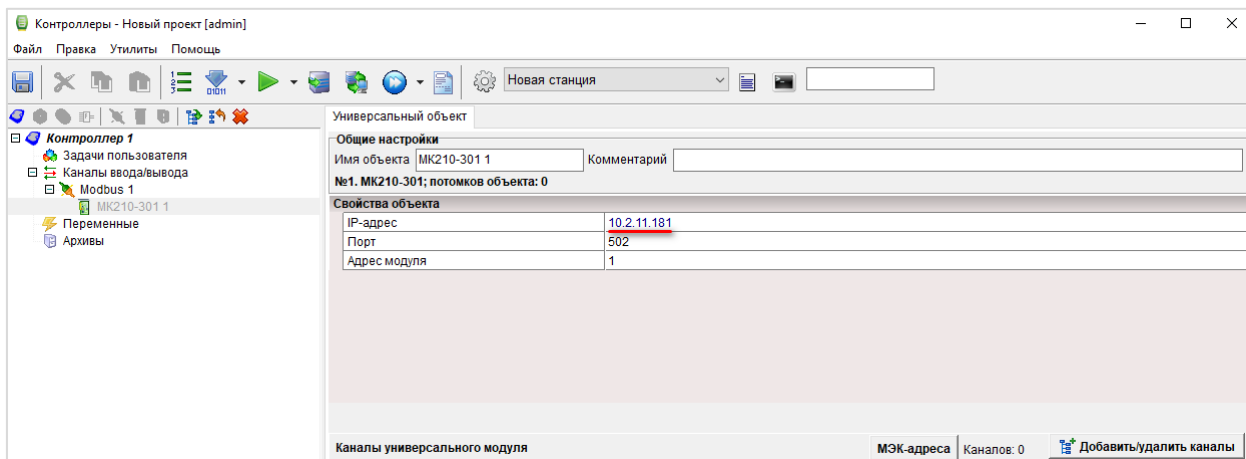


Рис. 3.6.6. Указание IP-адреса модуля

В появившемся окне выберите необходимые для добавления параметры. После нажатия кнопки **ОК** выбранные параметры отобразятся в списке добавленных. В рамках примера будут добавлены каналы папок **Состояние выходов Чтение, Состояние выходов Запись и Состояние входов**.

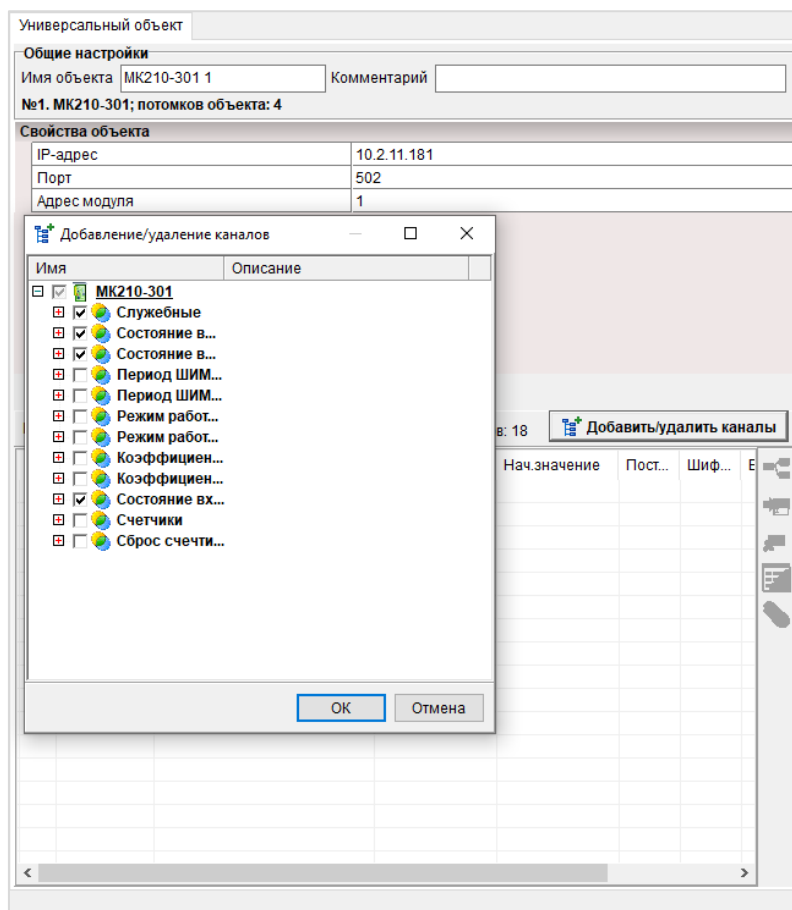


Рис. 3.6.7. Добавление параметров модуля

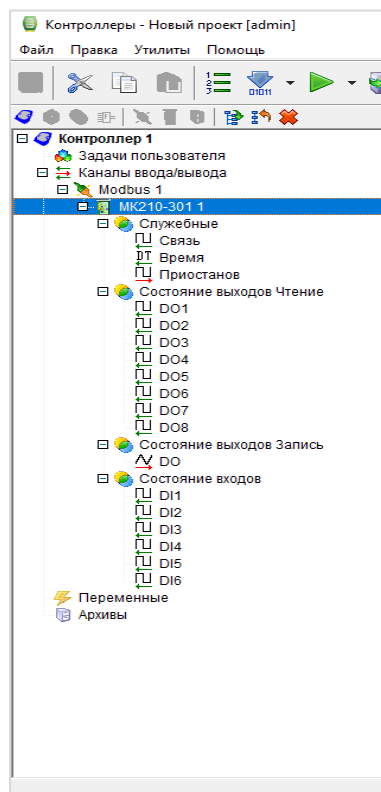


Рис. 3.6.8. Добавление параметров модуля

8. Управление дискретными выходами реализовано через запись переменной типа WORD (битовая маска выходов), поэтому для удобства работы с выходами будут созданы **виртуальные переменные** типа BOOL, которые будут преобразованы в переменную типа WORD с помощью функционального блока **Шифратор ДП**.

Для добавления переменных нажмите **ПКМ** на узел **Переменные** и выберите команду **Добавить групповые объекты – Группа**.

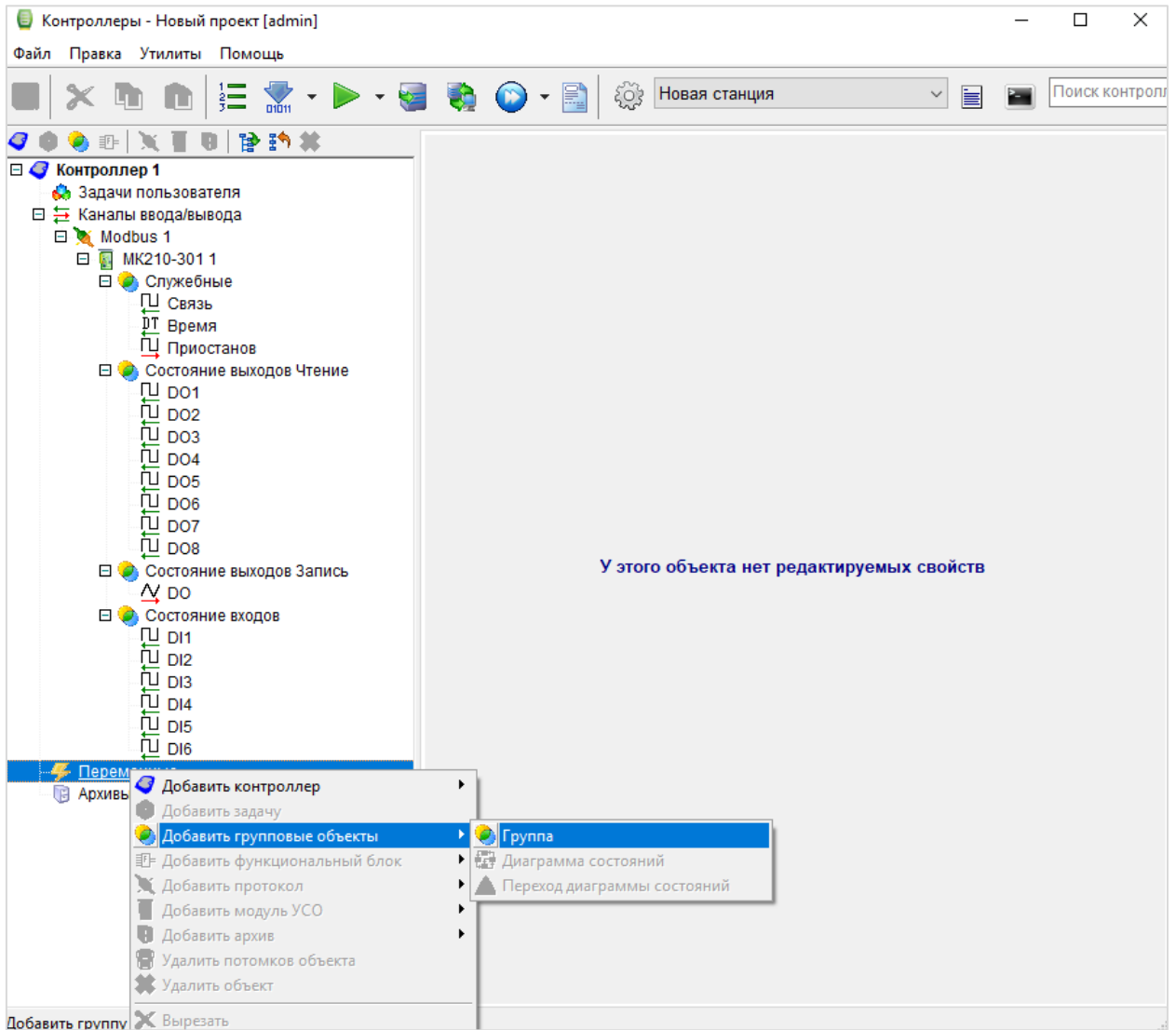


Рис. 3.6.9. Добавление группы объектов

Нажмите **ЛКМ** на узел **Массивы** и создайте новый массив.

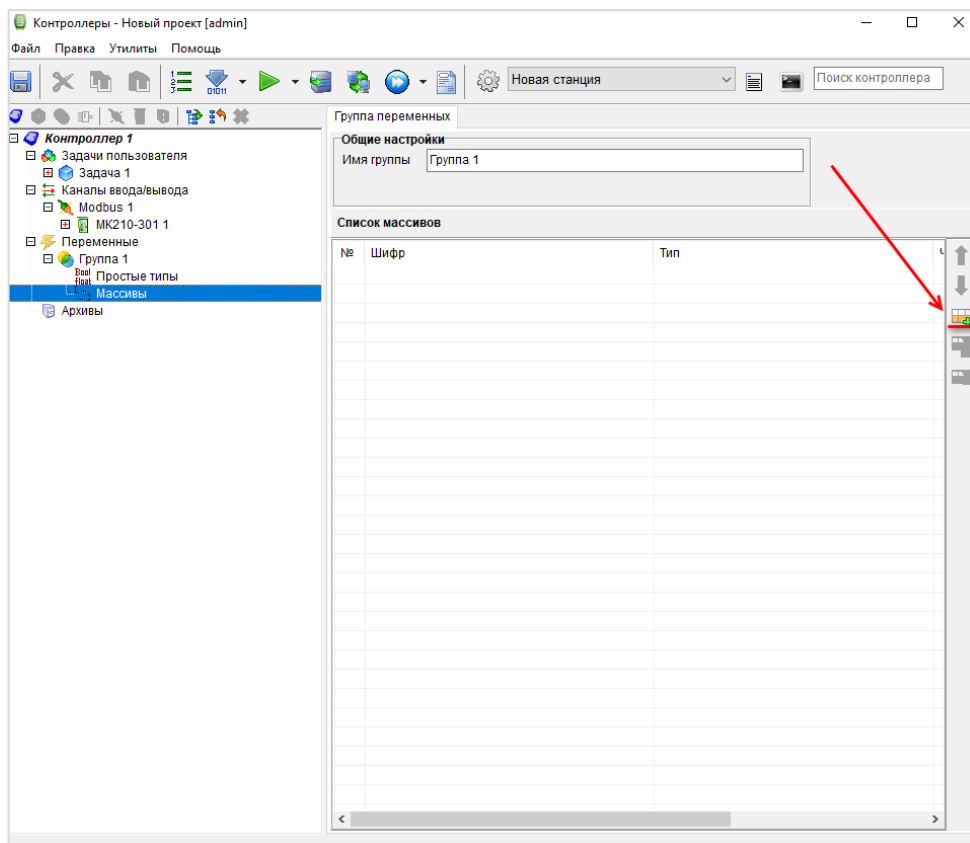


Рис. 3.6.10. Создание массива

Определите тип переменных массива (**Логический**), задайте название массива и выберите количество переменных в соответствии с числом выходов модуля:

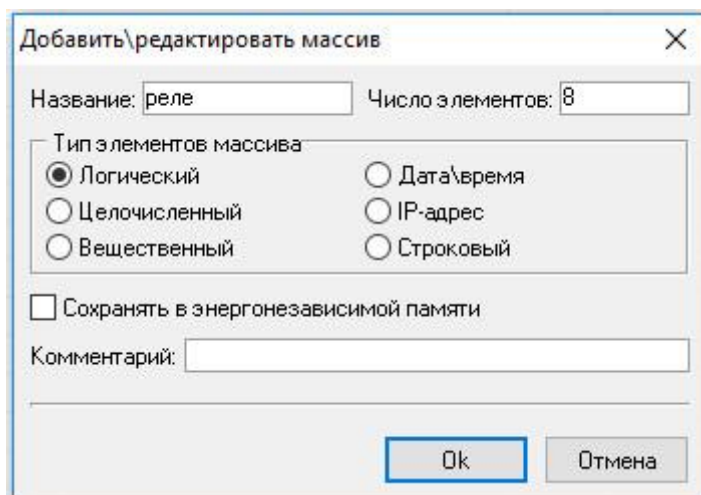


Рис. 3.6.11. Настройка массива

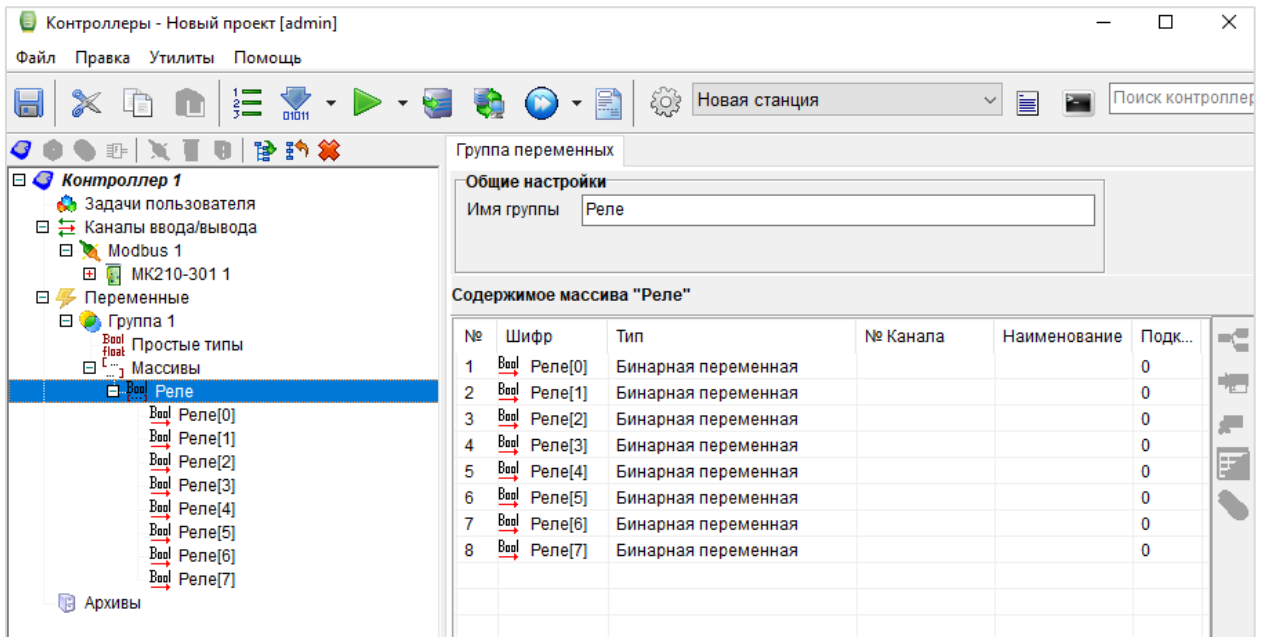


Рис. 3.6.12. Вид проекта после добавления массива

Перейдите в узел **Задачи**, нажмите **ПКМ** на рабочую область и выберите команду **Вставить объект – Функциональные блоки – Шифраторы – Шифратор ДП**.

