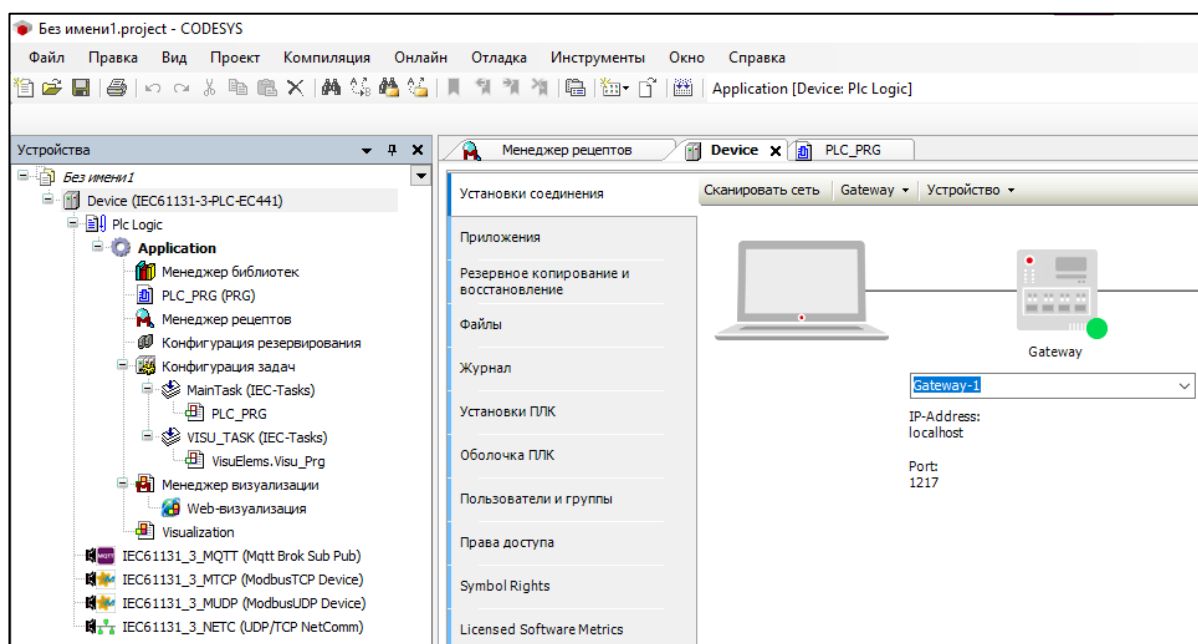




Программируемые устройства D-CARD EKF

Руководство по программированию



Версия 1.0

Москва, 2026

Оглавление

1. Введение	5
2. Скачивание и установка среды разработки Codesys и таргет- файлов устройств D-CARD	5
2.1 Установка Codesys и таргет файлов	6
2.2 Удаление Codesys	9
3. Программирование	10
3.1 Создание нового проекта	10
3.2 Выбор нужной модификации устройства	11
3.3 Узел протокола MQTT проекта	12
3.4 Ведомое устройство (slave) протокола Modbus TCP	13
3.5 Ведомое устройство протоколе Modbus UDP	14
3.6 Ведомое устройство (slave) в протоколе Modbus RTU	15
3.7 Ведомое и ведущее устройство в свободном протоколе	16
3.8 Ввод и вывод встроенные в процессор (CPU Body IO)	18
3.9 Шина процессора Backplane	20
3.10 Шина CAN	21
3.11 Шина EtherCAT	25
3.12 Протокол Profinet IO	29
3.13 Протокол EtherNet/IP	33
3.14 Ведущее устройство Modbus TCP	39
3.15 Ведущее устройство Modbus RTU	41
3.16 COM-порт для прозрачной (свободной) передачи данных	44
3.17 COM-порт для сквозной передача данных	44
3.18 Сервис OPC UA	45
3.19 Веб-визуализация	46
3.20 Работа с высокоскоростными вводом и выводом	49
3.20.1 Конфигурация высокоскоростного модуля ввода и вывода	51
3.20.2 Функция стандартного ввода и вывода	55
3.20.3 Функция ШИМ с драйверами (STEP/DIR)	56

3.20.4	Функция ШИМ	60
3.20.5	Функция счетчика.....	63
3.20.6	Функция ШИМ оси и счетчика	67
3.20.7	Таблица определения нулевого положения.....	68
3.21	Работа с локальными модулями расширения	76
3.21.1	Модуль дискретного ввода GL200-DI16-DCD	76
3.21.2	Модули дискретного вывода GL200-DQ16D-DCD и GL200-DQ16S-DCD	78
3.21.3	Модуль дискретного ввода и вывода GL200-DIO16D-DCD..	81
3.21.4	Модуль аналогового ввода GL200-AI4-DCD и GL200-AI8-DCD	83
3.21.5	Модуль аналогового вывода GL200-AQ4-DCD и GL200-AQ8-DCD	85
3.21.6	Модуль измерения температуры термодпар GL200-TC4-DCD	87
3.21.7	Модуль измерения температуры термосопротивлений GL200-RTD4 RTD	90
3.22	Программирование модулей удалённого ввода и вывода	92
3.22.1	Модуль удалённого ввода и вывода EtherCAT (Артикул: GR200-ECS-DCD).....	92
3.22.2	Модуль удалённого ввода и вывода ProfiNET (Артикул: GR200-PNS-DCD)	93
3.22.3	Модуль удалённого ввода и вывода EtherNET IP (Артикул: GR200-EIP-DCD)	95
3.22.4	Модуль удалённого ввода и вывода Modbus TCP (Артикул: GR200-MBS-DCD)	101
3.23	Программирование модуля сетевого (шлюза) Modbus (Артикул: GR200-CS4-4S-DCD).....	107
3.24	Программирование системы резервирования.....	119
3.24.1	Работа со специализированным функциональным модулем GL200-CSL-DCD	127
3.24.2	Веб-конфигурирование устройств	131
3.24.3	Пример настройки стандартного проекта	136
3.24.4	Синхронизация данных	141
3.24.5	Отображение переключений и состояний двух ПЛК	143

3.24.6	Конфигурирование визуализации	149
3.24.7	Резервирование шин.....	150
3.24.8	Таблица индикаций состояний резервирования.....	159

1. Введение

Благодарим вас за приобретение и использование программируемых логических устройств D-CARD бренда EKF.

Настоящее руководство распространяется на программируемые логические устройства D-CARD EKF.

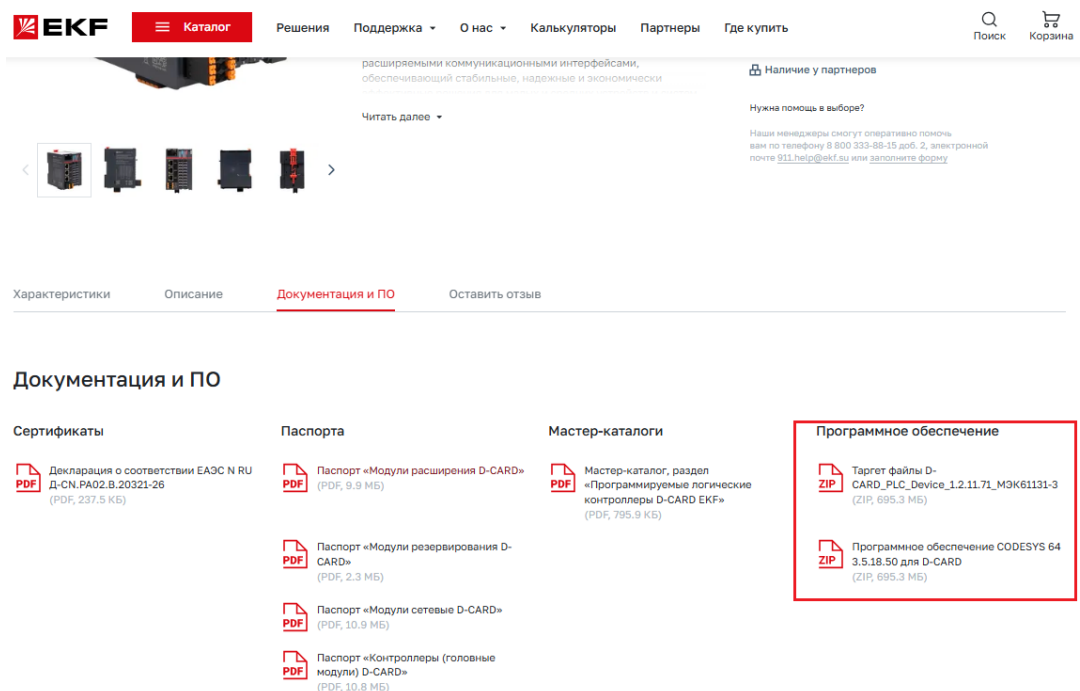
Этот документ содержит информацию, которой не было в паспортах и руководстве по эксплуатации и обслуживанию устройств D-CARD и которая необходима для начала работы с устройствами D-CARD в среде Codesys V3.5. Данное руководство предназначено для специалистов, обладающих специальными знаниями в области электротехники (квалифицированные инженеры-электрики или лица с эквивалентными знаниями) и имеющих опыт работы с программируемыми устройствами. В рамках документа излагается только базовый объем информации. Документ соответствует версии среды разработки **Codesys V3.5 SP18 Patch 5+**.

Программируемые логические контроллеры D-CARD — это устройства, обладающие большим количеством встроенных коммуникационных интерфейсов, которые обеспечивают стабильные, надежные и экономически эффективные решения для средних и больших систем управления технологическими процессами. Головные устройства поддерживают возможность создания распределённой системы на более чем 15000 точек ввода и вывода.

Перед изучением данного руководства необходимо ознакомиться с паспортами и руководством по эксплуатации, обслуживанию и веб-конфигурированию устройств D-CARD, которые находятся [на сайте компании EKF](#) на странице продукта в разделе «**Документация и ПО**». На каждой индивидуальной упаковке устройства, а также на его корпусе находится QR-код, который также ведёт на паспорт каждого конкретного устройства.

2. Скачивание и установка среды разработки Codesys и таргет-файлов устройств D-CARD

Программное обеспечение Codesys является бесплатной средой программирования. Для скачивания дистрибутива ПО, а также таргет-файлов устройств зайдите на сайт бренда EKF и перейдите в карточку товара любого устройства D-CARD (Например, в карточку устройства [PLC-EC321-S-DCD](#)). Далее перейдите во вкладку «**Документация и ПО**» и скачайте файлы из категории «**Программное обеспечение**» (Рисунок 1).



The screenshot shows the EKF website interface. At the top, there is a navigation bar with 'EKF', 'Каталог', 'Решения', 'Поддержка', 'О нас', 'Калькуляторы', 'Партнеры', and 'Где купить'. Below this is a product image and a description. The 'Документация и ПО' tab is selected. Under this tab, there are four categories: 'Сертификаты', 'Паспорта', 'Мастер-каталоги', and 'Программное обеспечение'. The 'Программное обеспечение' category is highlighted with a red box and contains two items:

- Таргет файлы D-CARD_PLC_Device_1.2.11.71_МЭК61131-3 (ZIP, 695.3 МБ)
- Программное обеспечение CODESYS 64 3.5.18.50 для D-CARD (ZIP, 695.3 МБ)

Рисунок 1 – Скачивание ПО и таргет-файлов с сайта EKF

2.1 Установка Codesys и таргет файлов

Для работы с ПО компьютер должен иметь операционную систему Windows 8/Windows 10 и выше, объем оперативной памяти не менее 2 ГБ и объем свободного места на жестком диске не менее 5 ГБ. Рекомендуемая частота процессора - более 2 ГГц.

Подключите ПК и устройство D-CARD с помощью сетевого кабеля Ethernet. При подключении необходимо убедиться в том, что компьютер и ПЛК находятся в одной сети.

Нажмите правой кнопкой мыши по установочному файлу Codesys (V*.*).exe (V*.* - это версия программного обеспечения Codesys). Запустите программу от имени администратора, чтобы начать установку программного обеспечения Codesys 3.5.18.50.exe. После начала установки появится экран, на котором надо выбрать «Next» («Далее») (Рисунок 2).

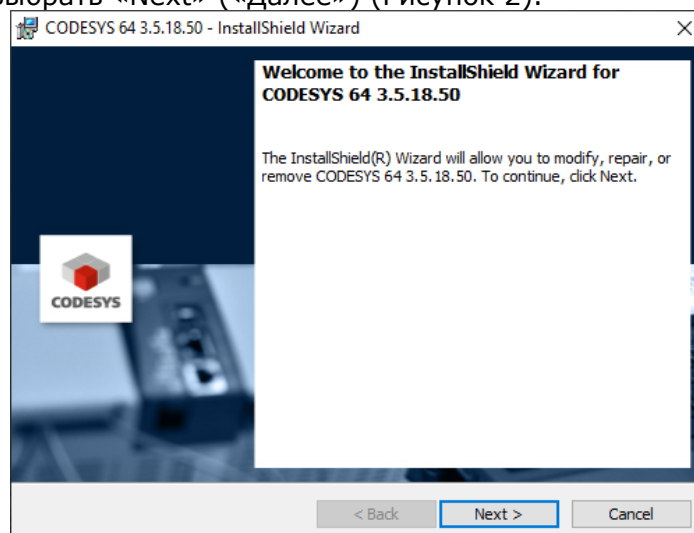


Рисунок 2 – Первый шаг установки Codesys

После этого нажимая клавиши «Next» («Далее») выберите необходимые модификации ПО и прочие параметры установки. Время установки составляет до 10 минут.

При первом использовании программы после завершения установки откройте программное обеспечение от имени администратора. После открытия установите соответствующий файл описания устройств (Таргет-файл), после чего можно будет запустить приложение для программирования. Выберите «Менеджер пакетов» в разделе «Инструменты»: нажмите «Установить», выберите пакет библиотеки файлов описания устройства и нажмите «Открыть», а затем «ОК», после этого 2 раза «Next» («Далее») (Рисунки 3, 4, 5).

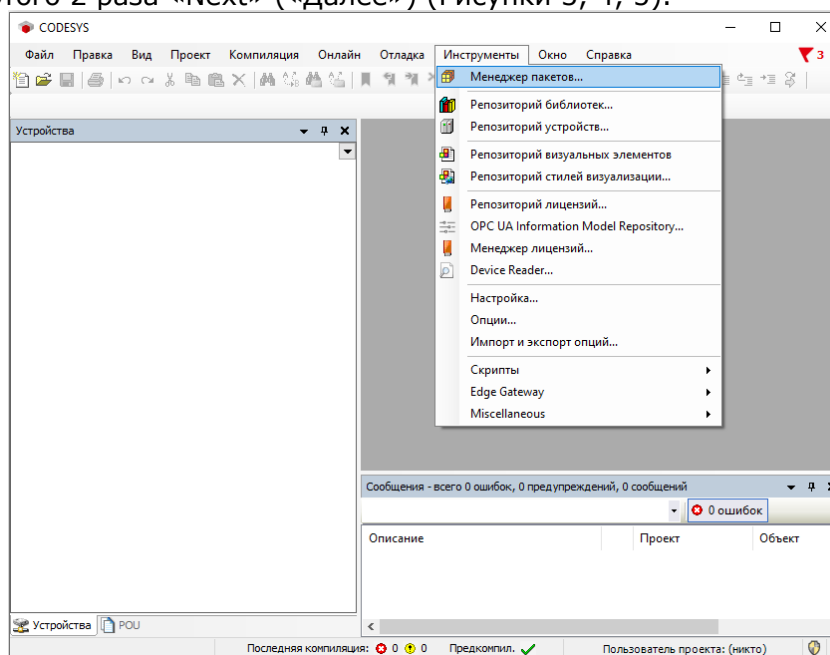


Рисунок 3 – Менеджер пакетов Codesys

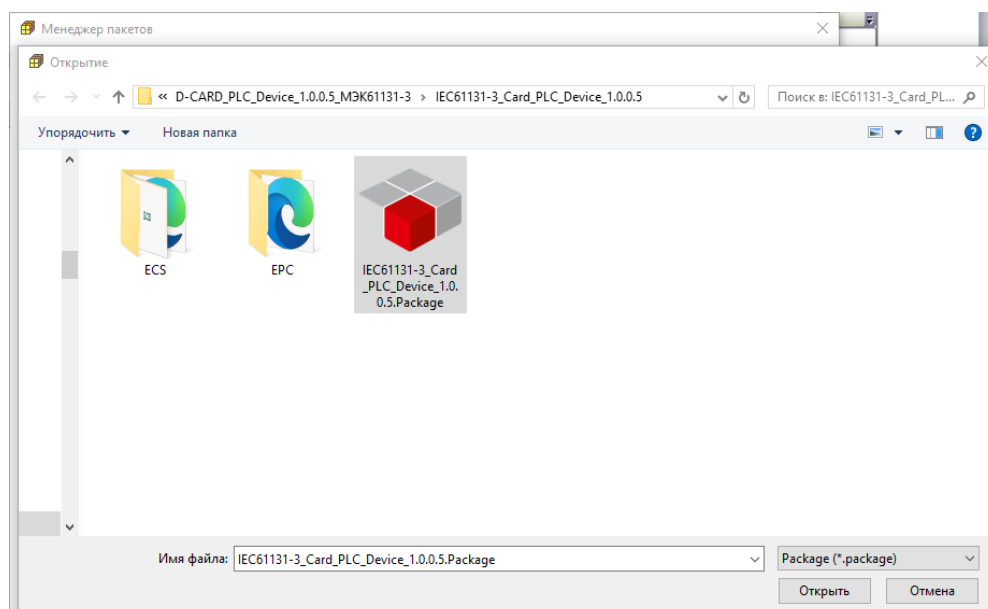


Рисунок 3 – Выбор целевых файлов D-CARD

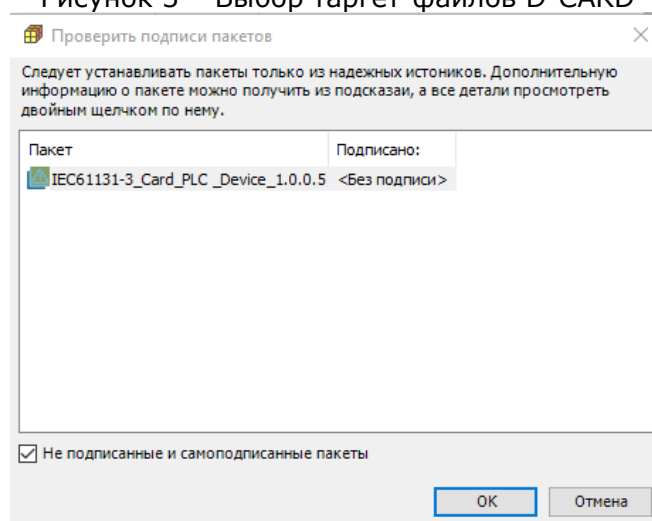


Рисунок 4 – Выбор целевых файлов D-CARD

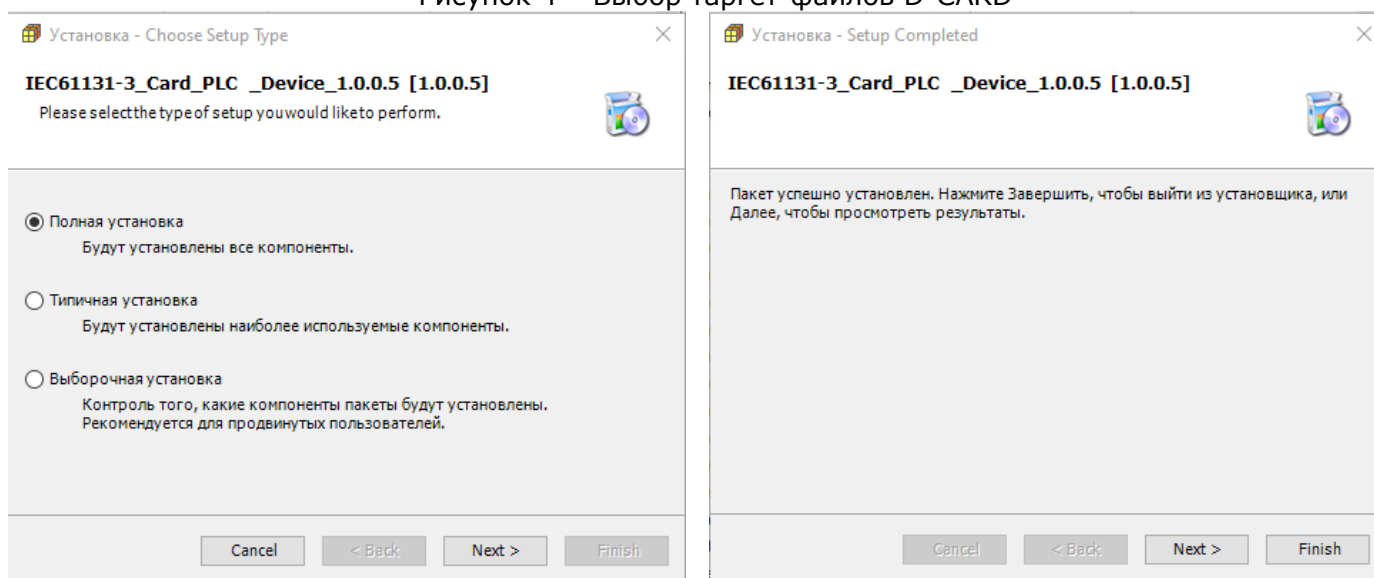


Рисунок 5 – Установка целевых файлов D-CARD

Необходимо установить файлы драйверов устройства. Нажмите «Инструменты», выберите «Репозиторий устройств», нажмите «Установить», выберите файл описания устройства, который необходимо установить, нажмите «Открыть» (Рисунки 5, 6, 7).

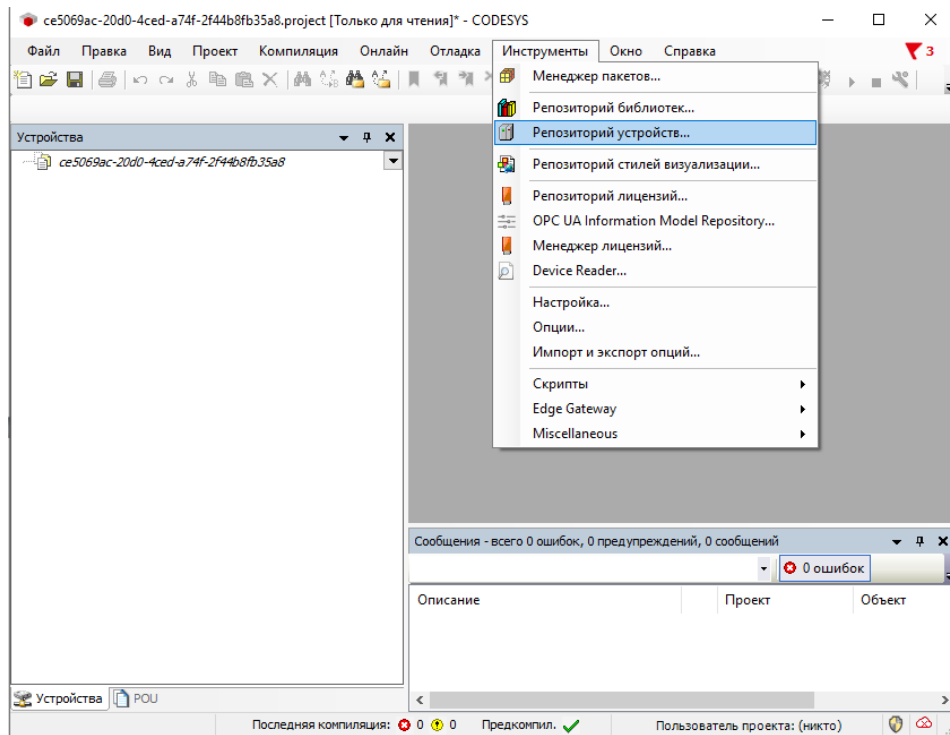


Рисунок 5 – Репозиторий устройств Codesys

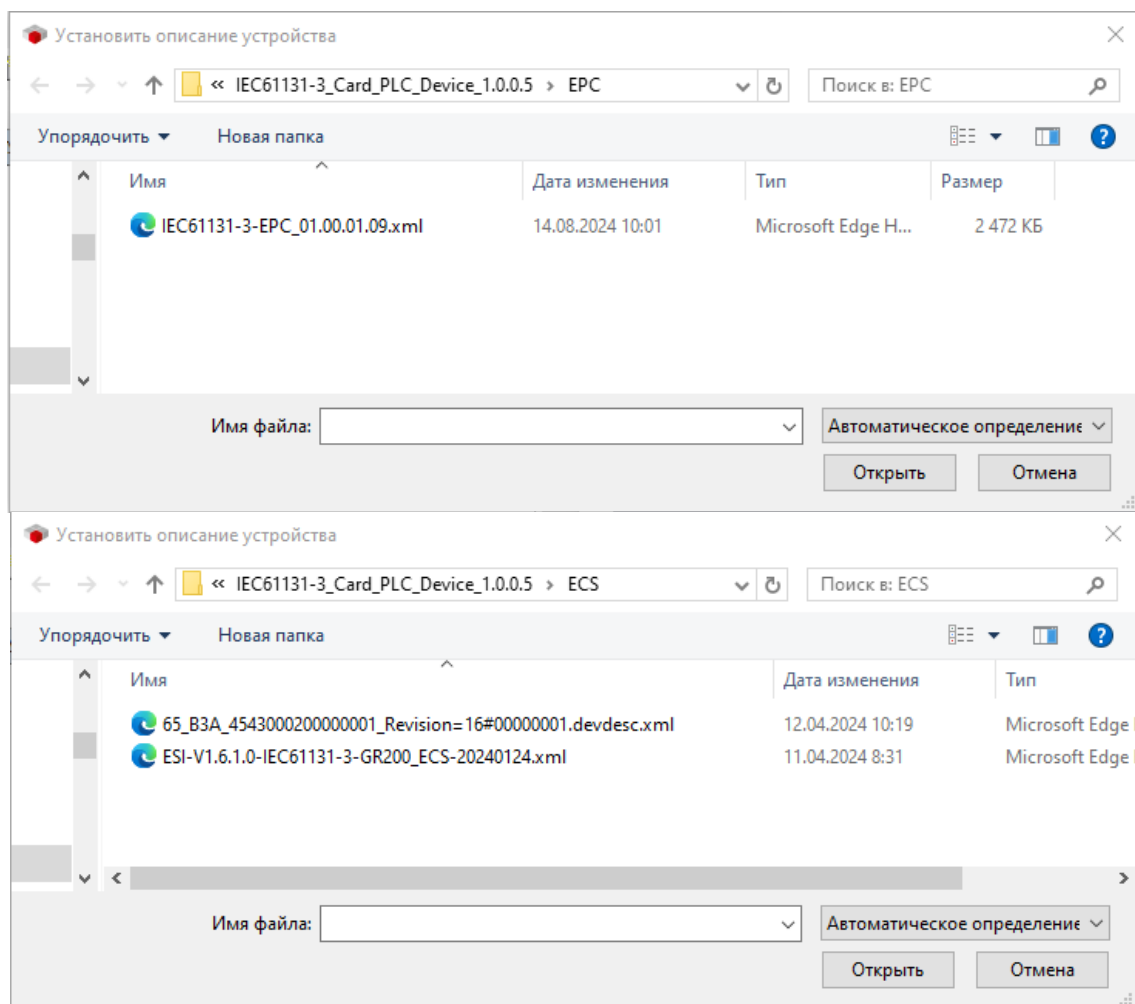


Рисунок 6 – Выбор описаний устройств D-CARD для Codesys

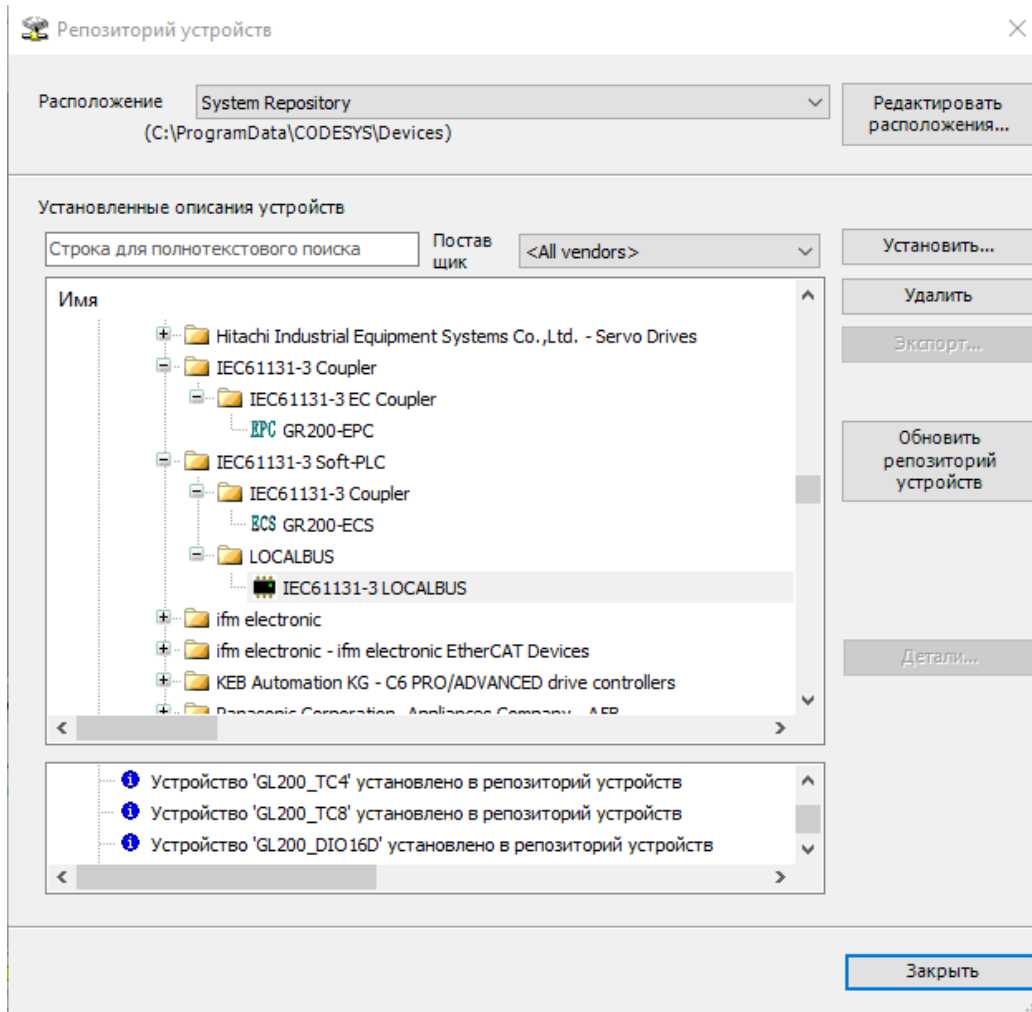


Рисунок 7 – Результат установки описаний устройств D-CARD в Codesys

При необходимости пользователи могут устанавливать свои собственные библиотеки или библиотеки сторонних производителей. Нажмите «Инструменты», выберите «Библиотеки...», нажмите «Установить».

2.2 Удаление Codesys

Закройте программу Codesys и убедитесь, что соединение с устройствами закрыто. Если на панели задач вашей операционной системы есть значок Codesys, нажмите по нему правой кнопкой мыши и выберите «Exit» («Выход»), чтобы закрыть соединение.

Затем в панели управления компьютера откройте диалоговое окно «Программы и компоненты», найдите значок Codesys, нажмите по нему правой кнопкой мыши и выберите «Удалить» (Рисунок 8).

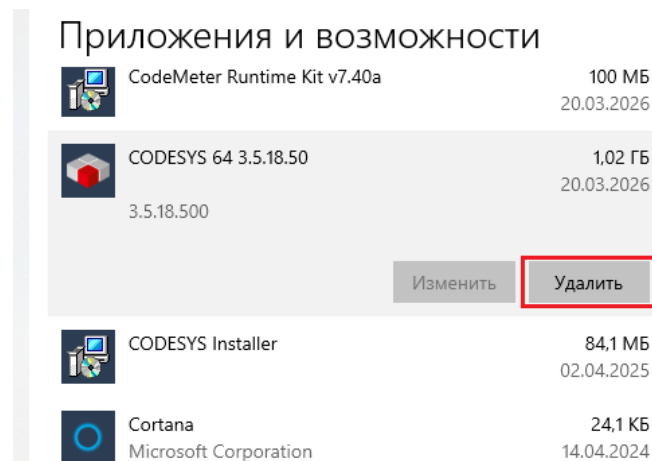


Рисунок 8 – Удаление Codesys из Windows

3. Программирование

3.1 Создание нового проекта

Дважды нажмите по иконке Codesys, чтобы открыть программное обеспечение. Нажмите «Файл», выберите «Новый проект», укажите тип проекта, имя проекта и путь к файлу проекта для сохранения (Рисунок 9):

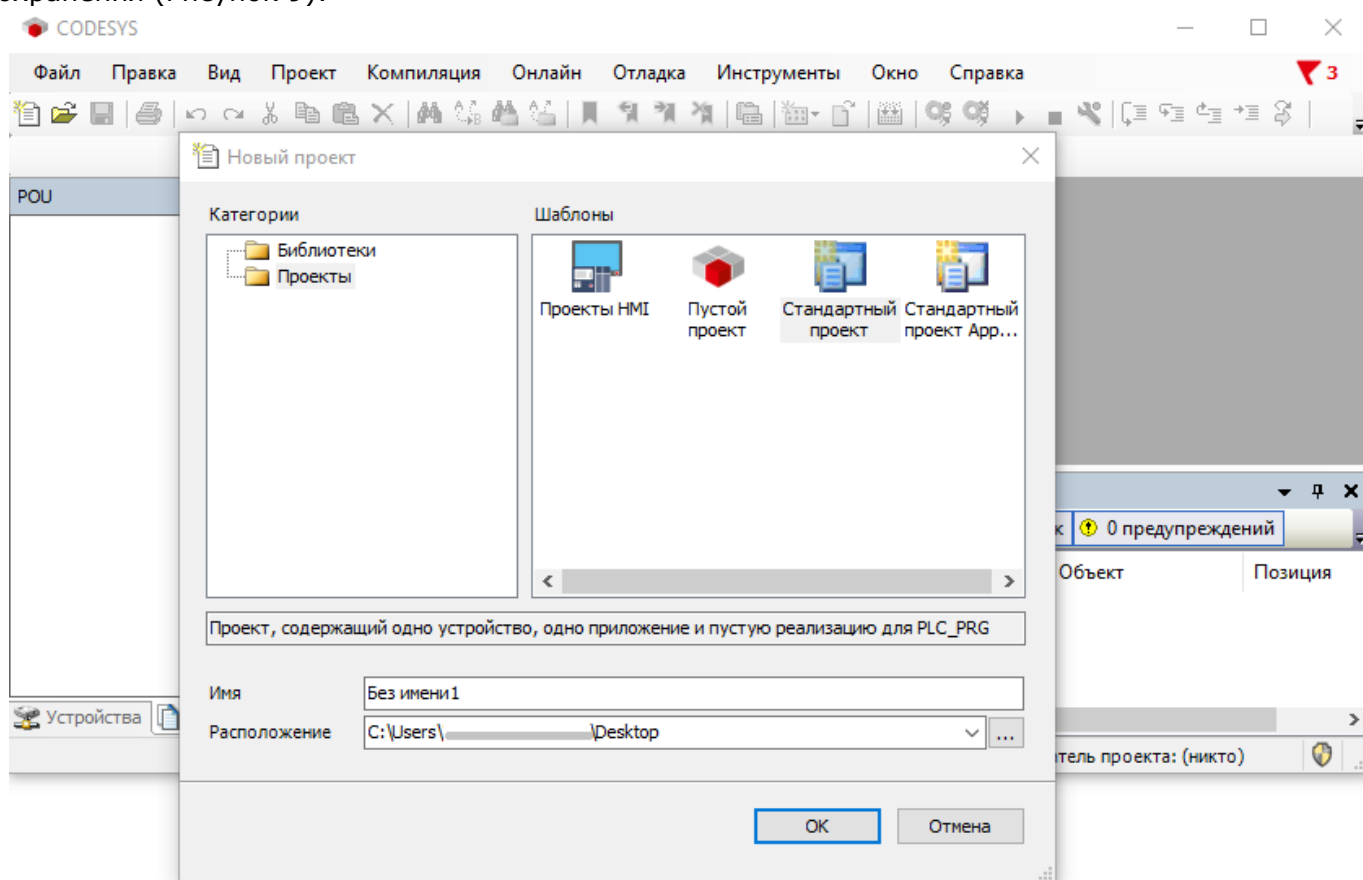


Рисунок 9 – Создание нового проекта Codesys

Выберите тип устройства и язык программирования (Рисунок 10). Впоследствии в проекте можно будет изменить и тип устройства, и язык программирования:

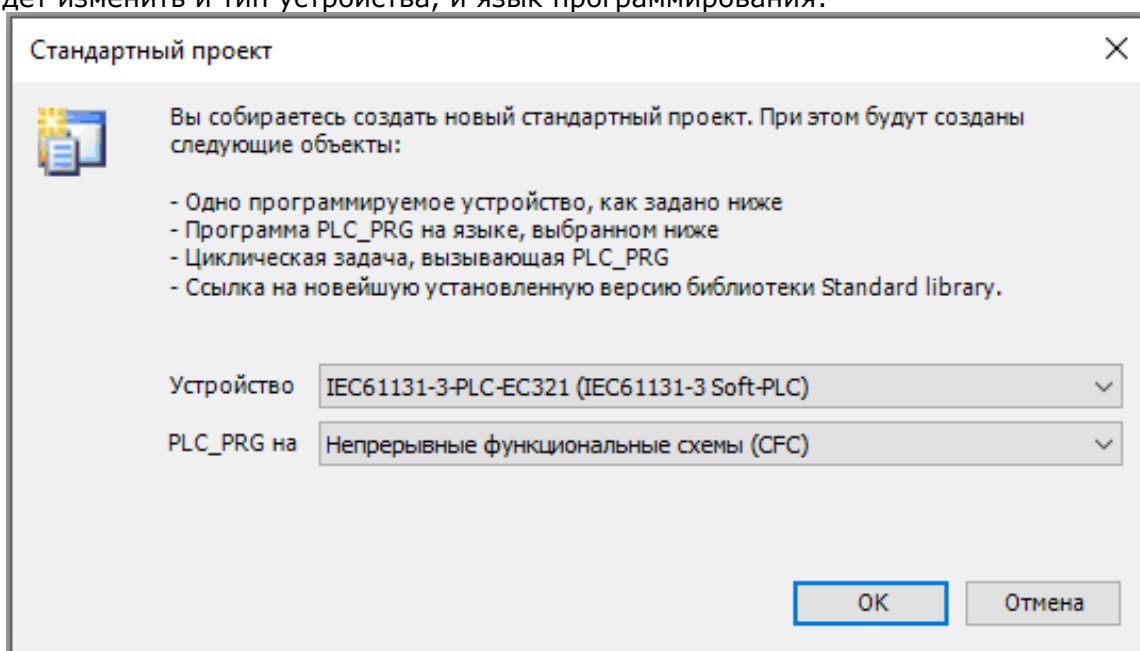


Рисунок 10 – Создание стандартного нового проекта Codesys

3.2 Выбор нужной модификации устройства

После успешной установки файла описания устройств, откройте Codesys, нажмите правой кнопкой мыши по панели устройств, затем нажмите правой кнопкой мыши в пустом месте и выберите «Добавить устройство». Выберите необходимое устройство ПЛК во всплывающем окне и нажмите кнопку «Добавить», чтобы завершить операцию добавления устройства (Рисунок 11).

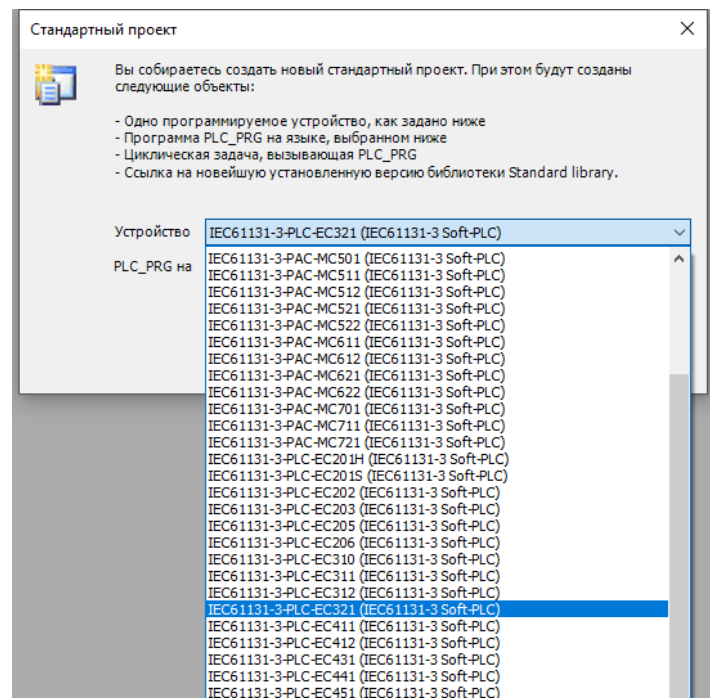


Рисунок 11 – Выбор устройства при создании нового проекта Codesys

Возможно, при первом обращении к программе, потребуется доустановить требуемые библиотеки (может потребоваться VPN) (Рисунок 12).

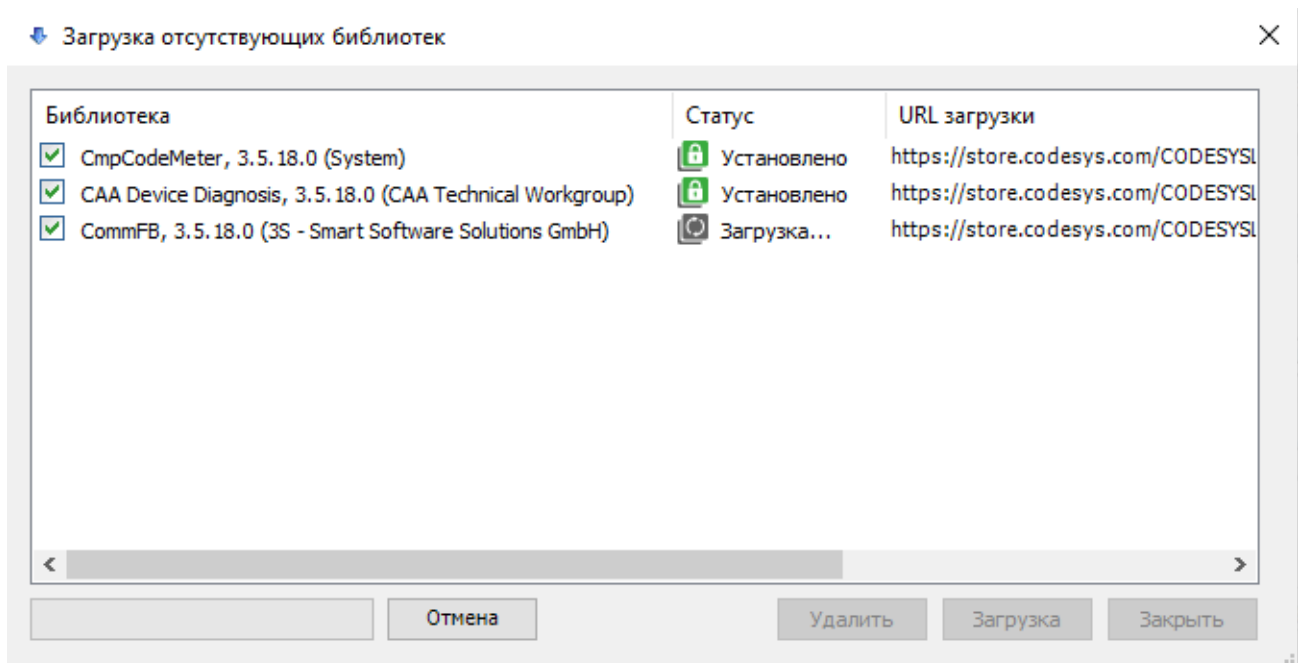


Рисунок 11 – Загрузка отсутствующих библиотек в Codesys

После успешного добавления ПЛК появится в панели устройств (Рисунок 12).

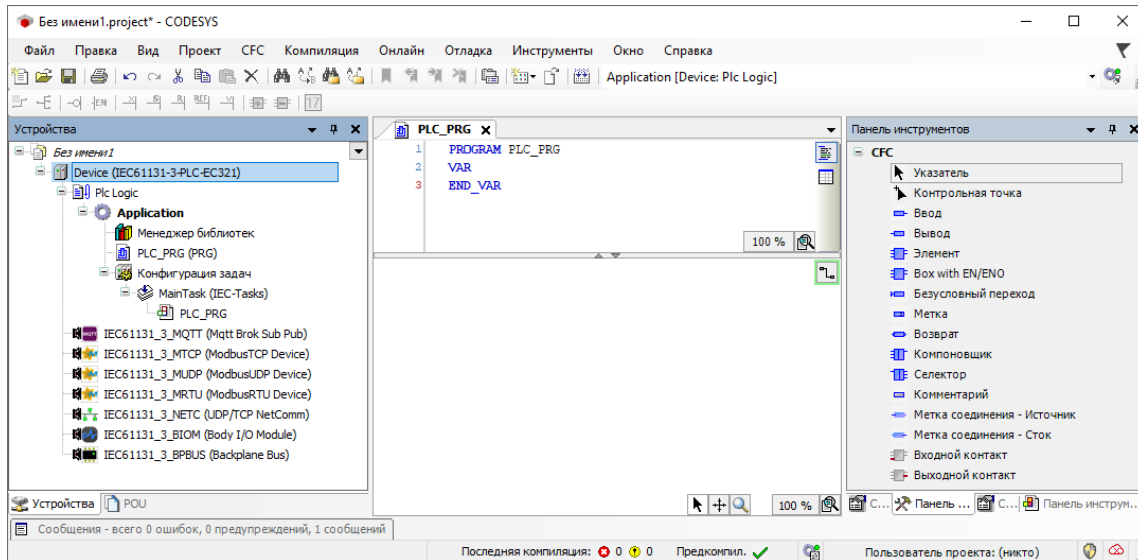


Рисунок 12 – Общий вид дерева устройства в Codesys

3.3 Узел протокола MQTT проекта

IEC61131_3_ MQTT (Mqtt Brok Sub Pup) реализует функции прокси, подписки и публикации MQTT для ПЛК, обеспечивая доступ к адресу ПЛК в диапазоне %MW0-%MW65534 (Рисунок 13).

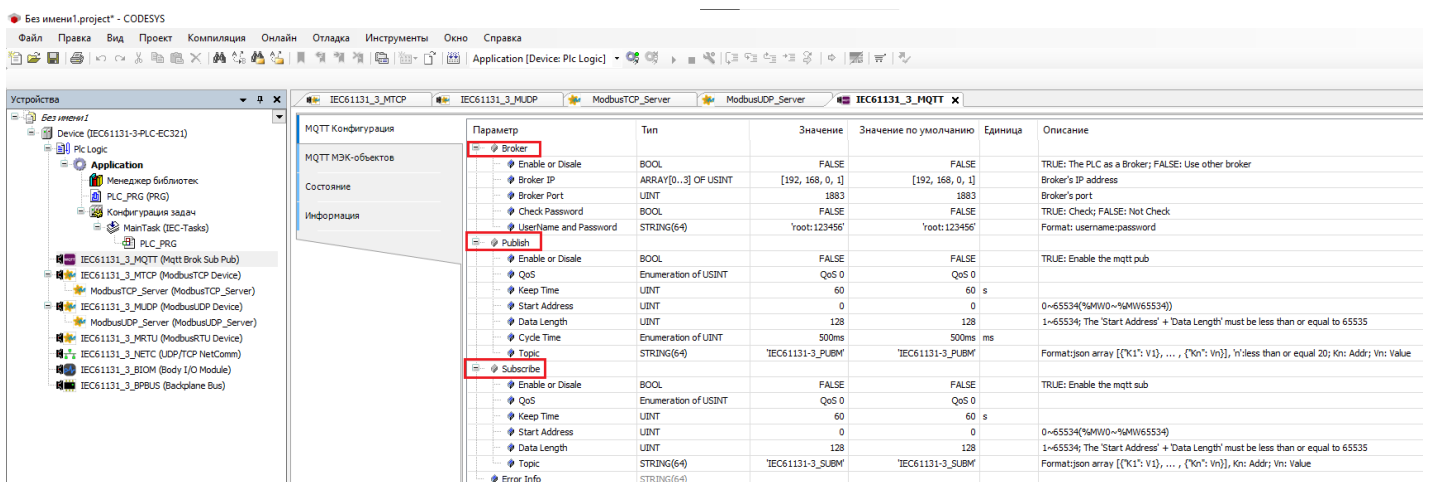


Рисунок 13 – Узел протокола MQTT проекта

• Информация о параметрах промежуточного сервера (Broker-agent)

Enable or Disable: TRUE – включить функцию прокси-сервера MQTT ПЛК; FALSE – выключить функцию прокси-сервера MQTT ПЛК.

Broker IP: IP-адрес MQTT-прокси.

Broker Port: номер порта MQTT-прокси.

Check Password: если проверка пароля не используется, выберите TRUE для проверки, FALSE – для отсутствия проверки.

UserName and Password: имя пользователя и пароль.

• Отправка публичных сообщений (Publish)

Enable or Disable: TRUE – включить функцию публикации; FALSE – выключить функцию публикации.

QoS (Quality of Service): три варианта качества связи: QoS0, QoS1 и QoS2 соответствуют значениям «до одного раза», «как минимум один раз» и «только один раз» соответственно.

Keep Time: время удержания запроса.

Start Address: начальный адрес зоны M в ПЛК, диапазон значений 0~65534. Если установлено значение 1, то начальный адрес – %MW1.

Date Length: диапазон данных 1~65534, значение «Начальный адрес + длина данных» должно быть меньше или равно 65535.

Cycle Time: ПЛК использует это время для проверки обновления данных в сконфигурированной области M. Значения переменных в области M будут реализованы только в случае обновления данного таймера. Таким образом, чем короче время, тем больше ресурсов процессора потребляется.

Topic: тема сообщения, по умолчанию – LicOS_PUBM, формат сообщения [{"K1":V1},... {"Kn":Vn}], n меньше или равно 20; Kn: адрес; Vn: значение.

• **Подписка на сообщения (Subscribe)**

Enable or Disable: TRUE – включить функцию подписки на сообщения; FALSE – выключить функцию подписки на сообщения.

QoS (Quality of Service): три варианта качества связи: QoS0, QoS1 и QoS2 соответствуют значениям «до одного раза», «как минимум один раз» и «только один раз» соответственно.

Keep Time: время удержания запроса.

Start Address: начальный адрес M-зоны, диапазон значений 0–65534. Например, значение 5 соответствует начальному адресу %MW5.

Date Length: диапазон данных 1–65534, значение «Начальный адрес + длина данных» должно быть меньше или равно 65535.

Topic: тема сообщения, по умолчанию – LicOS_SUBM, формат сообщения [{"K1":V1},... {"Kn":Vn}], n меньше или равно 20; Kn: адрес; Vn: значение.

Когда устройства D-CARD активирует функцию Pub и успешно подключится к серверу (брокеру), он выдаст онлайн-уведомление с содержанием сообщения «Online». При перезапуске ПЛК или отключении функции публикации ПЛК немедленно выдаст сообщение «Offline» для уведомления об отключении, а когда истечет время ожидания связи между сервером (брокером) и ПЛК, сервер (брокер) вернет пользователю Sub последнее сообщение «Offline».

3.4 Ведомое устройство (slave) протокола Modbus TCP

IEC61131_3_MTCP (устройство Modbus TCP) поддерживает протокол Modbus TCP (ПЛК работает в режиме Modbus TCP Slave) и позволяет до 255 клиентам получать доступ к адресам ПЛК %MW0 - %MW65535, %IB0 - %IB65535, %QB0 - %QB65535 (Рисунок 14).

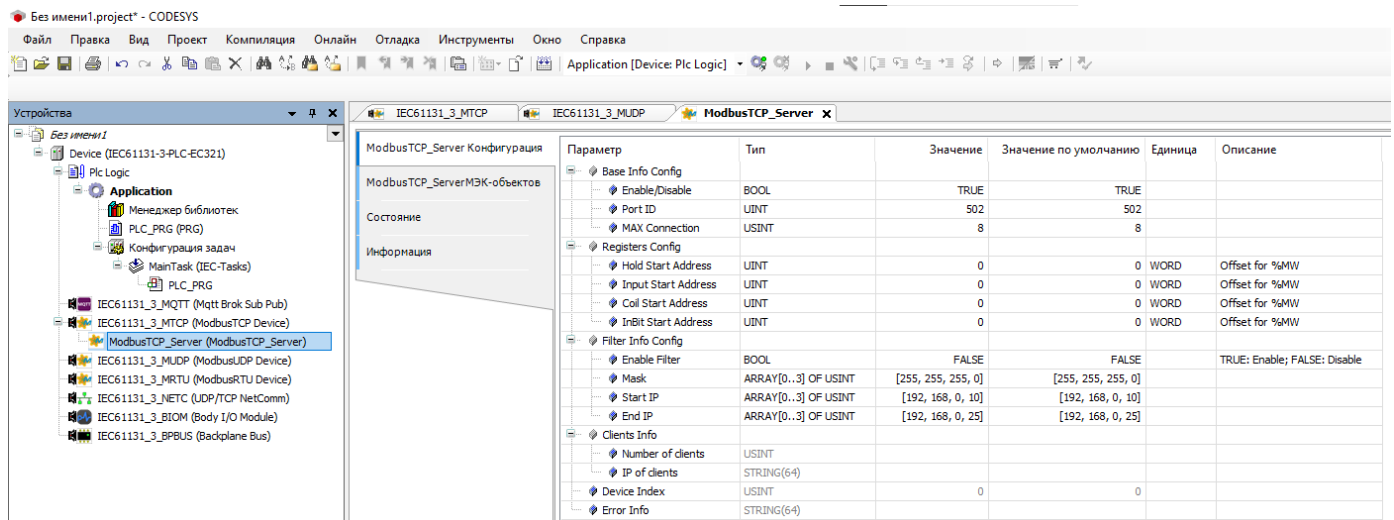


Рисунок 14 – Узел протокола Modbus TCP

• **Базовая информация (Base Info Config)**

Enable or Disable: TRUE - для включения функции Modbus TCP slave ПЛК; FALSE - для отключения функции Modbus TCP slave ПЛК.

Port ID: номер порта.

Max Connection: максимальное количество подключений.

• **Конфигурация регистров (Registers Config)**

Hold Start Address: Адрес начального регистра типа Holding.

Input Start Address: Адрес начального регистра типа Input.

Coil Start Address: Адрес начального регистра типа Coil.

Inbit Start Address: Адрес начального регистра типа Inbit.

• **Информация о фильтре (Filter Info Config)**

Enable Filter: TRUE — включить фильтрацию по IP-адресам; FALSE — отключить фильтрацию по IP-адресам.

Mask: маска подсети сегмента сети, к которому разрешен доступ клиенту.

Start IP: начальный IP сегмента сети, к которому разрешен доступ клиентам.

End IP: конечный IP-адрес сегмента сети, к которому клиентам разрешен доступ.

• **Данные о подключенных клиентах (Clients Info)**

Number of clients: число клиентов, которые были подключены.

IP of client: при одновременном обращении нескольких клиентов опрос отображает IP-адрес и информацию о портах каждого из них в формате, показанном на рисунке 15.

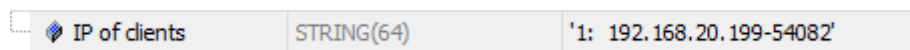


Рисунок 15 – Формат отображения IP-адресов и портов при запросах от нескольких клиентов

Соответствие между кодами функций Modbus, поддерживаемыми IEC61131_3_MTCP (устройство Modbus TCP), и диапазонами адресов ПЛК D-CARD приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Соответствие между кодами функций Modbus и диапазонами адресов ПЛК D-CARD

Код функции	Описание функции	Количество регистров	Адрес ПЛК
01	Read coil state	1~2000	%QB0~%QB65535
02	Read input state	1~2000	%IB0~%IB65535
03	Read and hold register	1~125	%MW0~%MW65535
04	Read input register	1~125	%MW0~%MW65535
05	Write a single coil	1	%QB0~%QB65535
06	Write a single register	1	%MW0~%MW65535
15	Write multiple coils	1~1968	%QB0~%QB65535
16	Write multiple registers	1~123	%MW0~%MW65535
23	Read/write multiple registers	1~121	%MW0~%MW65535

3.5 Ведомое устройство протоколе Modbus UDP

IEC61131_3_MUDP (устройство Modbus UDP) поддерживает протокол Modbus UDP. В качестве ведомого устройства Modbus UDP ПЛК может поддерживать доступ до 255 клиентам и получать доступ к адресам %MW0~%MW65535, %IB0~%IB65535 и %QB0~%QB65535 ПЛК (Рисунок 16). Настройки, диапазоны адресов и т.д. полностью совпадают с [Ведомым устройством \(slave\) протокола Modbus TCP](#).

