



# Mx210

## Примеры настройки обмена



## Руководство пользователя

18.01.2022  
версия 1.4

## 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 – **STMicroelectronics Virtual COM Port**;
  - Протокол – **Owen Auto Detection Protocol**;
  - Режим поиска – **Найти одно устройство** (с адресом **1**).

Нажмите кнопку **Найти**.

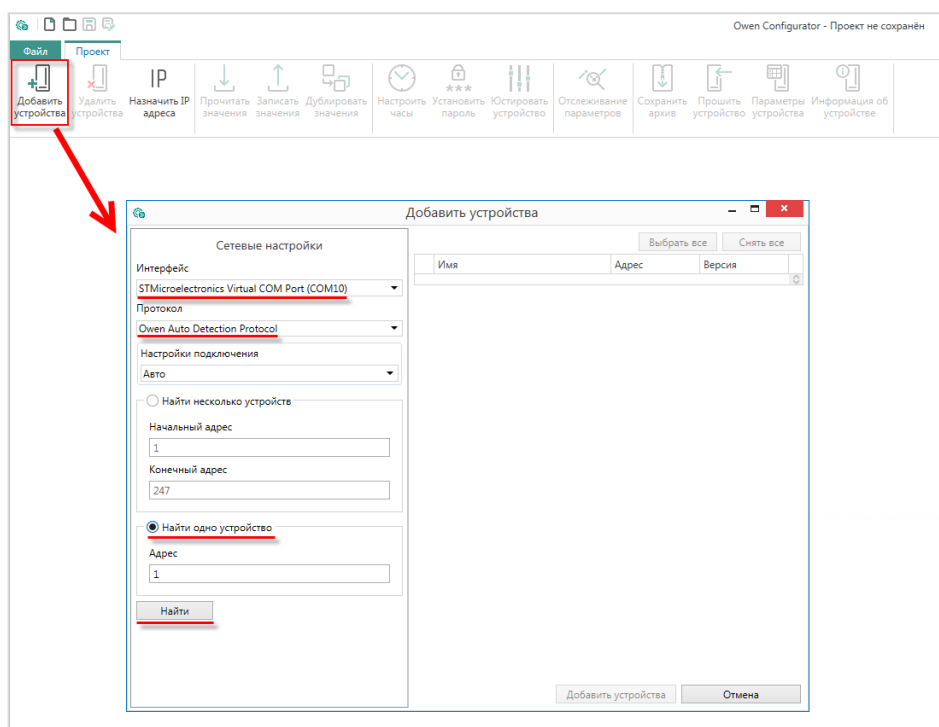


Рис. 2.1. Настройки подключения по интерфейсу **MicroUSB**

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

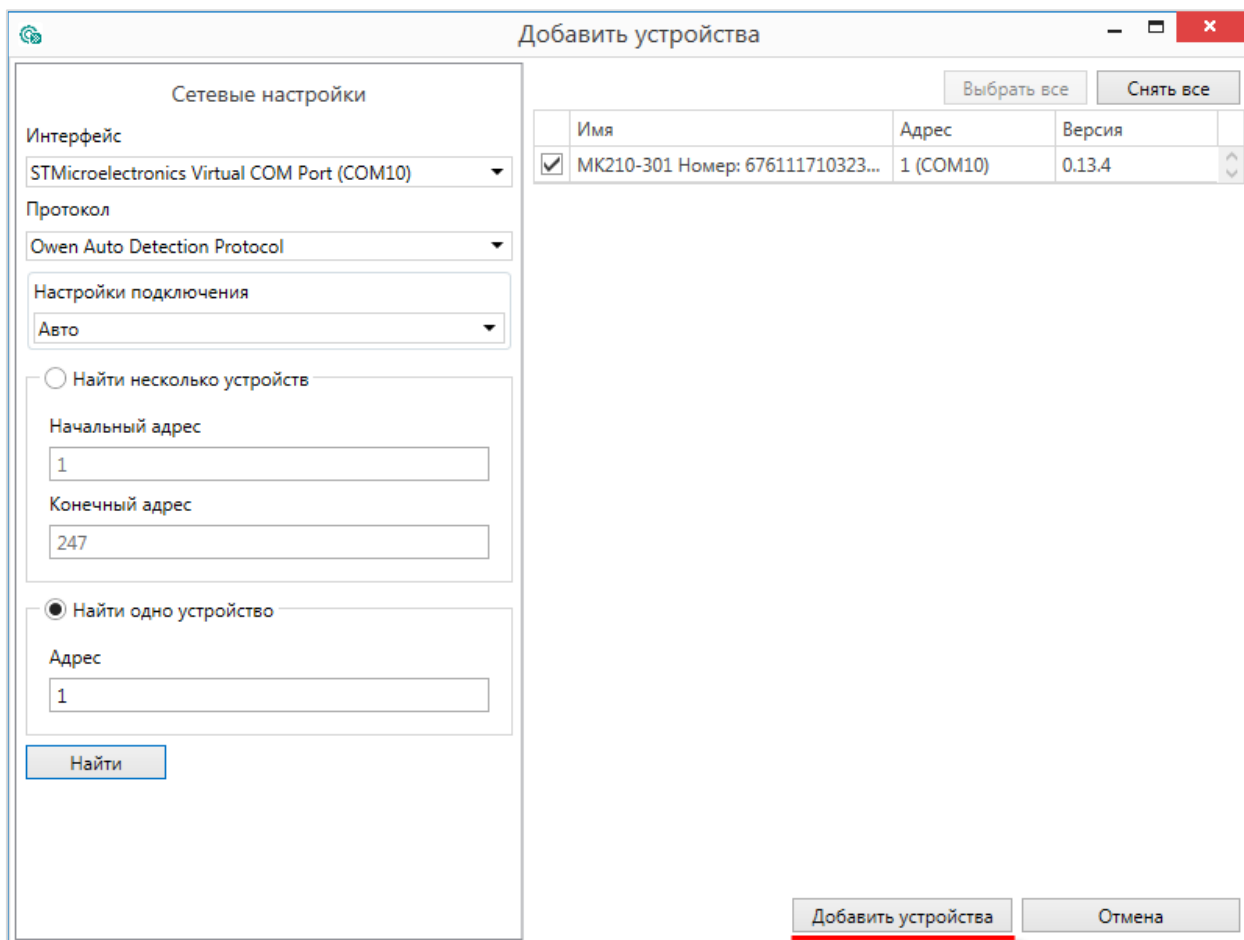


Рис. 2.2. Подключение к модулю



#### 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**.

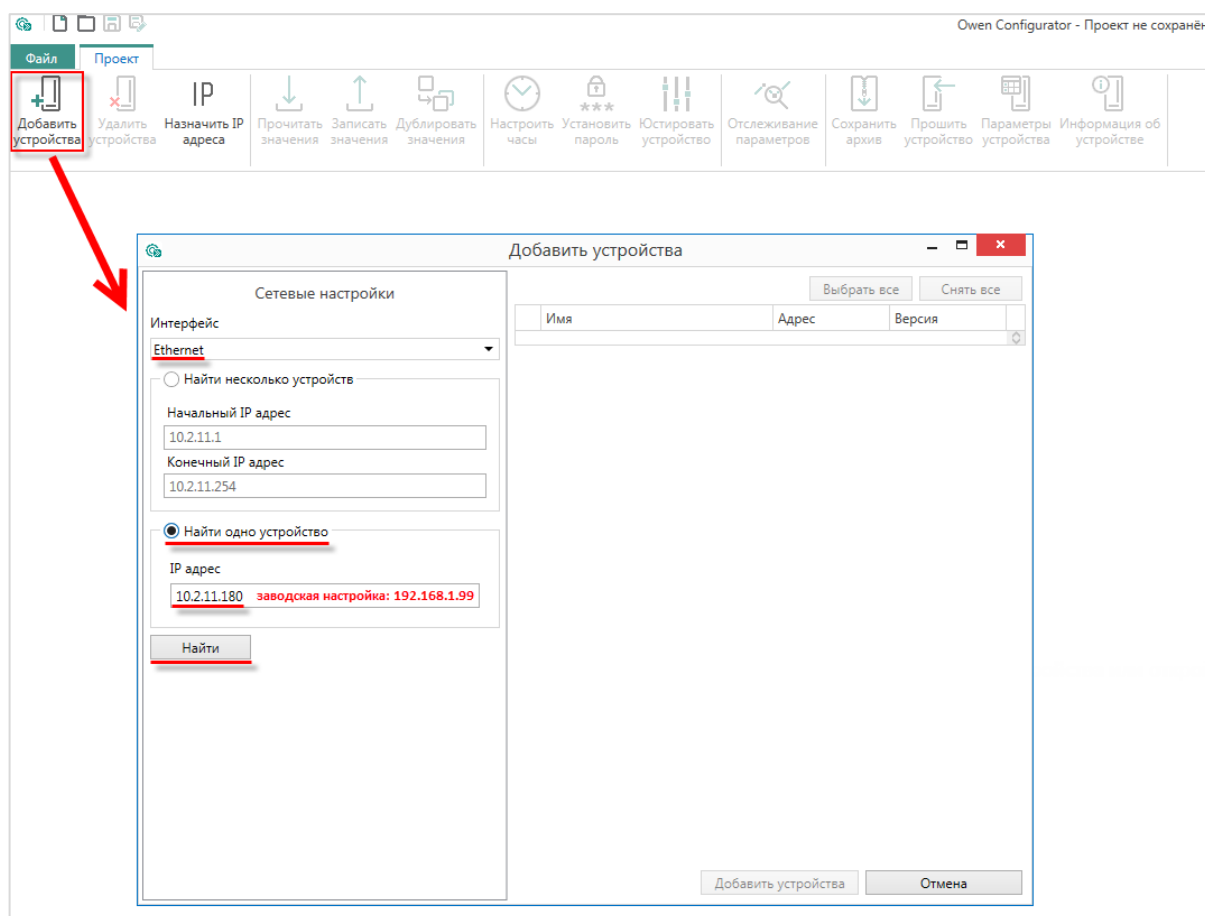


Рис. 2.3. Настройки подключения по интерфейсу Ethernet для модуля с заводскими настройками

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

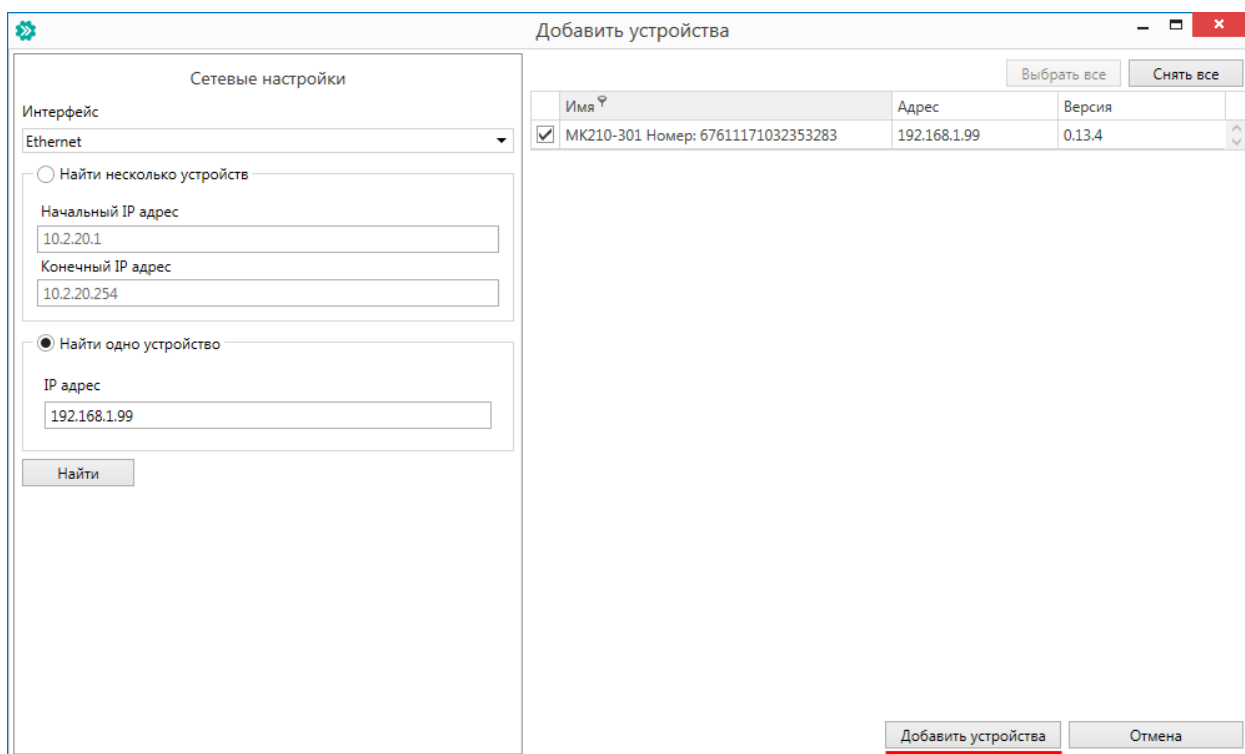


Рис. 2.4. Подключение к модулю



#### 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**.

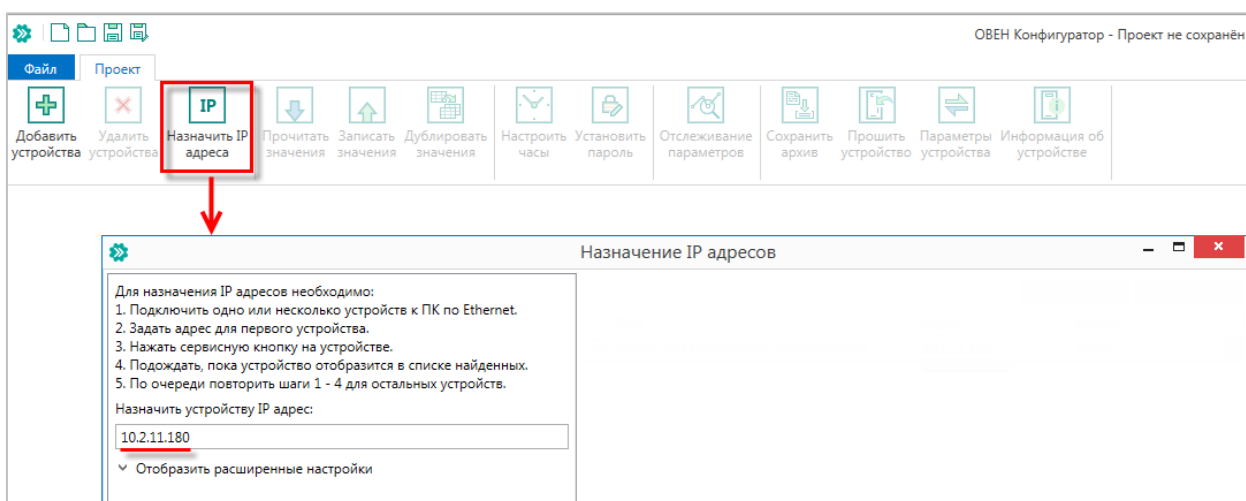


Рис. 2.5. Выбор IP-адреса для модуля.

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

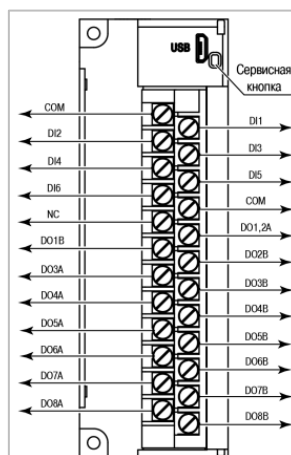


Рис. 2.6. Расположение сервисной кнопки



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

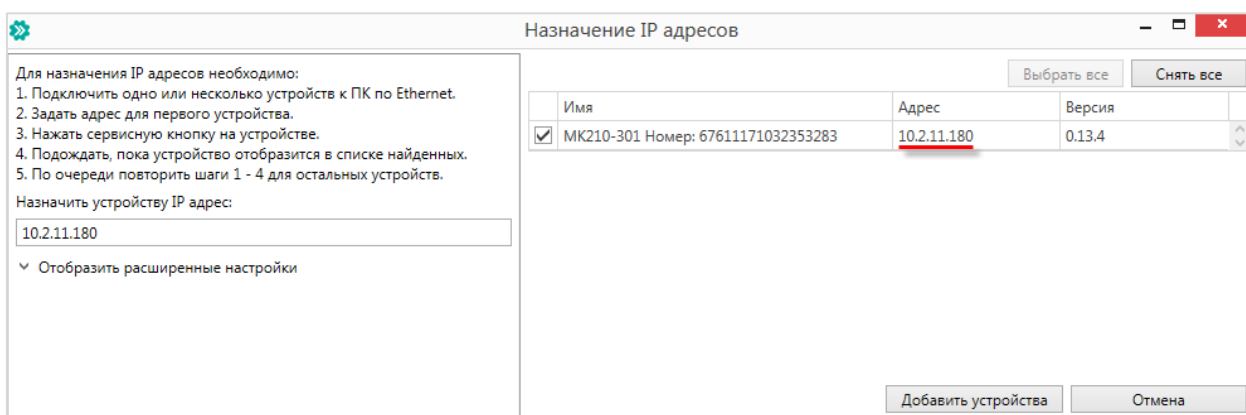


Рис. 2.7. Подключение к модулю

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**).

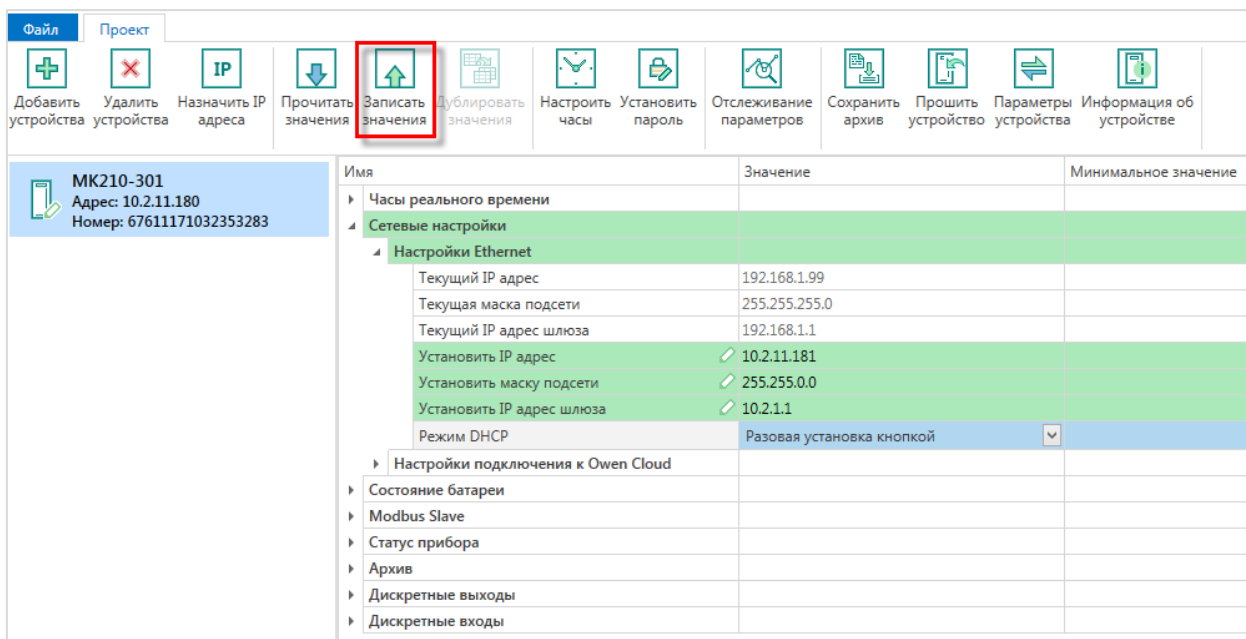


Рис. 2.8. Изменение сетевых настроек модуля

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
<b>Сетевые настройки</b>		
IP-адрес модуля	10.2.11.180	10.2.11.181
Маска подсети	255.255.0.0	
IP-адрес шлюза	10.2.1.1	
<b>Настройки Modbus TCP<sup>1</sup></b>		
Номер порта	502	
Адрес (Slave ID)	1	
<b>Адреса регистров Modbus TCP<sup>1</sup></b>		
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.

<sup>1</sup> 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.

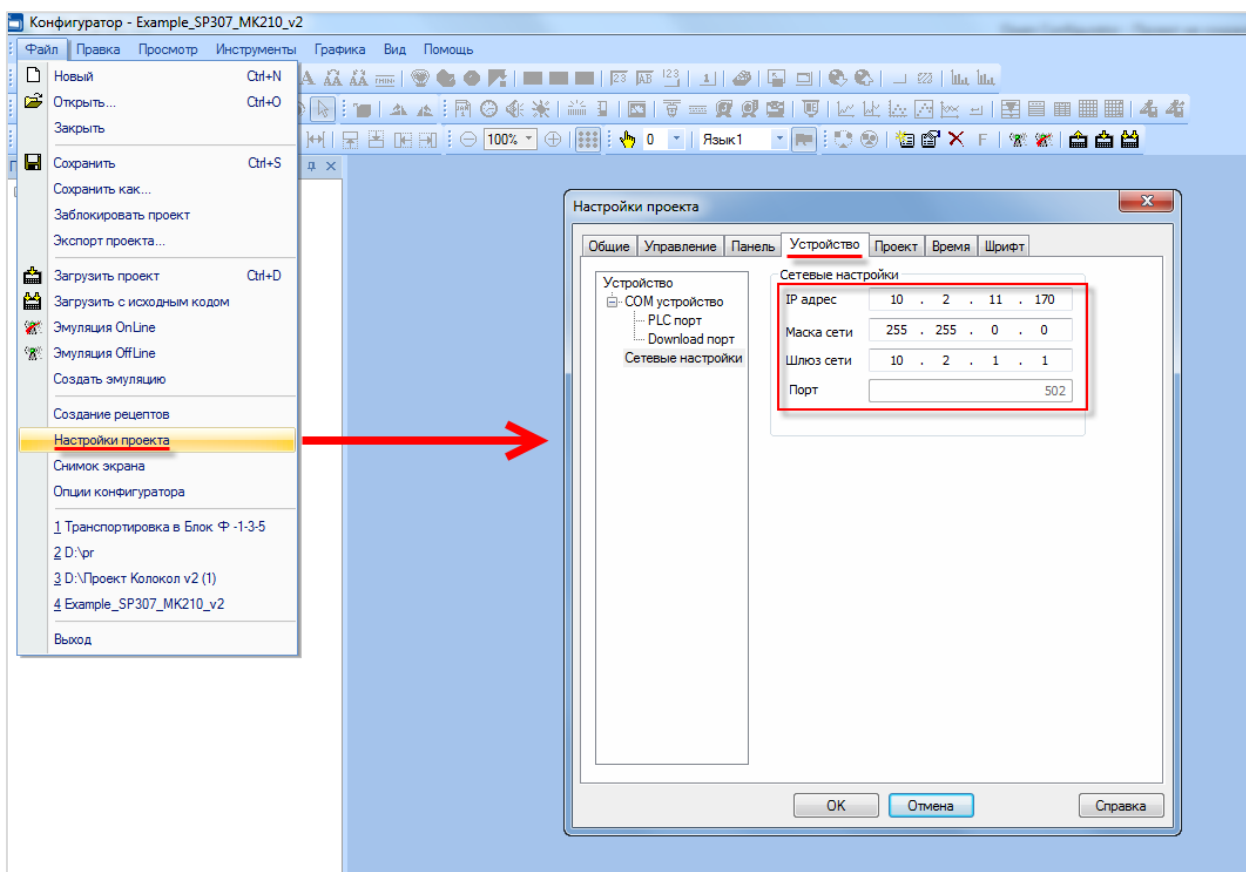


Рис. 3.1.1. Сетевые настройки панели СПЗхх-Р

4. Нажмите **ПКМ** на узел **Сетевые настройки** и выберите команду **Добавить устройство**.  
Добавьте устройства с названиями **МК210** и **МВ210**.

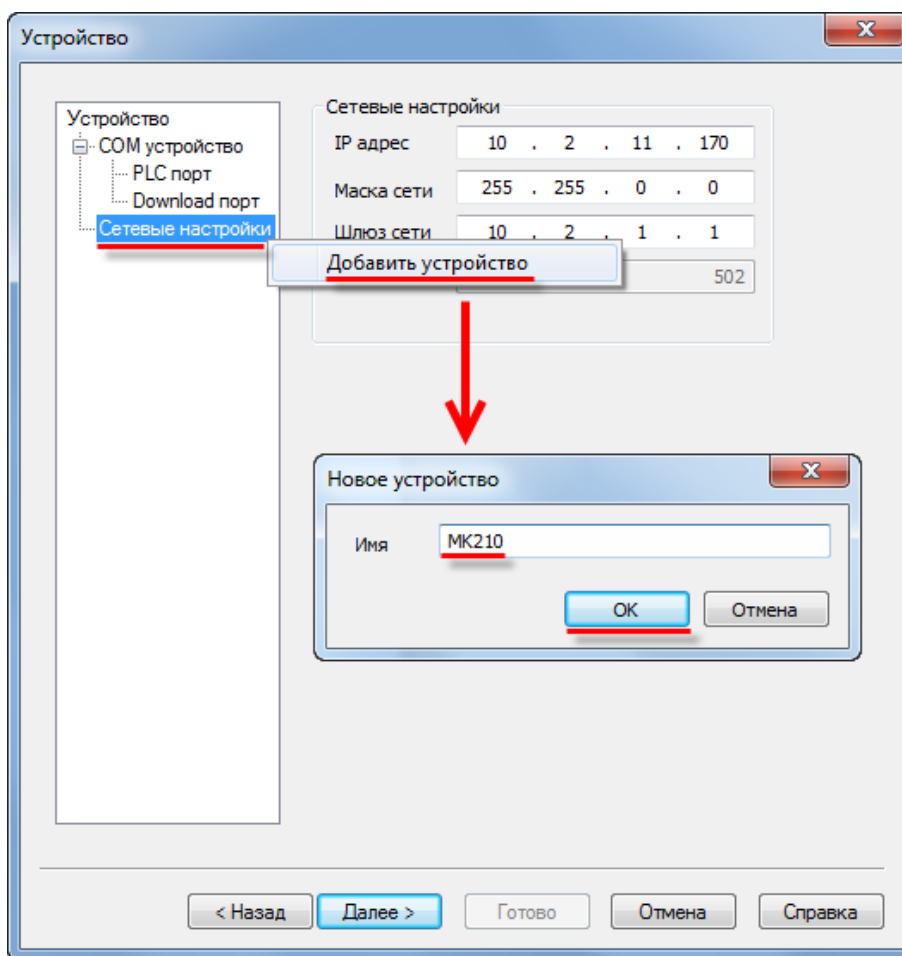


Рис. 3.1.2. Добавление TCP Slave-устройства



**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.

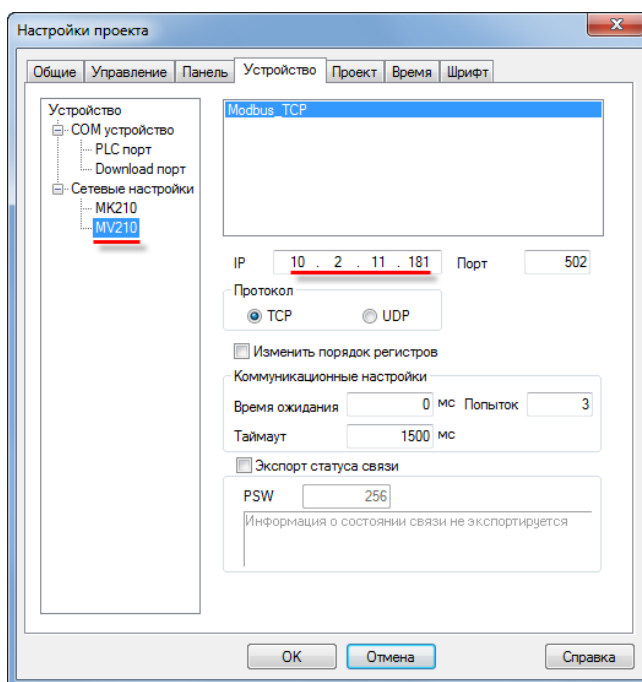


Рис. 3.1.3. Настройка TCP Slave-устройства

6. Добавьте на экран шесть элементов **Индикатор** для отображения состояния дискретных входов модуля **MK210-301**. В настройках каждого элемента на вкладке **Регистр элемента** укажите:

- Порт: **MK210**;
- Адрес: **1** (см. [п. 2.5](#));
- Регистр: **4x51.0 – 4x51.5** (для входов 1 – 6 соответственно, см. [п. 2.5](#)).