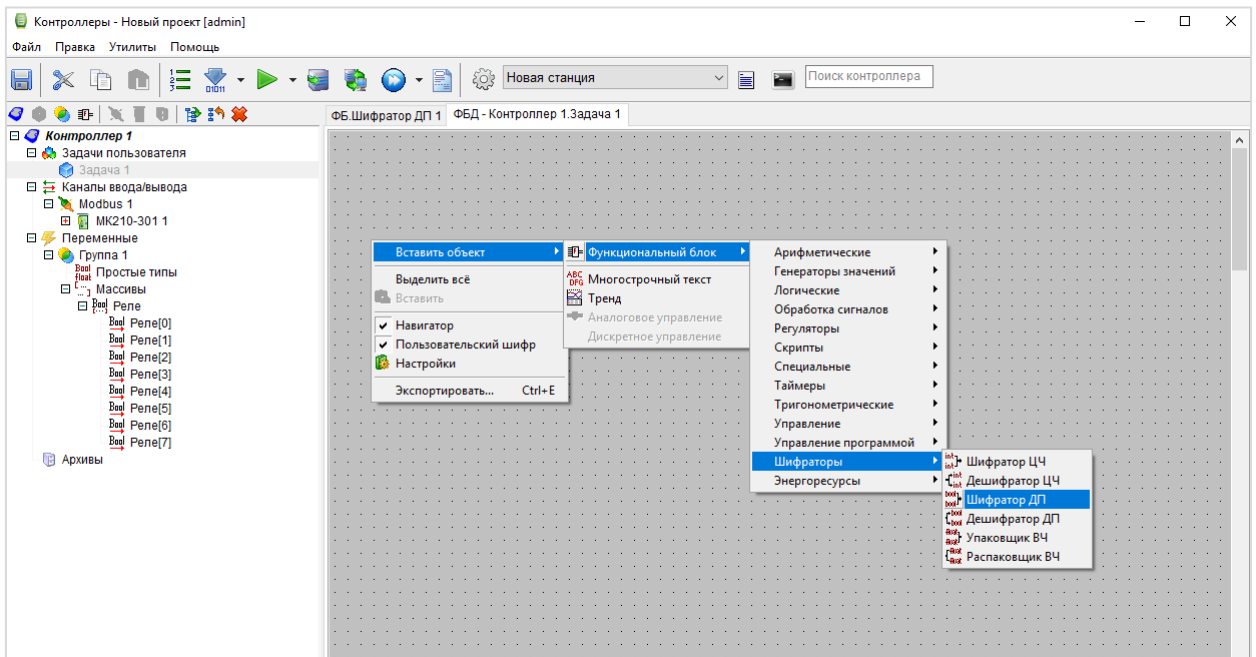


Рис. 3.6.13. Добавление ФБ Шифратор ДП

К выходу **ФБ Шифратор ДП** привяжите переменную **DO** из группы **Состояние выходов Запись**.

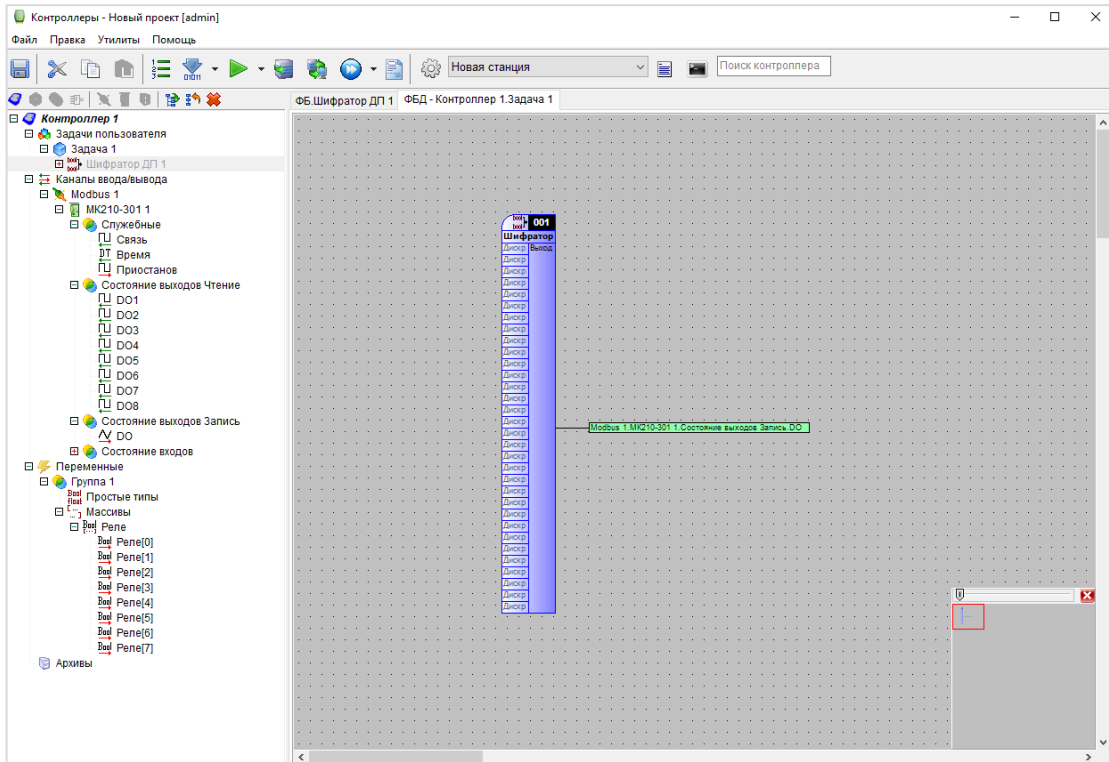


Рис. 3.6.14. Привязка выходной переменной к ФБ Шифратор ДП

К входам **ФБ Шифратор ДП** привяжите переменные добавленного ранее массива.

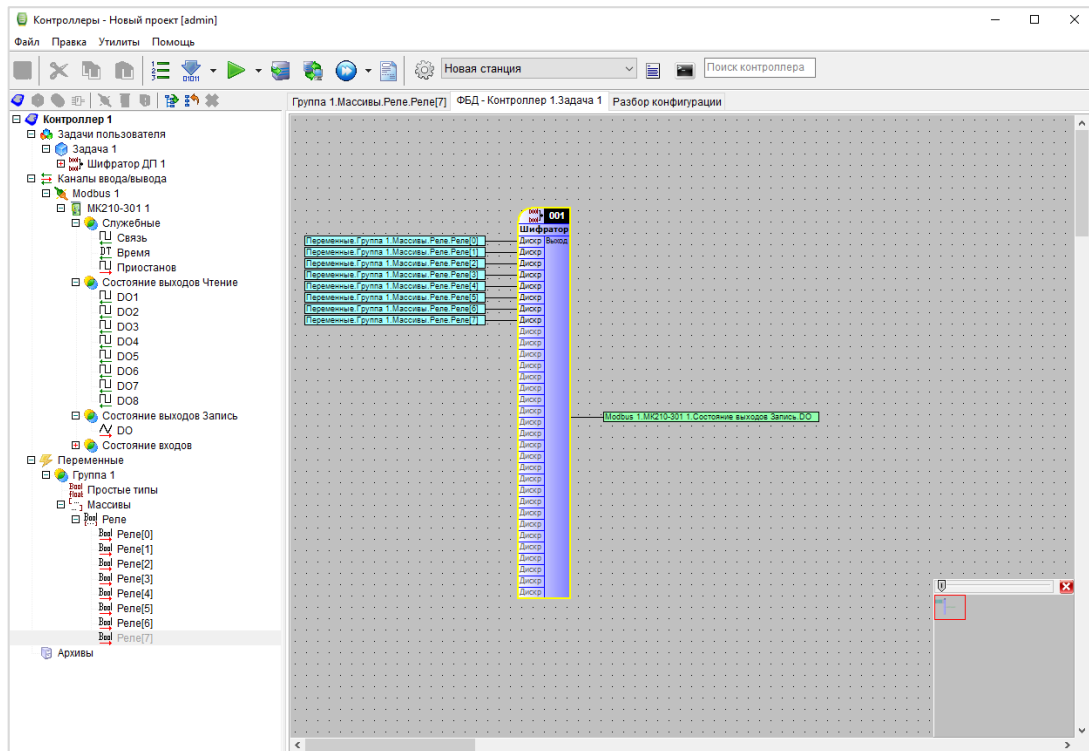


Рис. 3.6.15. Привязка входных переменных к ФБ Шифратор ДП

9. Загрузите конфигурацию в контроллер. После этого произойдет автоматическая перезагрузка контроллера. Нажмите **ОК** для запуска опроса.

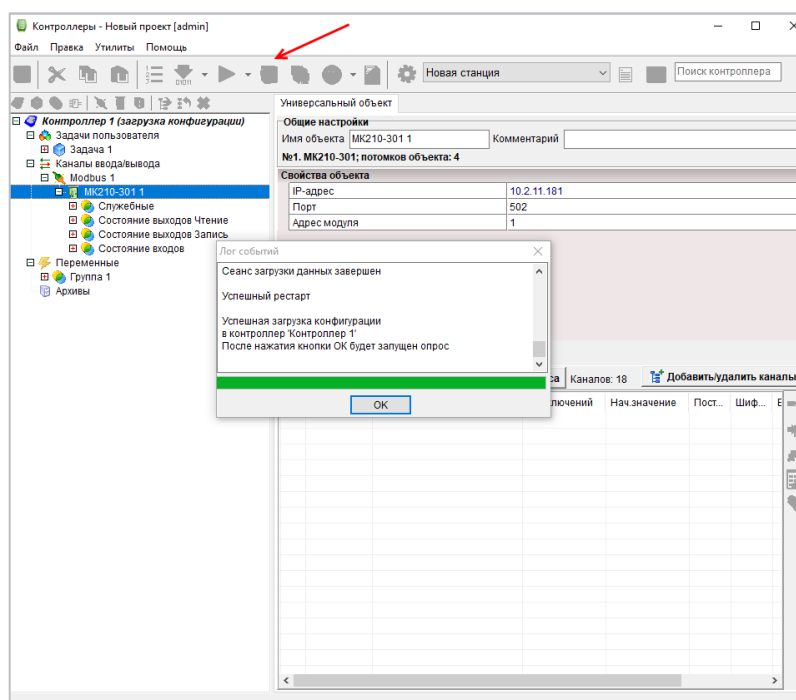


Рис. 3.6.16. Загрузка конфигурации в контроллер

В дереве проекта отобразятся текущие значения входов и выходов модуля. Для изменения состояния дискретных выходов раскройте вкладку **Переменные/Группа 1/Массивы/Реле** и нажмите на значение нужного выхода.

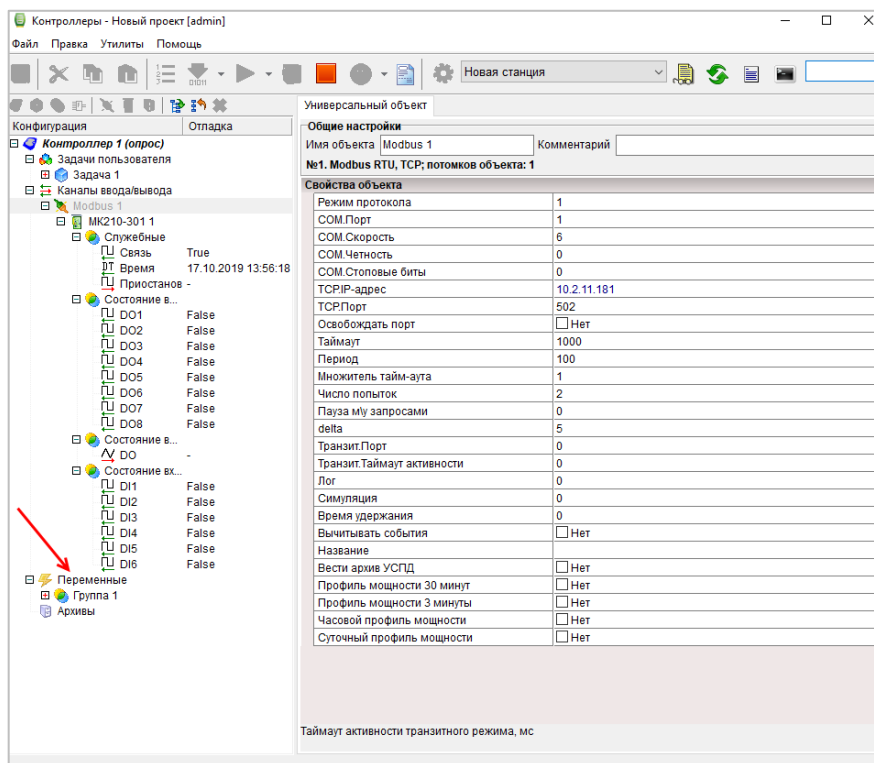


Рис. 3.6.17. Отображение состояний входов и выходов модуля

4. Подключение модулей Mx210 к облачному сервису OwenCloud

Для подключения модулей ввода-вывода Mx210 к **OwenCloud** не требуется наличие сетевых шлюзов линейки Pх210. Доступ к облачному сервису осуществляется через подключение модуля к локальной сети с доступом в Интернет. Для передачи данных используется протокол **Modbus TCP**. Более подробная информация об OwenCloud приведена в [Руководстве пользователя](#).

1. Подключитесь к модулю с помощью ПО **ОВЕН Конфигуратор** и нажмите кнопку **Прочитать значения**. Измените значения следующих параметров (см. рисунок 4.1):

- **Сетевые настройки/Настройки подключения к OwenCloud/Подключение к OwenCloud** – должен иметь значение **Вкл**;
- **Modbus Slave/Права удаленного доступа из OwenCloud/Разрешение конфигурирования** – должен иметь значение **Разрешено**;
- **Modbus Slave/Права удаленного доступа из OwenCloud/Управление и запись значений** – должен иметь значение **Разрешено**;
- **Modbus Slave/Права удаленного доступа из OwenCloud/Доступ к регистрам Modbus** – должен иметь значение **Полный доступ**.