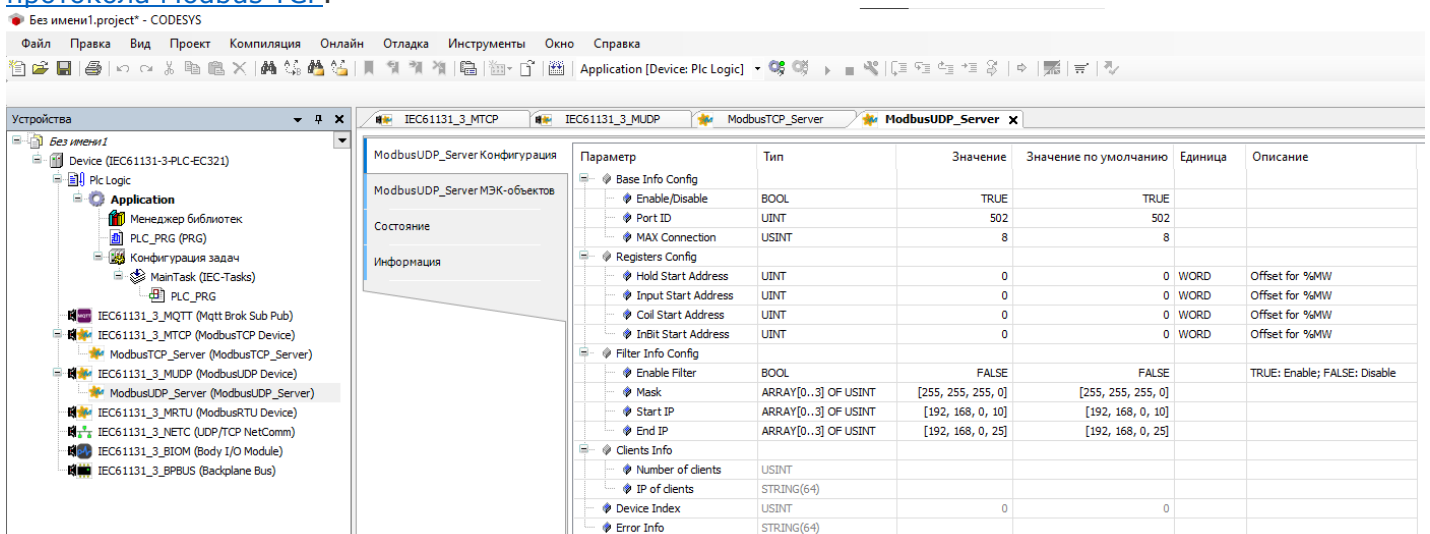


Рисунок 16 – Узел протокола Modbus UDP

3.6 Ведомое устройство (slave) в протоколе Modbus RTU

IEC61131_3_MRTU (устройство Modbus RTU) поддерживает протокол Modbus RTU. ПЛК выступает в качестве ведомого устройства Modbus RTU. Внешние устройства могут получать доступ к адресам ПЛК: %MW0 - %MW65535, %IB0 - %IB65535 и %QB0 - %QB65535 (Рисунок 17).

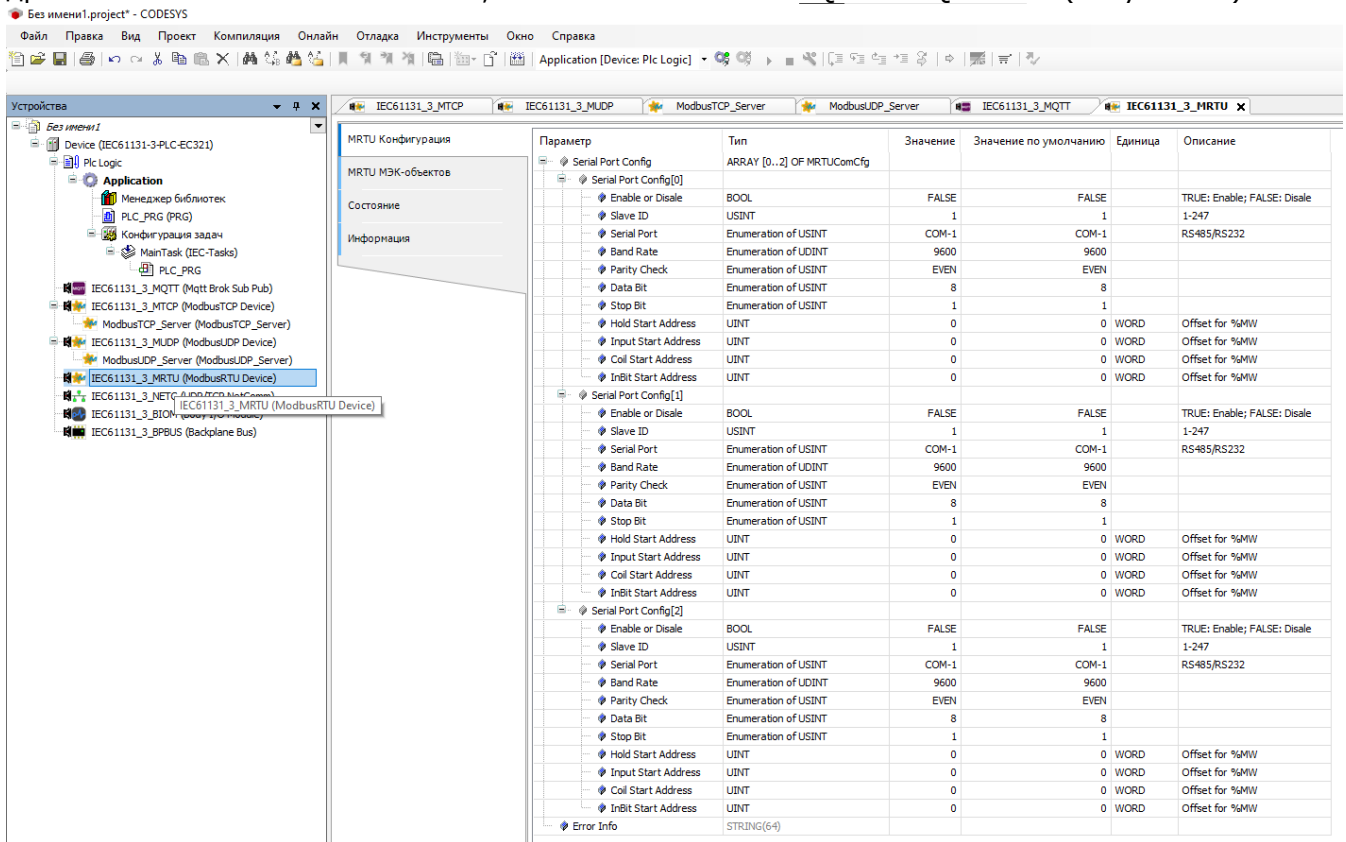


Рисунок 17 – Узел протокола Modbus RTU

• **Массив параметров последовательного порта, например, массив 0 (Serial Port Config)**

Enable or Disable: TRUE включает функцию ведомого устройства Modbus RTU ПЛК; FALSE отключает функцию ведомого устройства Modbus RTU ПЛК.

Slave ID: идентификационный номер ведомого устройства. Диапазон значений: 1–247.

Serial Port: выберите последовательный порт связи: COM-1, COM-2, COM-3.

Band Rate: скорость передачи данных: 1200–115200 бит/с, рекомендуется 9600 бит/с.

Parity Check: проверка четности.

EVEN - проверка четности, ODD - проверка нечетности, NONE - проверка отсутствует.

Data Bit: биты данных: 5, 6, 7, 8 бит.

Stop Bit: стоповый бит, длина стопового бита 1 или 2 бита.

Соответствие между кодами функций Modbus, поддерживаемыми IEC61131_3_MRTU (устройство Modbus RTU), и диапазонами адресов ПЛК D-CARD приведено в таблице 2.

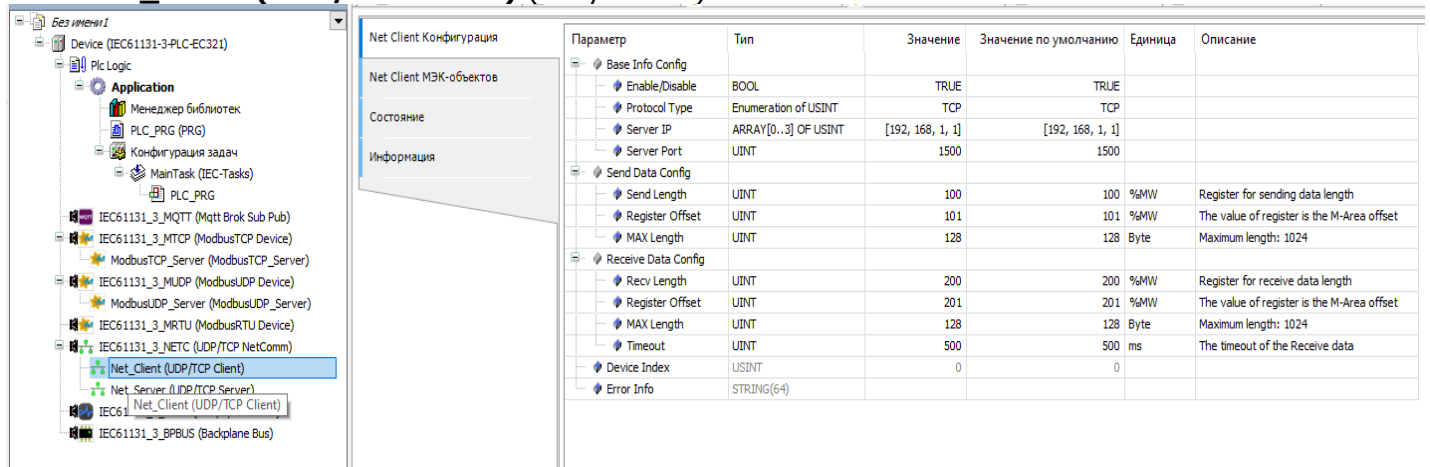
Таблица 2 – Соответствие между кодами функций Modbus и диапазонами адресов ПЛК D-CARD

Код функции	Описание функции	Количество регистров	Адрес ПЛК
01	Read coil status	1~2000	%QB0~%QB65535
02	Read Input Status	1~2000	%IB0~%IB65535
03	Read Holding Register	1~125	%MW0~%MW65535
04	Read Input Register	1~125	%MW0~%MW65535
05	Write Single Coil	1	%QB0~%QB65535
06	Write single register	1	%MW0~%MW65535
15	Write multiple coils	1~1968	%QB0~%QB65535
16	Write multiple registers	1~123	%MW0~%MW65535
23	Read/write multiple registers	1~121	%MW0~%MW65535

3.7 Ведомое и ведущее устройство в свободном протоколе

IEC61131_3_NETC (Свободный протокол по UDP/TCP NetComm) - это TCP/UDP-сокет, в который можно положить любые данные (Например, строку "Hello", массив байтов и т.д.).

Узел Net_Client (UDP/TCP Client) (Рисунок 18).



Параметр	Тип	Значение	Значение по умолчанию	Единица	Описание
Base Info Config					
Enable/Disable	BOOL	TRUE	TRUE		
Protocol Type	Enumeration of USINT	TCP	TCP		
Server IP	ARRAY[0..3] OF USINT	[192, 168, 1, 1]	[192, 168, 1, 1]		
Server Port	UINT	1500	1500		
Send Data Config					
Send Length	UINT	100	100	%MW	Register for sending data length
Register Offset	UINT	101	101	%MW	The value of register is the M-Area offset
MAX Length	UINT	128	128	Byte	Maximum length: 1024
Receive Data Config					
Recv Length	UINT	200	200	%MW	Register for receive data length
Register Offset	UINT	201	201	%MW	The value of register is the M-Area offset
MAX Length	UINT	128	128	Byte	Maximum length: 1024
Timeout	UINT	500	500	ms	The timeout of the Receive data
Device Index	USINT	0	0		
Error Info	STRING(64)				

Рисунок 18 – Узел Net_Client (UDP/TCP Client)

- **Базовая информация (Base Info Config)**

Enable/Disable: TRUE - включение функции клиента; FALSE - отключение.

Protocol Type: Выбор транспортного протокола:

TCP (с установкой соединения) или UDP (без установки соединения).

Server IP: IP-адрес сервера, к которому необходимо подключаться.

Задается массивом из 4 чисел: [192, 168, 1, 1] = 192.168.1.1.

Server Port: Номер порта на сервере для подключения.

Значение по умолчанию: 1500.

- **Send Data Config:** TRUE - разрешает отправку данных; FALSE - запрещает.

Send Length: Адрес регистра (%MW), содержащий длину (в байтах) отправляемых данных.

Значение по умолчанию: 100 %MW.

Register Offset (Send): Адрес регистра (%MW), являющийся начальным смещением в области M для отправляемых данных.

Значение по умолчанию: 101 %MW.

MAX Length (Send): Максимальная длина отправляемых данных в байтах (лимит до 1024).

Значение по умолчанию: 128 байт.

- **Receive Data Config:** TRUE - разрешить прием данных; FALSE - запретить.

Recv Length: Адрес регистра (%MW), в который будет записана длина (в байтах) принятых данных.

Значение по умолчанию: 200 %MW.

Register Offset (Recv): Адрес регистра (%MW), являющийся начальным смещением в области M для сохранения принятых данных.

Значение по умолчанию: 201 %MW.

MAX Length (Recv): Максимальная длина принимаемых данных в байтах (лимит до 1024).

Значение по умолчанию: 128 байт.

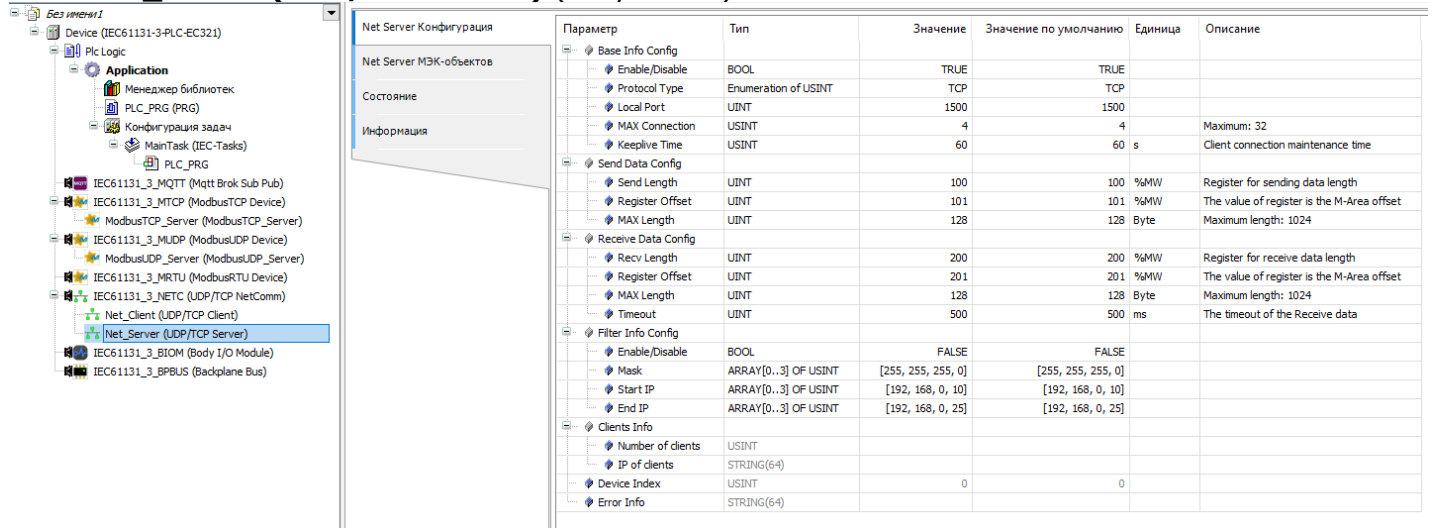
Timeout: Время ожидания ответа от сервера в миллисекундах.

Значение по умолчанию: 500 мс.

- **Device Index:** Индекс устройства (для систем с несколькими однотипными интерфейсами).

Значение по умолчанию: 0.

- **Error Info:** Строковая переменная для вывода диагностических сообщений об ошибках.

Узел Net_Server (UDP/TCP Server) (Рисунок 19).


Параметр	Тип	Значение	Значение по умолчанию	Единица	Описание
Base Info Config					
Enable/Disable	BOOL	TRUE	TRUE		
Protocol Type	Enumeration of USINT	TCP	TCP		
Local Port	UINT	1500	1500		
MAX Connection	USINT	4	4		Maximum: 32
Keepalive Time	USINT	60	60 s		Client connection maintenance time
Send Data Config					
Send Length	UINT	100	100	%MW	Register for sending data length
Register Offset	UINT	101	101	%MW	The value of register is the M-Area offset
MAX Length	UINT	128	128	Byte	Maximum length: 1024
Receive Data Config					
Recv Length	UINT	200	200	%MW	Register for receive data length
Register Offset	UINT	201	201	%MW	The value of register is the M-Area offset
MAX Length	UINT	128	128	Byte	Maximum length: 1024
Timeout	UINT	500	500	ms	The timeout of the Receive data
Filter Info Config					
Enable/Disable	BOOL	FALSE	FALSE		
Mask	ARRAY[0..3] OF USINT	[255, 255, 255, 0]	[255, 255, 255, 0]		
Start IP	ARRAY[0..3] OF USINT	[192, 168, 0, 10]	[192, 168, 0, 10]		
End IP	ARRAY[0..3] OF USINT	[192, 168, 0, 25]	[192, 168, 0, 25]		
Clients Info					
Number of clients	USINT				
IP of clients	STRING(64)				
Device Index	USINT	0	0		
Error Info	STRING(64)				

Рисунок 19 – Узел Net_Server (UDP/TCP Server)

• Базовая информация (Base Info Config)

Enable/Disable: TRUE - включение функции сервера; FALSE - отключение.

Protocol Type: Выбор транспортного протокола:

TCP (с установкой соединения) или UDP (без установки соединения).

Local Port: Номер локального порта, на котором сервер будет "слушать" входящие подключения.

Значение по умолчанию: 1500.

MAX Connection: Максимальное количество одновременно подключенных клиентов (максимум 32). Значение по умолчанию: 4.

Keepalive Time: Время в секундах, в течение которого сервер поддерживает соединение с клиентом при отсутствии активности (Keepalive).

Значение по умолчанию: 60 с.

• Send Data Config: TRUE - разрешает отправку данных; FALSE - запрещает.

Send Length: Адрес регистра (%MW), содержащий длину (в байтах) отправляемых данных. Значение по умолчанию: 100 %MW.

Register Offset (Send): Адрес регистра (%MW), являющийся начальным смещением в области M для отправляемых данных.

Значение по умолчанию: 101 %MW.

MAX Length (Send): Максимальная длина отправляемых данных в байтах (лимит до 1024). Значение по умолчанию: 128 байт.

• Receive Data Config: TRUE - разрешить прием данных; FALSE - запретить.

Recv Length: Адрес регистра (%MW), в который будет записана длина (в байтах) принятых данных.

Значение по умолчанию: 200 %MW.

Register Offset (Recv): Адрес регистра (%MW), являющийся начальным смещением в области M для сохранения принятых данных.

Значение по умолчанию: 201 %MW.

MAX Length (Recv): Максимальная длина принимаемых данных в байтах (лимит до 1024). Значение по умолчанию: 128 байт.

Timeout: Время ожидания ответа от сервера в миллисекундах.

Значение по умолчанию: 500 мс.

• Информация о фильтре (Filter Info Config)

Enable Filter: TRUE — включить фильтрацию по IP-адресам; FALSE — отключить фильтрацию по IP-адресам.

Mask: маска подсети сегмента сети, к которому разрешен доступ клиенту.

Start IP: начальный IP сегмента сети, к которому разрешен доступ клиентам.

End IP: конечный IP-адрес сегмента сети, к которому клиентам разрешен доступ.

• **Данные о подключенных клиентах (Clients Info)**

Number of clients: число клиентов, которые были подключены.

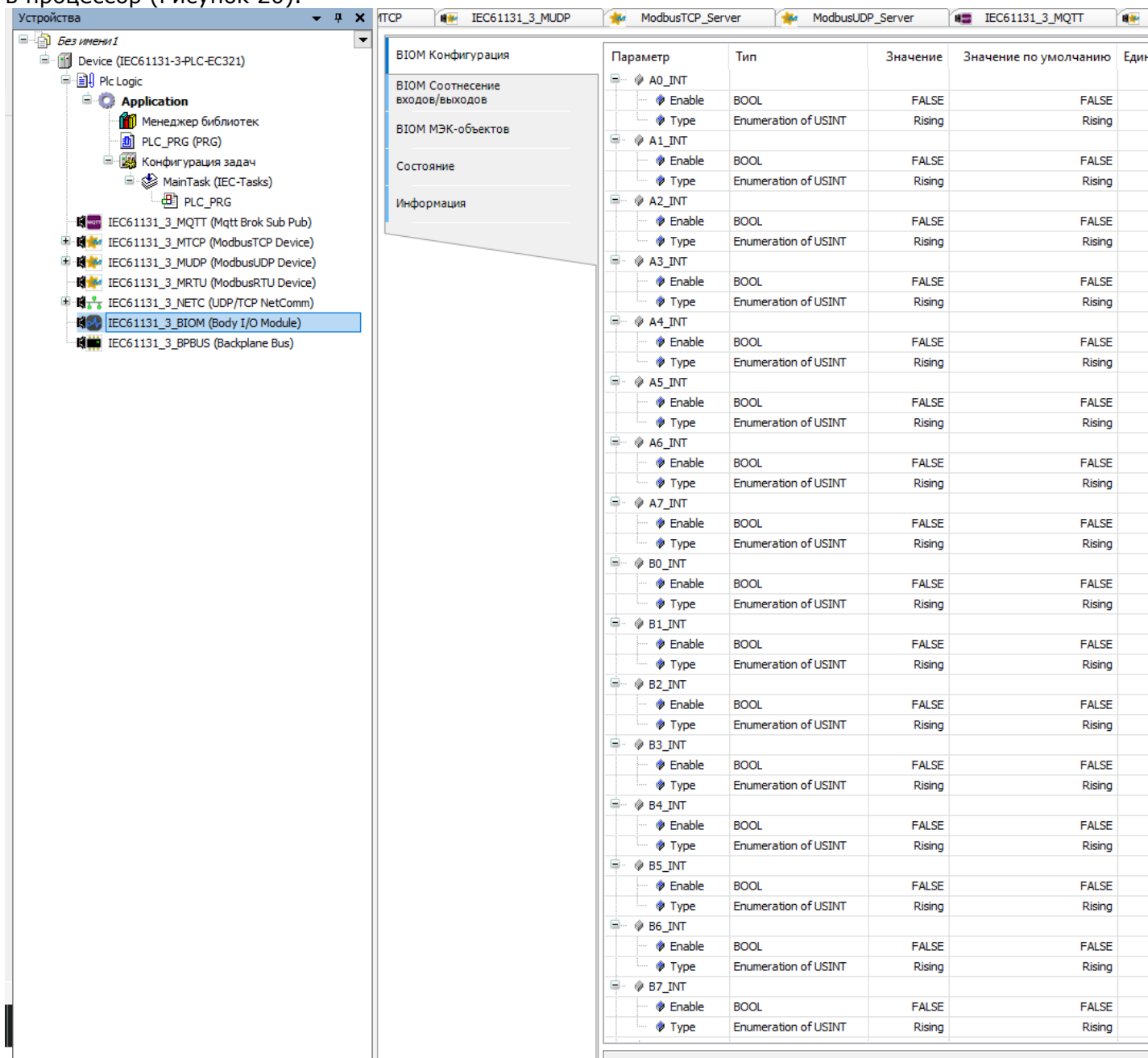
IP of client: при одновременном обращении нескольких клиентов опрос отображает IP-адрес и информацию о портах каждого из них

• **Device Index:** Индекс устройства (для систем с несколькими однотипными интерфейсами). Значение по умолчанию: 0.

• **Error Info:** Строковая переменная для вывода диагностических сообщений об ошибках.

3.8 Ввод и вывод встроенные в процессор (CPU Body IO)

IEC61131_3_BIOM (Body I/O Module) – это модуль ввода и вывода, расположенный встроенные в процессор (Рисунок 20).



Параметр	Тип	Значение	Значение по умолчанию	Единица
A0_INT	Enable	BOOL	FALSE	FALSE
A0_INT	Type	Enumeration of USINT	Rising	Rising
A1_INT	Enable	BOOL	FALSE	FALSE
A1_INT	Type	Enumeration of USINT	Rising	Rising
A2_INT	Enable	BOOL	FALSE	FALSE
A2_INT	Type	Enumeration of USINT	Rising	Rising
A3_INT	Enable	BOOL	FALSE	FALSE
A3_INT	Type	Enumeration of USINT	Rising	Rising
A4_INT	Enable	BOOL	FALSE	FALSE
A4_INT	Type	Enumeration of USINT	Rising	Rising
A5_INT	Enable	BOOL	FALSE	FALSE
A5_INT	Type	Enumeration of USINT	Rising	Rising
A6_INT	Enable	BOOL	FALSE	FALSE
A6_INT	Type	Enumeration of USINT	Rising	Rising
A7_INT	Enable	BOOL	FALSE	FALSE
A7_INT	Type	Enumeration of USINT	Rising	Rising
B0_INT	Enable	BOOL	FALSE	FALSE
B0_INT	Type	Enumeration of USINT	Rising	Rising
B1_INT	Enable	BOOL	FALSE	FALSE
B1_INT	Type	Enumeration of USINT	Rising	Rising
B2_INT	Enable	BOOL	FALSE	FALSE
B2_INT	Type	Enumeration of USINT	Rising	Rising
B3_INT	Enable	BOOL	FALSE	FALSE
B3_INT	Type	Enumeration of USINT	Rising	Rising
B4_INT	Enable	BOOL	FALSE	FALSE
B4_INT	Type	Enumeration of USINT	Rising	Rising
B5_INT	Enable	BOOL	FALSE	FALSE
B5_INT	Type	Enumeration of USINT	Rising	Rising
B6_INT	Enable	BOOL	FALSE	FALSE
B6_INT	Type	Enumeration of USINT	Rising	Rising
B7_INT	Enable	BOOL	FALSE	FALSE
B7_INT	Type	Enumeration of USINT	Rising	Rising

Рисунок 20 – Узел встроенного ввода и вывода IEC61131_3_BIOM

• **Параметры BIOM**

Конфигурация сигналов DI X00~X07, X08~X15 соответствуют входам I00~I07 и I10~I17. В качестве примера возьмем сигнал X00.

Enable: TRUE-X00 можно использовать в качестве источника дискретного входа.

Type: допустимые режимы. Rising – передний фронт, Falling – задний фронт, Both – допустимы и передний, и задний фронты.

Встроенный вывод DQ поддерживает функции очистки, удержания и предустановки при остановке приложения.

Когда вход настроен как вход для внешнего прерывания, тип вызова задачи может быть задан как «внешнее событие» в соответствии с требованиями программирования, и задача будет выполнена, когда соответствующий входной сигнал будет действительным. Максимальное время отклика на прерывание составляет 500 мкс (Рисунок 21).

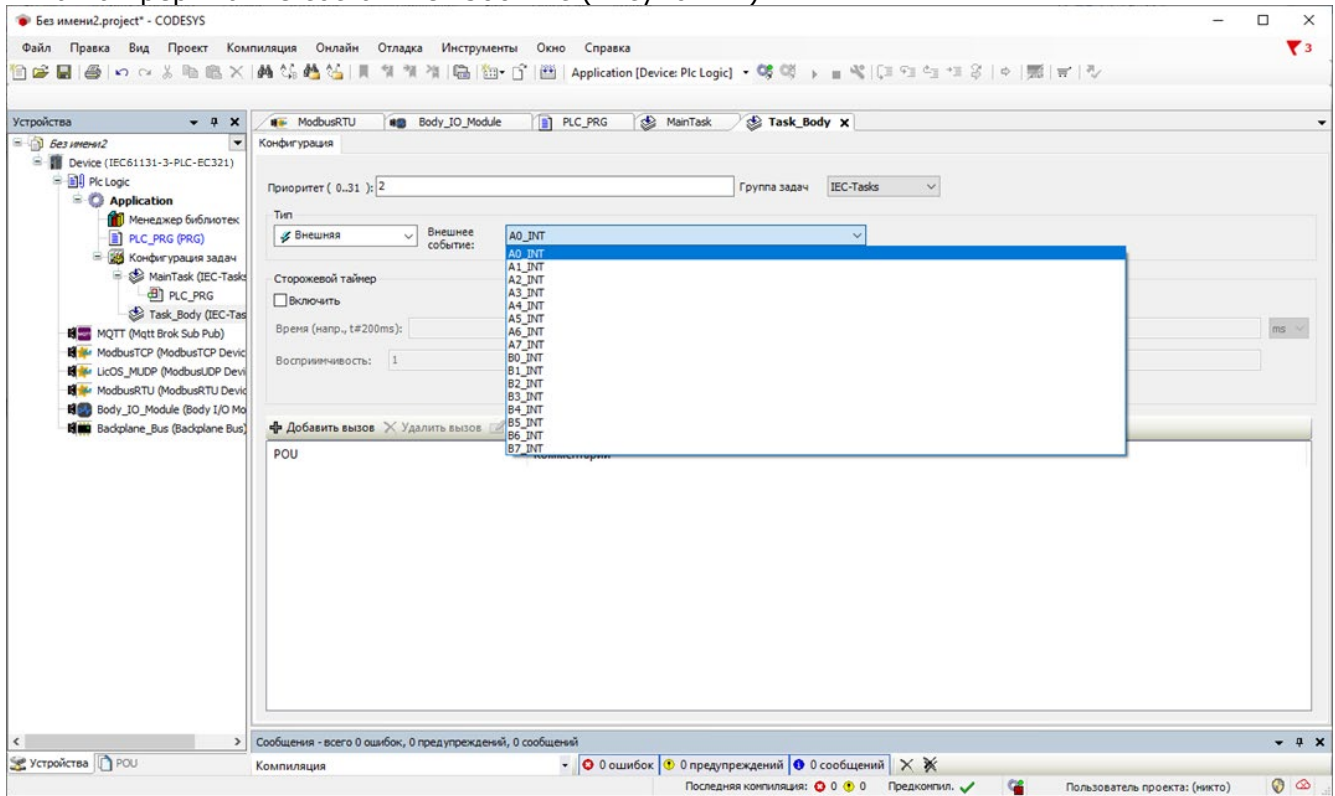


Рисунок 21 – Прерывание с помощью входа

- **VIOM I/O Mapping** - сопоставление адресов собственных интерфейсов ввода и вывода (Рисунок 22).

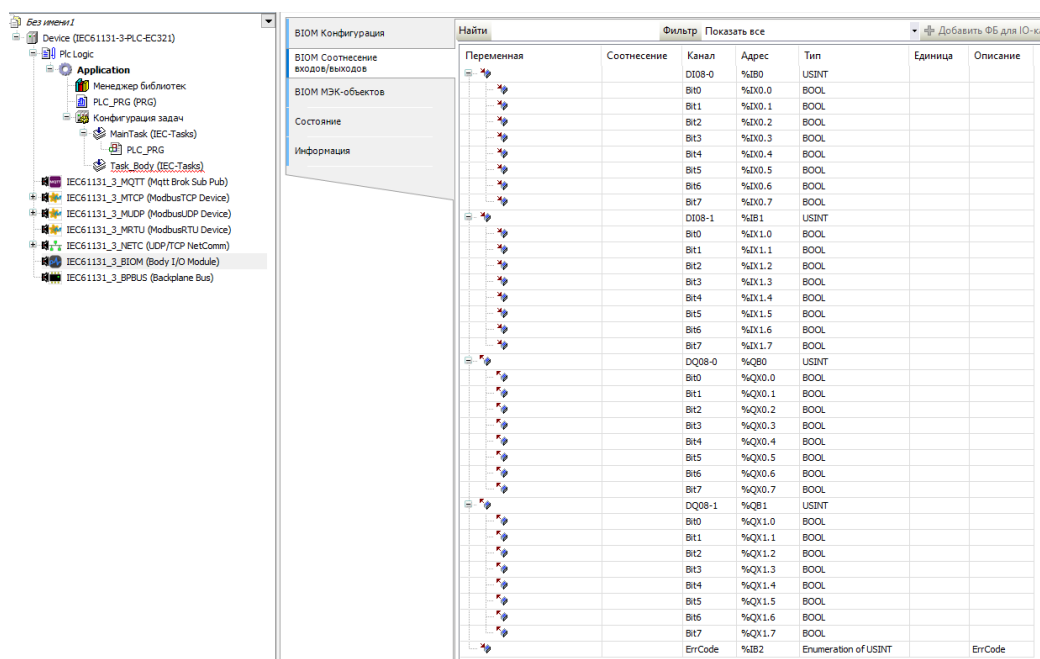


Рисунок 22 – Сопоставление адресов собственных интерфейсов ввода и вывода

3.9 Шина процессора Backplane

IEC61131_3_VPBUS (Шина Backplane): Шина процессора Backplane имеет возможность расширения до 16 модулей ввода и вывода (Рисунок 23).

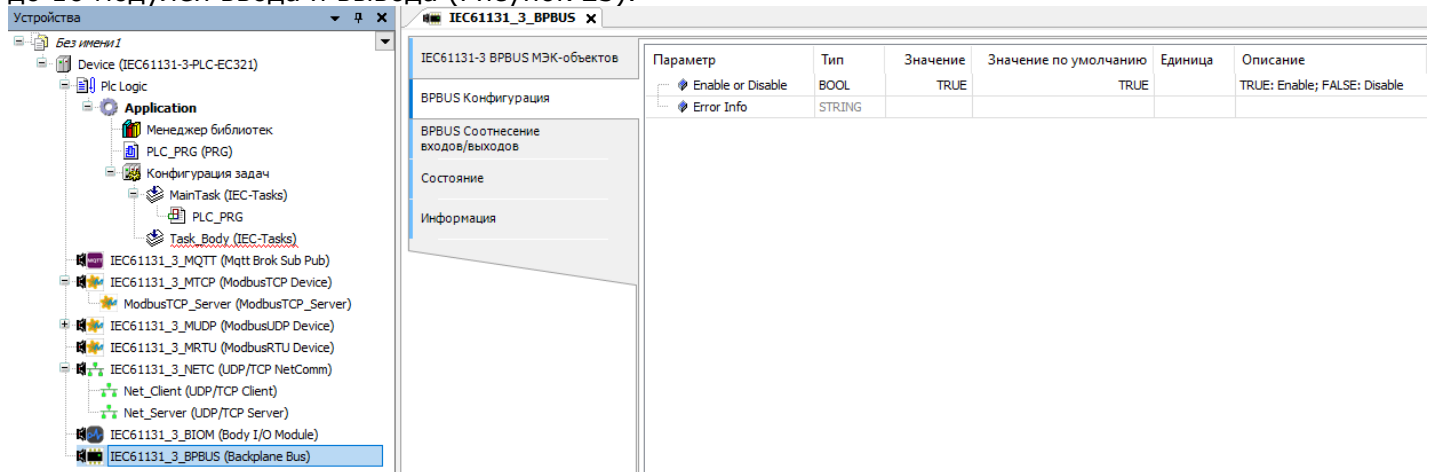


Рисунок 22 – Шина процессора Backplane

- **VPBUS parameter - Backplane Bus Enable:**

TRUE – Включить шину Backplane, FALSE – Отключить шину Backplane.

Нажмите правой кнопкой мыши по шине Backplane в столбце устройств, выберите «Добавить устройство», выберите необходимый модуль в появившемся диалоговом окне, нажмите «Добавить устройство» и завершите добавление модуля шины Backplane в соответствии с фактической конфигурацией оборудования (Рисунок 23).

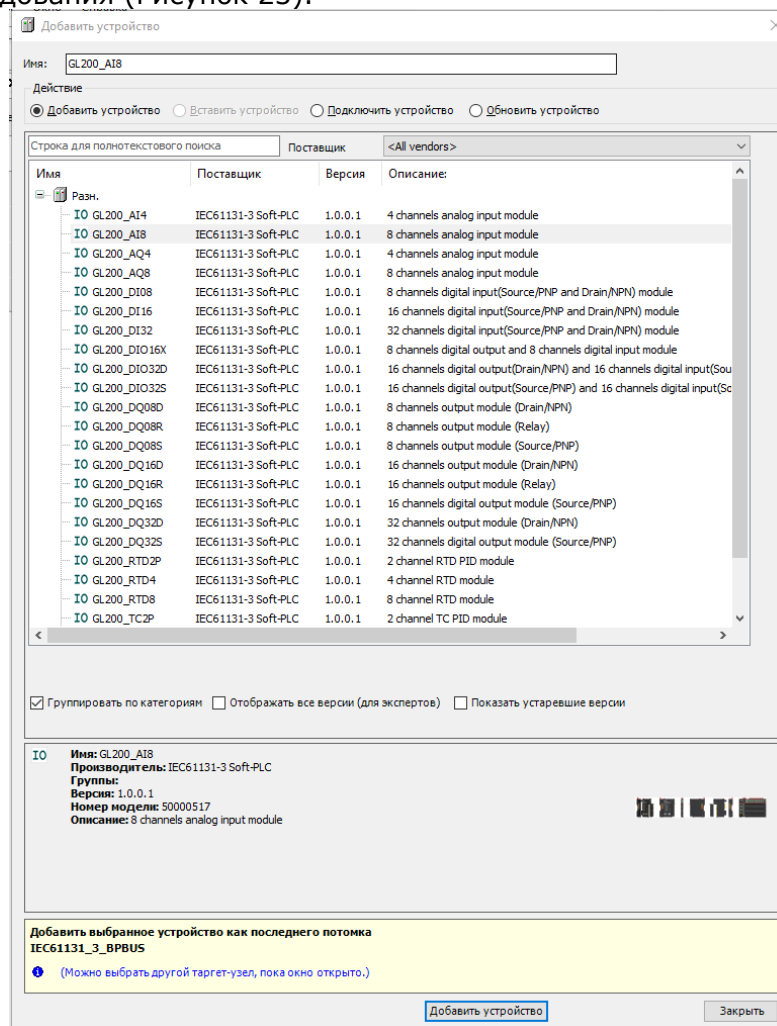


Рисунок 23 – Добавление модулей расширения на Backplane

Рекомендуется использовать функцию «Scan Device» («Сканировать устройства») для прямого поиска модуля, а затем копировать конфигурацию в проект (Рисунок 24).

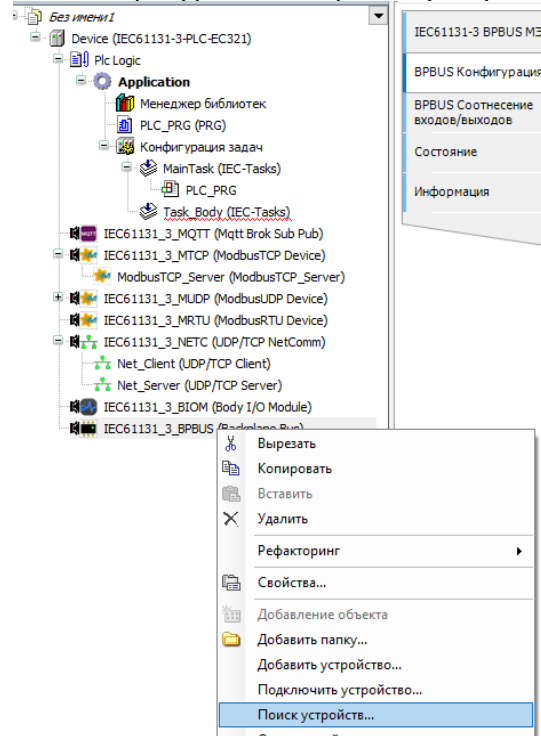


Рисунок 23 – Функция сканирования для поиска модулей расширения на Backplane

3.10 Шина CAN

1) Добавление узла CANbus

Нажмите правой кнопкой мыши по добавленному ПЛК, выберите «Добавить устройство», и во всплывающем диалоговом окне в разделе «Промышленные сети» выберите CANbus (Рисунок 24).

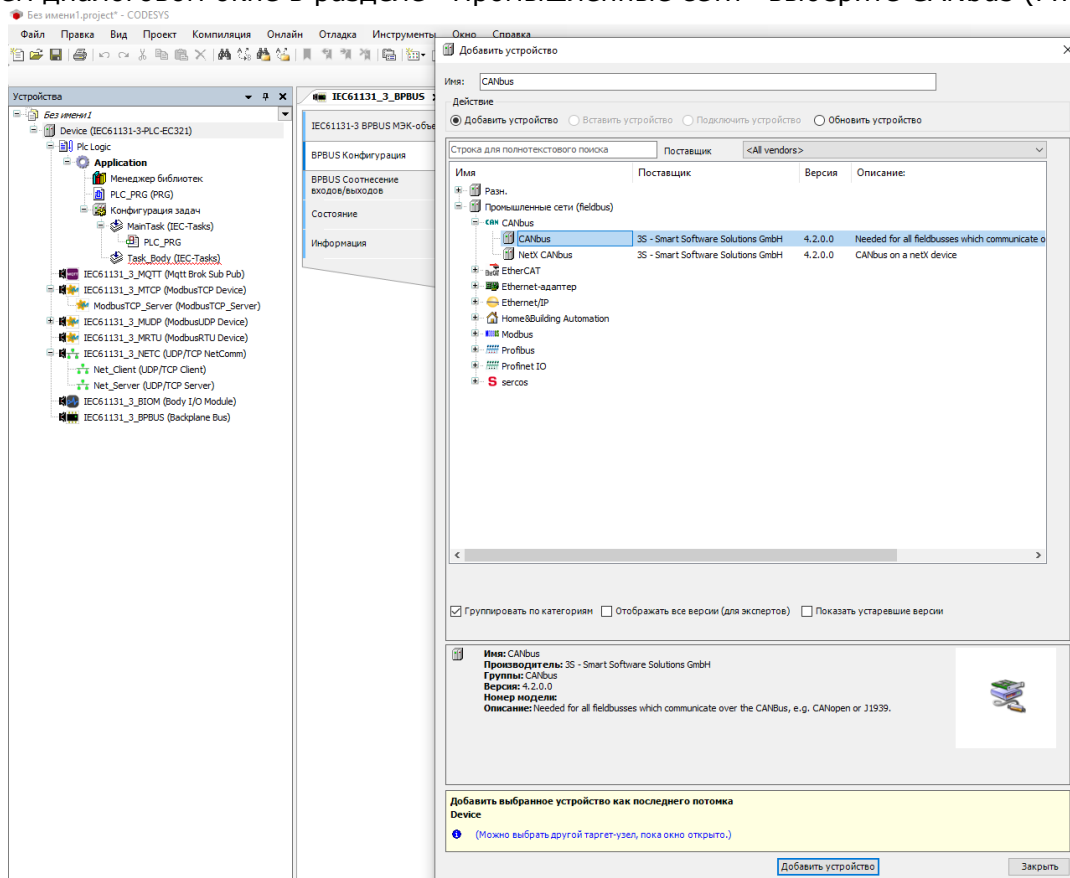


Рисунок 24 – Добавления шины CANbus в проект

2) Добавьте CANbus-менеджера в узел CANbus.

Нажмите правой кнопкой мыши на узле CANbus, выберите «Вставить устройство», и в диалоговом окне выберите конфигурация узла CANbus (Рисунок 25):

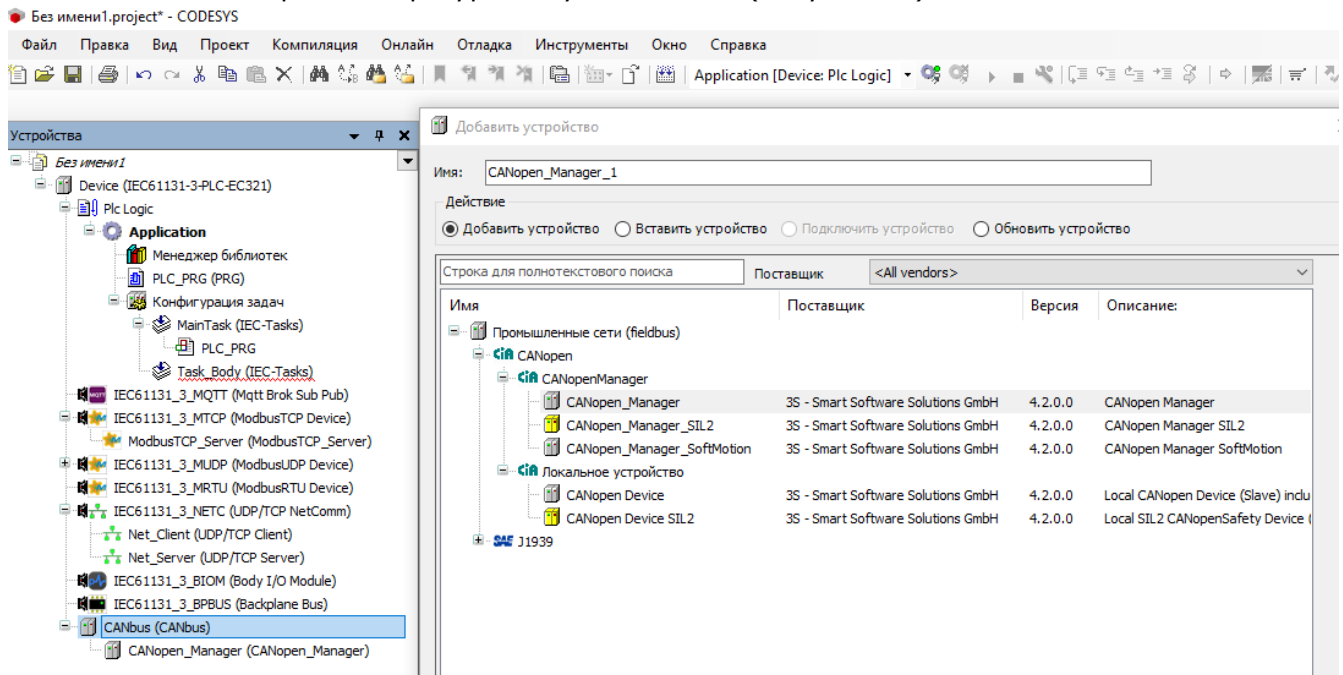


Рисунок 24 – Добавления CANbus-мастера в узел CANbus проекта

Далее выберите «CANopen manager» («менеджер CANopen») (Рисунок 25).

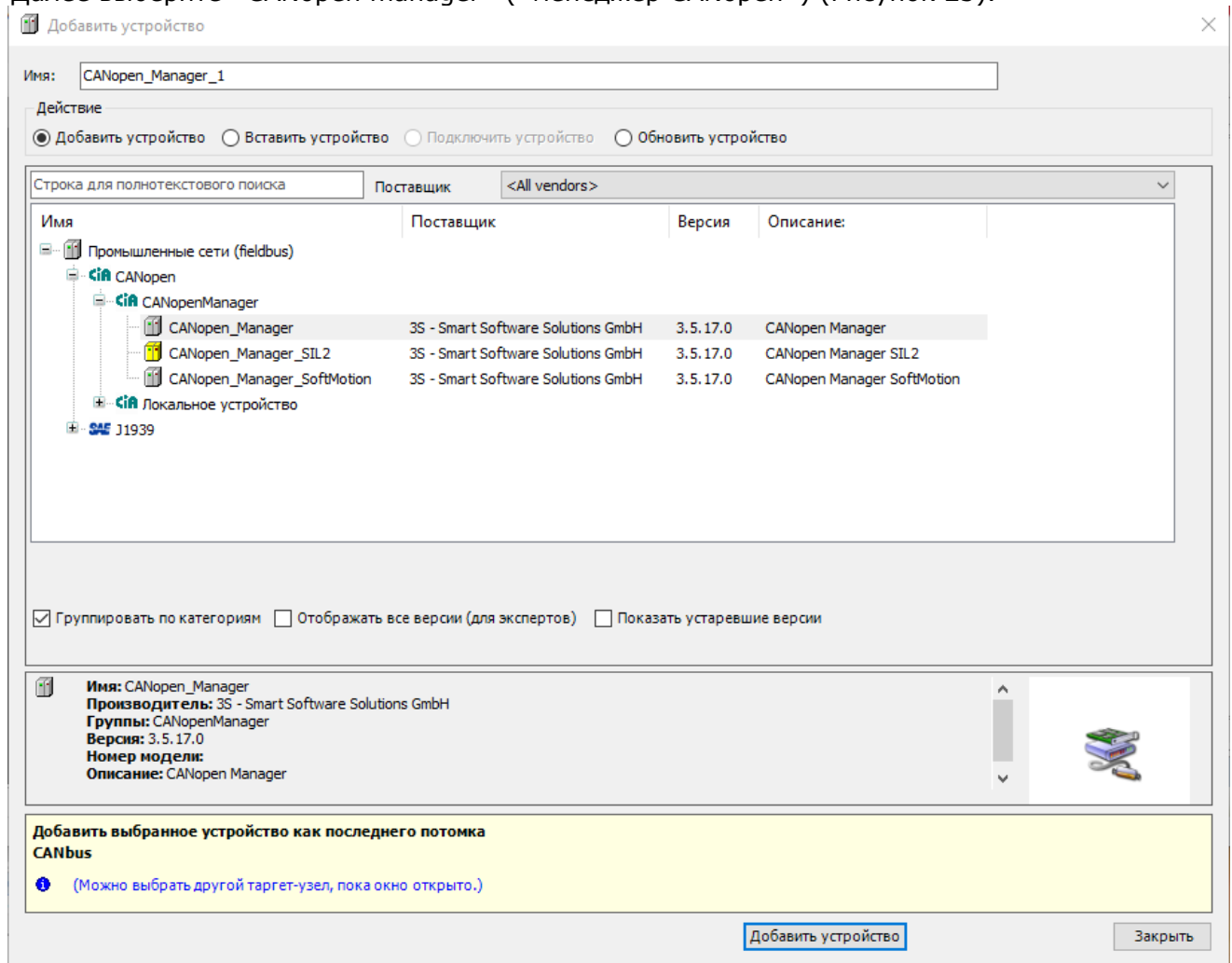


Рисунок 25 – Выбор «CANopen manager»

3) Настройки «CANbus» и «CANopen manager»

Войдите в настройки «CANbus» (Рисунок 26):

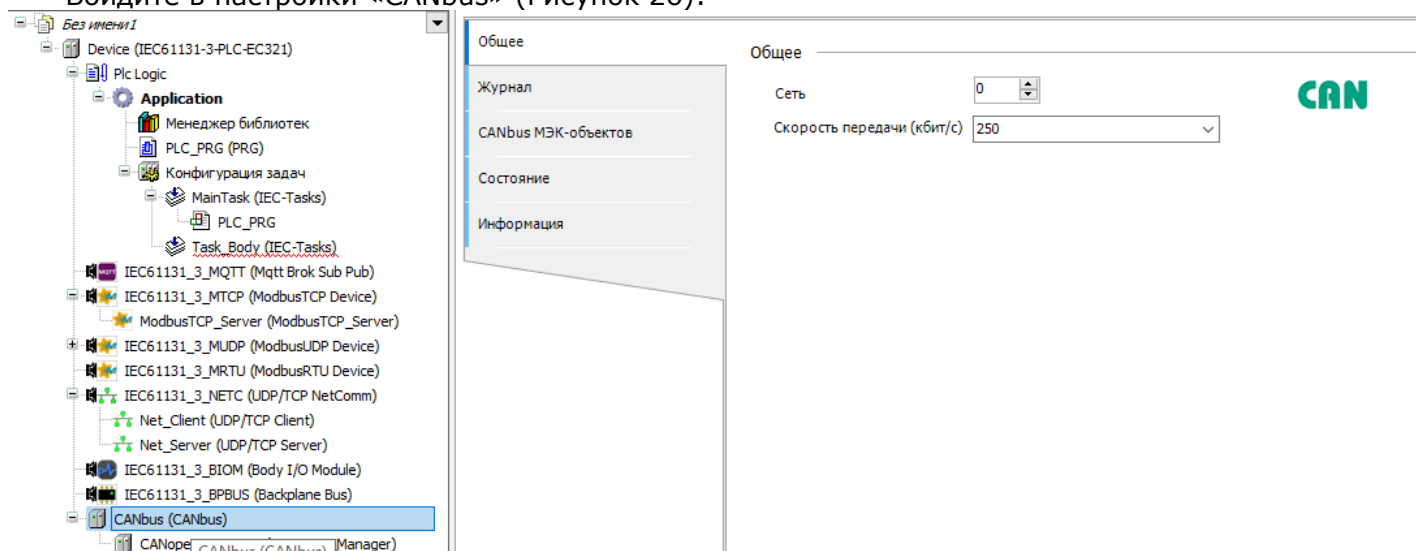


Рисунок 26 – Настройки «CANbus»

Сеть (Network): При использовании коммуникационного интерфейса процессора, просто оставьте сеть = 0.

Скорость передачи данных (Baud rate): скорость передачи данных в бодах, используемая для передачи по шине. Единица измерения – Кбит/с. Можно установить следующие скорости передачи данных: 10, 20, 50, 100, 125, 250, 500, 800, 1000 бод.

Далее войдите в настройки «CANopen manager» (Рисунок 27):

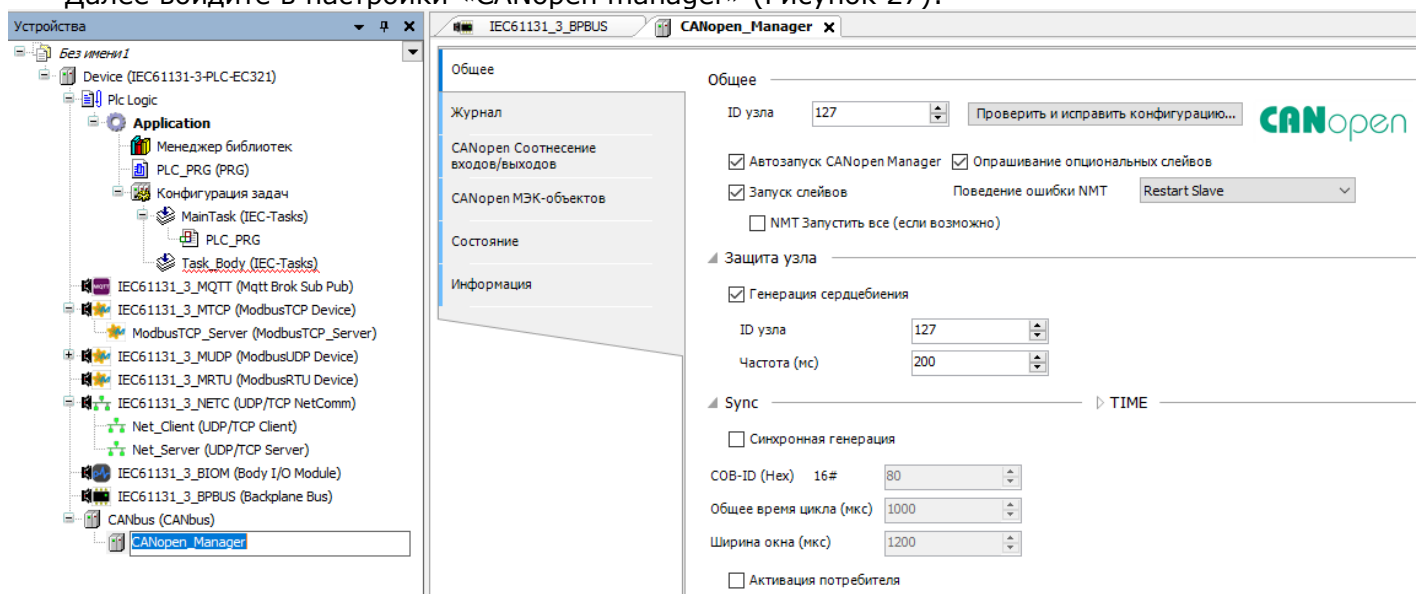


Рисунок 26 – Настройки «CANopen manager»

ID узла (Node ID): уникальный идентификационный номер ведущего устройства в сети CANopen, по умолчанию: 127, диапазон: 1-127, должен быть десятичным числом.

- **Защита узла (Protection): включить heartbeat-сообщение**

Heartbeat-сообщение – это еще один механизм защиты системы. Это периодический сигнал, генерируемый аппаратным или программным обеспечением для индикации нормальной работы или для синхронизации других частей компьютерной системы. В отличие от функции защиты узла, эта функция может быть активирована как ведущим, так и ведомым устройством. Обычно ведущее устройство отправляет сигнал подтверждения работоспособности ведомому устройству, а ведомое устройство устанавливает идентификатор узла потребляющего ведущего устройства, чтобы обеспечить защиту ведущего устройства со стороны ведомого.

Генерация сердцебиения (Enable heartbeat production): включить heartbeat-сообщения.

Если эта опция включена (по умолчанию: отключена), ведущее устройство будет отправлять heartbeat-сообщения.

ID узла (Node ID): уникальный идентификатор для отправки heartbeat-сообщений, по умолчанию – это ID ведущего устройства с диапазоном 1-127.

Частота (мс) (Production Time (ms)): интервал времени для отправки heartbeat-сообщений в миллисекундах, в диапазоне от 1 мс до 65535 мс. Является целым кратным времени выполнения задачи на шине.