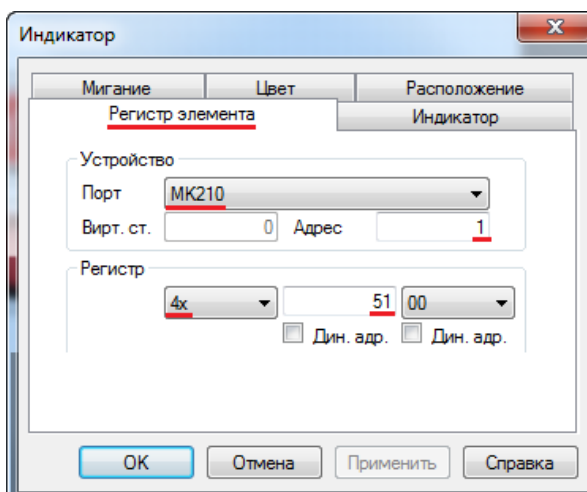


Рис. 3.1.4. Настройки элемента **Индикатор**



**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](#)).

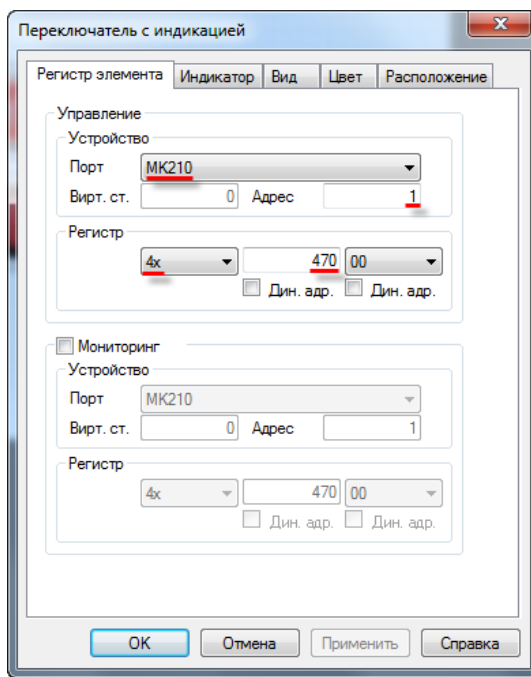


Рис. 3.1.5. Настройки элемента **Переключатель с индикацией**

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**)

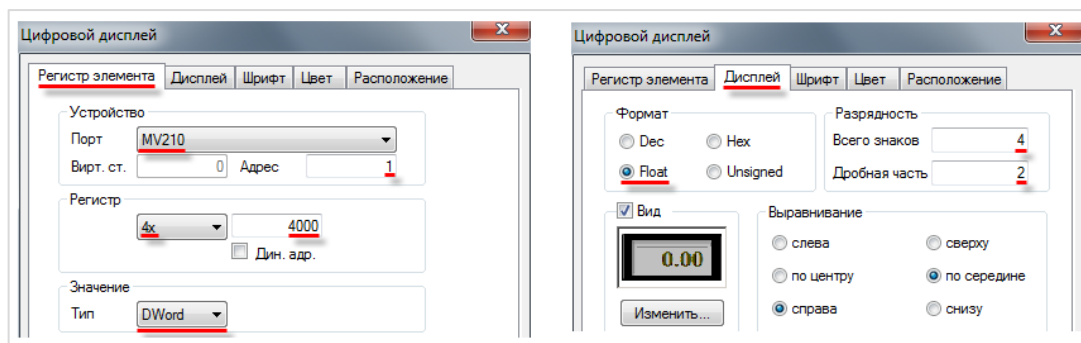


Рис. 3.1.6. Настройки элемента **Цифровой дисплей**

В результате экран визуализации будет выглядеть следующим образом:

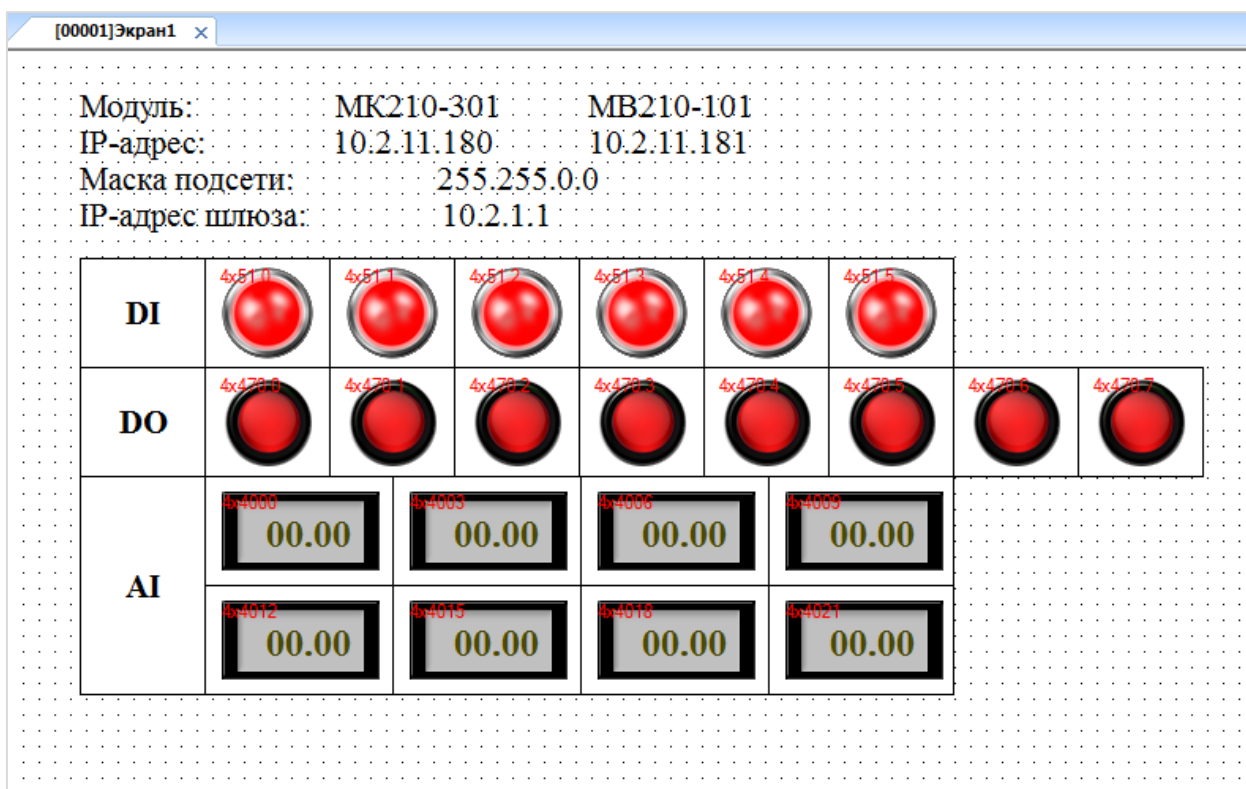


Рис. 3.1.7. Внешний вид экрана визуализации

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.

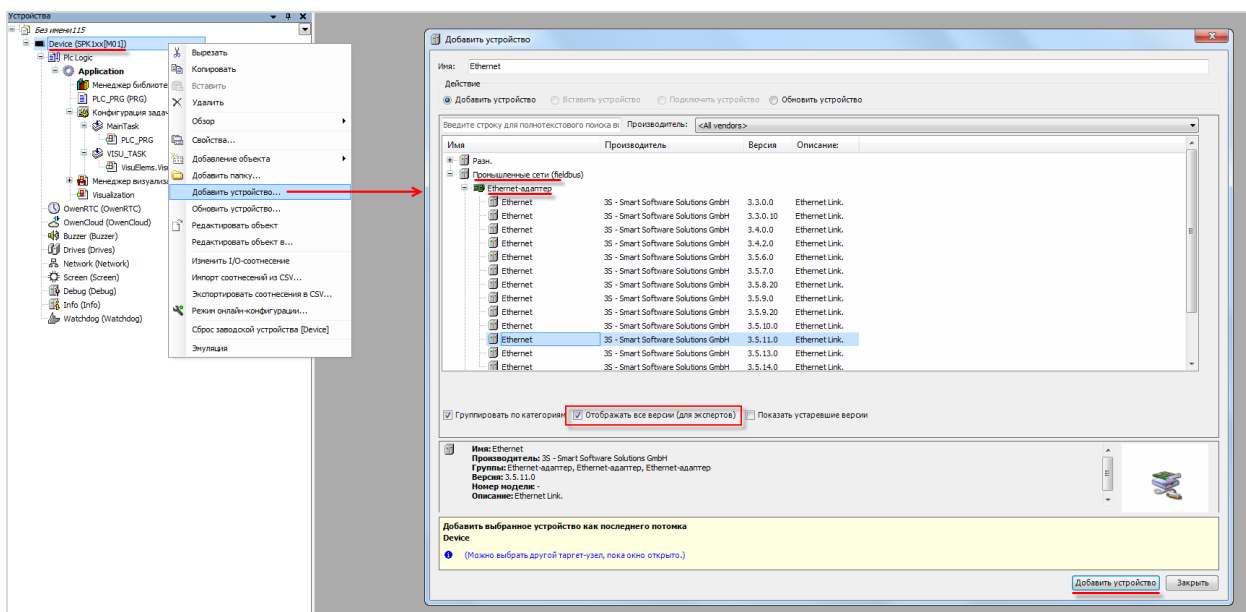


Рис. 3.2.2. Добавление компонента Ethernet

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.

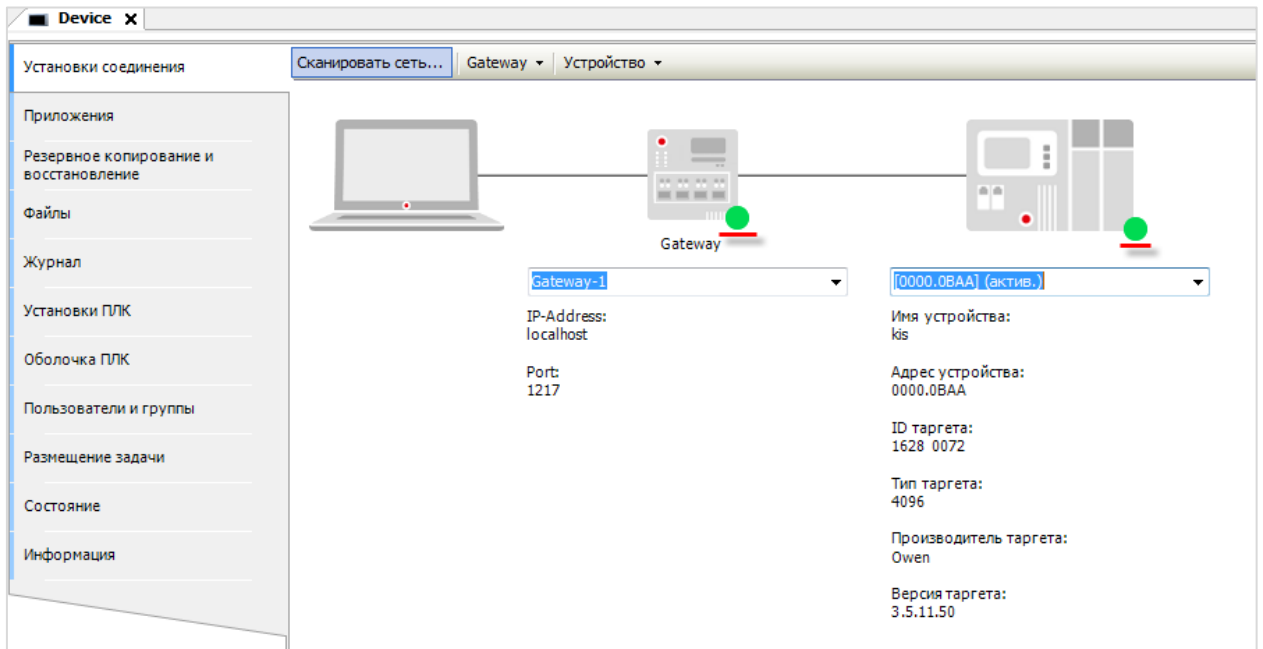


Рис. 3.2.3. Подключение к контроллеру

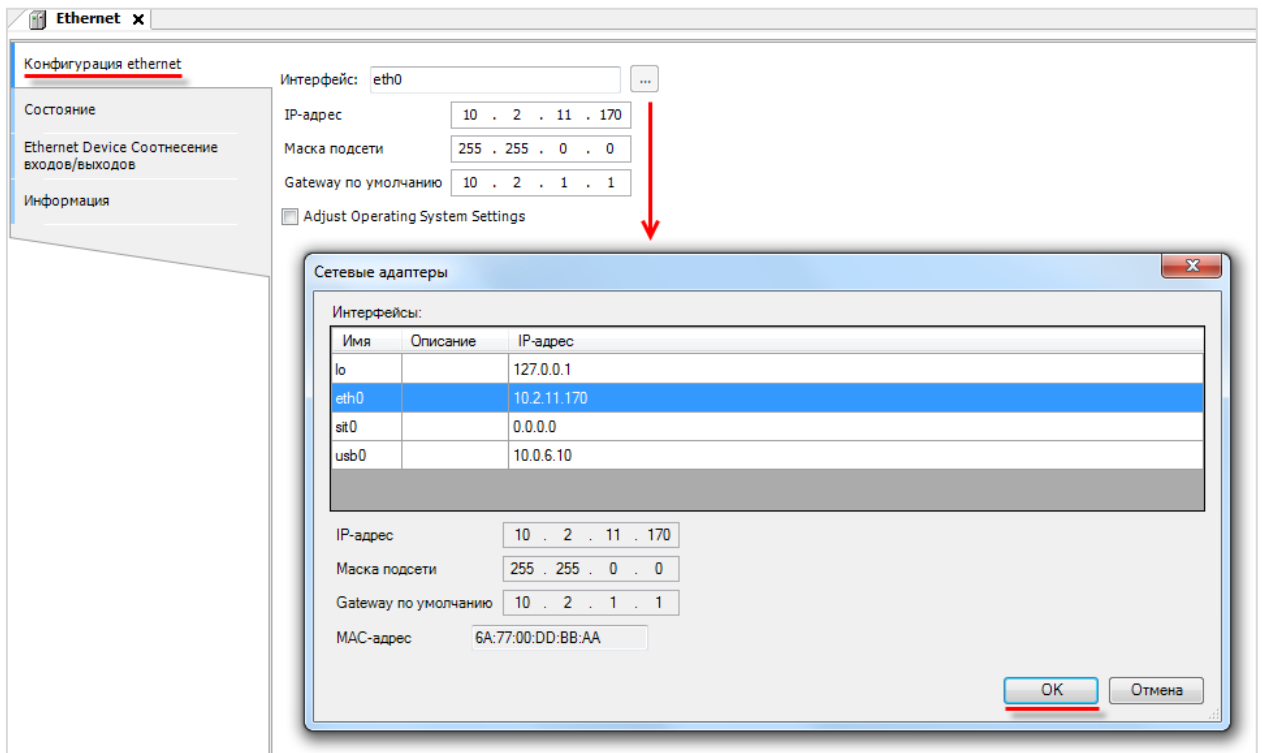


Рис. 3.2.4. Выбор используемого интерфейса



#### 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**:

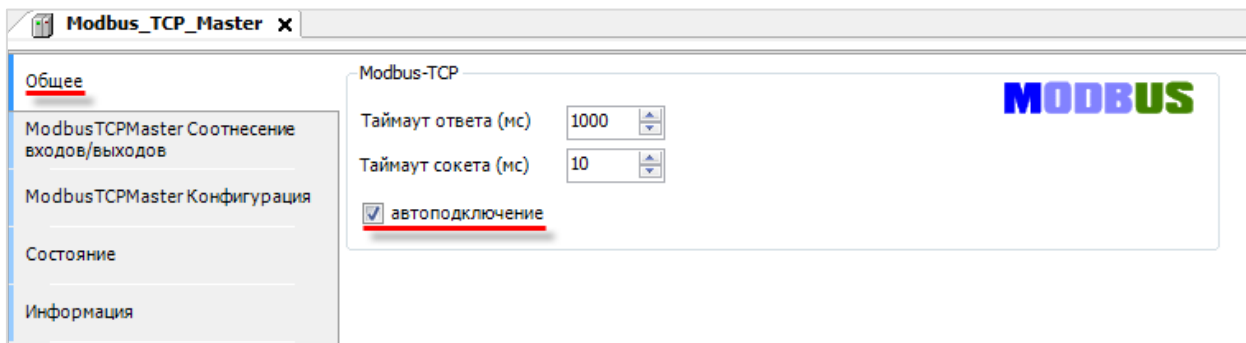


Рис. 3.2.5. Настройки компонента **Modbus TCP Master**

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.

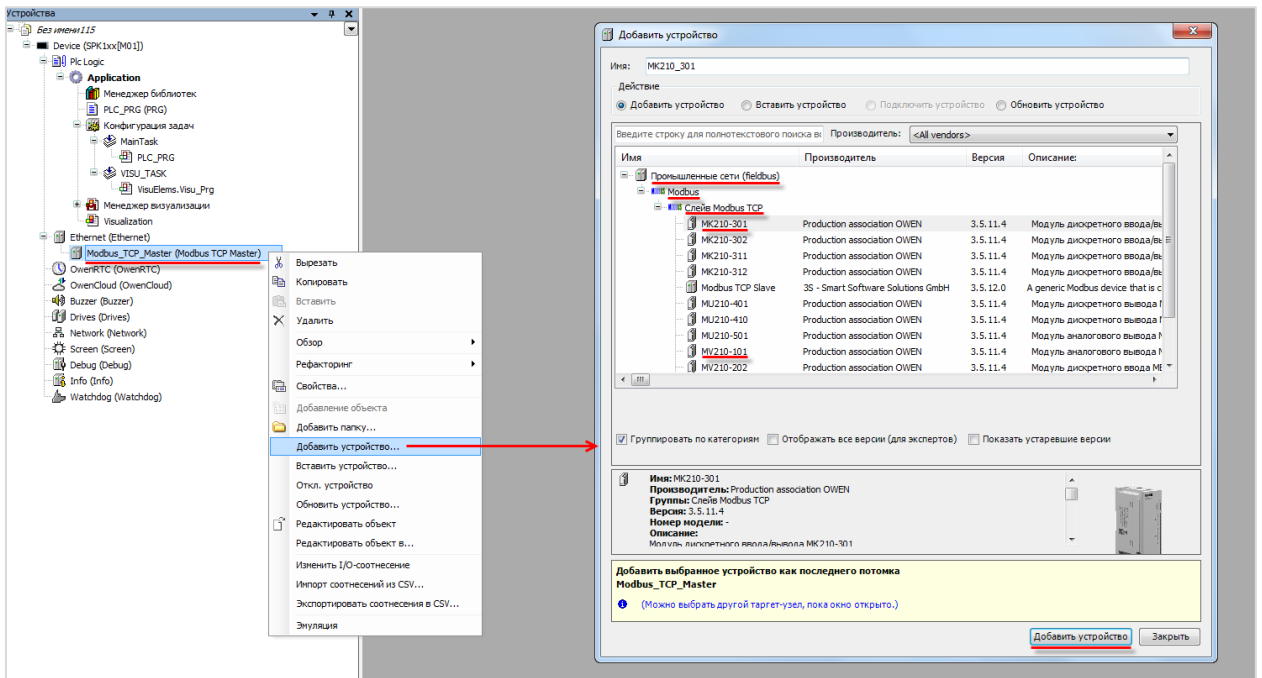


Рис. 3.2.6. Добавление шаблонов в проект

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

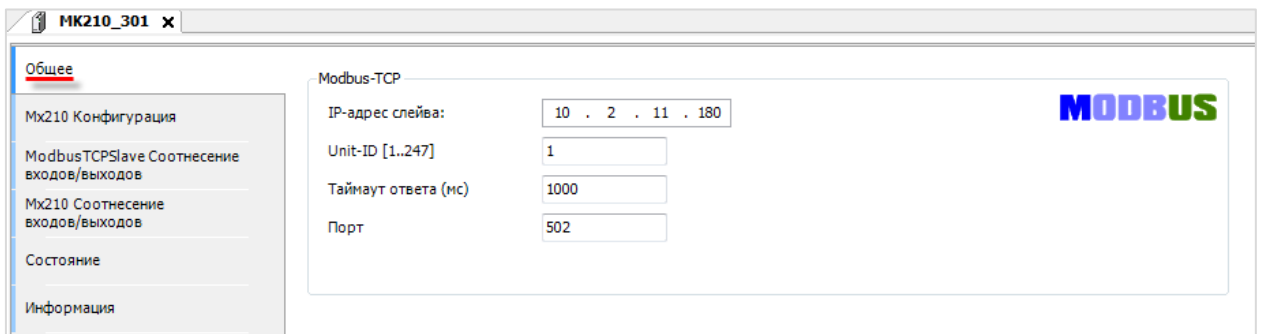


Рис. 3.2.7. Сетевые настройки шаблона **MK210-301**

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**).

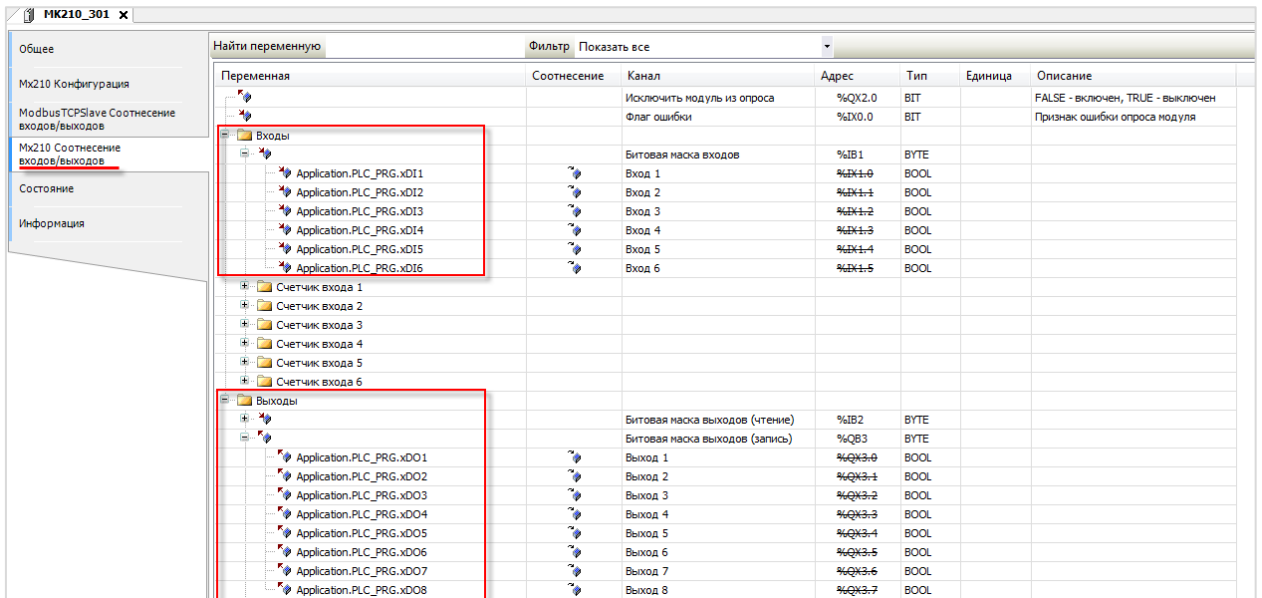


Рис. 3.2.8. Привязка переменных к шаблону MK210-301

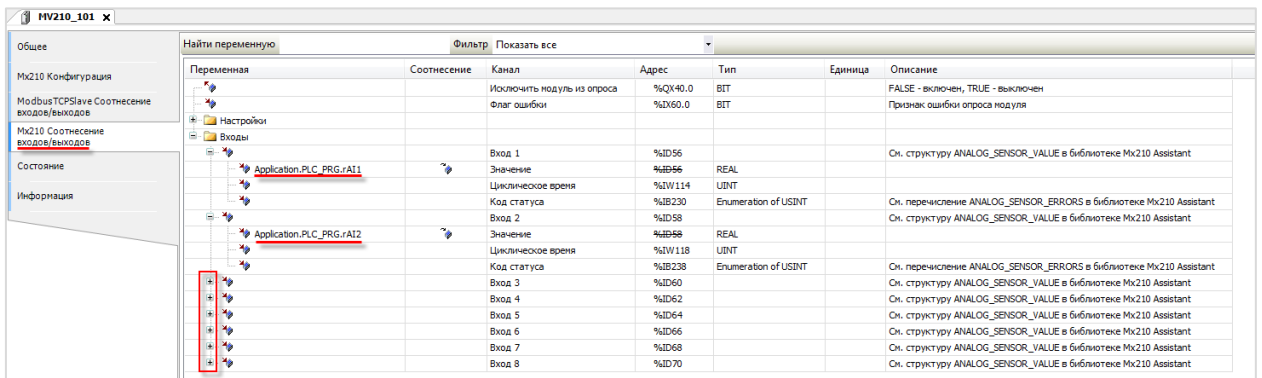


Рис. 3.2.9. Привязка переменных к шаблону MB210-101

### 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.

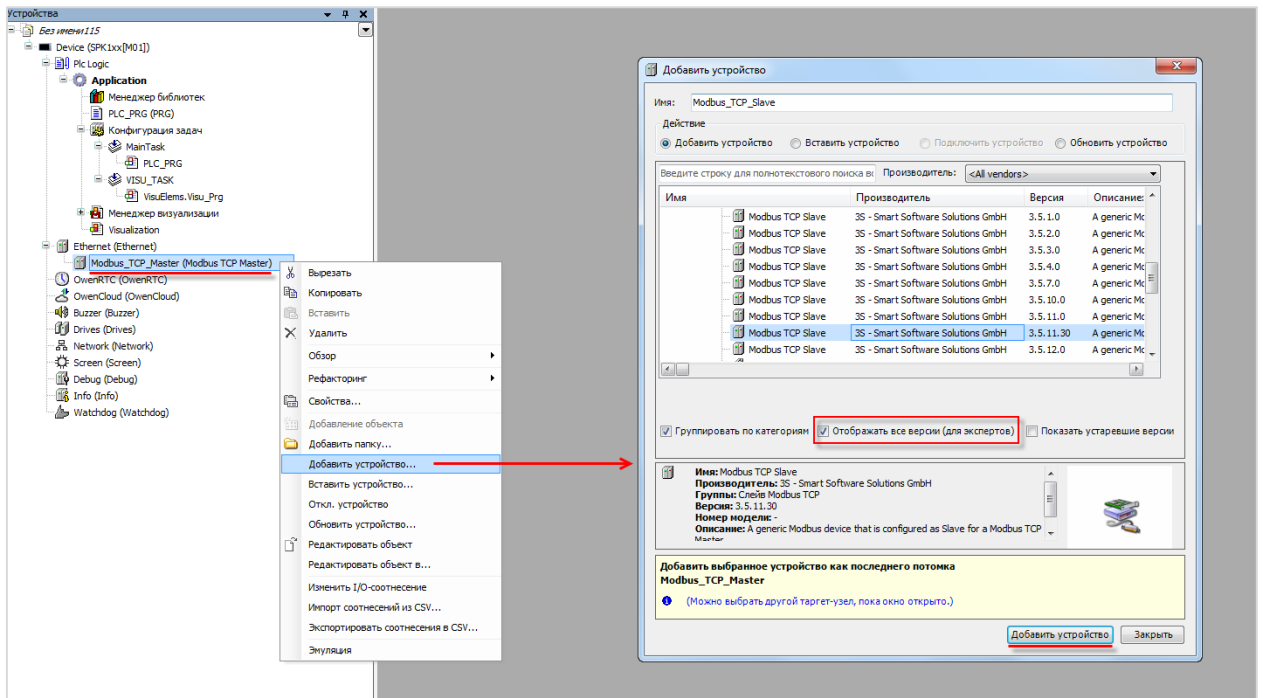


Рис. 3.2.10. Добавление компонента **Modbus TCP Slave**

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

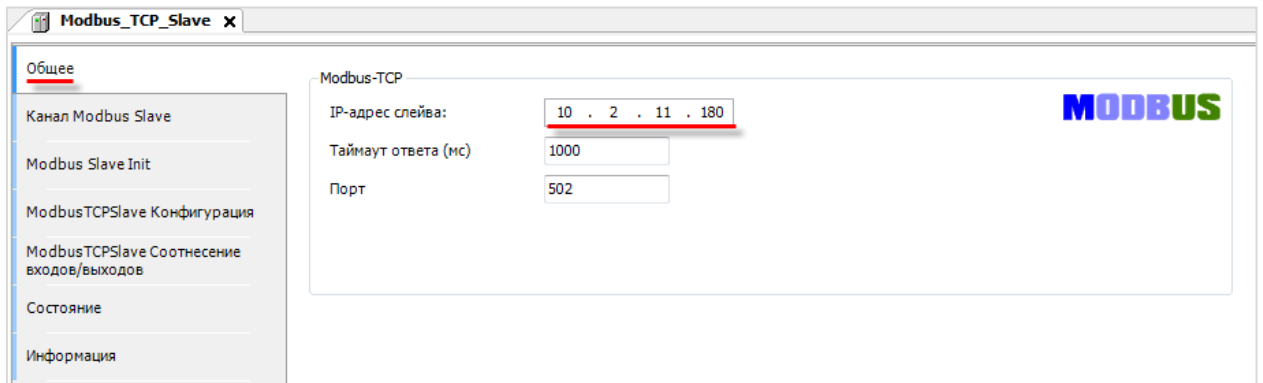


Рис. 3.2.11. Выбор сетевых настроек модуля **MK210-301**

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

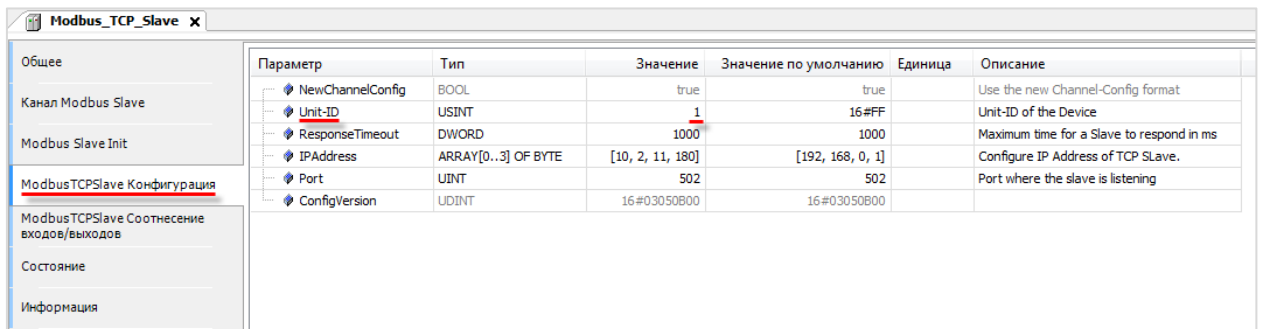


Рис. 3.2.12. Выбор адреса (Unit-ID) модуля

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)**);

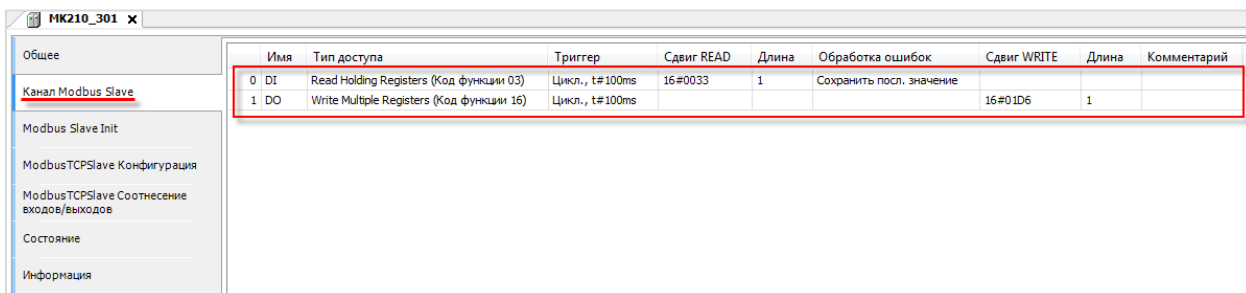


Рис. 3.1.13. Настройка каналов опроса

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)**.