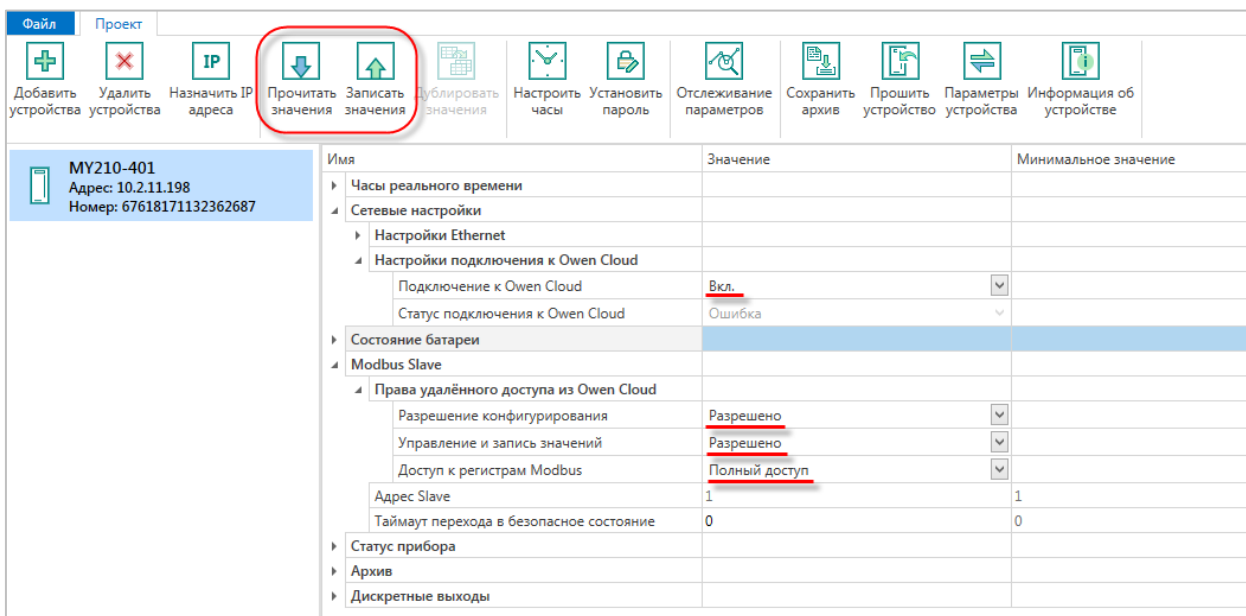


Рис. 4.1. Изменение настроек Mx210 для подключения к OwenCloud

2. На вкладке **Настройки Ethernet** укажите сетевые настройки модуля (IP-адрес, маска, шлюз) в соответствии с требованиями вашей сети.

Нажмите кнопку **Записать значения**, чтобы сохранить новые настройки.

3. Нажмите кнопку **Установить пароль** и введите пароль, который будет использоваться для доступа к данному модулю. **Обратите внимание**, что при отсутствии пароля подключить модуль к облачному сервису нельзя.

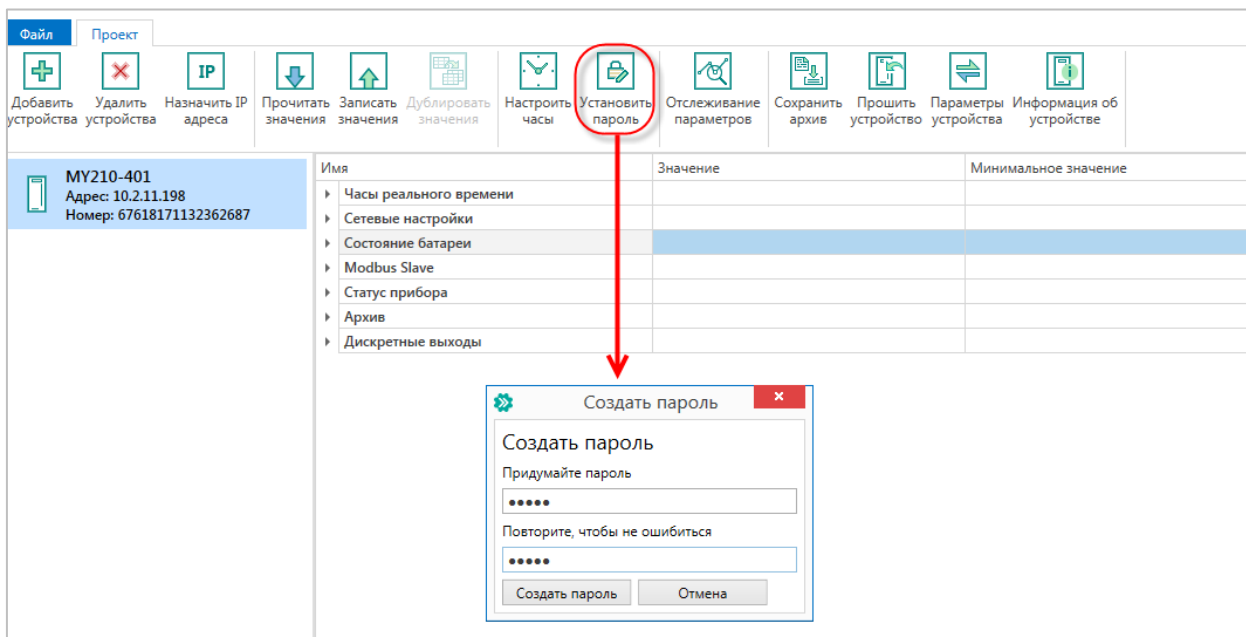
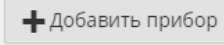


Рис. 4.2 – Создание пароля для модуля

4. Перезагрузите модуль по питанию, чтобы новые настройки вступили в силу.
5. Подключите модуль к локальной сети, которая имеет доступ в Интернет.
6. Зайдите на главную страницу **OwenCloud**. Если вы еще не зарегистрированы в сервисе – необходимо пройти процедуру регистрации.
7. Перейдите на страницу **Администрирование**, откройте вкладку **Приборы** и нажмите кнопку **Добавить прибор** ().

В окне добавления прибора укажите следующие настройки:

- **Тип прибора** – выберите тип, соответствующий подключаемому модулю (с режимом **Автоопределение**);
- **Идентификатор** – введите **заводской номер модуля** (указан на корпусе модуля, а также в конфигураторе – см. рисунок 4.1);
- **Название прибора** – введите название прибора (например, **MU210-401**);
- **Категории** – выберите категории, к которым будет принадлежать прибор;
- **Часовой пояс** – укажите часовой пояс, в котором находится прибор.

Добавление прибора
✕

Тип прибора*

Идентификатор* **заводской номер**
Введите заводской номер прибора, который хотите подключить к OwenCloud.
Заводской номер указан на боковой грани прибора.

Адрес в сети*

Название прибора*

Категории ▾

Часовой пояс* ▾
Время на странице прибора будет смещаться в зависимости от часового пояса.

Рис. 4.3 – Окно добавления прибора

Для завершения нажмите кнопку **Добавить**.

8. На вкладке **Общие/Общие настройки** в параметре **Пароль** введите пароль, заданный в конфигураторе в пп. 3 (рисунок 4.2), после чего нажмите кнопку **Сохранить**:

Управление прибором: Mx210
📄 📡

Общие данные
Настройки событий
Настройки параметров

Базовые настройки
Расположение на карте

Текущий идентификатор


Тип прибора

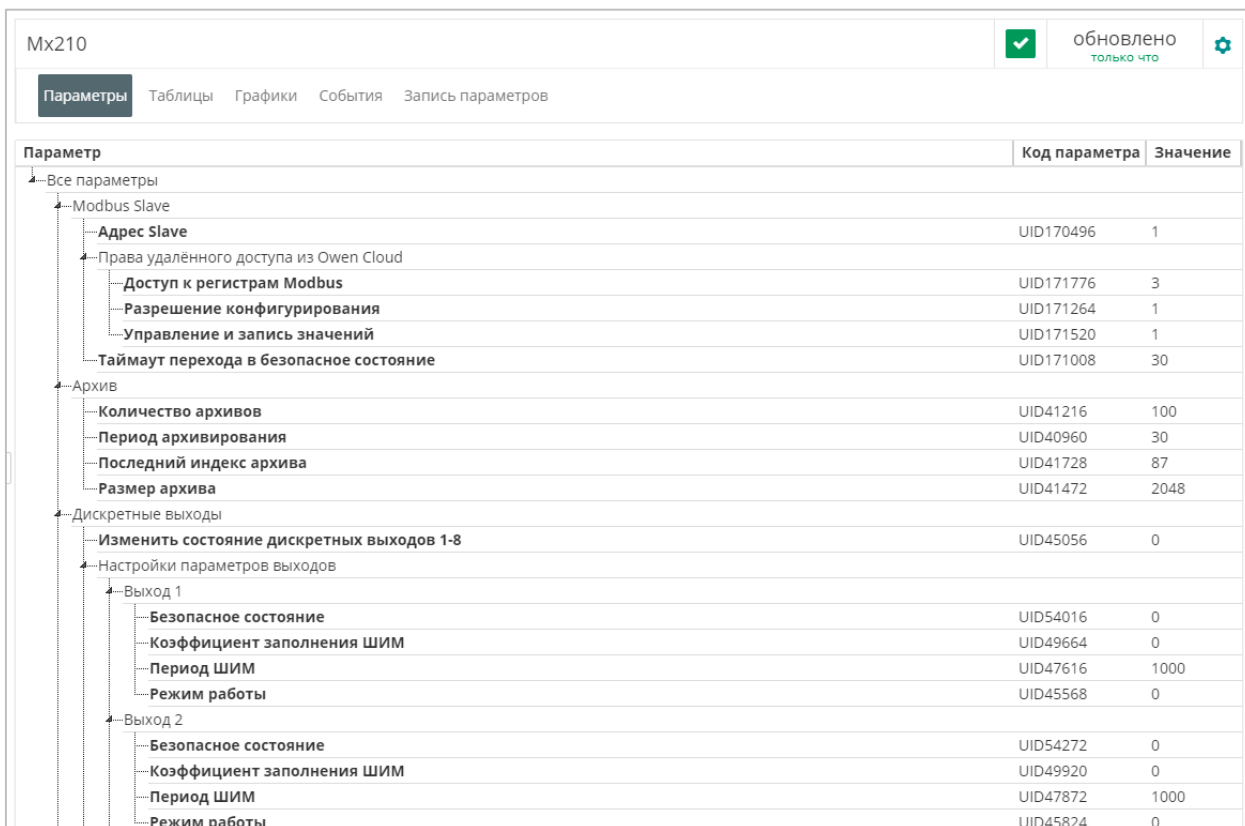
Новый идентификатор

Пароль **Пароль, заданный в конфигураторе**

Название прибора*

Рис. 4.4 – Ввод пароля модуля

9. Параметры модуля добавлять не требуется – их список будет сформирован автоматически². Нажмите на кнопку , чтобы перейти к просмотру значений. Если необходимо изменять значения из OwenCloud перейдите на вкладку **Запись параметров** (если добавлены параметры модуля, доступные для записи).



Параметр	Код параметра	Значение
Все параметры		
Modbus Slave		
Адрес Slave	UID170496	1
Права удалённого доступа из Owen Cloud		
Доступ к регистрам Modbus	UID171776	3
Разрешение конфигурирования	UID171264	1
Управление и запись значений	UID171520	1
Таймаут перехода в безопасное состояние	UID171008	30
Архив		
Количество архивов	UID41216	100
Период архивирования	UID40960	30
Последний индекс архива	UID41728	87
Размер архива	UID41472	2048
Дискретные выходы		
Изменить состояние дискретных выходов 1-8	UID45056	0
Настройки параметров выходов		
Выход 1		
Безопасное состояние	UID54016	0
Коэффициент заполнения ШИМ	UID49664	0
Период ШИМ	UID47616	1000
Режим работы	UID45568	0
Выход 2		
Безопасное состояние	UID54272	0
Коэффициент заполнения ШИМ	UID49920	0
Период ШИМ	UID47872	1000
Режим работы	UID45824	0

Рис. 5.9.5 – Просмотр параметров прибора

10. Если модуль Mx210 теряет связь с OwenCloud, то параметры сохраняются во внутренней памяти Mx210. После восстановления связи информация из памяти модуля загрузится в OwenCloud без потери данных.

² Этот функционал поддерживан в [прошивках 0.14.8 и выше](#).

5. Настройка обмена с модулями Mx210 по протоколу MQTT

5.1. Основная информация о протоколе MQTT

[MQTT](#) (Message Queuing Telemetry Transport) – событийно-ориентированный протокол, основанный на стеке TCP/IP и использующий сетевую модель «Издатель/Подписчик». В настоящее время MQTT де-факто является стандартом обмена данными в приложениях промышленного интернета вещей (IIoT).

К преимуществам MQTT относятся:

- асинхронный обмен данными, позволяющий экономно использовать сетевой трафик;
- компактность сообщения (низкий объем служебной информации);
- возможность работы в условиях нестабильного канала передачи данных;
- поддержка нескольких уровней [качества обслуживания \(QoS\)](#).

Архитектура MQTT определяет три типа устройств в сети:

- **брокер** – устройство (обычно – ПК с серверным ПО), которое осуществляет передачу сообщений от издателей к подписчикам;
- **издатели** – устройства, которые являются источниками данных для подписчиков;
- **подписчики** – устройства, которые получают данные от издателей.

Устройство может совмещать функции издателя и подписчика.

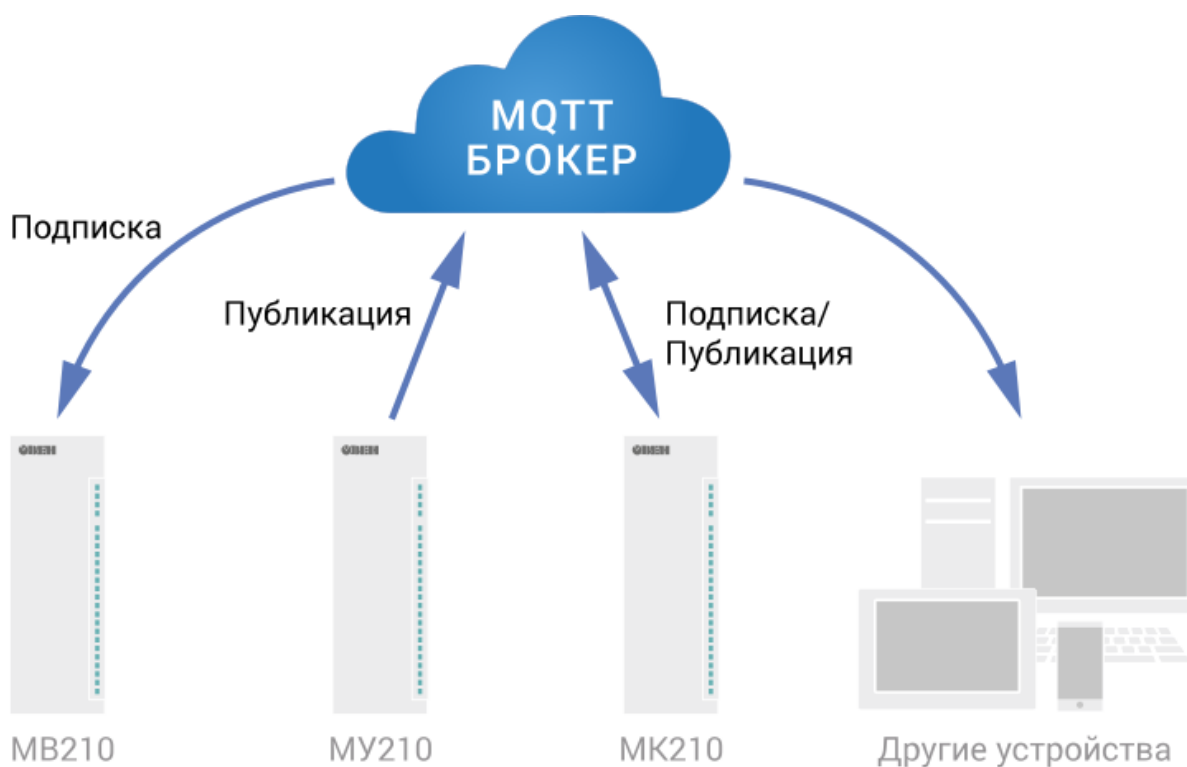


Рис. 5.1. Структурная схема обмена по протоколу MQTT

Подписка и публикация данных происходит в рамках [топиков](#). Топик представляет собой символьную строку с кодировкой UTF-8, которая позволяет однозначно идентифицировать определенный параметр. Топики состоят из уровней, разделяемых символом «/». В топиках могут использоваться [заполнители](#). Топики являются чувствительными к регистру.