- **Синхронизация (Sync)**

Синхронная генерация (synchronization production): включить синхронизацию. Если эта опция включена (по умолчанию: отключена), то ведущее устройство будет отправлять синхронизирующие сообщения. Только одна станция в системе шины CANopen может иметь включенную синхронную обработку данных.

COB-ID: идентификатор объекта связи. Этот параметр определяет идентификатор синхронизирующего сообщения. Если на подчиненной станции включено синхронное производство, то используется также этот COB-ID. Значение указывается в формате HEX.

Общее время цикла (мкс): Сообщения синхронизации отправляются с интервалами, определяемыми циклическим периодом, который измеряется в микросекундах и варьируется от 100 мкс до 4294967295 мкс, являясь целым кратным времени выполнения задачи на шине.

ID узла (Node ID): длительность временного окна в микросекундах, используемого для синхронизации PDO.

- **Проверка и исправление конфигурации**

Если при добавлении нескольких ведомых устройств CANopen возникает конфликт адресов (из-за настроек EDS-файлов или ручного изменения Node ID/COB-ID), либо наблюдается рассогласование временных параметров задачи шины CANbus и ведущего устройства, воспользуйтесь экраном «Проверка и исправление конфигурации». Этот инструмент доступен в интерфейсе настройки ведущего устройства CANopen и позволяет проверить и скорректировать его конфигурацию (Рисунок 27).

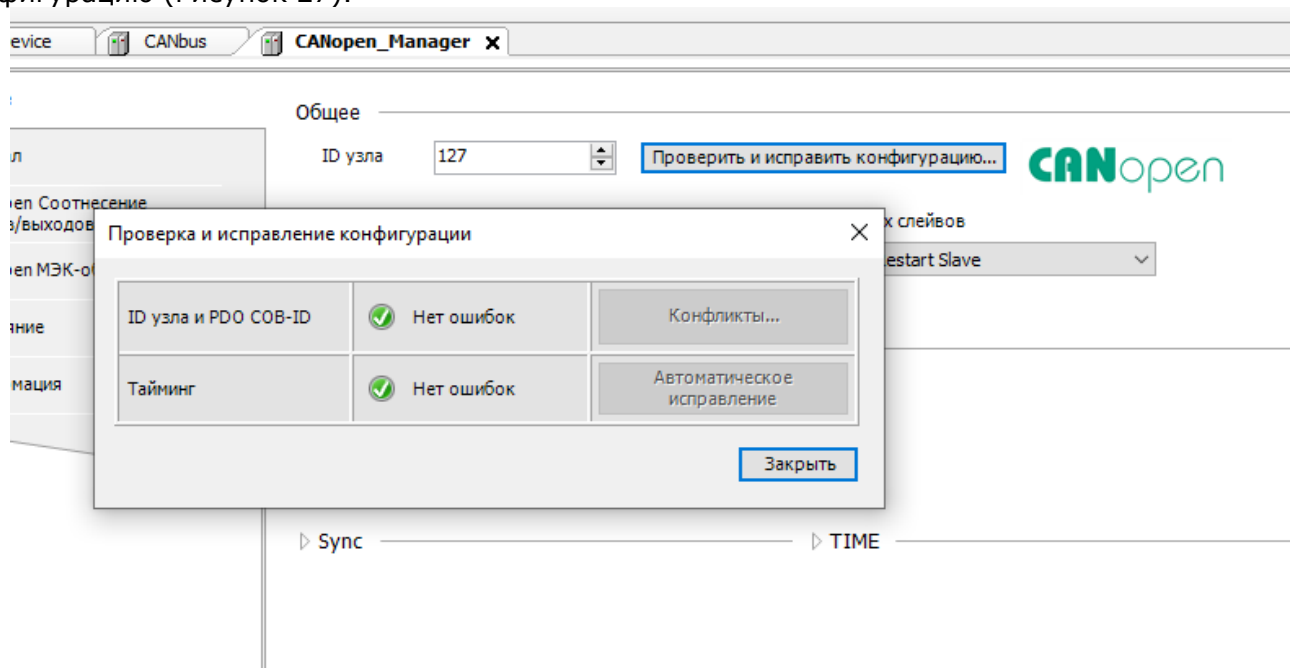


Рисунок 27 – Экран «Проверка и исправление конфигурации» CANopen

4) Добавление нужного ведомого модуля CANbus к ведущему устройству CANbus.

После подтверждения установки EDS-файла нужного ведомого устройства нажмите правой кнопкой мыши по ведущему устройству CANopen, выберите «Добавить устройство» и в диалоговом окне выберите нужное ведомое устройство CANopen (Рисунок 28).

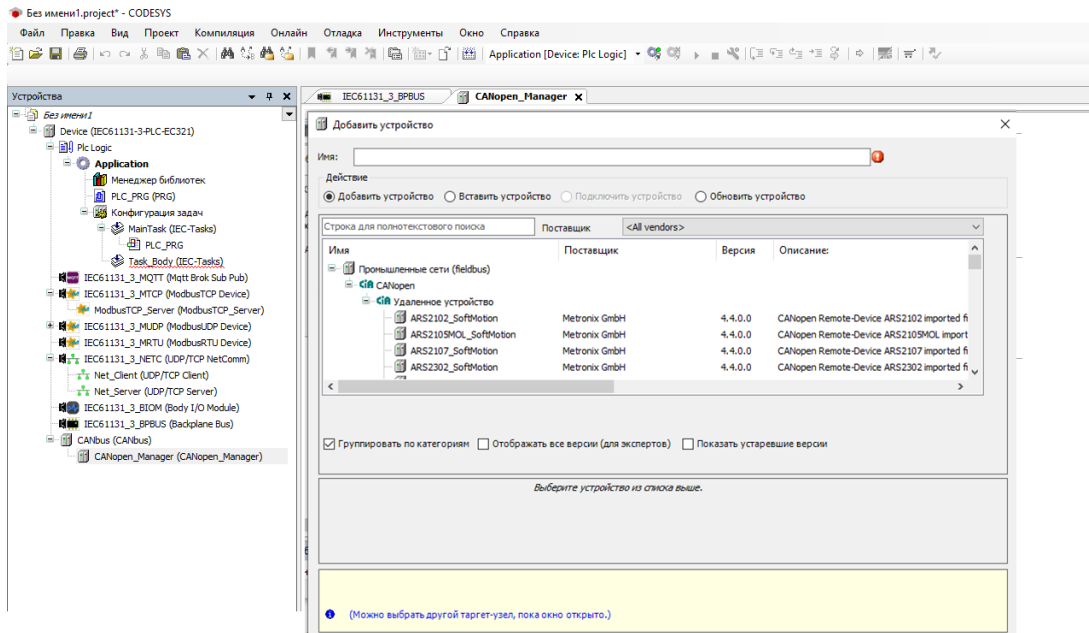


Рисунок 28 – Добавление ведомого модуля CANbus к ведущему устройству CANbus

Следует изменить идентификатор подчиненного устройства, чтобы он соответствовал фактическому номеру физического устройства (Рисунок 29).

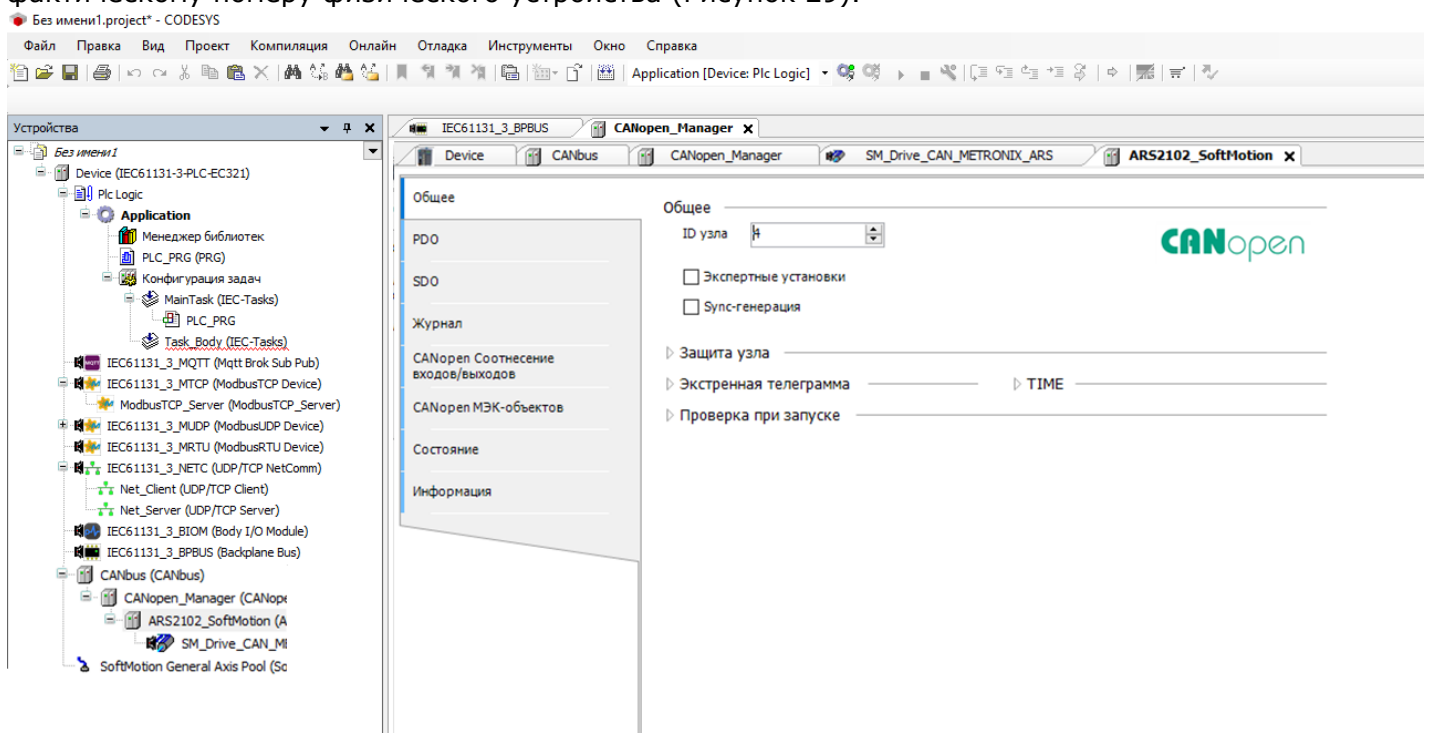


Рисунок 29 – Изменение идентификатора подчиненного устройства CANbus

3.11 Шина EtherCAT

ПЛК D-CARD интегрирует в себя ведущее устройство EtherCAT, которое может взаимодействовать с подчиненными устройствами EtherCAT, соответствующими спецификации протокола EtherCAT. Кол-во подчинённых устройств, с которыми может взаимодействовать конкретный контроллер зависит от конкретного артикула.

1) Добавление ведущего устройства EtherCAT.

Нажмите правой кнопкой мыши по добавленному ПЛК и выберите «Add Equipment» («Добавить оборудование»). В появившемся диалоговом окне выберите «EtherCAT Master»/«EtherCat Master Soft Motion» (Рисунок 30).

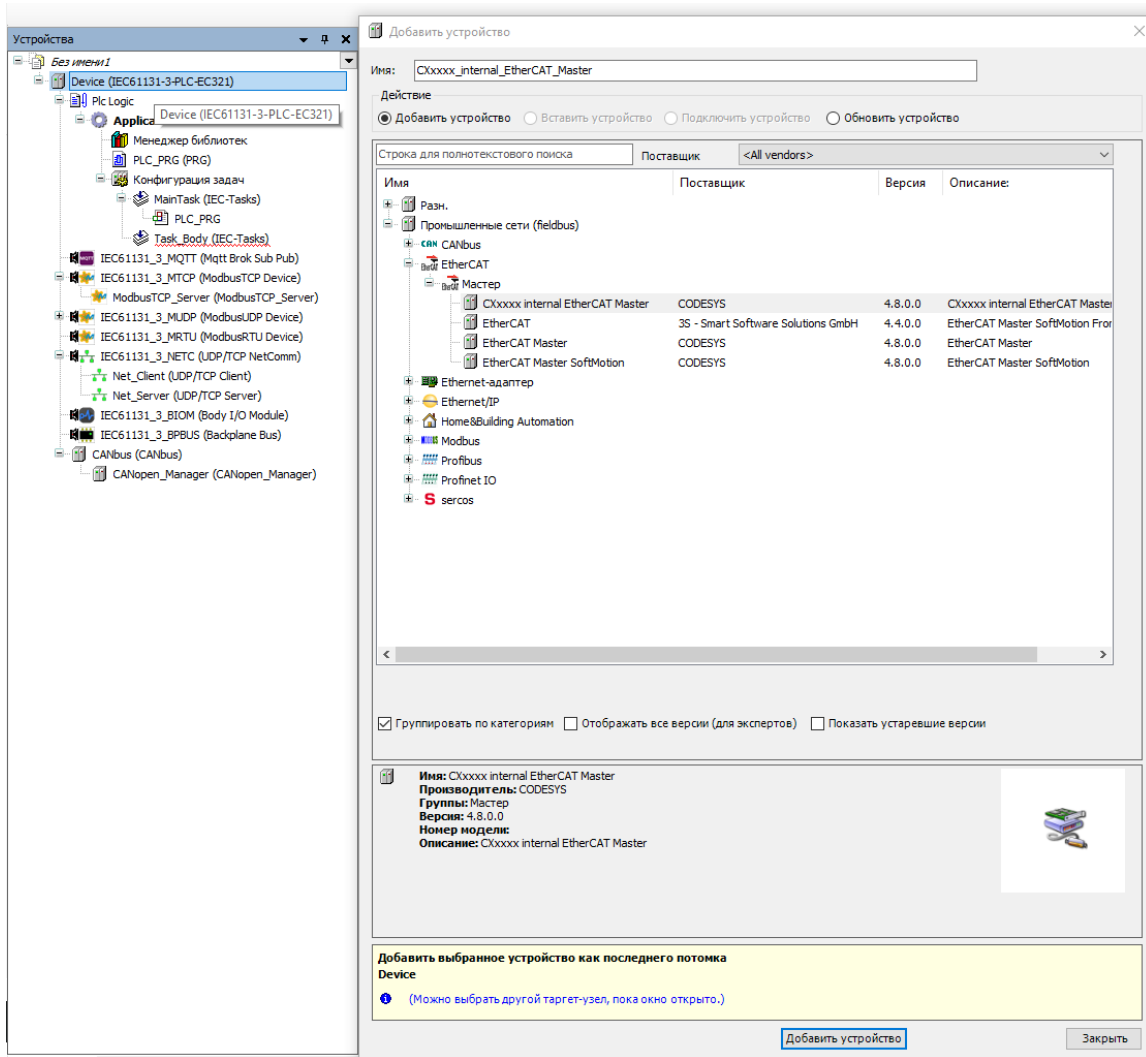


Рисунок 30 – Добавление ведущего устройства EtherCAT

Настройте сеть связи, цикл выполнения задач и другую информацию на странице ведущего устройства EtherCAT (Рисунок 31).

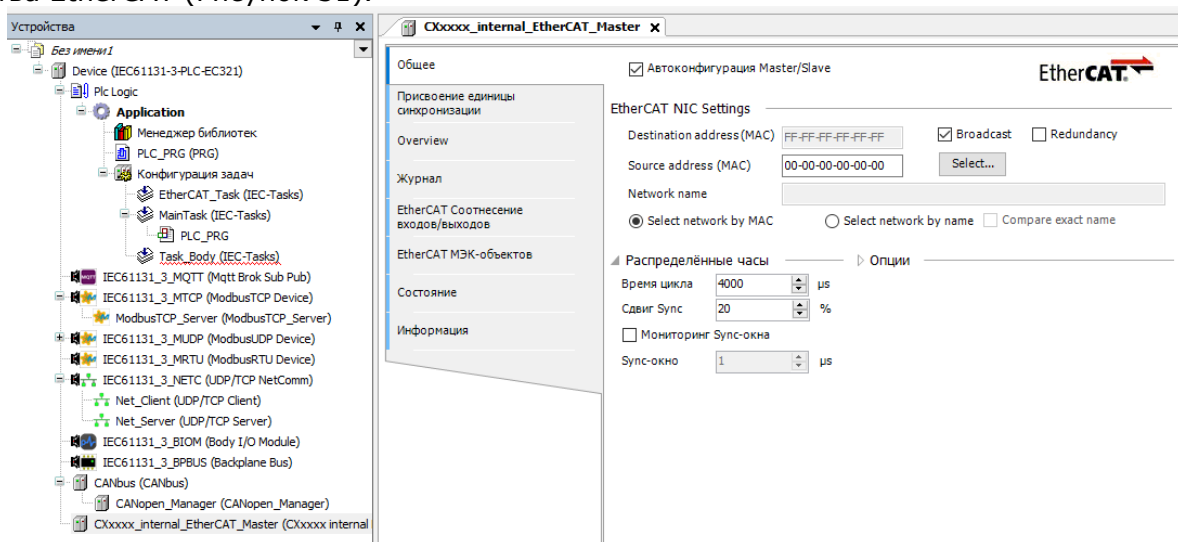


Рисунок 31 – Настройка EtherCAT

Можно выбрать порт связи EtherCAT по MAC-адресу и имени сети. Необходимо убедиться, что режим связи соответствующего порта также установлен на «EtherCAT» в настройках веб-страницы ПЛК D-CARD (Описано в «**Руководстве по монтажу, эксплуатации и веб-конфигурированию устройств D-CARD**»).

EtherCAT Master SoftMotIO: с функциями ввода и вывода и управления движением.

EtherCAT Master: только функция управления вводом и выводом.

2) Добавление подчиненных устройств EtherCAT к ведущему устройству EtherCAT.

Добавьте подчинённые устройства к ведущему устройству EtherCAT (Рисунок 32).

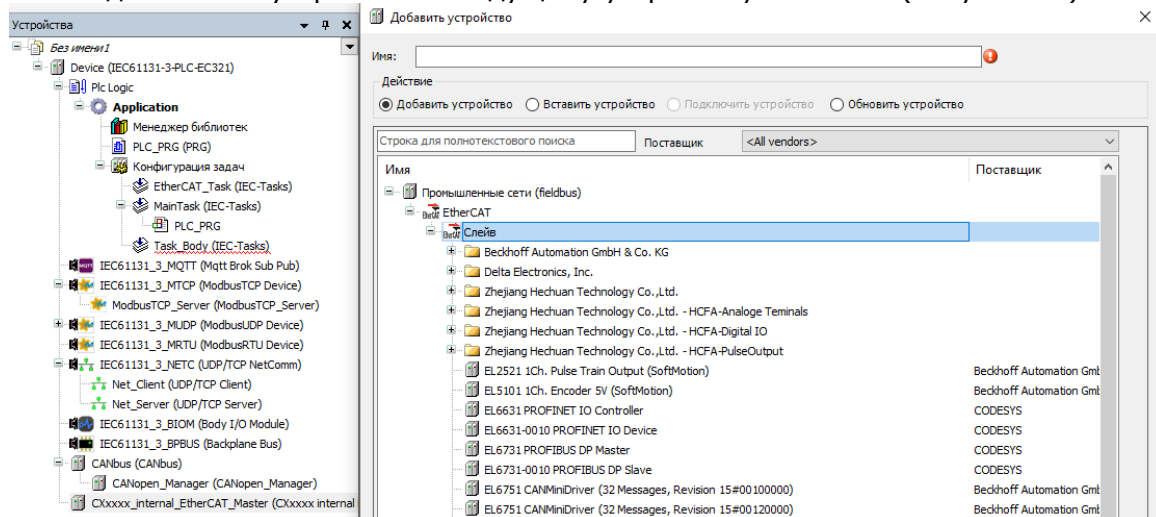


Рисунок 32 – Добавление подчиненного устройства EtherCAT

После добавление – настройте EtherCAT вашего подчинённого устройства (Рисунок 33).

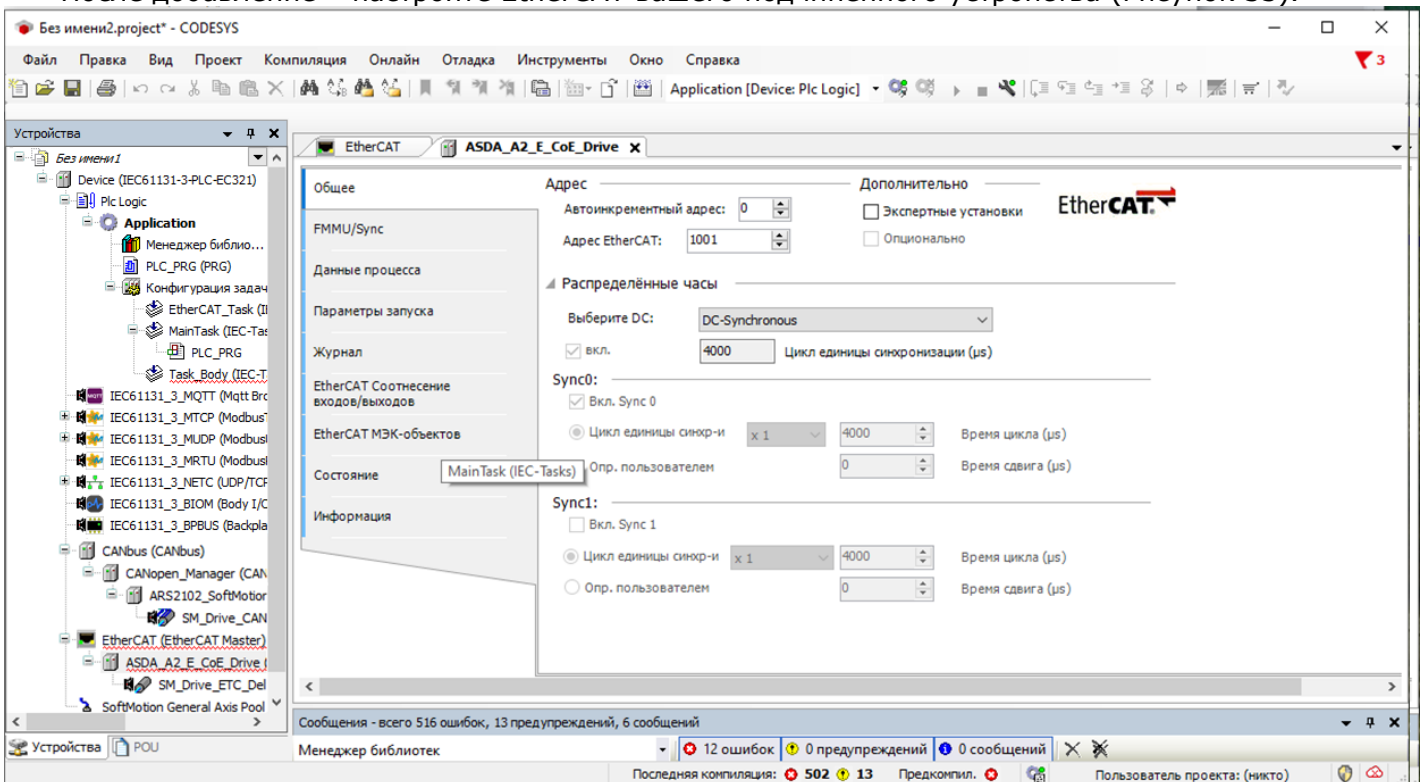


Рисунок 33 – Настройка EtherCAT подчиненного устройства

Примечание: После добавления устройств шины EtherCAT для обеспечения её задач в режиме реального времени необходимо установить приоритет задач шины EtherCAT на наивысший уровень 0 (Рисунок 34).

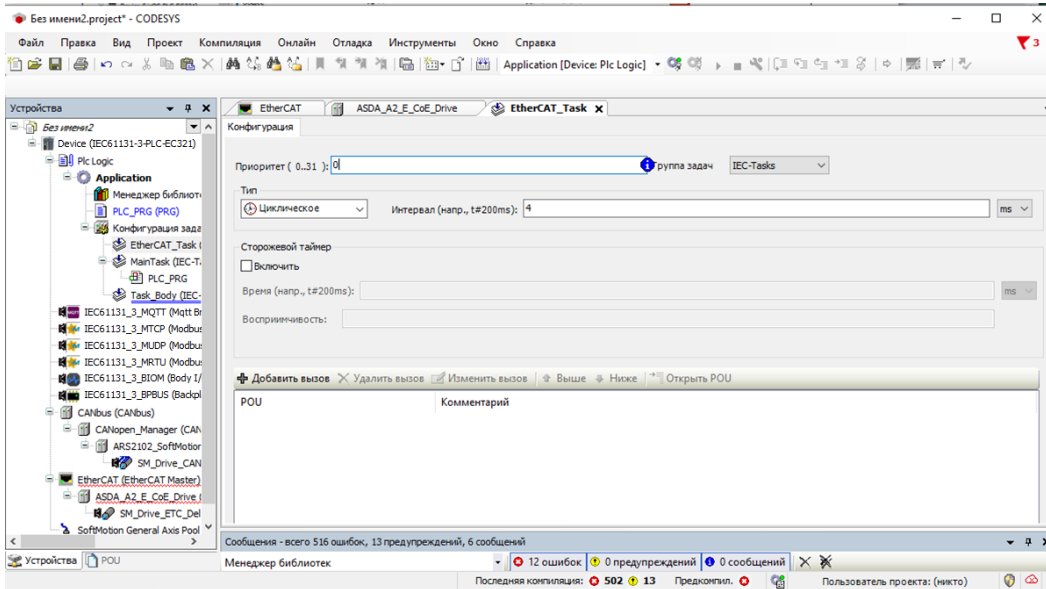


Рисунок 34 – Установка приоритета задачи шины EtherCAT подключенного устройства

После этого поместите задачу шины EtherCAT в ядро 1, а остальные задачи — в ядро 0 (Рисунок 35).

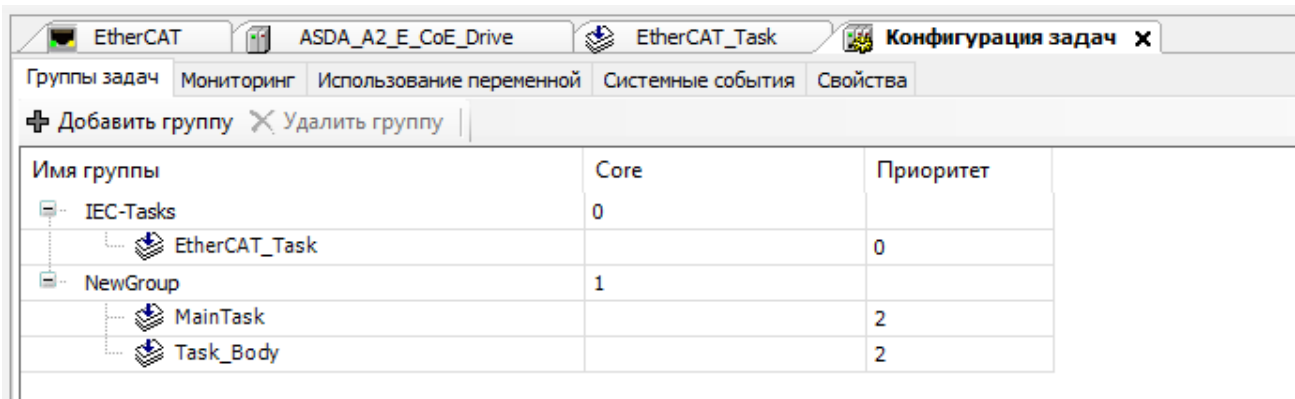


Рисунок 35 – Установка приоритета задач конфигурации проекта

Когда подчиненное устройство EtherCAT находится в сети, оно может использовать функцию «Поиск устройств» ведущего устройства для создания сети. Выберите сеть на ведущем устройстве EtherCAT, войдите в ПЛК и запустите программу. Нажмите правой кнопкой мыши на ведущее устройство EtherCAT и выберите «Поиск устройств» (Рисунок 36).

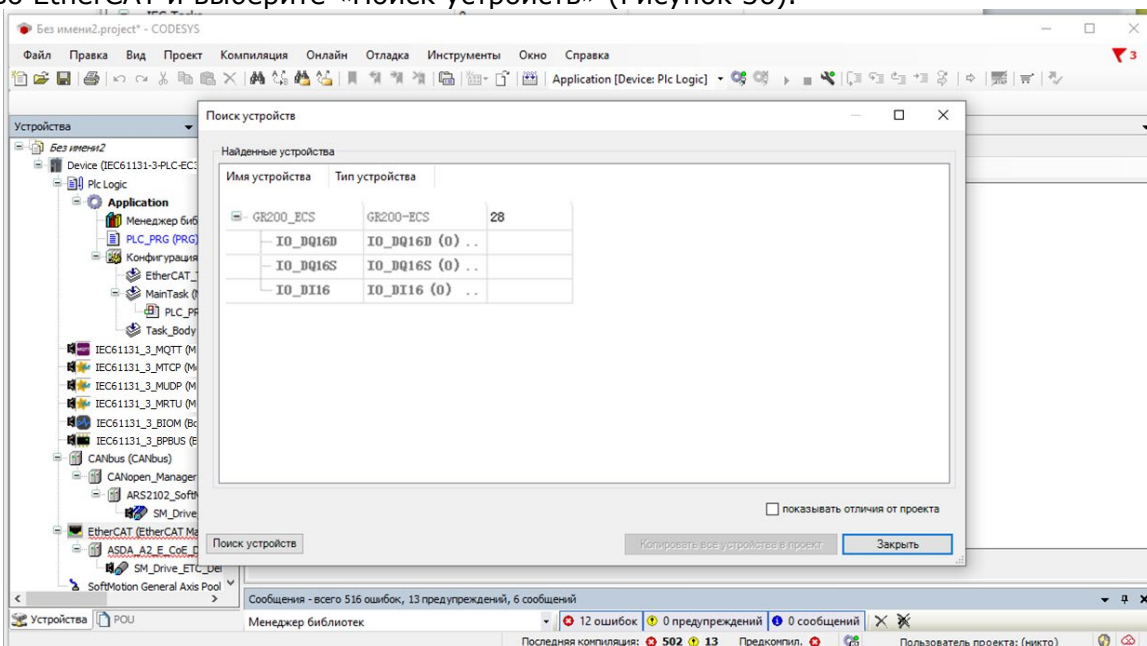


Рисунок 36 – Поиск подчинённых устройств на шине EtherCAT

После подтверждения соответствия найденного оборудования фактической конфигурации оборудования нажмите «Копировать все устройства в проект», чтобы завершить настройку подчиненного устройства.

3.12 Протокол Profinet IO

ПЛК поддерживают работу также по протоколу Profinet IO и интегрирует функции ведущего/ведомого устройства Profinet IO. Нажмите правой кнопкой мыши по добавленному ПЛК и выберите «Добавить устройство». В появившемся диалоговом окне выберите адаптер Ethernet в подразделе «Profinet IO» (Рисунок 37).

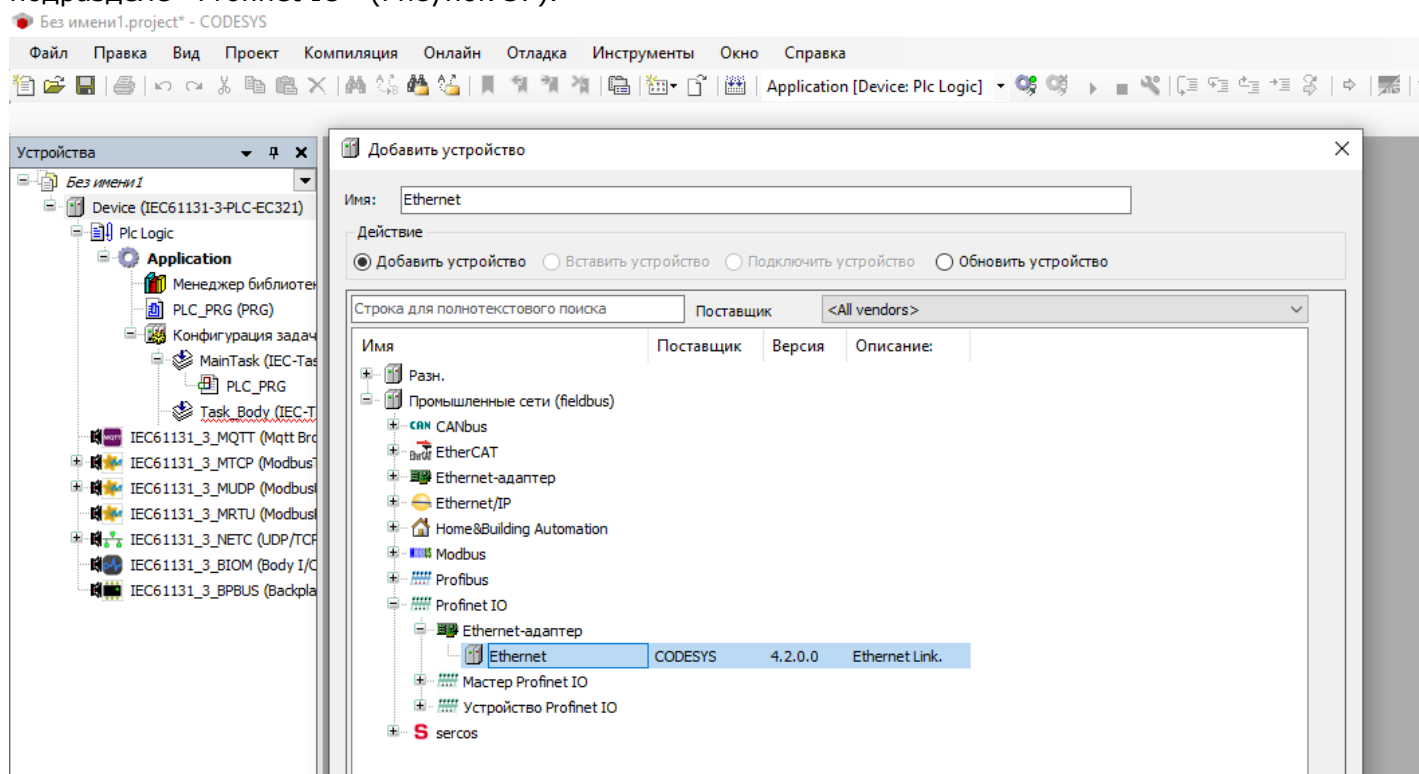


Рисунок 37 – Добавление ведущего устройства Profinet IO

Выберите коммуникационную сеть (Рисунок 38). Режим связи соответствующего сетевого порта также необходимо будет указать в веб-конфигураторе ПЛК (Описано в «**Руководстве по монтажу, эксплуатации и веб-конфигурированию устройств D-CARD**»).

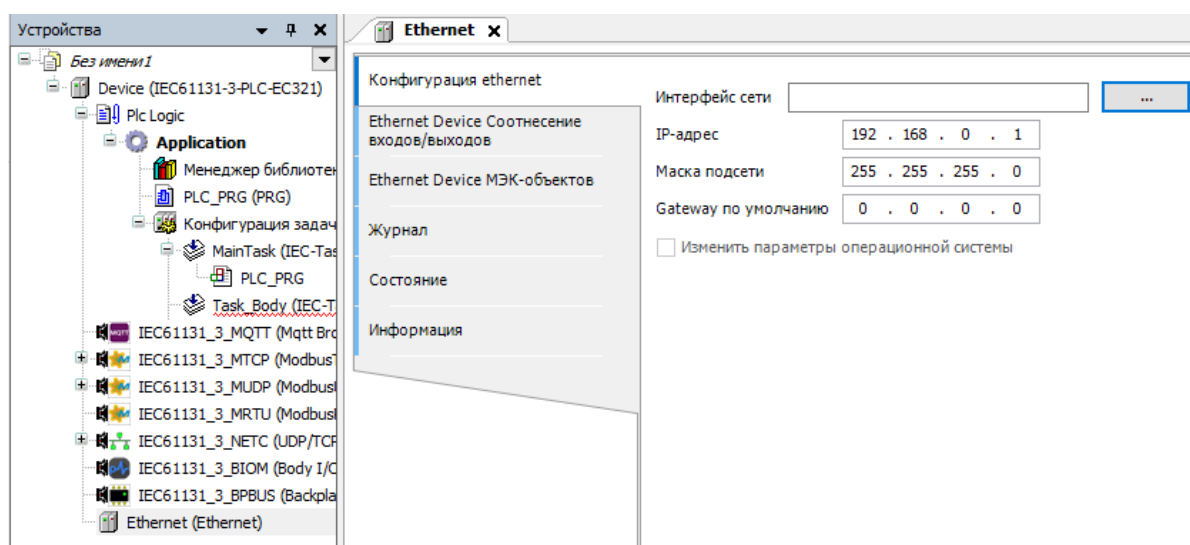


Рисунок 37 – Добавление сети для добавления ведущего устройства Profinet IO

1) Добавление ведущего устройства Profinet IO

Нажмите правой кнопкой мыши по добавленному сетевому адаптеру Ethernet, выберите «Добавить устройство» и в появившемся диалоговом окне выберите Profinet IO Master (Рисунок 38).

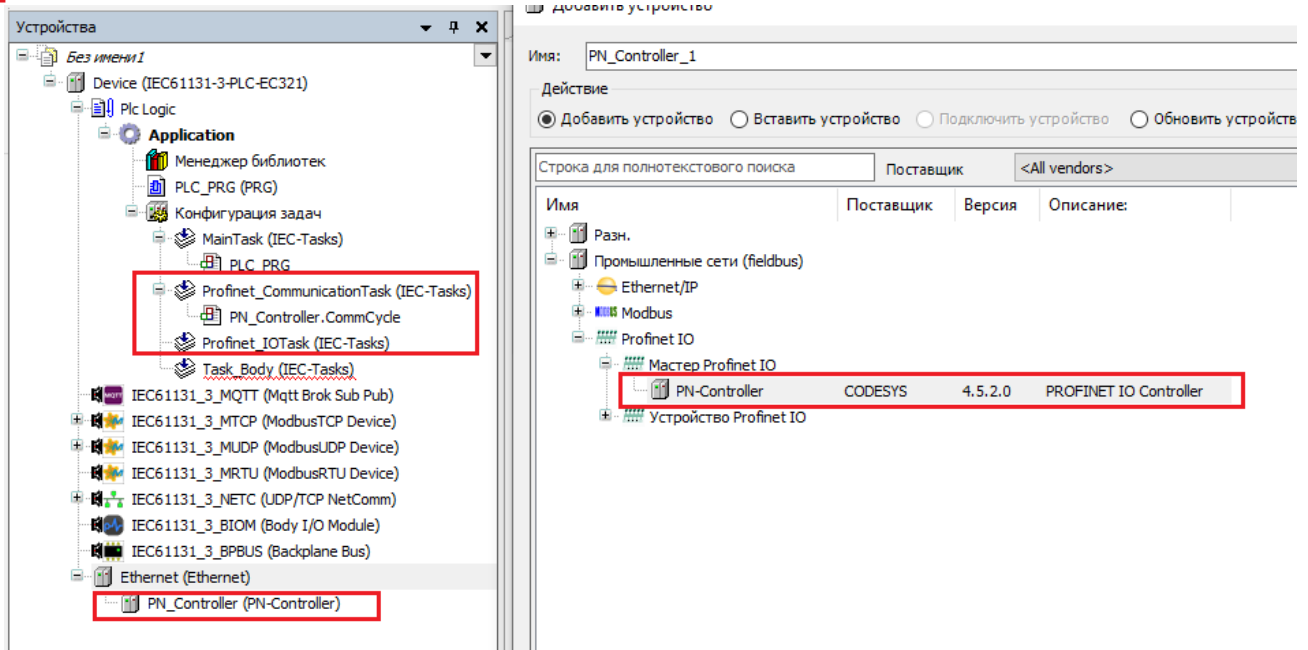


Рисунок 38 – Добавление ведущего устройства Profinet IO

После добавления ведущего устройства система автоматически добавит соответствующие задачи для Profinet IO. Настройте основные параметры ведущего устройства Profinet IO (Рисунок 39).

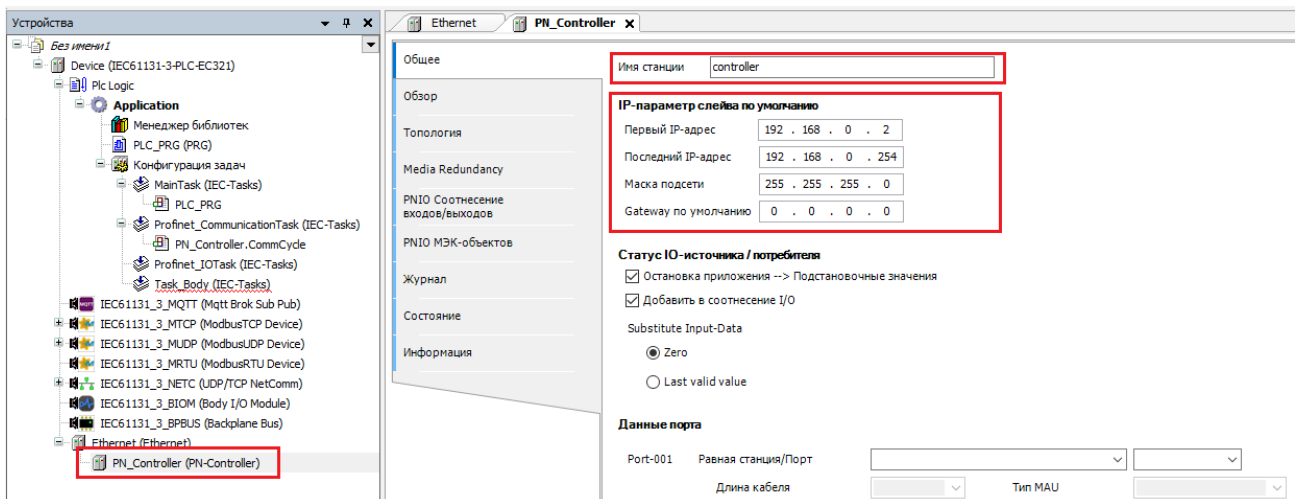


Рисунок 38 – Настройка основных параметров ведущего устройства Profinet IO

● **IP-параметры подчиненного устройства по умолчанию**

First IP address: начальный IP-адрес сегмента сети, в котором находится подчиненное устройство.

Last IP address: конечный IP-адрес сегмента сети, в котором находится подчиненное устройство.

Subnet Mask: маска подсети сегмента сети, в котором находится подчиненное устройство.

Default Gateway: шлюз сегмента сети, в котором находится подчиненное устройство.

Чтобы добавить устройство для подключения к ведущему устройству, нажмите правой кнопкой мыши по ведущему устройству Profinet, выберите «Добавить устройство» и выберите нужное устройство Profinet (Рисунок 39):

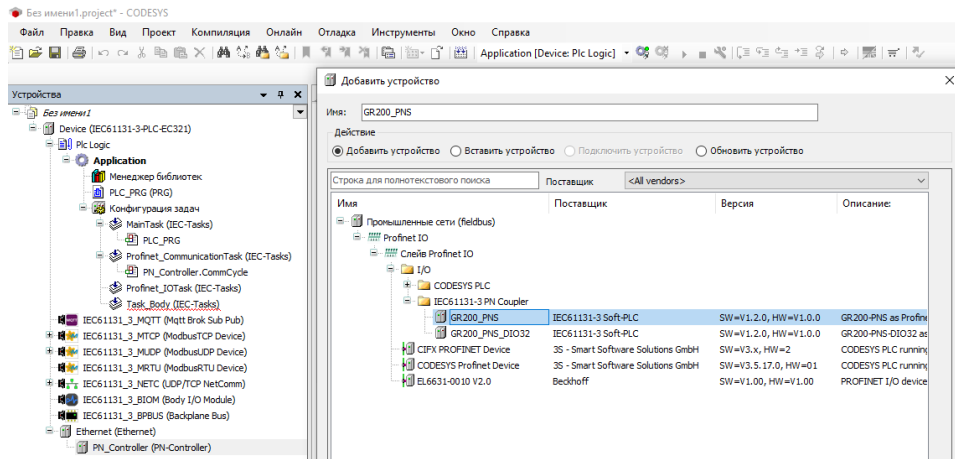


Рисунок 39 – Добавления устройства для подключения к ведущему Profinet IO

Настройте параметры подчиненного устройства: IP-адрес, имя сайта и т. д. Имя сайта и IP-адрес должны быть уникальными и не могут дублироваться на других подчиненных устройствах (Рисунок 40).

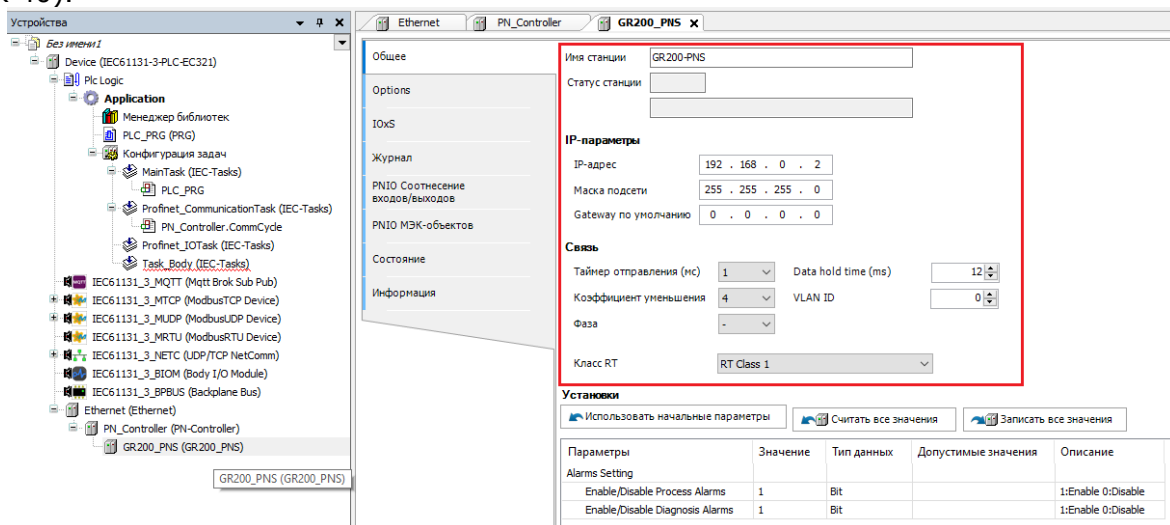


Рисунок 40 – Настройка параметров подчинённого устройства Profinet IO

После добавления модуля GR200_PNS можно будет добавить другие модули или модули локального расширения GL200 по мере необходимости (Рисунок 41).

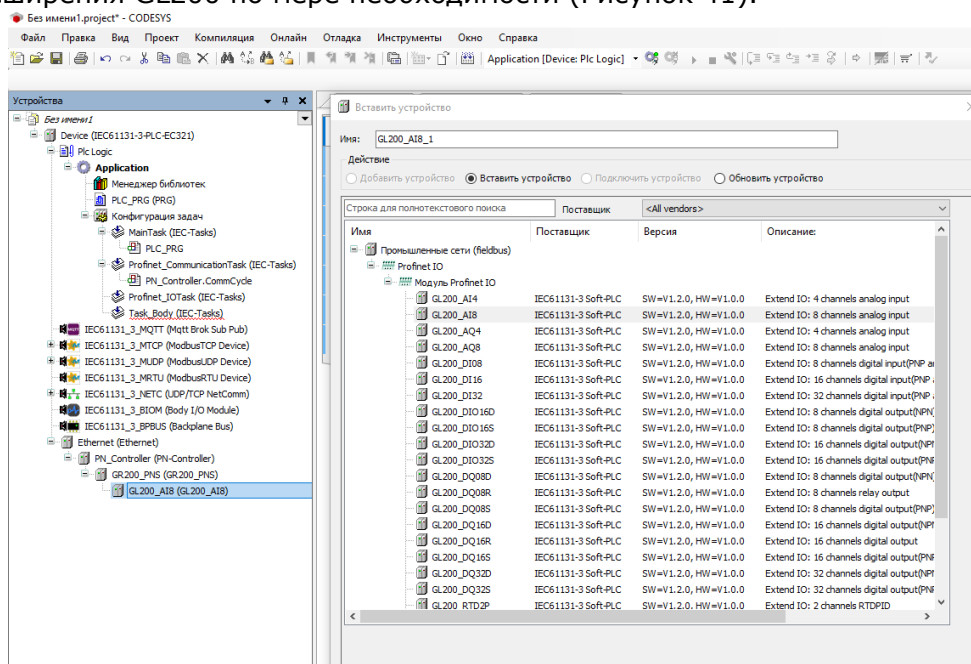


Рисунок 41 – Добавление модулей расширения к модулю GR200_PNS

Примечание: Когда подчиненное устройство находится в сети, можно добавить его с помощью функции поиска ведущего устройства Profinet. Сначала выберите один из сетевых интерфейсов процессора для связи Profinet IO. Нажмите «Обзор» на интерфейсе адаптера Ethernet и выберите нужную сеть. Войдите в ПЛК, загрузите и запустите программу, нажмите правой кнопкой мыши по ведущему устройству и выберите «Поиск устройств».

Если файл описания подчиненного устройства установлен правильно, сначала укажите имя устройства, IP-адрес, маску подсети и информацию о шлюзе для каждого подчиненного устройства. Затем выберите «Копировать все устройства в проект», чтобы добавить найденные подчиненные устройства в конфигурацию (Рисунок 42. По аналогии с поиском устройств по шине EtherCAT).

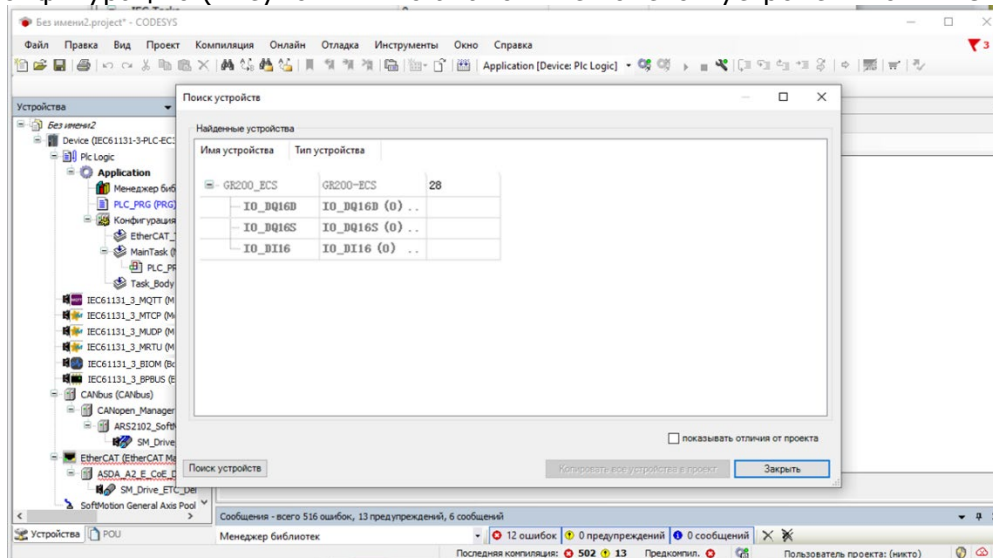


Рисунок 42 – Поиск подчинённых устройств по Profinet IO

Если файл описания ведомого устройства установлен неправильно, в окне поиска ведущего устройства отобразится сообщение о том, что устройство не распознано. В этом случае выберите «Установить отсутствующий файл описания», чтобы переустановить файл описания ведомого устройства.

2) Добавление подчиненного устройства Profinet IO

Нажмите правой кнопкой мыши по добавленному интерфейсу «Ethernet», выберите «Добавить устройство», а затем в появившемся диалоговом окне выберите необходимое ведомое устройство Profinet IO.

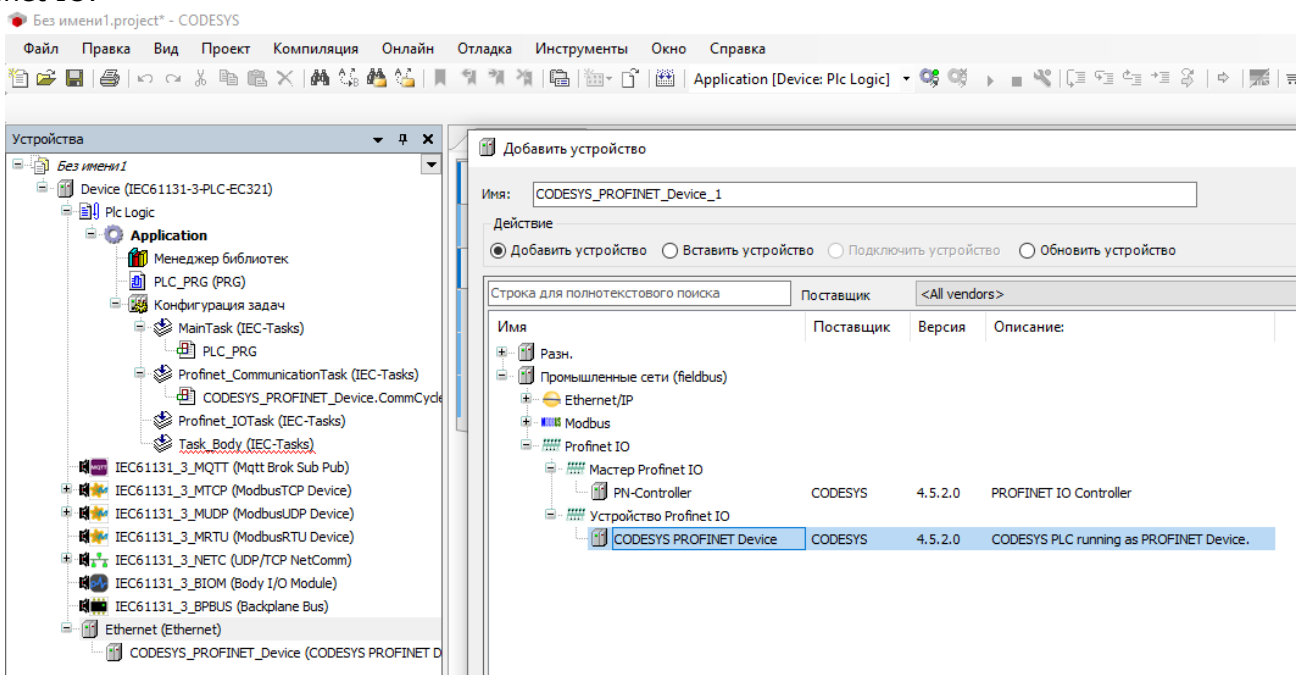


Рисунок 43 – Поиск подчинённых устройств по Profinet IO

Добавьте необходимые модули в подчиненные устройства (Рисунок 44).

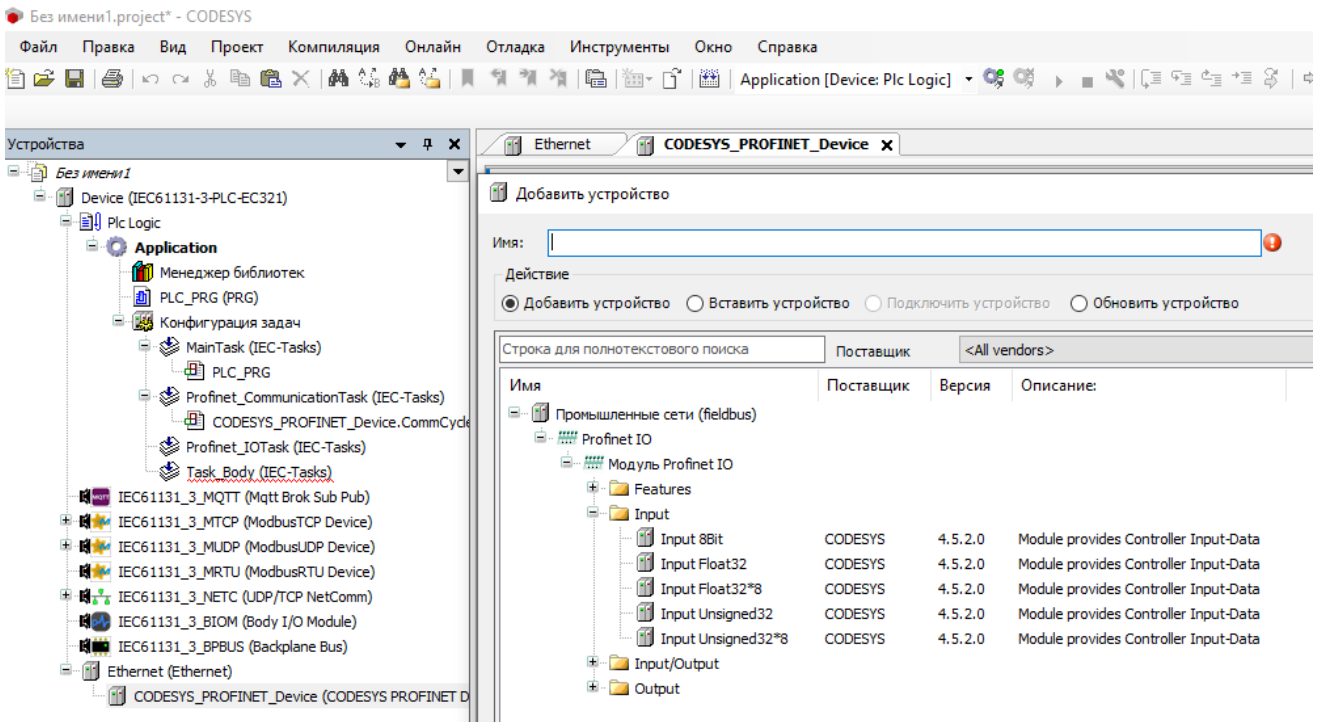


Рисунок 44 – Добавьте необходимые модули в подчиненные устройства Profinet IO

Вид интерфейса после успешного добавления модулей расширения к подчиненному устройству Profinet IO (Рисунок 45).