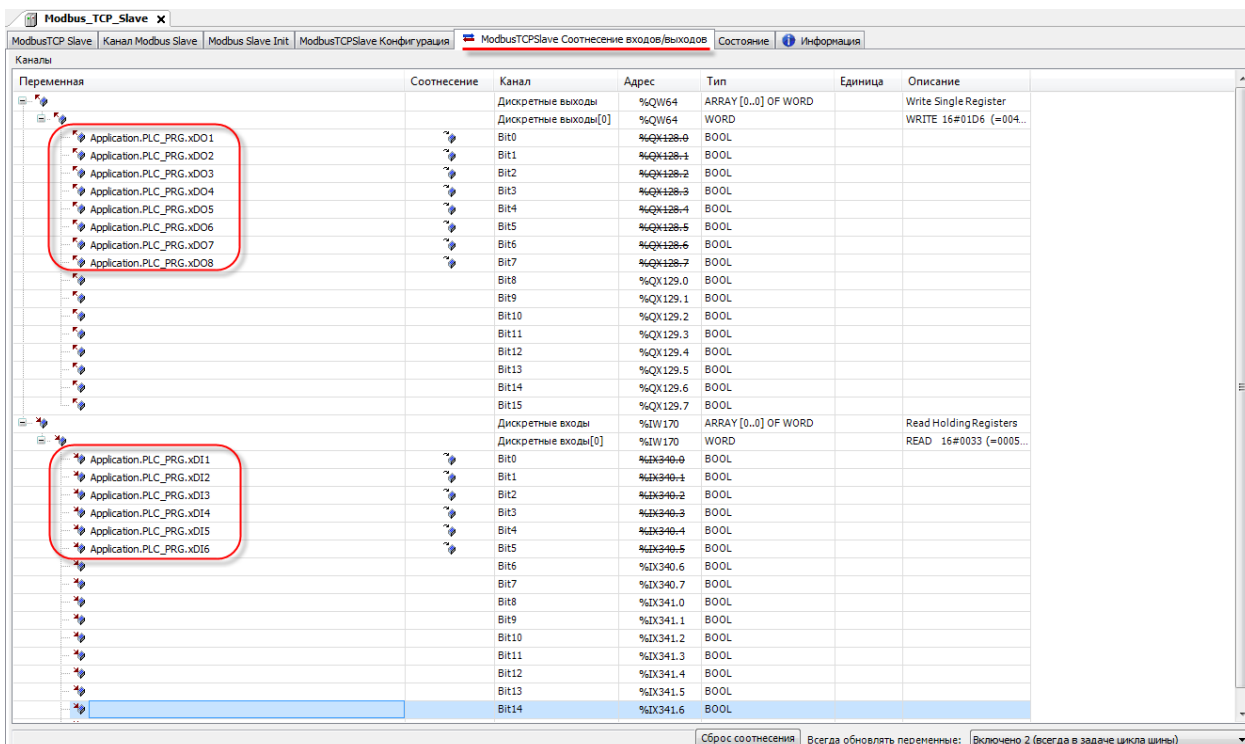


Рис. 3.2.14. Привязка переменных к каналам опроса

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

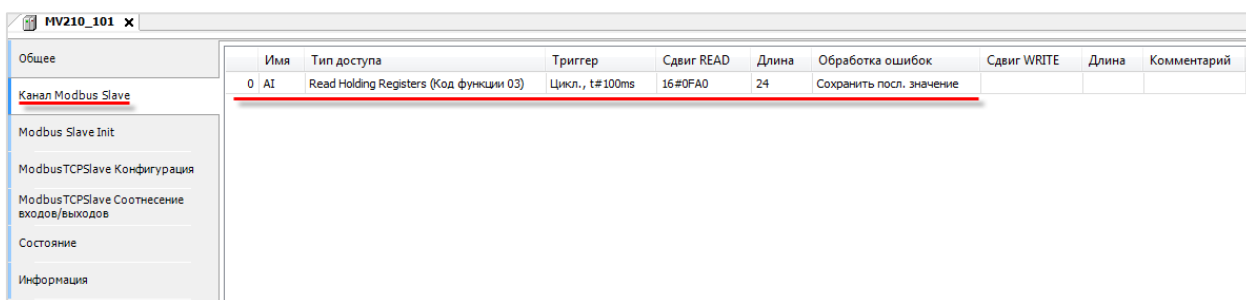


Рис. 3.2.15. Настройка каналов опроса

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)**.

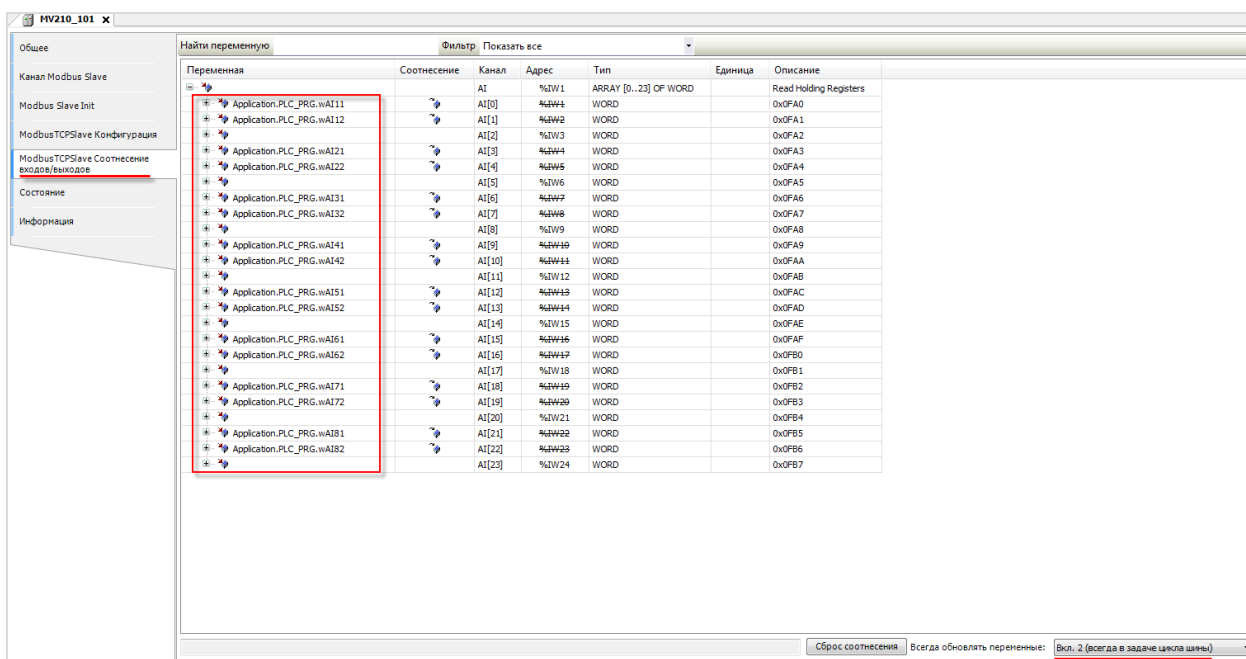
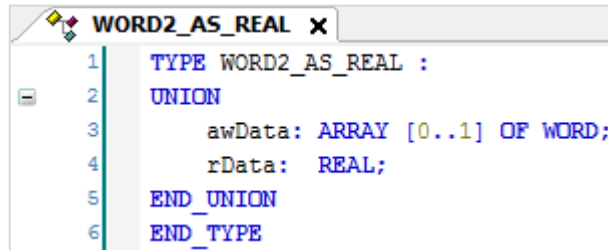


Рис. 3.2.16. Привязка переменных к каналам опроса



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:



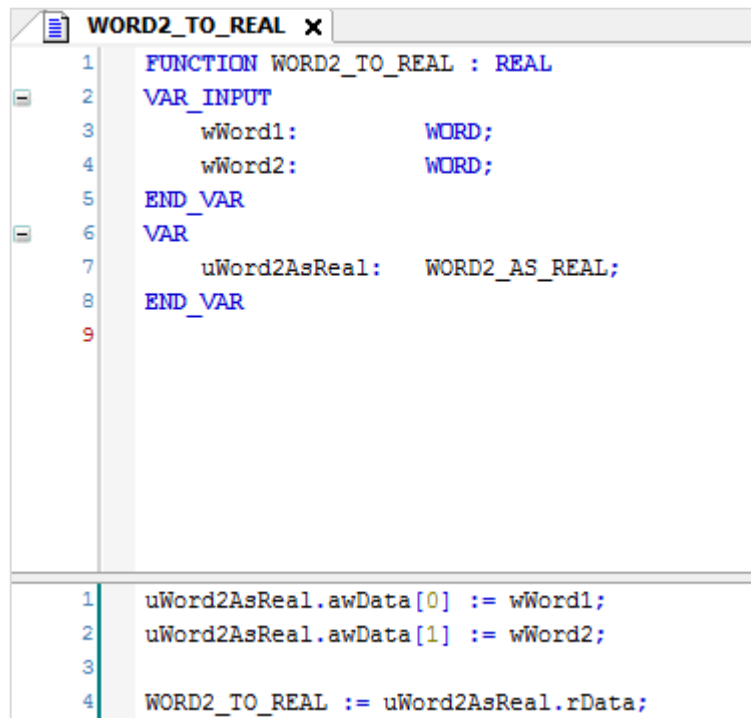
```

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 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
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**).

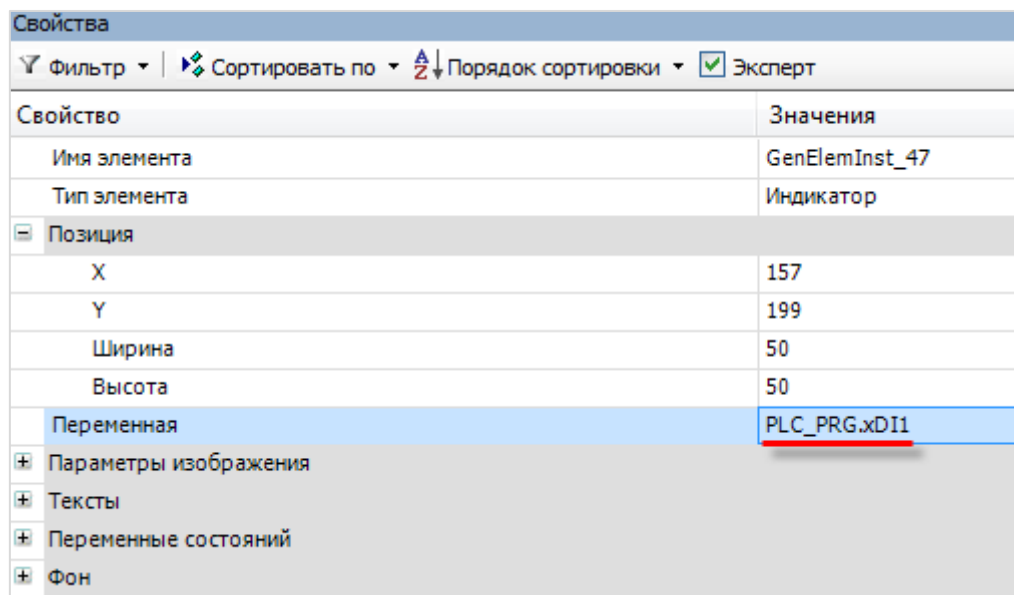


Рис. 3.2.20. Настройки элемента **Индикатор**

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

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).

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

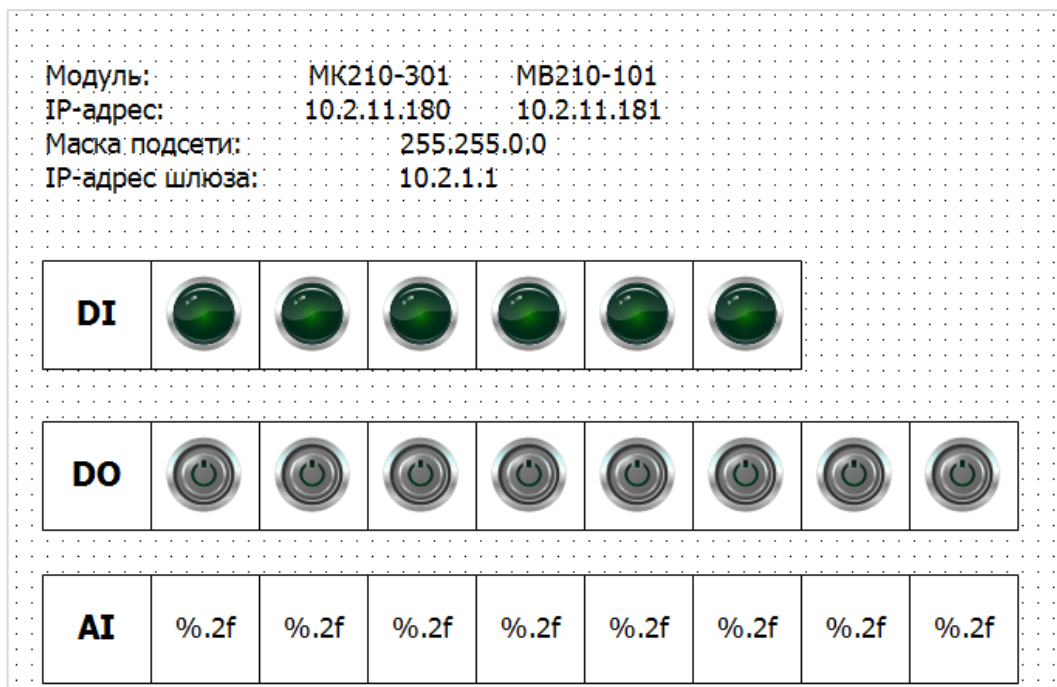


Рис. 3.2.23. Внешний вид экрана визуализации

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)**.

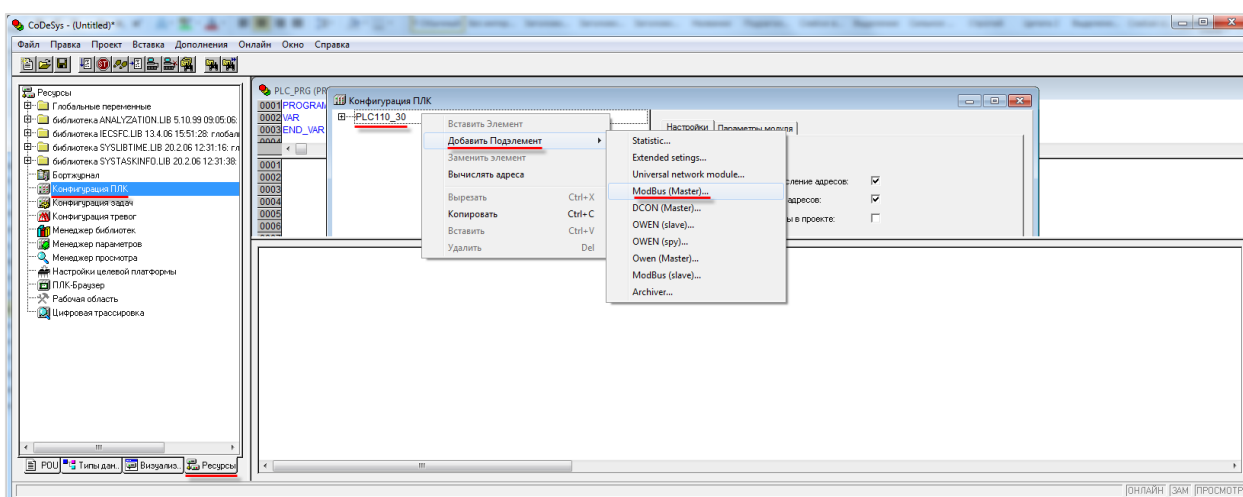


Рис. 3.3.2. Добавление подэлемента **Modbus (Master)**

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:

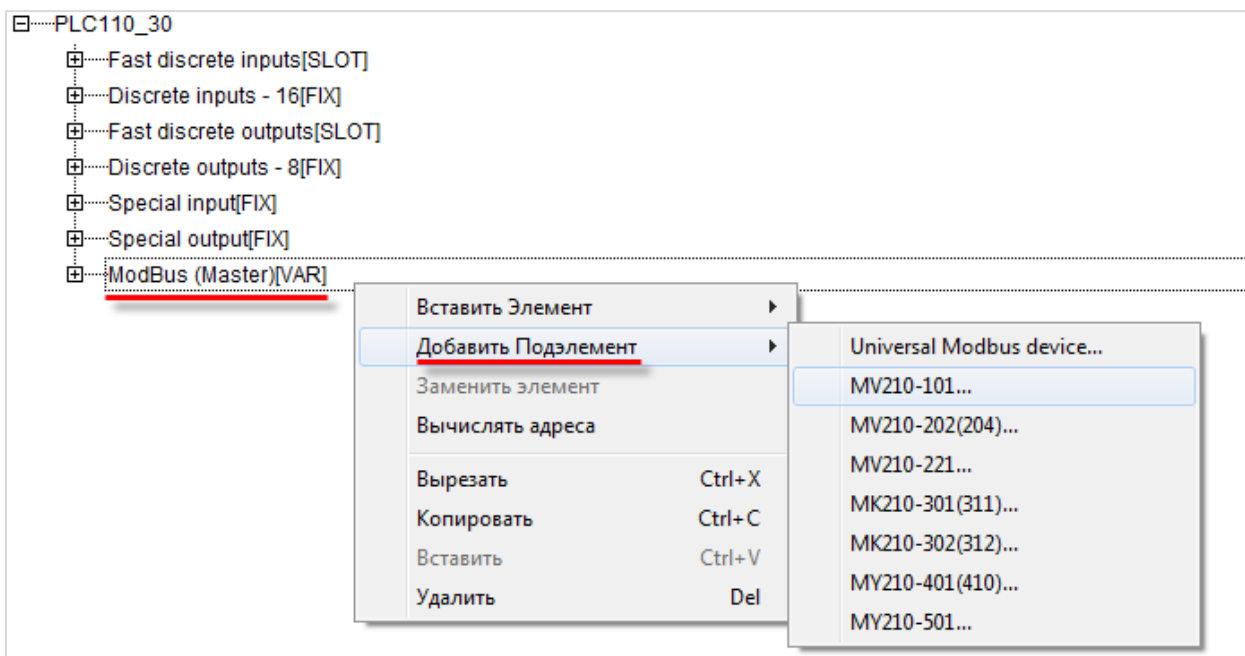


Рис. 3.3.3. Добавление шаблонов Mx210

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.

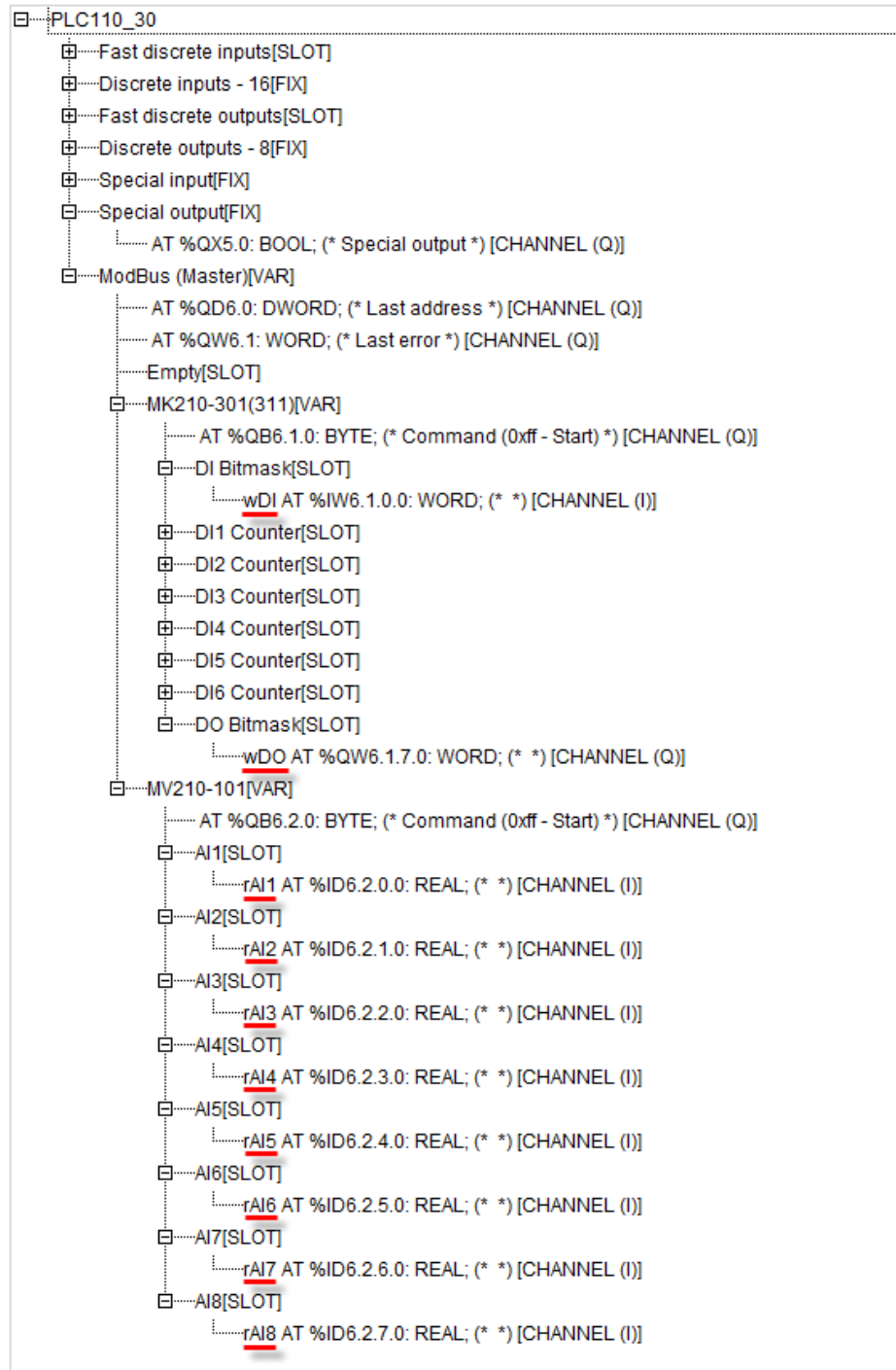


Рис. 3.3.5. Объявление переменных в каналах опроса



#### 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.

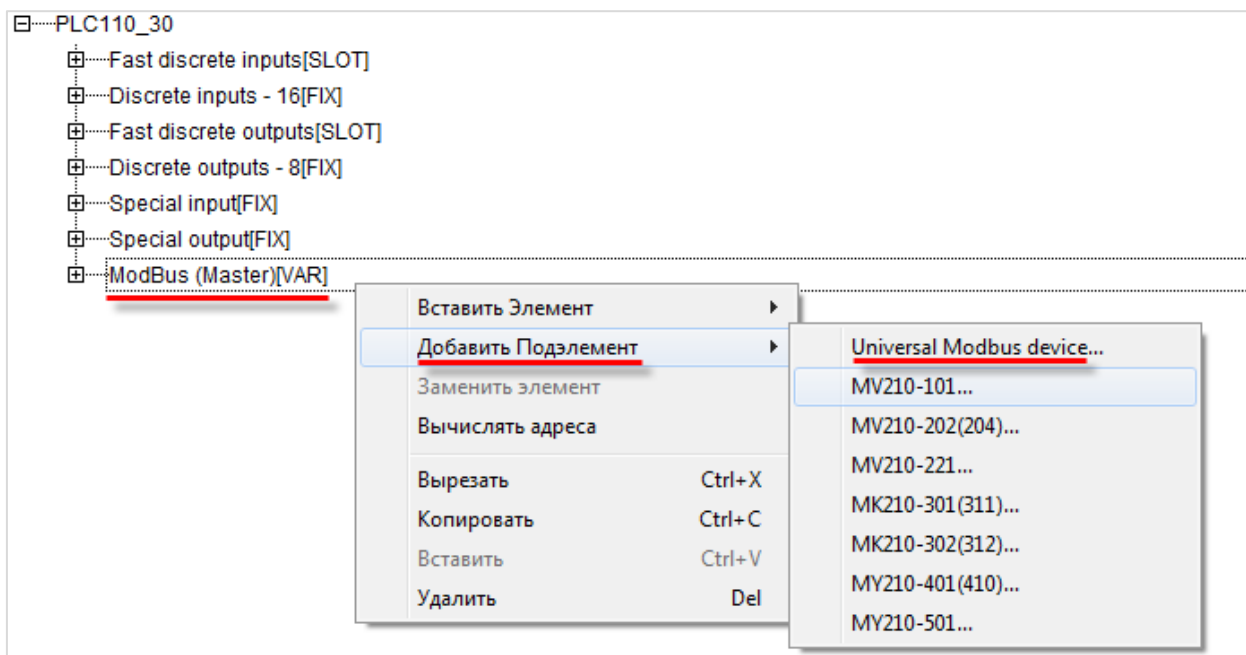


Рис. 3.3.6. Добавление подэлементов **Universal Modbus Device**

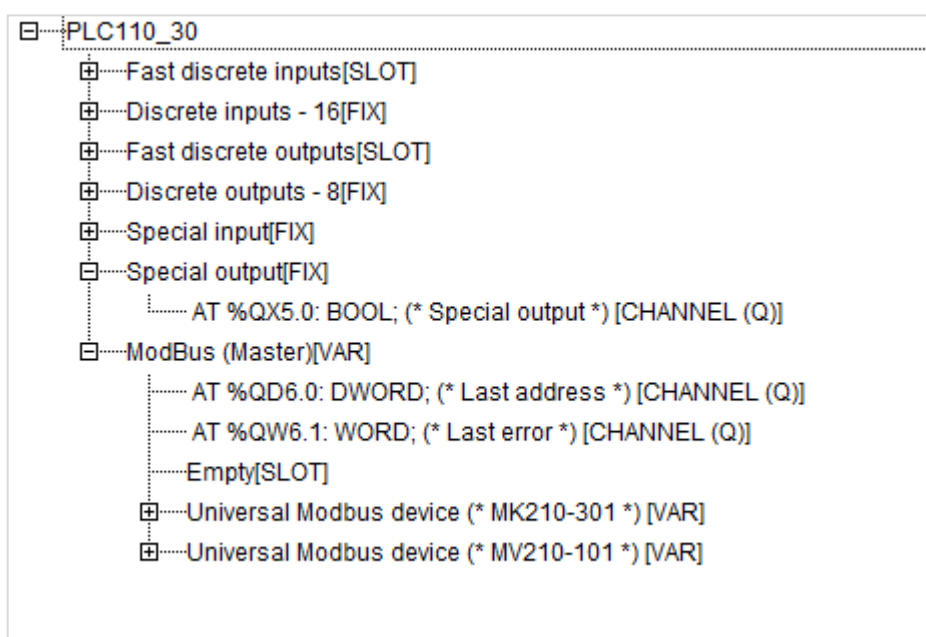


Рис. 3.3.7. Подэлементы **Universal Modbus Device** в конфигурации ПЛК



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	10.2.11.181	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...	Native	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**.

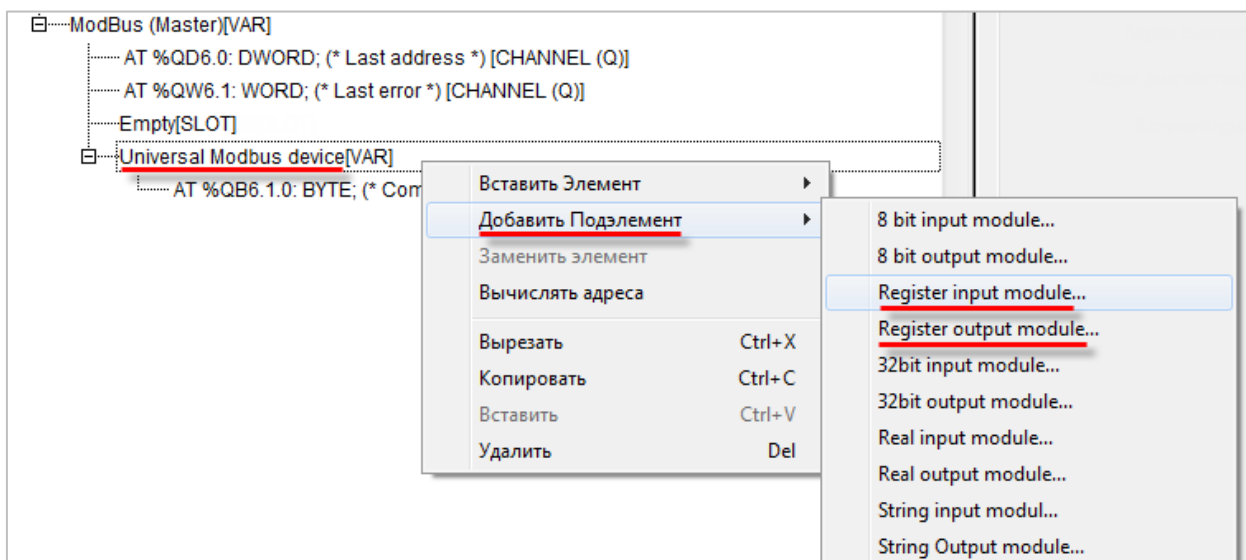


Рис. 3.3.9. Добавление каналов опроса для модуля **MK210-301**

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.

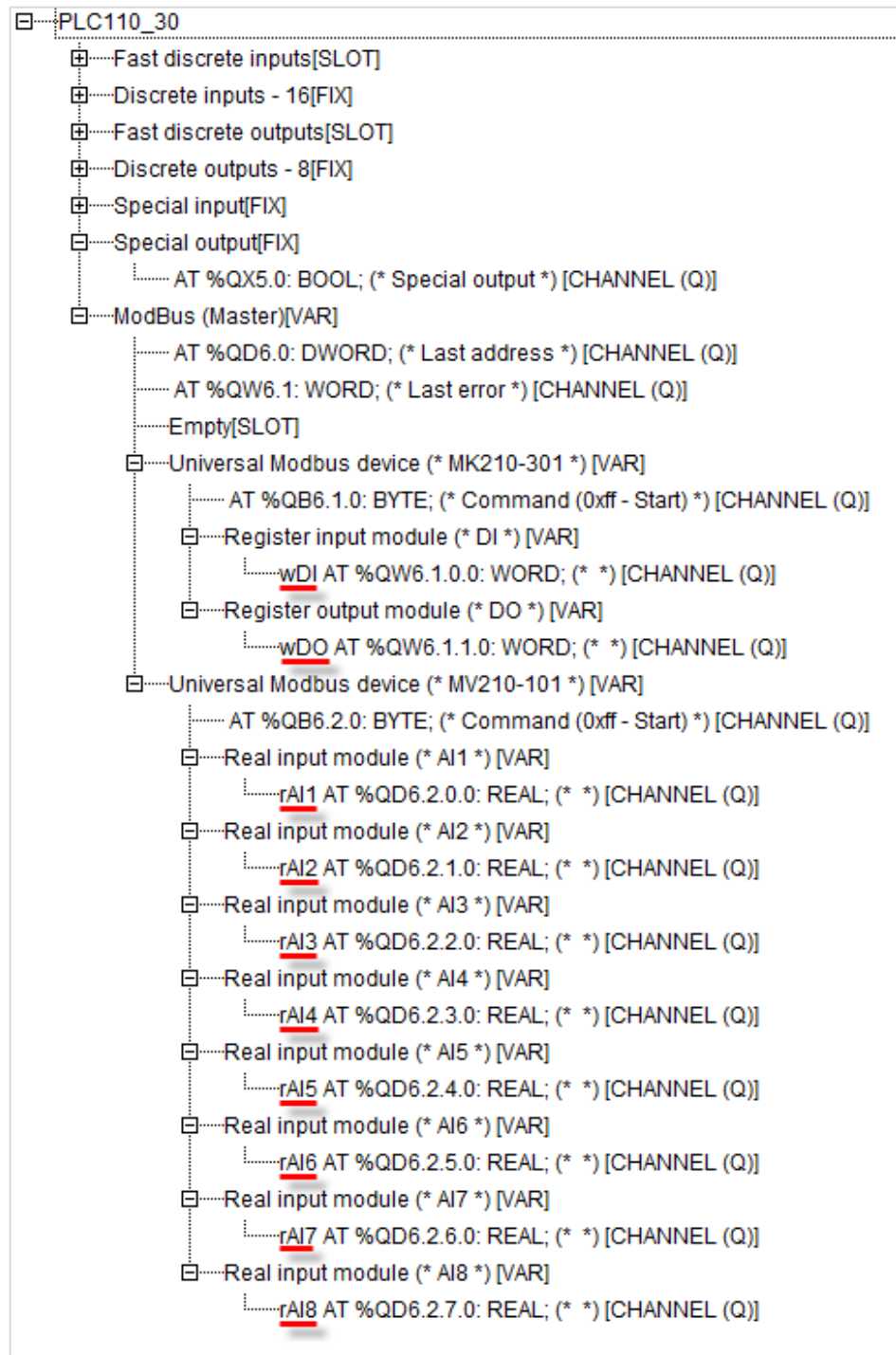


Рис. 3.3.13. Объявление переменных в каналах опроса



#### 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**).

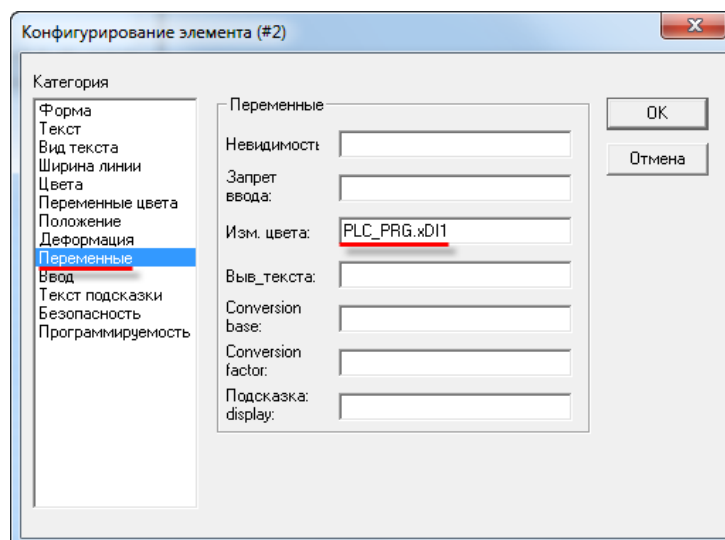


Рис. 3.3.15. Настройки элемента **Эллипс**

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**).

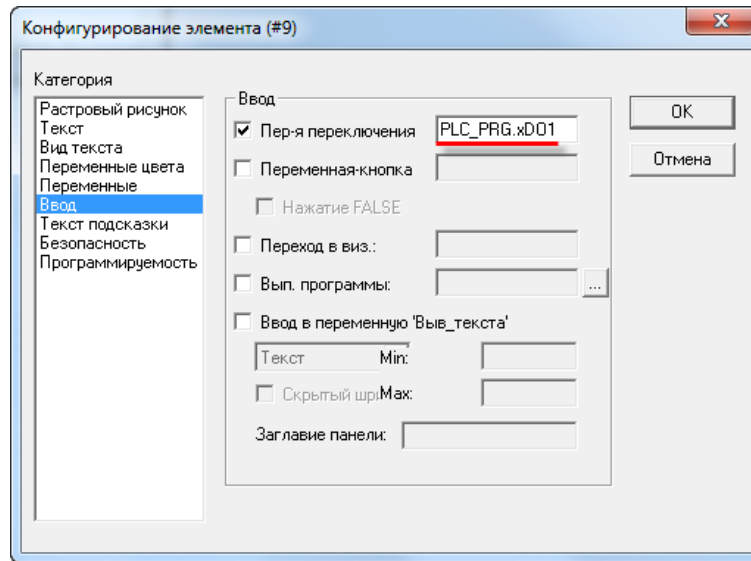


Рис. 3.3.16. Настройки элемента **Переключатель с индикацией**

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).

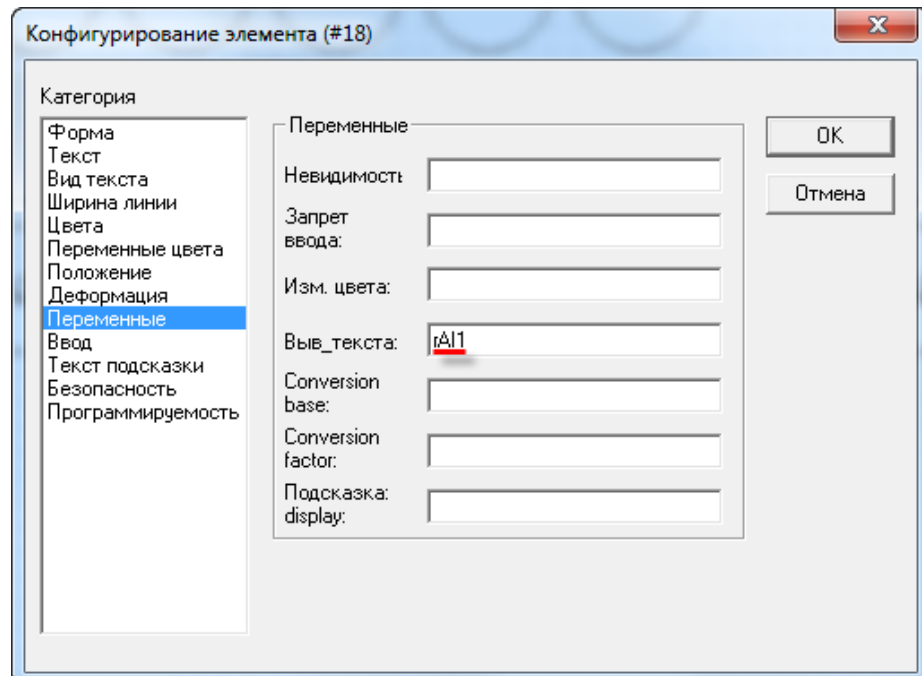


Рис. 3.3.17. Настройки элемента **Прямоугольник**

В результате экран визуализации будет выглядеть следующим образом:

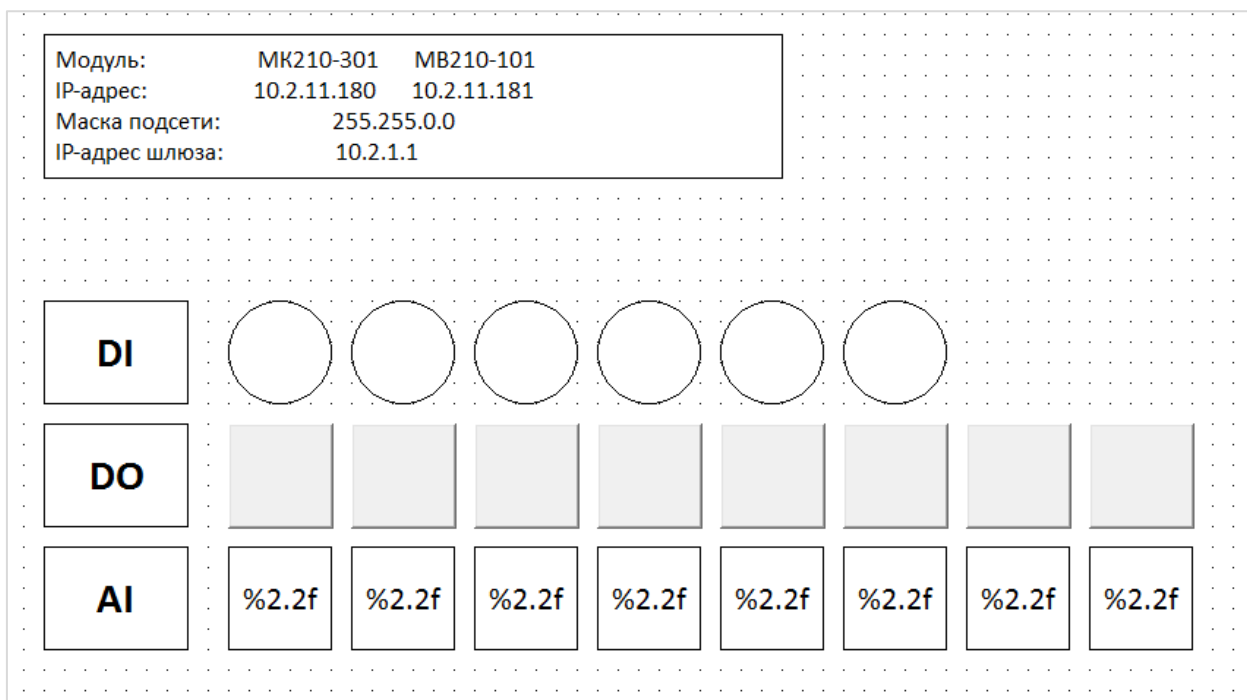


Рис. 3.3.18. Внешний вид экрана визуализации

**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](#)).

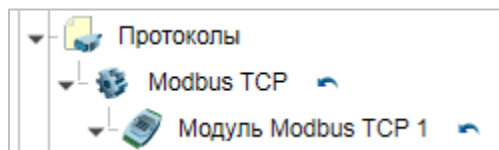


Рис. 3.4.2. Добавление протокола и модуля Modbus TCP

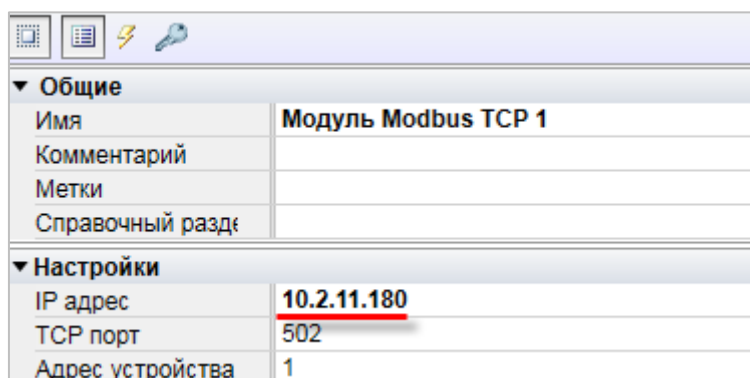


Рис. 3.4.3. Настройка модуля Modbus TCP

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)**.

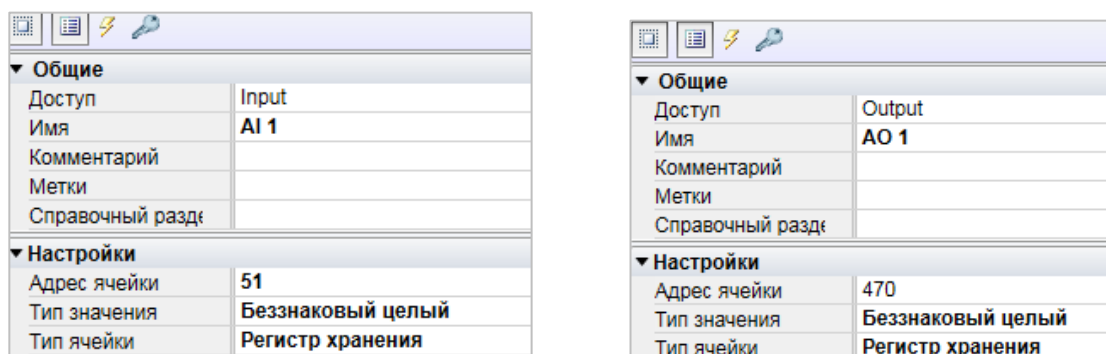
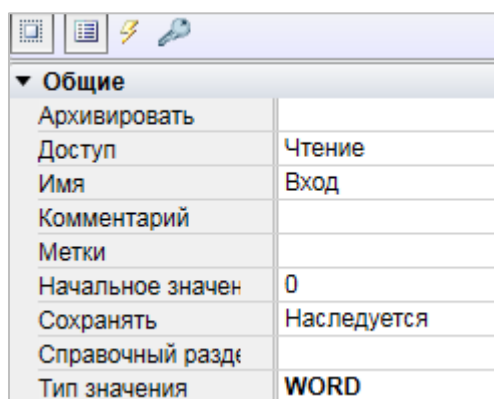


Рис. 3.4.4. Настройка каналов опроса



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	<b>WORD</b>

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:

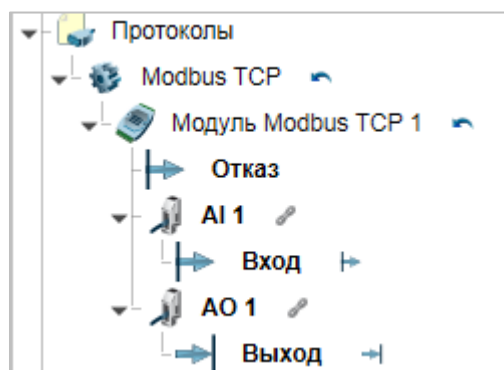


Рис. 3.4.6. Внешний вид дерева проекта с настроенным опросом модуля

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**):

