



Программирование контроллера Элсима

Основы работы с контроллером программируемым логическим Элсима

КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Страниц 27

январь 2022

Литера

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

СОДЕРЖАНИЕ

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ.....	5
1 УСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	6
1.1 УСТАНОВКА СИСТЕМЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ CODESYS	6
2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ КОНТРОЛЛЕРА	8
2.1 МОНТАЖ ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ	8
2.2 УСТАНОВКА ДРАЙВЕРА ДЛЯ РАБОТЫ С ПЛК ЧЕРЕЗ USB-СОЕДИНЕНИЕ	9
3 СОЗДАНИЕ И ЗАГРУЗКА УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ.....	15
3.1 ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА.....	15
3.2 ЗАПУСК СИСТЕМЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ	15
3.3 СОЗДАНИЕ НОВОГО ПРОЕКТА.....	15
3.4 ДОБАВЛЕНИЕ УСТРОЙСТВ В КОНФИГУРАЦИЮ	17
3.5 НАСТРОЙКА СОЕДИНЕНИЙ.....	18
3.6 НАПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ РАБОТЫ С УСТРОЙСТВОМ.....	20
3.7 ЗАГРУЗКА ЗАДАЧИ В КОНТРОЛЛЕР	23
3.8 ЗАПУСК ПРОГРАММЫ И МОНИТОРИНГ ЗНАЧЕНИЙ	24
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	26

Список терминов и сокращений

CoDeSys	Система программирования <i>CoDeSys</i> ;
POU	Program Organization Unit – Компонент организации программ, программный компонент;
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol – Межсетевой протокол управления передачей данных;
Контроллер	Контроллер программируемый логический Элсима;
МAPPING	Mapping – Процесс назначения переменных сигналам конфигурации для дальнейшего осуществления доступа к сигналам из управляющей программы <i>CoDeSys</i> ;
ОС	Операционная система;
ПК	Персональный компьютер;
ПЛК	Программируемый логический контроллер;
ПО	Программное обеспечение;
РЭ	Руководство по эксплуатации.

Информация о документе

Краткое руководство дает возможность пользователю понять основные принципы работы контроллера программируемого логического Элсима, рассмотрев простой пример, приведенный в документе.

Данный документ содержит:

- раздел «Установка программного обеспечения» (раздел 1) – последовательность действий по установке сервисного ПО;
- раздел «Подключение контроллера» (раздел 2) – описание действий по подключению и монтажу ПЛК;
- раздел «Создание и загрузка управляющей программы» (раздел 3) – описание действий по созданию нового проекта, содержащего управляющую программу для контроллера Элсима, а также описание мониторинга значений переменных, описанных в программе.

Если пользователь обладает знаниями работы с контроллером и ПО уже установлено на компьютере, то некоторые действия можно пропустить.

Более подробная информация о контроллере содержится в документе «Контроллер программируемый логический Элсима. Руководство по эксплуатации».

1 УСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1.1 Установка системы программирования CoDeSys

1. Запустить файл *Setup_CoDeSysV<Version>.exe* и далее следовать указаниям «*Мастера установки*».

2. Запустить систему программирования *CoDeSys*. Вид стартовой страницы представлен на рисунке 1.1.

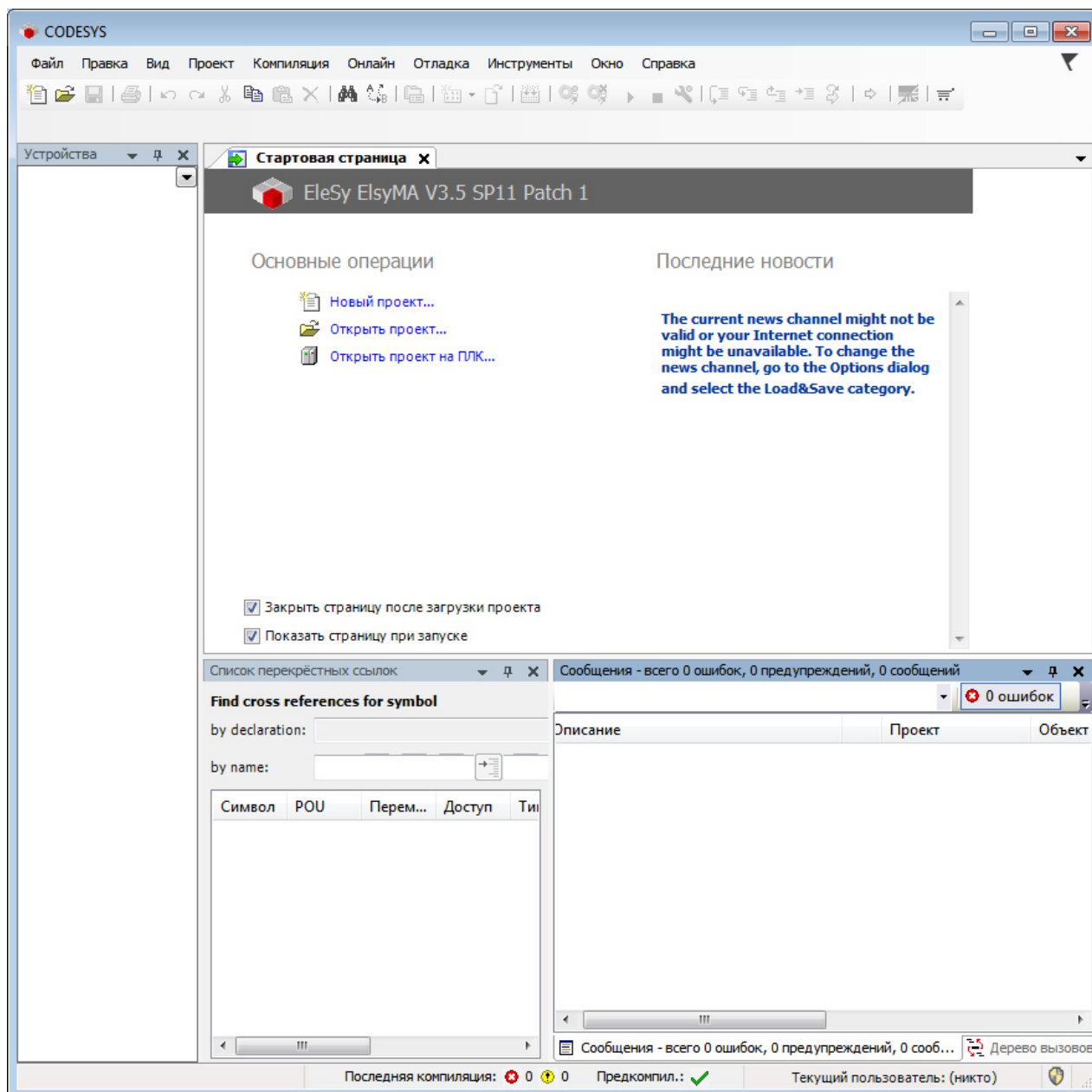


Рисунок 1.1 – Система разработки CoDeSys. Стартовая страница

3. В меню *Инструменты* выбрать команду «*Менеджер пакетов...*». При этом появится окно, изображенное на рисунке 1.2.

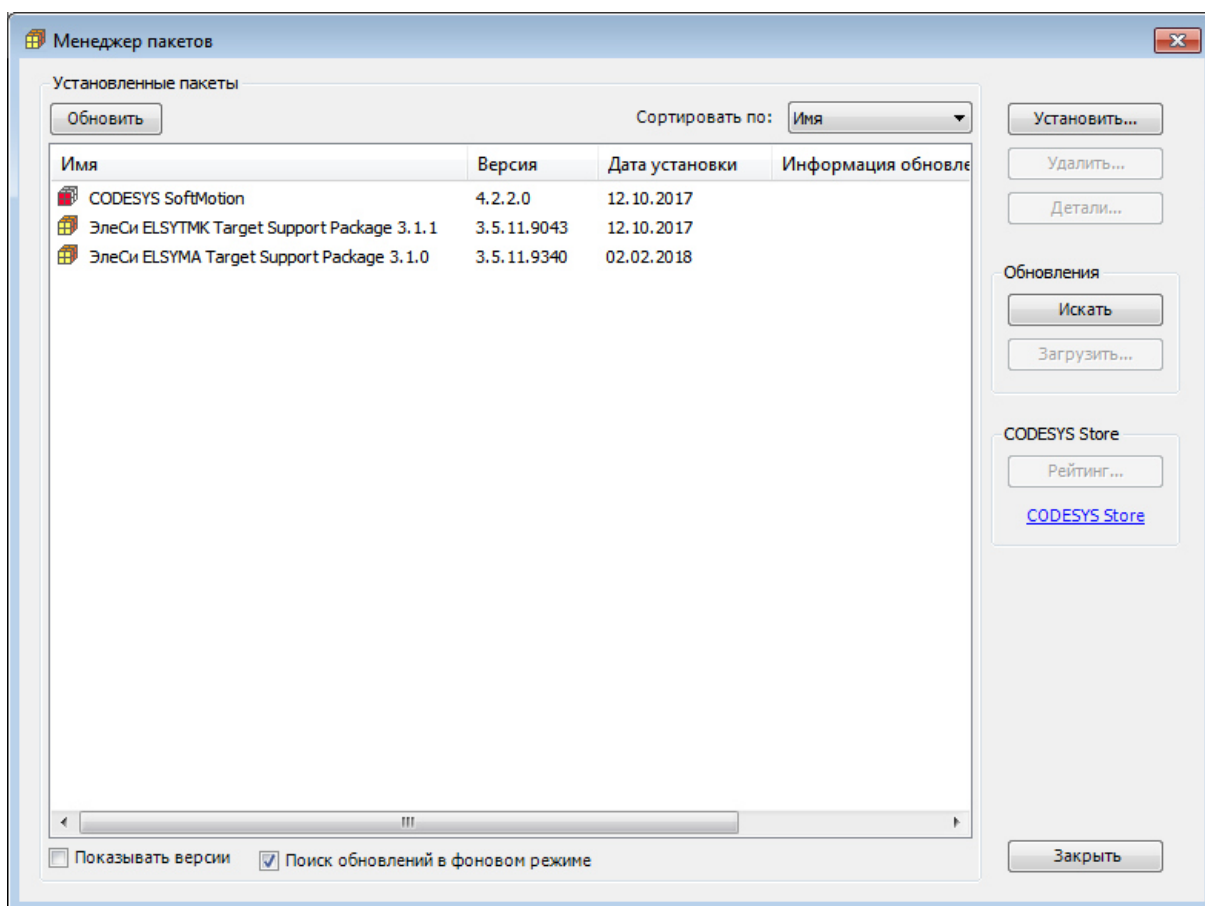


Рисунок 1.2 - Система разработки CoDeSys. Окно «Менеджер пакетов»

4. Нажать кнопку «Установить...» и в окне выбора файла (рисунок 1.3) выбрать файл *ELSYMA TSP (<version>).package*.