5.2. Настройка параметров обмена по MQTT в ПО ОВЕН Конфигуратор

Модули Mx210 поддерживают протокол MQTT³ (версия [3.1.1](#)) и могут использоваться в роли клиентов. Модули публикуют сообщения о состоянии своих входов и подписаны на топики, в рамках которых производится управления их выходами.

Настройка параметров обмена по MQTT производится в [ПО ОВЕН Конфигуратор](#).

Табл. 5.2 – Параметры обмена по MQTT, доступные в ПО ОВЕН Конфигуратор

Параметр	Описание
Сообщение о присутствии	Если параметр имеет значение Вкл. , то при включении модуль осуществляет публикацию сообщения Online в топик MX210/Имя_устройства/MQTTstatus . При отсутствии сообщений от модуля брокер публикует в данный топик сообщение Offline
Подключение к брокеру	Для работы с модулем по протоколу MQTT следует для данного параметра установить значение Вкл.
Логин	Данные параметры могут использоваться для аутентификации устройства на стороне брокера. Если значения параметров не заданы, то аутентификация не используется
Пароль	
Имя устройства	Имя устройства (входит в состав топика)
Адрес брокера	IP или URL брокера. Если брокер расположен во внешней сети, то следует установить для параметров Шлюз и DNS (вкладка Сетевые настройки) корректные значения
Порт	Порт брокера
Хранение последнего сообщения	Если установлено значение Включено , то другие клиенты при подписке на топика модуля получит последние сообщения из этих топиков
Интервал публикации	Интервал публикации данных (в секундах)
Качество обслуживания	Выбранный уровень качества обслуживания . QoS 0 – передача сообщений осуществляется без гарантии доставки. QoS 1 – передача сообщений осуществляется с гарантией доставки, но допускается дублирование сообщений (т.е. одно и тоже сообщение будет разослано подписчикам несколько раз). QoS 2 – передача сообщений осуществляется с гарантией доставки и с гарантией отсутствия дублирования сообщений
Интервал Keep Alive (в секундах)	Если в течении времени 1,5-интервал Keep Alive брокер не получает сообщений от модуля, то производит разрыв соединения. 0 – Keep Alive не используется (при отсутствии сообщений соединение никогда не будет разорвано)
Статус	Статус подключения к брокеру

³ Начиная с версии прошивки 1.0

MQTT	
Сообщения о присутствии	
Включить	Вкл. <input type="button" value="v"/>
Имя топика	MQTTstatus
Подключение к брокеру	Вкл. <input type="button" value="v"/>
Логин	
Пароль	
Имя устройства	Device
Адрес брокера	10.2.25.163
Порт	1883
Хранение последнего сообщения	Выкл. <input type="button" value="v"/>
Интервал публикации	5
Качество обслуживания	QoS0 <input type="button" value="v"/>
Интервал Keep Alive	0
Статус	Подключено <input type="button" value="v"/>

Рис. 5.2. Параметры обмена по MQTT

**ПРИМЕЧАНИЕ**

При использовании протокола MQTT параметр **Таймаут перехода в безопасное состояние** (вкладка **Modbus Slave**) рекомендуется установить в **0**, так как в этом случае запись параметров обычно является событийной, а не циклической.

5.3. Реализация протокола MQTT в модулях Mx210

Структура топиков модулей: **Серия/Имя_устройства/Функция/Имя_узла/Параметр**, где

- **Серия** – наименование серии устройства, всегда имеет значение **MX210**;
- **Имя_устройства** – имя конкретного модуля, заданное в [ПО ОВЕН Конфигуратор](#);
- **Функция** – **GET** (чтение значений входов или выходов модуля) или **SET** (запись значений выходов модуля);
- **Имя_узла** – тип входов или выходов (**DI/DO/AI/AO**);
- **Параметр** – название конкретного параметра (см. табл. 5.1).

Табл. 5.1 – Уровни топиков модулей Mx210

Тип модуля	Функция	Имя узла	Параметр	Описание	Формат значения
Mx210-202, 212, 204, 214, 221, 301, 311, 302, 312, 701	GET	DI	MASK	Битовая маска дискретных входов	Целочисленный
Mx210-202, 212, 204, 214, 301, 311, 302, 312, 701	GET	DI1, DI2, ..., DI _n	COUNTER	Значение счетчика / доп. режима	Целочисленный
Mx210-301, 311, 302, 312, 401, 402, 403, 410, 411, 701	SET	DO	MASK	Битовая маска дискретных выходов	Целочисленный
Mx210-301, 311, 302, 312, 401, 402, 403, 410, 411, 701	GET	DO	STATE	Битовая маска дискретных выходов	Целочисленный
Mx210-311, 312, 410, 411	GET	DO	DIAGNOSTICS	Битовая маска диагностики дискретных выходов	Целочисленный
MB210-101	GET	AI1, AI2, ..., AI _n	VALUE	Значение аналогового входа	С плавающей точкой ⁴
MY210-501	SET, GET	AO1, AO2, ..., AO _n	VALUE_PERCENT	Значение аналогового выхода в %	С плавающей точкой
			VALUE_PHYS	Значение аналогового выхода в мВ или мкА	С плавающей точкой
MЭ210-701	GET	MEASURMENT/PHASE/A	VOLTAGE	Напряжение	С плавающей точкой
			CURRENT	Сила тока	
			PF	Коэффициент мощности	
		MEASURMENT/PHASE/B	VOLTAGE	Напряжение	
			CURRENT	Сила тока	
			PF	Коэффициент мощности	
		MEASURMENT/PHASE/C	VOLTAGE	Напряжение	
			CURRENT	Сила тока	
			PF	Коэффициент мощности	
		MEASURMENT/PHASE/A/POWER	ACTIVE	Активная мощность	
			REACTIVE	Реактивная мощность	
			APPARENT	Полная мощность	

⁴ Разделитель между целой и дробной частью – точка («.»).

	MEASURMENT/PHASE/ B/POWER	ACTIVE	Активная мощность
		REACTIVE	Реактивная мощность
		APPARENT	Полная мощность
	MEASURMENT/PHASE/ C/POWER	ACTIVE	Активная мощность
		REACTIVE	Реактивная мощность
		APPARENT	Полная мощность
	MEASURMENT/PHASE2 PHASE/AB	ANGLE	Межфазный угол
		VOLTAGE	Межфазное напряжение
	MEASURMENT/PHASE2 PHASE/BC	ANGLE	Межфазный угол
		VOLTAGE	Межфазное напряжение
	MEASURMENT/PHASE2 PHASE/CA	ANGLE	Межфазный угол
		VOLTAGE	Межфазное напряжение
MEASURMENT	FREQUENCY	Частота сети	

5.4. Примеры топиков



ПРИМЕЧАНИЕ

Топики являются чувствительными к регистру.



ПРИМЕЧАНИЕ

Device – имя устройства, заданное в ПО ОВЕН Конфигуратор (см. рис. 5.2).

1. Чтение значений дискретных входов

MX210/Device/GET/DI/MASK

Пример полученного значения: 15 (замкнуты входы 1–4)

2. Чтение значения счетчика дискретного входа

MX210/Device/GET/DI1/COUNTER

Пример полученного значения: 100 (счетчик имеет значение 100)

3. Запись значений дискретных выходов

MX210/Device/SET/DO/MASK

Пример записываемого значения: 15 (включить выходы 1–4)

4. Чтение значения аналогового входа

MX210/Device/GET/AI1/VALUE

Пример полученного значения: 30.55

5. Запись значения аналогового выхода в %

MX210/Device/SET/AO1/VALUE_PERCENT

Пример записываемого значения: 50.00

5.5. Заполнители

Топики MQTT могут включать в себя **заполнители** – специальные символы, которые обрабатываются брокером особым образом. Существует два типа заполнителей – одноуровневый заполнитель «+» и многоуровневый заполнитель «#».

1. Пример использования одноуровневого заполнителя

MX210/Device1/GET+/COUNTER – будет получена информация о значениях счетчиков всех дискретных входов модуля, то есть этот топик эквивалентен набору топиков:

MX210/Device1/GET/DI1/COUNTER

MX210/Device1/GET/DI2/COUNTER

MX210/Device1/GET/.../COUNTER

MX210/Device1/GET/DIn/COUNTER

2. Пример использования многоуровневого заполнителя

MX210/Device1/GET/# – будет получена информация о всех параметрах модуля, доступных для чтения (GET), то есть этот топик эквивалентен набору топиков:

MX210/Device1/GET/DI/MASK

MX210/Device1/GET/DI1/COUNTER

MX210/Device1/GET/DI2/COUNTER

MX210/Device1/GET/.../COUNTER

MX210/Device1/GET/DIn/COUNTER

5.6. Настройка обмена между OPC-сервером MasterOPC Universal Modbus Server и модулями Mx210

В рамках примера будет настроен обмен между модулями Mx210 и MQTT-клиентом, который входит в состав [MasterOPC Universal Modbus Server⁵](#). В качестве брокера используется онлайн-брокер [HiveMQ MQTT Broker](#).

1. В настройках модулей укажите корректные значения для сетевого шлюза и DNS сервера (например, [Google Public DNS: 8.8.8.8](#)). На вкладке **MQTT** для параметра **Подключение к брокеру** установите значение **Вкл.** Для модуля МК201-301 в параметре **Имя устройства** установите значение **301**, а для модуля MB210-101 – **101**. Укажите параметры брокера: адрес **broker.hivemq.com** и порт **1883**.

Имя	Значение																																																																				
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-right: 10px;"> <p>МК210-301 Адрес: 10.2.25.220 Номер: 67611190332111444</p> </div> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Имя</th> <th>Значение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Часы реального времени</td><td></td></tr> <tr><td>Сетевые настройки</td><td></td></tr> <tr><td> Настройки Ethernet</td><td></td></tr> <tr><td> Текущий IP адрес</td><td>10.2.25.220</td></tr> <tr><td> Текущая маска подсети</td><td>255.255.0.0</td></tr> <tr><td> Текущий IP адрес шлюза</td><td>10.2.1.1</td></tr> <tr><td> DNS сервер 1</td><td>8.8.8.8</td></tr> <tr><td> DNS сервер 2</td><td>77.88.8.8</td></tr> <tr><td> Установить IP адрес</td><td>10.2.25.220</td></tr> <tr><td> Установить маску подсети</td><td>255.255.0.0</td></tr> <tr><td> Установить IP адрес шлюза</td><td>10.2.1.1</td></tr> <tr><td> Режим DHCP</td><td>Разовая установка кнопкой <input type="button" value="v"/></td></tr> <tr><td> Настройки подключения к Owen Cloud</td><td></td></tr> <tr><td>Состояние батареи</td><td></td></tr> <tr><td>Modbus Slave</td><td></td></tr> <tr><td>Статус прибора</td><td></td></tr> <tr><td>Архив</td><td></td></tr> <tr><td>Дискретные выходы</td><td></td></tr> <tr><td>Дискретные входы</td><td></td></tr> <tr><td>NTP</td><td></td></tr> <tr><td>MQTT</td><td></td></tr> <tr><td> Сообщения о присутствии</td><td></td></tr> <tr><td> Подключение к брокеру</td><td>Вкл. <input type="button" value="v"/></td></tr> <tr><td> Логин</td><td></td></tr> <tr><td> Пароль</td><td></td></tr> <tr><td> Имя устройства</td><td>301</td></tr> <tr><td> Адрес брокера</td><td>broker.hivemq.com</td></tr> <tr><td> Порт</td><td>1883</td></tr> <tr><td> Хранение последнего сообщения</td><td>Выкл. <input type="button" value="v"/></td></tr> <tr><td> Интервал публикации</td><td>5</td></tr> <tr><td> Качество обслуживания</td><td>QoS0 <input type="button" value="v"/></td></tr> <tr><td> Интервал Keep Alive</td><td>0</td></tr> <tr><td> Статус</td><td>Подключено <input type="button" value="v"/></td></tr> </tbody> </table> </div>		Имя	Значение	Часы реального времени		Сетевые настройки		Настройки Ethernet		Текущий IP адрес	10.2.25.220	Текущая маска подсети	255.255.0.0	Текущий IP адрес шлюза	10.2.1.1	DNS сервер 1	8.8.8.8	DNS сервер 2	77.88.8.8	Установить IP адрес	10.2.25.220	Установить маску подсети	255.255.0.0	Установить IP адрес шлюза	10.2.1.1	Режим DHCP	Разовая установка кнопкой <input type="button" value="v"/>	Настройки подключения к Owen Cloud		Состояние батареи		Modbus Slave		Статус прибора		Архив		Дискретные выходы		Дискретные входы		NTP		MQTT		Сообщения о присутствии		Подключение к брокеру	Вкл. <input type="button" value="v"/>	Логин		Пароль		Имя устройства	301	Адрес брокера	broker.hivemq.com	Порт	1883	Хранение последнего сообщения	Выкл. <input type="button" value="v"/>	Интервал публикации	5	Качество обслуживания	QoS0 <input type="button" value="v"/>	Интервал Keep Alive	0	Статус	Подключено <input type="button" value="v"/>
Имя	Значение																																																																				
Часы реального времени																																																																					
Сетевые настройки																																																																					
Настройки Ethernet																																																																					
Текущий IP адрес	10.2.25.220																																																																				
Текущая маска подсети	255.255.0.0																																																																				
Текущий IP адрес шлюза	10.2.1.1																																																																				
DNS сервер 1	8.8.8.8																																																																				
DNS сервер 2	77.88.8.8																																																																				
Установить IP адрес	10.2.25.220																																																																				
Установить маску подсети	255.255.0.0																																																																				
Установить IP адрес шлюза	10.2.1.1																																																																				
Режим DHCP	Разовая установка кнопкой <input type="button" value="v"/>																																																																				
Настройки подключения к Owen Cloud																																																																					
Состояние батареи																																																																					
Modbus Slave																																																																					
Статус прибора																																																																					
Архив																																																																					
Дискретные выходы																																																																					
Дискретные входы																																																																					
NTP																																																																					
MQTT																																																																					
Сообщения о присутствии																																																																					
Подключение к брокеру	Вкл. <input type="button" value="v"/>																																																																				
Логин																																																																					
Пароль																																																																					
Имя устройства	301																																																																				
Адрес брокера	broker.hivemq.com																																																																				
Порт	1883																																																																				
Хранение последнего сообщения	Выкл. <input type="button" value="v"/>																																																																				
Интервал публикации	5																																																																				
Качество обслуживания	QoS0 <input type="button" value="v"/>																																																																				
Интервал Keep Alive	0																																																																				
Статус	Подключено <input type="button" value="v"/>																																																																				

Рис. 5.3. Настройки параметров MQTT модуля МК210-301

⁵ Поддержка MQTT присутствует только в безлимитной версии OPC-сервера

2. Создайте новую конфигурацию для [MasterOPC Universal Modbus Server](#).
3. В узле **Server** на вкладке **MQTT Клиент** для параметра **Подключение** установите значение **True** и укажите IP адрес и порт сервера (в соответствии с рис. 5.3).