```

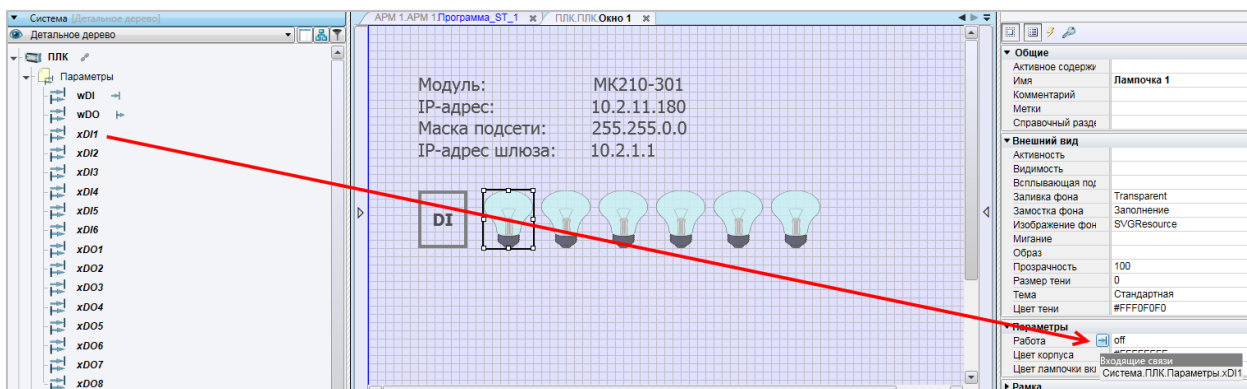
1: (*разбираем маску входов на отдельные биты*)
2: xDI1 := wDI.0;
3: xDI2 := wDI.1;
4: xDI3 := wDI.2;
5: xDI4 := wDI.3;
6: xDI5 := wDI.4;
7: xDI6 := wDI.5;
8:
9: (*собираем маску выходов из отдельных бит*)
10: wDO.0 := xDO1;
11: wDO.1 := xDO2;
12: wDO.2 := xDO3;
13: wDO.3 := xDO4;
14: wDO.4 := xDO5;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

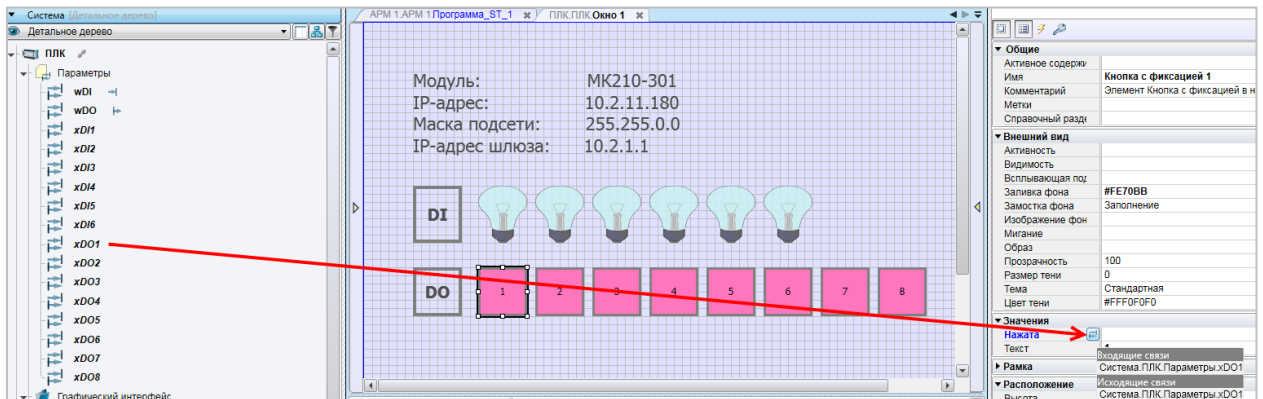


Рис. 3.4.9. Настройки элемента **Переключатель с индикацией**

В результате экран визуализации будет выглядеть следующим образом:

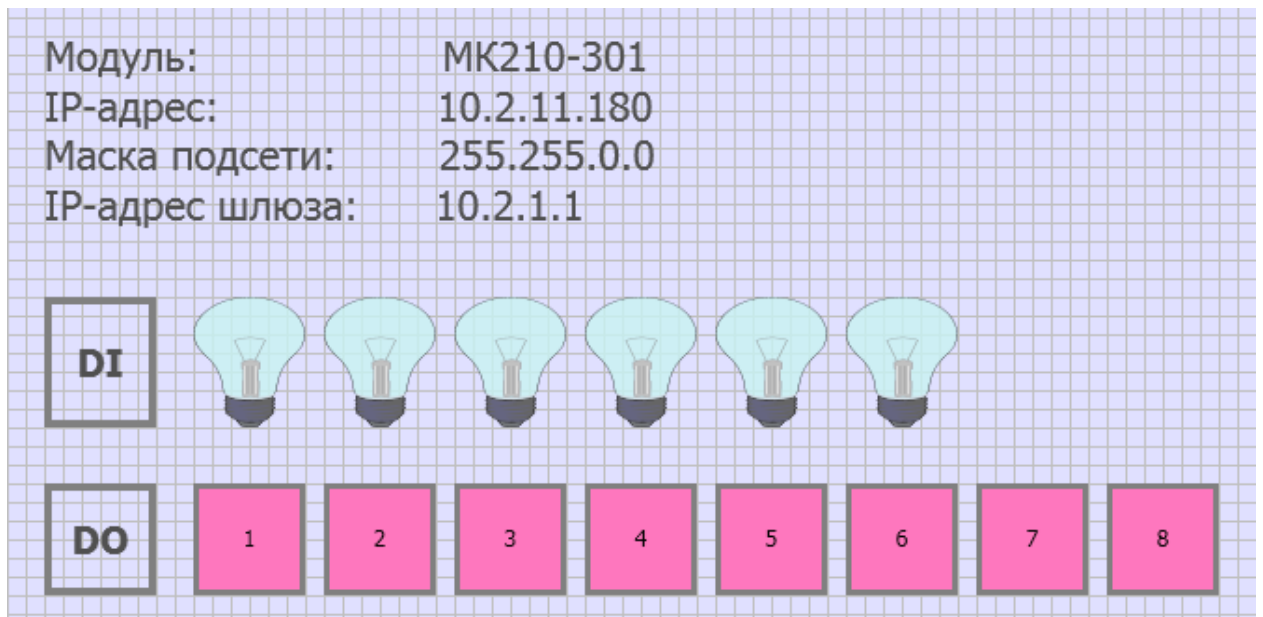


Рис. 3.4.10. Внешний вид экрана визуализации

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 МК210-301 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**).

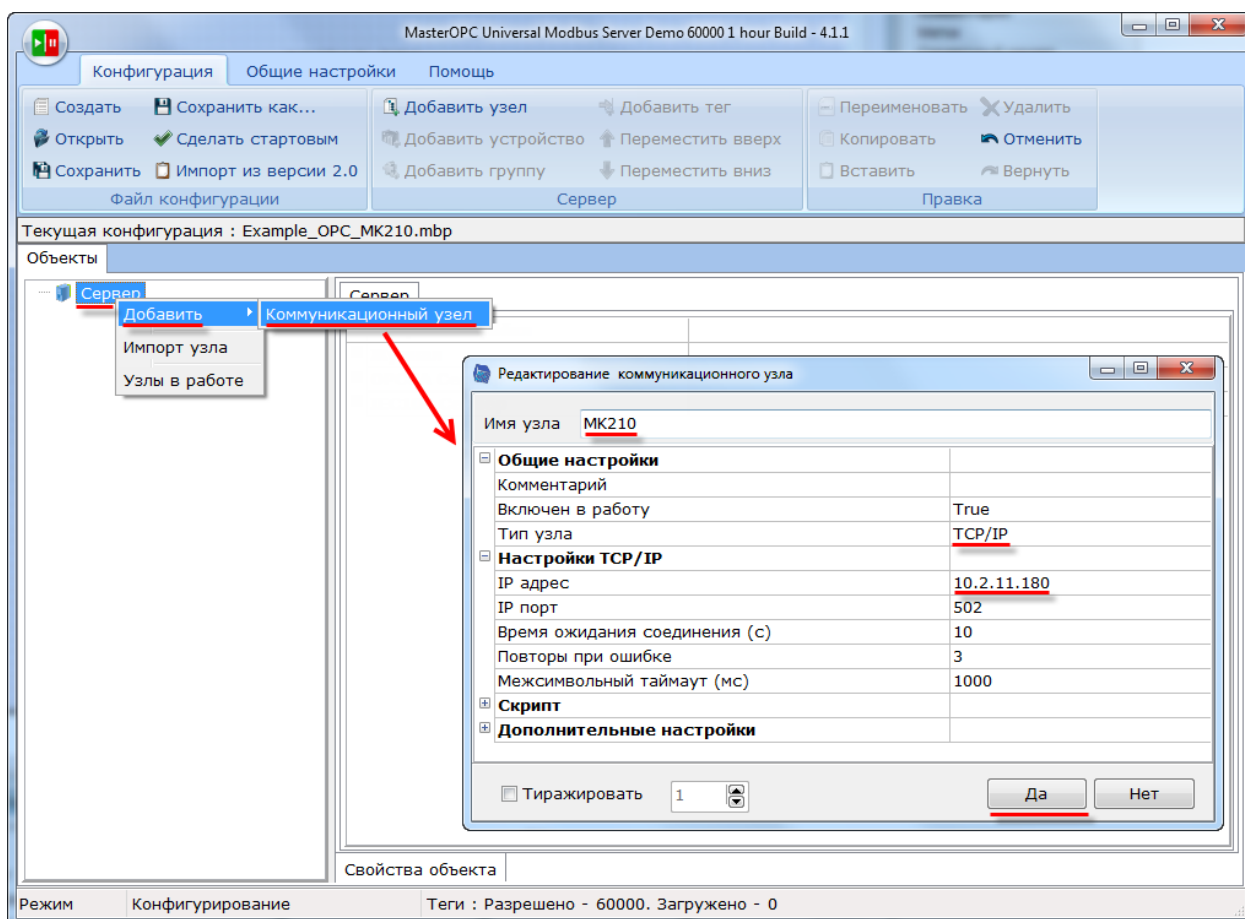


Рис. 3.5.1. Добавление коммуникационного узла в OPC-сервер

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

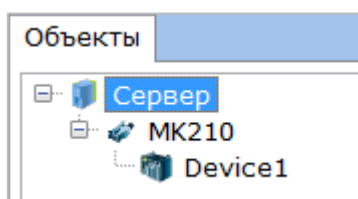


Рис. 3.5.2. Добавление устройства в OPC-сервер

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.

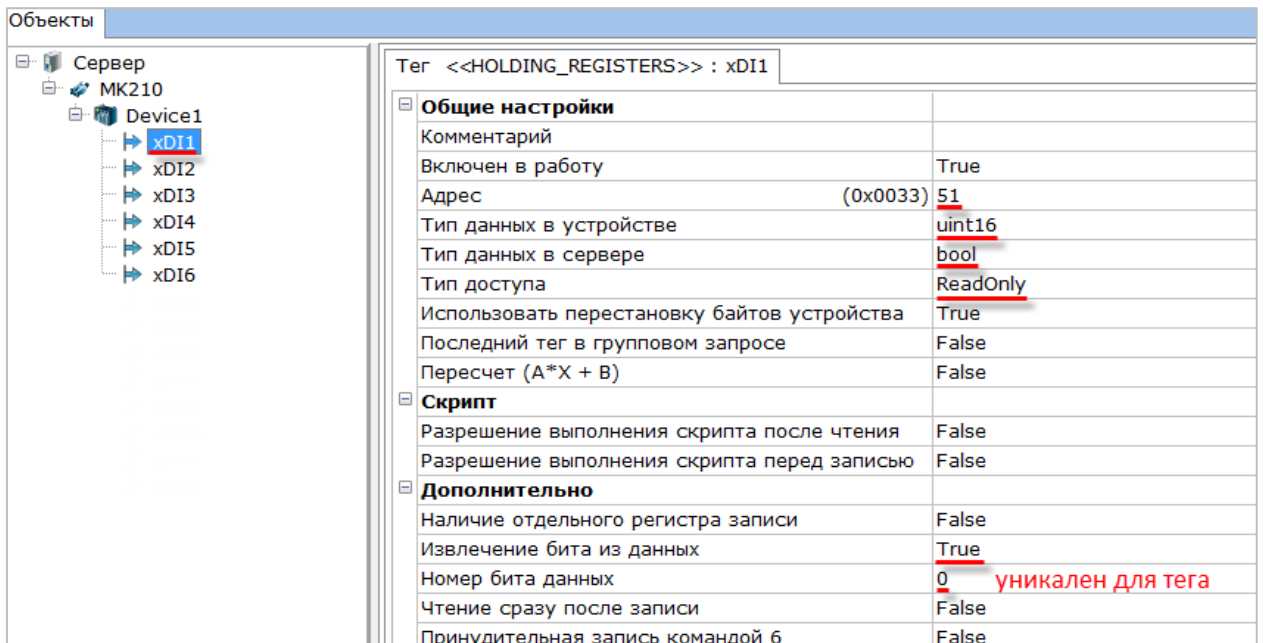


Рис. 3.5.3. Настройки тегов дискретных входов

- 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.