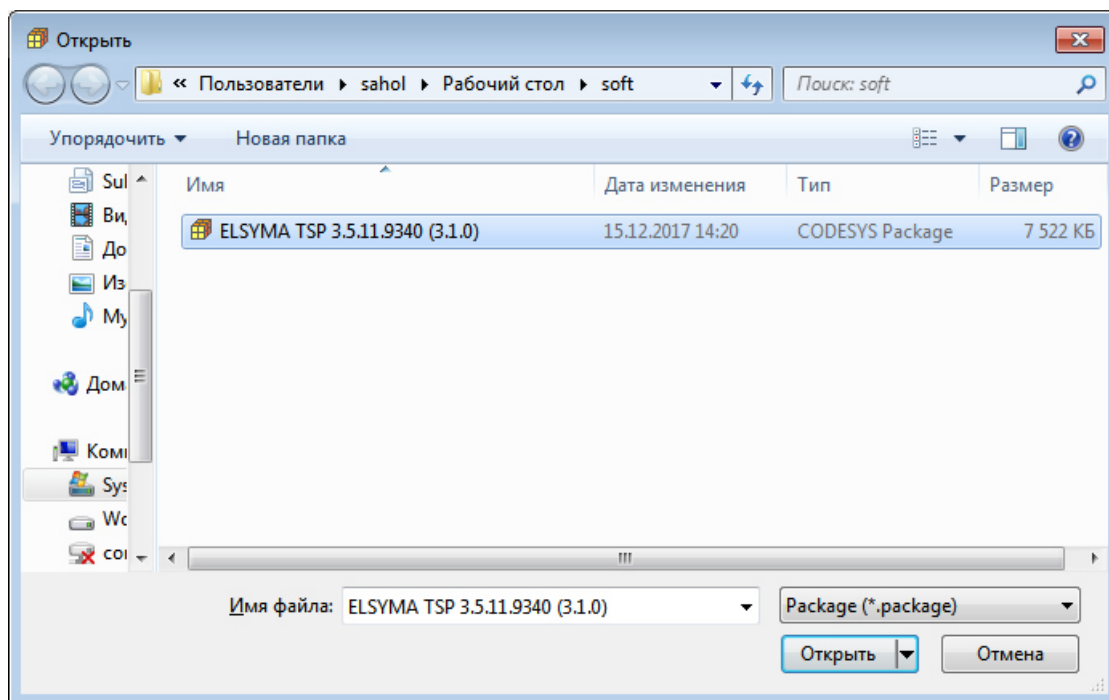


Рисунок 1.3 – Окно выбора файла

5. Далее следовать указаниям «Мастера установок».

6. По завершению установки необходимо перезапустить систему *CoDeSys* для вступления в силу изменений.

2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ КОНТРОЛЛЕРА

2.1 Монтаж внешних подключений

1. Подключить светодиод к разъему аналогового вывода **AOUT1** и **AOUTG** контроллера согласно схеме рисунок 2.1.
2. Установить переключатели **SW «1»**, **SW «2»** и **SW «4»** контроллера Элсима в положение «**ON**».
3. Соединить проводом цифровой ввод **DIN1_G** и **VOUT «-»** (рисунок 2.1).
4. Подсоединить один конец провода к **VOUT «+»**. Второй конец провода необходим, чтобы подавать сигналы на **DIN1_1**, **DIN1_2**, **DIN1_3** (рисунок 2.1).
5. Подключить контроллер к компьютеру путем подключения разъема «**mini-USB тип В**» (🖱️) ПЛК кабелем USB к ПК с использованием драйвера виртуальной сети **RNDIS** (рисунок 2.1).
6. Включить питание ПЛК. При включении индикатор **L2** контроллера некоторое время (25-30 с.) горит желтым цветом (инициализация контроллера). После завершения инициализации индикатор **L1** мигает зеленым цветом с периодом 1 с.

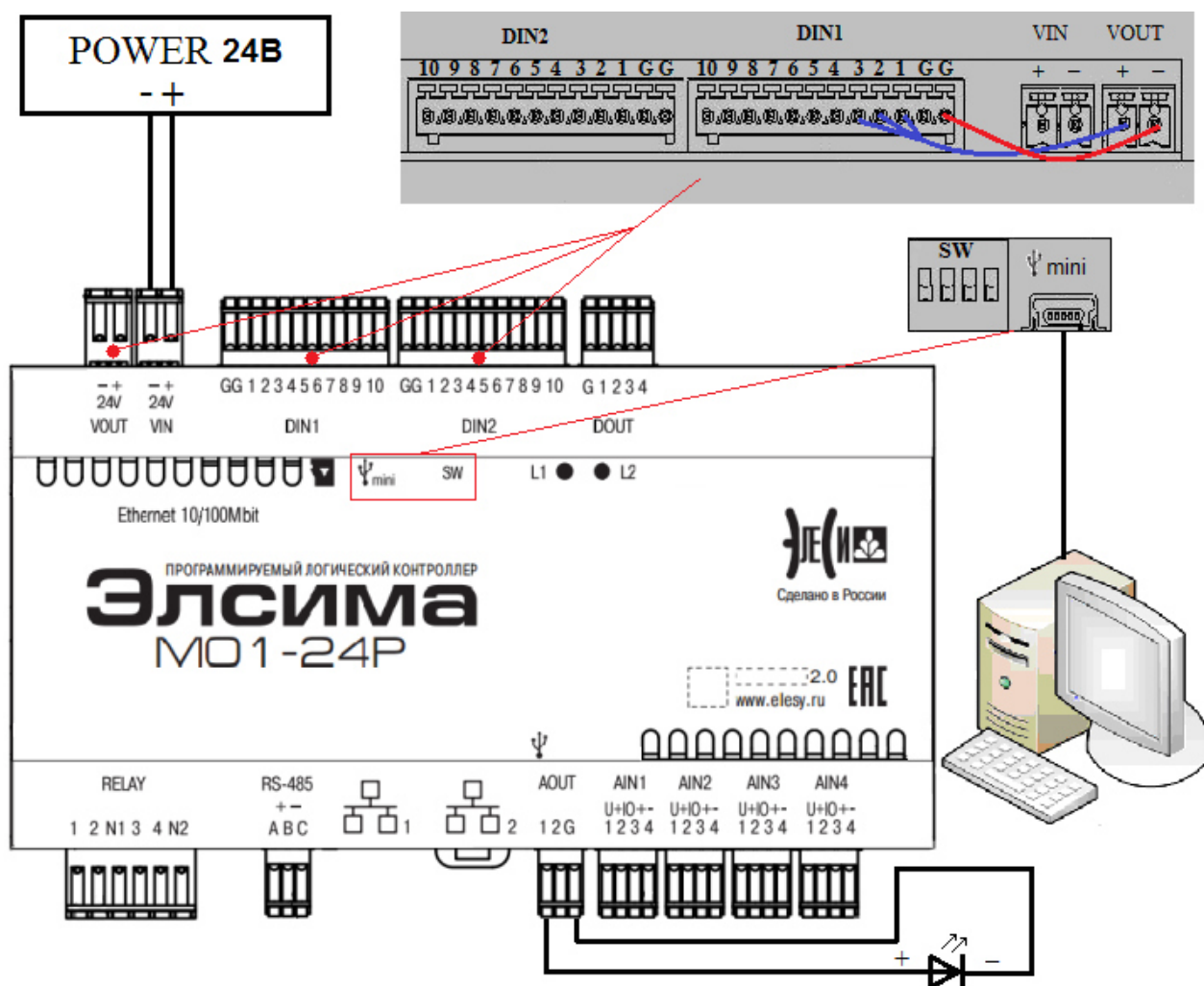


Рисунок 2.1 – Схема подключения ПЛК

Примечание: схема, изображенная на рисунке 2.1, приведена для исполнения контроллера Элсима-М01-24Р.

2.2 Установка драйвера для работы с ПЛК через USB-соединение

Подключение ПЛК к ПК необходимо для взаимодействия с системой CoDeSys, а именно для загрузки программного проекта и мониторинга работы контроллера.

1. Подключите ПЛК к ПК кабелем UDB 2.0 «**USB A - mini-USB B**» (рисунок 2.2) длиной не более 1,8 м и включите питание ПЛК. После инициализации ПЛК и обнаружения нового USB устройства (около 30 с), ОС **Windows** будет выполнять поиск подходящего драйвера **RNDIS** и его установку в автоматическом режиме.

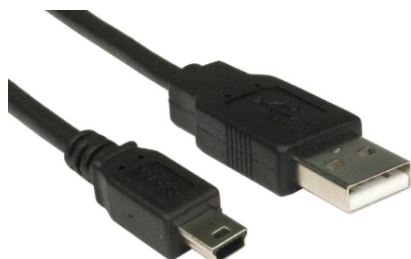


Рисунок 2.2 – Вид разъёмов на кабеле UDB 2.0 «USB A – mini-USB B»

2. Открыть «**Диспетчер устройств**» (выбором соответствующего пункта в меню «**Мой компьютер**» → «**Свойства**» или после запуска в командной строке «`mmc commgmt.msc`») и убедиться в корректной установке драйвера **RNDIS**.

3. Если установка драйвера завершена некорректно, то в списке «**Другие устройства**» будет находиться «**RNDIS/Ethernet Gadget**», отмеченное значком ошибки и предупреждением в окне состояния устройства «*Для устройства не установлены драйверы. (Код 28), Для этого устройства отсутствуют совместимые драйверы*» (рисунок 2.3).

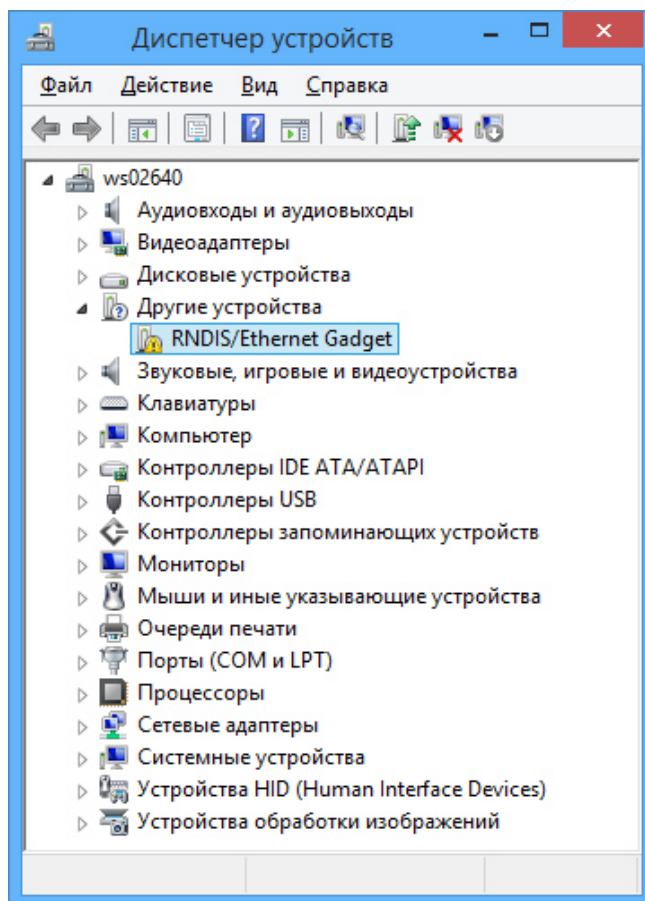


Рисунок 2.3 – Вид «Диспетчер устройств»

4. Откройте свойства «*RNDIS/Ethernet Gadget*» и во вкладке «*Общие*» или «*Драйвер*» нажмите кнопку «**Обновить...**» (рисунок 2.4).