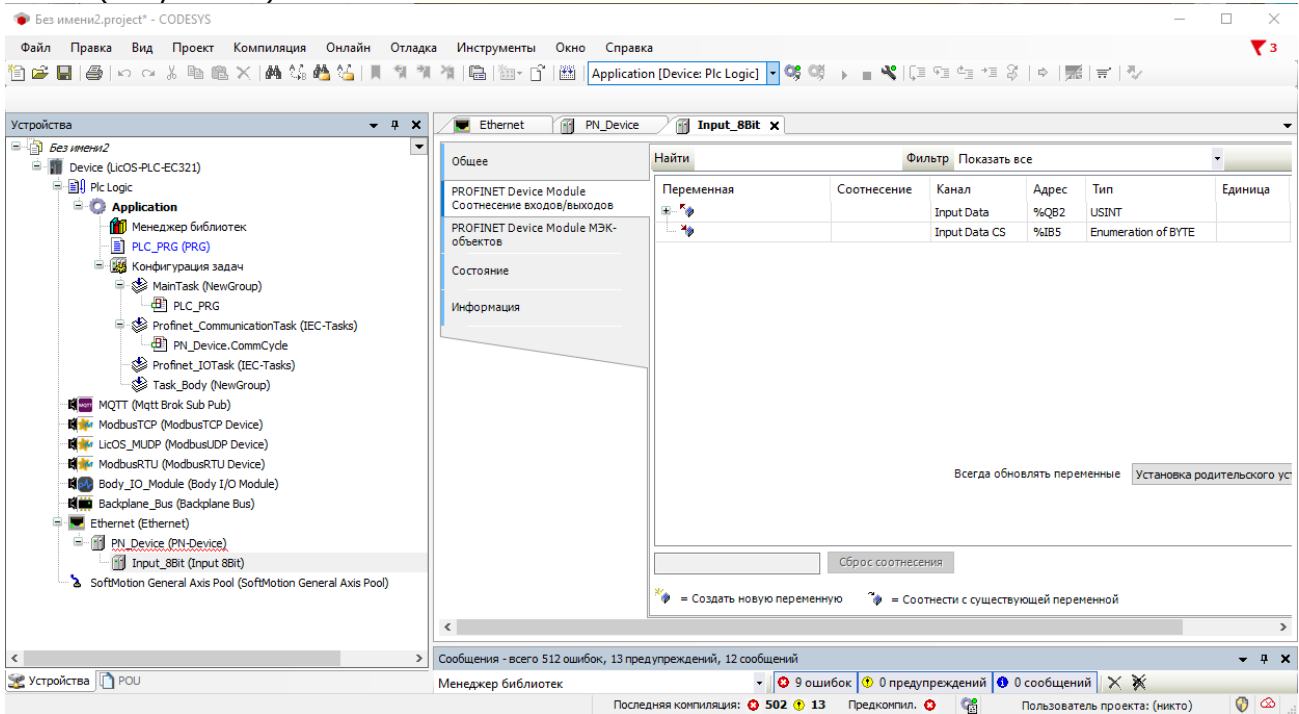


Рисунок 45 – Вид интерфейса после успешного добавления модулей расширения к подчиненному устройству Profinet IO

3.13 Протокол EtherNet/IP

Нажмите правой кнопкой мыши по добавленному устройству, выберите «Добавить устройство», и во всплывающем диалоговом окне выберите «Ethernet-адаптер» в подразделе «EtherNet/IP» (Рисунок 46).

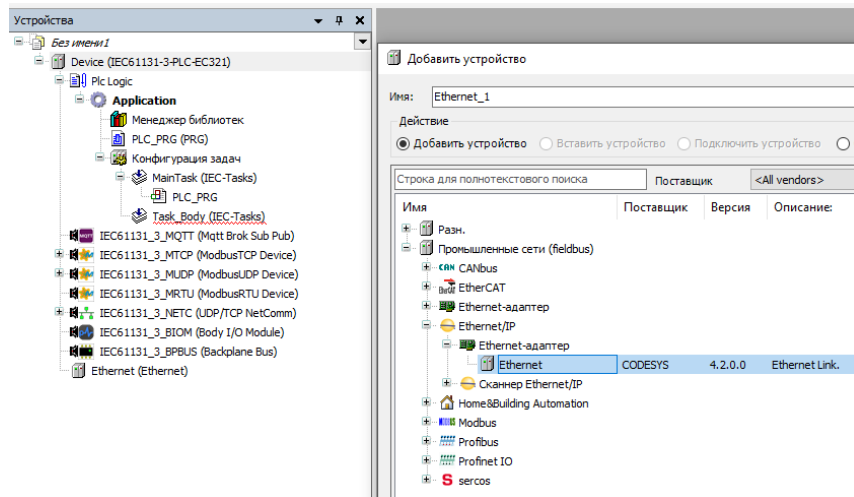


Рисунок 46 – Добавление Ethernet-адаптера «EtherNet/IP»

В веб-странице устройства установите для соответствующего сетевого порта режим связи - EtherNet/IP (Описано в «**Руководстве по монтажу, эксплуатации и веб-конфигурированию устройств D-CARD**»).

1) Добавление сканера EtherNet/IP

Нажмите правой кнопкой мыши по добавленному Ethernet-адаптеру, выберите «Добавить устройство» и в появившемся диалоговом окне выберите «EtherNet/IP Scanner» («Сканнер EtherNet/IP») (Рисунок 47).

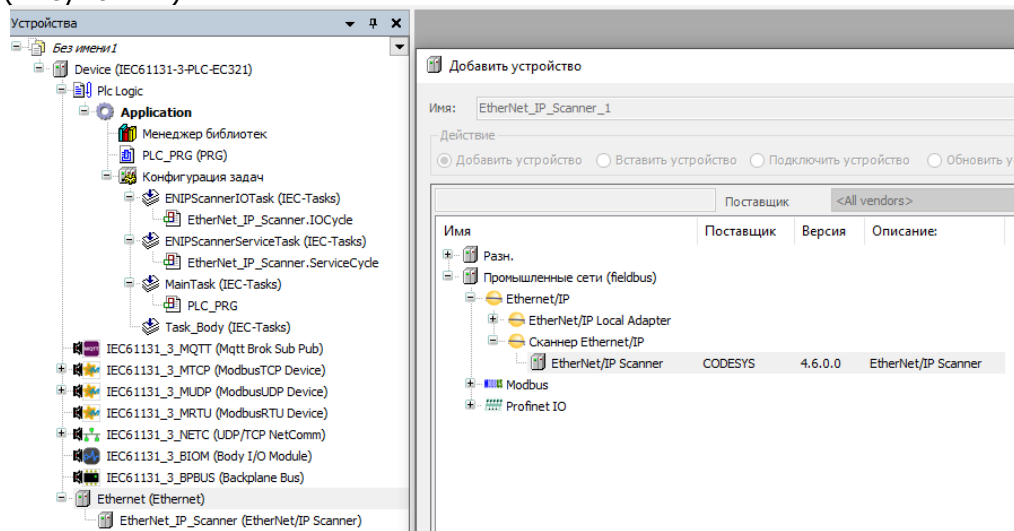


Рисунок 47 – Добавление сканера EtherNet/IP

После успешного добавления сканера EtherNet/IP система автоматически добавит соответствующую задачу сканирования EtherNet/IP (Рисунок 48).

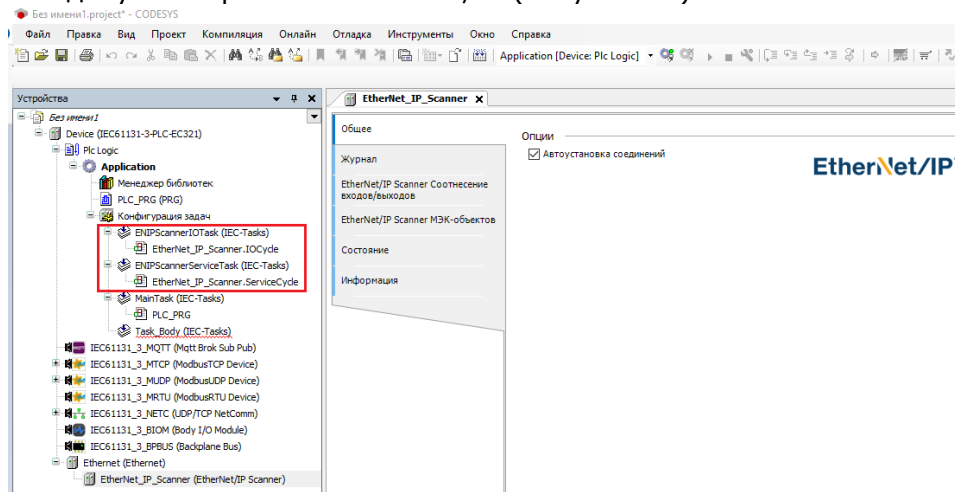


Рисунок 47 – Задачи сканирования сканера EtherNet/IP

Добавьте соответствующее устройство EtherNet/IP в раздел «EtherNet/IP Scanner» (Рисунок 48).

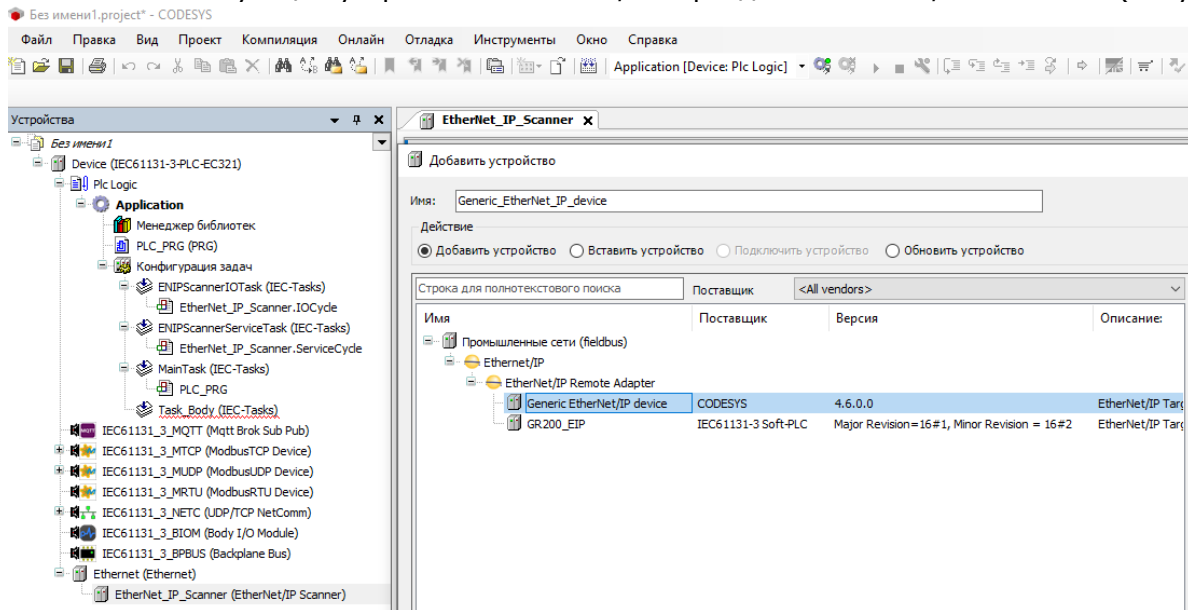


Рисунок 48 – Добавление соответствующего устройства EtherNet/IP в раздел «EtherNet/IP Scanner»

После успешного добавления устройства EtherNet/IP можно будет задать IP-адрес и другую информацию о нем (Рисунок 49).

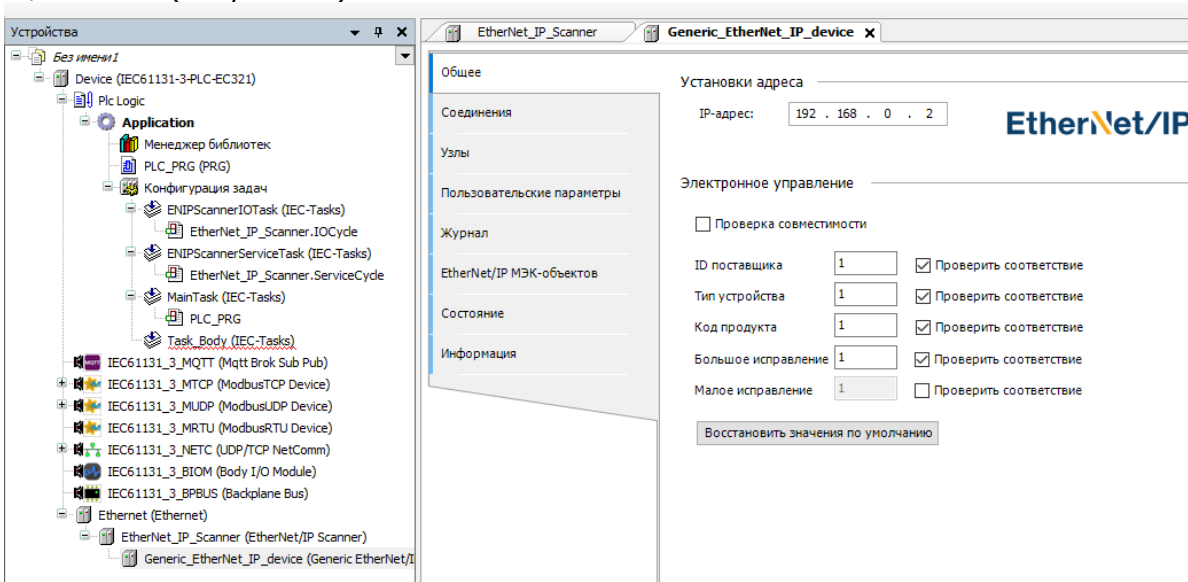


Рисунок 49 – Настройка устройства EtherNet/IP в раздел «EtherNet/IP Scanner»

Примечание: Когда ведомое устройство подключено к сети, можно добавить его с помощью функции поиска «EtherNet/IP Scanner». Выберите один из сетевых интерфейсов процессора для связи по протоколу EtherNet/IP. Нажмите «Обзор» на интерфейсе адаптера Ethernet и выберите нужную сеть. Войдите в ПЛК, загрузите и запустите программу. Нажмите правой кнопкой мыши по главному устройству и выберите «Поиск устройств». Выберите «Копировать все устройства в проект», чтобы добавить найденные подчиненные устройства в конфигурацию (По аналогии с поиском устройств по шине EtherCAT).

2) Добавление сетевого адаптера Ethernet/IP

Нажмите правой кнопкой мыши по добавленному адаптеру Ethernet и выберите «EtherNet/IP Adapter» («адаптер EtherNet/IP») во всплывающем диалоговом окне (Рисунок 50).

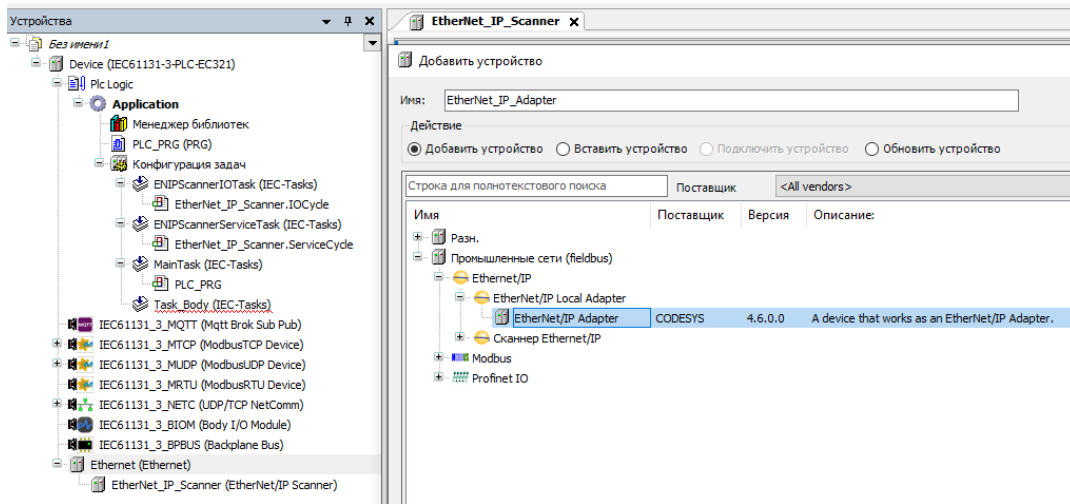


Рисунок 50 – Добавление сетевого адаптера Ethernet/IP

После успешного добавления адаптера EtherNet/IP система автоматически добавит соответствующую задачу сканирования EtherNet/IP (Рисунок 51).

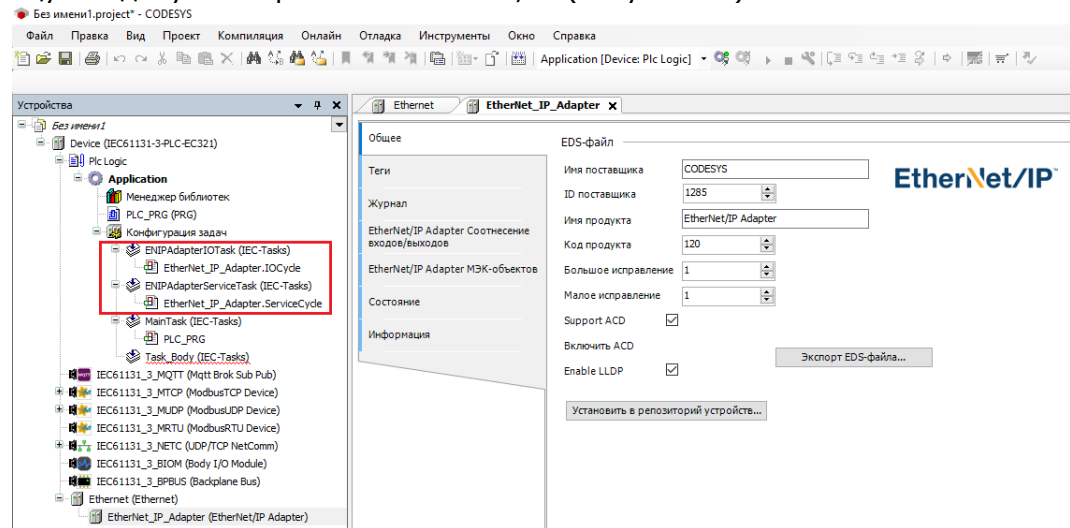


Рисунок 51 – Задачи сканирования адаптера EtherNet/IP

Теперь можно добавлять соответствующий модуль EtherNet/IP в раздел «EtherNet/IP Adapter» (Рисунок 52).

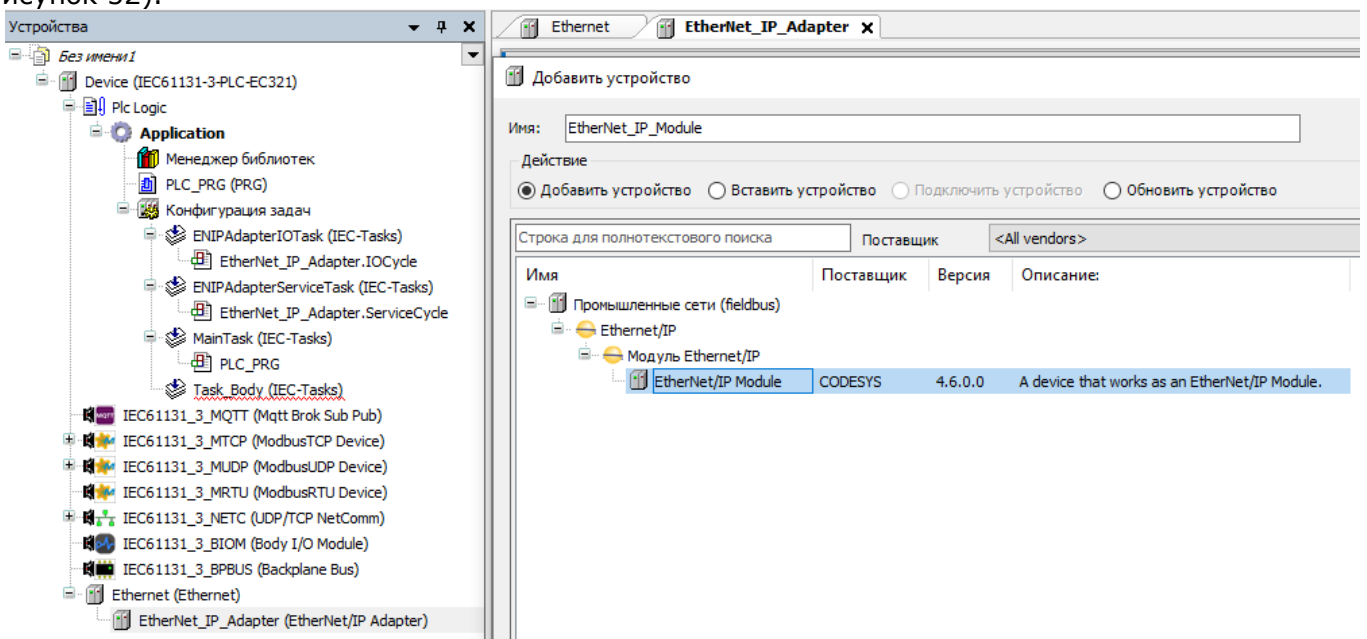


Рисунок 52 – Добавление модуль EtherNet/IP к адаптеру EtherNet/IP

После добавления модуля EtherNet/IP настройте необходимые данные для связи в раздел «Узлы» модуля EtherNet/IP (Рисунок 53).

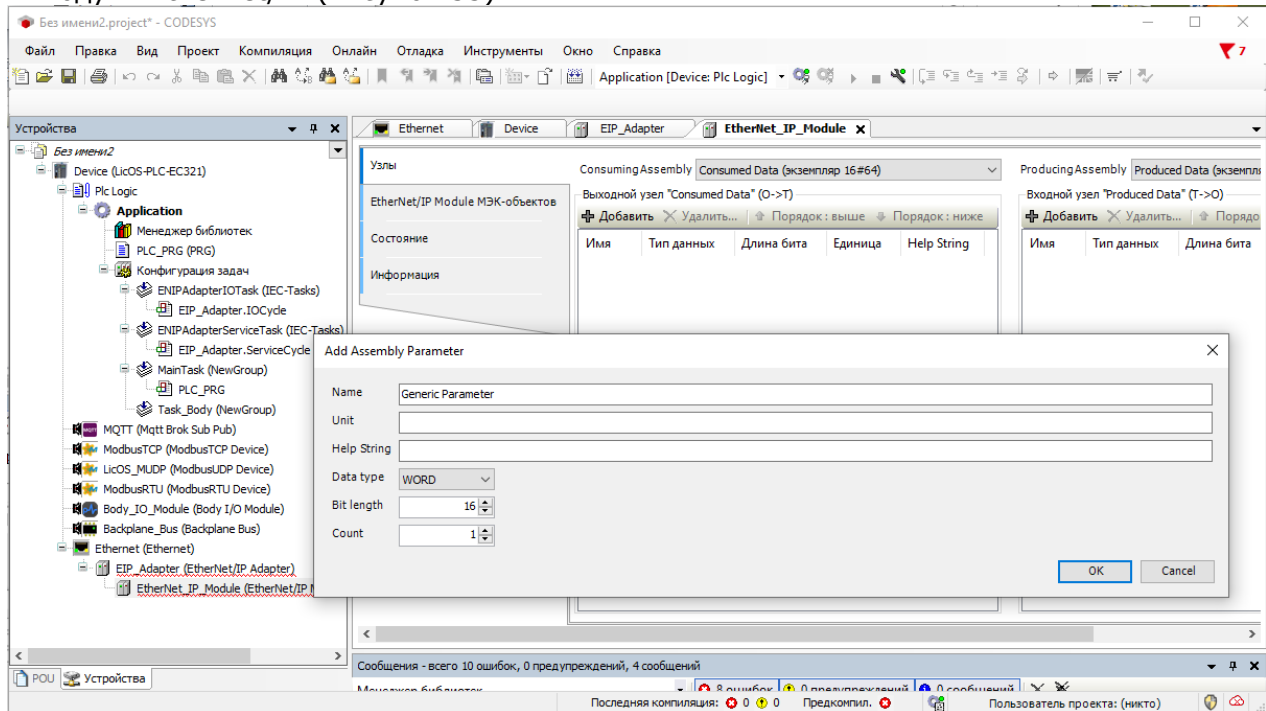


Рисунок 53 – Настройки связи модуля EtherNet/IP

После успешного добавления данных связи соответствующие адреса ввода и вывода будут отображены в области отображения ввода и вывода модуля EtherNet/IP (Рисунок 54).

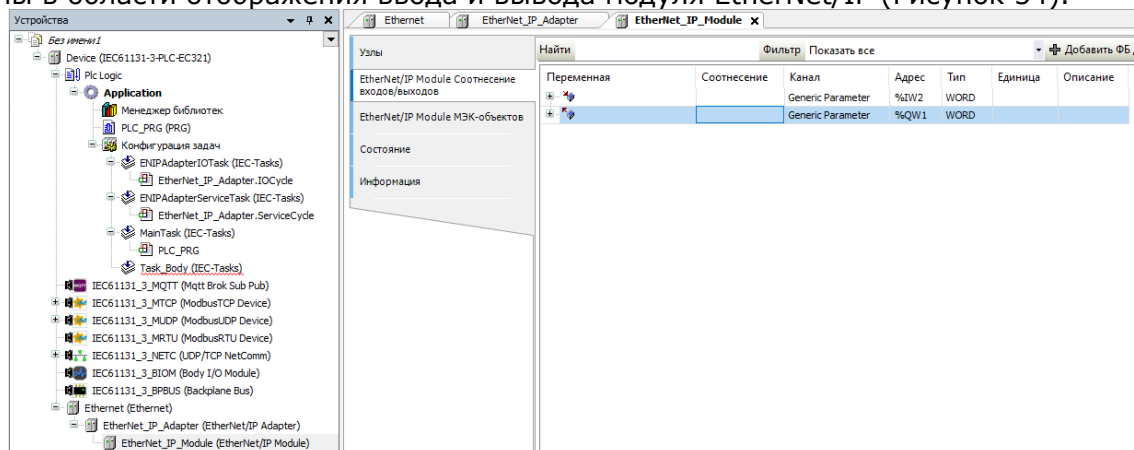


Рисунок 54 – Отображение адресов ввода и вывода модуля EtherNet/IP

Для того, чтобы было удобнее работать со сканнером EtherNet/IP после успешной настройки адаптера EtherNet/IP можно напрямую экспортировать информацию о конфигурации в файл EDS и устанавливать этот файл в любой новый проект. Сканер EtherNet/IP будет автоматически добавлять адаптеры EtherNet/IP, используя информацию о конфигурации. Для реализации этой функции экспортируйте EDS-файл настроенного адаптера EtherNet/IP (Рисунок 55).

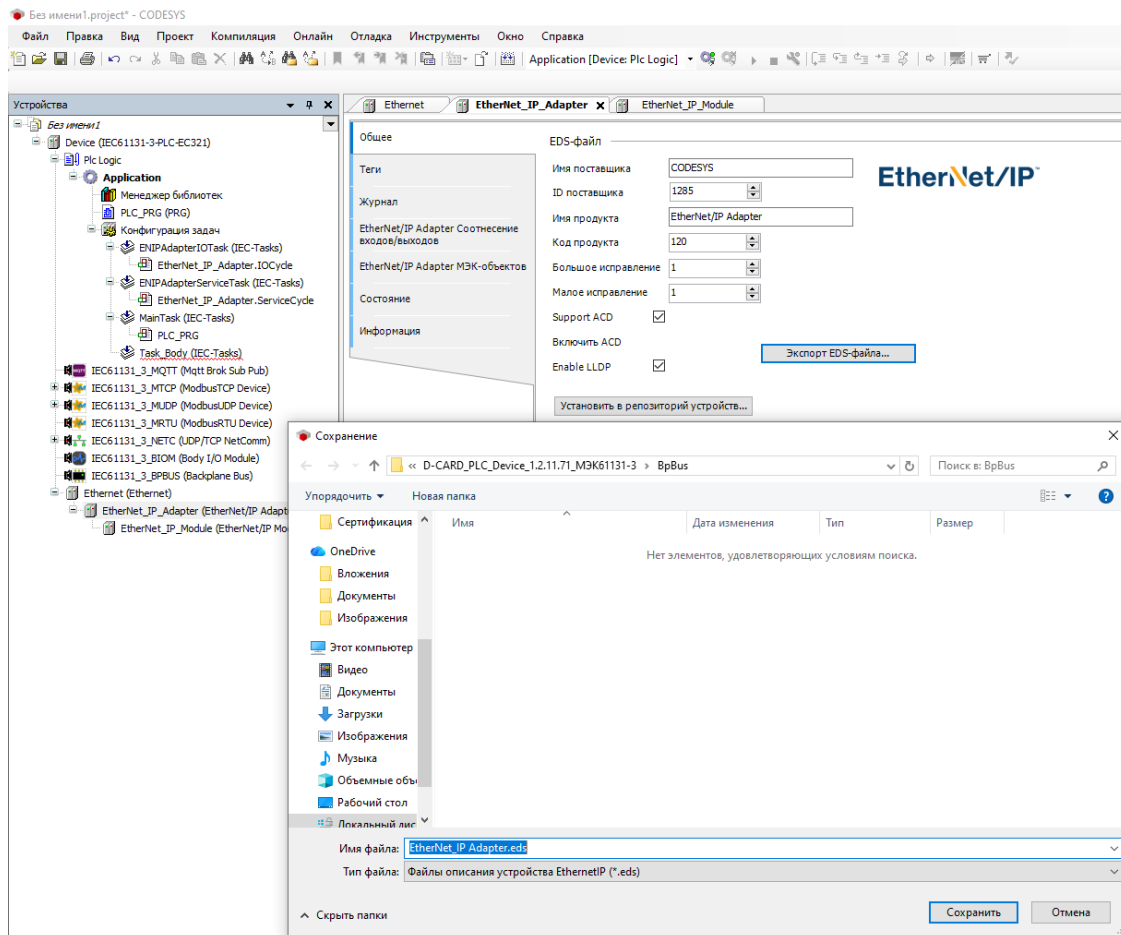


Рисунок 55 – Экспорт EDS-файла настроенного адаптера EtherNet/IP

Установите экспортированный файл EDS в проект. Нажмите «Инструменты», «Репозиторий устройств», «Установить» (Рисунок 56).

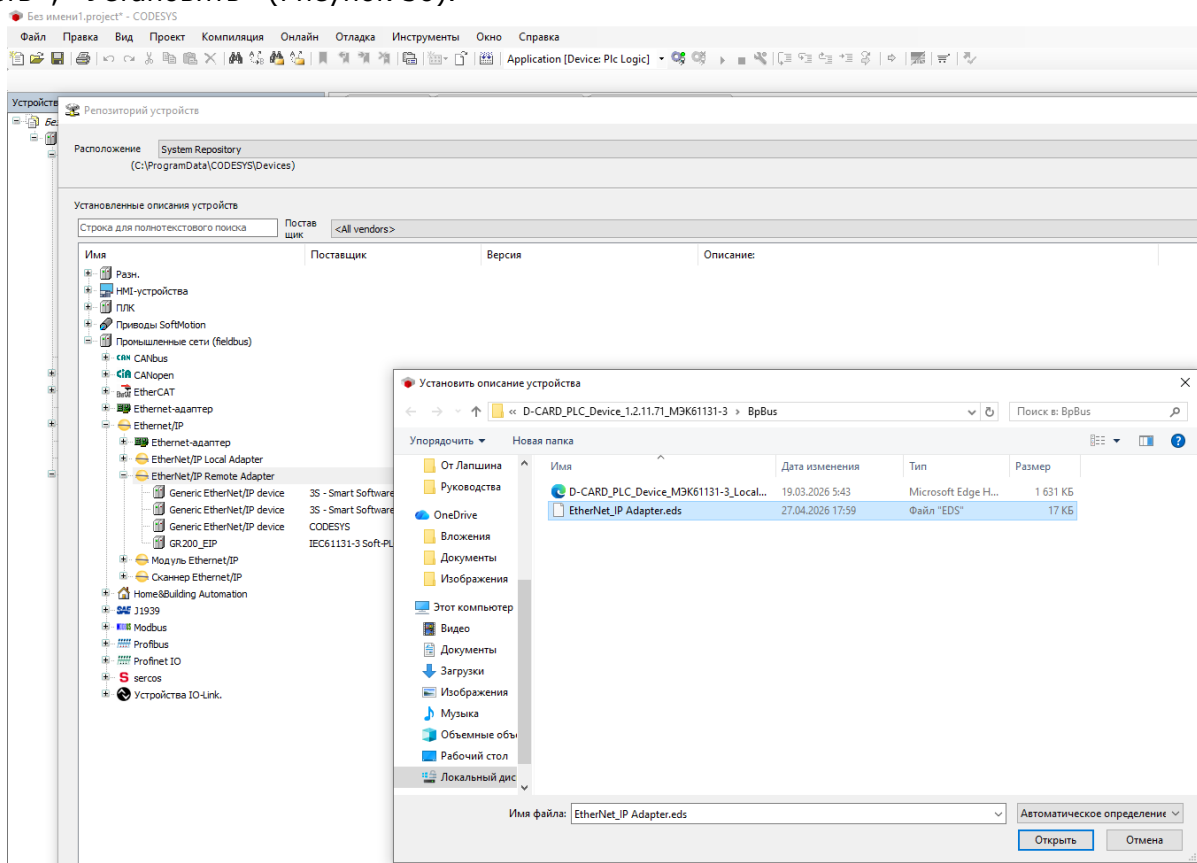


Рисунок 56 – Установка экспортированного файла EDS в проект

Добавьте адаптер EtherNet/IP с информацией о конфигурации непосредственно в раздел «EtherNet/IP Scanner» («Сканер EtherNet/IP») (Рисунок 57).

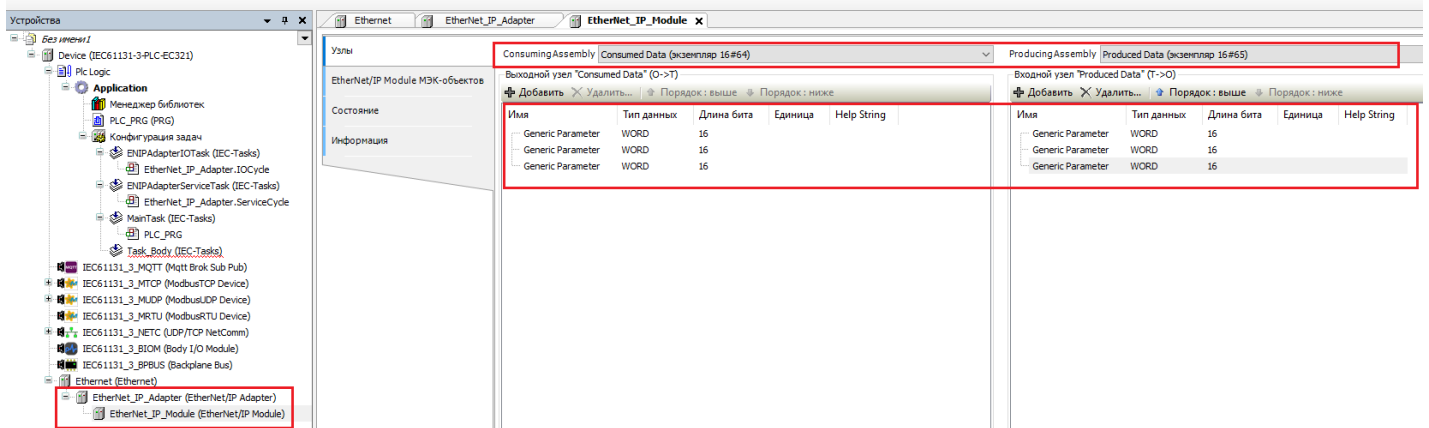


Рисунок 56 – Добавление адаптер EtherNet/IP из файла EDS

3.14 Ведущее устройство Modbus TCP

Добавьте Modbus TCP Master (Ведущее устройство Modbus TCP) для связи с Modbus TCP Slave (ведомым устройством Modbus TCP) стороннего производителя или устройством Modbus TCP для преобразования сети в последовательный порт по Ethernet. Щелкните правой кнопкой мыши по добавленному устройству, выберите «Add Device» («Добавить устройство»), и во всплывающем диалоговом окне выберите «Ethernet Adapter» («Адаптер Ethernet») (Рисунок 57).

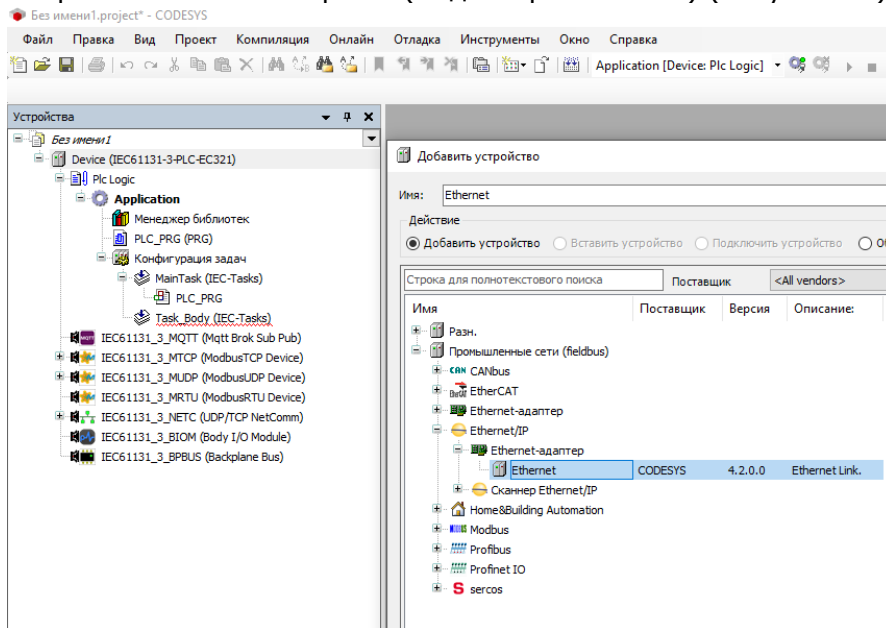


Рисунок 57 – Добавление адаптер Ethernet

Выберите соответствующий Ethernet порт (Рисунок 58).

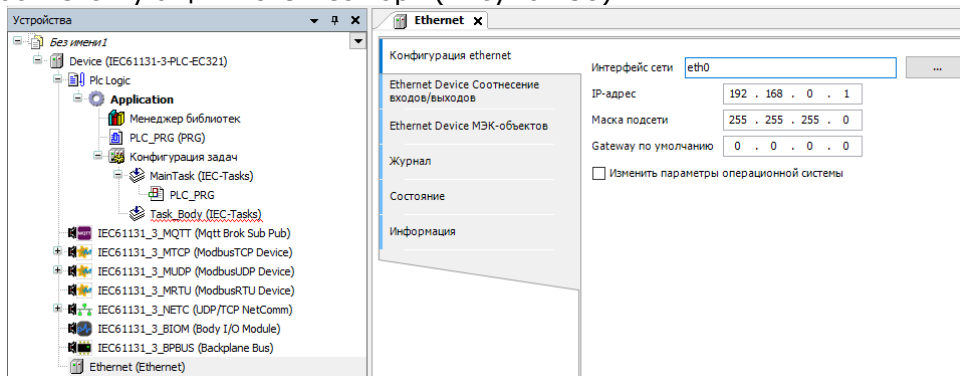


Рисунок 58 – Выбор соответствующего Ethernet порта

В веб-конфигураторе ПЛК установите соответствующий режим связи Ethernet для выбранного сетевого порта (Описано в «**Руководстве по монтажу, эксплуатации и веб-конфигурированию устройств D-CARD**»).

1) Добавление Modbus TCP Master (ведущего устройства Modbus TCP)

Нажмите правой кнопкой мыши по добавленному Ethernet-адаптеру и в появившемся диалоговом окне выберите «Modbus TCP Master» («Ведущее устройство Modbus TCP») (Рисунок 59).

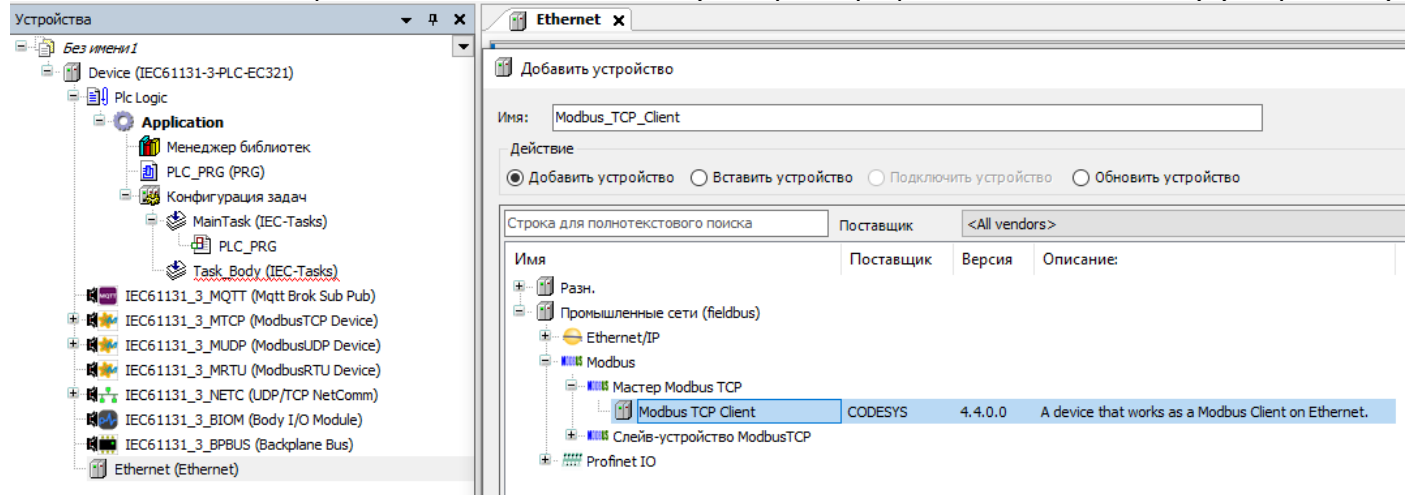


Рисунок 59 – Добавление Modbus TCP Master (ведущего устройства Modbus TCP)

Теперь можно добавить ведомое устройство Modbus TCP. Нажмите правой кнопкой мыши по «Modbus TCP Master» и выберите Modbus TCP Slave в появившемся диалоговом окне (Рисунок 60).

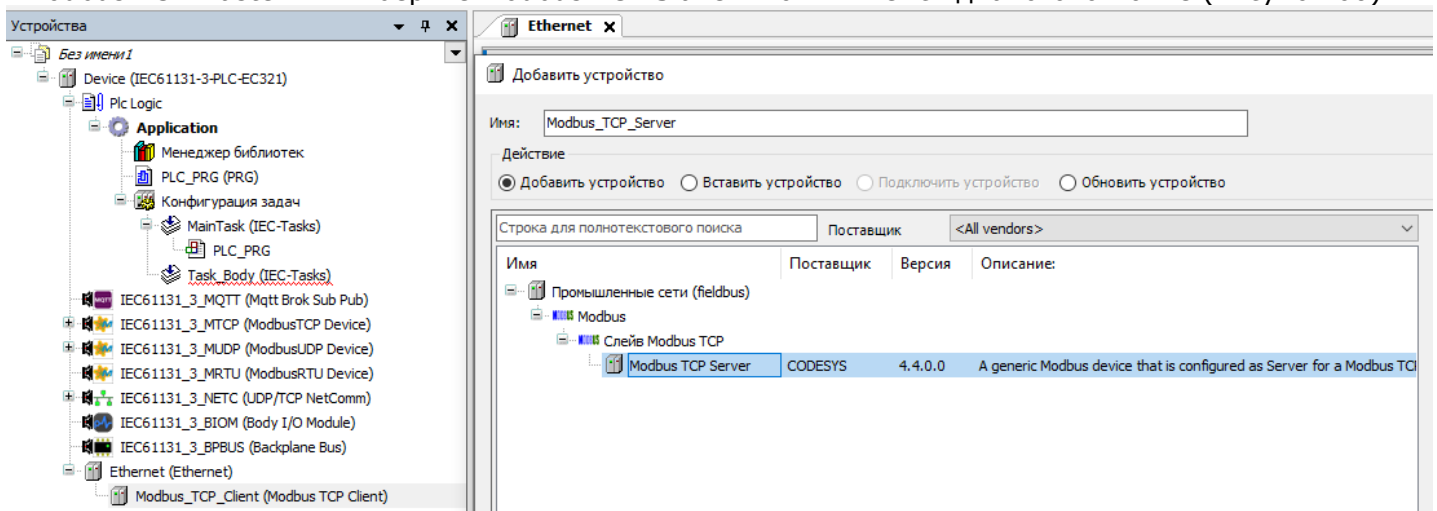


Рисунок 60 – Добавление Modbus TCP Slave (ведомого устройства Modbus TCP)

После добавления ведомого устройства можно настроить IP-адрес, порт и другую необходимую информацию (Рисунок 61).

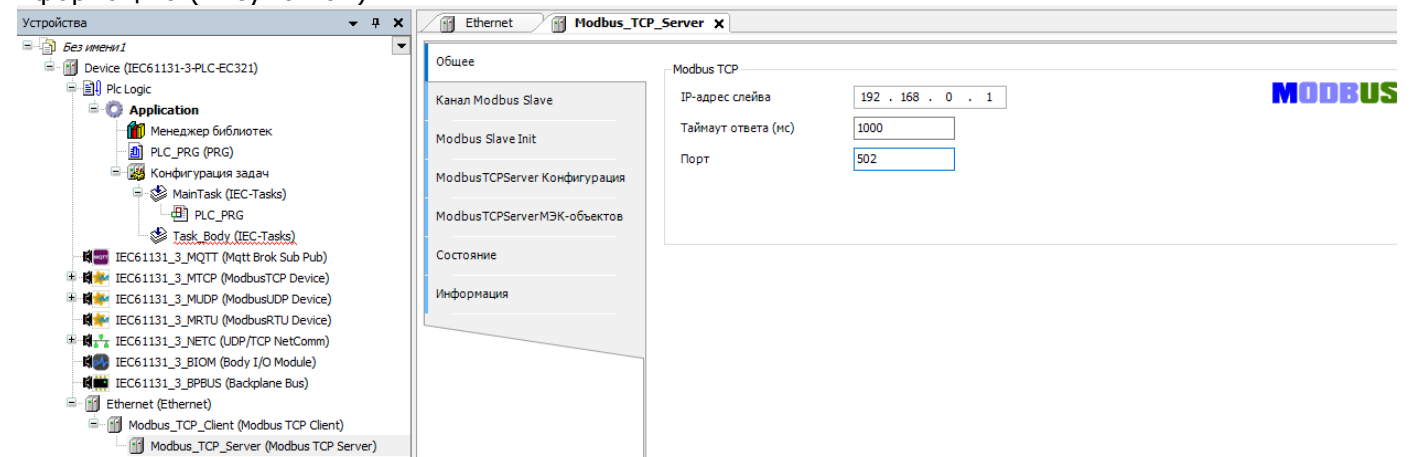


Рисунок 61 – Настройка Modbus TCP Slave (ведомого устройства Modbus TCP)

Коды функций Modbus, поддерживаемые Modbus TCP Master (Ведущим устройством Modbus TCP) ПЛК D-CARD приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Коды функций Modbus, поддерживаемые Modbus TCP Master (Ведущим устройством Modbus TCP) ПЛК D-CARD

Код функции	Описание кода	Количество регистров
01	Read coil status	1~2000
02	Read Input Status	1~2000
03	Read Holding Register	1~125
04	Read Input Register	1~125
05	Write Single Coil	1
06	Write single register	1
15	Write multiple coils	1~1968
16	Write multiple registers	1~123
23	Read/write multiple registers	1~121

3.15 Ведущее устройство Modbus RTU

Добавьте устройство «Modbus RTU master» («Ведущее устройство Modbus RTU») в состав ПЛК для связи с устройством «Modbus RTU slave» («Ведомое устройство Modbus RTU») стороннего производителя.

Нажмите правой кнопкой мыши по добавленному ПЛК, выберите «Add Device» («Добавить устройство»), и во всплывающем диалоговом окне выберите «Modbus COM» (Рисунок 62).

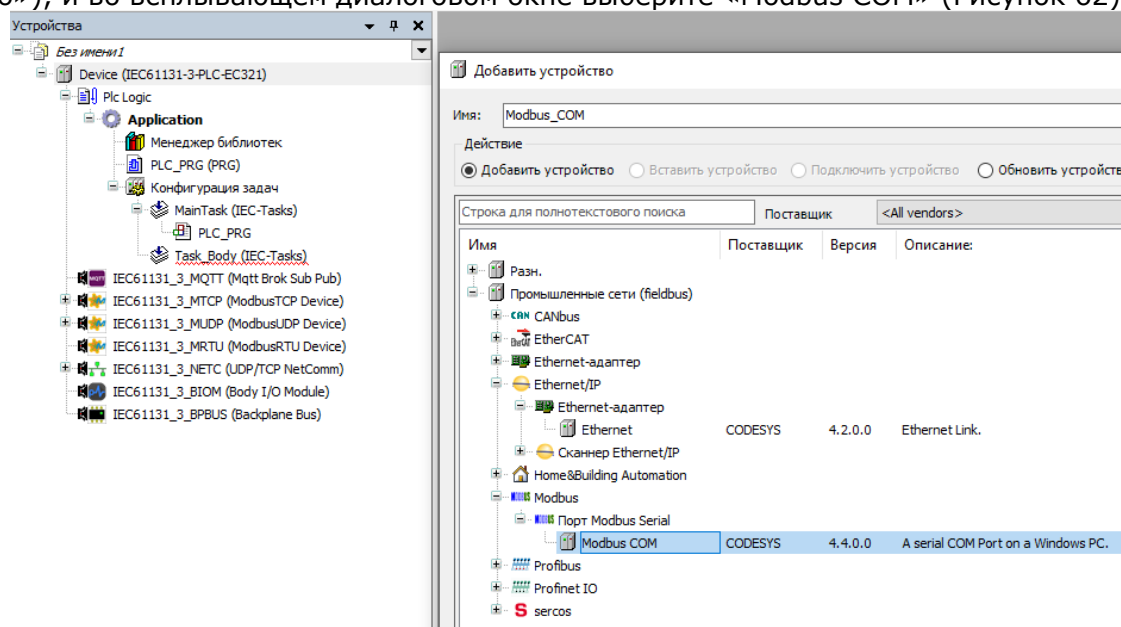


Рисунок 62 – Добавление устройства «Modbus RTU master» («Ведущее устройство Modbus RTU»)

Можно настроить информацию о последовательной связи на Modbus_COM (Рисунок 63). Можно добавить до 3 групп Modbus_COM. COM-порты 1, 2 и 3 соответствуют COM1, COM2 и COM3 раздела «Определение коммуникационного терминала».

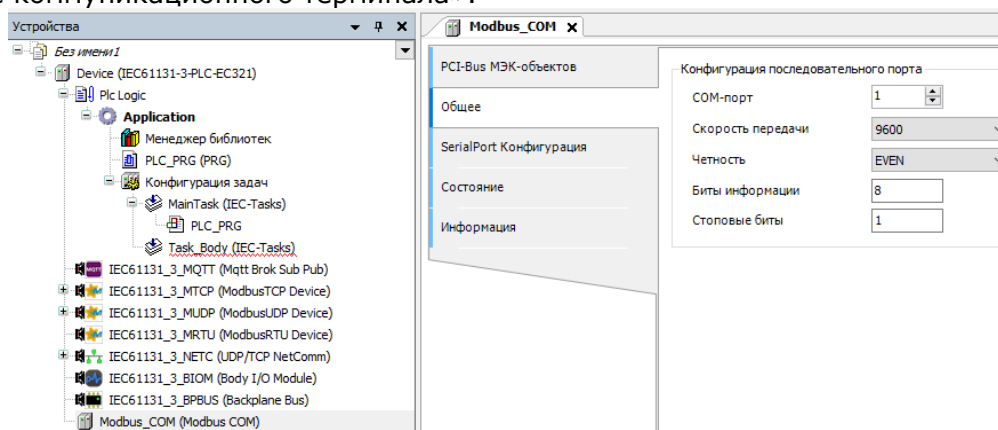


Рисунок 63 – Настройка информации о последовательной связи на Modbus_COM

Нажмите правой кнопкой мыши по Modbus_COM и выберите «Add Device» («Добавить устройство»), затем в появившемся диалоговом окне выберите «Modbus Master» («Ведущее устройство Modbus»), «COM Port» («COM порт») (Рисунок 64).

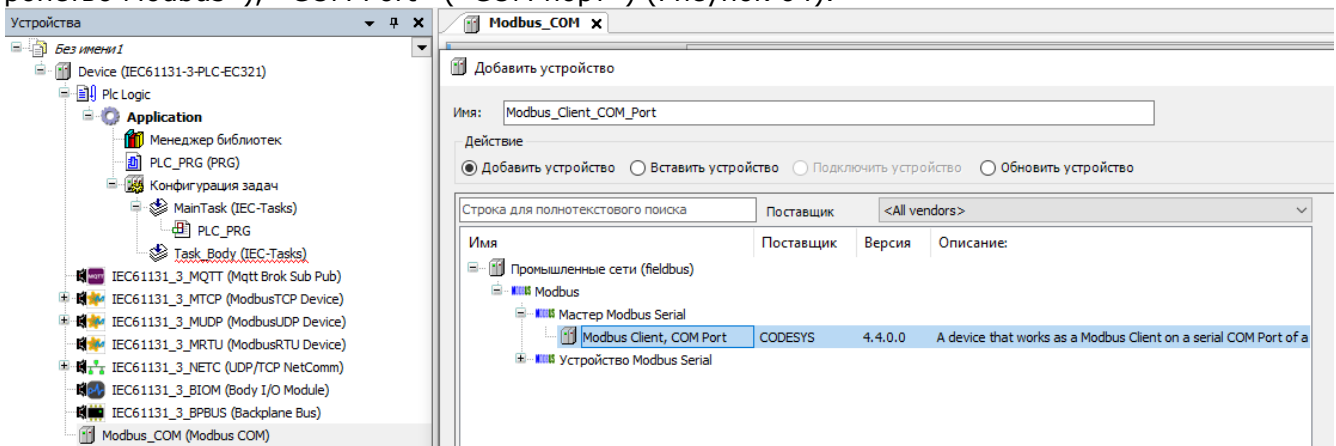


Рисунок 64 – Добавление Modbus клиента на Modbus_COM

Добавленный модуль Modbus_Client_COM_Port можно настроить с помощью таких параметров, как режим передачи (Рисунок 65).

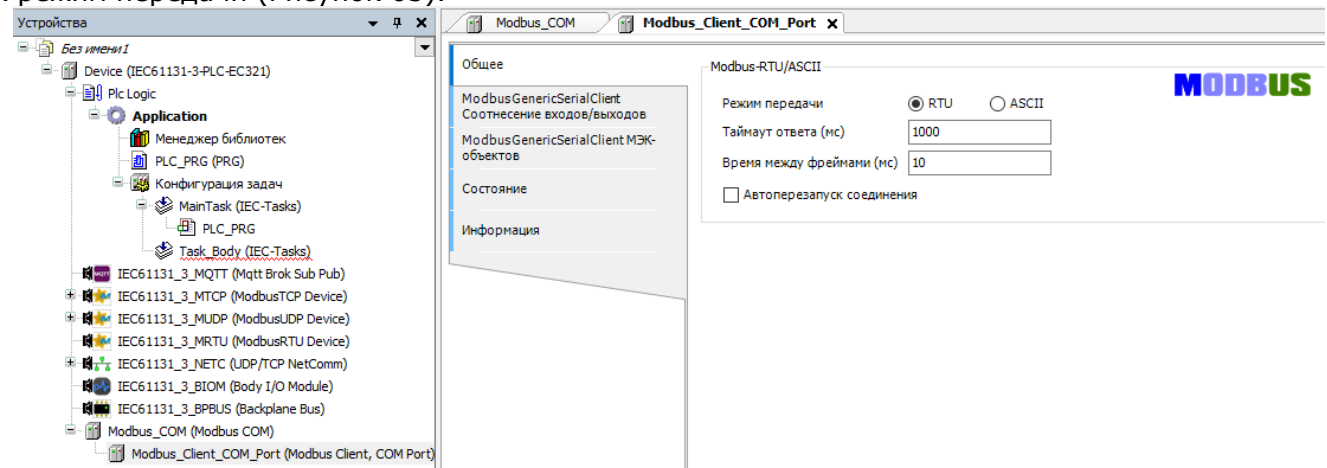


Рисунок 65 – Настройка модуля Modbus_Client_COM_Port

Нажмите правой кнопкой мыши по Modbus_Client_COM_Port, выберите «Add Device» («Добавить устройство») и в появившемся диалоговом окне выберите Modbus Slave («Ведомое устройство Modbus»), «COM Port» («COM порт») (Рисунок 66).