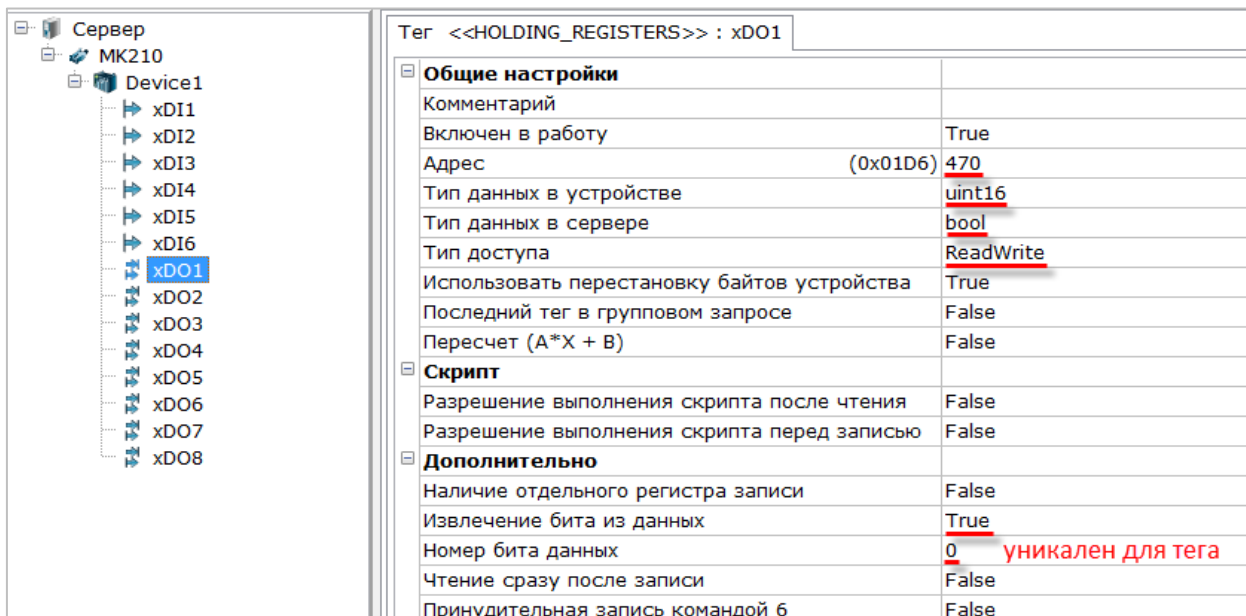


Рис. 3.5.4. Настройка тегов дискретных выходов

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

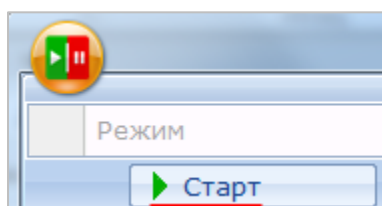


Рис. 3.5.5. Запуск OPC-сервера

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

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

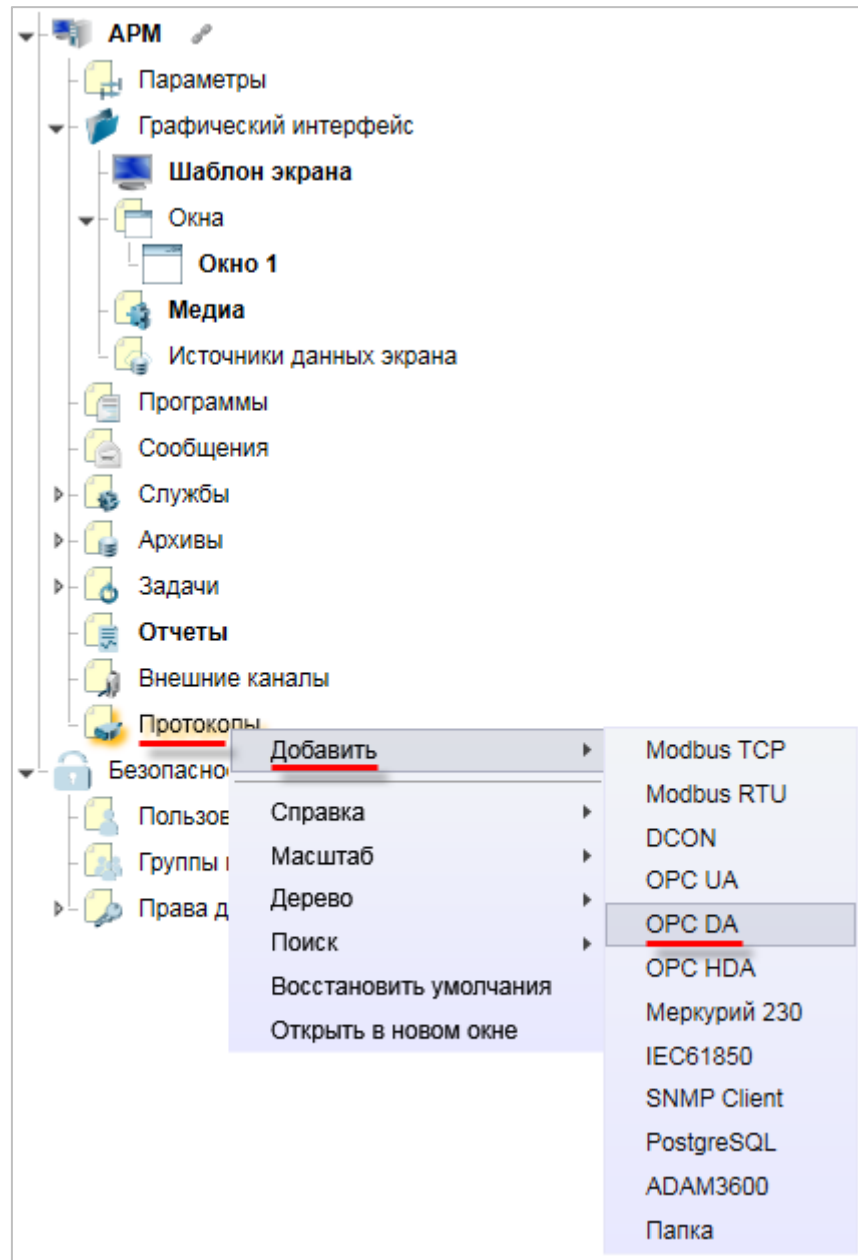


Рис. 3.5.6. Добавление компонента **OPC DA** в проект MasterSCADA 4D

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**.

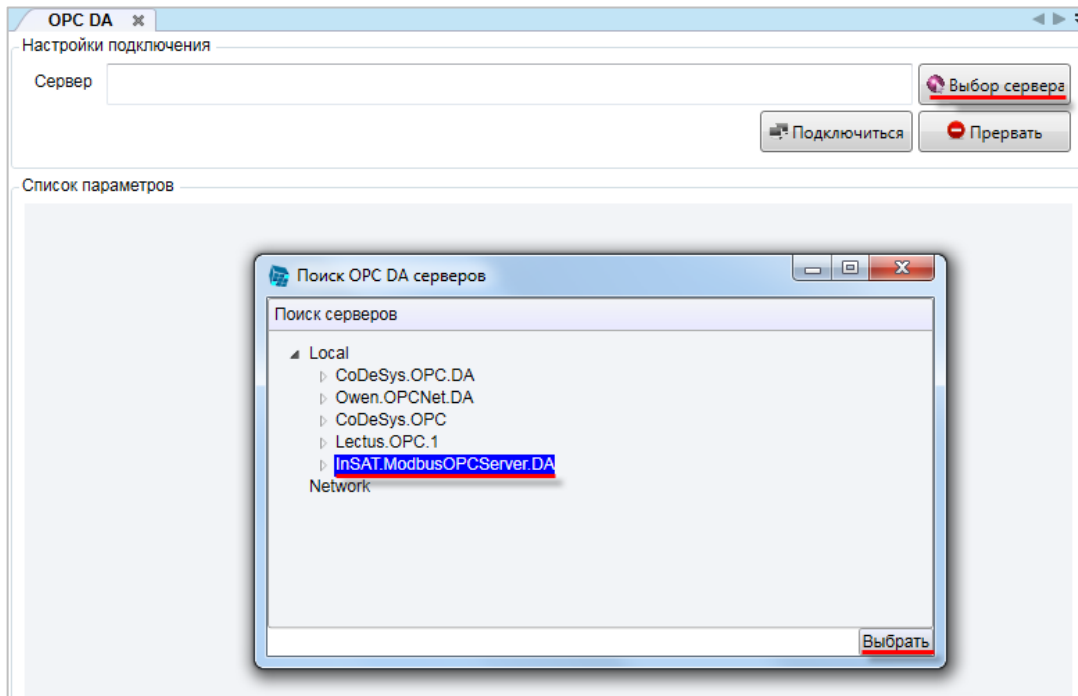


Рис. 3.5.7. Выбор OPC-сервера

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

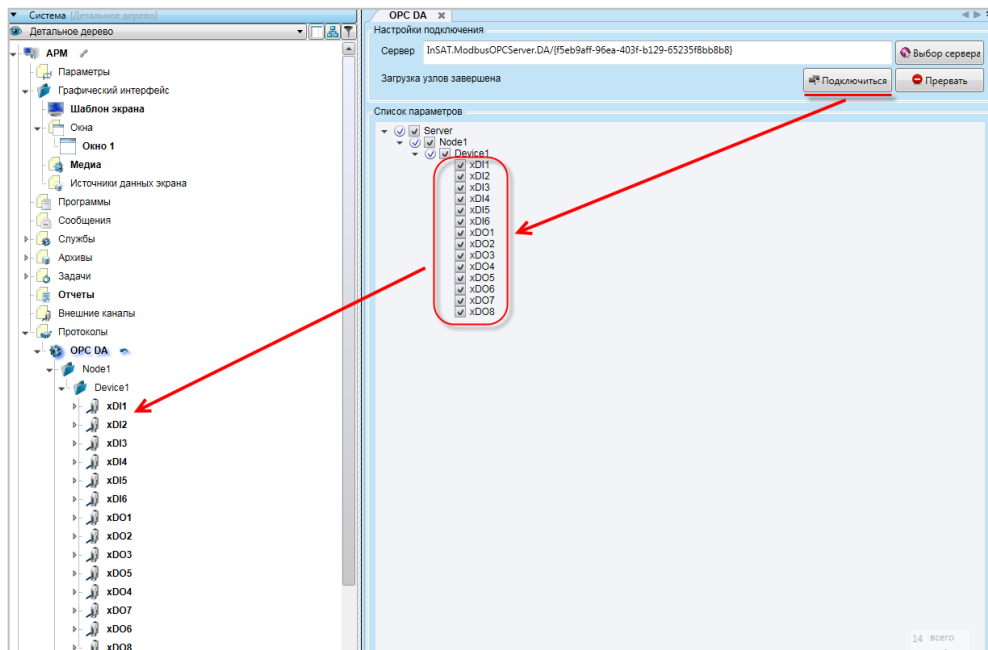


Рис. 3.5.8. Добавление тегов OPC-сервера в проект



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.

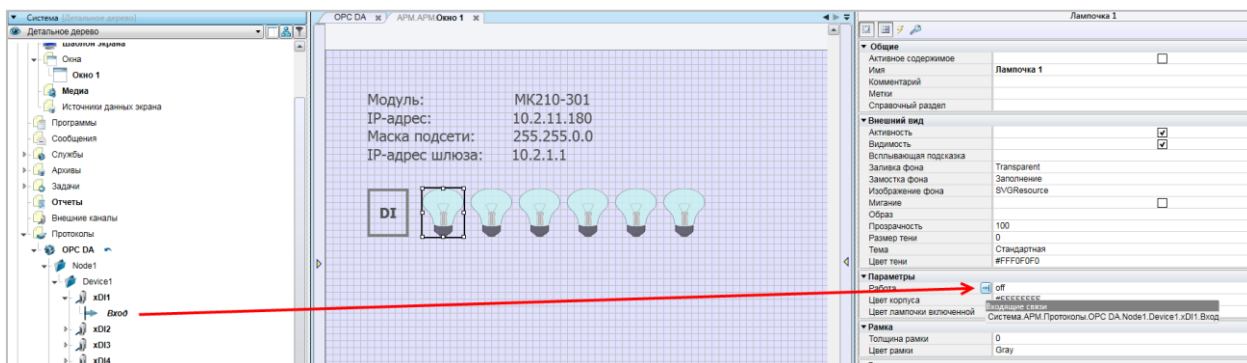


Рис. 3.5.9. Настройки элемента **Индикатор**

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.

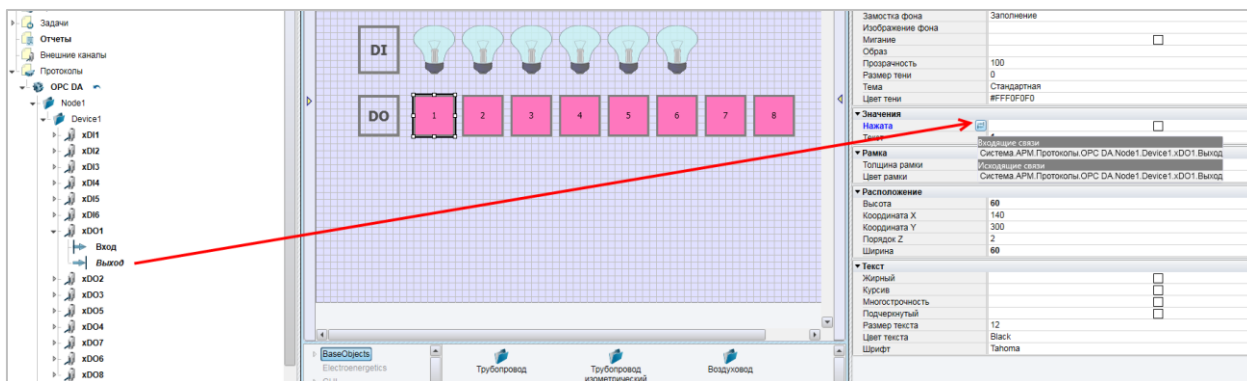


Рис. 3.5.10. Настройки элемента **Переключатель с индикацией**

В результате экран визуализации будет выглядеть следующим образом:

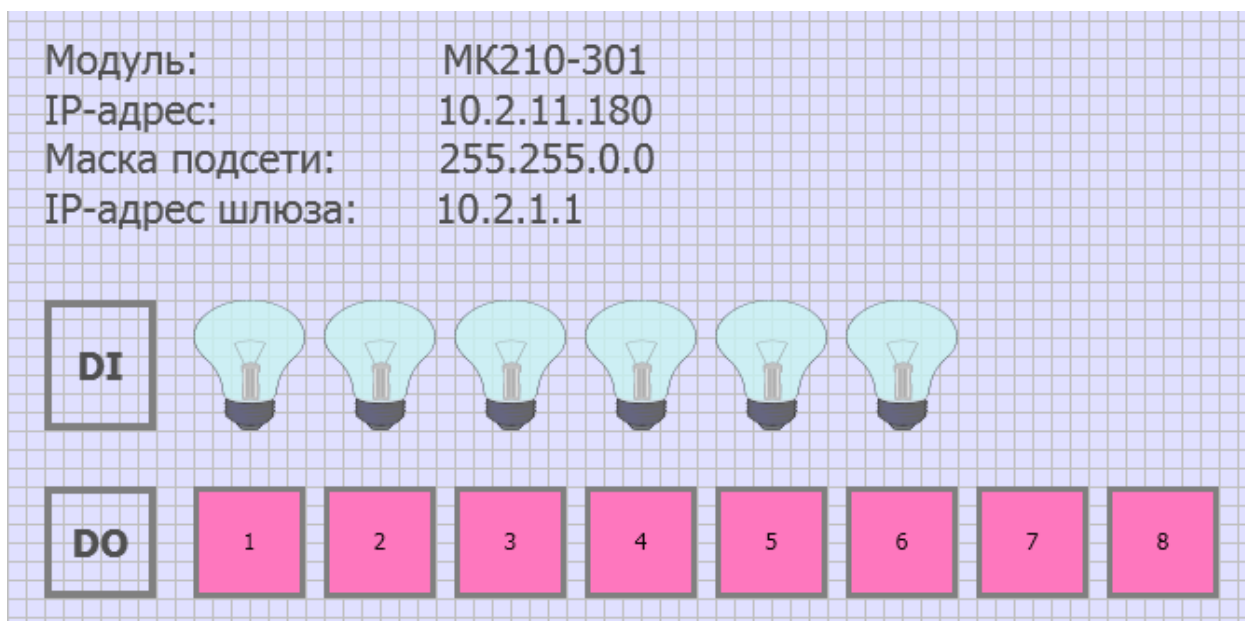


Рис. 3.5.11. Внешний вид экрана визуализации

**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.

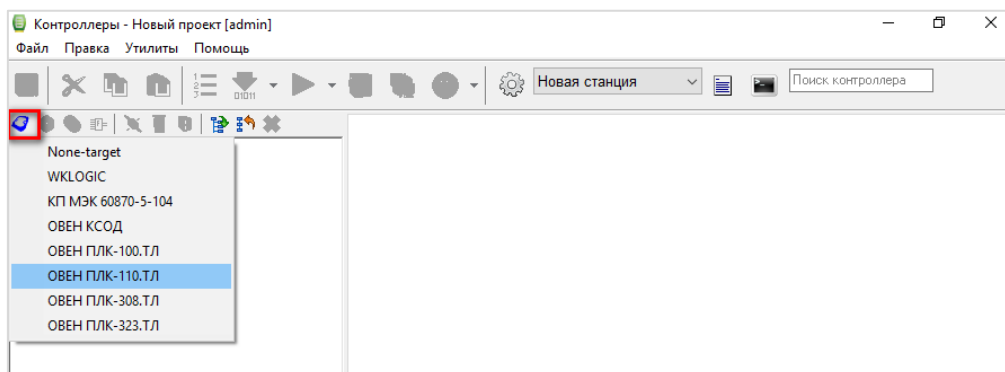


Рис. 3.6.1. Добавление контроллера в модуле **Контроллеры**

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.

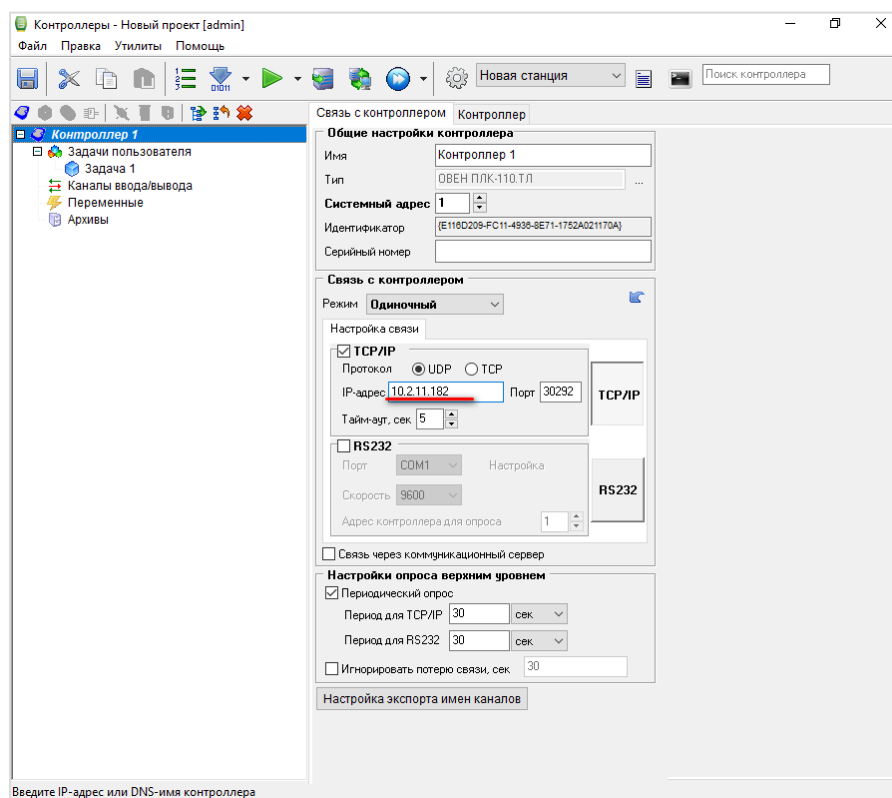


Рис. 3.6.2. Ввод IP-адреса контроллера

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

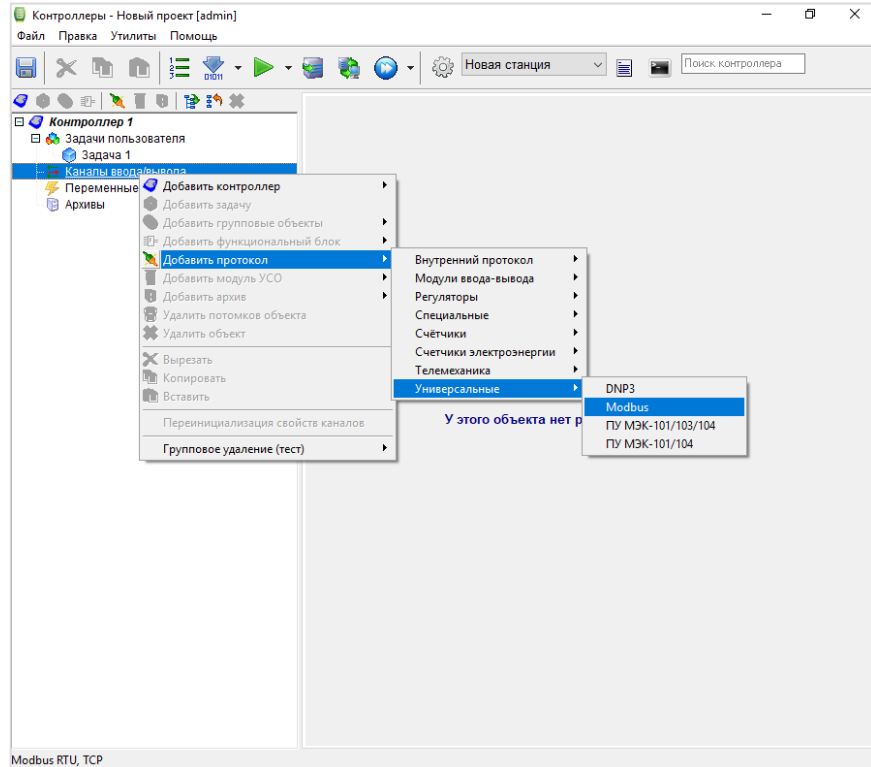


Рис. 3.6.3. Выбор протокола Modbus

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

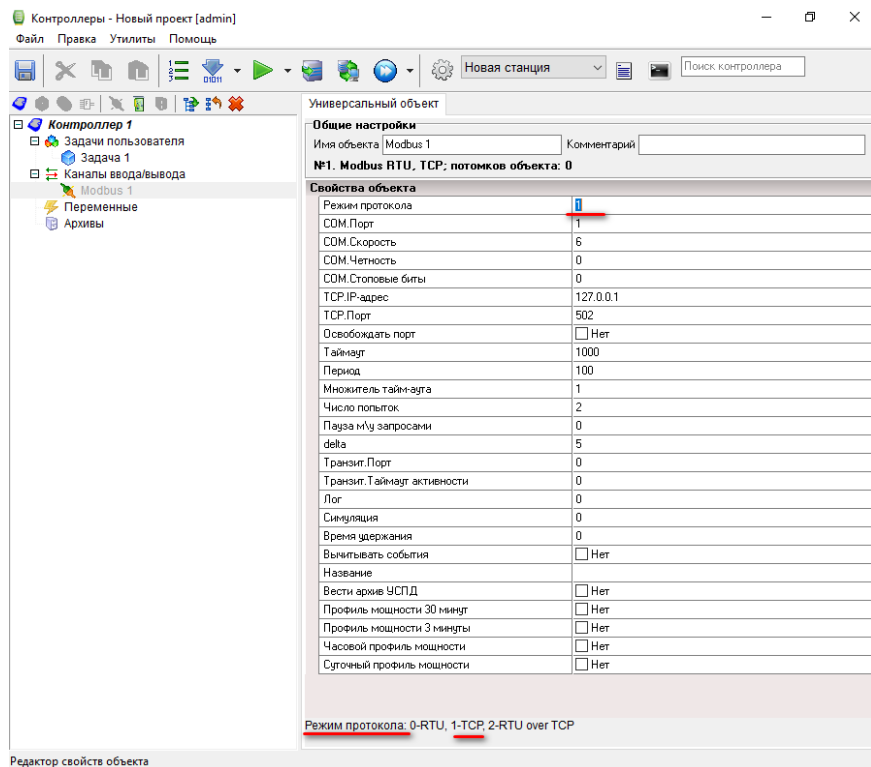


Рис. 3.6.4. Выбор протокола Modbus TCP

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

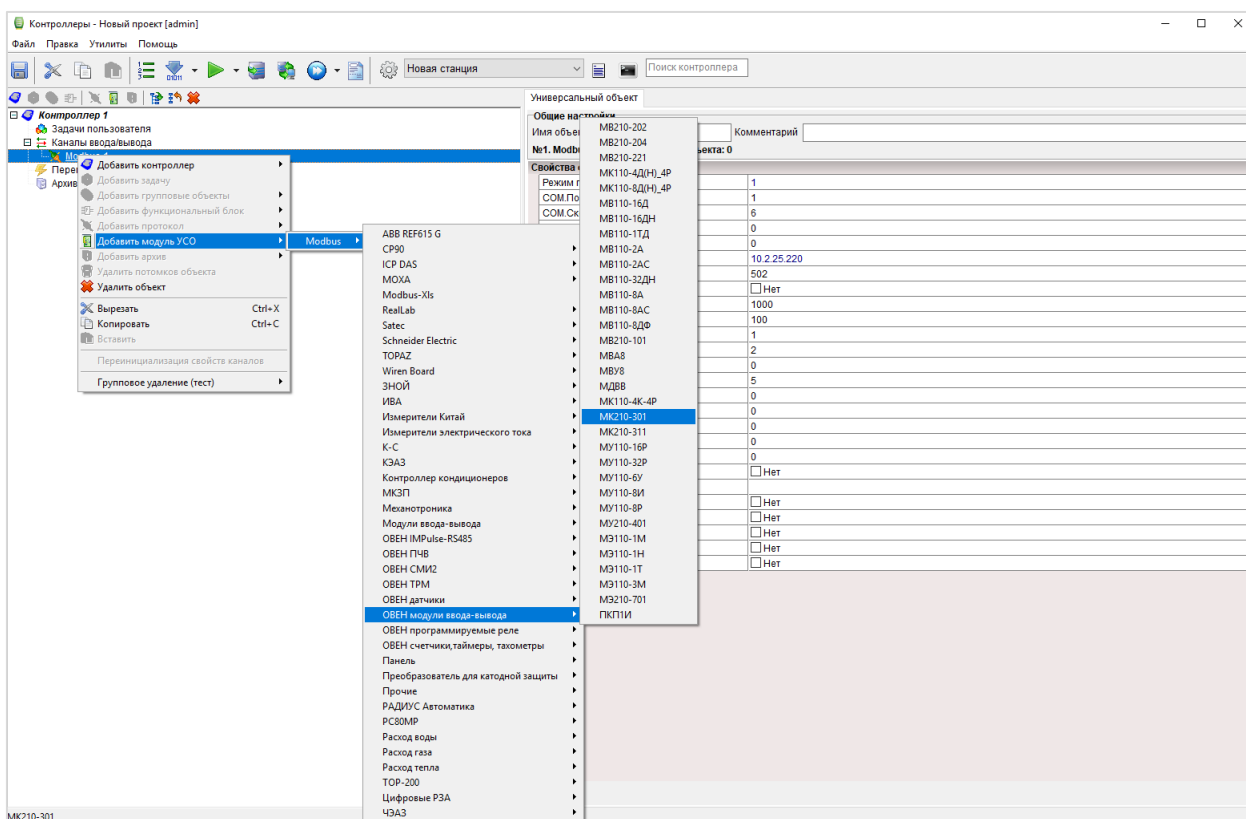


Рис. 3.6.5. Добавление модуля из библиотеки приборов

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

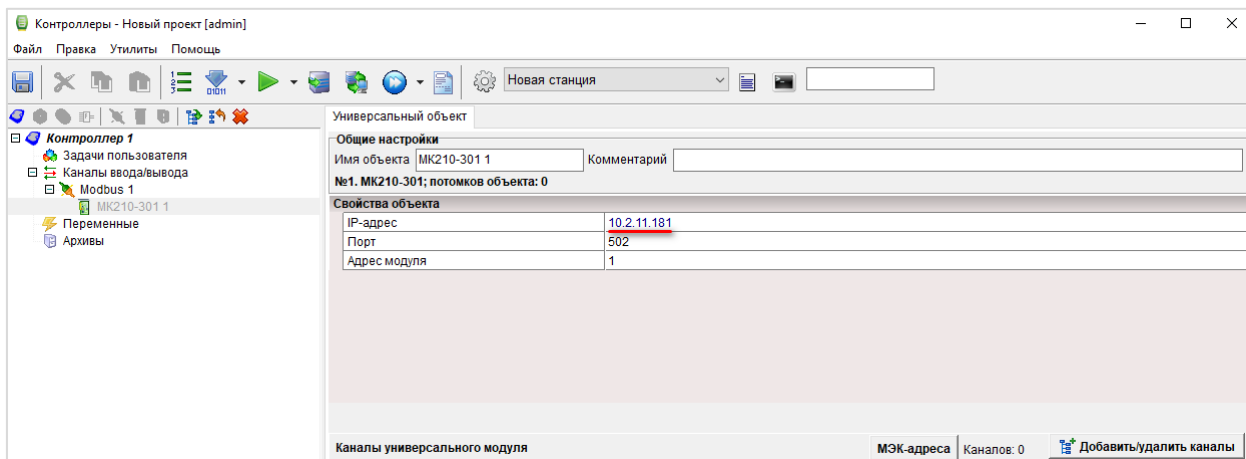


Рис. 3.6.6. Указание IP-адреса модуля

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**.