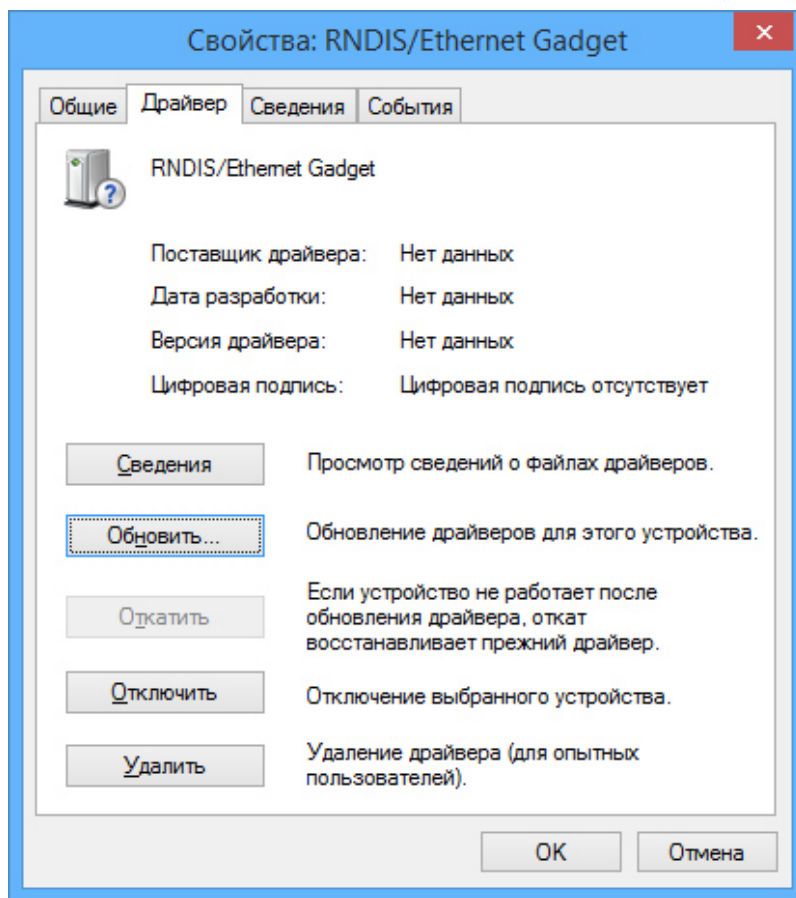


Рисунок 2.4 – Информация о драйвере «*RNDIS/Ethernet Gadget*»

5. В открывшемся окне обновления выбрать режим поиска «*Выполнить поиск драйвера на этом компьютере*» (рисунок 2.5).

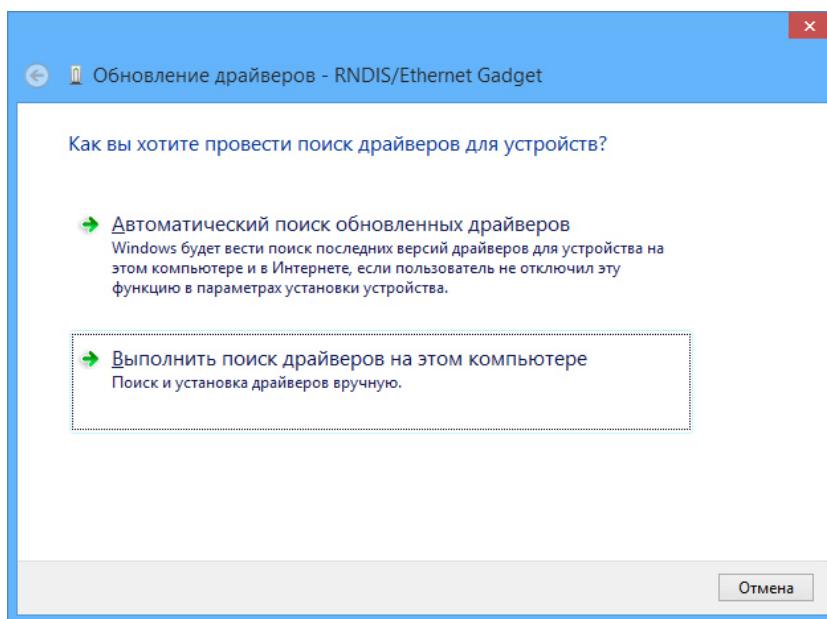


Рисунок 2.5 – Выбор режима поиска драйвера «*RNDIS/Ethernet Gadget*»

6. Отобразить список драйверов, нажав «*Выбрать драйвер из списка уже установленных драйверов...*» в открывшемся окне (рисунок 2.6).

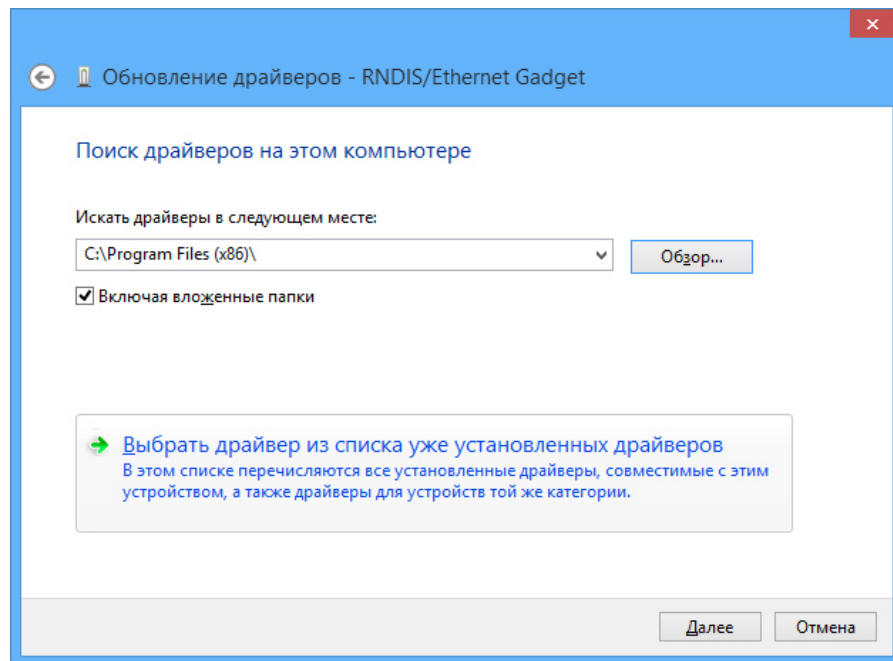


Рисунок 2.6 – Открытие списка установленных драйверов

7. Выбрать из списка раздел «Сетевые адаптеры» (рисунок 2.7).

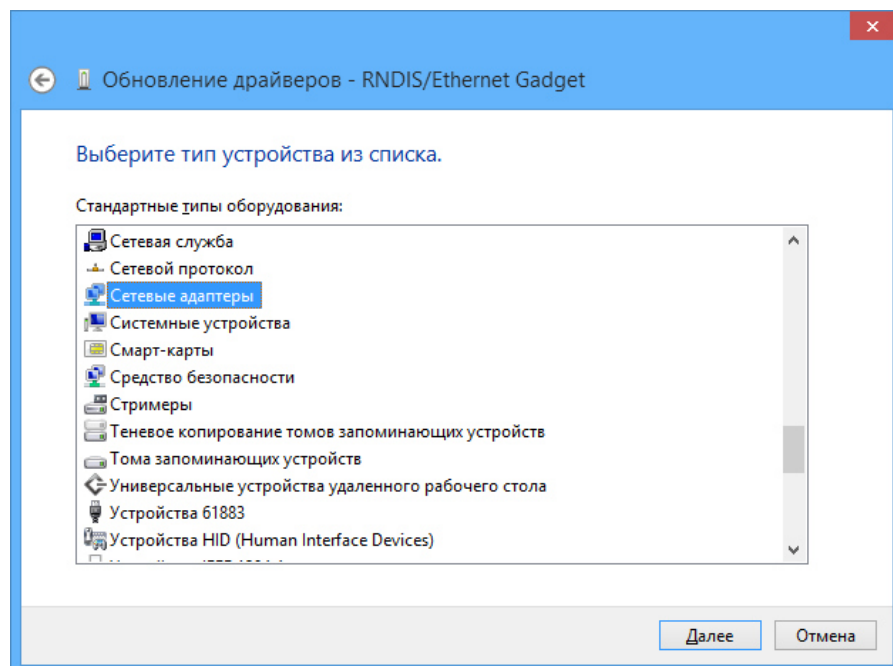


Рисунок 2.7 – Открытие списка драйверов для сетевых адаптеров

8. В разделе «Сетевые адаптеры» выбрать производителя устройств «Microsoft» (в некоторых случаях "Корпорация Майкрософт") в левом списке и для этого производителя «Удалённое NDIS-совместимое устройство» из правого списка уже установленных драйверов (рисунок 2.8). Нажать кнопку «Далее».

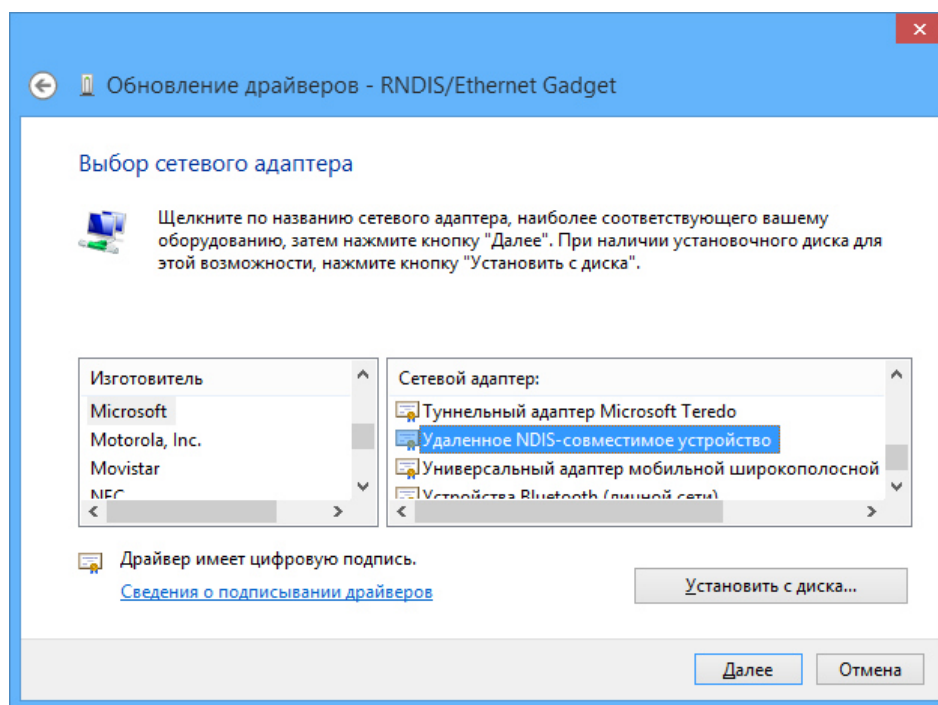


Рисунок 2.8 – Выбор драйвера для «RNDIS/Ethernet Gadget»

9. Дождаться окончания обновления драйвера для устройства «RNDIS/Ethernet Gadget» и появления окна (рисунок 2.9). Нажать кнопку «Закреть».