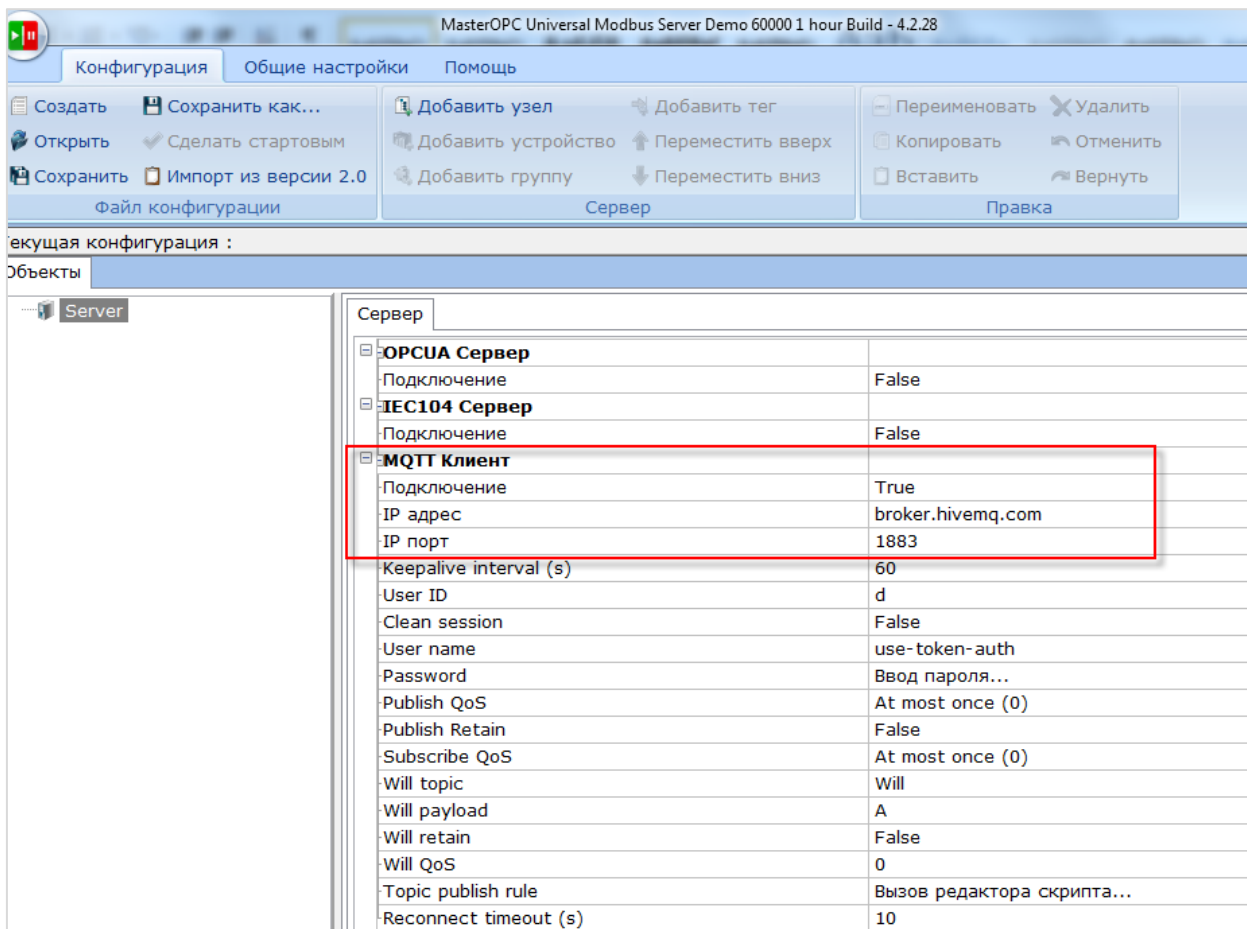


Рис. 5.4. Настройка MQTT-клиента в OPC-сервере

4. Нажмите **ПКМ** на узел **Server** и добавьте коммуникационный узел типа **PROGRAM** с названием **Mx210_MQTT**:

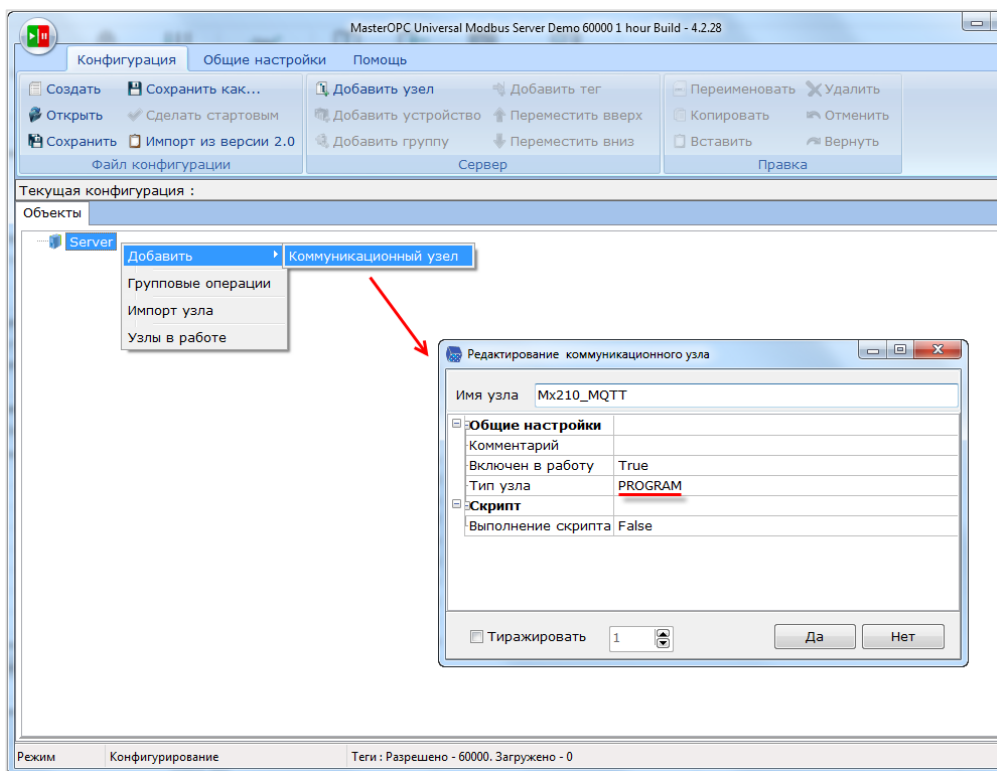


Рис. 5.5. Добавление коммуникационного узла в OPC-сервер

5. Нажмите **ПКМ** на узел **Mx210_MQTT** и добавьте устройство с настройками по умолчанию:

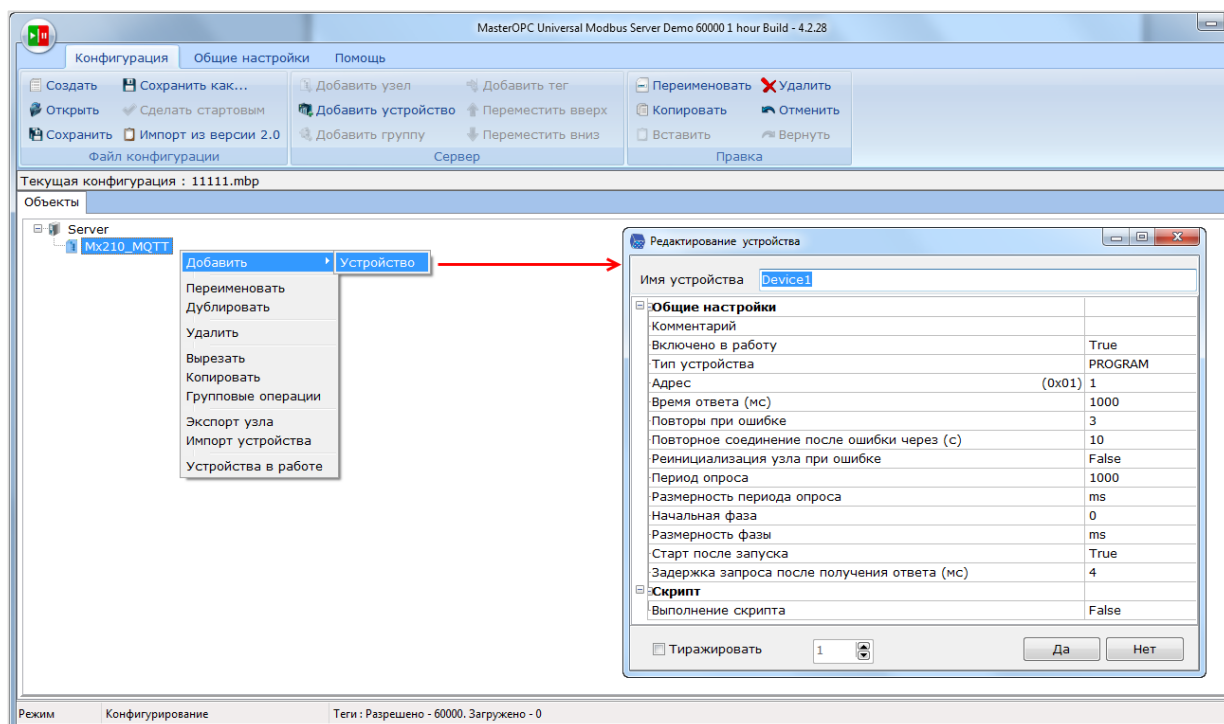


Рис. 5.5. Добавление устройства в OPC-сервер

6. Нажмите **ПКМ** на узел устройства и добавьте 3 тега:

Название	Тип	Тип доступа	Режим	Топик
MV210_101_AI2	float	ReadOnly	Subscribe	MX210/101/GET/AI2/VALUE
MK210_301_DI_MASK	uint32	ReadOnly	Subscribe	MX210/301/GET/DI/MASK
MK210_301_DO_MASK	uint32	ReadWrite	Publish	MX210/301/SET/DO/MASK
			Subscribe	MX210/301/GET/DO/STATE



ПРИМЕЧАНИЕ

Имена устройств, которые входят в состав топиков (301, 101) были назначены модуля в пп. 1 (см. рис. 5.3).

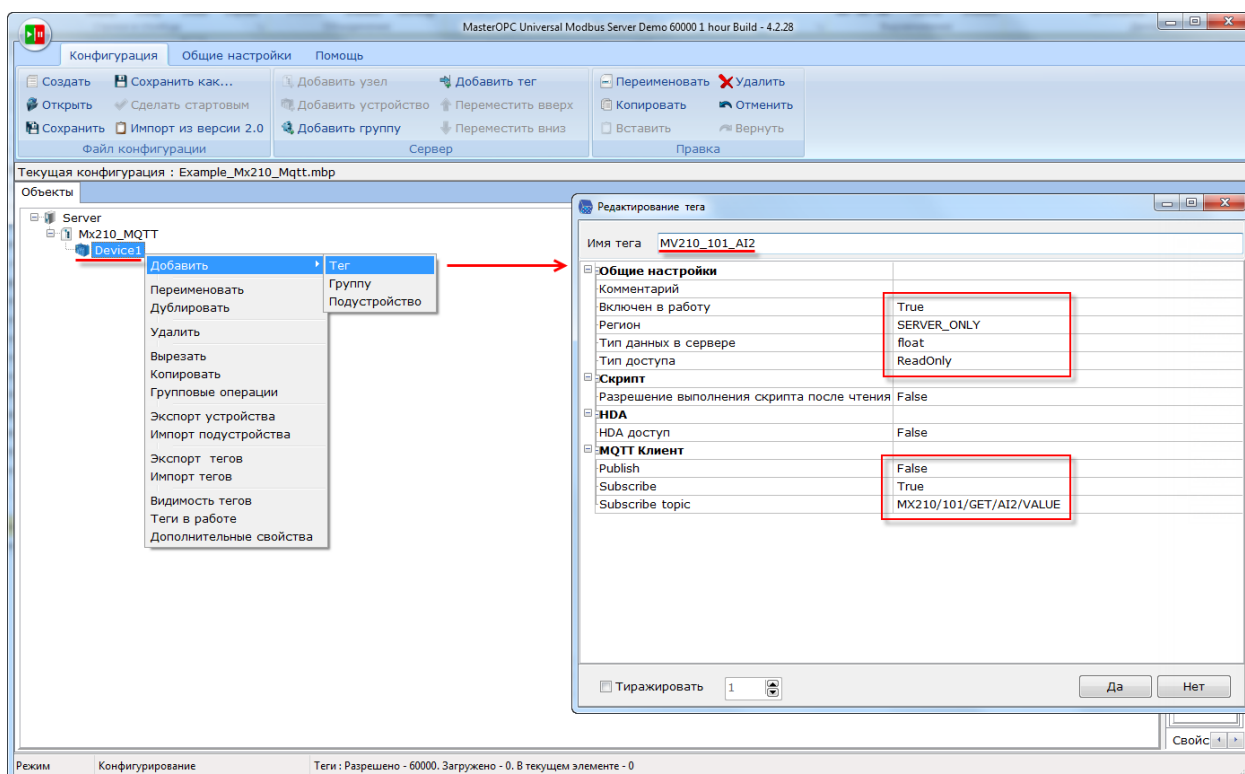


Рис. 5.6. Настройки тега **MV210_101_AI2**

Тег <<SERVER_ONLY>> : MK210_301_DI_MASK	
Общие настройки	
Комментарий	
Включен в работу	True
Тип данных в сервере	uint32
Тип доступа	ReadOnly
Скрипт	
Разрешение выполнения скрипта после чтения	False
HDA	
HDA доступ	False
MQTT Клиент	
Publish	False
Subscribe	True
Subscribe topic	MX210/301/GET/DI/MASK

Рис. 5.7. Настройки тега **MK210_301_DI_MASK**

Тег <<SERVER_ONLY>> : MK210_301_DO_MASK	
Общие настройки	
Комментарий	
Включен в работу	True
Тип данных в сервере	uint32
Тип доступа	ReadWrite
Скрипт	
Разрешение выполнения скрипта после чтения	False
Разрешение выполнения скрипта перед записью	False
HDA	
HDA доступ	False
MQTT Клиент	
Publish	True
Publish topic	MX210/301/SET/DO/MASK
Publish on change	False
Subscribe	True
Subscribe topic	MX210/301/GET/DO/STATE

Рис. 5.8. Настройки тега **MK210_301_DO_MASK**

6. Сохраните конфигурацию OPC-сервера (команда **Сохранить как**) и запустите его.