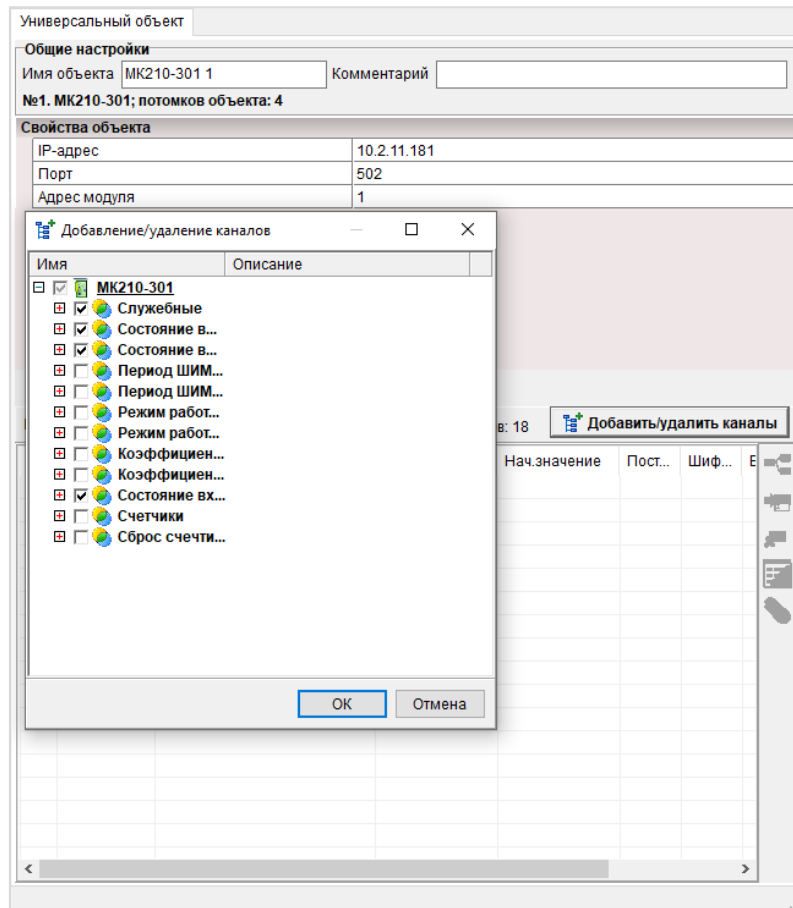


Рис. 3.6.7. Добавление параметров модуля

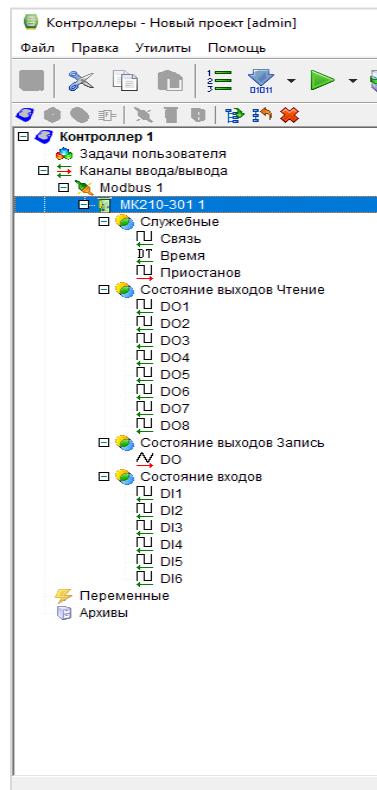


Рис. 3.6.8. Добавление параметров модуля

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**.

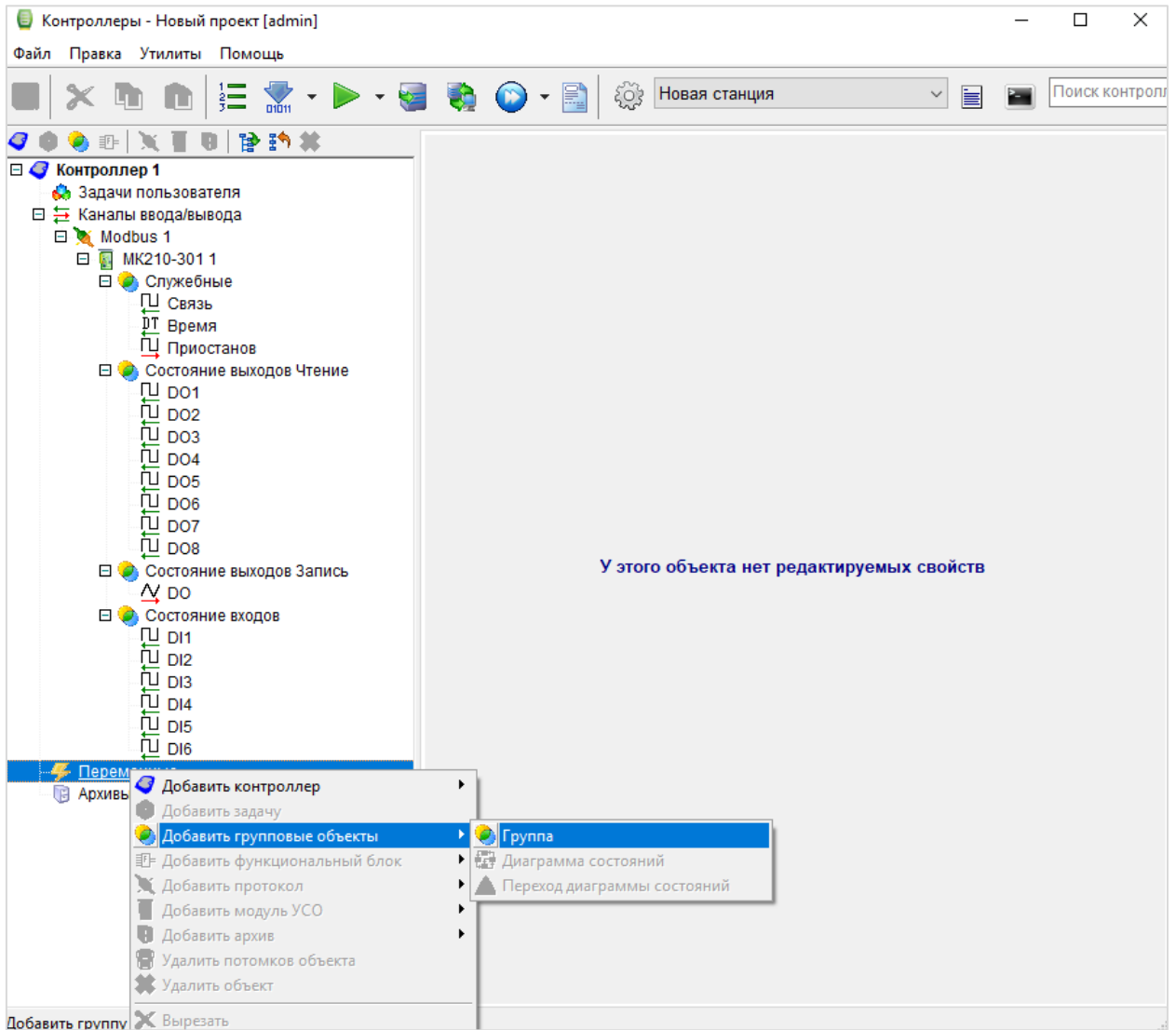


Рис. 3.6.9. Добавление группы объектов

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

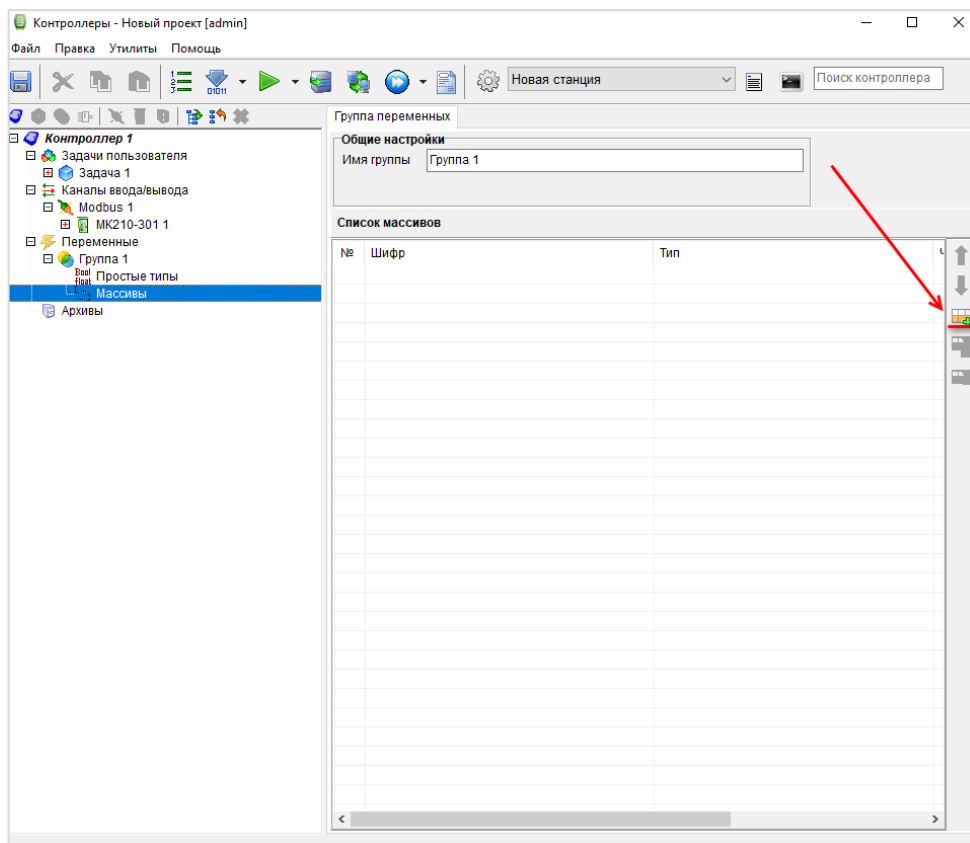


Рис. 3.6.10. Создание массива

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

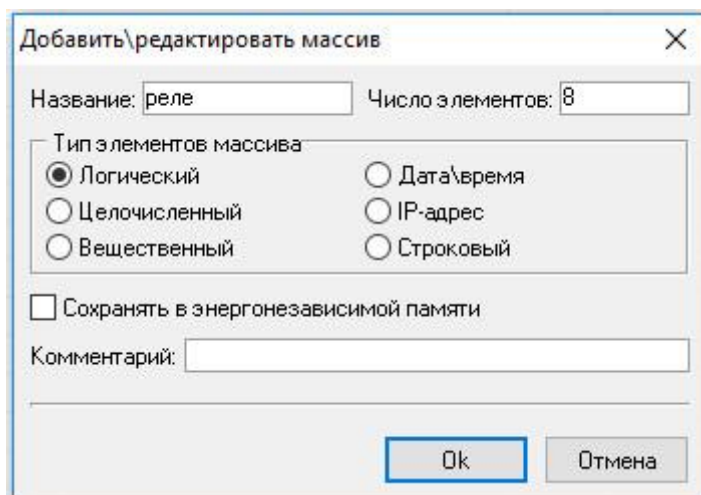


Рис. 3.6.11. Настройка массива



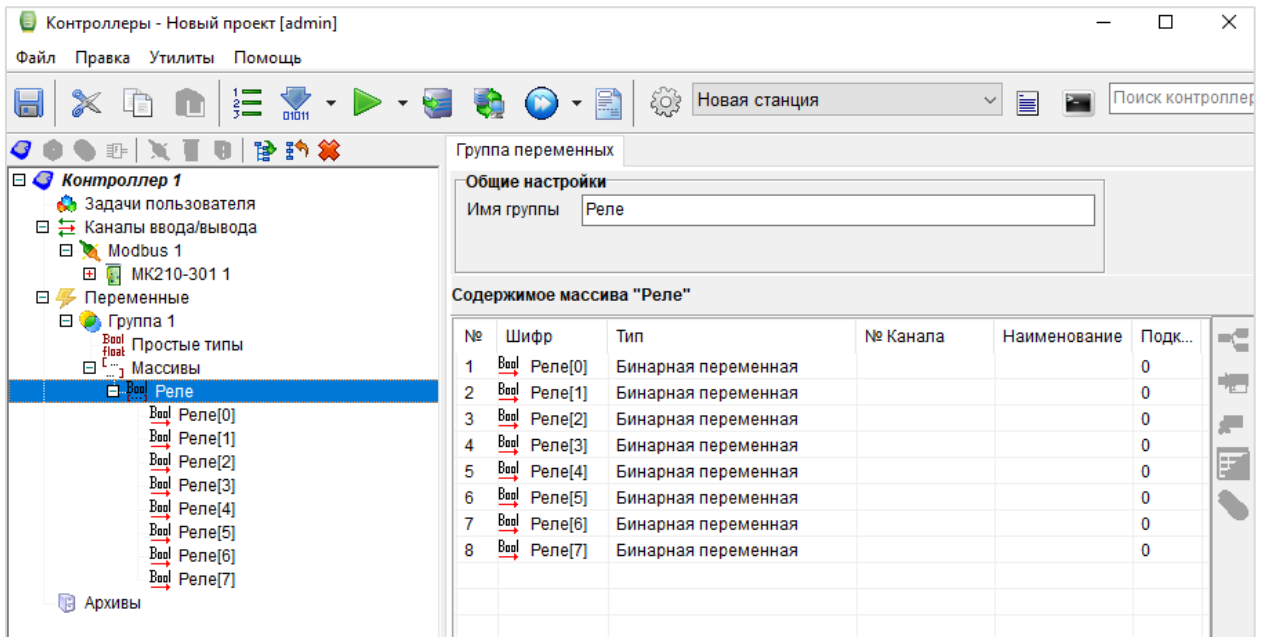


Рис. 3.6.12. Вид проекта после добавления массива

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

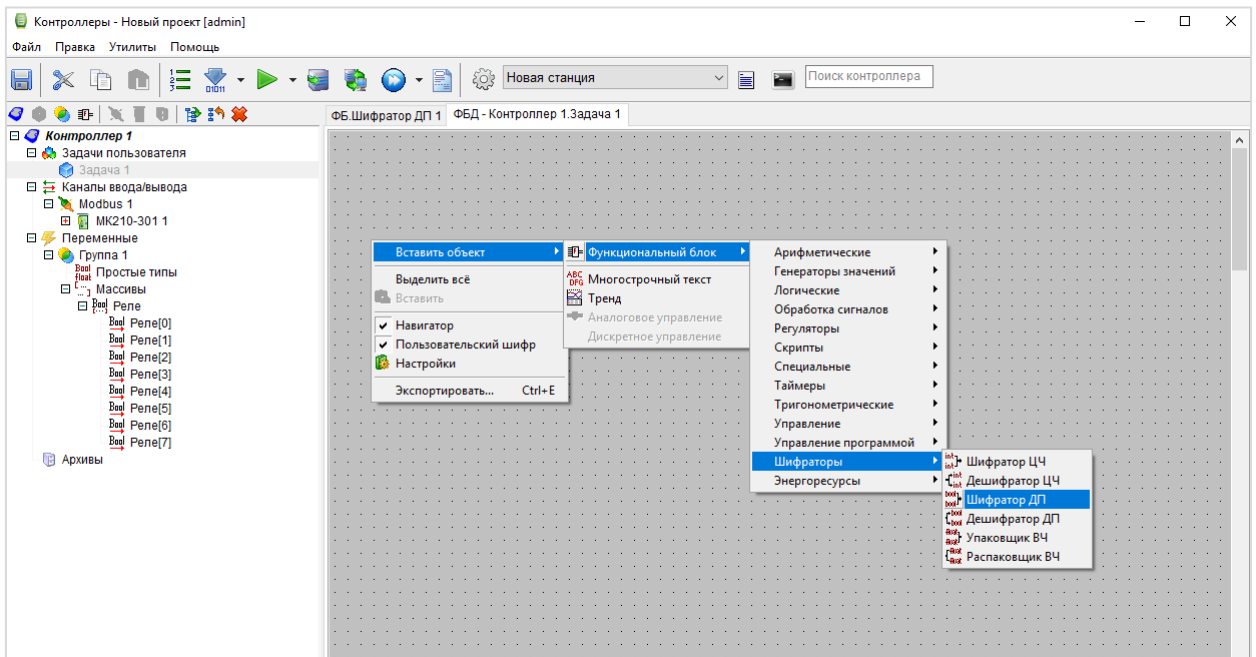


Рис. 3.6.13. Добавление ФБ Шифратор ДП

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

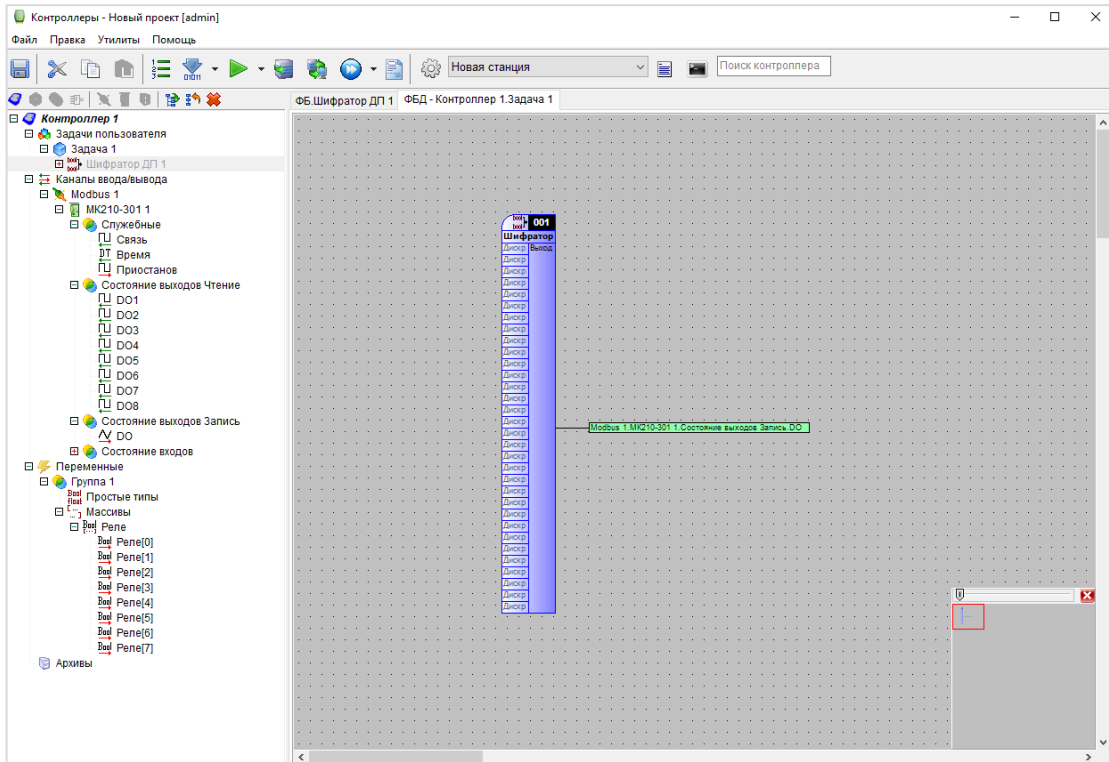


Рис. 3.6.14. Привязка выходной переменной к ФБ Шифратор ДП

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

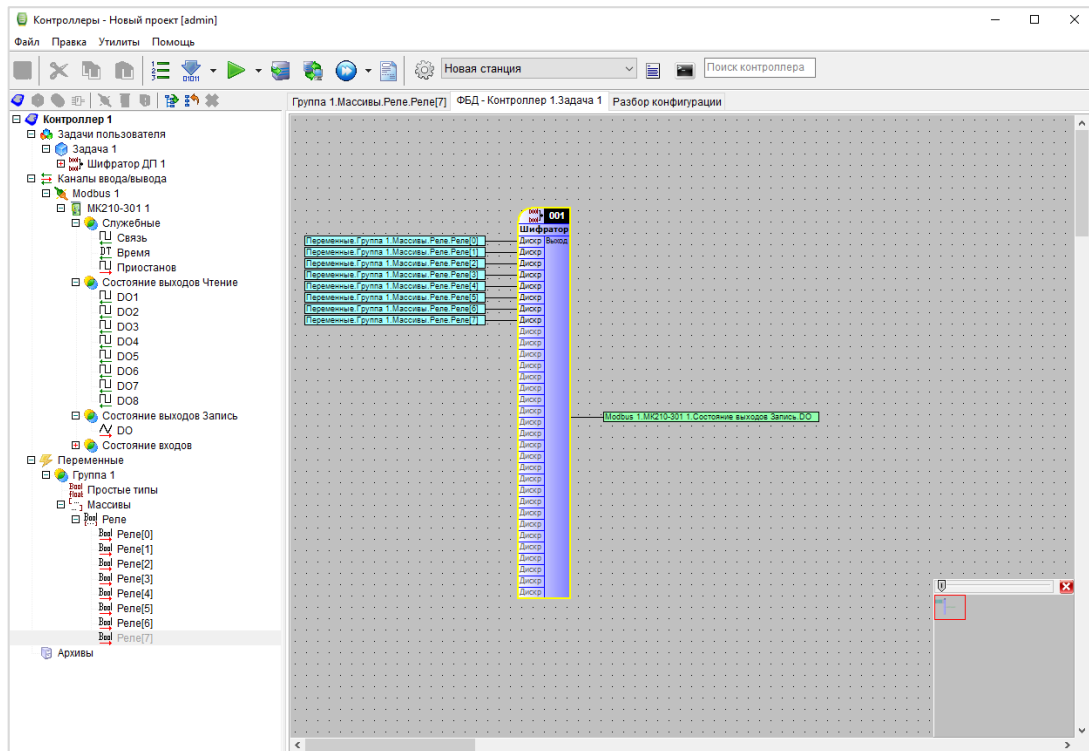


Рис. 3.6.15. Привязка входных переменных к ФБ Шифратор ДП

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

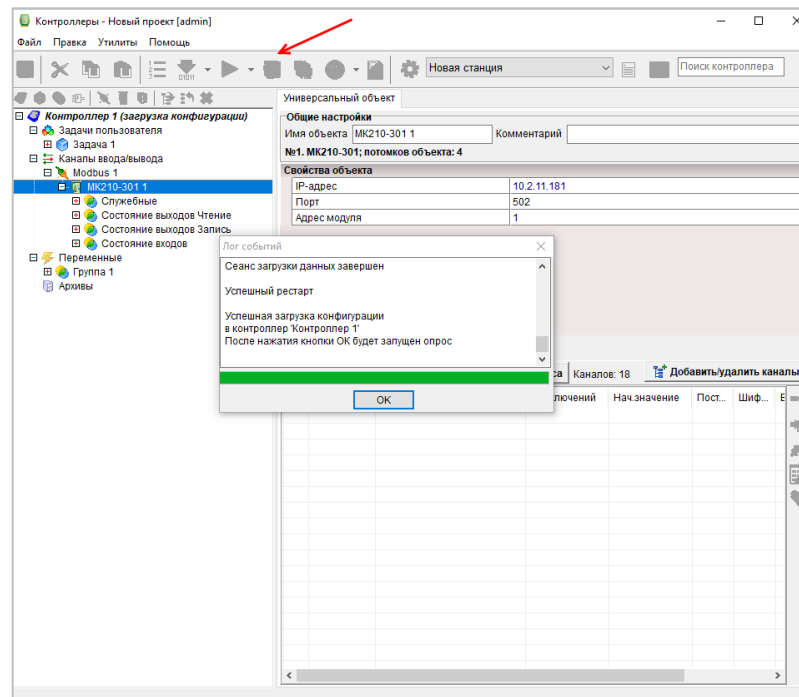


Рис. 3.6.16. Загрузка конфигурации в контроллер

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.

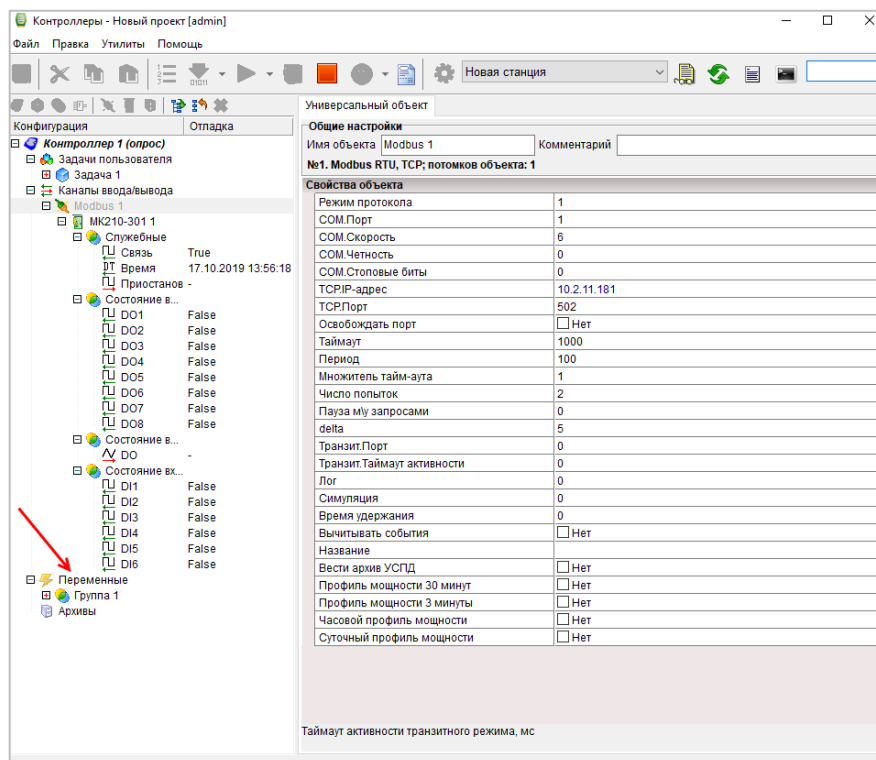


Рис. 3.6.17. Отображение состояний входов и выходов модуля

## 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**.

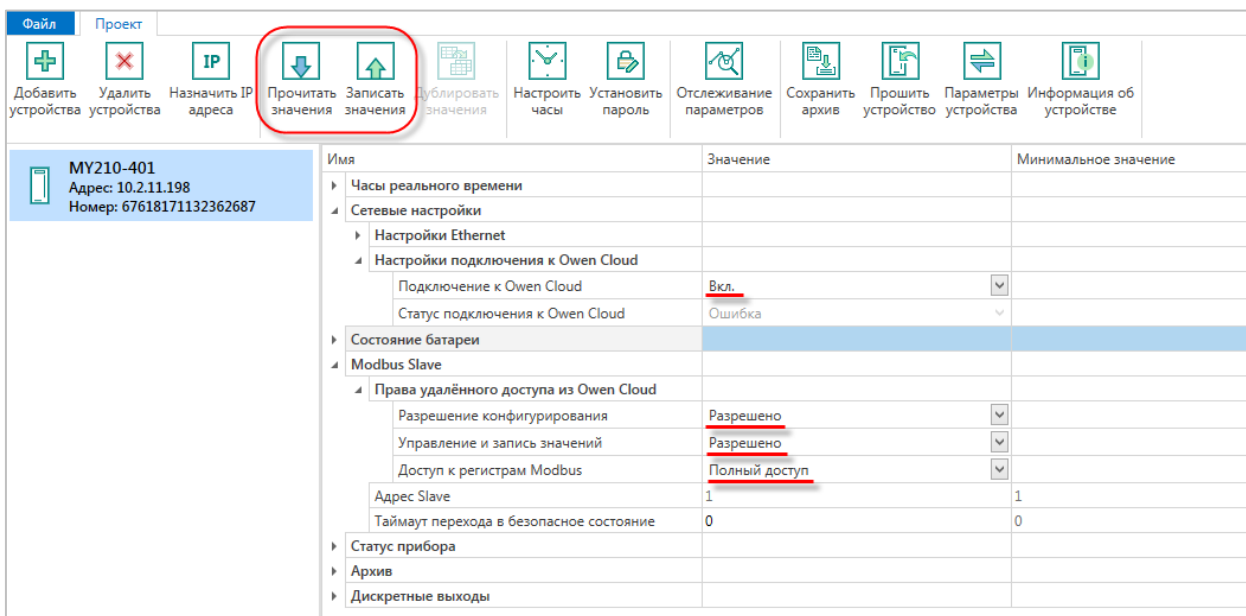


Рис. 4.1. Изменение настроек Mx210 для подключения к OwenCloud

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.

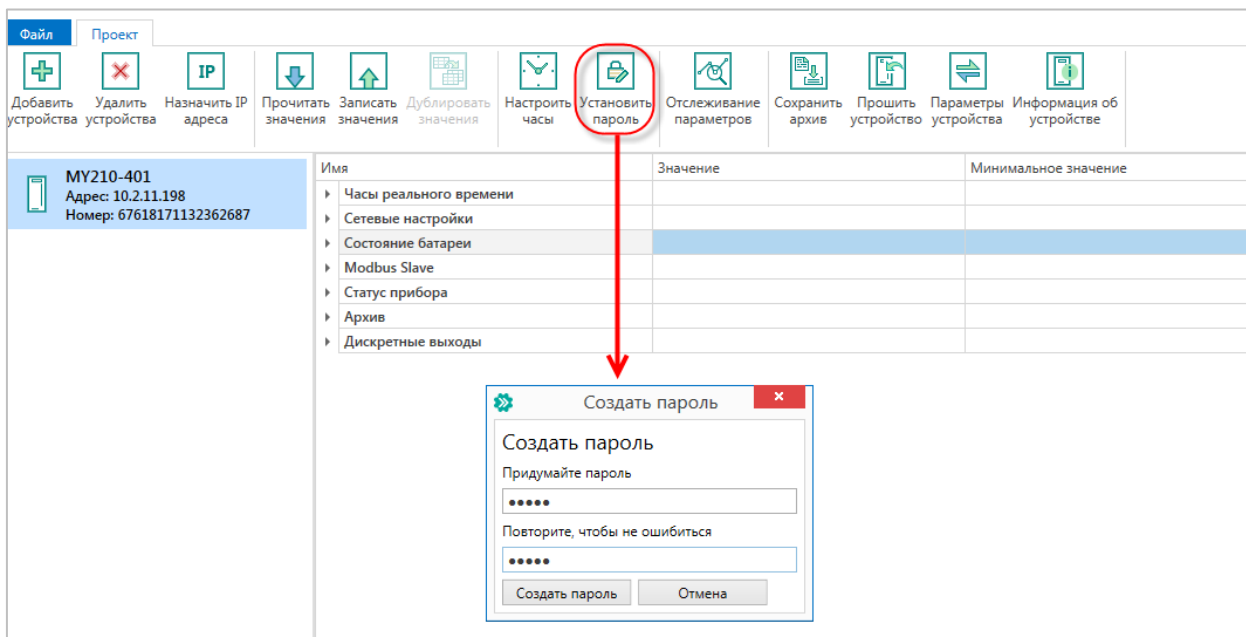
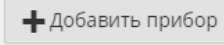


Рис. 4.2 – Создание пароля для модуля

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:

- **Идентификатор** – введите **заводской номер модуля** (указан на корпусе модуля, а также в конфигураторе – см. рисунок 4.1);
- **Тип прибора** – выберите тип **Автоопределяемые устройства ОВЕН/МХ210**;
- **Название прибора** – введите название прибора (например, **МУ210-401**);
- **Категории** – выберите категории, к которым будет принадлежать прибор;
- **Часовой пояс** – укажите часовой пояс, в котором находится прибор.