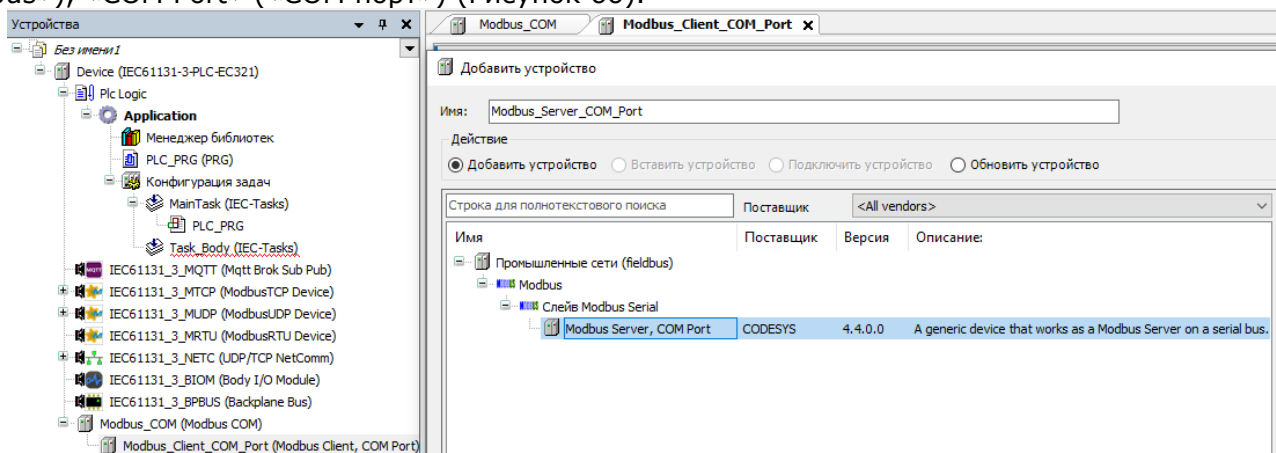


Рисунок 66 – Добавление модуля Modbus_Server_COM_Port

Установите адрес каждого Modbus RTU Server (Ведомого устройства Modbus RTU) (Рисунок 67).

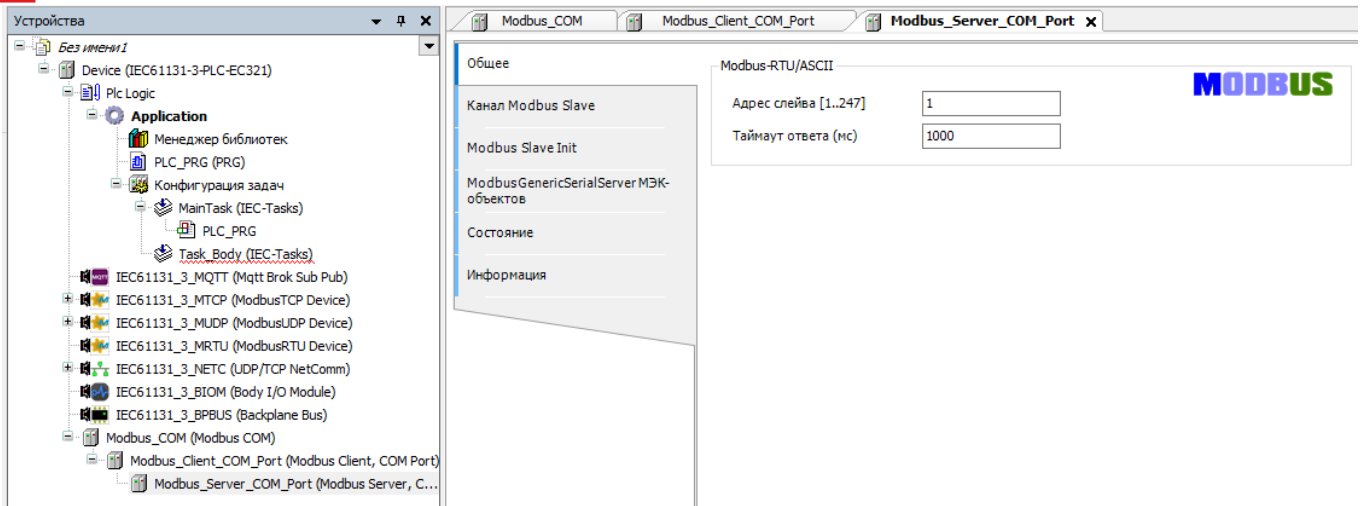


Рисунок 67 – Установка адреса Modbus RTU Server (Ведомого устройства Modbus RTU)

Добавьте информацию, которую необходимо передавать (Рисунок 68).

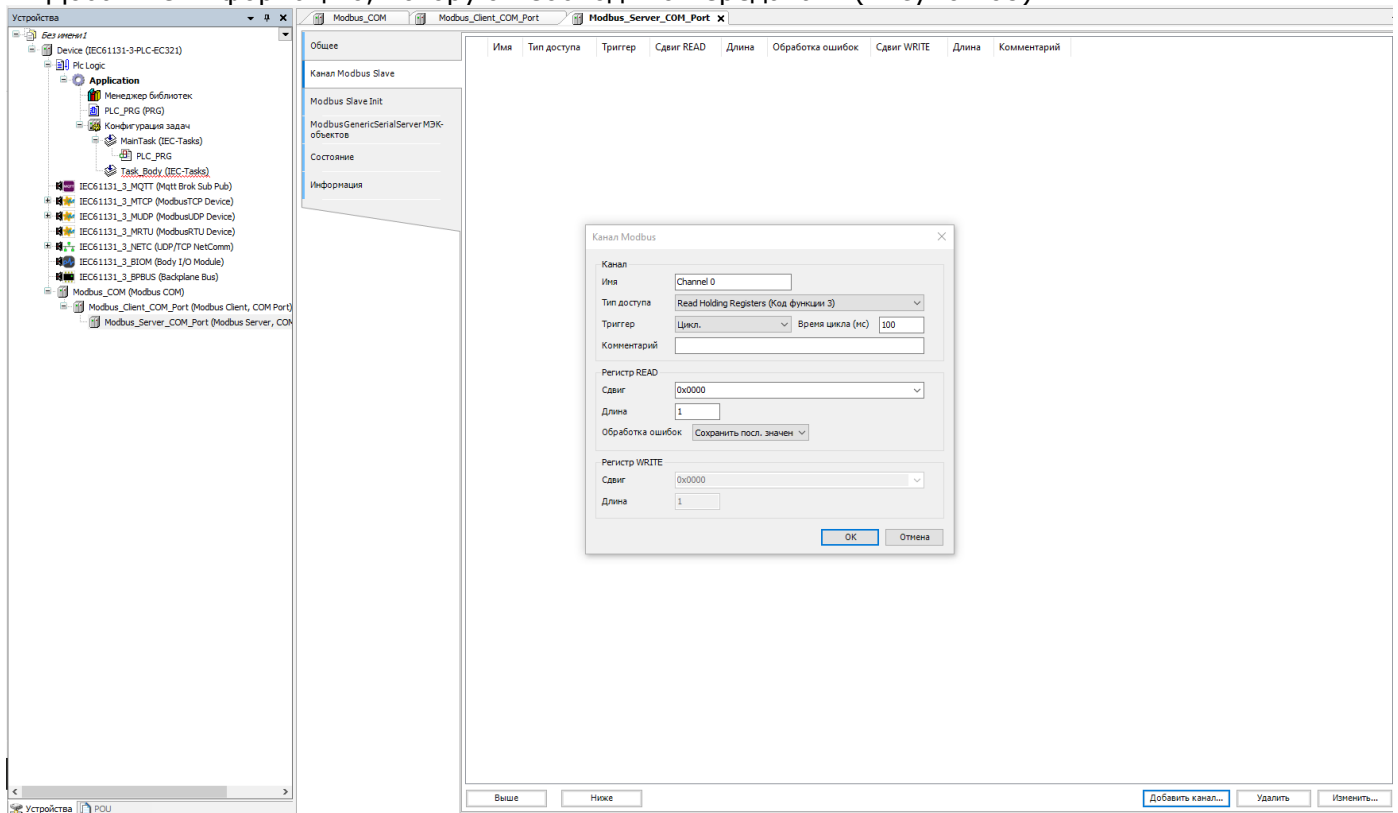


Рисунок 68 – Настройка каналов передачи Modbus RTU Server (Ведомого устройства Modbus RTU)

Коды функций Modbus, поддерживаемые Modbus RTU Master/Client (Ведущим устройством Modbus RTU) ПЛК D-CARD приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Коды функций Modbus, поддерживаемые Modbus RTU Master/Client (Ведущим устройством Modbus RTU) ПЛК D-CARD

Код функции	Описание кода	Количество регистров
01	Read coil status	1~2000
02	Read Input Status	1~2000
03	Read Holding Register	1~125
04	Read Input Register	1~125
05	Write Single Coil	1
06	Write single register	1
15	Write multiple coils	1~1968
16	Write multiple registers	1~123
23	Read/write multiple registers	1~121

3.16 СОМ-порт для прозрачной (свободной) передачи данных

ПЛК D-CARD может поддерживать связь по программному или виртуальному СОМ-порту, настроенному на работу в режиме прозрачной передачи данных (без фиксированного протокола). СОМ-порт для прозрачной передачи данных – это интерфейс связи, который позволяет внешним устройствам получать доступ к адресам ПЛК в диапазоне %MW0~%MW65535. Можно активировать до 3 рабочих (действительных) каналов прозрачной передачи данных СОМ-порта.

Нажмите правой кнопкой мыши по добавленному ПЛК, выберите «Add Device» («Добавить устройство»), а затем в появившемся диалоговом окне в разделе «Other Items» («Другие элементы») выберите «Free Protocol COM Port» (СОМ-порт прозрачной передачи данных) (Рисунок 69).

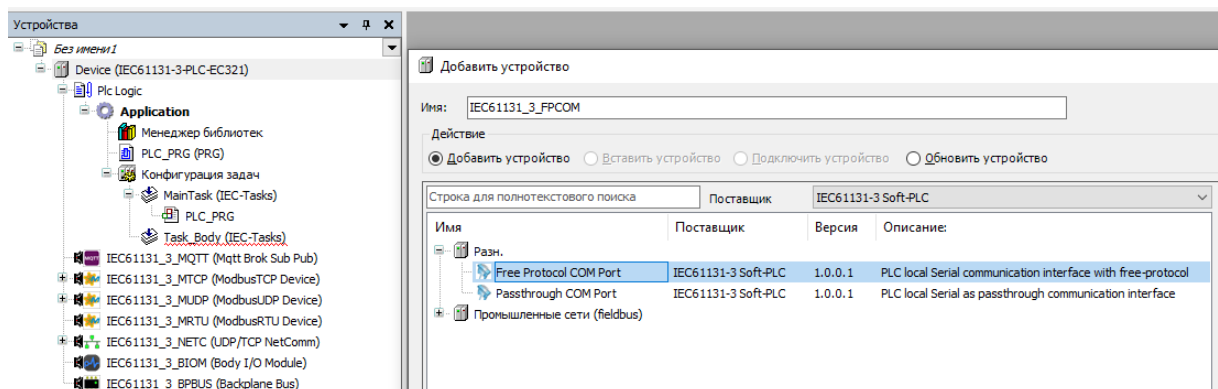
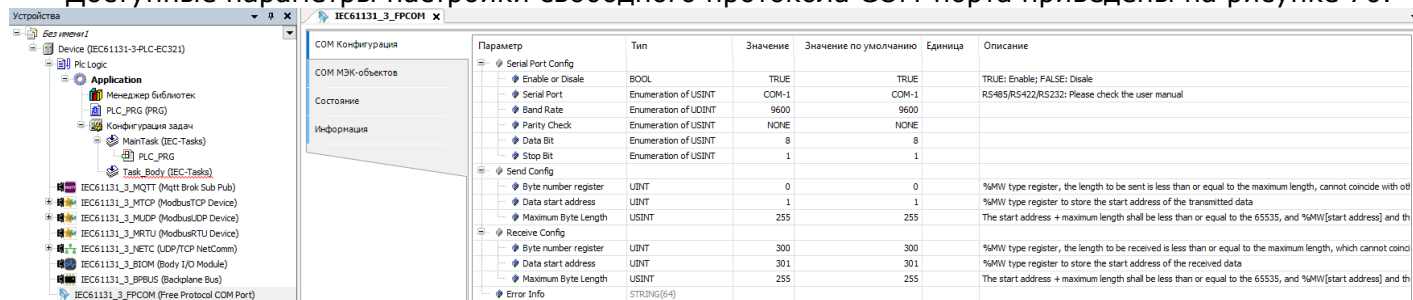


Рисунок 69 – Добавление прозрачного (свободного) протокола передачи СОМ порта

Доступные параметры настройки свободного протокола СОМ-порта приведены на рисунке 70.



Параметр	Тип	Значение	Значение по умолчанию	Единица	Описание
Serial Port Config					
Enable or Disable	BOOL	TRUE	TRUE		TRUE: Enable; FALSE: Disable
Serial Port	Enumeration of USINT	COM-1	COM-1		RS-485/RS-422/RS-232: Please check the user manual
Send Rate	Enumeration of USINT	9600	9600		
Parity Check	Enumeration of USINT	NONE	NONE		
Data Bit	Enumeration of USINT	8	8		
Stop Bit	Enumeration of USINT	1	1		
Send Config					
Byte number register	UINT	0	0		%MW type register, the length to be sent is less than or equal to the maximum length, cannot coincide with odd
Data start address	UINT	1	1		%MW type register to store the start address of the transmitted data
Maximum Byte Length	USINT	255	255		The start address + maximum length shall be less than or equal to the 65535, and %MW[start address] and th
Receive Config					
Byte number register	UINT	300	300		%MW type register, the length to be received is less than or equal to the maximum length, which cannot coinco
Data start address	UINT	301	301		%MW type register to store the start address of the received data
Maximum Byte Length	USINT	255	255		The start address + maximum length shall be less than or equal to the 65535, and %MW[start address] and th
Error Info	STRING(6-4)				

Рисунок 70 – Параметры настройки свободного протокола СОМ-порта

3.17 СОМ-порт для сквозной передача данных

ПЛК D-CARD поддерживают функцию сквозной передачи данных из последовательного порта в сеть. Это позволяет подключать стороннее оборудование с последовательным интерфейсом к ПЛК через СОМ-порт и делать его доступным для других устройств в сети через заданный сетевой порт ПЛК. Можно активировать до 3 рабочих (действительных) каналов. Сетевые устройства могут обращаться к последовательному оборудованию, подключенному к ПЛК, используя IP-адрес самого ПЛК и номер порта, настроенный для соответствующего канала.

Нажмите правой кнопкой мыши на добавленный ПЛК. Выберите пункт «Add Device» («Добавить устройство»), и во всплывающем диалоговом окне в разделе «Other Items» («Другие элементы») выберите «Passthrough COM Port» («Сквозной СОМ-порт») (Рисунок 71).

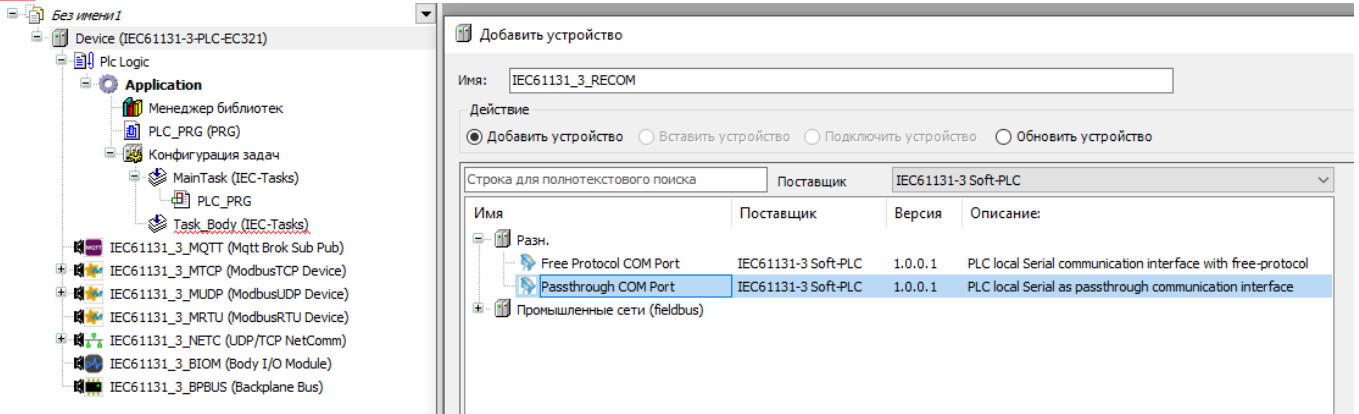


Рисунок 71 – Добавление сквозного протокола передачи COM порта

Доступные параметры настройки сквозного протокола COM-порта приведены на рисунке 72.

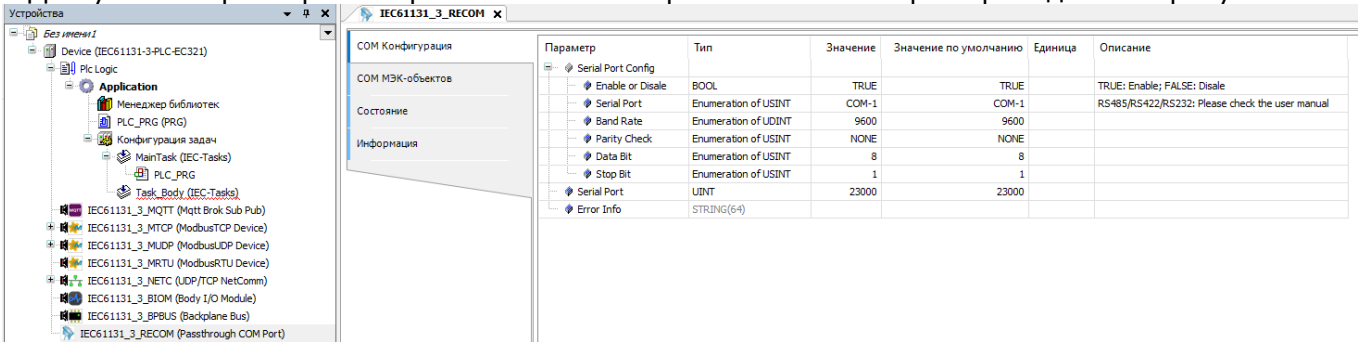


Рисунок 72 – Параметры настройки сквозного протокола COM-порта

3.18 Сервис OPC UA

ПЛК D-CARD поддерживают работу по OPC UA (OPC Unified Architecture). Для его включения пользователю достаточно выполнить простую настройку в Codesys. Порт связи OPC UA по умолчанию — 4840.

Нажмите правой кнопкой мыши по «Application» («Программе») и выберите «Symbol Configuration» («Символьная конфигурация») в добавленном объекте (Рисунок 73).

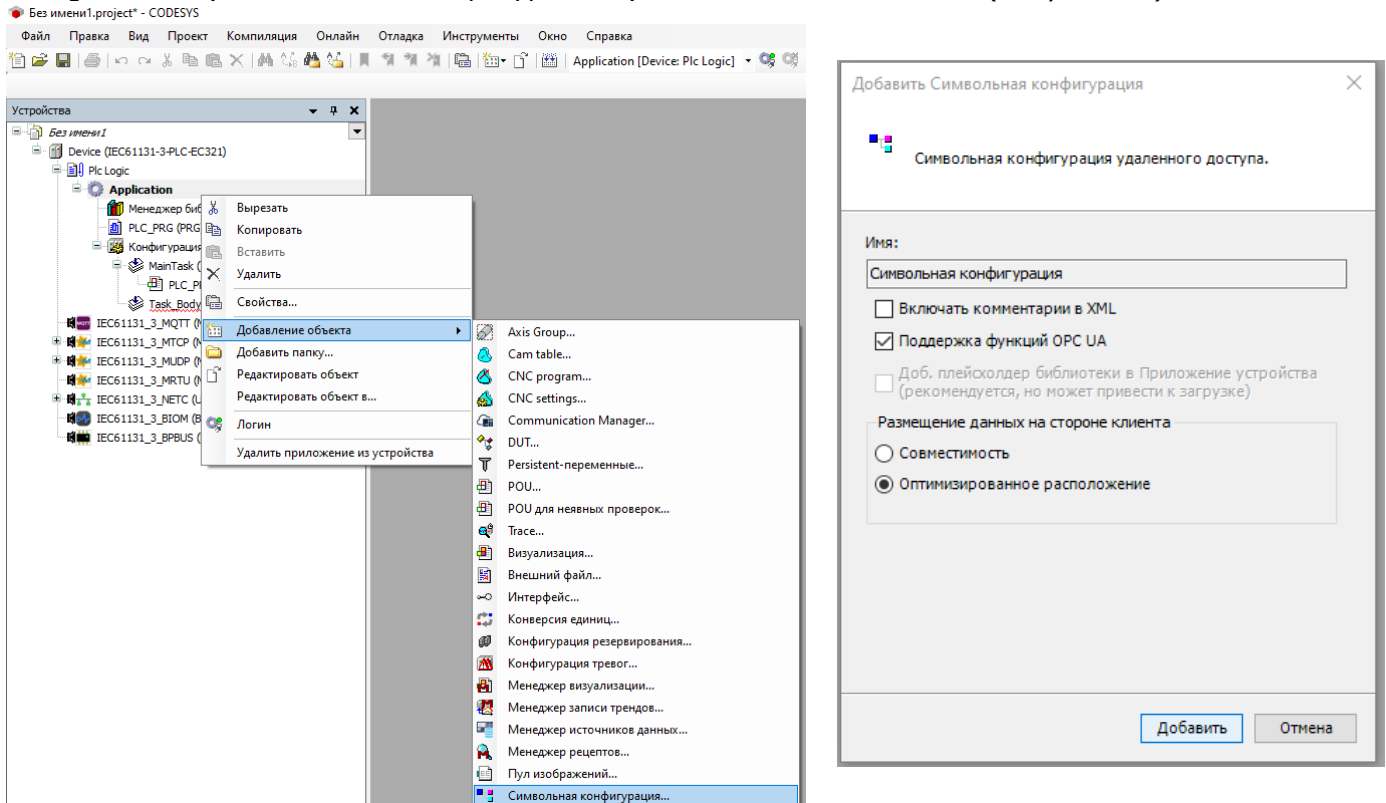


Рисунок 73 – Добавление «Symbol Configuration» («Символьная конфигурация») в объект

После успешного добавления нажмите «Compile» («Компилировать»), чтобы отобразить отслеживаемые переменные так, как показано на рисунке 74.

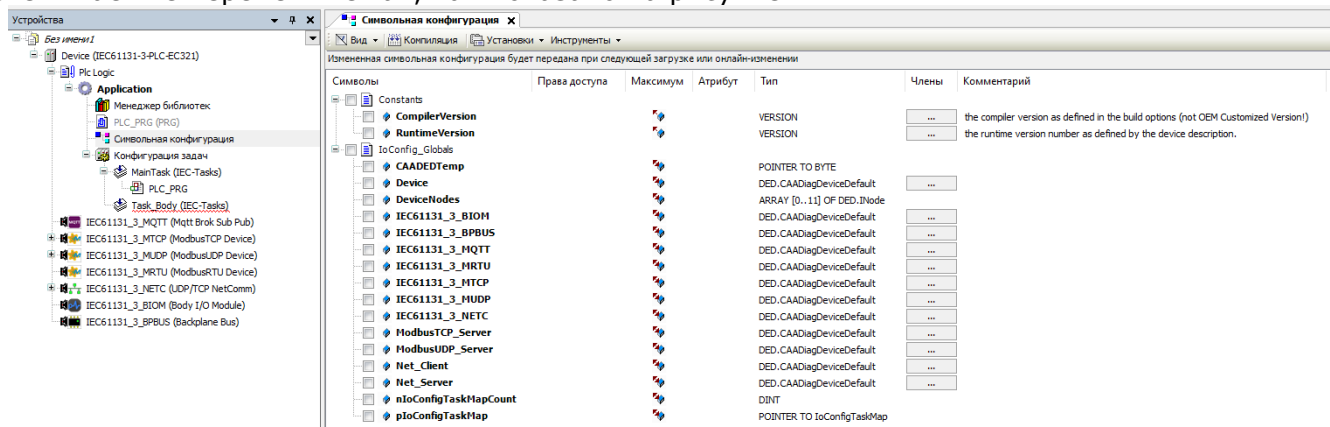


Рисунок 74 – Компиляция «Symbol Configuration» («Символьной конфигурации»)

Отметьте переменные, которые необходимо отслеживать в данном окне. Загрузите и запустите программу. Мониторинг переменных можно реализовать, настроив IP-адрес и порт связи в «OPC UA client» («Клиент OPC UA»). Ниже, на рисунке 75 приведён скриншот из программы Unified Automation UaExpert, стороннего OPC UA клиента, который использовался для тестирования подключений к OPC UA серверам).

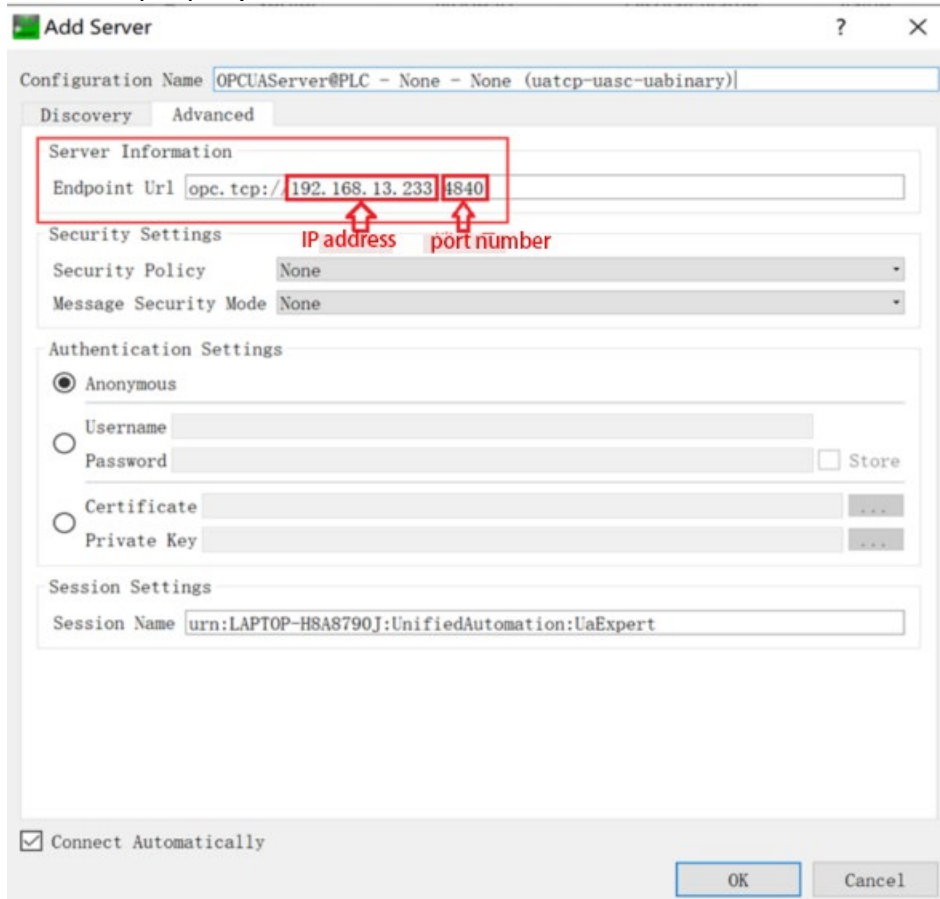


Рисунок 75 – Скриншот из программы Unified Automation UaExpert, стороннего OPC UA клиента

3.19 Веб-визуализация

ПЛК D-CARD поддерживают визуальное программирование. В систему интегрирован визуальный редактор, поддерживающий WebVisu («Веб-визуализацию»). Визуальный интерфейс помогает при работе со сложными задачами; визуализация используется для наблюдения за состоянием выполнения, достижения цели проверки работы и повышения эффективности программирования. Управление визуальными объектами осуществляется в «Visual Interface» («Визуальном интерфейсе») диспетчера визуальных элементов, включая управление визуальными

компонентами. В файле проекта могут быть один или несколько визуальных объектов, а экраны могут быть связаны и переключаться между собой.

Нажмите Application («Приложение») и выберите «Visualize...» («Визуализация...») в добавленном объекте (Рисунок 76).

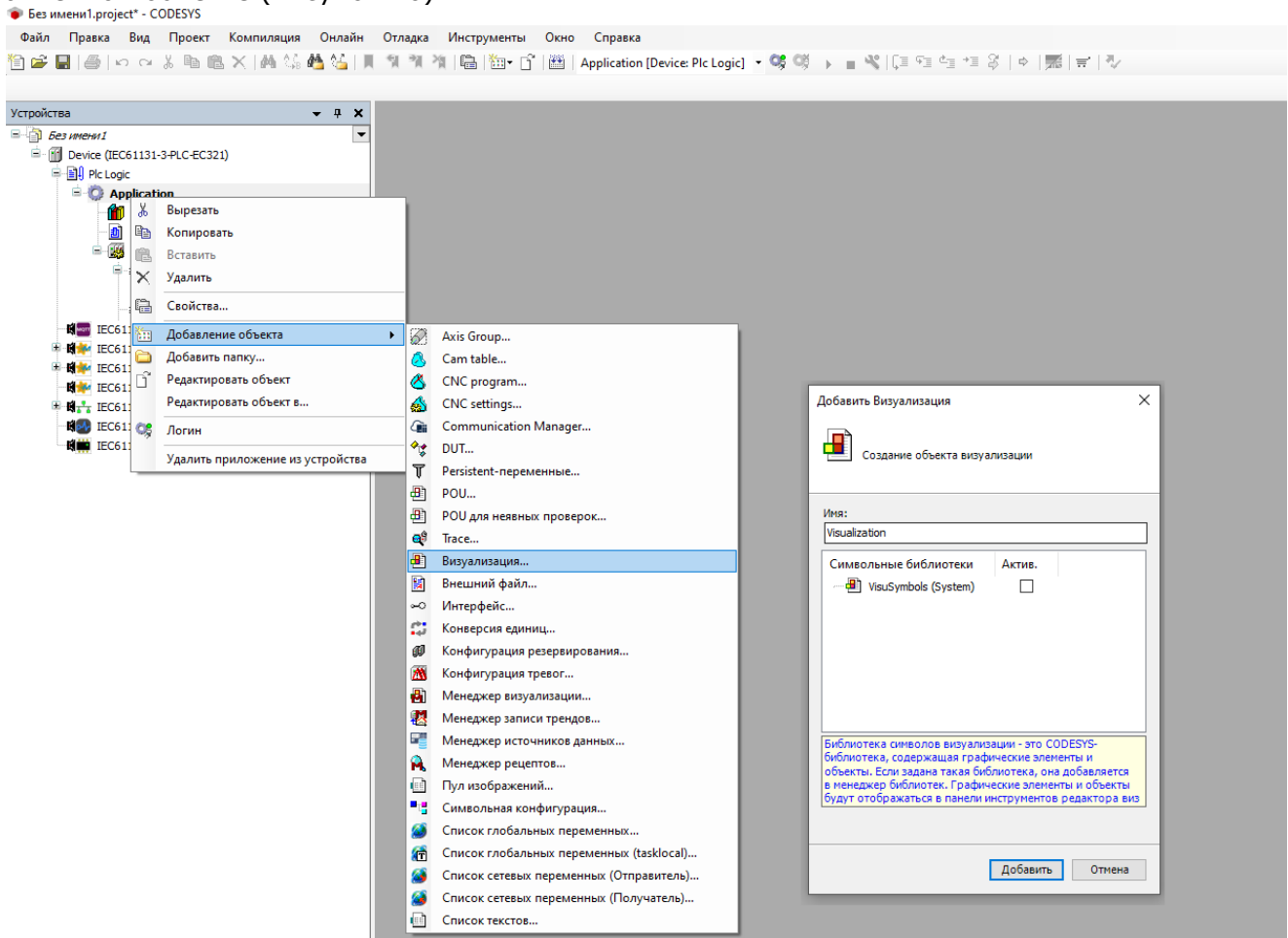


Рисунок 76 – Добавление визуализации в проект

Visualization task (Задача визуализации»), view manager (менеджер просмотра) и blank (пустой шаблон) будут добавлены автоматически, как показано на рисунке 77.

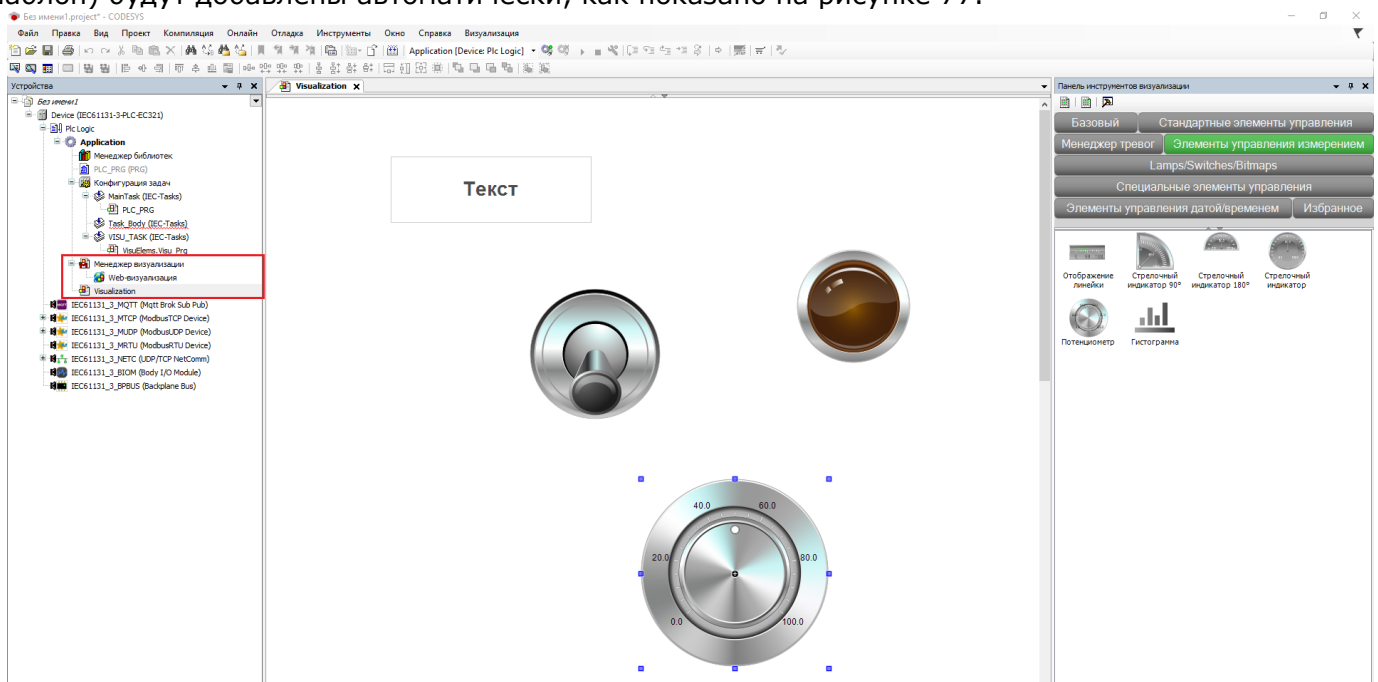


Рисунок 77 – Добавление узлов визуализации в проект

Для облегчения создания визуального интерфейса система предоставляет пользователям множество элементов отображения. Эти элементы переносятся в область редактирования с помощью мыши, а затем для редактирования соответствующего элемента можно открыть окно редактирования атрибутов этого элемента. Некоторые библиотеки специальных функций также содержат соответствующие элементы визуального программирования. Достаточно добавить необходимые для программирования библиотеки в «Library Manager» («Менеджер библиотек»), и система автоматически добавит соответствующие элементы визуального программирования.

После редактирования интерфейса необходимо назначить главный (стартовый) экран и имя файла .htm (имя файла .htm при доступе к веб-странице) в разделе «WebVisu» («Веб-визуализация»), как показано на рисунке 78. Стартовая визуализация - визуализация, отображаемая при открытии проекта: «. htm file name».

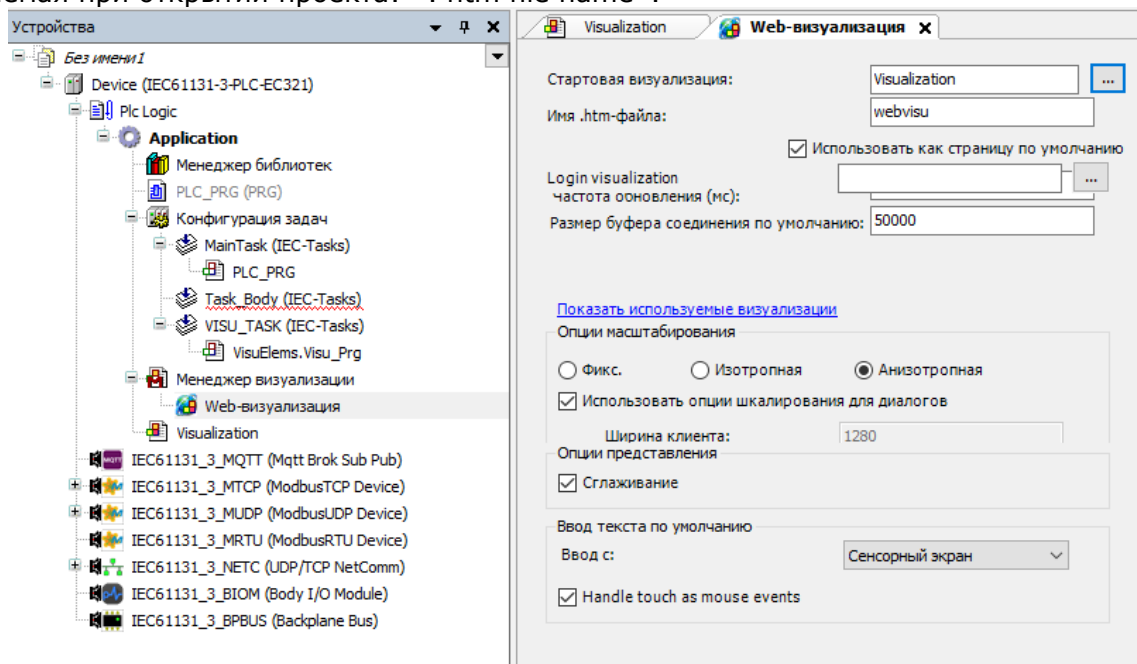


Рисунок 78 – Добавление главного (стартового) экрана

Так же, как при запуске программы, можно задавать такие параметры, как приоритет отображения, режим выполнения и цикл в задаче отображения (Рисунок 79).

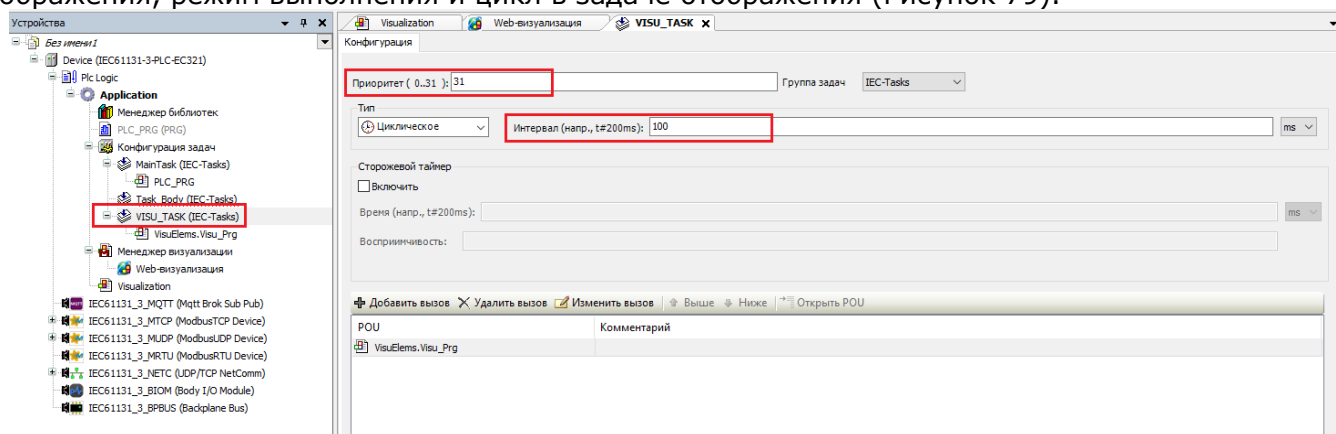


Рисунок 79 – Дополнительные параметры для работы с визуализацией

Примечание: Визуализация содержит много данных. Для обеспечения работы других программ и задач в ПЛК в режиме реального времени рекомендуется поместить WebVisu в отдельную группу задач, установить приоритет на самый низкий (31) и максимально увеличить время цикла задачи, который не влияет на эффект визуализации. После завершения настройки загрузите и запустите программу. Одновременно с этим, можно также ввести путь к параметрам связи на веб-странице для доступа к отображению.

Формат пути к параметрам веб-страницы следующий:
 \IP-адрес ПЛК + ':' + порт связи + имя файла .htm\.

Например: 192.168.20.80:8080/webvisu.htm.

Пример открытия визуализации в браузере приведён на рисунке 80.

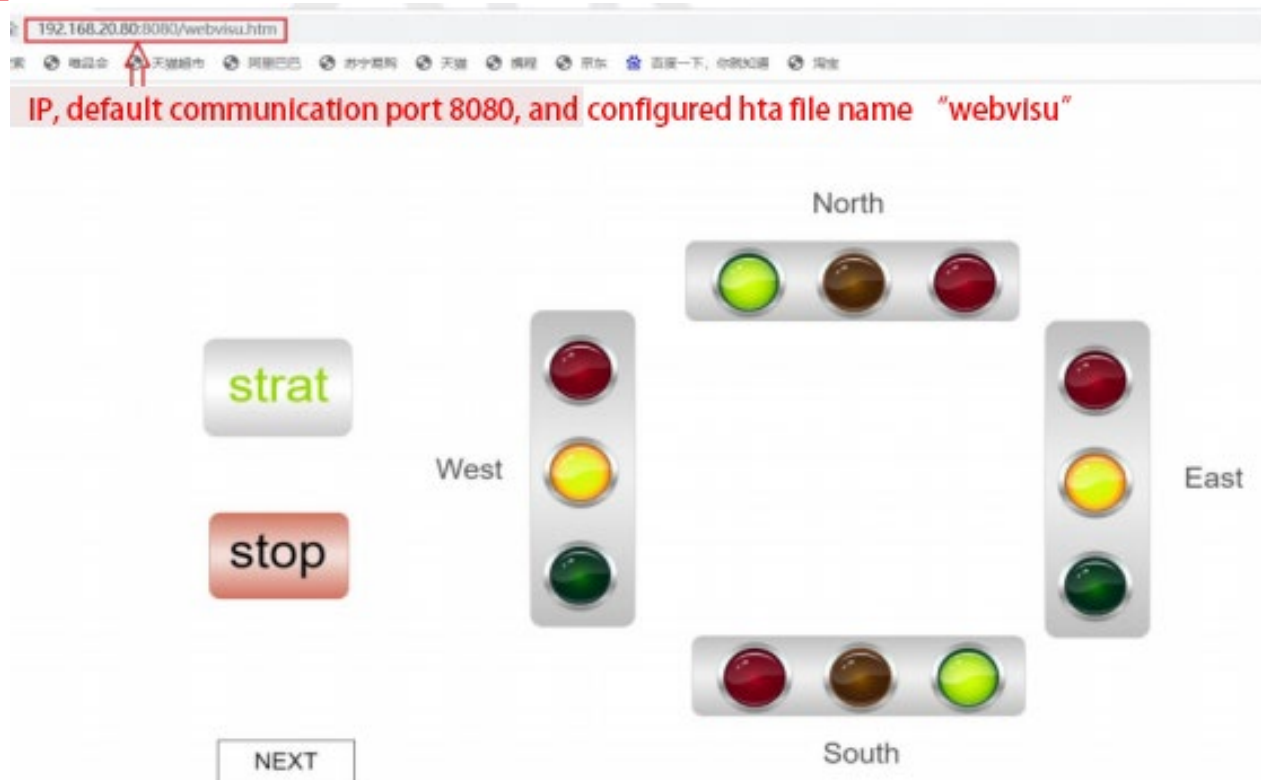


Рисунок 80 – Пример открытия визуализации ПЛК через браузер

3.20 Работа с высокоскоростными вводом и выводом

Встроенный ввод и вывод некоторых ПЛК серии D-CARD поддерживает функцию высокоскоростного ввода и вывода: 16-канальные высокоскоростные входы (поддержка входов по источнику и по стоку) могут обеспечивать 8 каналов высокоскоростных входов 200 кГц (однофазный режим, импульс + направление, фазы A/B, CW/CCW). 16-канальные высокоскоростные выходы (поддержка выходов по стоку) могут обеспечивать 8 каналов выходов импульсов 200 кГц (импульс + направление, фазы A/B, CW/CCW). Для использования функций ШИМ и счетчика необходимо установить библиотеку функций «D-CARD / IEC61131-3-PLC HC» и вызвать соответствующие функциональные блоки из библиотеки.

Описание функций высокоскоростного ввода и вывода приведены в таблицах 5 и 6.
Таблица 5 - Функции высокоскоростного ввода высокоскоростных ПЛК D-CARD

Ввод (вход)	Время фильтрации (нс)	Описание функций и сигналов		
A0	10~60000000	Счетчик 0 / Ось 0	Counter counting mode (Режимы счета счетчика): 1) Single phase (Однофазный); 2) Pulse + Direction (Импульс + направление); 3) A/B phase 1, 2, 4 times frequency (A/B квадратурный с умножением 1x, 2x, 4x); 4) CW/CCW pulse (прямой / реверсивный счет);	Счетчик 0: однофазный/импульсный/фазовый/CW
B0				Счетчик 0: направление/фаза В/CCW
A1		Счетчик 1 / Ось 1		Счетчик 1: однофазный/импульсный/фаза А/CW
B1				Счетчик 1: направление/фаза В/CCW
A2		Счетчик 2 / Ось 2		Счетчик 2: однофазный/импульсный/фаза А/CW
B2				Счетчик 2: направление/фаза В/CCW

A3		Счетчик 3 / Ось 3		Счетчик 3: однофазный/импульсный/ фаза A/CW	
B3				Счетчик 3: направление/фаза B/CCW	
A4		Счетчик 4 / Ось 4		Счетчик 4: однофазный/импульсный/ фаза A/CW	
B4				Счетчик 4: направление/фаза B/CCW	
A5		Счетчик 5 / Ось 5		Счетчик 5: однофазный/импульсный/ фаза A/CW	
B5				Счетчик 5: направление/фаза B/CCW	
A6		Счетчик 6 / Ось 6		Счетчик 6: однофазный/импульсный/ фаза A/CW	
B6				Счетчик 6: направление/фаза B/CCW	
A7		Счетчик 7 / Ось 7		Счетчик 7: однофазный/импульсный/ фаза A/CW	
B7				Счетчик 7: направление/фаза B/CCW	
A8		Общий сигнал, A8, B8 — замкнуто/проводящее состояние			
B8					

Таблица 6 - Функции высокоскоростного вывода высокоскоростных ПЛК D-CARD

Вывод (выход)	Описание функций и сигналов		
A0	Ось 0 / выход	Axis pulse output mode (Режим выходных импульсов): 1) Pulse + Direction (Импульс + направление); 2) A/B phase quadrature pulse (A/B фазовый квадратурный импульс); 3) CW/CCW pulse (прямой / реверсивный счет);	Ось 0: импульс/ фаза A/ CW, ШИМ0
B0	ШИМ/ Счетчик 0		Ось 0: направление/ фаза B/ CCW, ШИМ1
A1	Ось 1 / выход		Ось 1: импульс/ фаза A/ CW, ШИМ2
B1	ШИМ/ Счетчик 1		Ось 1: направление/ фаза B/ CCW, ШИМ3
A2	Ось 2 / выход		Ось 2: импульс/ фаза A/ CW, ШИМ4
B2	ШИМ/ Счетчик 2		Ось 2: направление/ фаза B/ CCW, ШИМ5
A3	Ось 3 / выход		Ось 3: импульс/ фаза A/ CW, ШИМ6
B3	ШИМ/ Счетчик 3		Ось 3: направление/ фаза B/ CCW, ШИМ7
A4	Ось 4 / выход		Ось 4: импульс/ фаза A/ CW, ШИМ8
B4	ШИМ/ Счетчик 4		Ось 4: направление/ фаза B/ CCW, ШИМ9
A5	Ось 5 / выход		Ось 5: импульс/ фаза A/ CW, ШИМ10
B5	ШИМ/ Счетчик 5		Ось 5: направление/ фаза B/ CCW, ШИМ11
A6	Ось 6 / выход		Ось 6: импульс/ фаза A/ CW, ШИМ12
B6	ШИМ/ Счетчик 6		Ось 6: направление/ фаза B/ CCW, ШИМ13
A7	Ось 7 / выход		Ось 7: импульс/ фаза A/ CW, ШИМ14
B7	ШИМ/ Счетчик 7	Ось 7: направление/ фаза B/ CCW, ШИМ15	
A8	24 В DC		
B8	0 В DC		

Примечание: указанные выше функции каналов ввода и вывода заданы по умолчанию, т.е. для базовых функциональных сигналов счетчиков и осей. В реальном программировании пользователи могут настраивать функции каналов ввода и вывода (выход сравнения, запуск регистрации, запуск предустановки) счетчиков, а также положительного/отрицательного концевиков, выход разрешения осей и т.д. в соответствии с техническим заданием.

3.20.1 Конфигурация высокоскоростного модуля ввода и вывода

Добавьте нужный артикул ПЛК в среде разработки. Кликните правой кнопкой мыши по устройству, выберите «Добавить устройство» и в разделе «Промышленные сети (fieldbus)» выберите и добавьте «EtherCAT Master SoftMotion» («Ведущее устройство EtherCAT SoftMotion») (Рисунок 81).

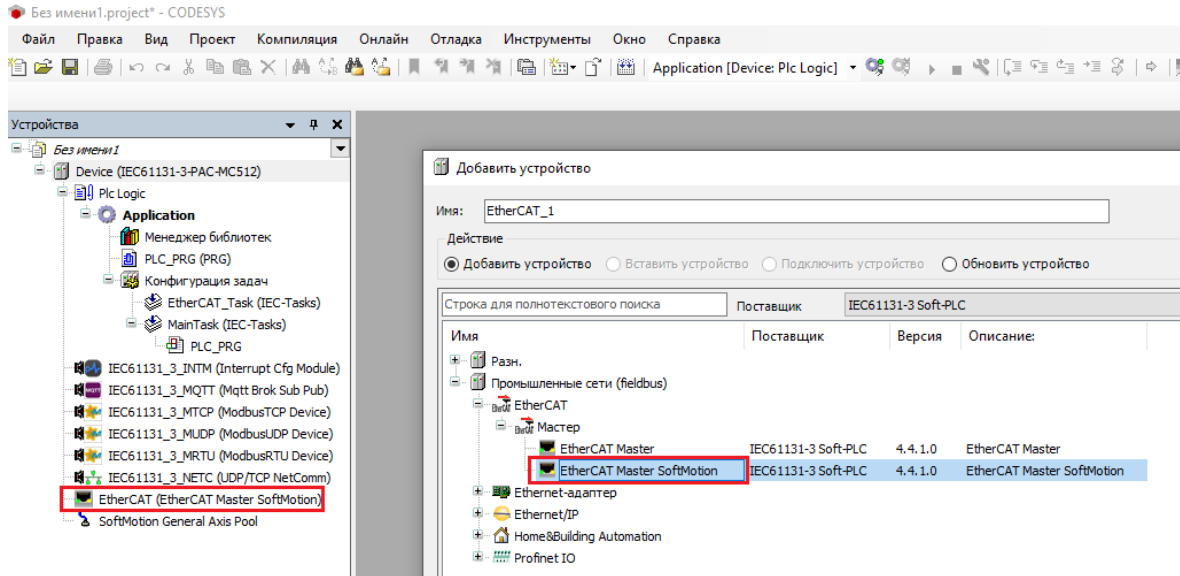


Рисунок 81 – Добавление «EtherCAT Master SoftMotion» к ПЛК

Кликните правой кнопкой мыши по добавленному устройству «EtherCAT Master SoftMotion», нажмите «Добавить устройство» и затем выберите IEC61131-3_LOCALBUS (Рисунок 82).

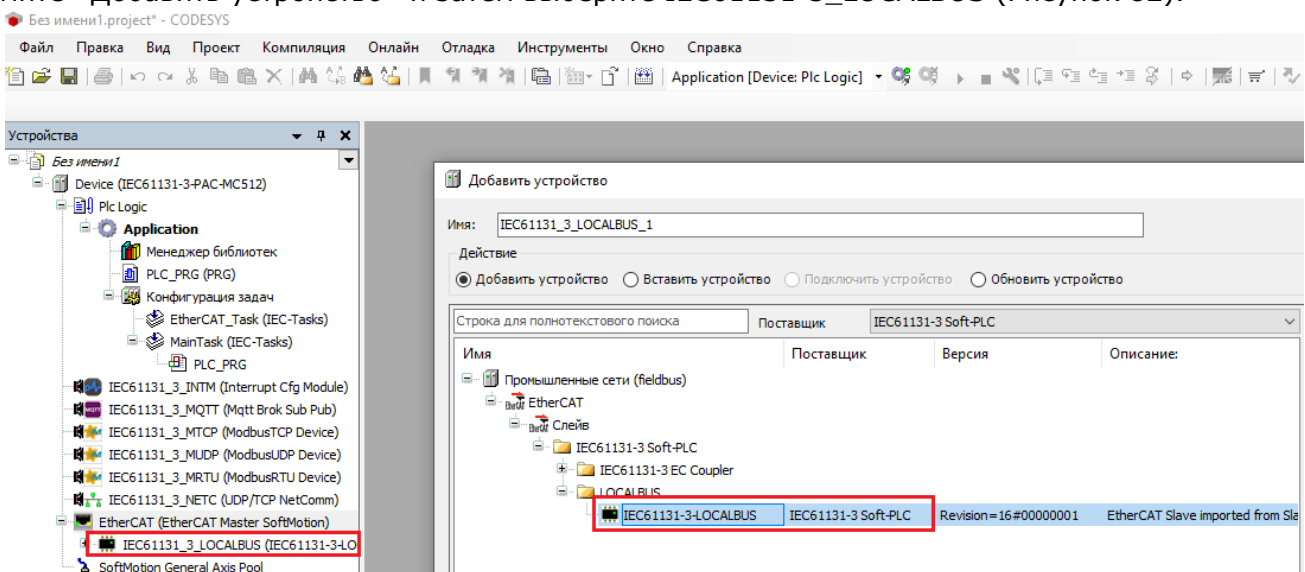


Рисунок 82 – Добавление IEC61131-3_LOCALBUS в «EtherCAT Master SoftMotion»

Результат добавления показан на рисунке 83.

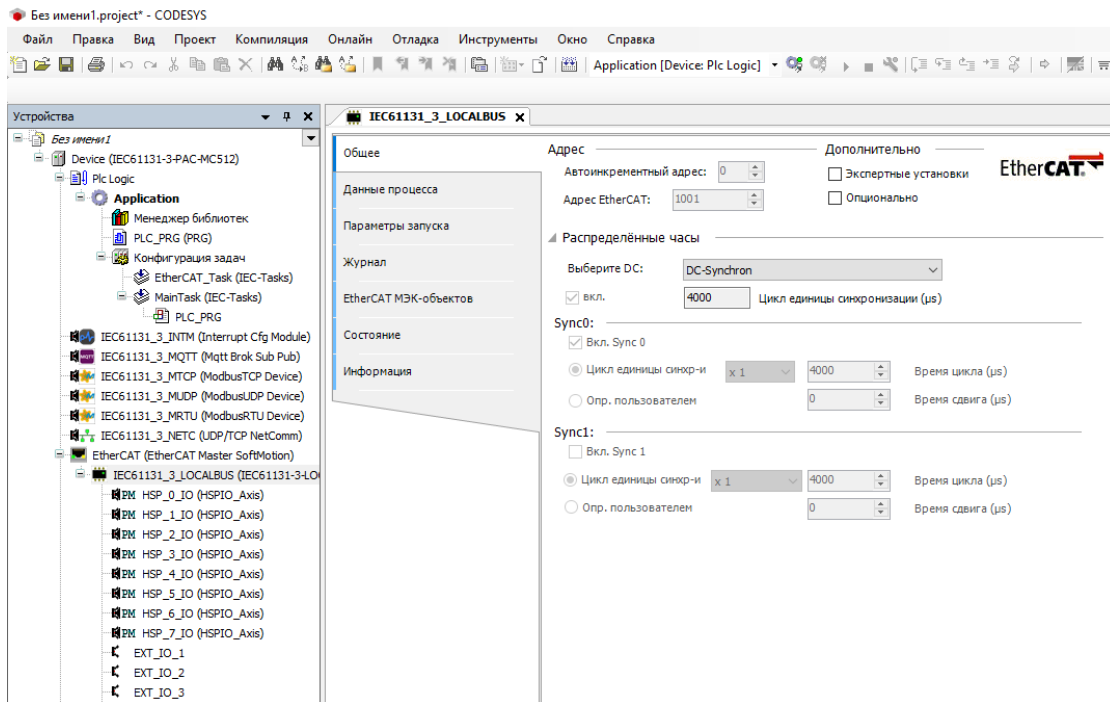


Рисунок 83 – Результат добавления IEC61131-3_LOCALBUS в «EtherCAT Master SoftMotion»

HSP_IO0–HSP_IO_7 – это 8 высокоскоростных каналов ввода и вывода центрального процессора, которые поддерживают функции Pulse Axis (Импульсная ось), Counter (Счетчик), Pulse Axis and Counter (Импульсная ось и счетчик), PWM (ШИМ) и Normal IO (Обычный ввод и вывод). Пользователи могут задать функцию каждого канала в соответствии со своими задачами.