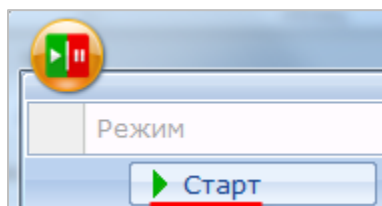


Рис. 5.9. Запуск OPC-сервера

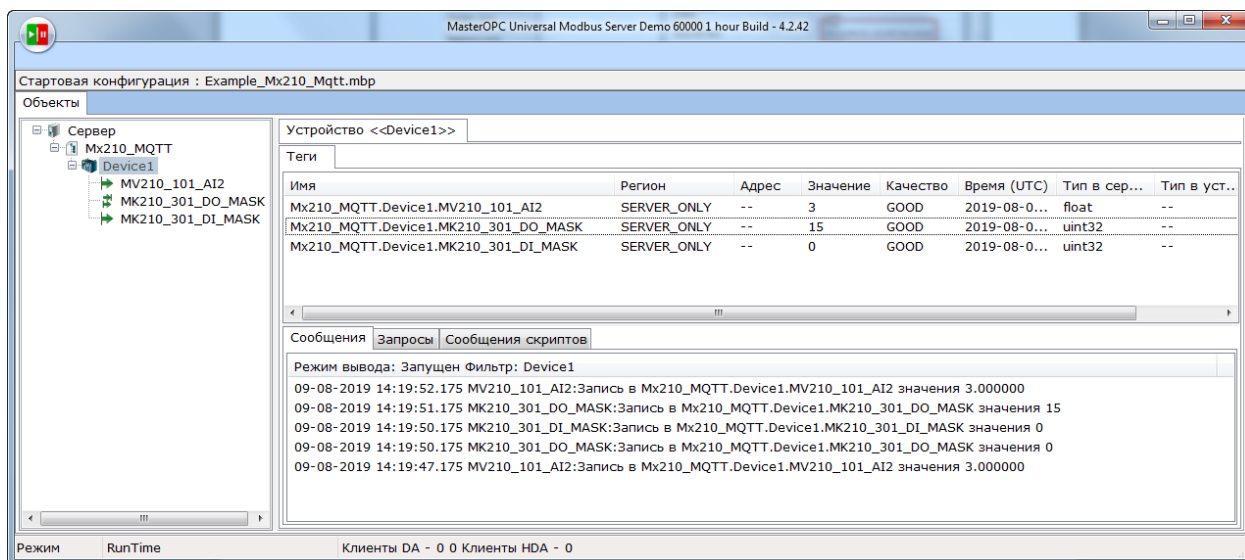


Рис. 5.10. Считывание и запись значений в OPC-сервере

6. Настройка обмена с модулями Mx210 по протоколу SNMP

6.1. Основная информация о протоколе SNMP

[SNMP](#) (Simple Network Management Protocol) – прикладной протокол, используемый в системах мониторинга сетевого оборудования. Протокол основан на архитектуре «Клиент/Сервер», при этом в терминологии протокола клиенты называются **менеджерами**, а серверы – **агентами**.

Менеджеры могут производить чтение (**GET**) и запись (**SET**) параметров агентов. Агенты могут отправлять менеджерам уведомления (**трапы**) – например, о переходе оборудования в аварийное состояние.

Каждый параметр агента имеет уникальный идентификатор (**OID**), представляющий собой последовательность цифр, разделенных точками. Для упрощения настройки обмена производители устройств-агентов обычно предоставляют MIB-файлы, которые включают в себя список параметров прибора с их названиями и OID'ами. Эти файлы могут быть импортированы в SNMP-менеджер.

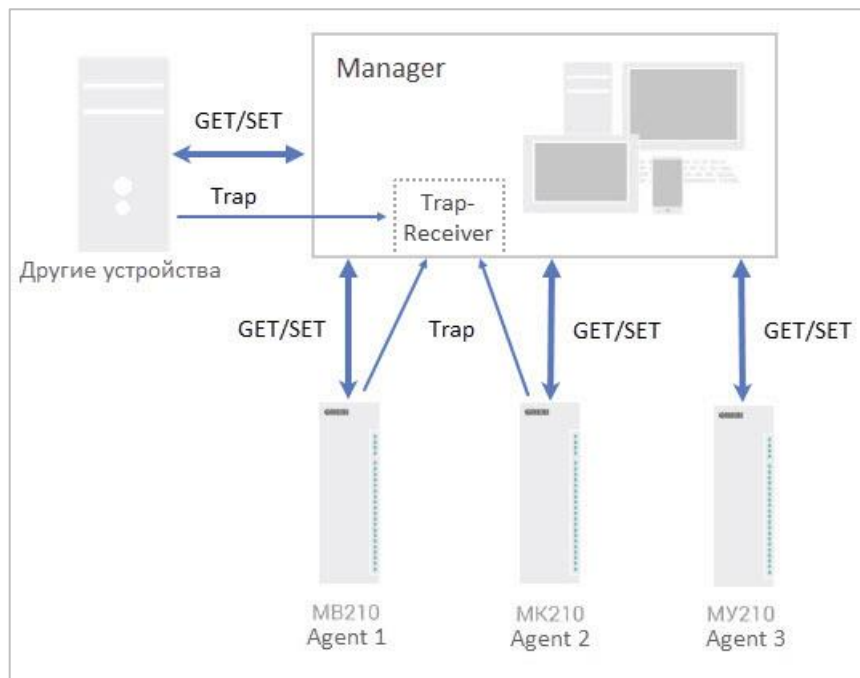


Рис. 6.1. Структурная схема обмена по протоколу SNMP

6.2. Настройка параметров обмена по SNMP в ПО ОВЕН Конфигуратор

Модули Mx210 поддерживают протокол SNMP⁶ (версии SNMPv1 и SNMPv2c) и могут использоваться в роли агентов. Модули поддерживают запросы GET и SET. Модули с дискретными входами отправляют трапы с битовой маской входов при изменении значения любого входа.

По протоколу SNMP доступны все параметры модуля. Список OID параметров приведен в Руководстве по эксплуатации на конкретный модуль. MIB-файл модуля доступен на его странице на [сайте ОВЕН](#).

Настройка параметров обмена по SNMP производится в [ПО ОВЕН Конфигуратор](#).

Табл. 6.1 – Параметры обмена по SNMP, доступные в ПО ОВЕН Конфигуратор

Параметр	Описание
Включение/Отключение	Для работы модуля по протоколу SNMP требуется для данного параметра установить значение Включено
Сообщество для чтения	Пароль, используемый для чтения данных модуля
Сообщество для записи	Пароль, используемый для записи данных в модуль
IP адрес для ловушки	IP-адрес, на который будет отправлен трап при изменении маски дискретных входов модуля (<i>только для модулей с дискретными входами</i>)
Номер порта для ловушки	Номер порта, на который будет отправлен трап
Версия SNMP	Версия протокола, используемая модулем (SNMPv1 или SNMPv2)

SNMP	
Включение/Отключение	Включено
Сообщество для чтения	public
Сообщество для записи	private
IP адрес для ловушки	10.2.11.170
Номер порта для ловушки	162
Версия SNMP	SNMPv2

Рис. 6.2. Параметры обмена по SNMP



ПРИМЕЧАНИЕ

При использовании протокола SNMP без запросов чтения (**GET**) параметр **Таймаут перехода в безопасное состояние** (вкладка **Modbus Slave**) рекомендуется установить в **0**, так как в этом случае запись параметров обычно является событийной, а не циклической.

⁶ Начиная с версии прошивки 1.0

6.3. Настройка обмена между OPC-сервером Multi-Protocol MasterOPC Server и модулями Mx210

В рамках примера будет настроен обмен между модулями Mx210 и SNMP-менеджером, который входит в состав [Multi-Protocol MasterOPC Server](#).

1. Настройте модули в соответствии с [п. 2.5](#).

В настройках модулей укажите корректные значения для сетевого шлюза и DNS сервера (например, [Google Public DNS: 8.8.8.8](#)). На вкладке **SNMP** для параметра **Включение/Отключение** установите значение **Включено**. В параметре **IP адрес для ловушки** установите IP-адрес ПК, на котором будет запущен OPC-сервер. В параметре **Версия SNMP** установите значение **SNMPv2**.

Имя	Значение																																																										
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>MK210-301 Адрес: 10.2.11.180 Номер: 67610190332111449</p> <p>MB210-101 Адрес: 10.2.11.181 Номер: 76264190532188770</p> </div> <div style="width: 65%;"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Имя</th> <th>Значение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Часы реального времени</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Сетевые настройки</td> <td></td> </tr> <tr> <td> Настройки Ethernet</td> <td></td> </tr> <tr> <td> Текущий IP адрес</td> <td>10.2.11.180</td> </tr> <tr> <td> Текущая маска подсети</td> <td>255.255.0.0</td> </tr> <tr> <td> Текущий IP адрес шлюза</td> <td>10.2.1.1</td> </tr> <tr> <td> DNS сервер 1</td> <td>8.8.8.8</td> </tr> <tr> <td> DNS сервер 2</td> <td>77.88.8.8</td> </tr> <tr> <td> Установить IP адрес</td> <td>10.2.11.180</td> </tr> <tr> <td> Установить маску подсети</td> <td>255.255.0.0</td> </tr> <tr> <td> Установить IP адрес шлюза</td> <td>10.2.1.1</td> </tr> <tr> <td> Режим DHCP</td> <td>Разовая установка кнопкой</td> </tr> <tr> <td> Настройки подключения к OwenCloud</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Состояние батареи</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Modbus Slave</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Статус прибора</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Архив</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Дискретные выходы</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Дискретные входы</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NTP</td> <td></td> </tr> <tr> <td>MQTT</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SNMP</td> <td></td> </tr> <tr> <td> Включение/Отключение</td> <td>Включено</td> </tr> <tr> <td> Сообщество для чтения</td> <td>public</td> </tr> <tr> <td> Сообщество для записи</td> <td>private</td> </tr> <tr> <td> IP адрес для ловушки</td> <td>10.2.11.170</td> </tr> <tr> <td> Номер порта для ловушки</td> <td>162</td> </tr> <tr> <td> Версия SNMP</td> <td>SNMPv2</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>		Имя	Значение	Часы реального времени		Сетевые настройки		Настройки Ethernet		Текущий IP адрес	10.2.11.180	Текущая маска подсети	255.255.0.0	Текущий IP адрес шлюза	10.2.1.1	DNS сервер 1	8.8.8.8	DNS сервер 2	77.88.8.8	Установить IP адрес	10.2.11.180	Установить маску подсети	255.255.0.0	Установить IP адрес шлюза	10.2.1.1	Режим DHCP	Разовая установка кнопкой	Настройки подключения к OwenCloud		Состояние батареи		Modbus Slave		Статус прибора		Архив		Дискретные выходы		Дискретные входы		NTP		MQTT		SNMP		Включение/Отключение	Включено	Сообщество для чтения	public	Сообщество для записи	private	IP адрес для ловушки	10.2.11.170	Номер порта для ловушки	162	Версия SNMP	SNMPv2
Имя	Значение																																																										
Часы реального времени																																																											
Сетевые настройки																																																											
Настройки Ethernet																																																											
Текущий IP адрес	10.2.11.180																																																										
Текущая маска подсети	255.255.0.0																																																										
Текущий IP адрес шлюза	10.2.1.1																																																										
DNS сервер 1	8.8.8.8																																																										
DNS сервер 2	77.88.8.8																																																										
Установить IP адрес	10.2.11.180																																																										
Установить маску подсети	255.255.0.0																																																										
Установить IP адрес шлюза	10.2.1.1																																																										
Режим DHCP	Разовая установка кнопкой																																																										
Настройки подключения к OwenCloud																																																											
Состояние батареи																																																											
Modbus Slave																																																											
Статус прибора																																																											
Архив																																																											
Дискретные выходы																																																											
Дискретные входы																																																											
NTP																																																											
MQTT																																																											
SNMP																																																											
Включение/Отключение	Включено																																																										
Сообщество для чтения	public																																																										
Сообщество для записи	private																																																										
IP адрес для ловушки	10.2.11.170																																																										
Номер порта для ловушки	162																																																										
Версия SNMP	SNMPv2																																																										

Рис. 6.3. Настройки параметров SNMP модуля MK210-301

2. Создайте новую конфигурацию для [Multi-Protocol MasterOPC Server](#).

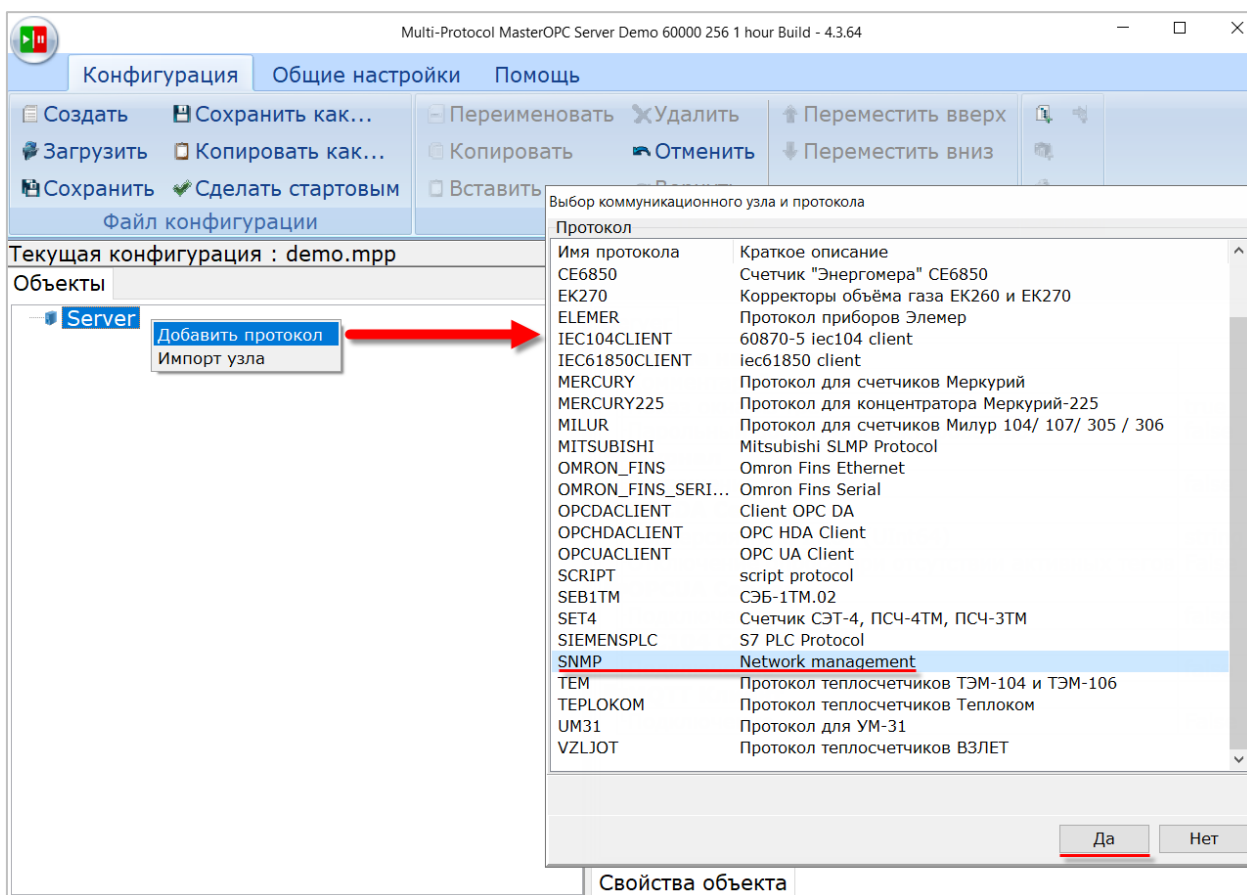
3. Нажмите ПКМ на узел **Server** и добавьте протокол **SNMP**.

Рис. 6.4. Добавление протокола SNMP в OPC-сервере

4. Нажмите **ПКМ** на узел **SNMP** и добавьте два устройства SNMP (агентов) и одно устройство для приема трапов.