Добавление прибора

**Идентификатор\*** 67618171032353293 **Заводской номер**  
Введите какое-либо из следующих значений:  
заводской номер прибора, IMEI шлюза, MAC-адрес

**Тип прибора\*** MX210

**Адрес в сети\*** 1

**Название прибора\*** Mx210

**Категории**

**Часовой пояс\*** GMT+3:00  
Время на странице прибора будет смещаться в зависимости от часового пояса.

Отменить **Добавить**

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 настройки **Настройки событий** **Настройки параметров**

Базовые настройки **Расположение на карте**

**Текущий идентификатор** 67618171032353293


**Тип прибора** MX210

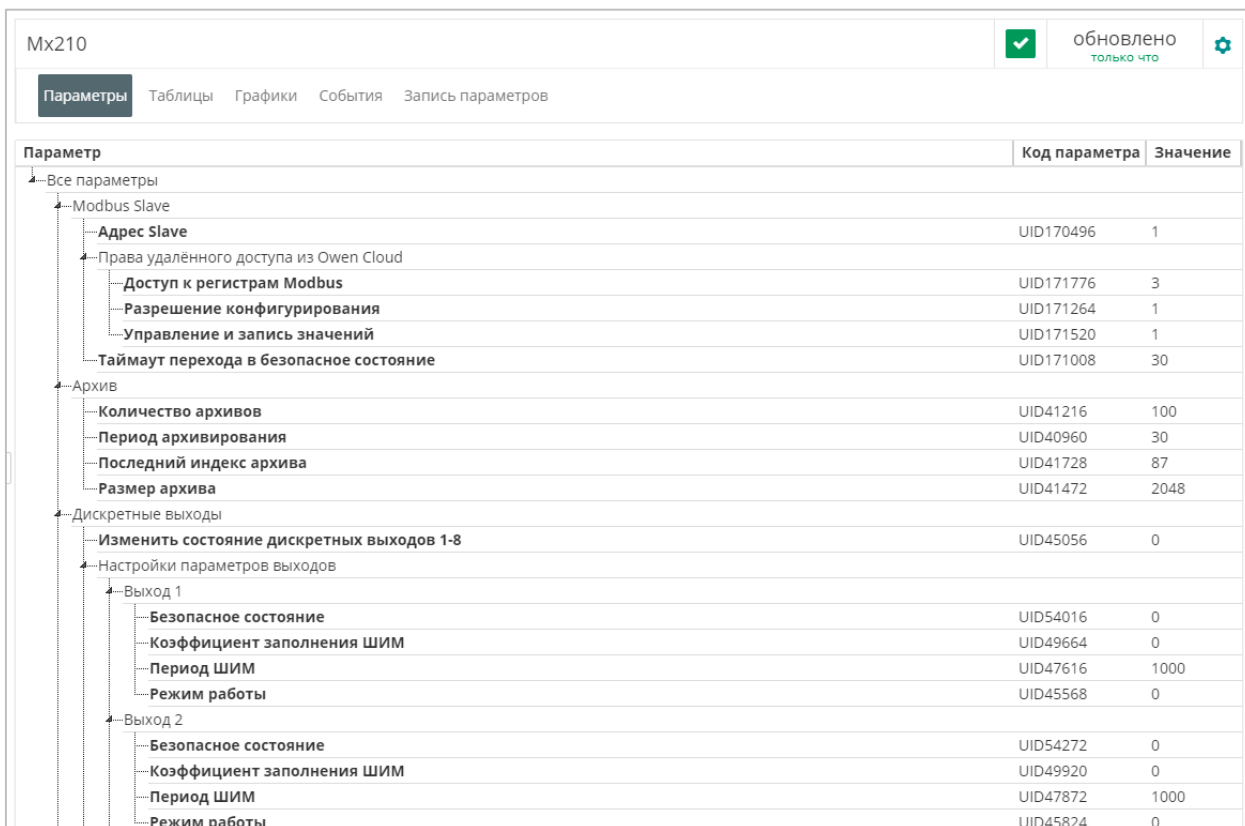
**Новый идентификатор** Введите какое-либо из следующих значений: заводской номер приф

**Пароль** 210401 **Пароль, заданный в конфигураторе**

**Название прибора\*** Mx210

Рис. 4.4 – Ввод пароля модуля

9. Параметры модуля добавлять не требуется – их список будет сформирован автоматически<sup>2</sup>. 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.

<sup>2</sup> 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.

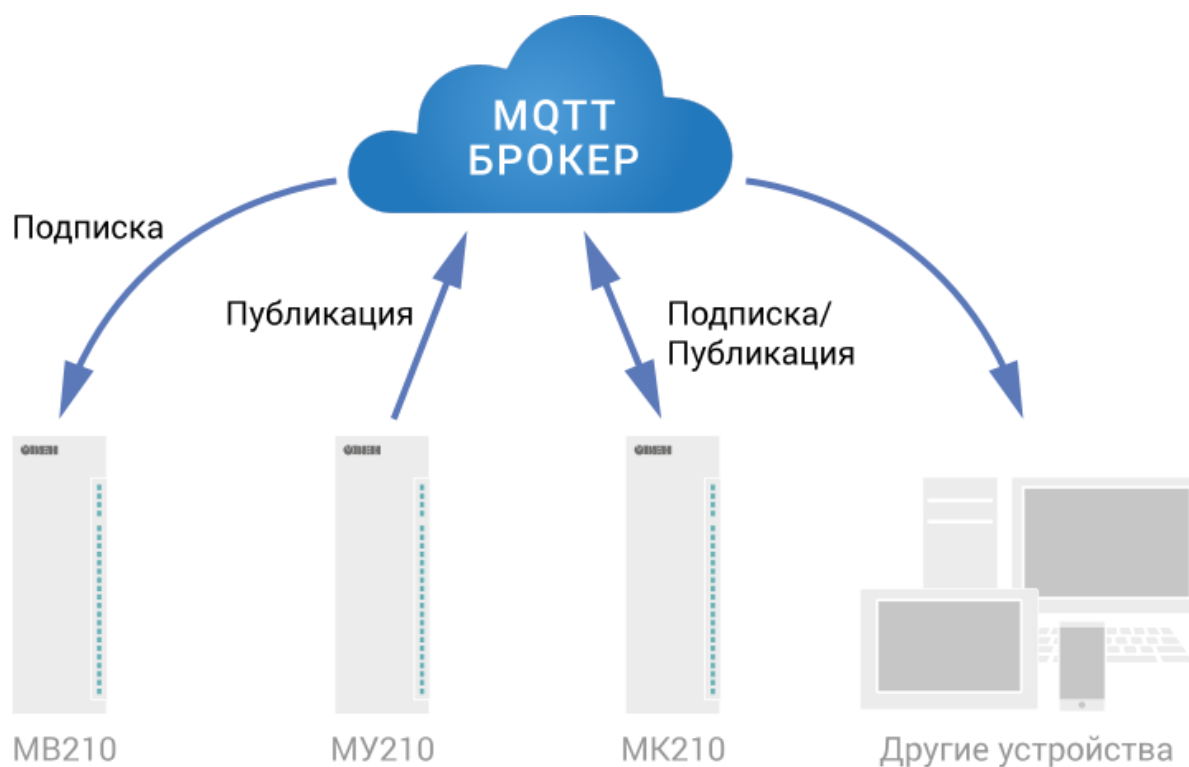


Рис. 5.1. Структурная схема обмена по протоколу MQTT



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 MQTT<sup>3</sup> (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 <b>Вкл.</b> , то при включении модуль осуществляет публикацию сообщения <b>Online</b> в топик <b>MX210/Имя_устройства/MQTTstatus</b> . При отсутствии сообщений от модуля брокер публикует в данный топик сообщение <b>Offline</b>
Подключение к брокеру	Для работы с модулем по протоколу MQTT следует для данного параметра установить значение <b>Вкл.</b>
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 ( <a href="#">входит в состав топика</a> )
Адрес брокера	IP или URL брокера. Если брокер расположен во внешней сети, то следует установить для параметров <b>Шлюз</b> и <b>DNS</b> (вкладка <b>Сетевые настройки</b> ) корректные значения
Порт	Порт брокера
Хранение последнего сообщения	Если установлено значение <b>Включено</b> , 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 <a href="#">качества обслуживания</a> . <b>QoS 0</b> – передача сообщений осуществляется без гарантии доставки. <b>QoS 1</b> – передача сообщений осуществляется с гарантией доставки, но допускается дублирование сообщений (т.е. одно и тоже сообщение будет разослано подписчикам несколько раз). <b>QoS 2</b> – передача сообщений осуществляется с гарантией доставки и с гарантией отсутствия дублирования сообщений
Интервал Keep Alive (в секундах)	Если в течении времени <b>1,5-интервал Keep Alive</b> брокер не получает сообщений от модуля, то производит разрыв соединения. <b>0</b> – Keep Alive не используется (при отсутствии сообщений соединение никогда не будет разорвано)
Статус	Статус подключения к брокеру

<sup>3</sup> 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 <sub>n</sub>	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 <sub>n</sub>	VALUE	Значение аналогового входа	С плавающей точкой <sup>4</sup>
MY210-501	SET, GET	AO1, AO2, ..., AO <sub>n</sub>	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	

<sup>4</sup> 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 Server<sup>5</sup>](#). 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><b>МК210-301</b> 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

<sup>5</sup> 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).

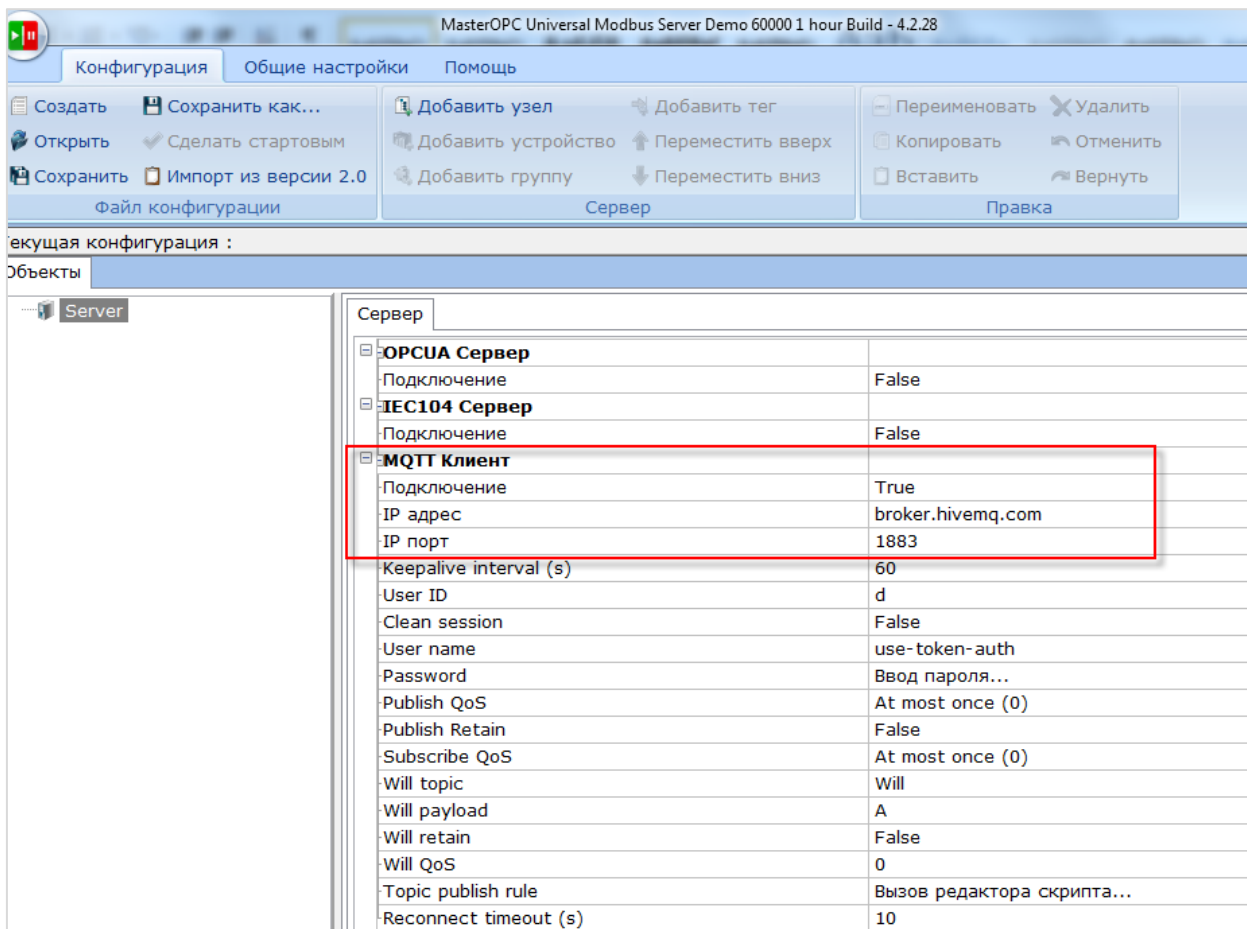


Рис. 5.4. Настройка MQTT-клиента в OPC-сервере



4. Нажмите **ПКМ** на узел **Server** и добавьте коммуникационный узел типа **PROGRAM** с названием **Mx210\_MQTT**:

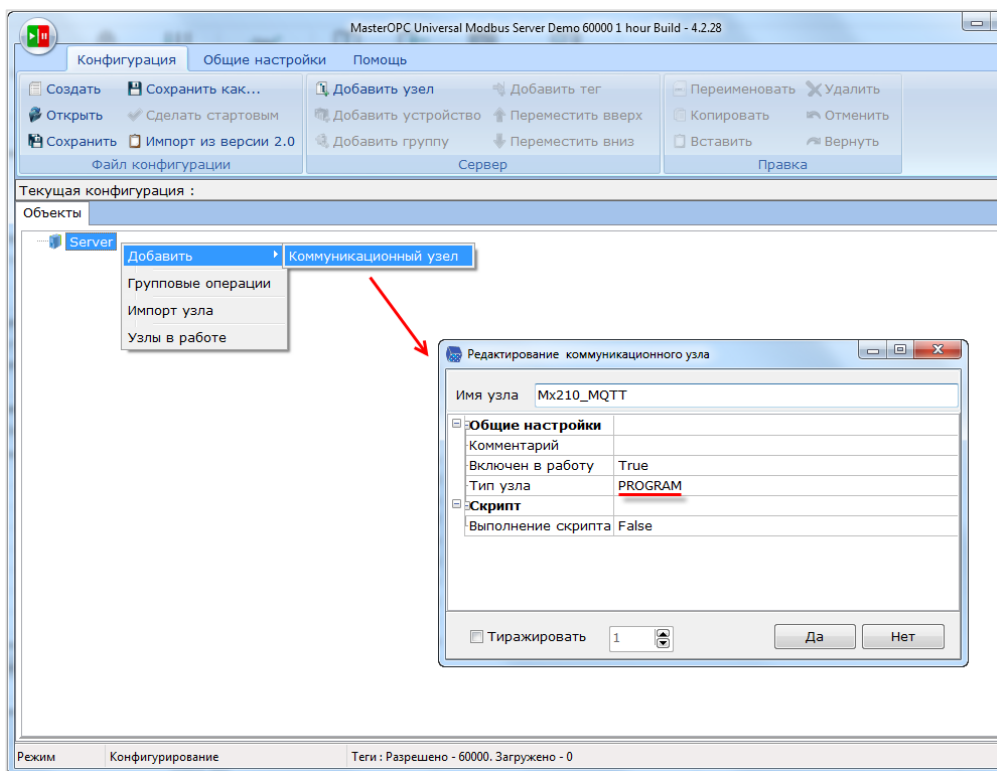


Рис. 5.5. Добавление коммуникационного узла в OPC-сервер

5. Нажмите **ПКМ** на узел **Mx210\_MQTT** и добавьте устройство с настройками по умолчанию:

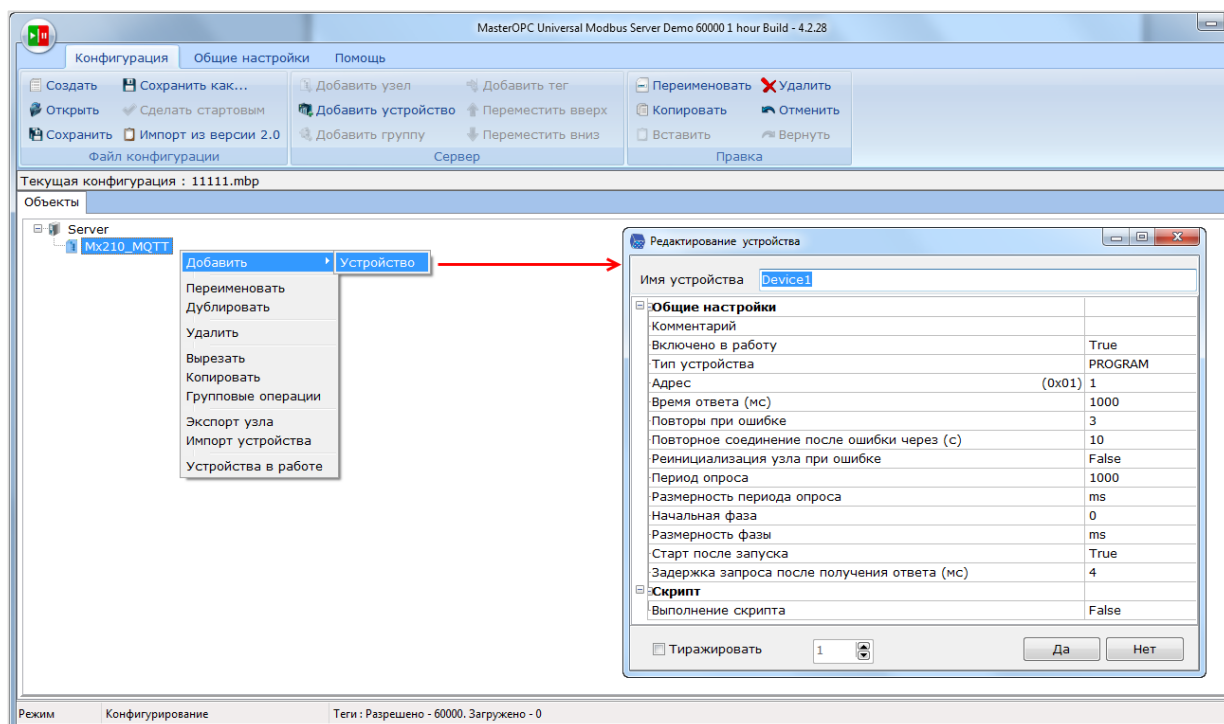


Рис. 5.5. Добавление устройства в OPC-сервер

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).

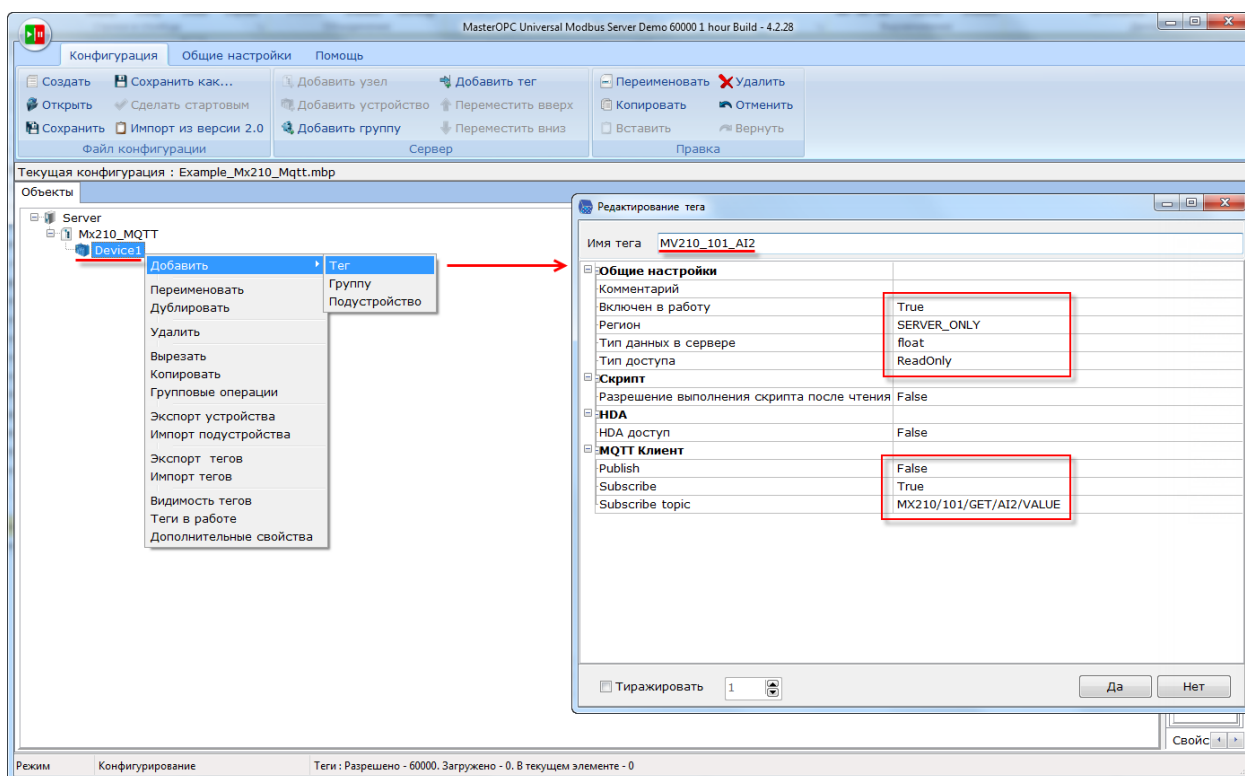


Рис. 5.6. Настройки тега **MV210\_101\_AI2**

Тег <<SERVER_ONLY>> : MK210_301_DI_MASK	
<b>Общие настройки</b>	
Комментарий	
Включен в работу	True
Тип данных в сервере	uint32
Тип доступа	ReadOnly
<b>Скрипт</b>	
Разрешение выполнения скрипта после чтения	False
<b>HDA</b>	
HDA доступ	False
<b>MQTT Клиент</b>	
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	
<b>Общие настройки</b>	
Комментарий	
Включен в работу	True
Тип данных в сервере	uint32
Тип доступа	ReadWrite
<b>Скрипт</b>	
Разрешение выполнения скрипта после чтения	False
Разрешение выполнения скрипта перед записью	False
<b>HDA</b>	
HDA доступ	False
<b>MQTT Клиент</b>	
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.

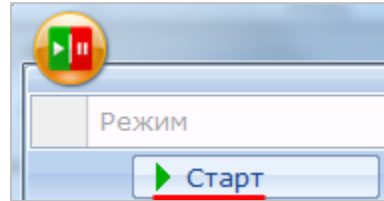


Рис. 5.9. Запуск OPC-сервера

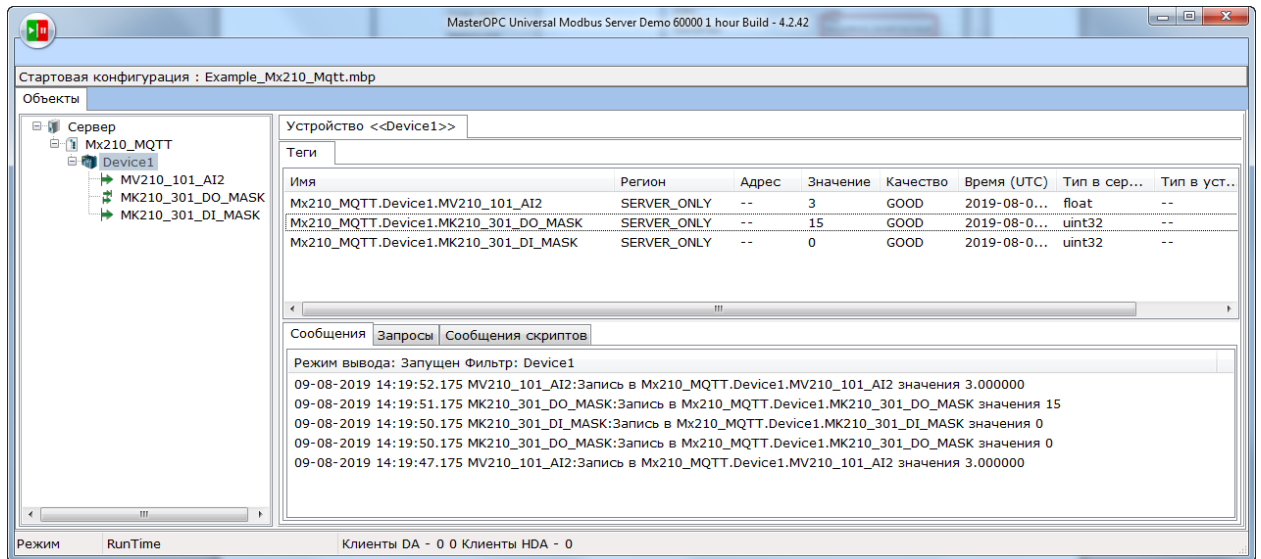


Рис. 5.10. Считывание и запись значений в OPC-сервере

## 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.

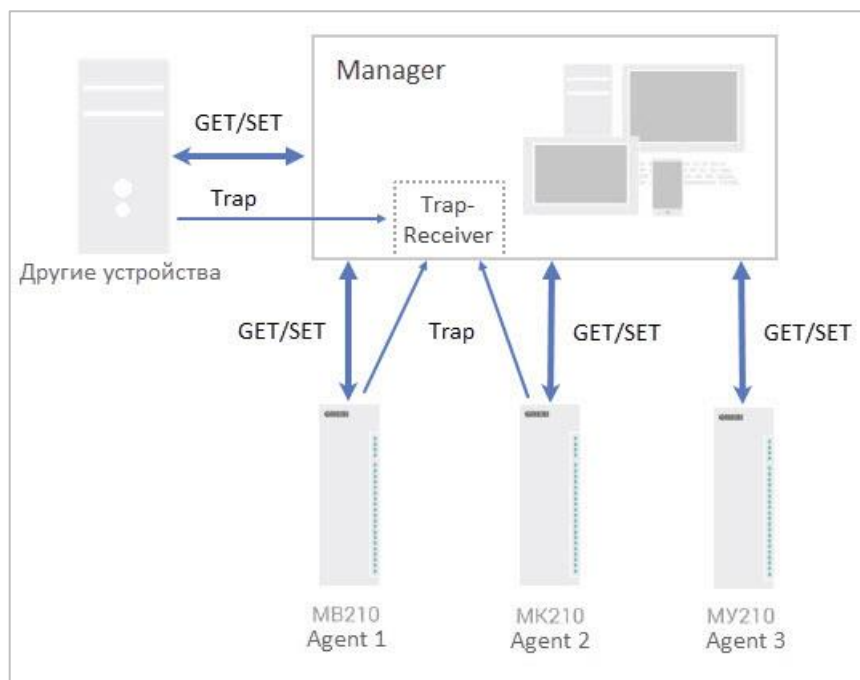


Рис. 6.1. Структурная схема обмена по протоколу SNMP

## 6.2. Настройка параметров обмена по SNMP в ПО ОВЕН Конфигуратор

Модули Mx210 поддерживают протокол SNMP<sup>6</sup> (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 <b>Включено</b>
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.

<sup>6</sup> 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
<ul style="list-style-type: none"> <li>MK210-301 Адрес: 10.2.11.180 Номер: 67610190332111449</li> <li>MB210-101 Адрес: 10.2.11.181 Номер: 76264190532188770</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Часы реального времени</li> <li>Сетевые настройки               <ul style="list-style-type: none"> <li>Настройки Ethernet                   <ul style="list-style-type: none"> <li>Текущий IP адрес: 10.2.11.180</li> <li>Текущая маска подсети: 255.255.0.0</li> <li>Текущий IP адрес шлюза: 10.2.1.1</li> <li>DNS сервер 1: 8.8.8.8</li> <li>DNS сервер 2: 77.88.8.8</li> <li>Установить IP адрес: 10.2.11.180</li> <li>Установить маску подсети: 255.255.0.0</li> <li>Установить IP адрес шлюза: 10.2.1.1</li> <li>Режим DHCP: Разовая установка кнопкой</li> </ul> </li> <li>Настройки подключения к OwenCloud</li> </ul> </li> <li>Состояние батареи</li> <li>Modbus Slave</li> <li>Статус прибора</li> <li>Архив</li> <li>Дискретные выходы</li> <li>Дискретные входы</li> <li>NTP</li> <li>MQTT</li> <li>SNMP                   <ul style="list-style-type: none"> <li>Включение/Отключение: Включено</li> <li>Сообщество для чтения: public</li> <li>Сообщество для записи: private</li> <li>IP адрес для ловушки: 10.2.11.170</li> <li>Номер порта для ловушки: 162</li> <li>Версия SNMP: SNMPv2</li> </ul> </li> </ul>

Рис. 6.3. Настройки параметров SNMP модуля MK210-301

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

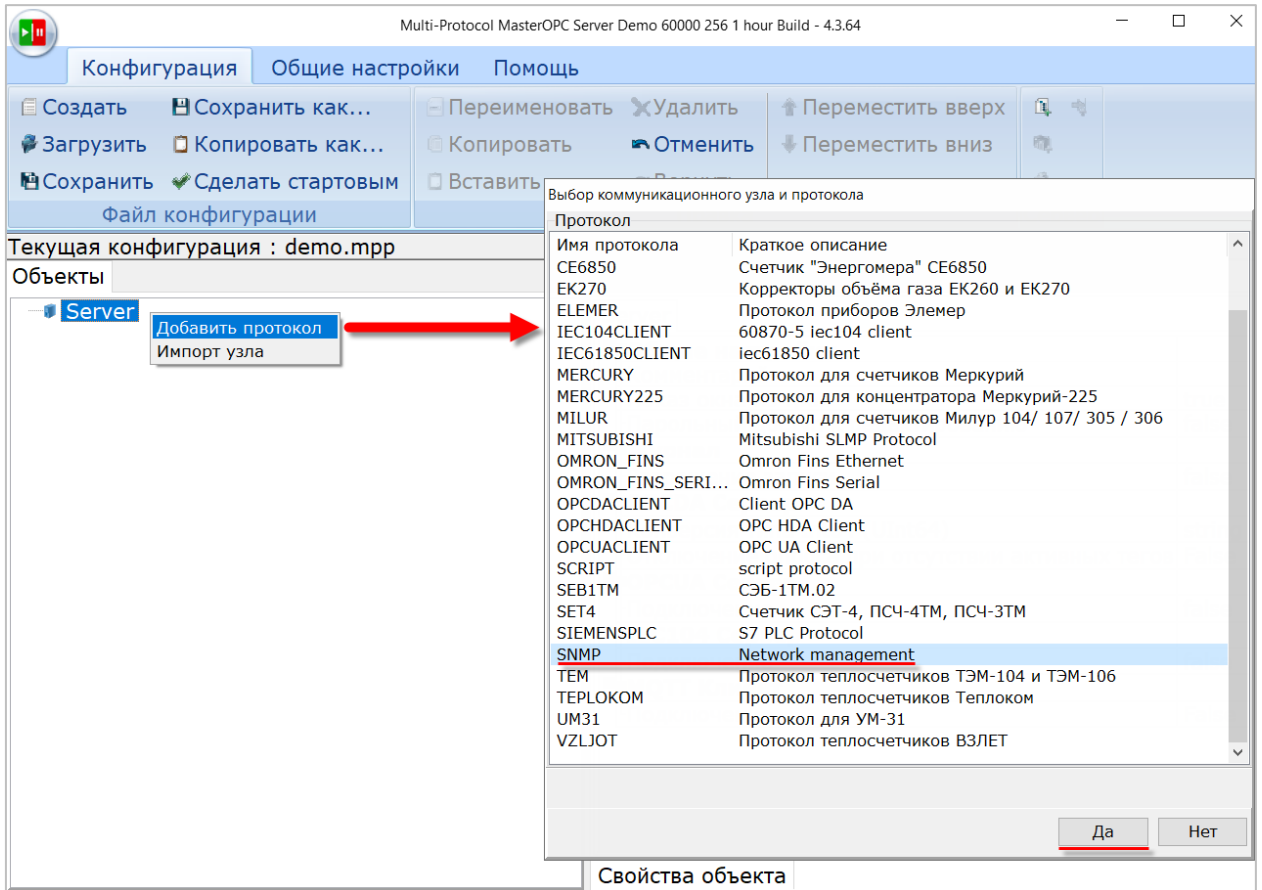
3. Нажмите **ПКМ** на узел **Server** и добавьте протокол **SNMP**.