Кликните правой кнопкой мыши по любому каналу HSP_IO_X, выберите «Подключить устройство», найдите требуемый функциональный модуль в окне выбора и нажмите «Подключить устройство» (Рисунок 84).

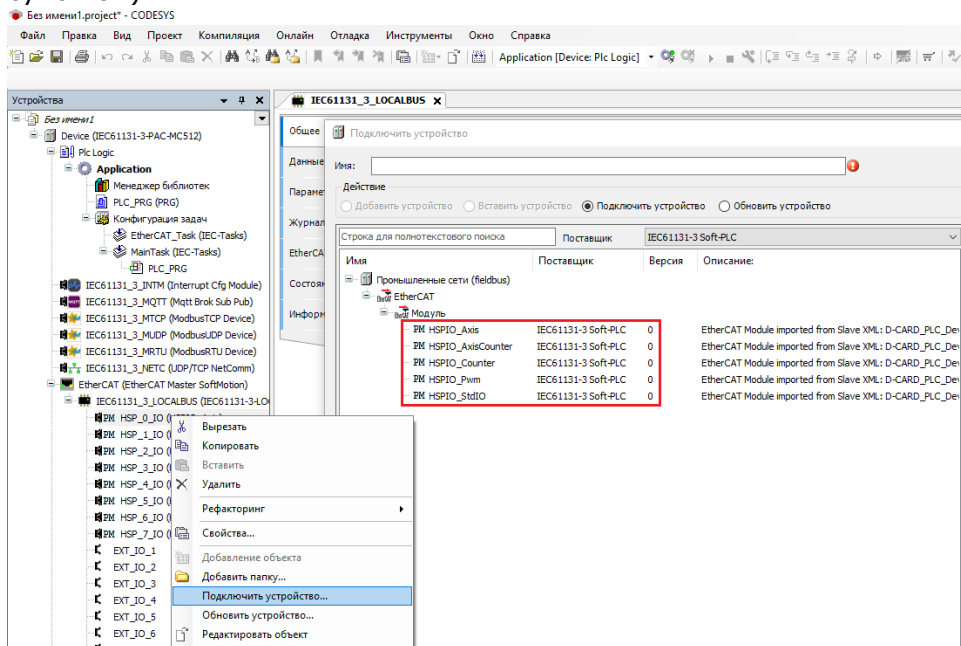


Рисунок 84 – Выбор функционального модуля для HSP_IOX

HSPIO_Axis: функциональный модуль импульсной оси.

HSPIO_AxisCounter: функциональный модуль импульсной оси и счетчика.

HSPIO_Counter: функциональный модуль счетчика.

HSPIO_PWM: функциональный модуль ШИМ-выхода прямоугольных импульсов.

HSPIO_StdIO: функциональный модуль обычного ввода/вывода.

EXT_IO_1–EXT_IO_16 – это 16 слотов для модулей расширения центрального процессора. Пользователи могут вставлять необходимые модули GL200-XXXXX D-CARD.

Кликните правой кнопкой мыши по любому слоту «EXT_IO_X», выберите соответствующий модуль GL200-XXXXX D-CARD и нажмите «Подключить устройство» (Рисунок 85).

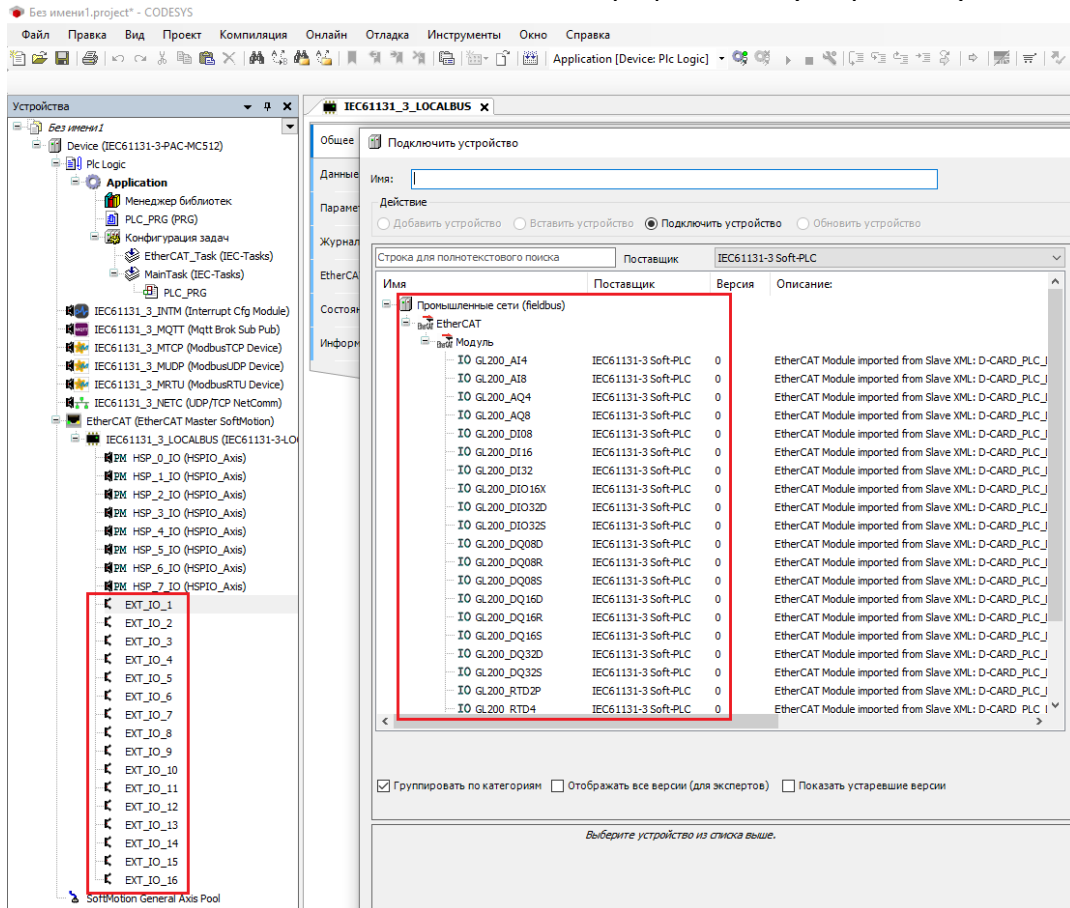


Рисунок 85 – Выбор модулей расширения GL200-XXXXX D-CARD, локально подключенных к ПЛК

После успешного добавления ведущего устройства EtherCAT и подключения к ПЛК появится возможность получить конфигурацию устройств с помощью функции сканирования. Дважды кликните на устройстве, на странице «Установка соединения» выберите пункт «Сканировать сеть», затем выберите нужное устройство из списка обнаруженных устройств (Рисунок 86).

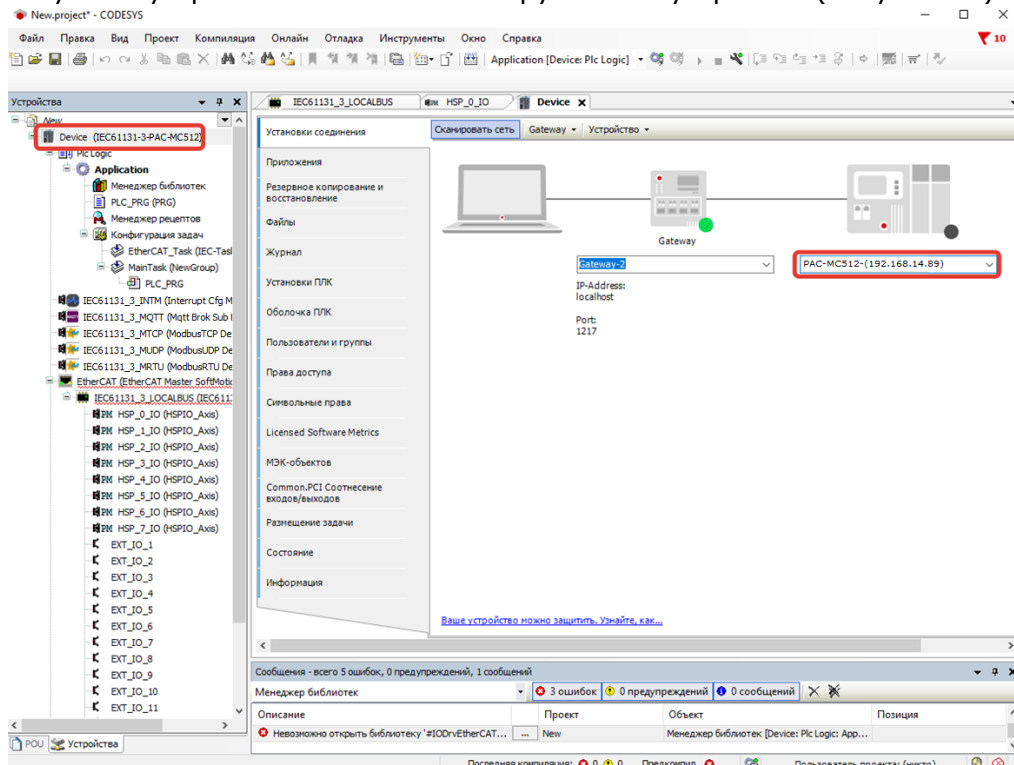


Рисунок 86 – Подключение к ПЛК через сканирование

Задайте параметры сети для ведущего устройства EtherCAT. Выберите интерфейс «eth1» как исходный адрес (MAC) и нажмите «Выбрать сеть по имени» (Рисунок 87).

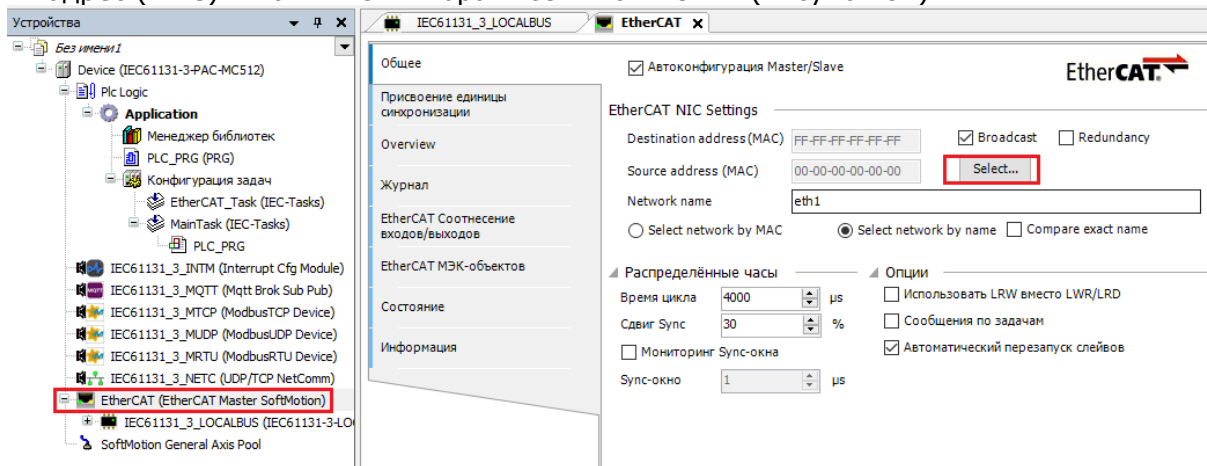


Рисунок 87 – Задание параметров сети для ведущего устройства EtherCAT

После настройки кликните правой кнопкой мыши на ведущее устройство «EtherCAT Master SoftMotion» и выберите «Поиск устройств» (Рисунок 88).

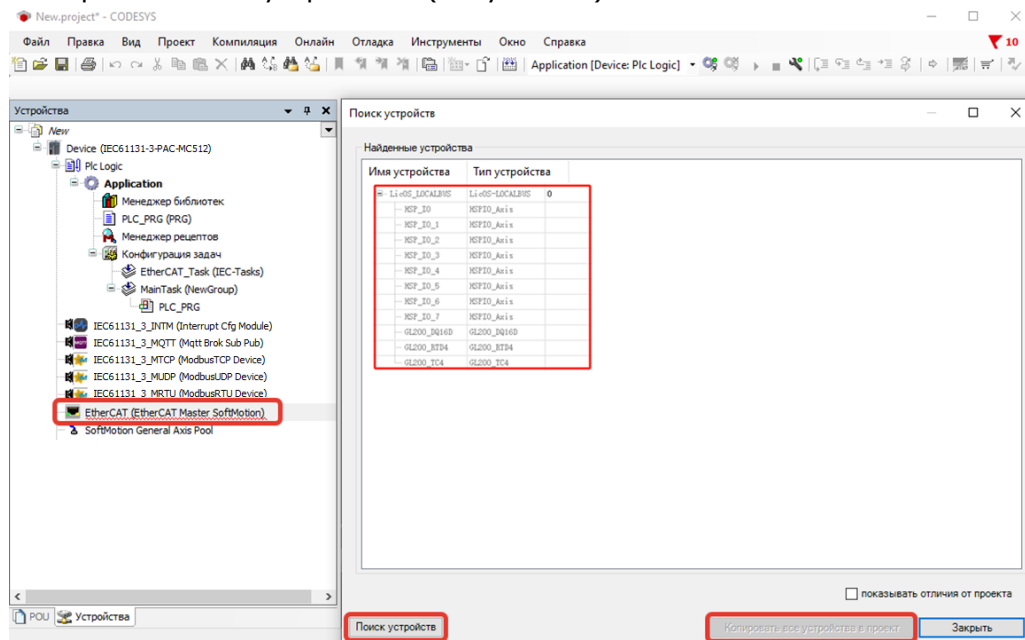


Рисунок 88 – Поиск устройств на ведущем устройстве «EtherCAT Master SoftMotion»

После подтверждения правильности конфигурации просканированных устройств нажмите «Копировать все устройства в проект», чтобы завершить настройку (Рисунок 89).

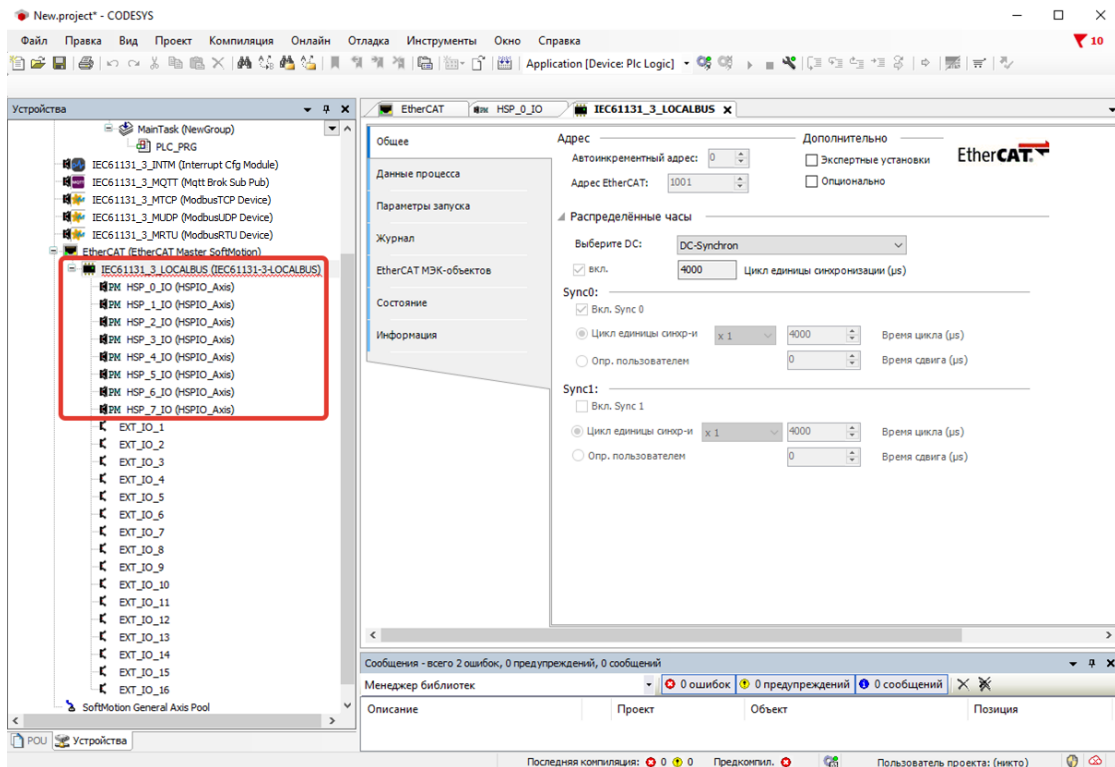


Рисунок 89 – Добавления устройств в проект с помощью сканирования

3.2.0.2 Функция стандартного ввода и вывода

При настройке канала как обычного ввода и вывода кликните правой кнопкой мыши по любому элементу HSP_IO_X, выберите «Подключить устройство», укажите HSPIO_StdIO и нажмите кнопку «Подключить устройство». В качестве примера рассмотрим первый канал HSP_0_IO (Рисунок 90).

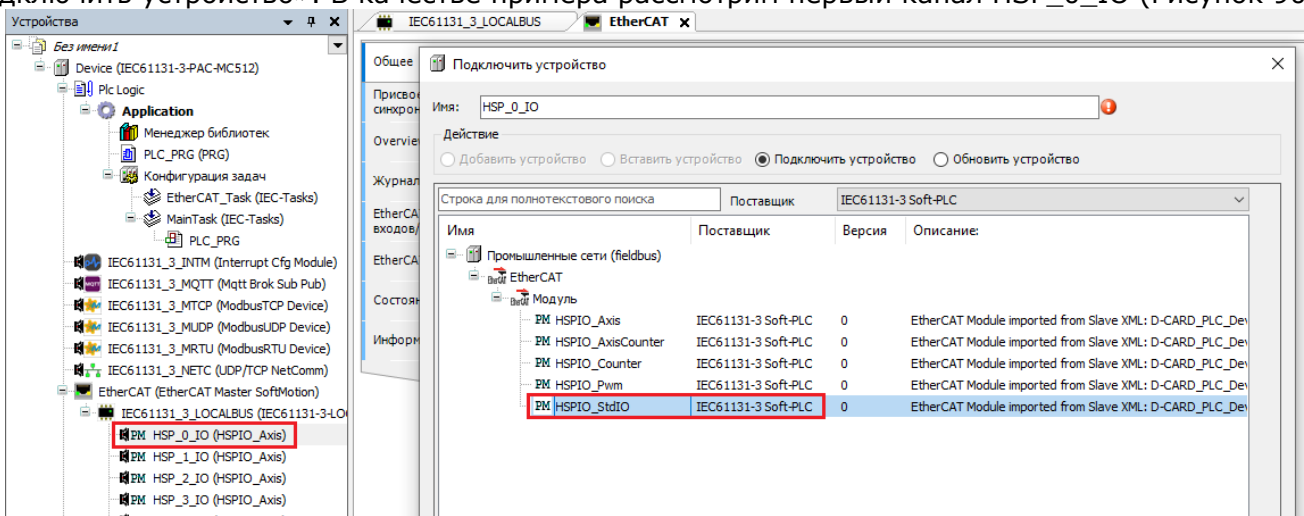


Рисунок 90 – Настройка высокоскоростного канала как обычного ввода и вывода
 Параметры можно настроить в разделе «HSP_IO» (Рисунок 91).

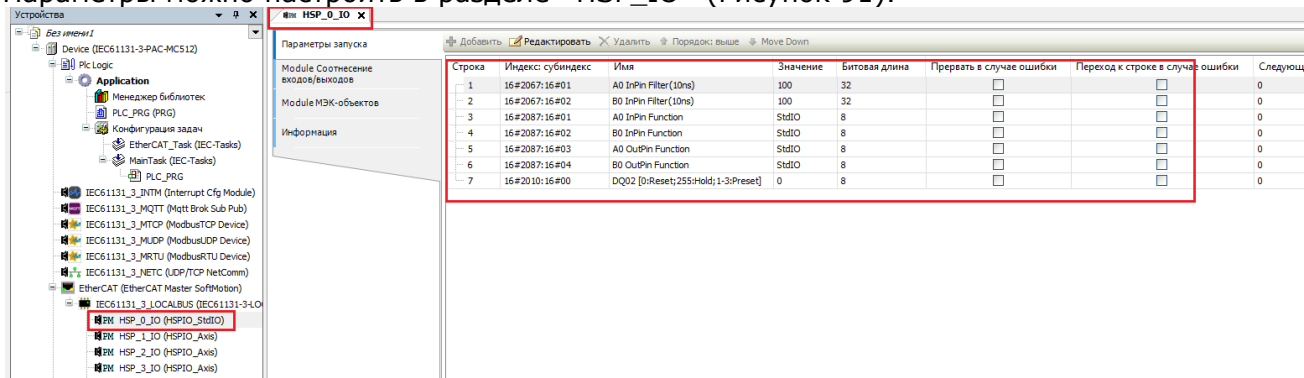


Рисунок 91 – Параметры канала в разделе «HSP_IO»

Функция «InPin» («Входного порта») A0/B0 и функция «OutPin» («Выходного порта») A0/B0:

- StdIO – входы и выходы в данном канале используются как обычный ввод и вывод;
- None – не используются. В этом случае данный порт может использоваться другими конфигурациями высокоскоростного ввода и вывода, а функция «InPin» («Входного порта») A0/B0 может по-прежнему принимать входные сигналы в обычном режиме.

При использовании в качестве обычного ввода и вывода выходной порт также поддерживает функции сброса, удержания и предустановки значения.

Параметр «InPin Filter (10ns)» («Фильтр входа (10 нс)») для входного порта A0/B0 задает время фильтрации сигнала на соответствующем входе. Диапазон допустимых значений: от 10 до 60 000 000 нс.

«InPin» («Вход») A0/B0 соответствует входному порту A0/B0; «OutPin» («Выход») A0/B0 соответствует выходному порту A0/B0.

После успешной настройки канала на функцию обычного ввода и вывода соответствующее отображение можно увидеть в столбце привязки ввода и вывода «HSP_IO». Переменные можно напрямую привязывать к конкретным каналам, что упрощает работу с вводом и выводом (Рисунок 92).

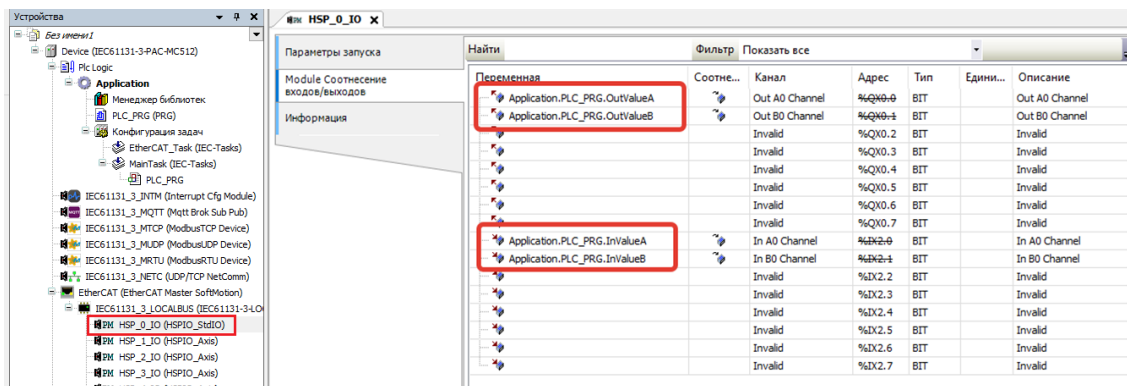


Рисунок 92 – Отображение привязки ввода и вывода «HSP_IO»

По окончании настройки загрузите проект в ПЛК. Привяжите выходы Out A0 и Out B1 с входами In A0 и In B0 и установите на выходах Out A0 и Out B0 логическую единицу. В результате на входах In A0 и In B0 также будет зафиксирована логическая единица (Рисунок 93).

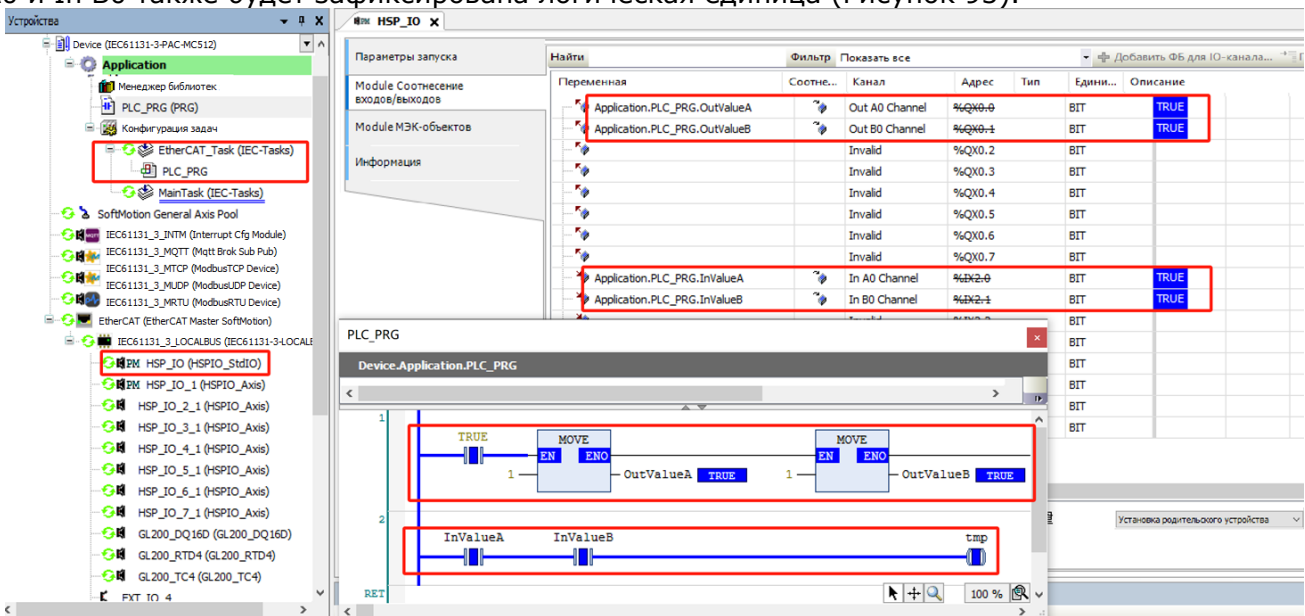


Рисунок 93 – Привязка выходов Out A0 и Out B1 с входами In A0 и In B0

3.20.3 Функция ШИМ с драйверами (STEP/DIR)

Предусмотрена возможность работы до 8 высокоскоростных импульсных осей (Зависит от модификации высокоскоростного ПЛК, в данном случае пояснение приведено для PAC-MC512-D-DCD) для управления устройствами с импульсным интерфейсом (сервоприводы, шаговые драйверы).

Технические характеристики:

- частота до 200 кГц;
- длительность импульса от 2,5 мкс;
- шаг настройки 2,5 мкс.

Режимы генерации импульсов: pulse+direction (импульс+направление), A/B phase (фазы A/B), CW/CCW (движение по часовой/против часовой стрелки).

Поддержка различных алгоритмов поиска нулевой позиции, соответствующих **стандарту DS402**.

Для использования функции импульсной оси кликните правой кнопкой мыши по любому каналу HSP_0_IO, выберите «Подключить устройство», укажите «HSPIO_Axis» и нажмите «Подключить устройство». Рассмотрим это на примере первого канала HSP_IO (Рисунок 94).

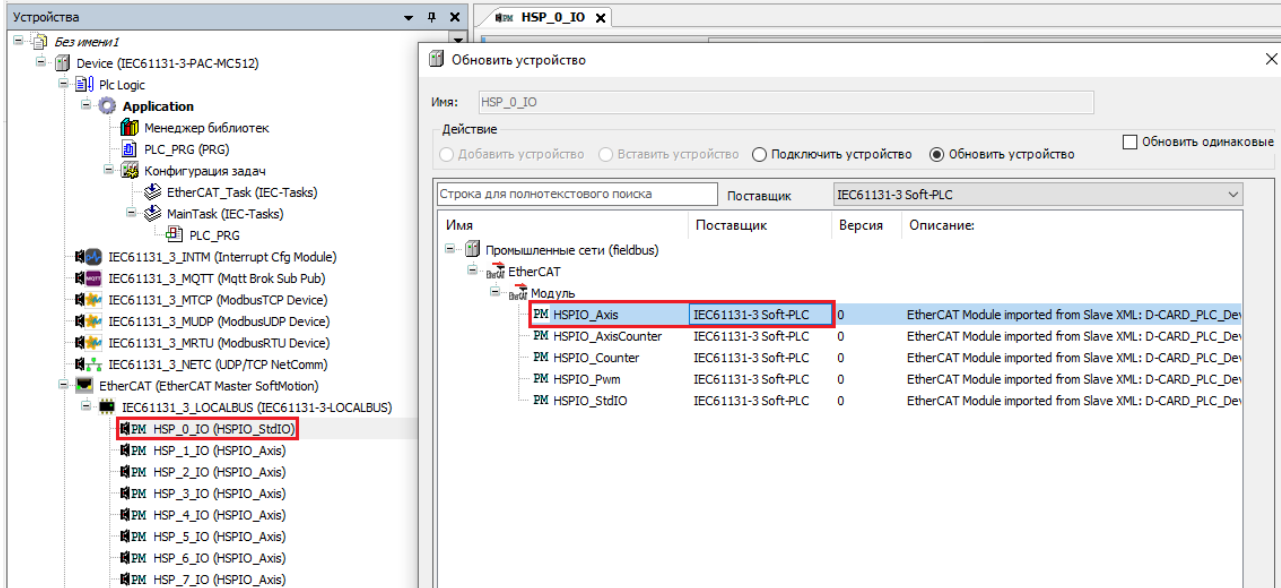


Рисунок 94 –Подключение «HSPIO_Axis» к каналу HSP_0_IO

Параметры запуска конфигурируются в разделе «HSP_IO» после успешного добавления модуля (Рисунок 95).

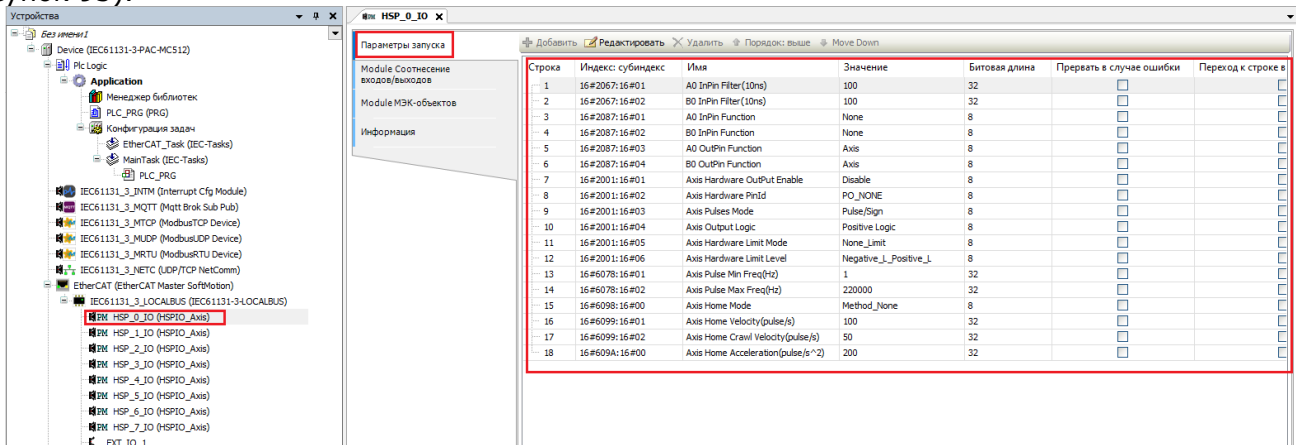


Рисунок 95 – Параметры запуска «HSP_IO»

A0/B0, фильтр входа (10 нс): параметр фильтрации входных портов A0 и B0, соответствующих оси 0. Единица измерения – 10 нс, диапазон — от 10 до 60 000 000 нс.

A0/B0, функция входа: выбор функции для входных портов A0 и B0 оси 0:

- None – не используется (в этом режиме порты могут быть задействованы другими конфигурациями высокоскоростного ввода/вывода, но при этом сохраняется возможность штатного приема входных сигналов);
- Axis0_PositiveLimit – сигнал положительного концевого выключателя оси 0;
- Axis0_NegativeLimit – сигнал отрицательного концевого выключателя оси 0.

A0/B0, функция выхода: выбор функции для выходных портов A0 и B0 оси 0.

Axis Hardware Output Enable (Разрешение аппаратного выхода оси):

- Enable – разрешить выход разрешения оси;
- Disable – запретить выход разрешения оси.

Axis Hardware PinId (Идентификатор аппаратного выхода оси): выходной порт разрешения оси

0:

- PO_NONE – выходной порт не используется;
- PO_Ax/Bx – соответствует выходным портам Ax/Bx.

Axis Pulses Mode (Режим импульсного выхода оси): режим генерации импульсов:

- Pulse/Sign – импульс + направление;
- CW/CCW – по часовой / против часовой стрелки;
- A/B_Phase – фазы A/B (квадратурный режим).

Axis Output Logic (Логика выходов оси): логика выходных сигналов:

- Positive Logic – положительная логика;
- Negative Logic – отрицательная логика.

Axis Hardware Limit Mode (Режим аппаратных ограничителей): режим работы концевых выключателей:

- None_Limit – без ограничений (бесконечное перемещение);
- Positive_Limit – только положительный концевик;
- Negative_Limit – только отрицательный концевик;
- Negative_Positive_Limit – оба концевика (положительный и отрицательный).

Уровень сигнала аппаратных ограничителей (Axis Hardware Limit Level): начальный уровень сигнала концевиков:

- Negative_L_Positive_L – оба концевика (положительный и отрицательный) низкого уровня;
- Negative_L_Positive_H – отрицательный концевик низкого уровня, положительный – высокого;
- Negative_H_Positive_L – отрицательный концевик высокого уровня, положительный – низкого;
- Negative_H_Positive_H – оба концевика высокого уровня.

Axis Pulse Min Freq (Hz) (Минимальная частота импульсов оси): пусковая частота в герцах.

Допустимый диапазон: 1–220 000 Гц.

Axis Pulse Max Freq (Hz) (Максимальная частота импульсов оси): максимальная частота в герцах.

Допустимый диапазон: 1–220 000 Гц.

Axis Home Mode (Режим возврата в исходное положение): метод референцирования (поиска нуля):

- Method_None – не используется;
- Поддерживаются 19 методов, соответствующих спецификации DS402: Метод_1, Метод_2, Метод_3, Метод_4, Метод_5, Метод_6, Метод_17, Метод_18, Метод_19, Метод_20, Метод_21, Метод_22, Метод_23, Метод_26, Метод_27, Метод_30, Метод_33, Метод_34, Метод_35.
- Когда один из сигналов концевика используется как сигнал останова при поиске нуля, второй сигнал концевика используется как сигнал фазы Z (нулевой метки). Например, при использовании Метод_1 отрицательный концевик служит сигналом останова при поиске нуля, а положительный концевик – сигналом перехода фазы Z.
- - Подробное описание процедуры возврата в нулевое положение приведено в главе [«3.20.7 Таблица определения нулевого положения»](#).

Axis Home Velocity (pulse/s) (Скорость возврата в исходное положение): скорость перемещения при поиске нуля в импульсах в секунду.

Axis Home Crawl Velocity (pulse/s) (Скорость приближения при возврате в исходное положение): скорость приближения (поисковая скорость) в импульсах в секунду.

Axis Home Acceleration (pulse/s²) (Ускорение при возврате в исходное положение): ускорение при поиске нуля, также измеряется в импульсах.

Если входные порты A0 и B0, относящиеся к оси 0, настроены в режим «None» (не используются), они могут работать как обычные каналы ввода и вывода. Соответствующее отображение адресов отображается в таблице привязки ввода и вывода. Для работы с этими каналами создаются переменные «Axis0_InputA» и «Axis0_InputB», которые привязываются к соответствующим входным каналам. В столбце «Канал» таблицы привязки ввода и вывода видно, что PI_A0 соответствует Бит0, а PI_B0 – Бит1 (Рисунок 96).

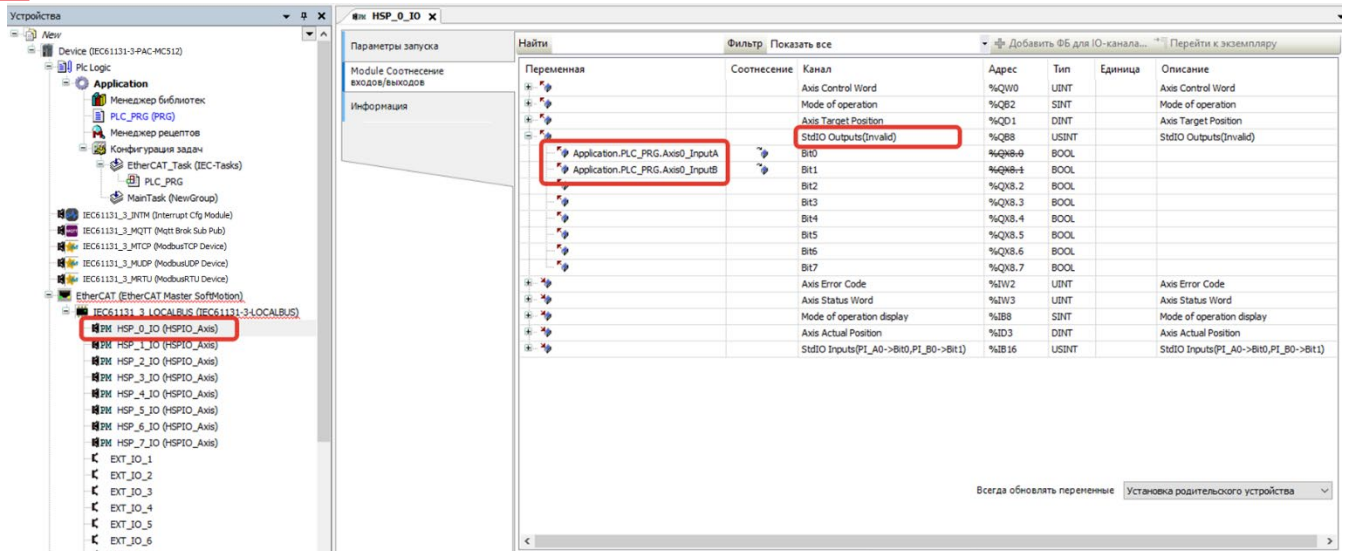


Рисунок 96 – Работа каналов A0 и B0 как обычные каналы ввода и вывода

Примечание: в поле «Axis Error Code» («Код ошибки оси») отображаются ошибки, возникающие при работе импульсной оси:

- **29456** – частота импульсной оси превышает допустимое значение. Проверьте конфигурацию параметров управления осью и уменьшите частоту до диапазона 1–200 кГц;
- **65282** – движение оси вызвало срабатывание аварийного сигнала отрицательного концевого выключателя;
- **65283** – движение оси вызвало срабатывание аварийного сигнала положительного концевого выключателя.

После настройки параметров запуска:

Кликните правой кнопкой мыши по LOCALBUS и добавьте оси SoftMotion PSD_1. Под LOCALBUS можно добавить до 8 осей SoftMotion CiA402, которые будут соответствовать порядку 8 каналов HSP_IO (Зависит от выбранного артикула высокоскоростного ЦПУ).

Важно: для удобства программирования настоятельно рекомендуется использовать в качестве осей первые и последовательные каналы HSP_IO (начиная с первого). Если предыдущие каналы не используют функцию оси, всё равно необходимо добавить соответствующие оси SoftMotion PSD_1 для этих каналов и отключить их, но такой способ конфигурации не рекомендуется. Настройте соответствующие параметры осей в зависимости от их фактического типа (Рисунок 97).

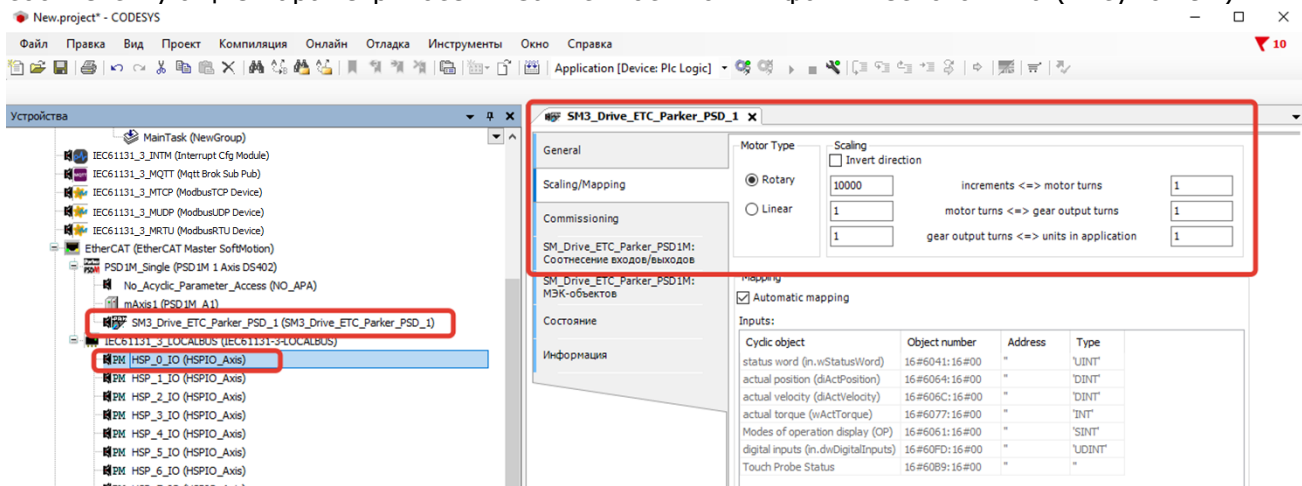


Рисунок 97 – Настройка соответствующих параметров осей в зависимости от их фактического типа

После успешного добавления можно вызывать функциональные блоки управления осями из библиотеки «SM3_Basic» для выполнения таких операций, как «Включение», «Возврат в исходное положение», «Перемещение на относительную позицию», «Перемещение на абсолютную позицию» и т.д (Рисунок 98).

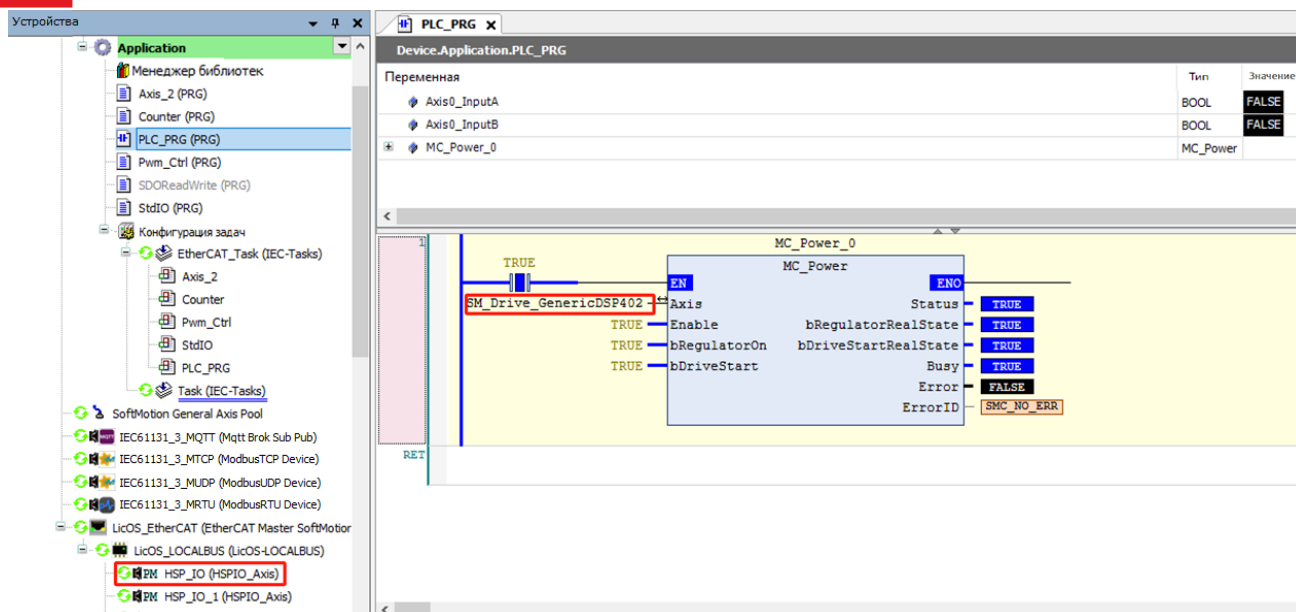


Рисунок 98 – Пример использования функционального блока библиотеки «SM3_Basic»

Форматы импульсных команд для режимов pulse+direction (импульс+направление), A/B phase (фазы A/B), CW/CCW (движение по часовой/против часовой стрелки) приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Форматы импульсных команд для высокоскоростных режимов работы

Формат импульсной команды	Импульсы (количество = расстояние) + отдельный сигнал направления (Pulse + direction)	
	Прямое вращение	Обратное вращение
Положительная логика		
Отрицательная логика		
Формат импульсной команды	Два канала: на одном импульсы для движения по часовой стрелке, на другом — против (CW/CCW)	
	Прямое вращение	Обратное вращение
Положительная логика		
Отрицательная логика		
Формат импульсной команды	Два сигнала со сдвигом фазы 90° (A/B phase)	
	Прямое вращение	Обратное вращение
Положительная логика		
Отрицательная логика		

3.20.4 Функция ШИМ

Поддерживается до 16 выходов ШИМ для управления скоростью двигателей и других сценариев (Зависит от выбранного артикула высокоскоростного ЦПУ).

Максимальная выходная частота составляет 200 кГц, минимальная ширина импульса – 2,5 мкс, минимальное разрешение – 2,5 мкс, регулировка коэффициента заполнения – от 0,01% до 99,99%.

Для использования функции ШИМ кликните правой кнопкой мыши по любому каналу

HSP_X_IO, выберите «Подключить устройство», найдите «HSPIO_Pwm» и нажмите «Подключить устройство». Рассмотрим на примере второго канала HSP_2_IO (Рисунок 99).

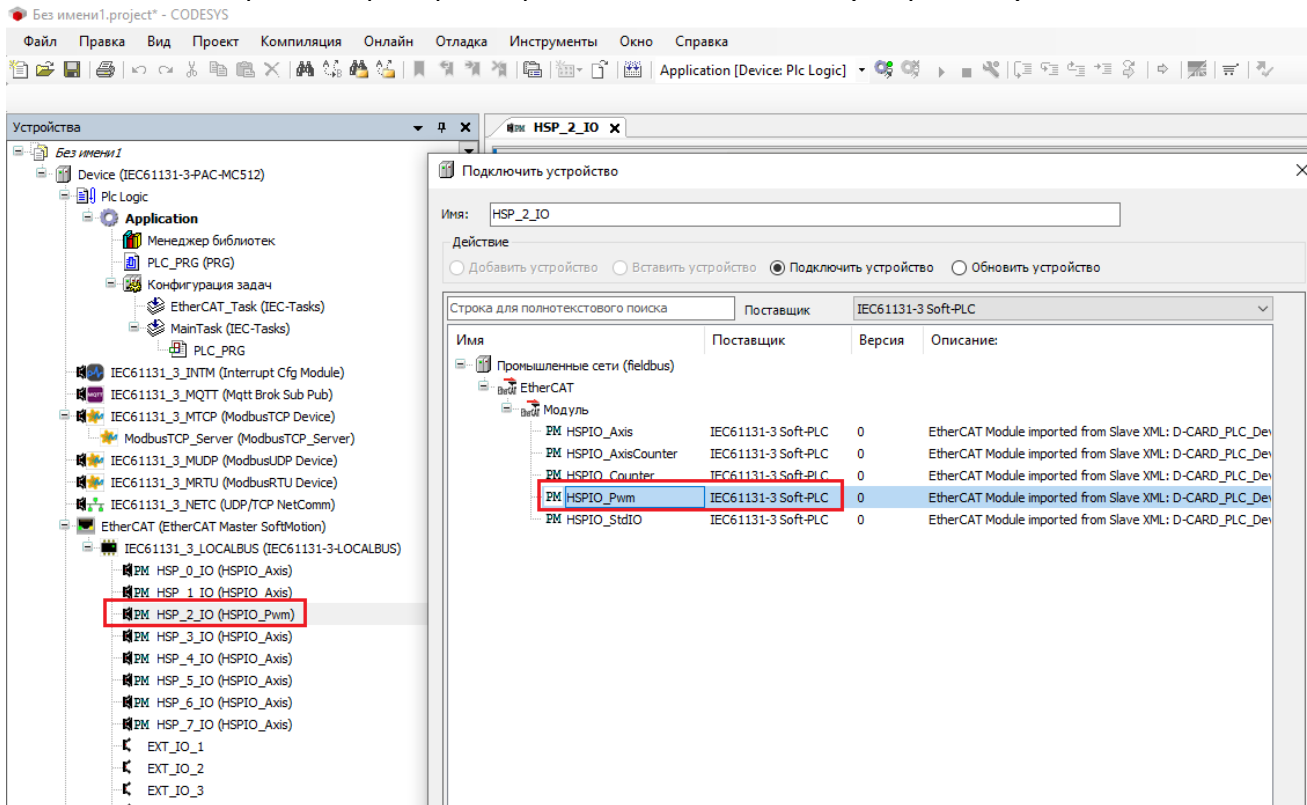


Рисунок 99 – Подключение «HSPIO_Pwm» к каналу HSP_2_IO

После успешной установки перейдите в «Параметры запуска» HSP_2_IO (Рисунок 100).

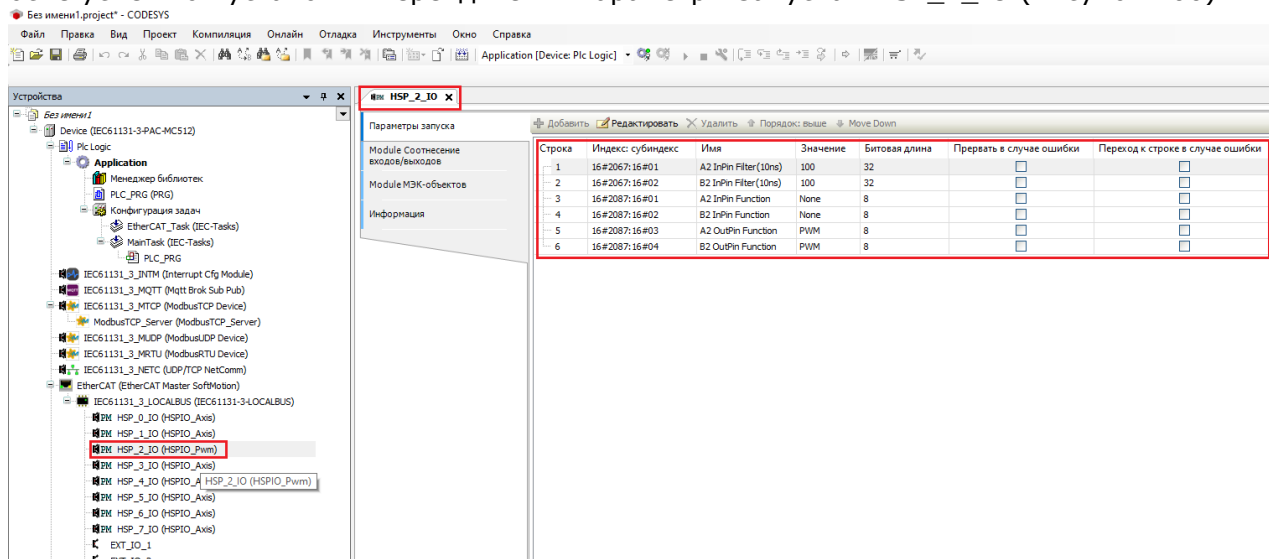


Рисунок 100 – Параметры запуска канала HSP_2_IO

A2/B2, фильтр входа (10 нс): параметр фильтрации входных портов A2 и B2, соответствующих каналу 1. Единица измерения – 10 нс, диапазон – от 10 до 60 000 000 нс.

A2/B2, функция входа: выбор функции для входных портов A2 и B2 канала 0.

- None – не используется (в этом режиме порты могут быть задействованы другими конфигурациями высокоскоростного ввода/вывода, но при этом сохраняется возможность штатного приема входных сигналов).
- A2/B2, функция выхода: функция выходных портов A2 и B2, соответствующих каналу 0 – ШИМ.

После успешного добавления можно вызывать функцию ШИМ в программном блоке (POU).

В программном блоке (POU) объявите переменную Pwm типа «HC.PWM_REF» и выполните поочередную привязку переменных из структуры Pwm к каналам HSP_IO_2. Неиспользуемые входные порты A2 и B2 могут работать как стандартные дискретные входы. Для этого создайте переменные «PwmInA» и «PwmInB» и привяжите их к первым двум битам в разделе «StdIO Inputs».

В столбце «Канал» таблицы привязки ввода/вывода отображается соответствие: PI_A2 соответствует Бит0, а PI_B2 – Бит1 (Рисунок 101).

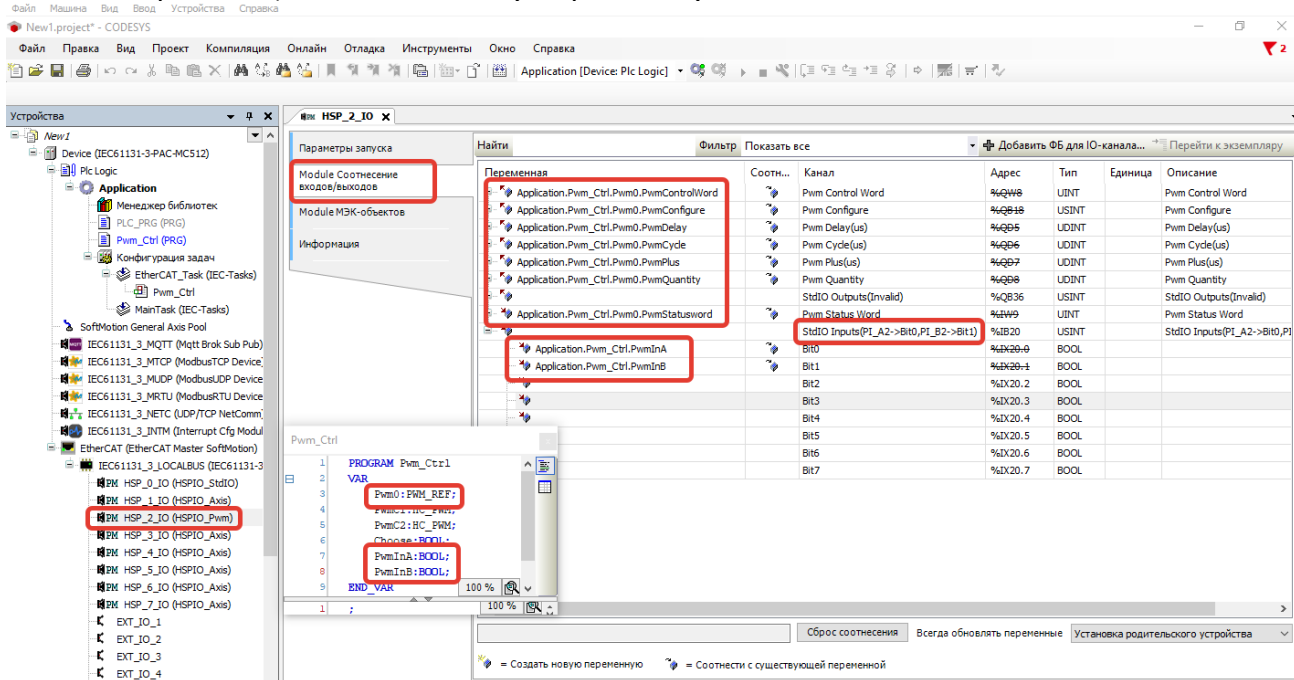


Рисунок 101 – Вызов функции ШИМ в программном блоке (POU)

Включение или отключение PWM0 и PWM1 одного канала в рамках одного цикла невозможно. Для решения этой задачи в программном блоке (POU) создайте две функции управления ШИМ – «PwmC1» и «PwmC2». Вызывайте эти функции поочередно в разных циклах сканирования, управляя вызовом с помощью переменной «Choose» (Рисунок 102).