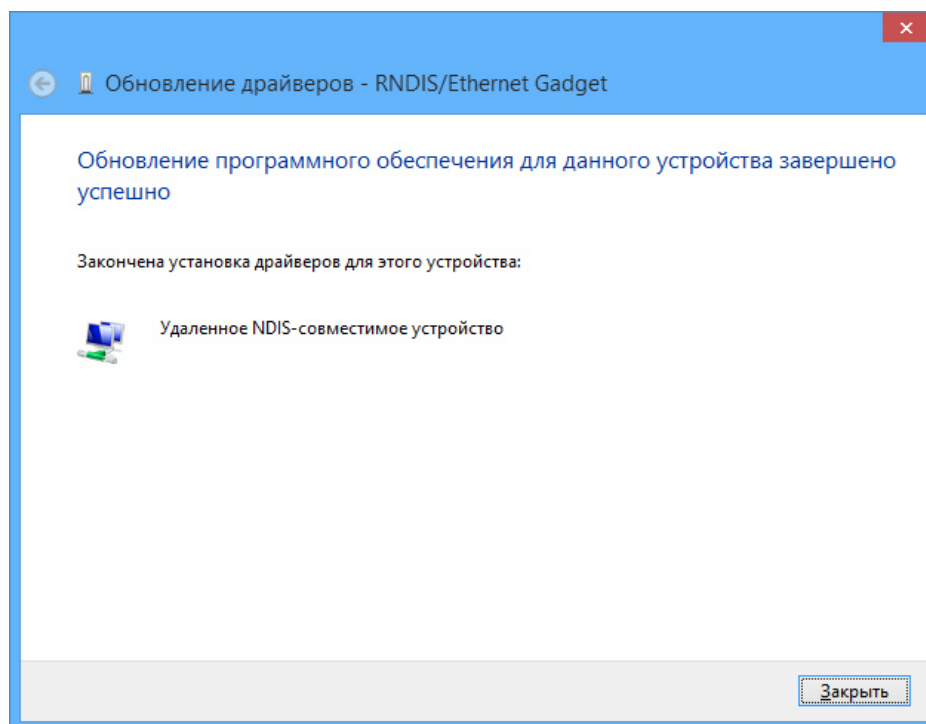


Рисунок 2.9 – Сообщение Выбор драйвера для «RNDIS/Ethernet Gadget»

10. После успешной установки драйвера необходимо проверить доступность устройства «RNDIS/Ethernet Gadget» с помощью «Диспетчер устройств» (рисунок 2.10). Значок ошибки драйвера должен исчезнуть и устройство перемещается из списка нераспознанных устройств («Другие устройства») в список «Сетевые адаптеры». Изменения в системе могут продолжаться несколько минут, поэтому для полного их завершения и перехода к использованию сети на основе драйвера RNDIS рекомендуется сделать паузу 4–5 минут.

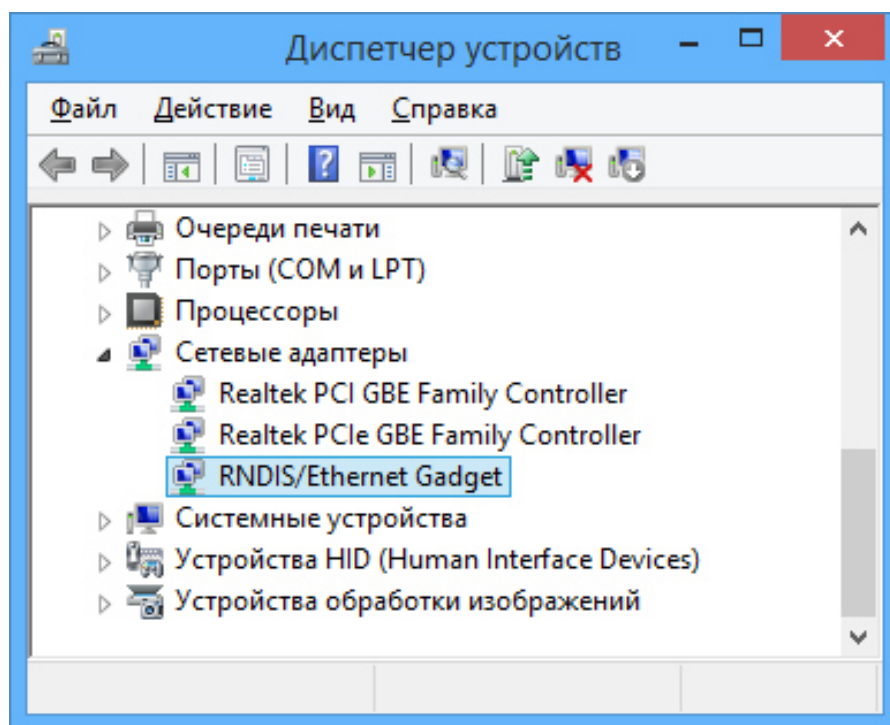


Рисунок 2.10 – Список доступных сетевых адаптеров с «RNDIS/Ethernet Gadget»

11. Созданный виртуальный адаптер *Ethernet* появится в списке сетевых подключений и будет использоваться для доступа к ПЛК (рисунок 2.11).

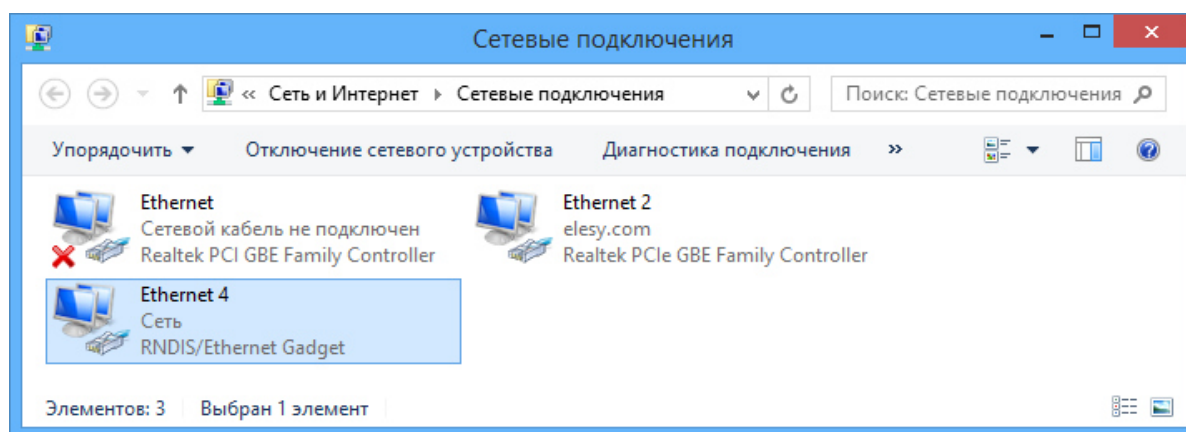


Рисунок 2.11 – Список сетевых подключений с добавленным адаптером RNDIS

После установки драйвера вероятно отсутствие подключения компьютера к интернету. Для восстановления подключения необходимо сделать следующее:

1. На компьютере открыть "**Сетевые подключения**" и открыть свойства сети *Ethernet 4* «RNDIS/Ethernet Gadget» (рисунок 2.11).

2. В появившемся окне открыть вкладку **Сеть** и в поле "Отмеченные компоненты используются этим подключением" дважды нажать левой кнопкой мыши на "Протокол Интернета версии 4 (TCP/IPv4)".

3. В окне свойств протокола необходимо во вкладке **Общее** выбрать графу "Использовать следующий IP-адрес" и ввести необходимые IP-адрес и маску подсети (рисунок 2.12). Нажать кнопку "ОК".

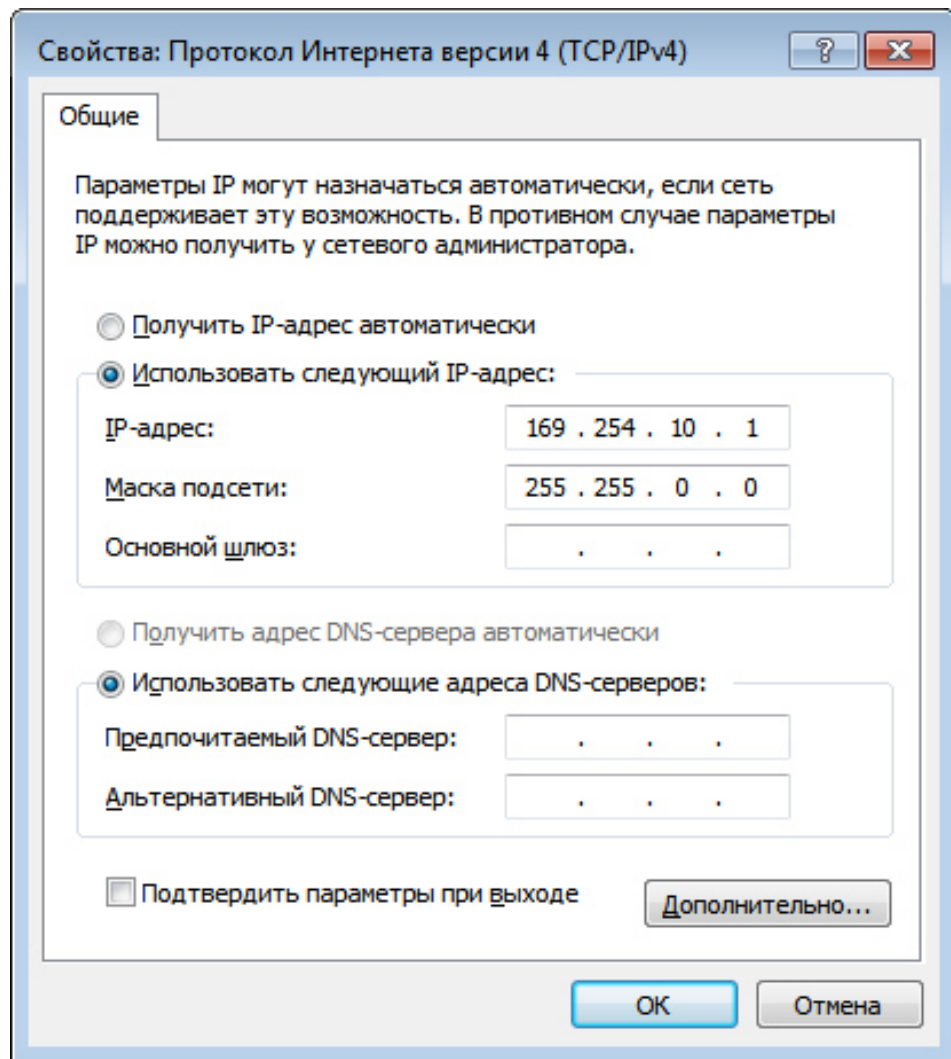


Рисунок 2.12 - Настройка IP-адреса подключенного устройства

3 СОЗДАНИЕ И ЗАГРУЗКА УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Описание проекта

Задача пользователя – С помощью переключателя SW «3» зажать светодиод; при помощи переключателя SW «1» включить/выключить «реле 4»; включить/выключить «реле 1», «реле 2» и «реле 3» с помощью дискретных вводов DIN1_1, DIN1_2, DIN1_3.