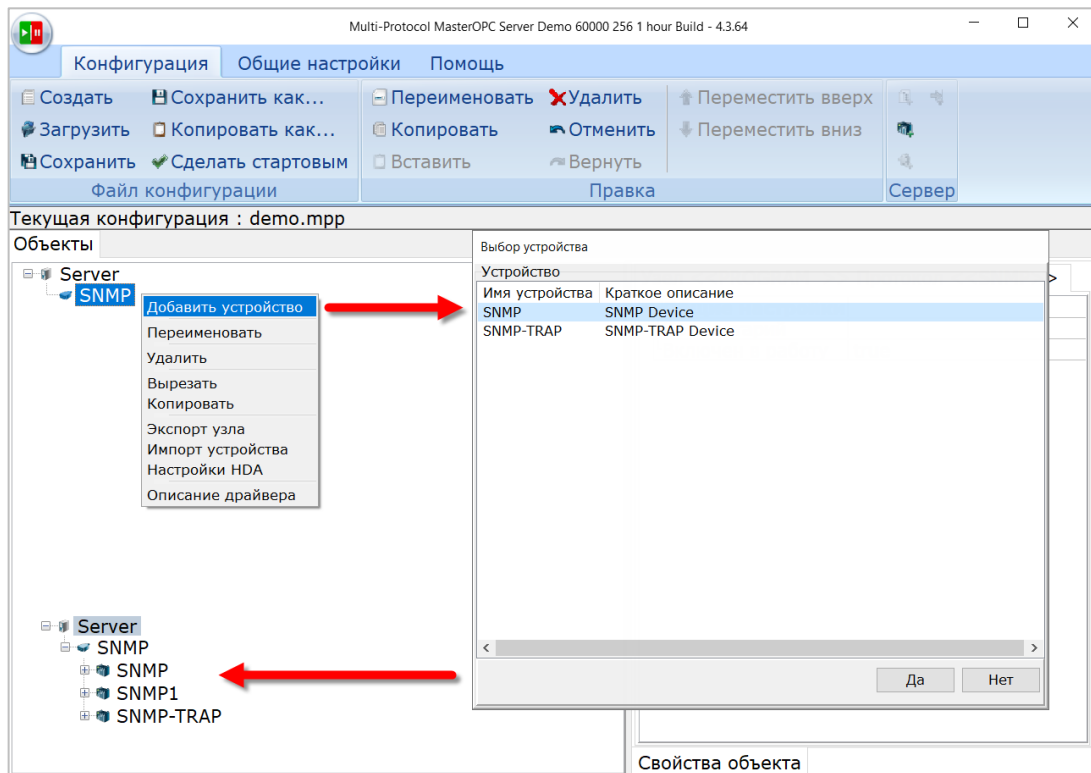


Рис. 6.5. Добавление SNMP-устройств в OPC-сервере

В настройках SNMP-агентов (**SNMP** и **SNMP1**) укажите IP-адреса модулей (в соответствии с п. 2.5), а также версию протокола и сообщества (пароли) для чтения/записи (в соответствии с рис. 6.3).

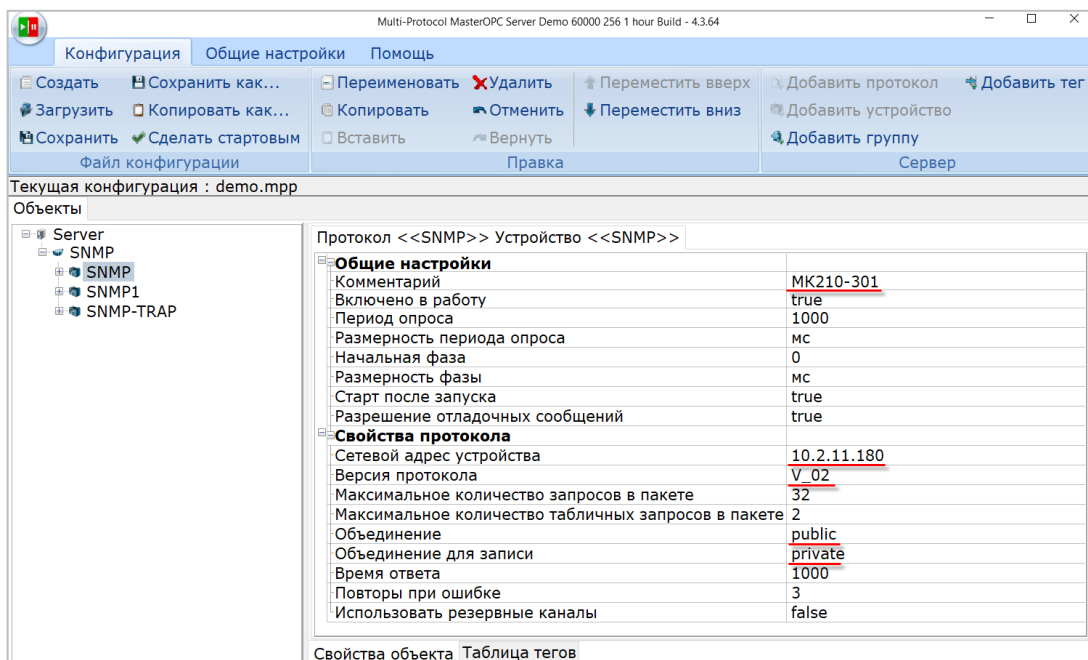


Рис. 6.6. Настройки модуля МК210-301 в OPC-сервере

5. Загрузите с [сайта ОВЕН](#) MIB-файлы для нужных модулей.

Нажмите **ПКМ** на узел SNMP-агента и выберите команду **Добавить – Теги протокола (импорт)**.

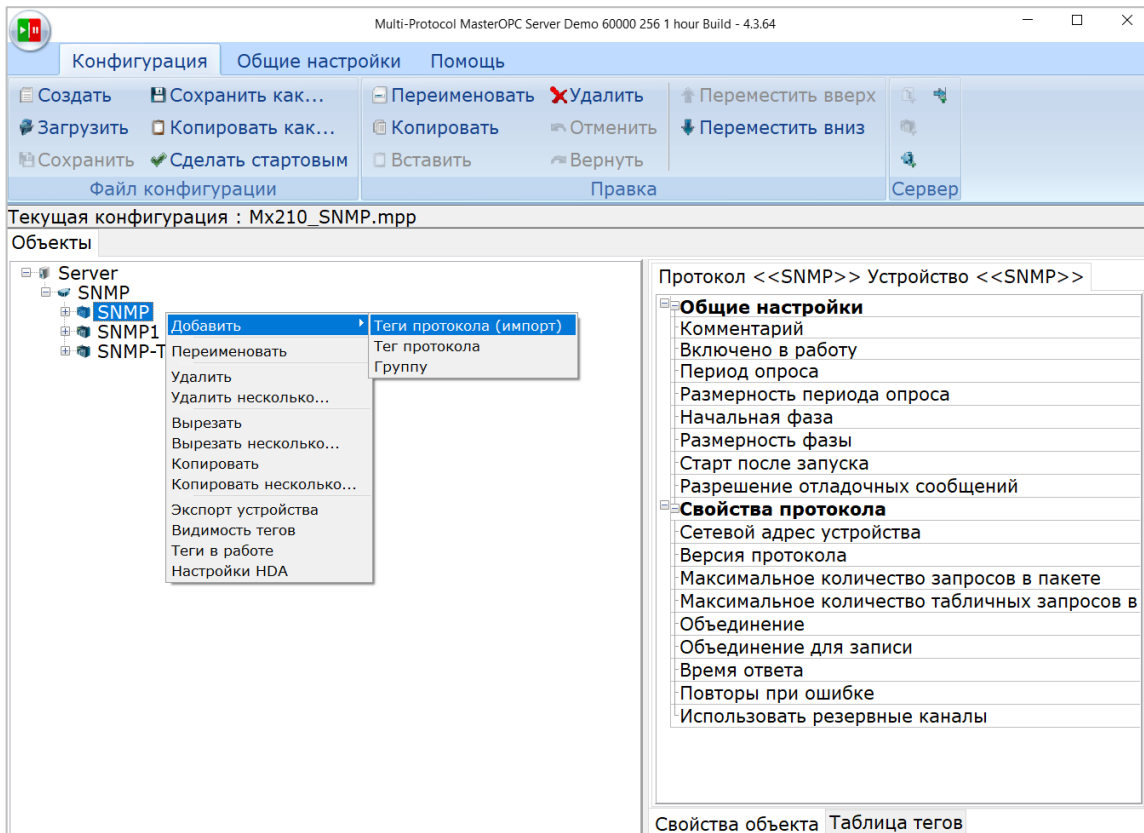


Рис. 6.7. Импорт тегов из MIB-файла

В открывшейся утилите импорта нажмите кнопку **Добавить** и укажите путь к нужному MIB-файлу. Устройства будут установлены в папку **private.enterprises**.

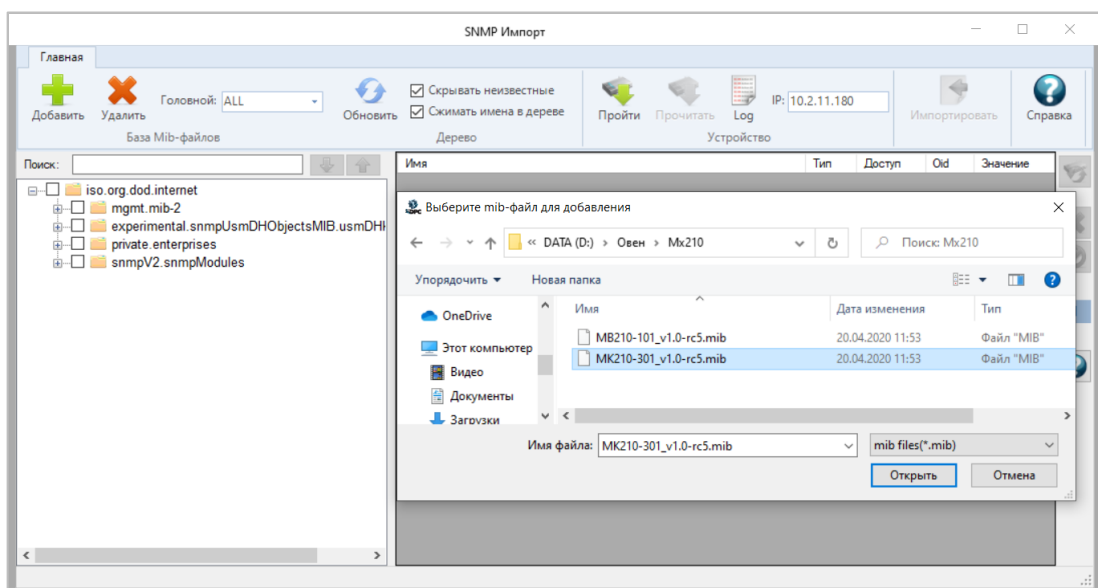


Рис. 6.8. Выбор MIB-файла в утилите импорта

Отметьте галочками нужные параметры (в рамках примера для модуля **МК210-301** мы используем битовые маски дискретных входов и выходов, а для модуля **МВ210-101** – значения аналоговых входов) и нажмите кнопку **Импортировать**.

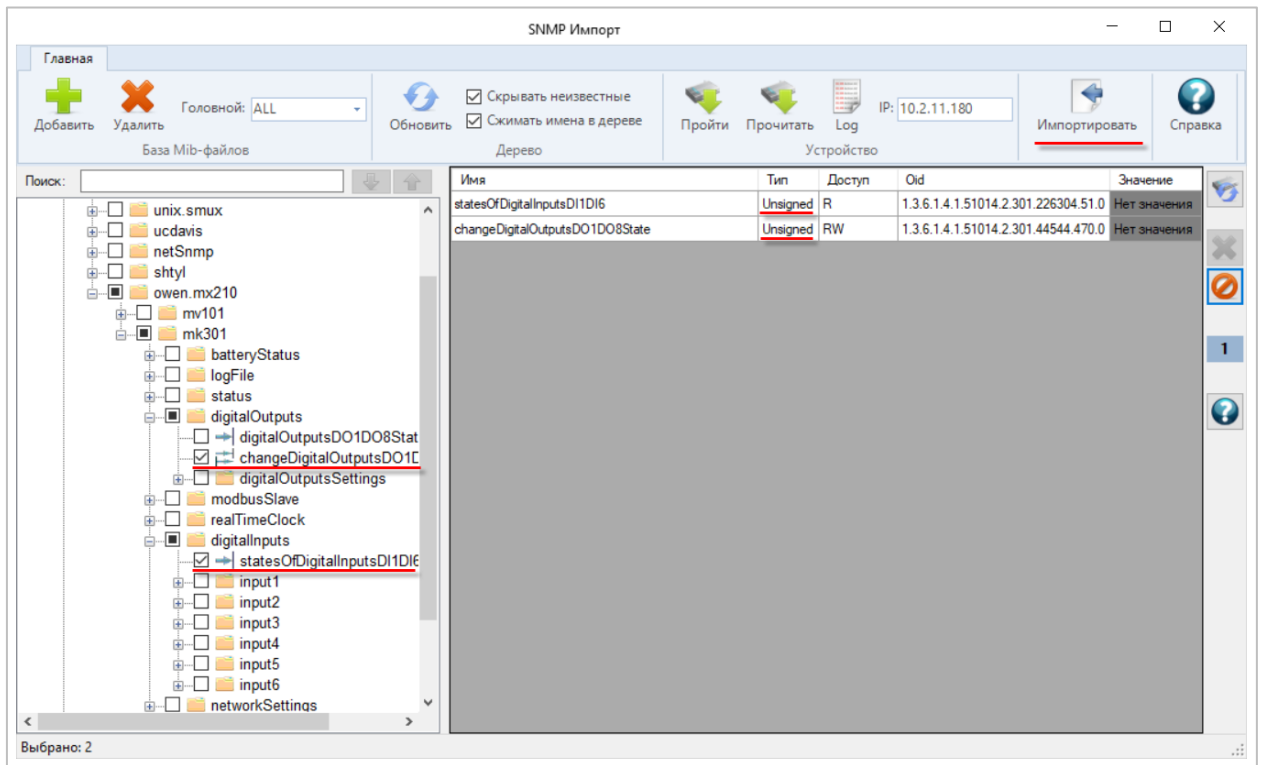


Рис. 6.9. Импорт параметров MIB-файла в OPC-сервер

В результате после импорта параметров для обоих модулей конфигурация OPC будет выглядеть следующим образом:

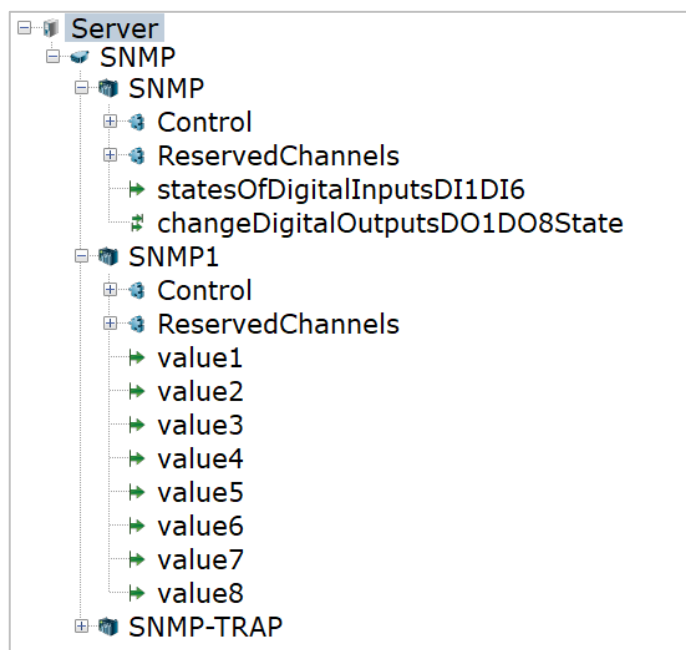


Рис. 6.10. Конфигурация OPC-сервера после импорта параметров

Проверьте, что параметры были импортированы с корректными типами. Например, для битовой маски дискретных входов в утилите импорта отображается тип **Unsigned** (см. рис. 6.9), и в настройках импортированного параметра должен быть установлен тип **UInt32**.