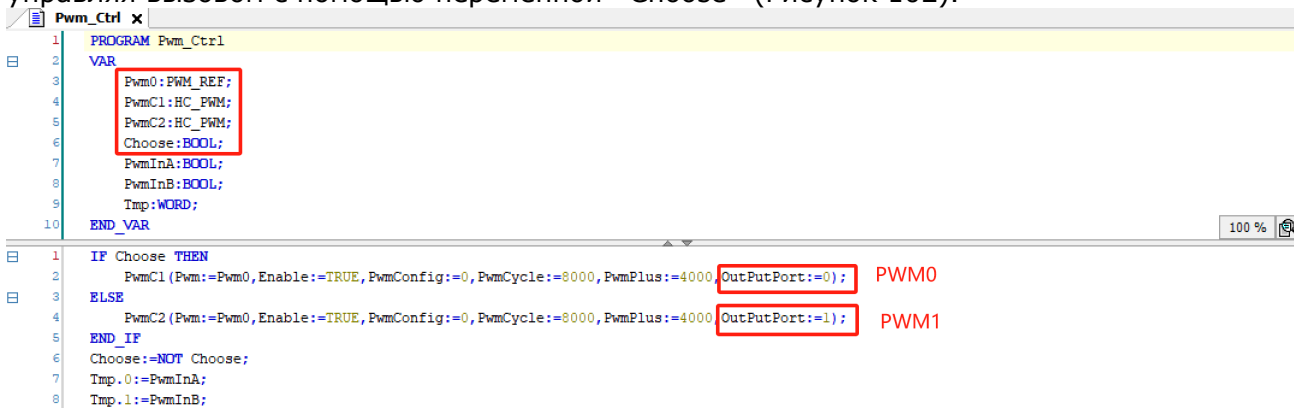


Рисунок 102 – Включение и отключение PWM0 и PWM1 одного канала в разных циклах сканирования

Программа компилируется без ошибок, загружается и выполняется. PWM0 и PWM1 работают штатно, а соответствующие входные порты корректно принимают входные сигналы (Рисунок 103).

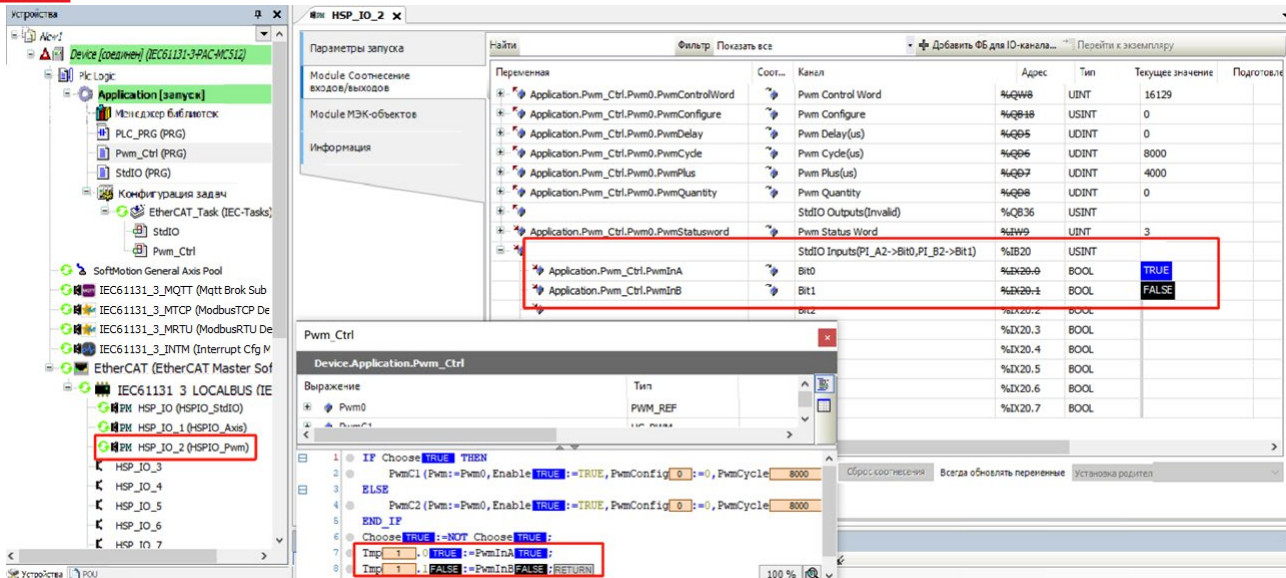


Рисунок 103 – Штатная компиляция, загрузка и выполнение PWM0 и PWM1

3.20.5 Функция счетчика

Предусмотрена возможность работы каналов в режиме высокоскоростного счета импульсов. Каналы могут использоваться для подсчета импульсных сигналов и сбора данных в следующих режимах: A/B (квадратурный), однофазный, CW/CCW и других.

Чтобы активировать функцию счетчика, кликните правой кнопкой мыши по нужному каналу «HSP_X_IO», в контекстном меню выберите «Подключить устройство», выберите «HSPIO_Counter» и нажмите «Подключить устройство». Рассмотрим на примере третьего канала HSP_3_IO (Рисунок 104).

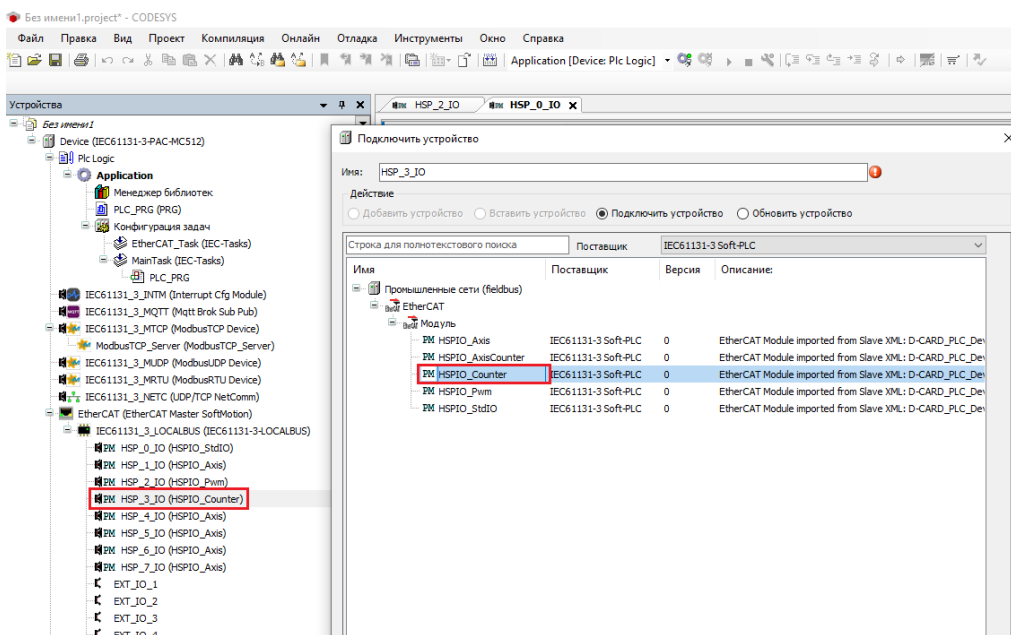


Рисунок 104 – Подключение «HSPIO_Counter» к каналу HSP_3_IO
После успешной установки перейдите в «Параметры запуска» HSP_3_IO (Рисунок 105).

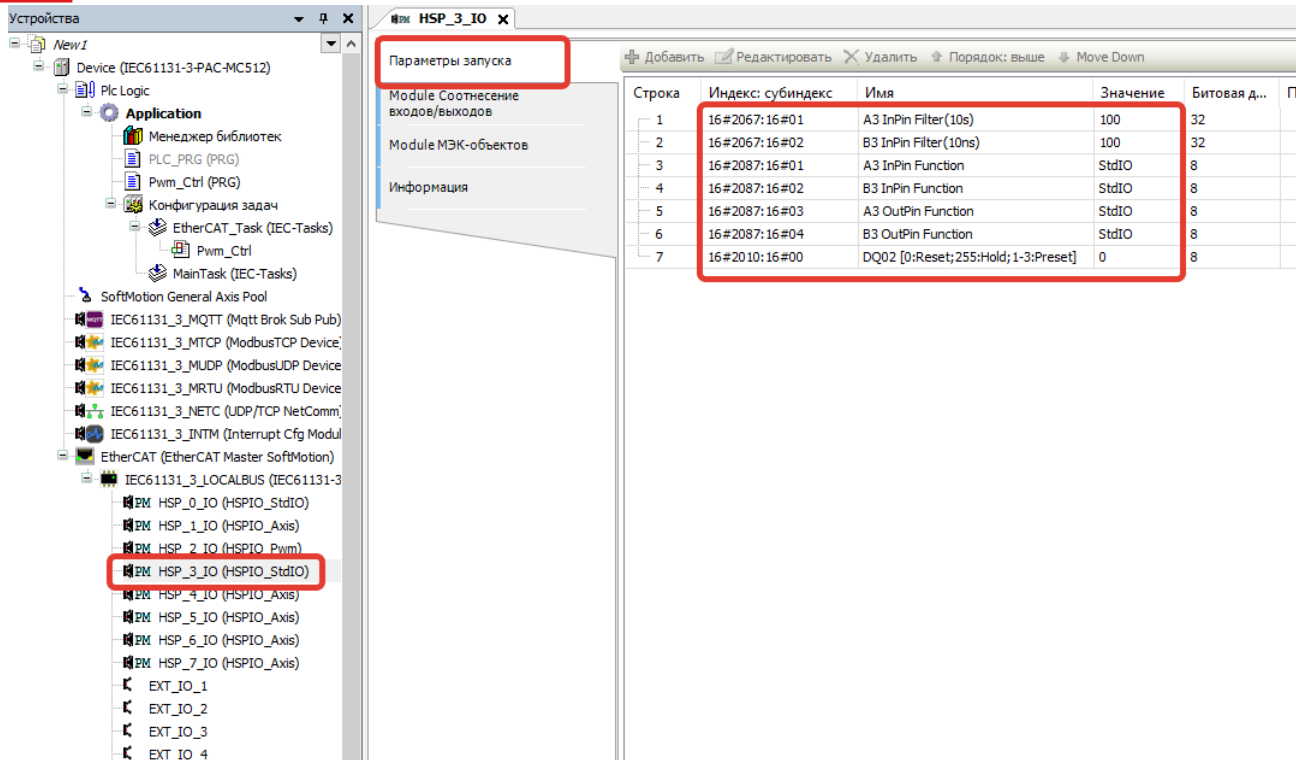


Рисунок 105 – Параметры запуска канала HSP_3_IO

Конфигурация параметров функции высокоскоростного счета включает выбор режима счета, выход сравнения и внешний вход запуска.

A3/B3, фильтр входа (10 нс): параметр фильтрации входных портов A3 и B3, соответствующих счетчику 3. Единица измерения – 10 нс, диапазон – от 10 до 60 000 000 нс.

A3/B3, функция входа: выбор функции для входных портов A3 и B3, соответствующих счетчику 3. Counter – счетчик.

A3/B3, функция выхода: выбор функции для выходных портов A3 и B3, соответствующих счетчику 3:

- Counter3_CMPOut — выход сравнения счетчика 3;
- None — не используется (может быть задействован другими конфигурациями высокоскоростного ввода/вывода);
- StdIO — используется как обычный ввод/вывод.

Counter Count Mode: Режим счета счетчика.

- Single_Pulse_Rising: однофазный счет, прием импульсного сигнала от внешнего однофазного энкодера, счет по переднему фронту.
- Single_Pulse_Falling: однофазный счет, прием импульсного сигнала от внешнего однофазного энкодера, счет по заднему фронту.
- Single_Pulse_Rising_Falling: режим однофазного счета с подсчетом всех фронтов.

Импульсный сигнал от внешнего однофазного энкодера принимается, и счетчик фиксирует каждый передний и каждый задний фронт. Последовательность сигнала: сначала передний фронт, затем задний.

- Single_Pulse_Falling_Rising: режим однофазного счета с подсчетом всех фронтов.

Импульсный сигнал от внешнего однофазного энкодера принимается, и счетчик фиксирует каждый передний и каждый задний фронт. Последовательность сигнала: сначала задний фронт, затем передний.

- Pulse+Sign: импульс + направление, прием внешнего импульсного сигнала и сигнала направления.
 - A/B_1_Times_Freq: прием сигналов от внешнего двухфазного энкодера (A/B), счет без умножения частоты.
 - A/B_2_Times_Freq: прием сигналов от внешнего двухфазного энкодера (A/B), счет с удвоением частоты.
 - A/B_4_Times_Freq: прием сигналов от внешнего двухфазного энкодера (A/B), счет с учетверением частоты.
 - CW/CCW: счет в режиме CW/CCW (по часовой/против часовой стрелки), прием импульсных сигналов от внешнего энкодера.

- 1us_Inner, 10us_Inner, 100us_Inner, 1000us_Inner: счет от внутреннего тактового генератора, импульсный сигнал для высокоскоростного счетчика формируется программно - внутренним таймером.

Counter Count Type (Тип счета счетчика): метод счета.

- Linear_Count (линейный счет): линейный счетчик выполняет счет в диапазоне между максимальным и минимальным значениями. При достижении максимального значения при счете в прямом направлении или минимального значения при счете в обратном направлении счет прекращается и активируется флаг переполнения. Пояснение приведено на рисунке 106.

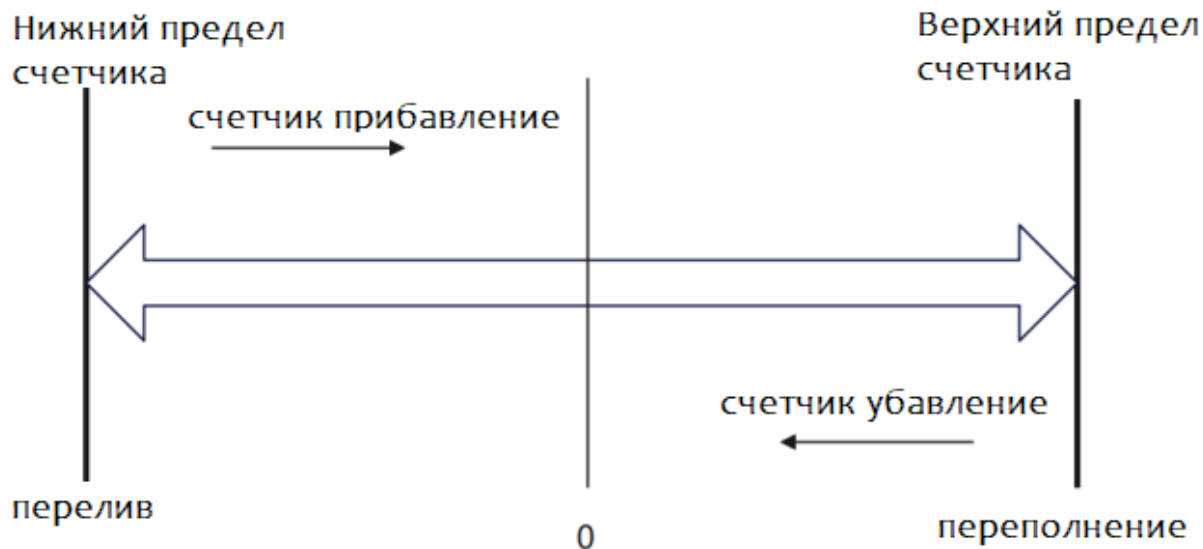


Рисунок 106 – Метод линейного счёта (Linear_Count)

- Ring_Count (Кольцевой счетчик): счет ведется в диапазоне между максимальным и минимальным значениями. При превышении максимального значения при счете в прямом направлении счетчик переходит к уменьшению значения, а при счете в обратном направлении, когда значение становится меньше минимального, переходит к увеличению значения. Пояснение приведено на рисунке 107.

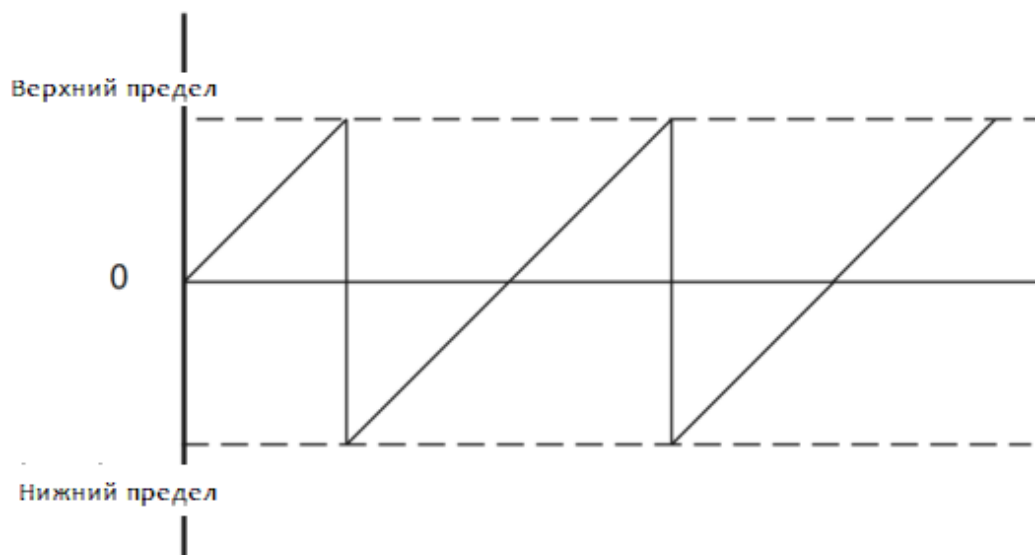


Рисунок 107 – Метод кольцевого счёта (Ring_Count)

Примечание: метод счета, заданный в параметрах конфигурации, используется по умолчанию. Итоговый метод счета определяется значением, передаваемым при вызове функционального блока HC_Counter.

Counter Decode Logic (Логика счета счетчика): определяет логику счета. Данный параметр действителен для однофазного импульсного сигнала:

- Positive Logic: счет по переднему фронту (прямой счет);
- Negative Logic: счет по заднему фронту (обратный счет).

Примечание: логика счета, установленная в параметрах запуска, является значением по умолчанию. Окончательная логика счета определяется значением, заданным при вызове функционального блока HC_Counter.

Counter Max Value (Максимальное значение счетчика): верхний предел счетчика. Максимальное значение: 2147483647.

Counter Min Value (Минимальное значение счетчика): нижний предел счетчика. Минимальное значение: -2147483648.

Probe PinId (Probe Enablement Mandatory – Обязательное включение (разрешение) измерительного щупа): PI_NONE – не используется; PI_Ax/Vx – соответствует входам Ax/Vx.

HW Preset PinId (HW Enablement Mandatory – Для управления осями требуется обязательное аппаратное разрешение): PI_NONE – не используется, PI_Ax/Vx – соответствует входам Ax/Vx.

Compare Consistent Output (Сравнение выходов на согласованность): если включено одно- или многоточечное сравнение для высокоскоростного счетчика, то при достижении значением счетчика заданной величины будет взведен аппаратный признак.

External Trigger Input (Внешний вход запуска): если в высокоскоростном счетчике включена функция предустановки или регистрации, то соответствующий внешний вход запуска может влиять на запуск счета.

Filter Parameters (Параметры фильтра): настройка времени фильтрации входного порта высокоскоростного счетчика. Диапазон фильтрации:

- Однофазный режим: 10 – 60 000 000 нс
- Режим А/В (фазы А/В): 10 – 60 000 000 нс
- Режим А/В с удвоением и учетверением частоты: 10 – 60 000 000 нс
- Режим А/В с 2-кратным и 4-кратным увеличением частоты: 10 – 60 000 000 нс
- Режим CW/CCW: 10 – 60 000 000 нс
- Обычный ввод и вывод: 10 000 – 60 000 мкс

Примечание: информация о соответствующих входных и выходных каналах для каждого счетчика приведена в главе [«3.20 Работа с высокоскоростными вводом и выводом»](#).

После настройки параметров запуска в программном блоке (POU) можно использовать функции счетчика.

В программном блоке (POU) объявите переменную «Cnt1» типа HC.COUNTER_REF и выполните поочередную привязку переменных из структуры «Cnt1» к каналам HSP_IO_3. Создайте переменные «CntOutA» и «CntOutB» и привяжите их к первым двум битам в разделе выходов счетчика «StdIO Outputs». В столбце «Канал» таблицы привязки ввода и вывода отображается соответствие: выходной порт PO_A3 соответствует Бит0, а PO_B3 – Бит 1 (Рисунок 108).

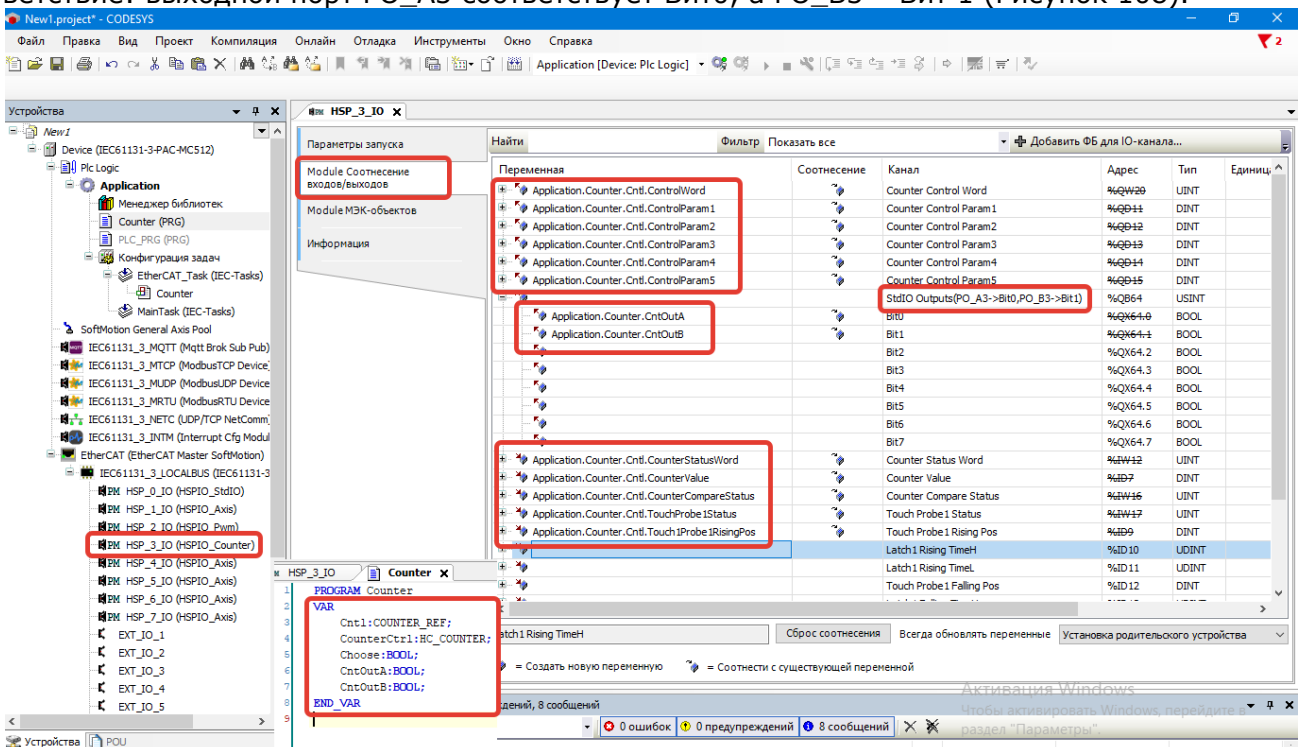


Рисунок 108 – Использование функции счетчика после настройки параметров. После выполнения привязки переменных становится возможным вызов функционального блока

для активации счетчика и его дополнительных функций – сравнения и регистрации (для тестирования). В результате счетчик работает штатно: значения «CntOutA» и «CntOutB» изменяются, а выходной порт выдает сигналы в соответствии с заданными параметрами (Рисунок 109).

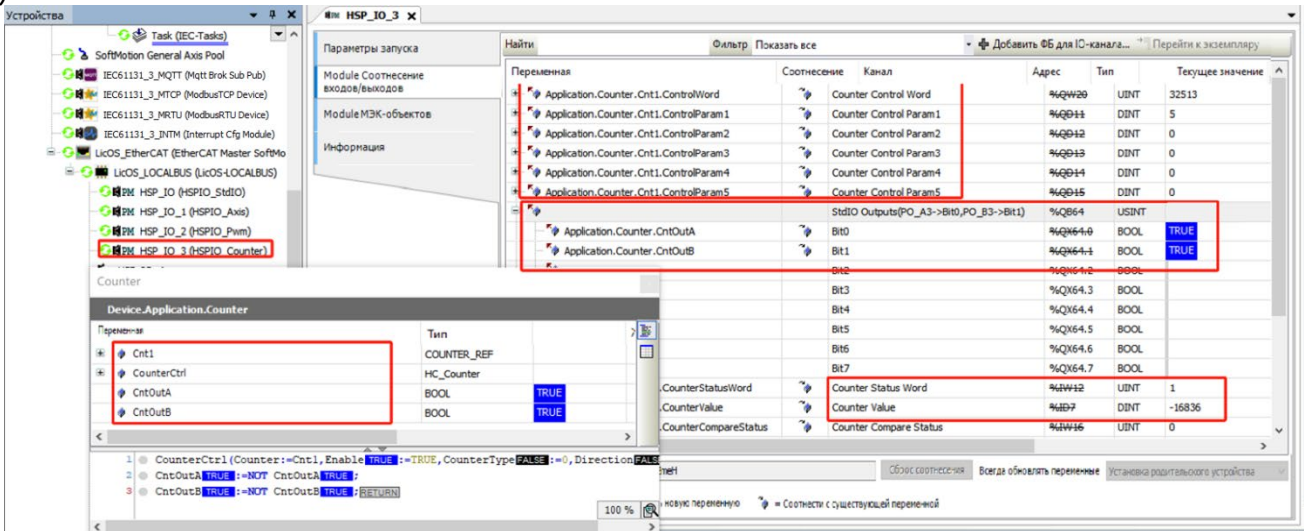


Рисунок 109 – Штатная компиляция, загрузка и выполнение функции счётчика

3.20.6 Функция ШИМ оси и счетчика

Поддерживается одновременная работа ШИМ оси и счетчика: два выходных порта каждого канала используются для вывода импульсных сигналов оси, а два входных порта – для приема и сбора сигналов счетчика.

При использовании функции импульсной оси и счетчика кликните правой кнопкой мыши по любому каналу HSP_X_IO, выберите «Подключить устройство», выберите «HSPIO_AxisCounter» и нажмите кнопку «Подключить устройство». Рассмотрим на примере пятого канала HSP_IO (Рисунок 110).

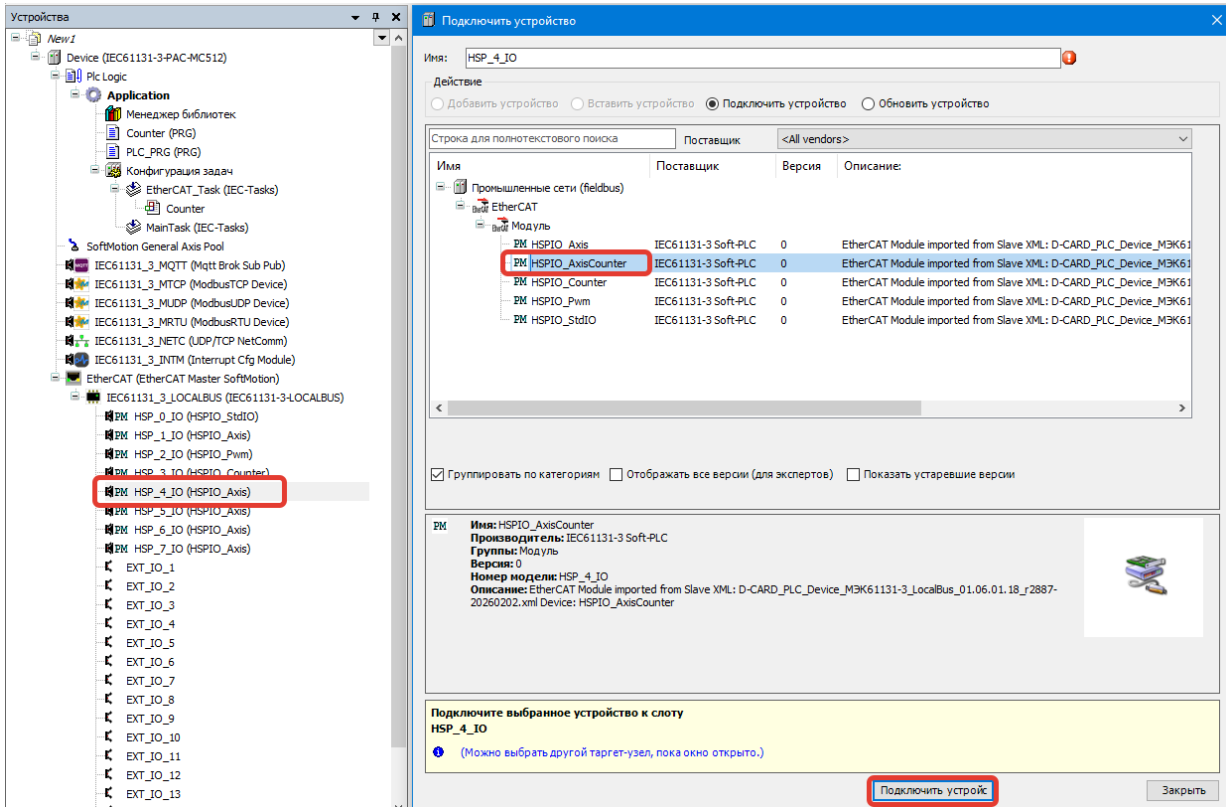
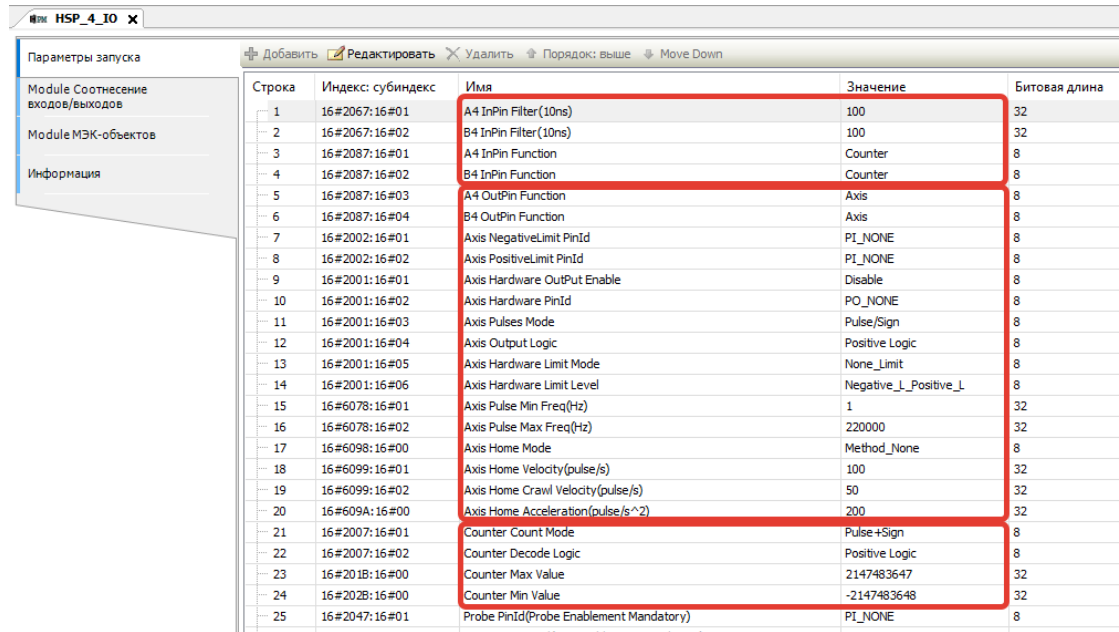


Рисунок 110 – Подключение «HSPIO_Counter» к каналу HSP_4_IO

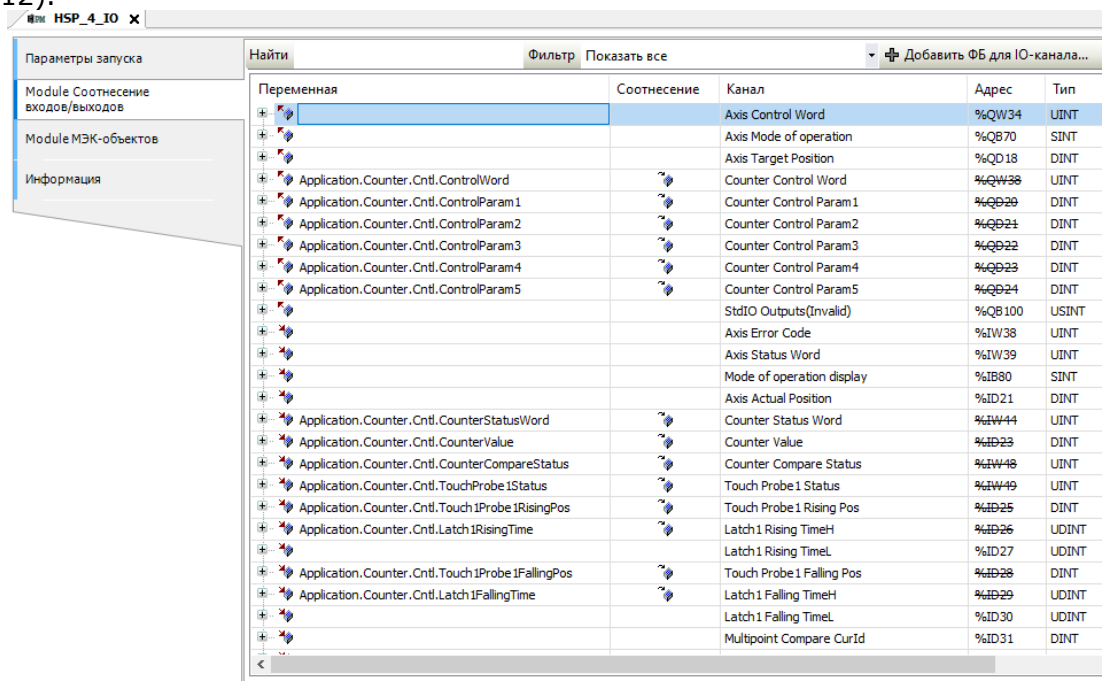
После успешной вставки модуля в разделе параметров запуска становятся доступны параметры настройки импульсной оси и счетчика. Сконфигурируйте их, руководствуясь методами, описанными ранее для импульсной оси и для счетчика, описанными в предыдущих главах (Рисунок 111).



Строка	Индекс: субиндекс	Имя	Значение	Битовая длина
1	16#2067:16#01	A4 InPin Filter(10ns)	100	32
2	16#2067:16#02	B4 InPin Filter(10ns)	100	32
3	16#2087:16#01	A4 InPin Function	Counter	8
4	16#2087:16#02	B4 InPin Function	Counter	8
5	16#2087:16#03	A4 OutPin Function	Axis	8
6	16#2087:16#04	B4 OutPin Function	Axis	8
7	16#2002:16#01	Axis NegativeLimit PinId	PI_NONE	8
8	16#2002:16#02	Axis PositiveLimit PinId	PI_NONE	8
9	16#2001:16#01	Axis Hardware OutPut Enable	Disable	8
10	16#2001:16#02	Axis Hardware PinId	PO_NONE	8
11	16#2001:16#03	Axis Pulses Mode	Pulse/Sign	8
12	16#2001:16#04	Axis Output Logic	Positive Logic	8
13	16#2001:16#05	Axis Hardware Limit Mode	None_Limit	8
14	16#2001:16#06	Axis Hardware Limit Level	Negative_L_Positive_L	8
15	16#6078:16#01	Axis Pulse Min Freq(Hz)	1	32
16	16#6078:16#02	Axis Pulse Max Freq(Hz)	220000	32
17	16#6098:16#00	Axis Home Mode	Method_None	8
18	16#6099:16#01	Axis Home Velocity(pulse/s)	100	32
19	16#6099:16#02	Axis Home Crawl Velocity(pulse/s)	50	32
20	16#609A:16#00	Axis Home Acceleration(pulse/s^2)	200	32
21	16#2007:16#01	Counter Count Mode	Pulse+Sign	8
22	16#2007:16#02	Counter Decode Logic	Positive Logic	8
23	16#201B:16#00	Counter Max Value	2147483647	32
24	16#202B:16#00	Counter Min Value	-2147483648	32
25	16#2047:16#01	Probe PinId(Probe Enablement Mandatory)	PI_NONE	8

Рисунок 111 – Параметры настройки импульсной оси и счетчика канала HSP_4_IO

Для работы со счетчиком в комбинированном режиме также необходима привязка переменных. После выполнения привязки функции счетчика становятся полностью доступными. Управление осями в этом режиме осуществляется так же, как и при использовании отдельной импульсной оси (Рисунок 112).

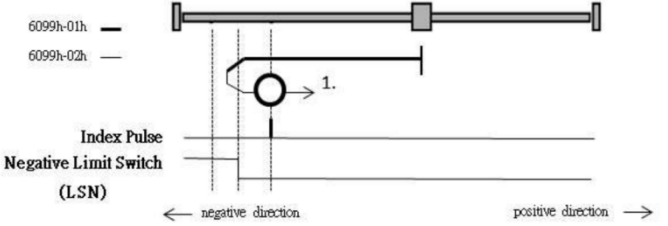
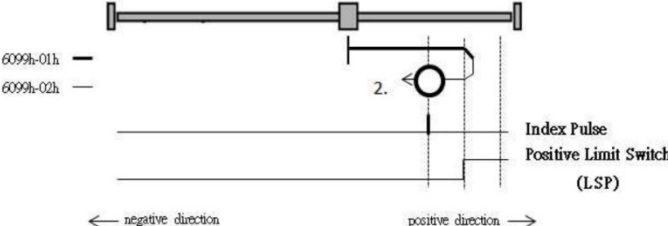
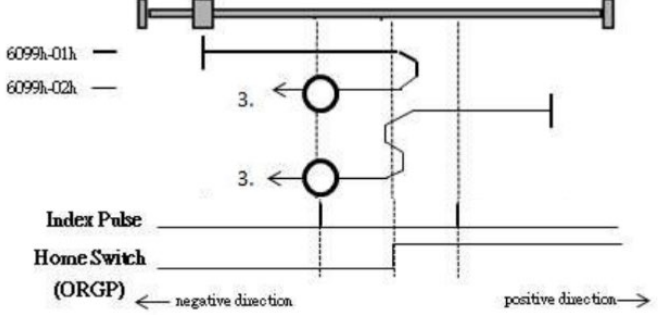


Переменная	Соотнесение	Канал	Адрес	Тип
*		Axis Control Word	%QW34	UINT
*		Axis Mode of operation	%QB70	SINT
*		Axis Target Position	%QD18	DINT
*		Counter Control Word	%QW38	UINT
*		Counter Control Param1	%QD20	DINT
*		Counter Control Param2	%QD21	DINT
*		Counter Control Param3	%QD22	DINT
*		Counter Control Param4	%QD23	DINT
*		Counter Control Param5	%QD24	DINT
*		StdIO Outputs(Invalid)	%QB100	USINT
*		Axis Error Code	%IW38	UINT
*		Axis Status Word	%IW39	SINT
*		Mode of operation display	%IB80	SINT
*		Axis Actual Position	%ID21	DINT
*		Counter Status Word	%IW44	UINT
*		Counter Value	%ID23	DINT
*		Counter Compare Status	%IW48	UINT
*		Touch Probe 1 Status	%IW49	UINT
*		Touch Probe 1 Rising Pos	%ID25	DINT
*		Latch 1 Rising TimeH	%ID26	UDINT
*		Latch 1 Rising TimeL	%ID27	UDINT
*		Touch Probe 1 Falling Pos	%ID28	DINT
*		Latch 1 Falling TimeH	%ID29	UDINT
*		Latch 1 Falling TimeL	%ID30	UDINT
*		Multipoint Compare CurId	%ID31	DINT

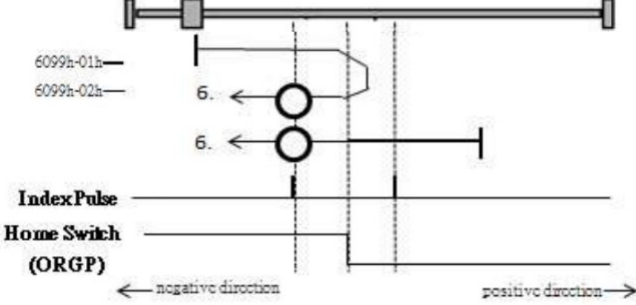
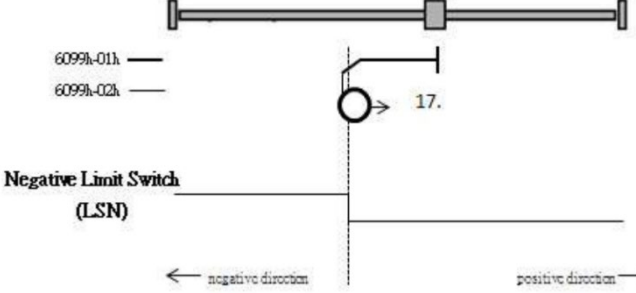
Рисунок 112 – Привязка переменных для работы в режиме импульсной оси и счетчика канала HSP_4_IO

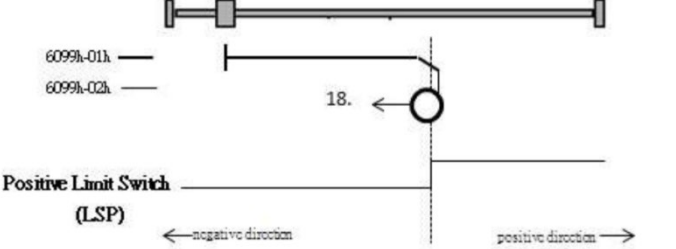
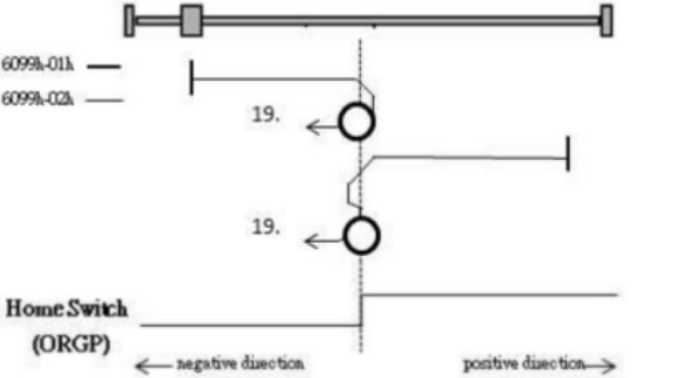
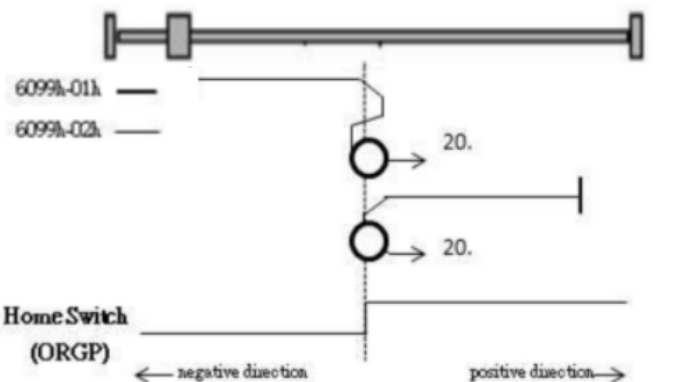
3.20.7 Таблица определения нулевого положения.

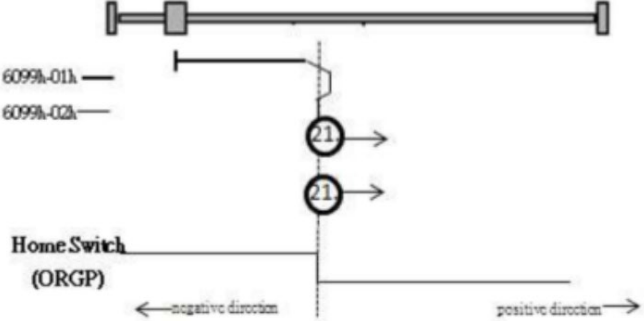
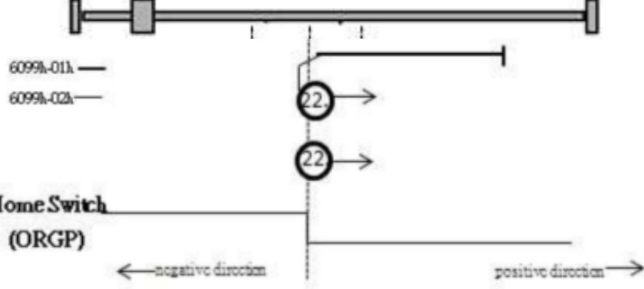
Описание процедуры возврата в нулевое положение приведены в таблице 8.
Таблица 8 - Описание процедуры возврата в нулевое положение.

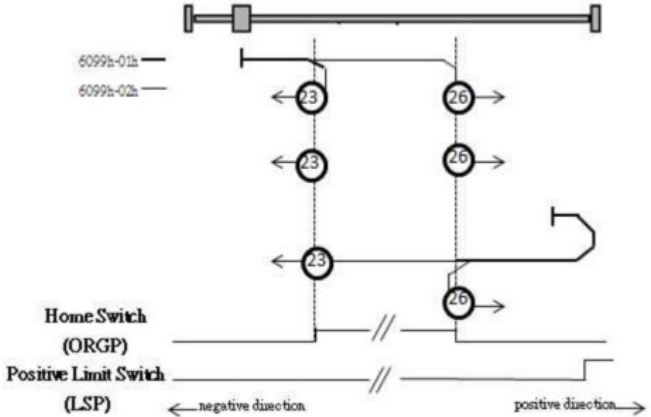
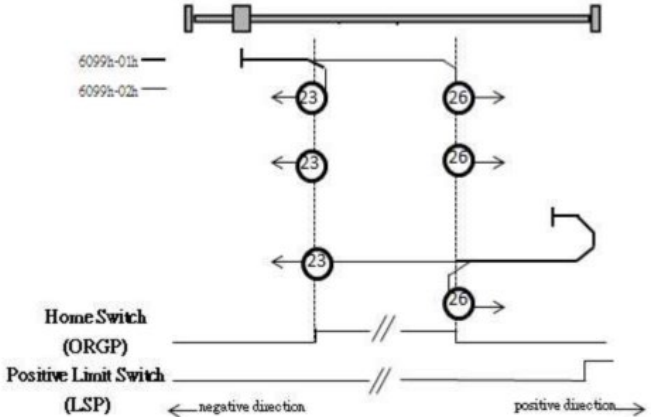
Метод возврата	Входные сигналы	Процедура возврата в ноль
МЕТОД 1	Отрицательный концевик (LSN) обнаруживает сигнал LSN. Положительный концевик (LSP) принимает сигнал импульса индекса IndexPulse.	 <p>1. Движение в отрицательном направлении на поисковой скорости до обнаружения переднего фронта сигнала LSN (левого концевого выключателя), затем замедление и остановка 2. Ускорение до поисковой скорости, движение в положительном направлении до заднего фронта LSN (факт схода концевика). 3. Продолжение движения в положительном направлении до обнаружения импульса перехода (Z-сигнала энкодера) и остановка.</p>
МЕТОД 2	Положительный концевик (LSP) фиксирует сигнал LSP. Отрицательный концевик (LSN) принимает сигнал импульса индекса IndexPulse (нулевой метки).	 <p>1. Движение в положительном направлении на поисковой скорости до обнаружения переднего фронта сигнала LSP (правого концевого выключателя), замедление и остановка. 2. Ускорение до скорости приближения и движение в обратном направлении до заднего фронта LSP (сход концевика). 3. Продолжение движения в отрицательном направлении до обнаружения импульса индекса (IndexPulse) и остановка.</p>
МЕТОД 3	Положительный концевик (LSP) фиксирует сигнал ORGP (Парковка). Отрицательный концевой выключатель (LSN) принимает сигнал импульса индекса (IndexPulse).	 <p>-- Исходный уровень сигнала ORGP – TRUE: 1. Движение в отрицательном направлении на поисковой скорости до обнаружения заднего фронта сигнала ORGP, далее замедление и остановка. 2. Ускорение до поисковой скорости, движение в положительном направлении до обнаружения переднего фронта ORGP, замедление и остановка. 3. Ускорение до поисковой скорости, движение в отрицательном направлении до заднего фронта ORGP. 4. Продолжение движения в отрицательном</p>

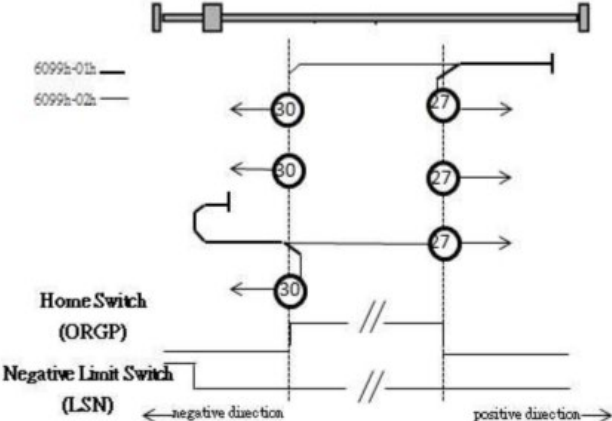
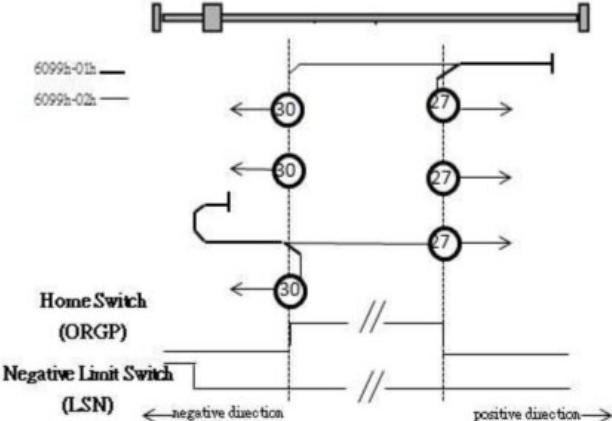
Метод возврата	Входные сигналы	Процедура возврата в ноль
		направлении до обнаружения импульса индекса (IndexPulse) и остановка. --Исходный уровень сигнала ORGP – FALSE: 1. Движение в положительном направлении на низкой скорости до обнаружения переднего фронта сигнала ORGP. 2. Ускорение до поисковой скорости и движение в отрицательном направлении до заднего фронта ORGP. 3. Продолжение движения в отрицательном направлении до обнаружения импульса индекса (IndexPulse) и остановка.
МЕТОД 4	Отрицательный концевик (LSN) фиксирует сигнал ORGP (Home Switch). Положительный концевик (LSP) принимает сигнал IndexPulse (нулевой метки).	 <p>-- Исходный уровень сигнала ORGP – TRUE: 1. Движение в отрицательном направлении на скорости приближения до обнаружения заднего фронта сигнала ORGP, замедление и остановка. 2. Ускорение до скорости приближения, движение в положительном направлении до обнаружения переднего фронта сигнала ORGP, продолжение движения до обнаружения импульса индекса (IndexPulse) и остановка. --Исходный уровень сигнала ORGP – FALSE: 1. Движение в положительном направлении на поисковой скорости до обнаружения переднего фронта сигнала ORGP, замедление и остановка. 2. Ускорение до скорости приближения, движение в отрицательном направлении до заднего фронта ORGP с замедлением и остановкой. 3. Ускорение до скорости приближения, движение в положительном направлении до переднего фронта ORGP, продолжение движения до обнаружения импульса индекса (IndexPulse) и остановка.</p>
МЕТОД_5	Отрицательный концевик (LSN) фиксирует сигнал ORGP (Home Switch). Положительный концевик (LSP) принимает сигнал IndexPulse (нулевой метки).	 <p>--Исходный уровень сигнала ORGP – TRUE: 1. Движение в положительном направлении на скорости приближения до заднего фронта ORGP, продолжение движения до обнаружения импульса индекса (IndexPulse) и остановка.</p>

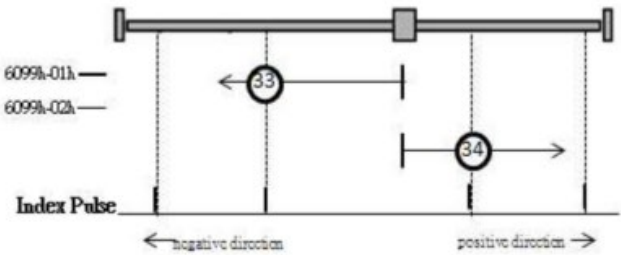
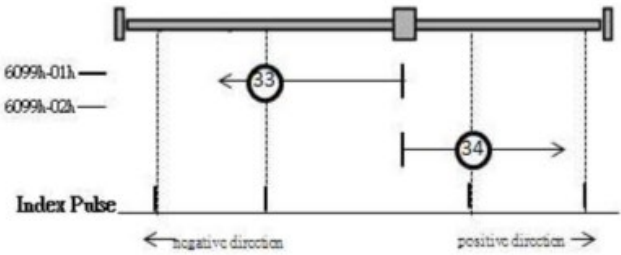
Метод возврата	Входные сигналы	Процедура возврата в ноль
		--Исходный уровень сигнала ORGP – FALSE: 1. Движение в отрицательном направлении на скорости возврата в ноль до обнаружения переднего фронта ORGP, замедление и остановка 2. Ускорение до скорости приближения, движение в отрицательном направлении до переднего фронта ORGP, продолжение движения до обнаружения импульса индекса (IndexPulse) и остановка.
МЕТОД_6	Положительный концевик (LSP) фиксирует сигнал ORGP (Home Switch). Отрицательный концевик (LSN) принимает сигнал IndexPulse (нулевой метки).	 <p>-- Исходный уровень сигнала ORGP – TRUE: 1. Движение в положительном направлении на скорости приближения до обнаружения сигнала ORGP, замедление и остановка. 2. Ускорение до скорости приближения, движение в отрицательном направлении до переднего фронта ORGP, продолжение движения до обнаружения импульса индекса (IndexPulse) и остановка</p> <p>--Исходный уровень сигнала ORGP – FALSE: 1. Движение в отрицательном направлении на поисковой скорости до обнаружения переднего фронта ORGP, замедление до скорости приближения, продолжение движения в отрицательном направлении до обнаружения импульса индекса (IndexPulse) и остановка.</p>
МЕТОД_17	Отрицательный концевой выключатель задействован и используется как сигнал LSN.	 <p>1. Движение в отрицательном направлении на поисковой скорости до обнаружения переднего фронта сигнала LSN, замедление и остановка. 2. Движение в положительном направлении на скорости приближения до заднего фронта LSN, затем немедленная остановка.</p>

Метод возврата	Входные сигналы	Процедура возврата в ноль
МЕТОД_18	Положительный концевой выключатель используется как сигнал LSP.	 <p>1. Движение в положительном направлении на поисковой скорости до обнаружения переднего фронта сигнала LSP, замедление и остановка. 2. Движение в отрицательном направлении на скорости приближения до заднего фронта LSP, немедленная остановка.</p>
МЕТОД_19	Положительный концевой выключатель выполняет функцию датчика исходного положения (ORGP).	 <p>-- Исходный уровень ORGP – TRUE: 1. Движение в отрицательном направлении на скорости приближения, обнаружение заднего фронта ORGP, замедление и остановка. 2. Движение в положительном направлении на скорости приближения до переднего фронта ORGP и немедленная остановка. -- Исходный уровень ORGP – FALSE: 1. Движение в положительном направлении на скорости приближения, замедление и остановка при обнаружении переднего фронта ORGP. 2. Движение в отрицательном направлении на скорости приближения до заднего фронта ORGP, немедленная остановка (второй шаг сохраняется).</p>
МЕТОД_20	Положительный концевой выключатель задействован и используется в качестве датчика исходного положения (ORGP).	 <p>-- Исходный уровень ORGP – FALSE: 1. Движение в положительном направлении на скорости приближения, замедление и остановка при обнаружении переднего фронта ORGP.</p>

Метод возврата	Входные сигналы	Процедура возврата в ноль
		2. Движение в отрицательном направлении на скорости приближения до заднего фронта ORGP, затем замедление и остановка. -- Исходный уровень ORGP – TRUE: 1. Движение в отрицательном направлении на скорости приближения, немедленная остановка при обнаружении заднего фронта ORGP.
МЕТОД_21	Положительный концевой выключатель используется как датчик исходного положения (ORGP). Необходимо, чтобы исходный уровень ORGP был высоким.	 --Исходный уровень ORGP – FALSE. 1. Немедленная остановка, возврат в ноль завершен. --Исходный уровень ORGP – TRUE. 1. Движение в положительном направлении на скорости возврата в ноль до обнаружения заднего фронта ORGP, замедление и остановка. 2. Движение в отрицательном направлении на скорости приближения до обнаружения переднего фронта ORGP и остановка.
МЕТОД_22	Отрицательный концевой выключатель используется как датчик исходного положения (ORGP). Необходимо, чтобы исходный уровень ORGP был низким.	 --Исходный уровень ORGP – TRUE: 1. Немедленная остановка, возврат в ноль завершен. --Исходный уровень ORGP – FALSE: 1. Движение в отрицательном направлении на скорости возврата в ноль до обнаружения переднего фронта ORGP, замедление до скорости приближения и остановка. 2. Движение в положительном направлении на скорости приближения до обнаружения заднего фронта ORGP и остановка.