При отсутствии светодиода ток на аналоговом выводе можно обнаружить с помощью мультиметра.

3.2 Запуск системы программирования

1. Запустить систему разработки CoDeSys с помощью команды системного меню Windows:

Пуск → Программы → 3S CODESYS → CODESYS → CODESYS without profile.

2. В появившемся окне выбора профиля (рисунок 3.1) необходимо выбрать *EleSy ELSYMA V <версия> SP6 Patch <версия>*.

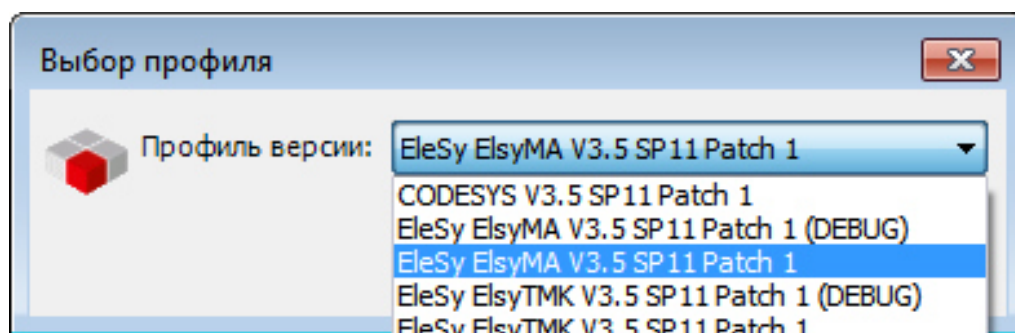


Рисунок 3.1 – Окно выбора профиля CoDeSys

3.3 Создание нового проекта

1. В меню **Файл** выбрать команду «**Новый проект...**» или нажать клавиши [Ctrl]+[N].

2. В окне «**Новый проект**» (рисунок 3.2) в списке **Шаблоны:** выбрать шаблон **Стандартный проект**.

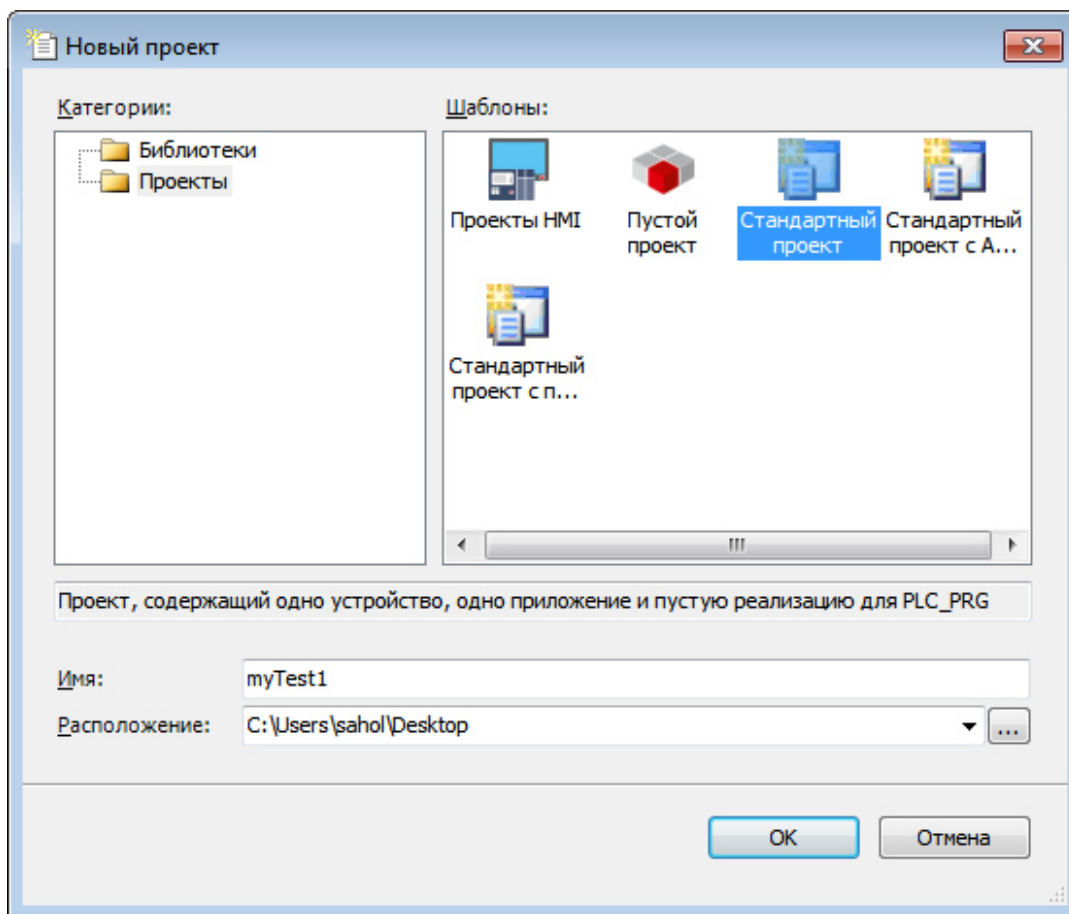


Рисунок 3.2 – Создание шаблона стандартного проекта

3. В поле **Имя:** задать имя проекта – *myTest1*, а в поле **Расположение:** указать место для сохранения файлов проекта. Нажать кнопку «**OK**». Проект сохраняется в указанном месте в файле *<myTest1>.project*.

4. В окне «**Стандартный проект**» в списке **Устройство:** выбрать контроллер – *ELSYMA (EleSy Company)*, в списке **PLC_PRG на:** – язык реализации основного программного компонента – *Структурированный текст (ST)* (рисунок 3.3). Нажать кнопку «**OK**». Созданный проект отображается в области Устройства в виде дерева объектов (рисунок 3.4).

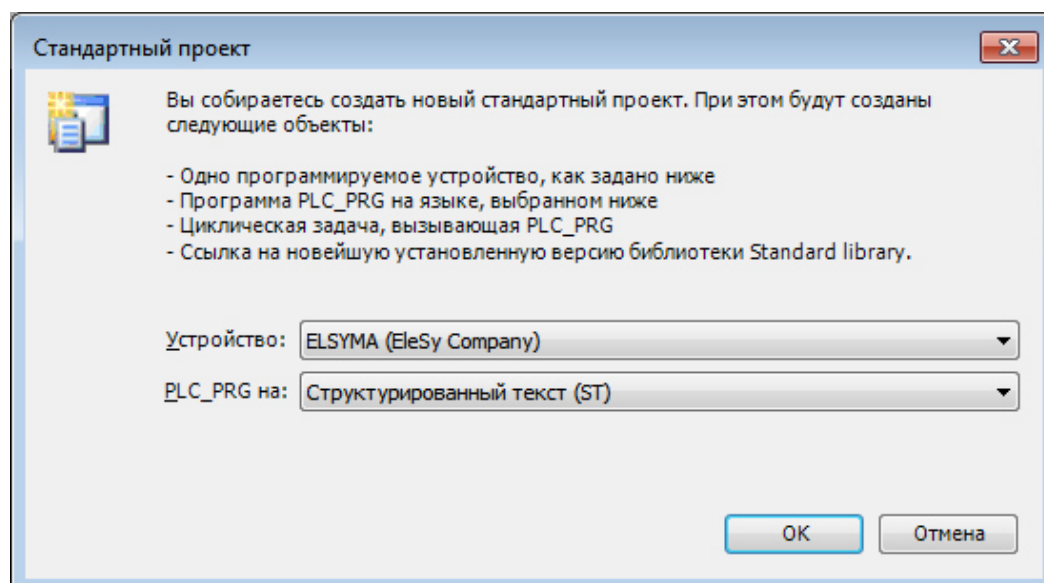


Рисунок 3.3 – Настройка стандартного шаблона проекта

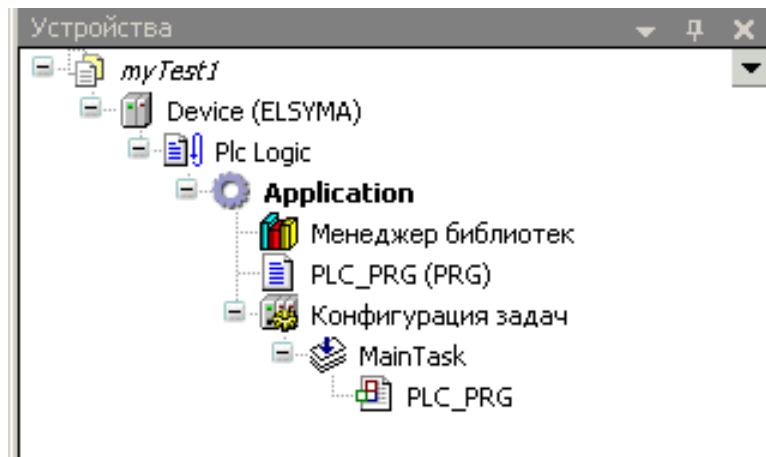


Рисунок 3.4 - Дерево объектов проекта

3.4 Добавление устройств в конфигурацию

1. Выделить устройство **Device (ELSYMA)** в дереве устройств и выбрать команду «Добавить устройство...» контекстного меню (рисунок 3.5).

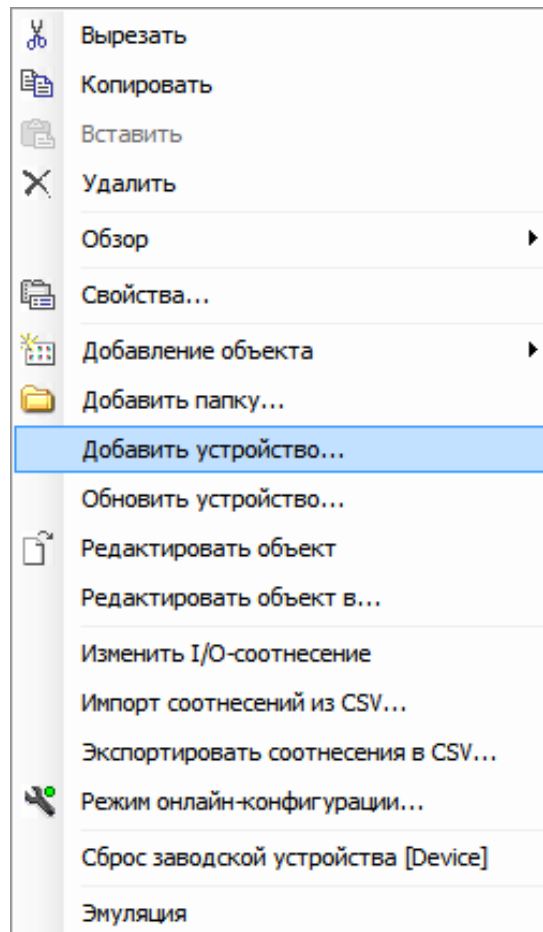


Рисунок 3.5 – Вид контекстного меню элементов дерева устройств

2. В окне «Добавить устройство...» найти группу «Устройство». В поле **Производитель:** следует выбрать *EleSy Company* и выбрать устройство *ElsyMa_BN* после чего нажать кнопку «Добавить устройство...».