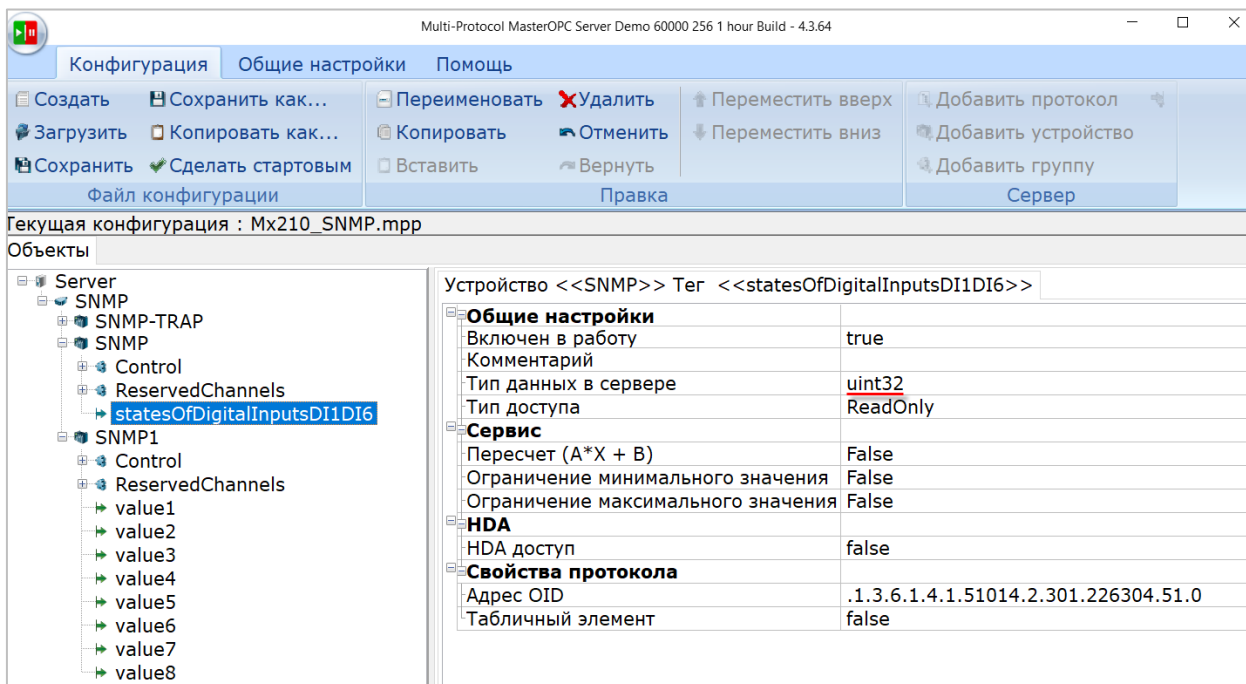


Рис. 6.11. Проверка типа параметра в OPC-сервере

Если в OPC-сервере для данного параметра отображается тип **String**, то используется устаревшая версия утилиты импорта. Установите последнюю версию OPC-сервера или свяжитесь с [технической поддержкой компании ИнСат](#). В случае необходимости тип параметра можно поменять вручную.

Параметры аналоговых входов модуля **MB210-101** после импорта будут иметь тип **String**. Это связано с тем, что в протоколе SNMP отсутствует тип для представления значений с плавающей точкой. В случае необходимости пользователь может самостоятельно изменить тип этих параметров на **Float**.

6. В настройках трап-устройства установите версию протокола и номер порта в соответствии с рис. 6.3.

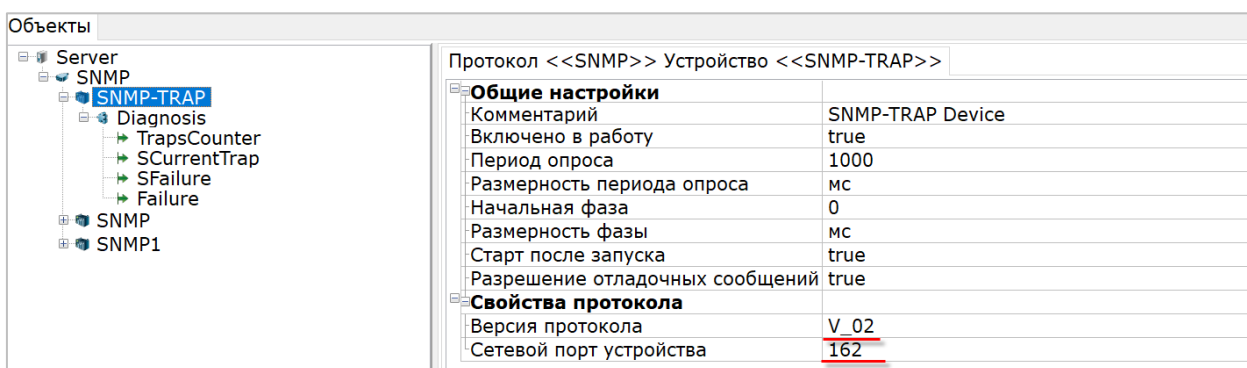


Рис. 6.12. Настройки трап-устройства в OPC-сервере

Нажмите **ПКМ** на узел трап-устройства и выберите команду **Добавить – Тег протокола**. В этот тег будет однократно записано новое значение битовой маски дискретных входов модуля **МК210-301** при каждом ее изменении.

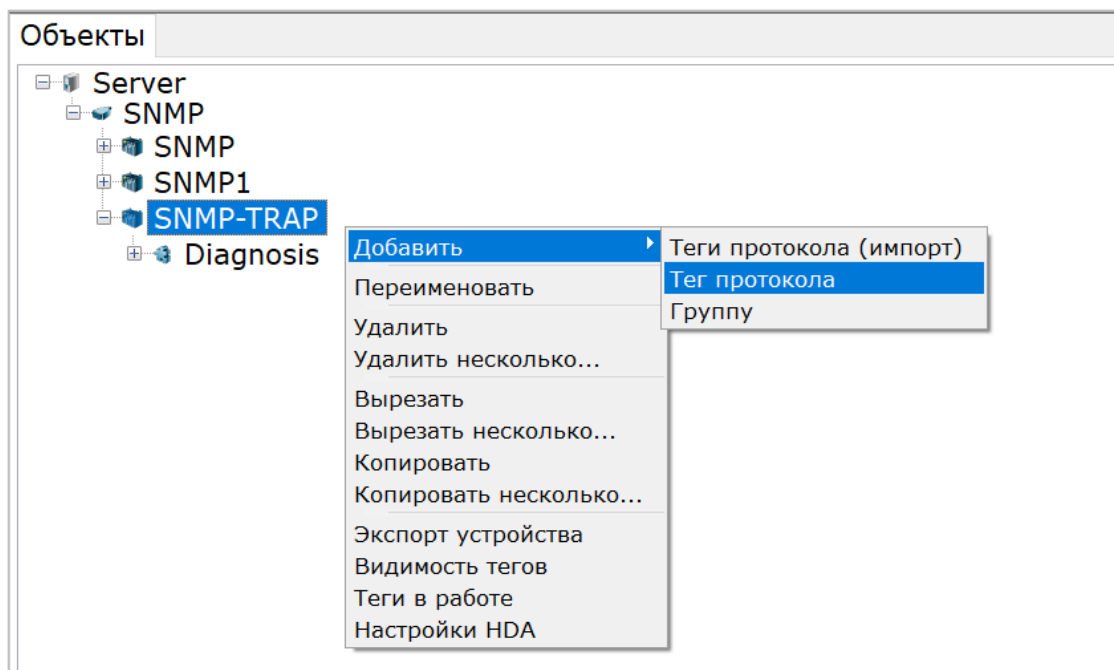


Рис. 6.13. Добавление тега в трап-устройства



ПРИМЕЧАНИЕ

Только модули Mx210 с дискретными входами поддерживают отправку трапов. Трапы отправляются при изменении битовой маски дискретных входов, новое значение битовой маски является параметром, передаваемым в трапе.

В настройках параметра установите тип **Uint32** и укажите IP-адрес модуля, от которого ожидается прием трапа. В случае наличия в сети нескольких модулей – следует создать нужное количество параметров в трап-устройстве, указав для каждого свой IP-адрес.

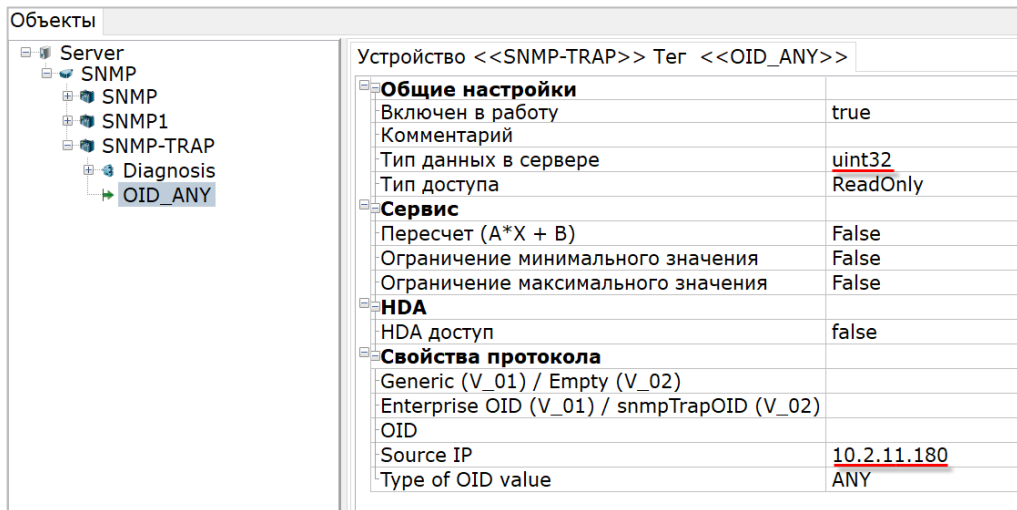


Рис. 6.14. Настройки тега трап-устройства

7. Сохраните конфигурацию OPC-сервера (команда **Сохранить как**) и запустите его.

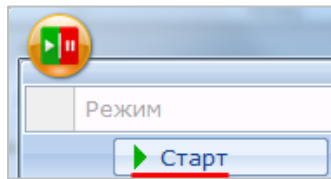


Рис. 6.15. Запуск OPC-сервера

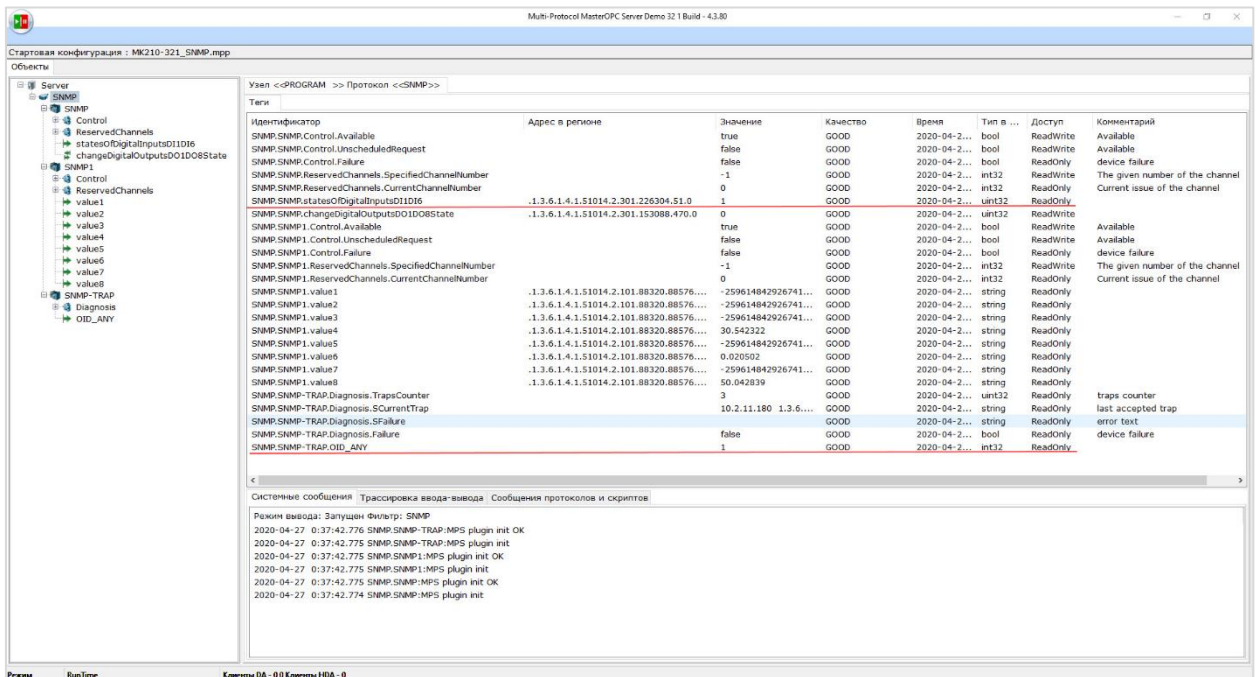


Рис. 6.16. Считывание и запись значений в OPC-сервере (красным выделено получение трапа)

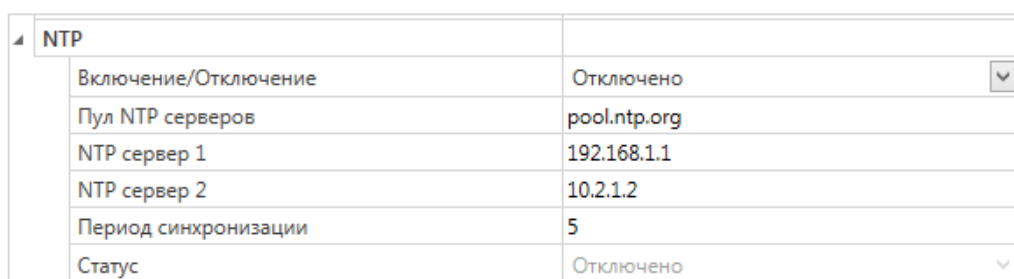
7. Синхронизация времени по протоколу NTP

Модули Mx210 поддерживают синхронизацию своих встроенных часов (RTC) с сервером по протоколу NTP⁷ ([версия 4](#)). Синхронизация используется для соблюдения точности меток времени в архиве, сохраняемом в модуле.

Настройка параметров NTP производится в [ПО ОВЕН Конфигуратор](#).

Табл. 7.1 – Параметры NTP, доступные в ПО ОВЕН Конфигуратор

Параметр	Описание
Включение/отключение	Для включения режима синхронизации времени следует для данного параметра установить значение Включено
Пул NTP серверов	IP или URL используемого пула NTP-серверов
NTP сервер 1	IP основного NTP-сервера
NTP сервер 2	IP резервного NTP-сервера
Период синхронизации	Период синхронизации времени в секундах. Следует убедиться, что установленное значение не превышает минимально возможного значения для конкретного NTP-сервера
Статус	Статус подключения к серверу



NTP	
Включение/Отключение	Отключено
Пул NTP серверов	pool.ntp.org
NTP сервер 1	192.168.1.1
NTP сервер 2	10.2.1.2
Период синхронизации	5
Статус	Отключено

Рис. 7.1. Параметры NTP



ПРИМЕЧАНИЕ

Если NTP-сервер расположен во внешней сети, то следует установить для параметров **Шлюз** и **DNS** (вкладка **Сетевые настройки**) корректные значения.



ПРИМЕЧАНИЕ

Часовой пояс прибора выбирается во вкладке **Часы реального времени**.



ПРИМЕЧАНИЕ

Если модуль подключен к [OwenCloud](#) как автоопределяемое устройство, то его время автоматически синхронизируется с временем облачного сервиса раз в сутки.



ПРИМЕЧАНИЕ

Все указанные NTP-сервера (в том числе сервера из пула) имеют одинаковый приоритет при опросе.

⁷ Начиная с версии прошивки 1.0