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.

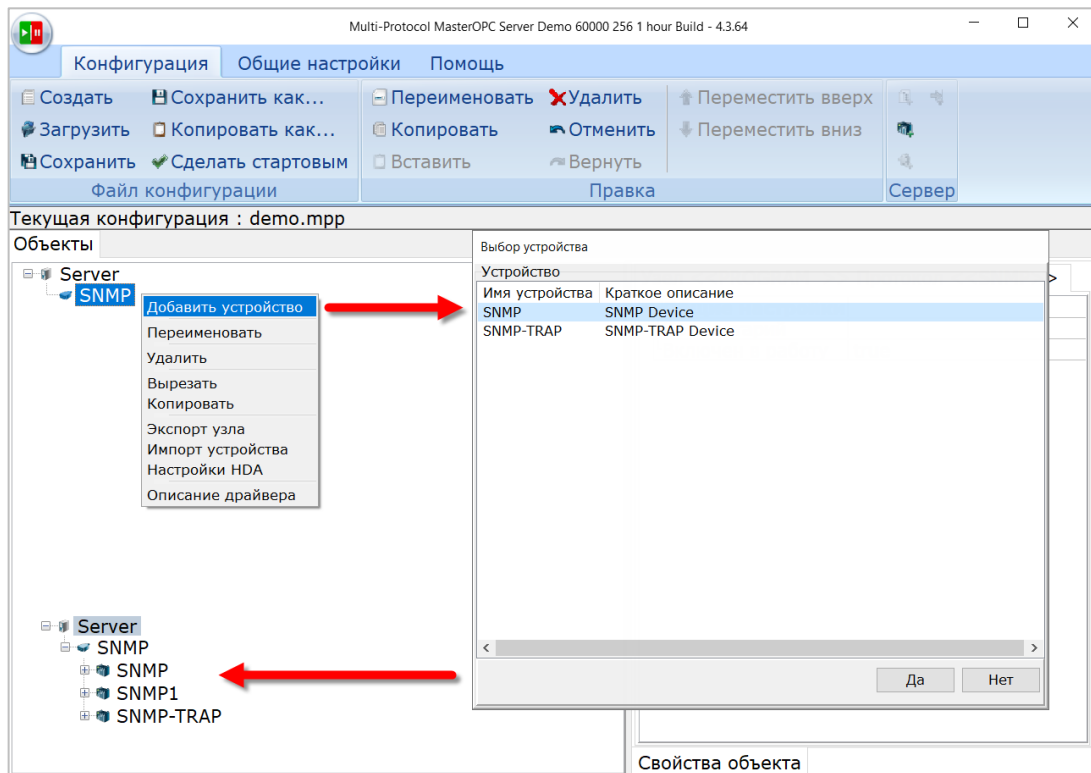


Рис. 6.5. Добавление SNMP-устройств в OPC-сервере

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).

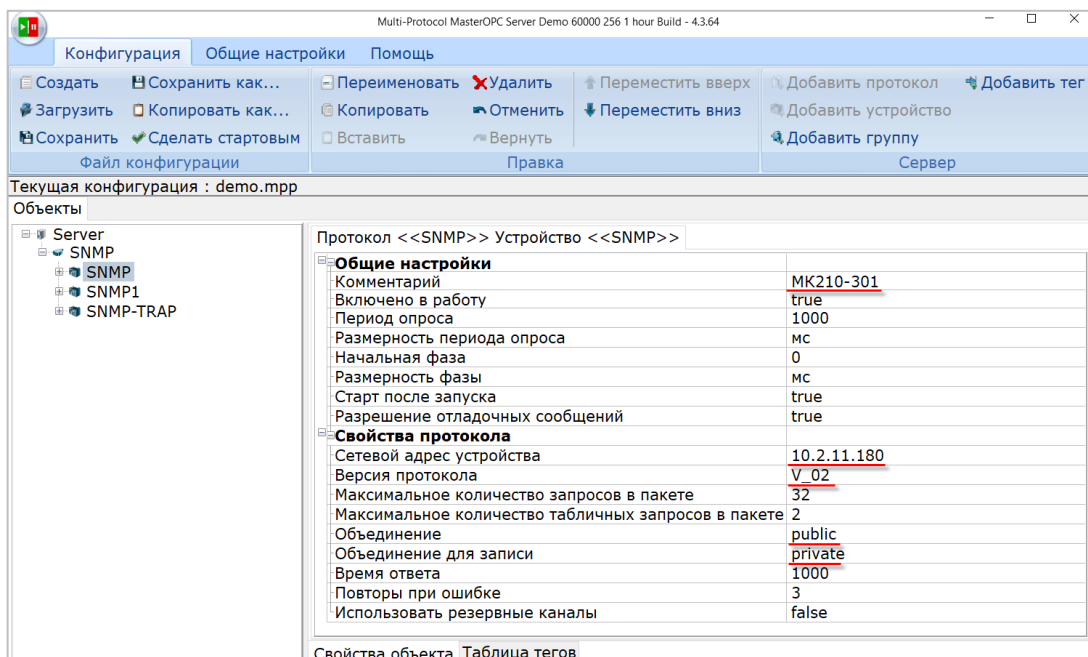


Рис. 6.6. Настройки модуля МК210-301 в OPC-сервере

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

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

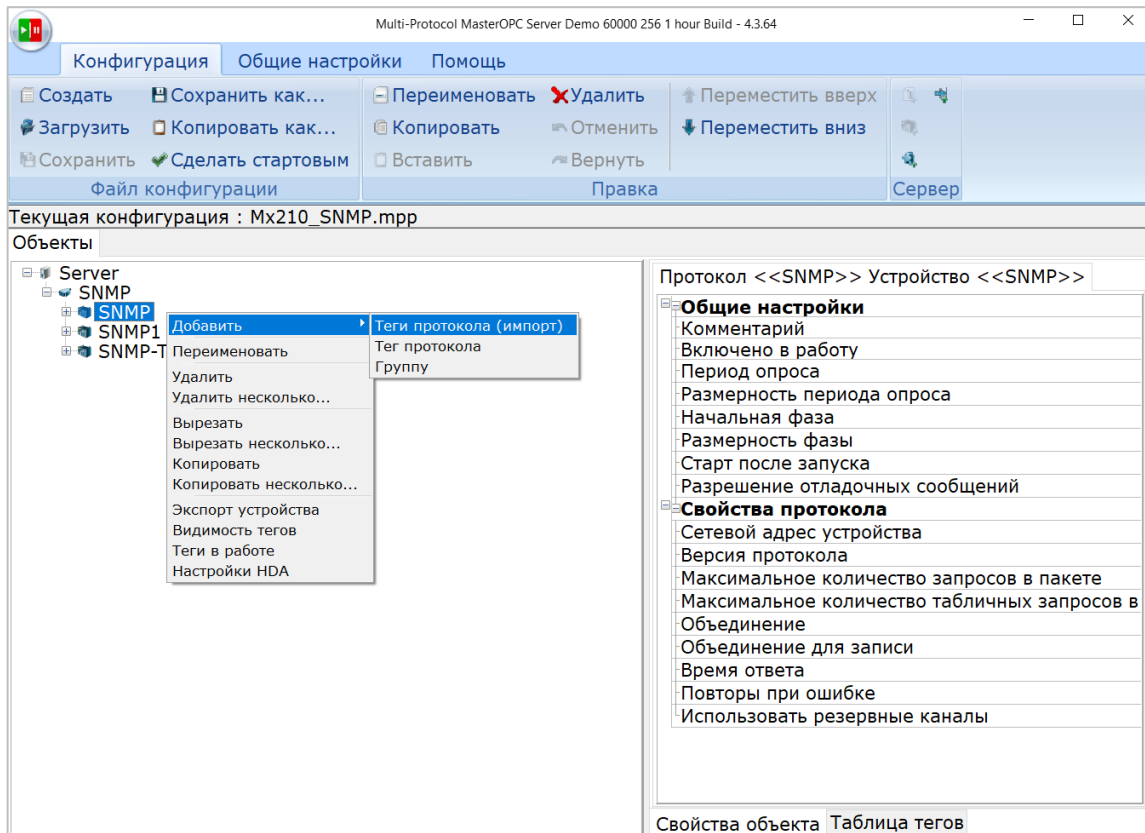


Рис. 6.7. Импорт тегов из MIB-файла

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

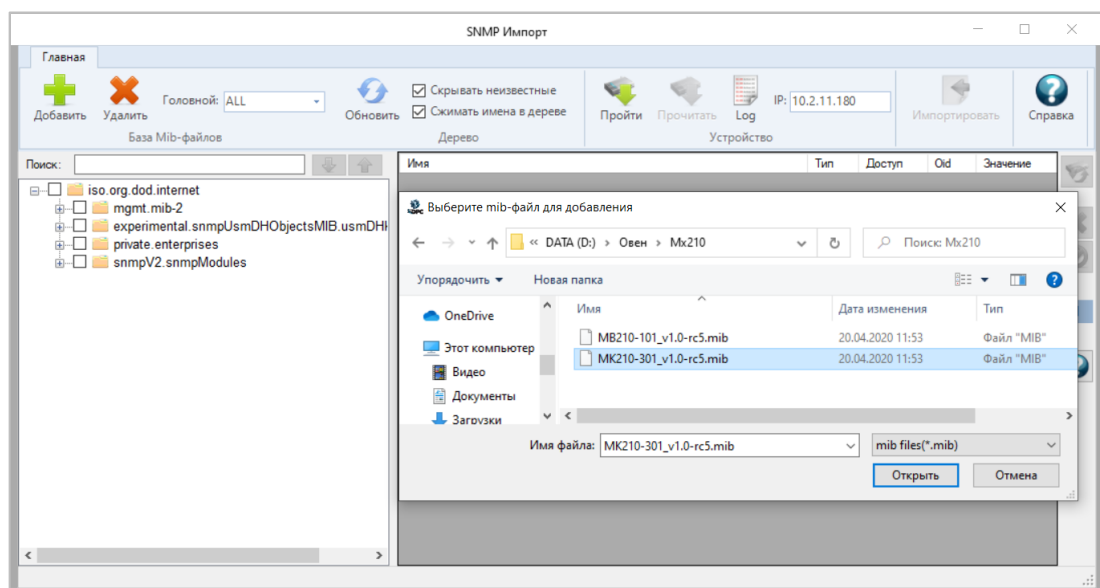


Рис. 6.8. Выбор MIB-файла в утилите импорта

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**.

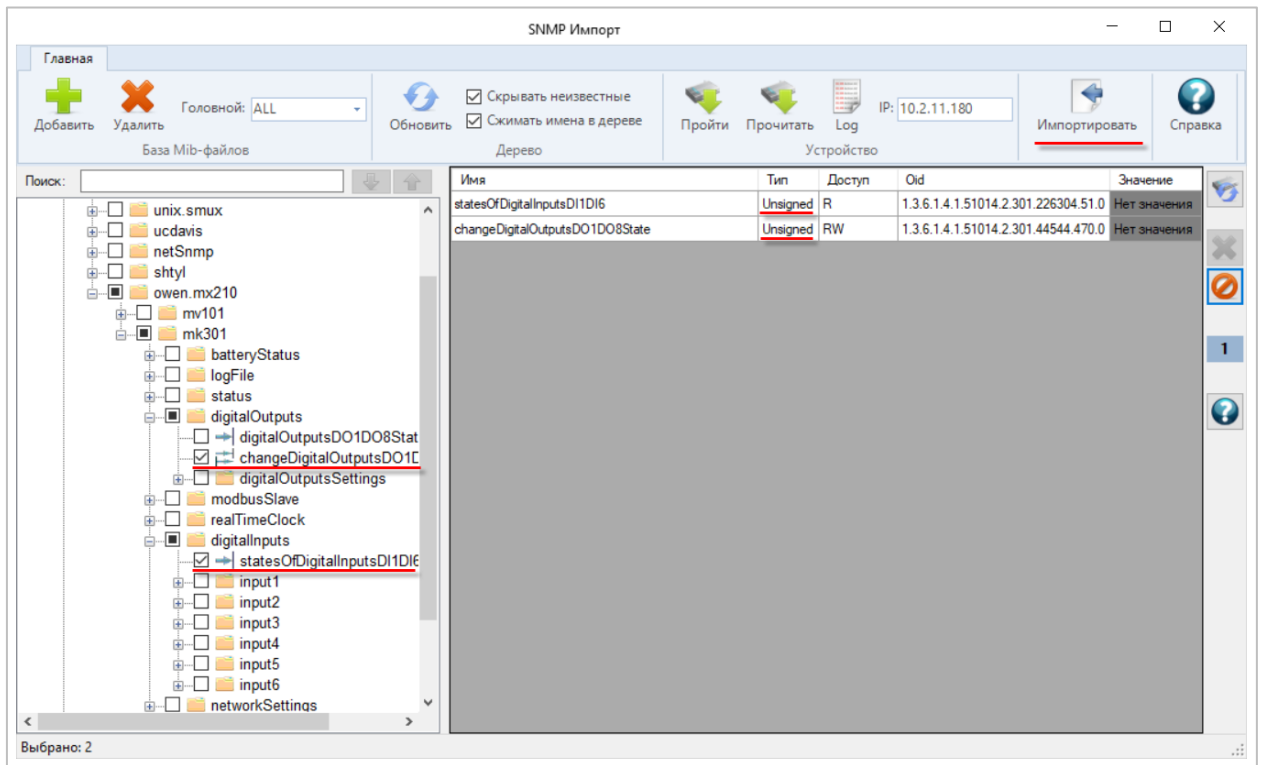


Рис. 6.9. Импорт параметров MIB-файла в OPC-сервер

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

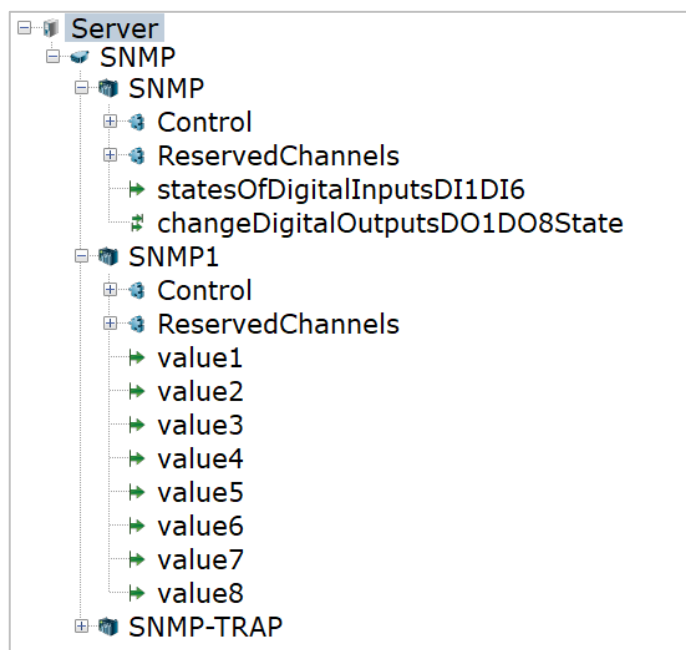


Рис. 6.10. Конфигурация OPC-сервера после импорта параметров

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**.

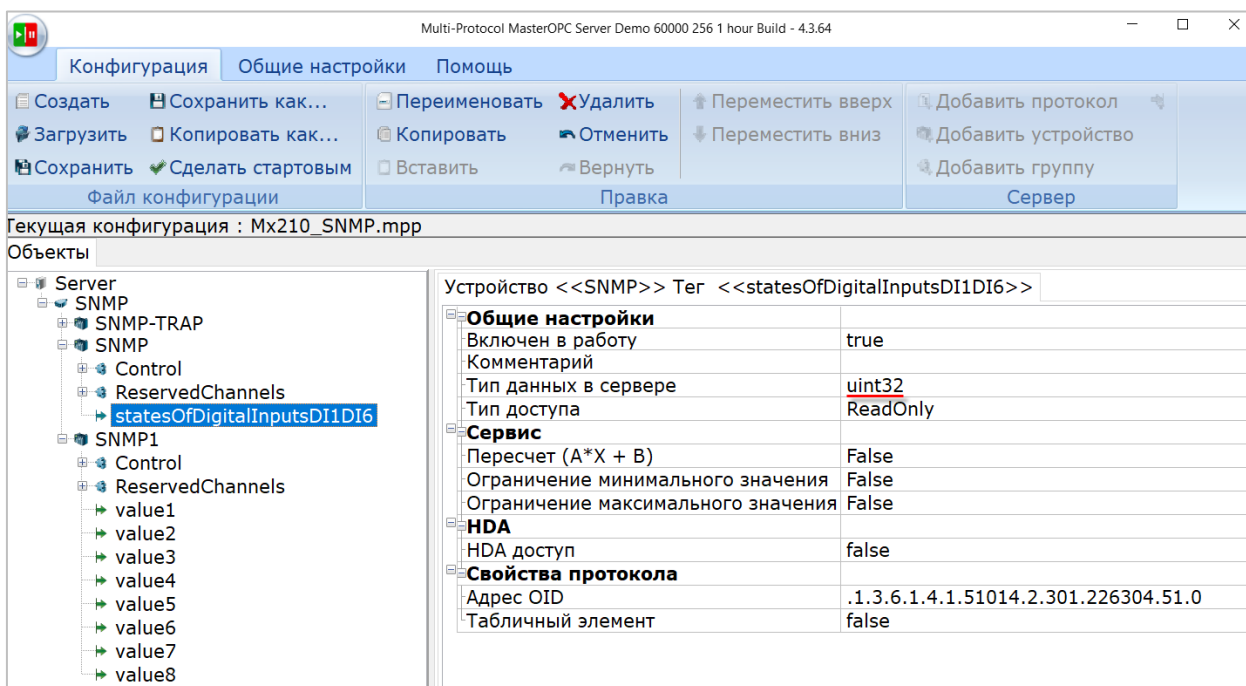


Рис. 6.11. Проверка типа параметра в OPC-сервере

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.

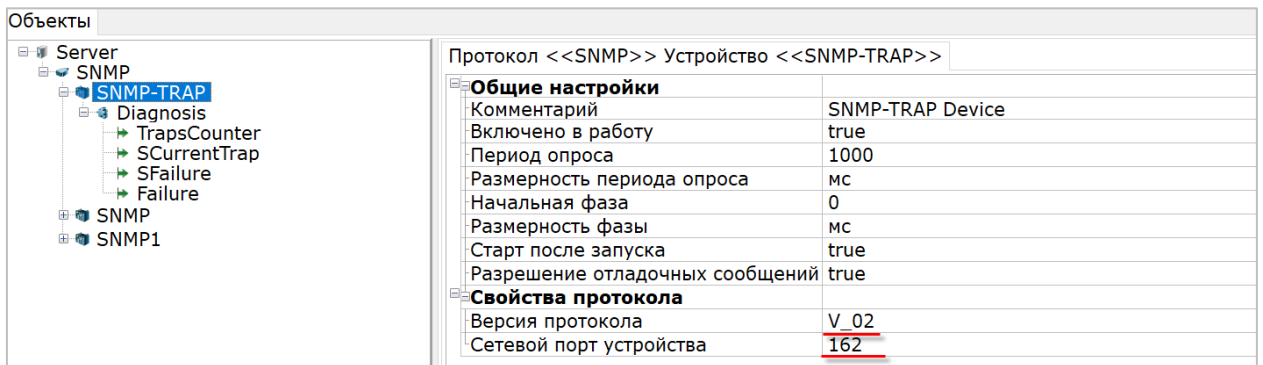


Рис. 6.12. Настройки трап-устройства в OPC-сервере

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.

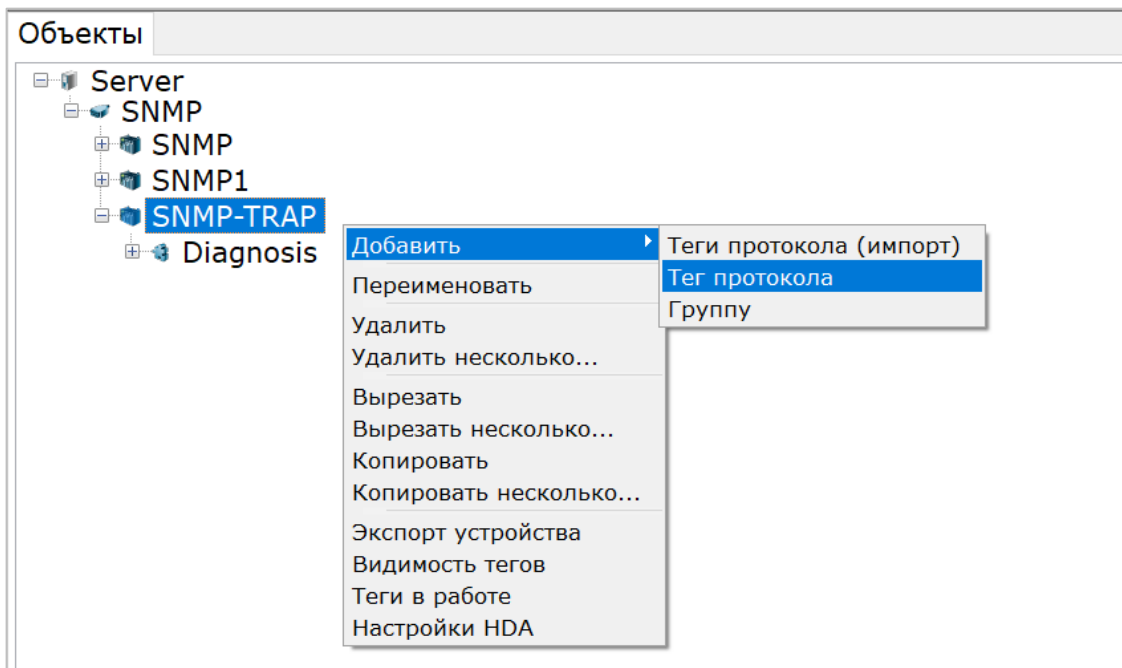


Рис. 6.13. Добавление тега в трап-устройства



#### 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.

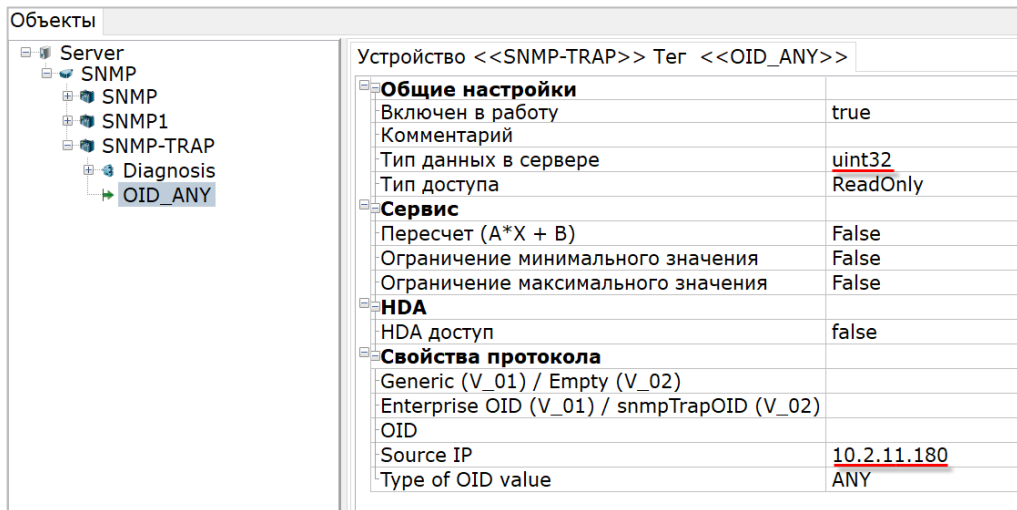


Рис. 6.14. Настройки тега трап-устройства

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

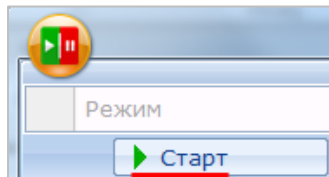


Рис. 6.15. Запуск OPC-сервера

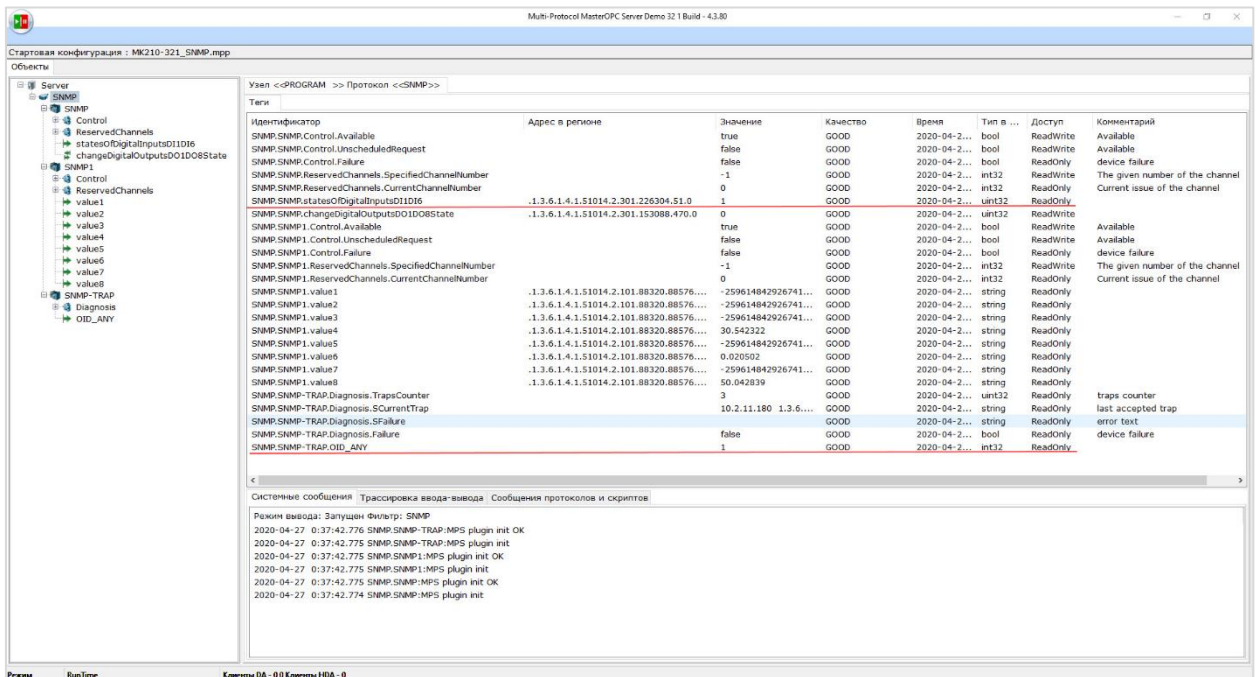


Рис. 6.16. Считывание и запись значений в OPC-сервере (красным выделено получение трапа)

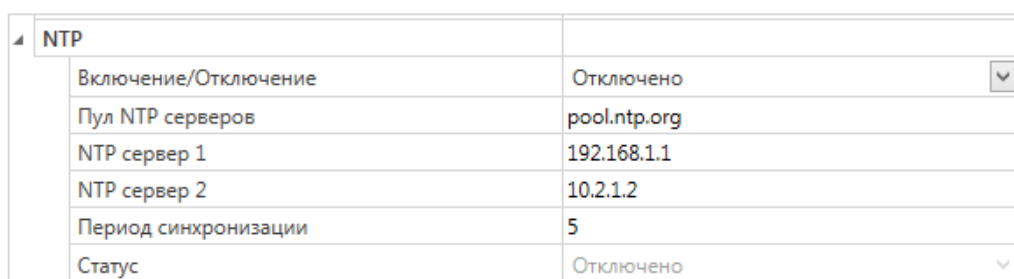
## 7. Синхронизация времени по протоколу NTP

Модули Mx210 поддерживают синхронизацию своих встроенных часов (RTC) с сервером по протоколу NTP<sup>7</sup> ([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 <b>Включено</b>
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.

<sup>7</sup> Начиная с версии прошивки 1.0