3. Кликнуть правой кнопкой мыши по узлу *ModuleCP* (находится в *ElsyMa_BN*) и выбрать команду «Добавить устройство...» (рисунок 3.6). В поле **Производитель:** следует выбрать *EleSy Company*, выбрать устройство *ELSYMA_M01* (или *ELSYMA_M01_GSM*) и нажать кнопку «Добавить устройство...».

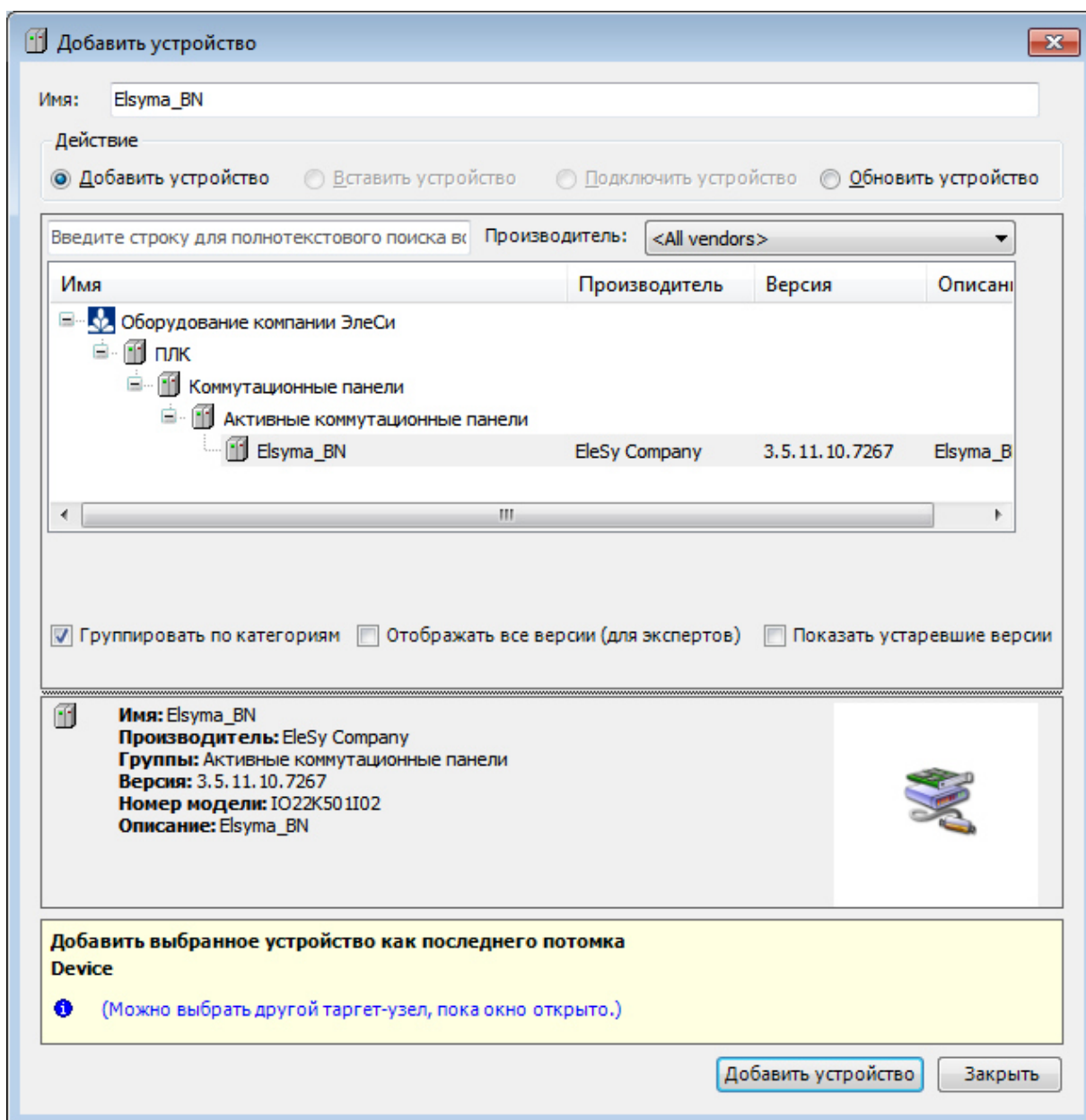


Рисунок 3.6 - Окно добавления устройств

3.5 Настройка соединений

1. Дважды нажать левую кнопку «мыши» на имени контроллера *Device (ELSYMA)* в дереве устройств.
2. Найти закладку *Установка соединения* (рисунок 3.7) и выбрать в меню *Gateway* команду *Add new gateway....*

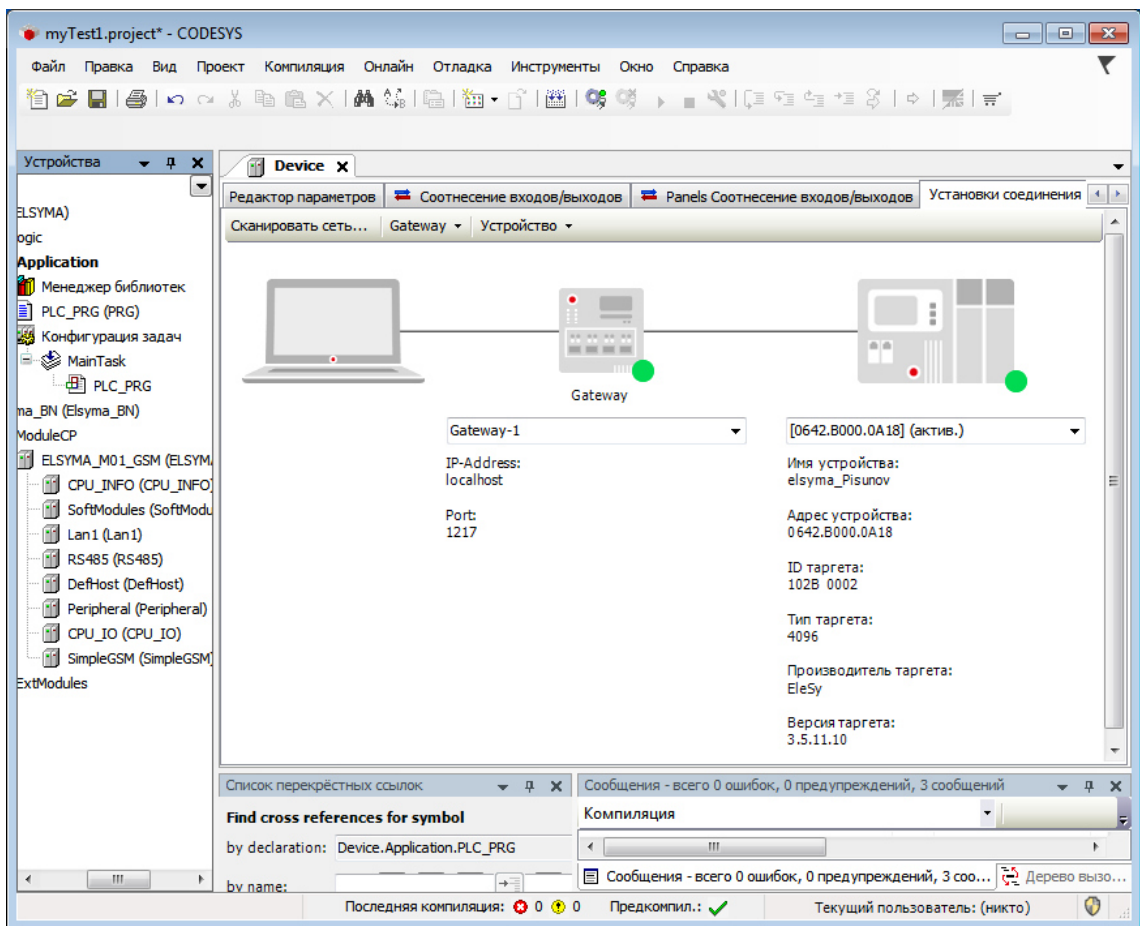


Рисунок 3.7 – Закладка *Установка соединения*. Добавление шлюза связи

3. В окне *Gateway* задать параметры в соответствии с рисунком 3.8.
4. На закладке *Установки соединения* (рисунок 3.7) нажать кнопку *Scan network...* для получения списка доступных устройств.

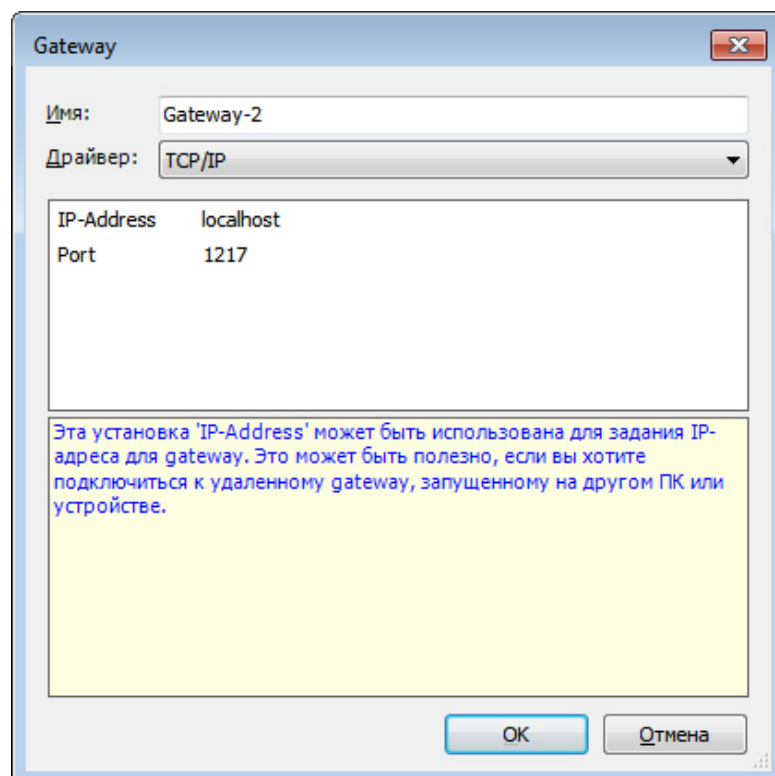


Рисунок 3.8 – Система разработки *CoDeSys*. Добавление шлюза связи

5. Выбрать устройство в появившемся окне «*Выбор устройства*» в соответствии с рисунком (рисунок 3.9). В случае, если одновременно доступно несколько контроллеров, для идентификации выбранного устройства можно нажать кнопку "Помогать", в результате чего на выбранном контроллере происходит десятикратное мигание индикаторов L1 и L2 с периодом 0,5 с.

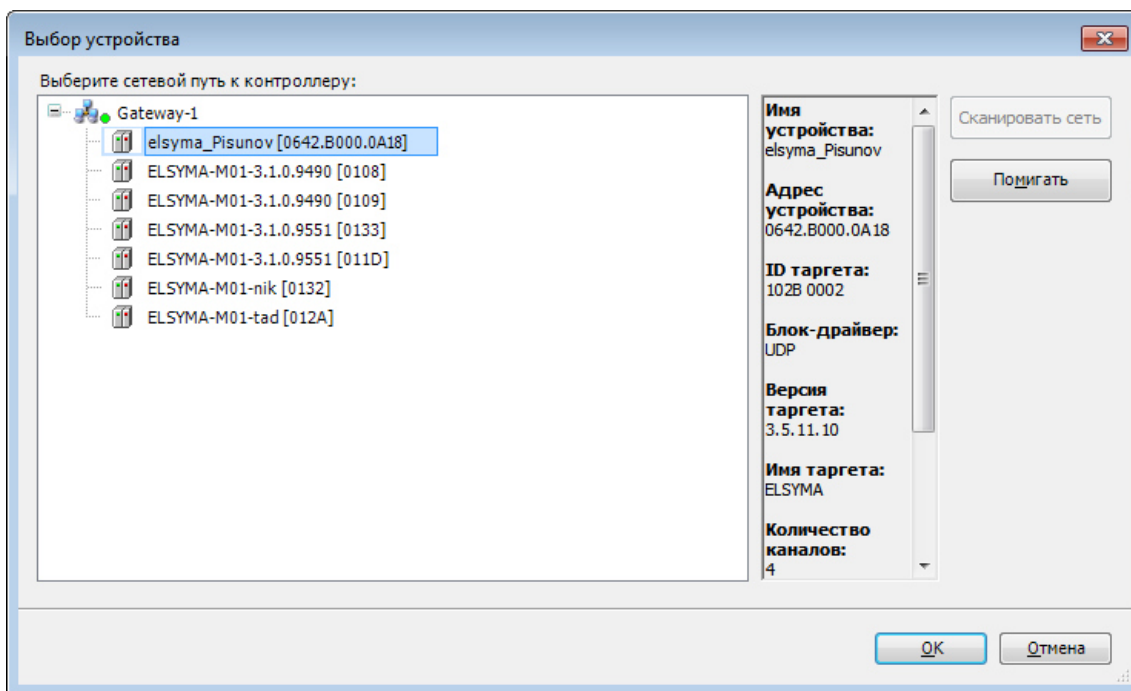


Рисунок 3.9 – *CoDeSys*. Выбор активного контроллера, подключенного к общей сети

3.6 Написание программы для работы с устройством

1. Вызвать редактор, дважды нажав левую кнопку «мыши» на объекте *PLC_PRG (PRG)* в дереве устройств.
2. В верхней области окна редактора объявить переменные *Curnt* (тип REAL) – значение тока (в mA) для диода, *Bit0* (тип INT) – маска для первого SW-переключателя, *Bit2* (тип INT) – маска для третьего SW-переключателя.
3. В нижней области окна редактора ввести код программы:

```
(*Значение тока для диода*)
Led1 := Curnt;

(*Маски состояний SW-переключателей «1» и «3»*)
Bit0 := (Switch AND 2#0000_0001); // «1» SW-переключатель
Bit2 := (Switch AND 2#0000_0100); // «3» SW-переключатель

(*SW «3» в положении «ON». Зажигается диод *)
IF Bit2 = 4 THEN
    Curnt := 5;
ELSE Curnt := 0;
END_IF

(*SW «1» в положении «ON». Включение «реле 4»*)
IF Bit0 = 1 THEN
    myRel4 := 1;
ELSE myRel4 := 0;
END_IF

(*Включение «реле 1» путем замыкания входа DIN1_1*)
```

```
IF Dig1 = 1 THEN
  myRel1 := 1;
ELSE myRel1 := 0;
END_IF
(*Включение «реле 2» путем замыкания входа DIN1_2*)
IF Dig2 = 1 THEN
  myRel2 := 1;
ELSE myRel2 := 0;
END_IF
(*Включение «реле 3» путем замыкания входа DIN1_3*)
IF Dig3 = 1 THEN
  myRel3 := 1;
ELSE myRel3 := 0;
END_IF
```

4. В группе **Устройства** найти узел **CPU_Ю** и открыть, дважды нажав левую кнопку «мышь», затем открыть закладку **Соотнесение входов\выходов** и развернуть папки *Outputs* и *Inputs*.

5. В столбце *Переменная* (нажав на ячейке двойным щелчком левой кнопки «мышь») ввести имя переменной в соответствии с описанием (рисунок 3.10):

Имя: myRel1 – «Управление каналом 1 дискретного вывода типа Реле»

Имя: myRel2 - «Управление каналом 2 дискретного вывода типа Реле»

Имя: myRel3 - «Управление каналом 3 дискретного вывода типа Реле»

Имя: myRel4 - «Управление каналом 4 дискретного вывода типа Реле»

Имя: Led1 - «Управление каналом 1 аналогового вывода»

Имя: Dig1 – «Состояние канала 1 дискретного ввода 1-ой группы (разъем DIN1)»

Имя: Dig2 - «Состояние канала 2 дискретного ввода 1-ой группы (разъем DIN1)»

Имя: Dig3 - «Состояние канала 3 дискретного ввода 1-ой группы (разъем DIN1)»

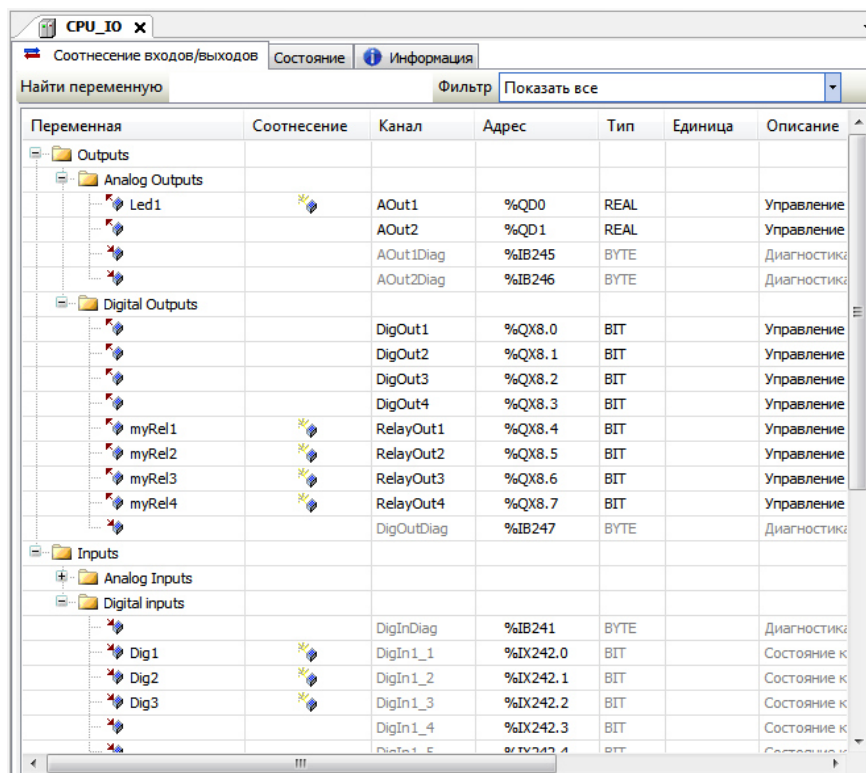


Рисунок 3.10 – CoDeSys. Закладка *Соотнесение входов/выходов*

6. Открыть *Редактор параметров* для *CPU_IO*. Во вкладке *Конфигурационные параметры модуля* установить значение режима измерения для *OutType1* – *Current* (рисунок 3.11).

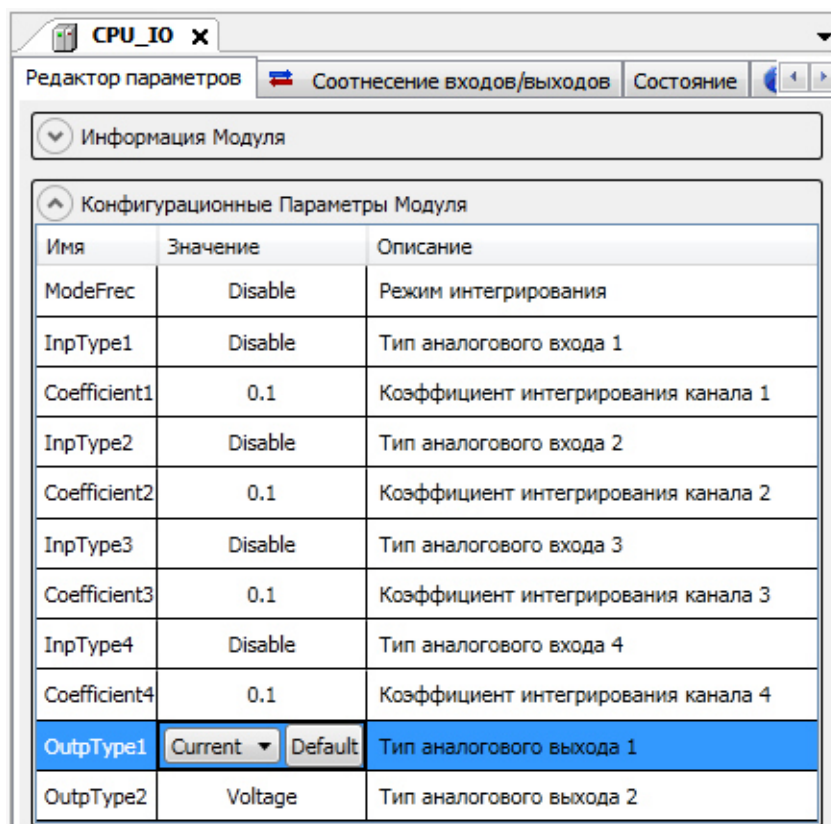


Рисунок 3.11 – CPU_IO. Редактор параметров

7. В дереве устройств найти графу *Peripheral* и открыть, дважды нажав левую кнопку «МЫШИ».

8. Открыть закладку *Соотнесение входов/выходов* и в столбце *Переменная* развернуть папку *Switches*.

9. Выделить ячейку переменной, которой соответствует канал *DipSwitch* и описание «*Состояние DipSwitch (первые 4 бита)*».

10. Дважды нажать на выделенную ячейку левой кнопкой «мыши» и ввести имя переменной – *Switch*.

3.7 Загрузка задачи в контроллер

1. Перейти в редактор **POU** на закладку **PLC_PRG** и подключиться к контроллеру, выбрав команду **Логин** в меню **Онлайн** или нажав клавиши **[Alt]+[F8]**. На вопрос о загрузке задачи в контроллер следует нажать кнопку «Да». В строке статуса программы **CoDeSys** отображается состояние **СТОП** (рисунок 3.12).

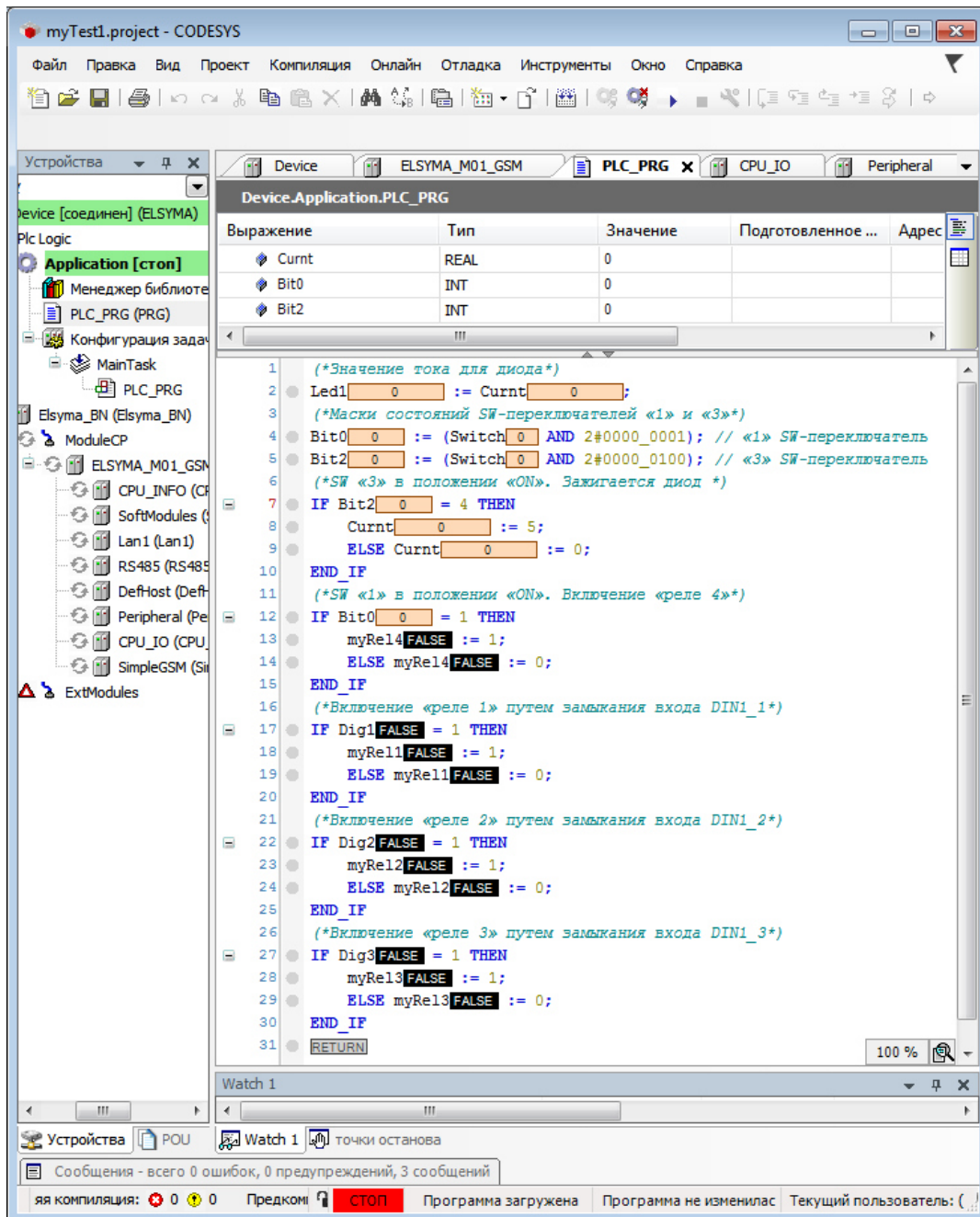



Рисунок 3.12 – Редактор POU. Загрузка задачи в контроллер

3.8 Запуск программы и мониторинг значений

1. Для запуска программы в контроллере нажать кнопку  или клавишу [F5]. Признаком того, что программа запущена, служит обозначение **ЗАПУСК** в строке статуса, также индикация контроллера (L1 – зеленый цвет свечения непрерывно, L2 - желтый цвет свечения, мигание с периодом 1 с.). При успешном запуске программы контроллер переходит в online-режим и запускается процесс мониторинга, при котором в окне редактора *POU* и на закладках *Соотнесение входов/выходов* для *Peripheral* и *CPU_IO* отображаются текущие значения переменных (рисунки 3.13, 3.14).

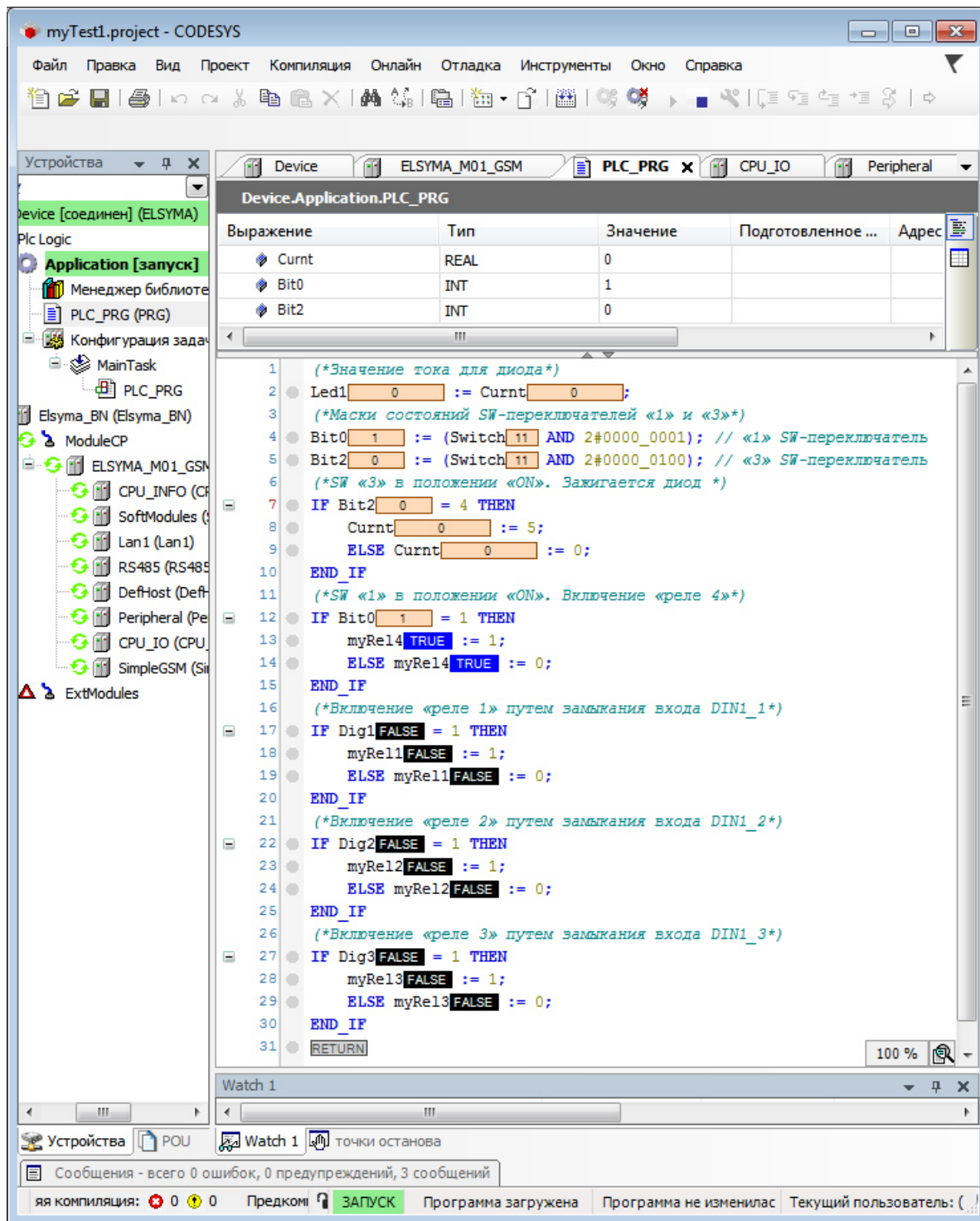


Рисунок 3.13 – Редактор POU. Работа в online-режиме

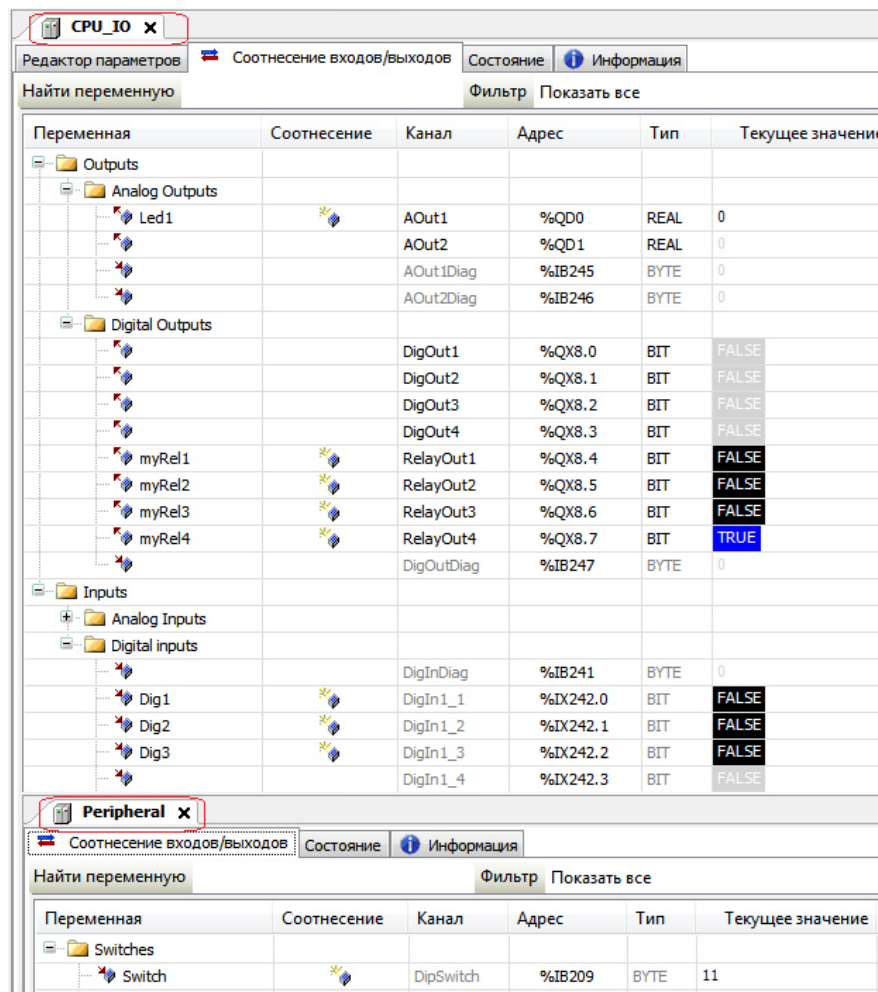


Рисунок 3.14 – Закладки *Соотнесение входов/выходов CPU_IO* и *Peripheral*. Работа в online-режиме

После запуска программы можно наблюдать:

- При переключении SW «1» в положение «ON» включается «реле 4» (можно услышать характерный щелчок), при переключении SW «1» в положение «OFF» «реле 4» выключается.
- При переключении SW «3» в положение «ON» загорается диод, подключенный к аналоговым выводам AOUT1 и AOUTG, при переключении SW «3» в положение «OFF» диод гаснет.
- При подаче сигнала на цифровые входы DIN1_1, DIN1_2, DIN1_3 включаются/выключаются «реле 1», «реле 2» и «реле 3» соответственно (с характерным щелчком).

Представленный пример задачи пользователя демонстрирует функциональные возможности контроллера программируемого логического Элсима, при работе с которым необходимые минимальные знания пользователя. Надеемся, что дальнейшая работа с нашим контроллером будет для Вас приятна и не вызовет особых затруднений.

Желаем дальнейших успехов в применении нашего оборудования.

Список литературы

1. Контроллер программируемый логический Элсима. Руководство по эксплуатации.