Метод возврата	Входные сигналы	Процедура возврата в ноль
МЕТОД_23	Положительный концевик выполняет функцию LSP, отрицательный — функцию ORGP.	 <p>--Исходный уровень ORGP – TRUE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Немедленная остановка. Возврат в ноль завершен. <p>--Исходный уровень ORGP – FALSE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Движение в положительном направлении на скорости возврата в ноль. 2. Если обнаружен передний фронт ORGP — замедление и остановка, возврат в ноль завершен. 3. Если обнаружен передний фронт LSP — замедление и остановка, затем ускорение до скорости возврата в ноль и продолжение движения в отрицательном направлении до обнаружения переднего фронта ORGP. После обнаружения переднего фронта ORGP замедление до скорости приближения и продолжение движения в отрицательном направлении. При обнаружении заднего фронта ORGP — остановка, возврат в ноль завершен.
МЕТОД_26	Отрицательный концевой выключатель используется как сигнал LSN, положительный концевой выключатель — как датчик исходного положения (ORGP).	 <p>--Исходный уровень ORGP – TRUE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Движение в положительном направлении до заднего фронта ORGP, остановка, возврат в ноль завершен. <p>--Исходный уровень ORGP – FALSE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Движение в положительном направлении на скорости возврата в ноль. 2. Если обнаружен передний фронт ORGP — замедление до скорости приближения и продолжение движения в положительном направлении до обнаружения заднего фронта ORGP. Возврат в ноль завершен.

Метод возврата	Входные сигналы	Процедура возврата в ноль
		3. Если обнаружен передний фронт LSP — замедление и остановка, затем ускорение до скорости возврата в ноль и продолжение движения в отрицательном направлении до обнаружения переднего фронта ORGP. Возврат в ноль завершен.
МЕТОД_27	Отрицательный концевой выключатель используется как сигнал LSN, положительный концевой выключатель — как датчик исходного положения (ORGP).	 <p>-- Исходный уровень ORGP – TRUE: Немедленная остановка, возврат в ноль завершен.</p> <p>-- Исходный уровень ORGP – FALSE: Движение в отрицательном направлении на скорости возврата в ноль. Если обнаружен передний фронт ORGP – замедление и остановка, возврат в ноль завершен.. Если обнаружен передний фронт LSN — замедление и остановка, затем ускорение до скорости возврата в ноль и движение в положительном направлении; при обнаружении переднего фронта ORGP замедление до скорости приближения и продолжение движения в положительном направлении; при обнаружении заднего фронта ORGP — остановка и возврат в ноль завершен.</p>
МЕТОД_30	Отрицательный концевой выключатель используется как сигнал LSN, положительный концевой выключатель — как датчик исходного положения (ORGP).	 <p>--Исходный уровень ORGP – TRUE: Немедленная остановка, возврат в ноль завершен.</p> <p>--Исходный уровень ORGP – FALSE: Движение в отрицательном направлении на</p>

Метод возврата	Входные сигналы	Процедура возврата в ноль
		скорости возврата в ноль. Если обнаружен передний фронт ORGP – замедление до скорости приближения и продолжение движения в отрицательном направлении до обнаружения заднего фронта ORGP, затем остановка и возврат в ноль завершен. Если обнаружен передний фронт LSN – замедление и остановка, затем ускорение и движение в положительном направлении до обнаружения переднего фронта ORGP, после чего возврат в ноль завершен.
МЕТОД_33	Отрицательный концевой выключатель используется как сигнал импульса индекса (IndexPulse).	 <p>1. Движение в отрицательном направлении на скорости приближения до обнаружения первого импульса индекса (IndexPulse), затем остановка и завершение возврата в ноль.</p>
МЕТОД_34	Положительный концевой выключатель используется как сигнал импульса индекса (IndexPulse).	 <p>1. Ось движется в положительном направлении на скорости приближения до первого импульса индекса, после чего останавливается — возврат в ноль завершен.</p>
МЕТОД_35	Принять текущее положение за начало координат.	1. Принять текущее положение за начало координат и завершить возврат в ноль.

3.21 Работа с локальными модулями расширения

3.21.1 Модуль дискретного ввода GL200-DI16-DCD

Добавление устройства

Кликните правой кнопкой мыши по «IEC61131_3_BPBUS» (шина Backplane) в левой части интерфейса программирования и выберите «Добавить устройство» во всплывающем меню. В появившемся окне добавьте модуль «GL200 DI16» (Рисунок 113).

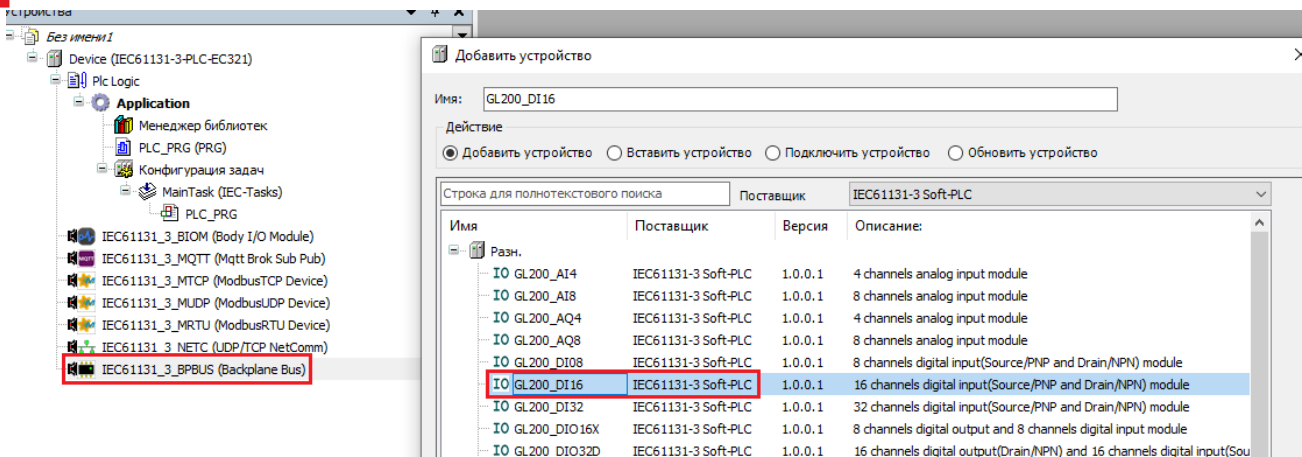


Рисунок 113 – Добавление модуля GL200-DI16-DCD

Напишем простую программу на языке программирования ST, в теле основной программы «PLC_PRG» определим переменные для отображения DIValue_0, DIValue_8 и переменные I1_0, I1_8, а затем присвойте значения I1_0 и I1_8 переменным DIValue_0 и DIValue_8 соответственно (Рисунок 114).

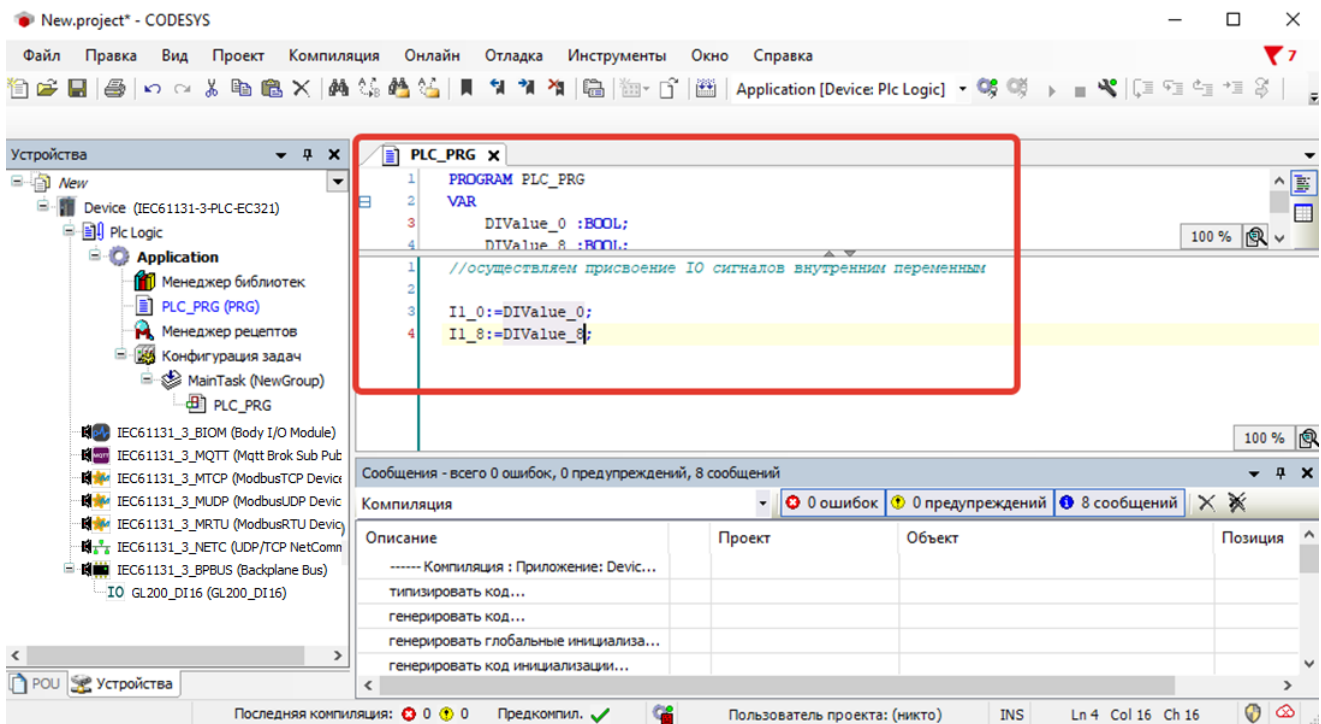


Рисунок 114 – Простая программа для примера работы с модулем GL200-DI16-DCD

Дважды кликните по «GL200_DI16(GL200 DI16)» в левой части интерфейса, чтобы войти в разметку модуля DI16, и сопоставьте переменные DIValue_0 и DIValue_8, определенные в программе, с каналами I1_0 и I1_8 модуля GL200-DI16-DCD соответственно. Переменные сопоставления DIValue_0 и DIValue_8, определенные в программе, будут сопоставлены с каналами 0 и 8 модуля GL200-DI16-DCD соответственно (Рисунок 115).

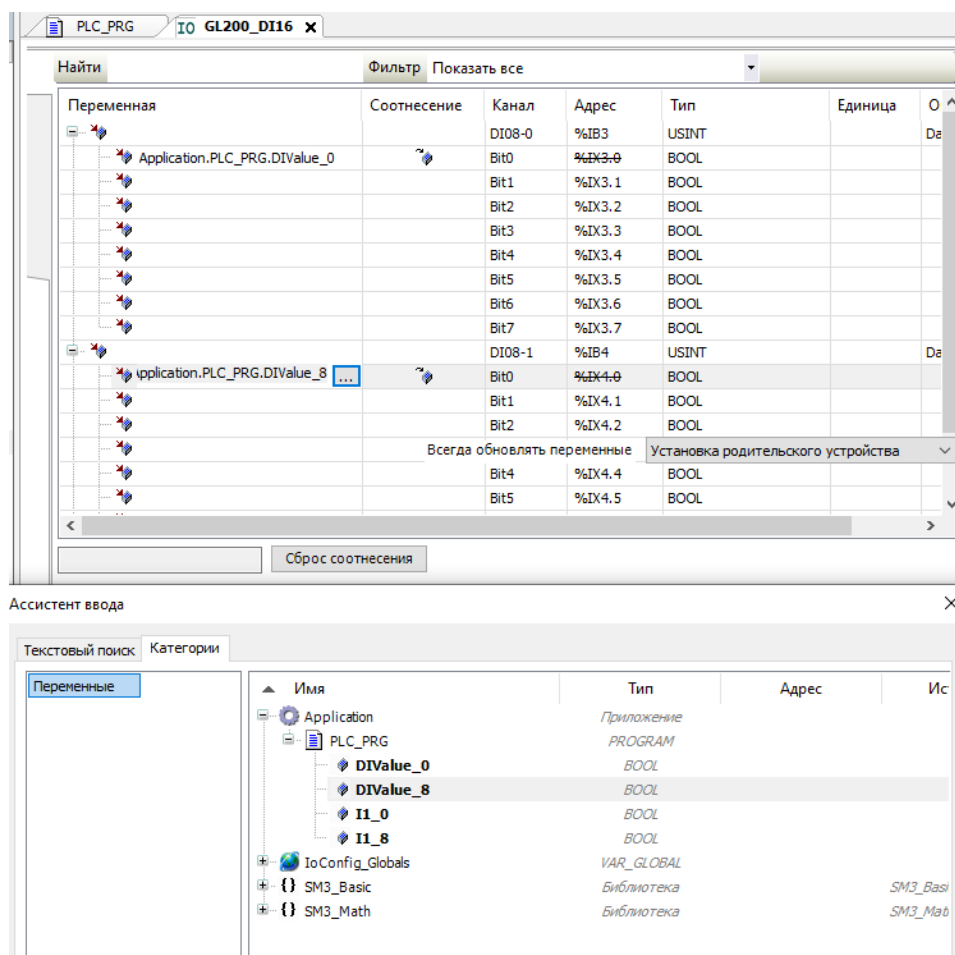


Рисунок 115 – Определение в программе переменных DIValue_0 и DIValue_8

Описание параметров

Описание параметров модуля GL200-DI16-DCD приведены на рисунке 116.

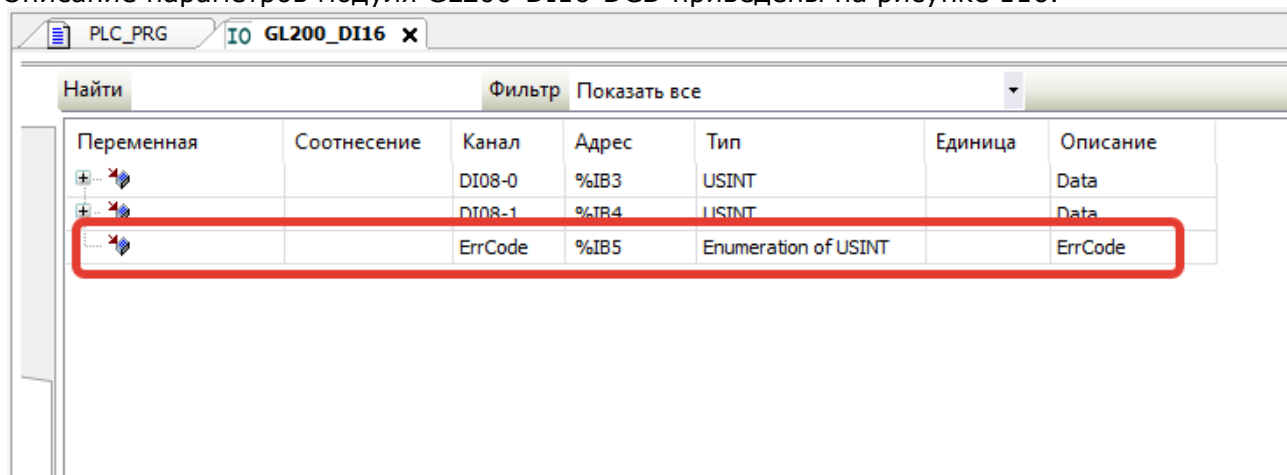


Рисунок 116 – Описание параметров модуля GL200-DI16-DCD

Примечание: конкретные коды неисправностей смотрите в файле «Паспорт модулей расширения D-CARD».

3.21.2 Модули дискретного вывода GL200-DQ16D-DCD и GL200-DQ16S-DCD

Добавление устройства

Кликните правой кнопкой мыши по «IEC61131_3_BPBUS» (шине Backplane) в левой части интерфейса программирования, выберите «Вставить устройство» во всплывающем меню. В появившемся окне добавьте модуль «GL200 DQ16D» (Рисунок 117).

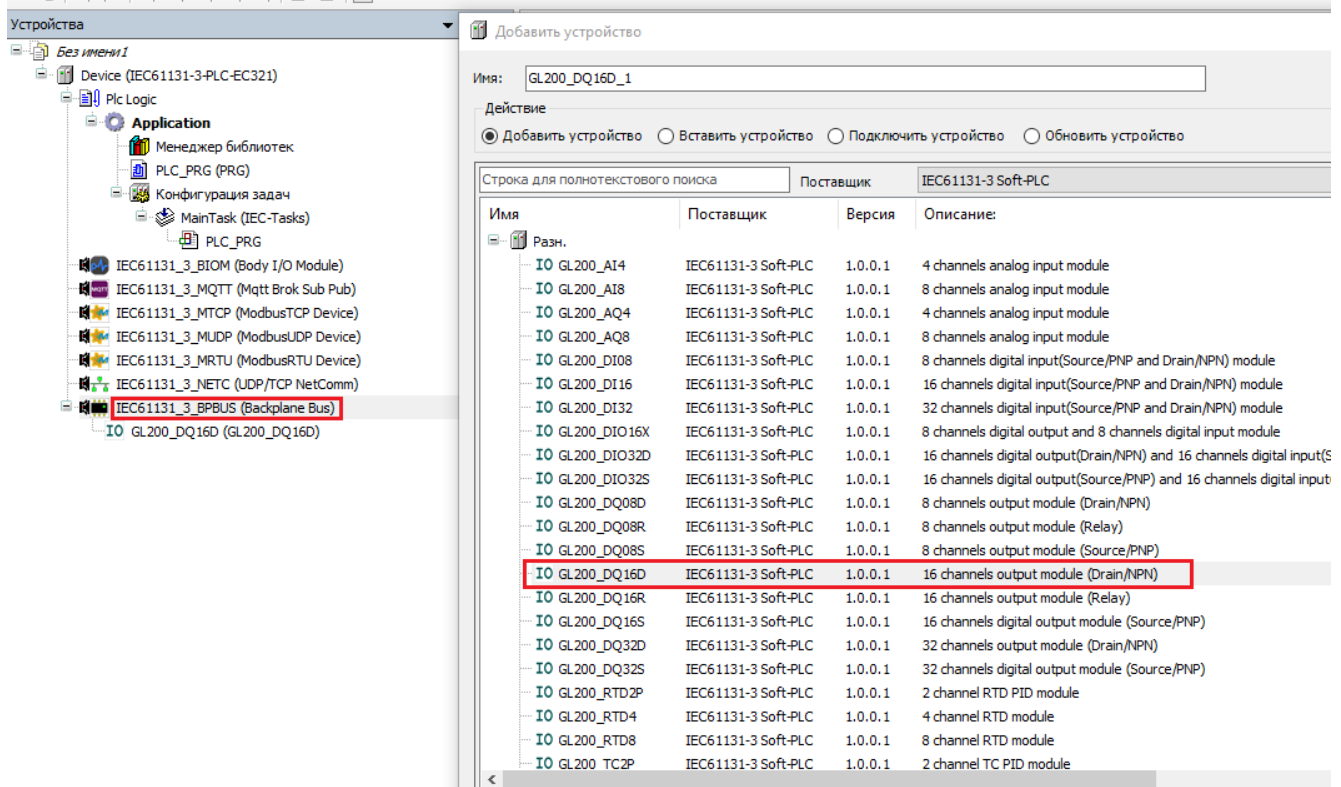


Рисунок 117 – Добавление модуля GL200-DQ16D-DCD

Напишем программу на языке программирования ST. В теле основной программы «PLC_PRG» определим переменные отображения DQValue_0 и DQValue_8 и присвоим значения этим переменным (Рисунок 118).

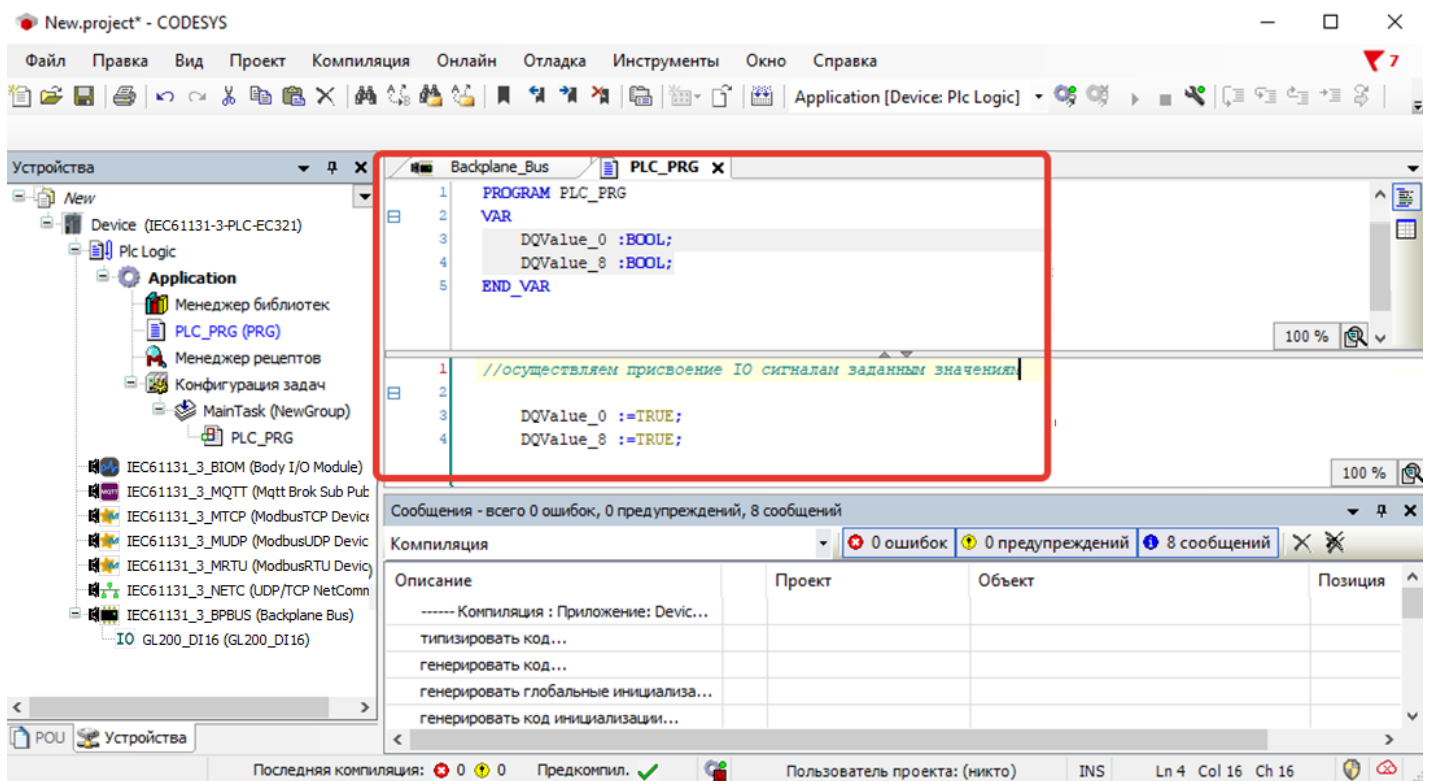


Рисунок 118 – Простая программа для примера работы с модулем GL200-DQ16D-DCD

Дважды кликните по «GL200_DQ16D(GL200 DQ16D)» в левой части интерфейса, чтобы войти в разметку модуля DQ16, и сопоставьте определенные в программе переменные DQValue_0 и DQValue_8 с модулем GL200-DQ16D-DCD. Переменные сопоставления DQValue_0 и DQValue_8,

определенные в программе, будут сопоставлены с каналами 0 и 8 модуля GL200-DQ16D-DCD соответственно (Рисунок 119).

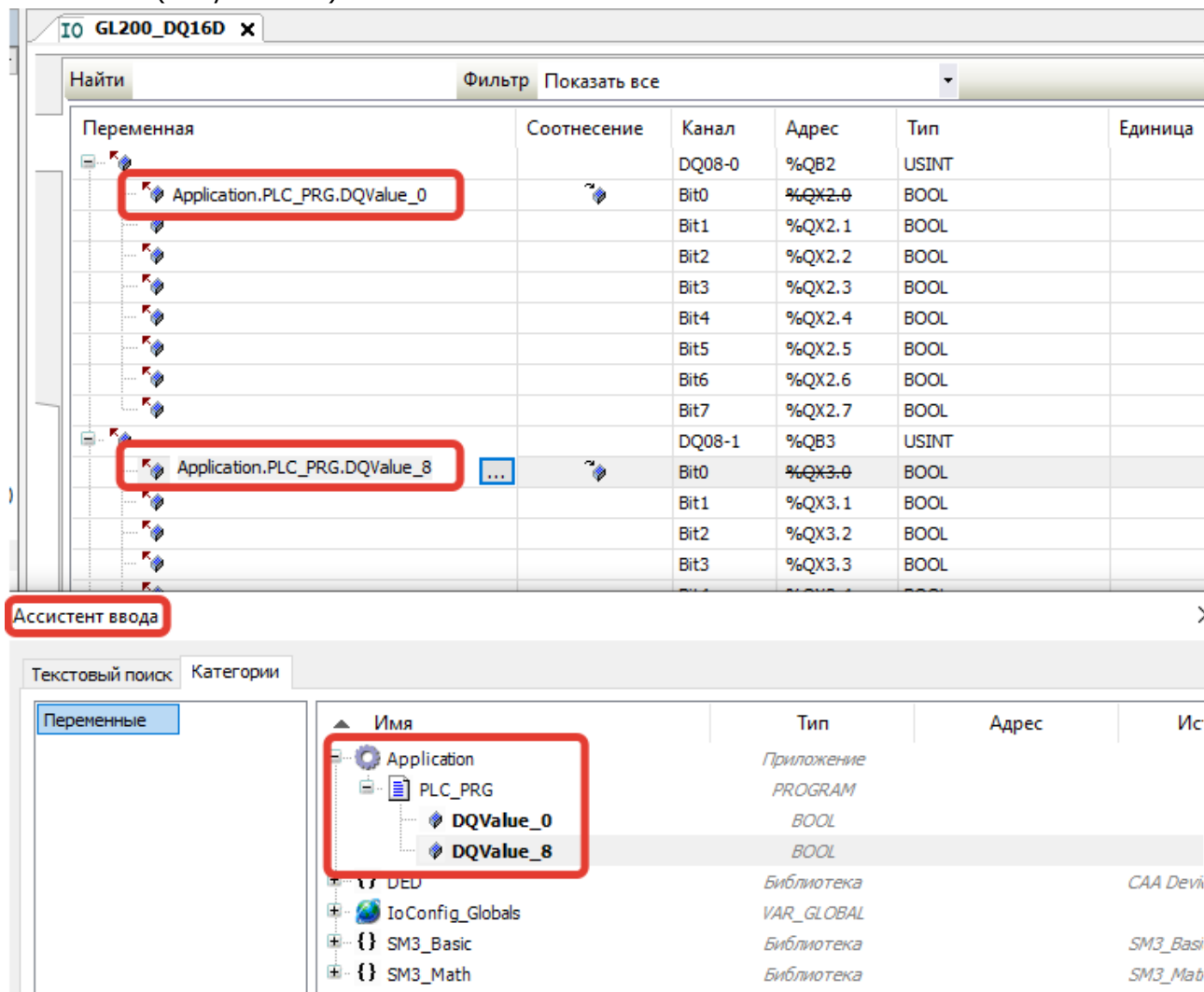


Рисунок 118 – Определение в программе переменных DQValue_0 и DQValue_8

Описание параметров

Конфигурация параметров модуля GL200-DQ16D-DCD приведена на рисунке 119. Диагностика неисправностей модуля GL200-DQ16D-DCD приведена на рисунке 120.

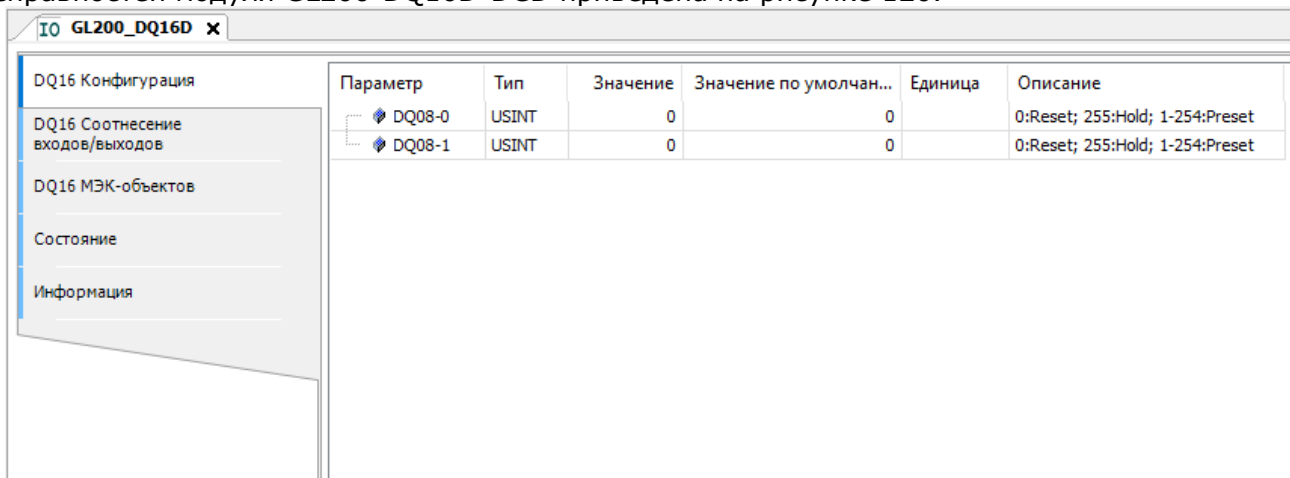
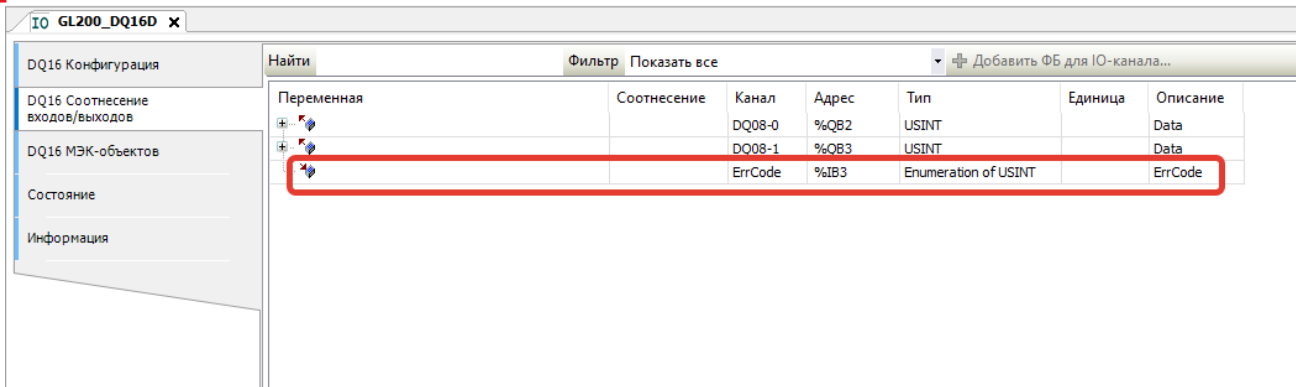


Рисунок 119 – Описание параметров модуля GL200-DQ16D-DCD



Переменная	Соотнесение	Канал	Адрес	Тип	Единица	Описание
		DQ08-0	%QB2	USINT		Data
		DQ08-1	%QB3	USINT		Data
		ErrCode	%IB3	Enumeration of USINT		ErrCode

Рисунок 120 – Диагностика неисправностей модуля GL200-DQ16D-DCD

Примечание: конкретные коды неисправностей смотрите в файле «Паспорт модулей расширения D-CARD».

Добавление и описание параметров модуля **GL200-DQ16S-DCD** полностью совпадают с добавлением и настройкой модуля **GL200-DQ16D-DCD**, которые были описаны выше.

3.21.3 Модуль дискретного ввода и вывода GL200-DIO16D-DCD

Добавление устройства

Кликните правой кнопкой мыши по «IEC61131_3_BPBUS» (шине Backplane) в левой части интерфейса программирования, выберите «Вставить устройство» во всплывающем меню. В появившемся окне добавьте модуль «GL200-DIO16D-DCD» (Рисунок 121).

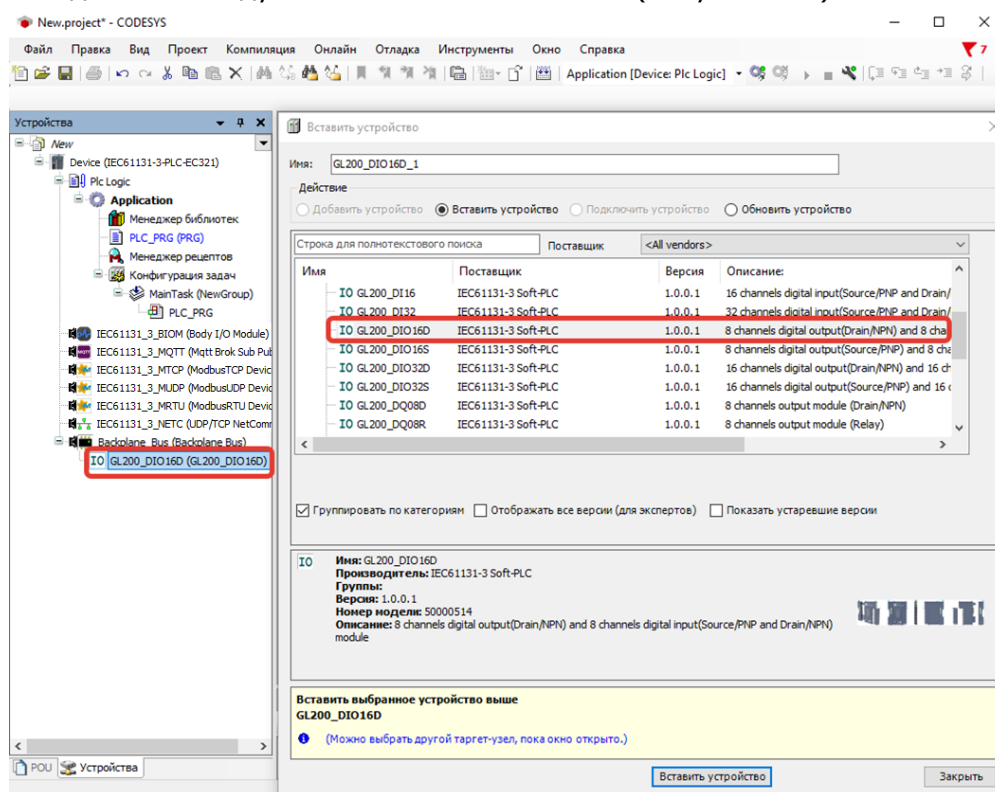


Рисунок 121 – Добавление модуля GL200-DIO16D-DCD

Напишем программу на языке программирования ST. В теле основной программы «PLC_PRG» определим переменные отображения DIValue_0, DQValue_0 и переменную I1_0. Присвоим переменной отображения DIValue_0 значение I1_0, а переменной отображения DQValue_0 – значение I1_0 (Рисунок 122).

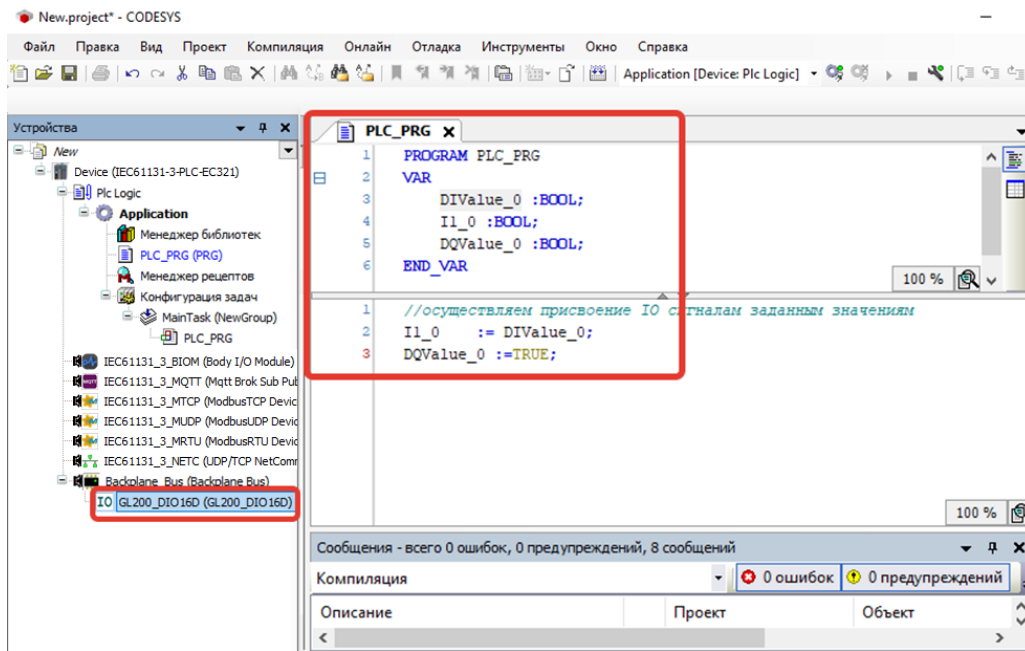


Рисунок 122 – Простая программа для примера работы с модулем GL200-DIO16D-DCD

Дважды кликните по «GL200_DIO16D(GL200_DIO16D)» в левой части интерфейса, чтобы войти в разметку модуля DIO16D, и сопоставьте переменные DIValue_0, DQValue_0 и I1_0, определенные в программе, с модулем GL200_DIO16D(GL200_DIO16D) соответственно. Переменные DIValue_0 и DQValue_0, определенные в программе, будут сопоставлены с каналами DI 0 и DQ 0 модуля GL200-DIO16D-DCD соответственно (Рисунок 123).

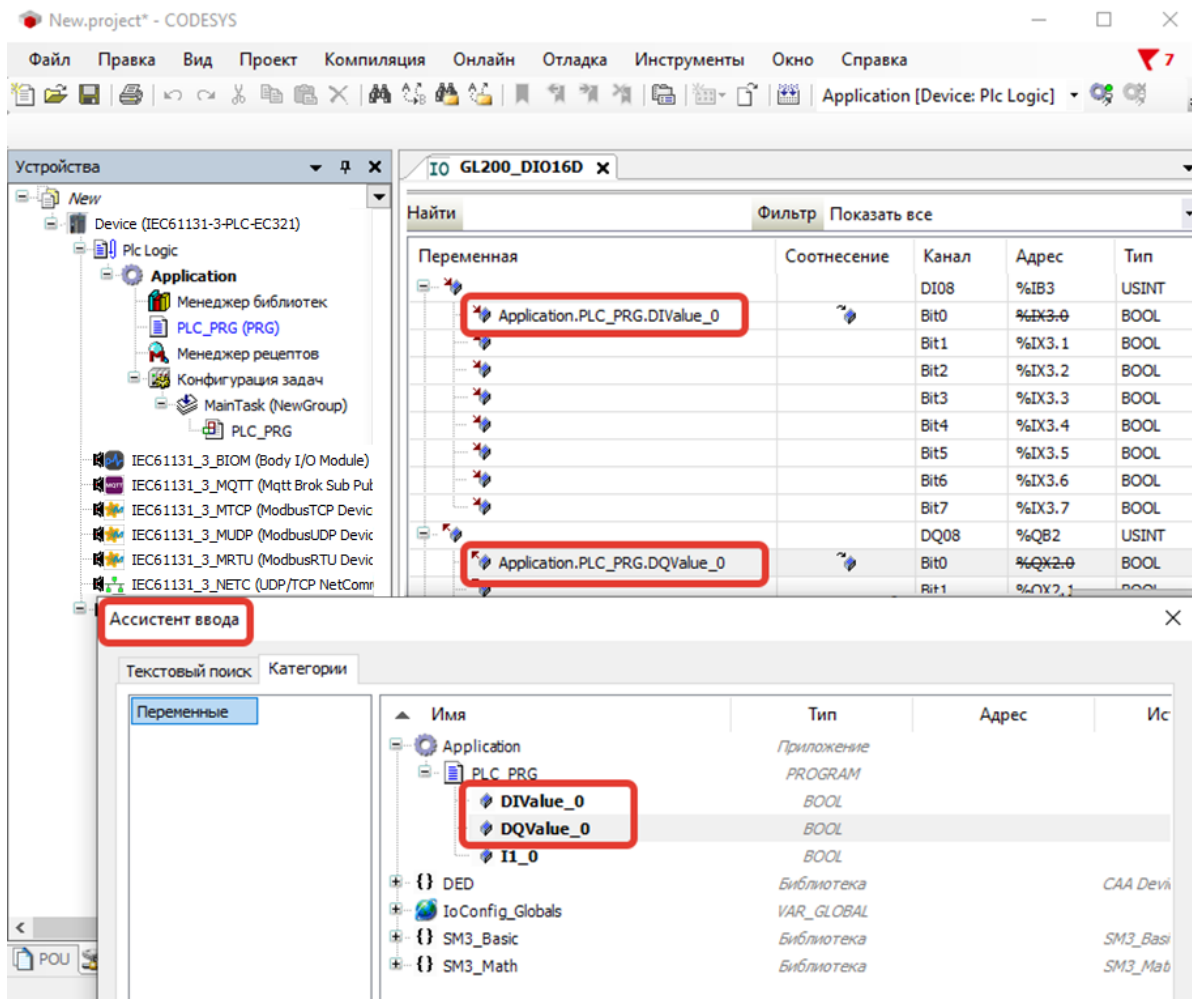
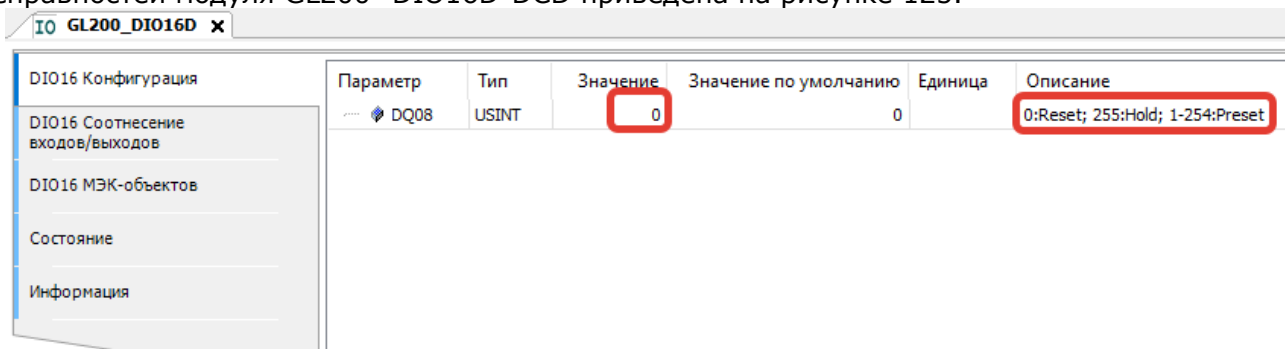


Рисунок 123 – Определение в программе переменных DIValue_0 и DQValue_0

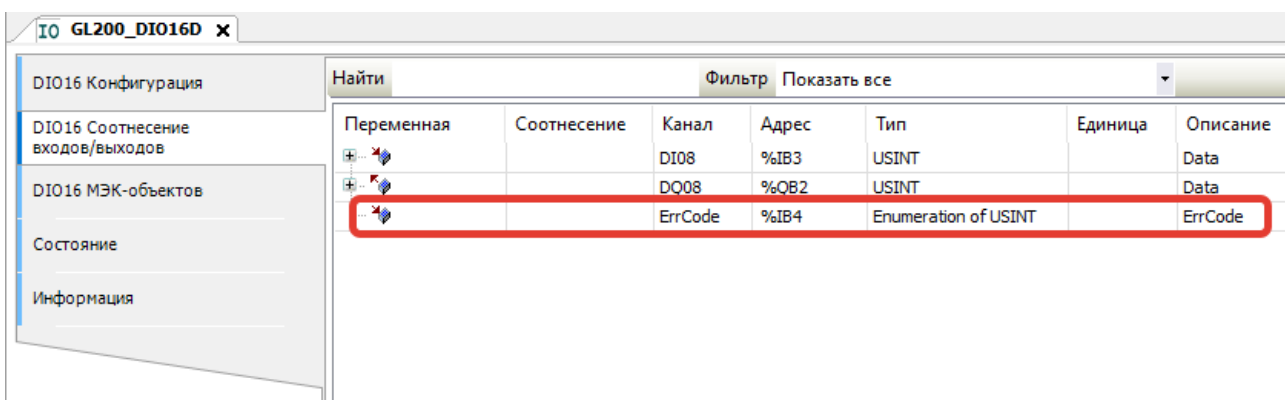
Описание параметров

Конфигурация параметров модуля GL200-DIO16D-DCD приведена на рисунке 124. Диагностика неисправностей модуля GL200-DIO16D-DCD приведена на рисунке 125.



Параметр	Тип	Значение	Значение по умолчанию	Единица	Описание
DQ08	USINT	0	0		0:Reset; 255:Hold; 1-254:Preset

Рисунок 124 – Описание параметров модуля GL200-DIO16D-DCD



Переменная	Соотнесение	Канал	Адрес	Тип	Единица	Описание
		DI08	%IB3	USINT		Data
		DQ08	%QB2	USINT		Data
		ErrCode	%IB4	Enumeration of USINT		ErrCode

Рисунок 125 – Диагностика неисправностей модуля GL200-DIO16D-DCD

Примечание: конкретные коды неисправностей смотрите в файле «Паспорт модулей расширения D-CARD».

3.21.4 Модуль аналогового ввода GL200-AI4-DCD и GL200-AI8-DCD

Добавление устройства

Кликните правой кнопкой мыши по «IEC61131_3_BPBUS» (шине Backplane) в левой части интерфейса программирования, выберите «Вставить устройство» во всплывающем меню. В появившемся окне добавьте модуль «GL200-AI4-DCD» (Рисунок 126).

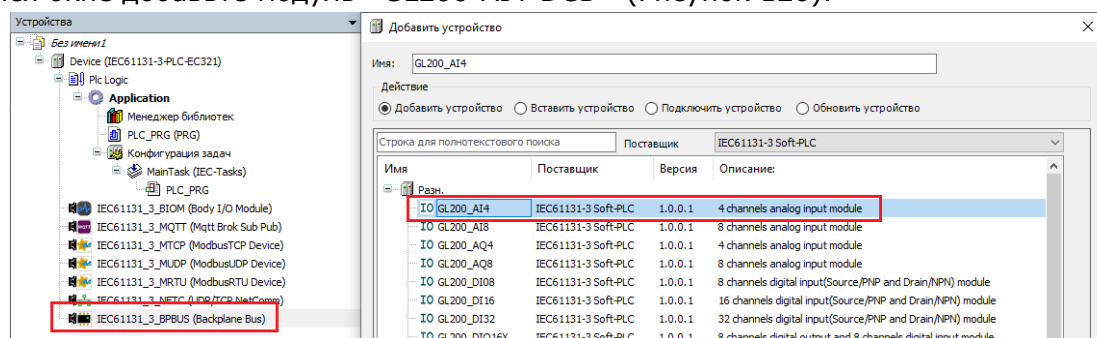


Рисунок 126 – Добавление модуля GL200-AI4-DCD

Используя язык программирования ST, в теле основной программы «PLC_PRG» определим переменные отображения AIValue_0 и AI_0. Значение переменной отображения AIValue_0 присваивается переменной AI_0 (Рисунок 127).

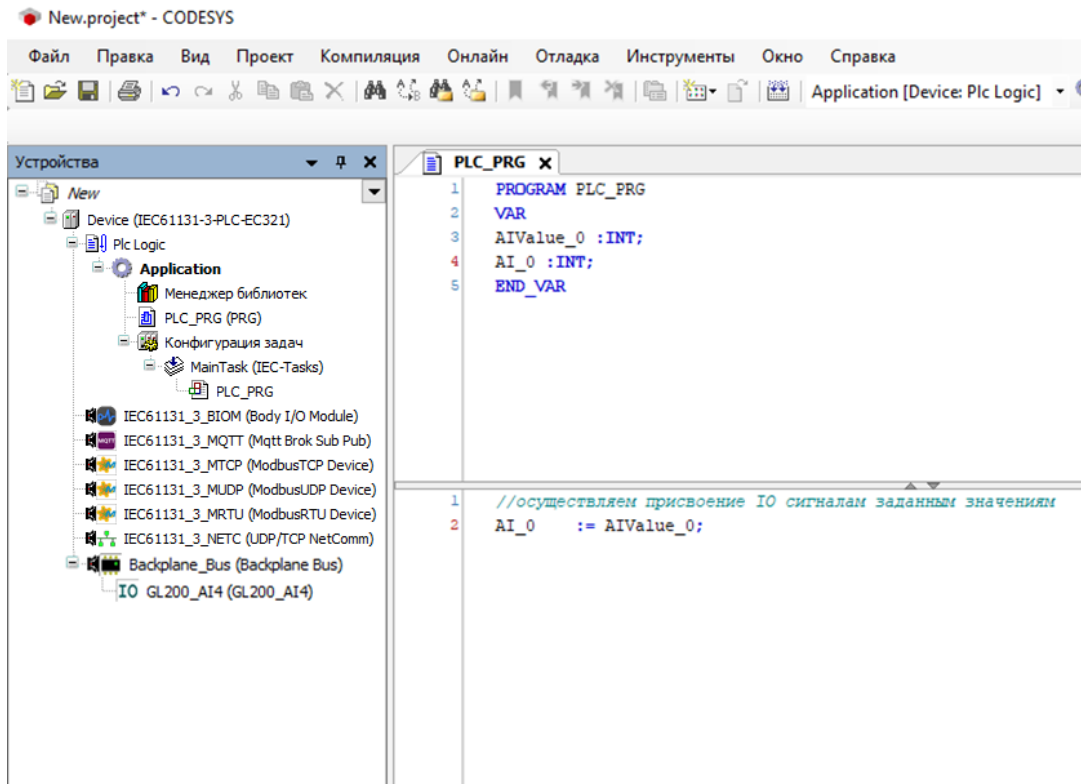


Рисунок 127 – Простая программа для примера работы с модулем GL200-AI4-DCD

Кликните дважды по «GL200_AI4(GL200 AI4)» в левой части интерфейса, чтобы войти в разметку модуля AI4, и сопоставьте переменную AIValue_0, определенную в программе, с каналом 0 модуля GL200-AI4-DCD (Рисунок 128).

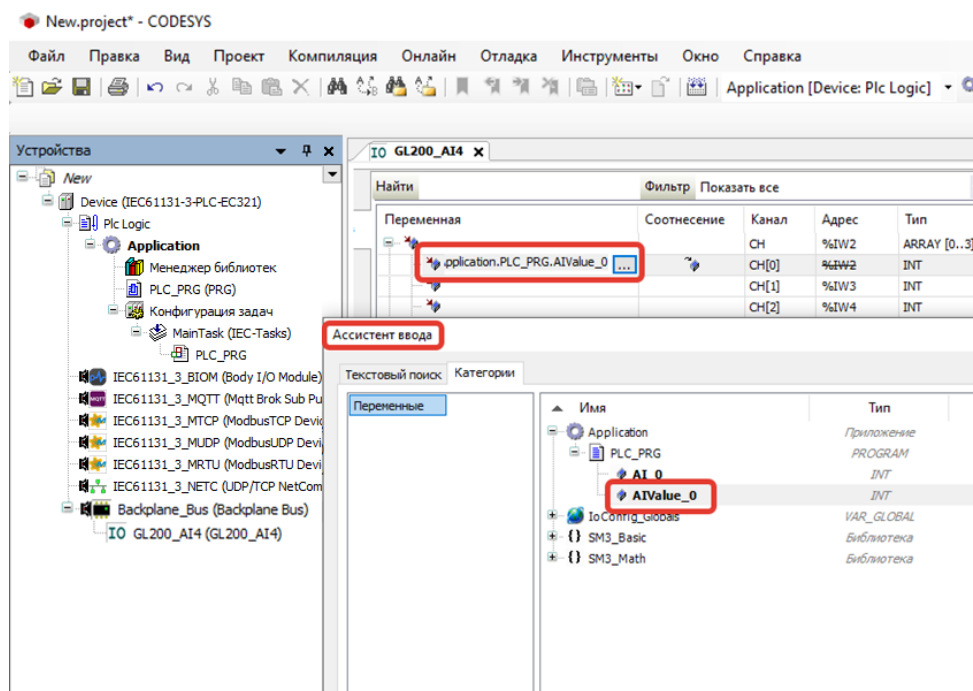


Рисунок 128 – Определение в программе переменной AIValue_0

Описание параметров

Настройка режима и параметров фильтра показана на рисунке 129. Режим работы по умолчанию: 0-10V, параметр фильтрации: 10ms.

Параметр	Тип	Значение	Значение по умолчанию	Единица	Описание
U/I Range	Enumeration of USINT	0~10V	0~10V		
Filter Time	USINT	10	10	ms	1~255ms
U/I Range	Enumeration of USINT	0~10V	0~10V		
Filter Time	USINT	10	10	ms	1~255ms
U/I Range	Enumeration of USINT	0~10V	0~10V		
Filter Time	USINT	10	10	ms	1~255ms
U/I Range	Enumeration of USINT	0~10V	0~10V		
Filter Time	USINT	10	10	ms	1~255ms

Рисунок 129 – Описание параметров модуля GL200-AI4-DCD

Диагностика неисправностей модуля GL200-AI4-DCD приведена на рисунке 130.

Переменная	Соотнесение	Канал	Адрес	Тип	Единица	Описание
Application.PLC_PRG.AIValue_0		CH	%IW2	ARRAY [0..3] OF INT		Data
		CH[0]	%IW2	INT		Data
		CH[1]	%IW3	INT		Data
		CH[2]	%IW4	INT		Data
		CH[3]	%IW5	INT		Data
		ErrCode	%IB 12	Enumeration of USINT		ErrCode

Рисунок 130 – Диагностика неисправностей модуля GL200-AI4-DCD

Примечание: конкретные коды неисправностей смотрите в файле «Паспорт модулей расширения D-CARD».

Добавление и описание параметров модуля **GL200-AI8-DCD** полностью совпадают с добавлением и настройкой модуля **GL200-AI4-DCD**, которые были описаны выше.

3.21.5 Модуль аналогового вывода GL200-AQ4-DCD и GL200-AQ8-DCD

Добавление устройства

Кликните правой кнопкой мыши по «IEC61131_3_BPBUS» (шине Backplane) в левой части интерфейса программирования, выберите «Вставить устройство» во всплывающем меню. В появившемся окне добавьте модуль «GL200-AQ4-DCD» (Рисунок 131).

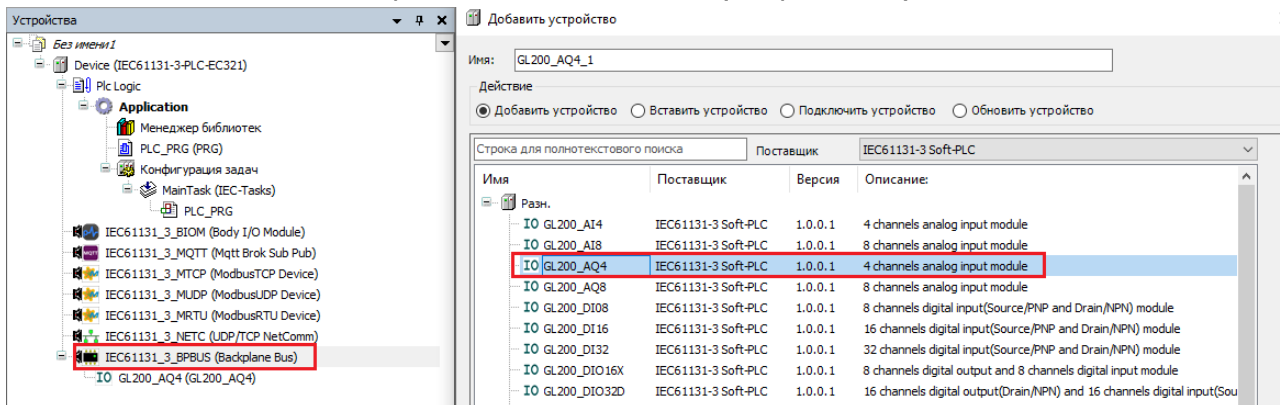


Рисунок 131 – Добавление модуля GL200-AQ4-DCD

Напишем программу на языке программирования ST. В теле основной программы «PLC_PRG» определим переменную отображения AQValue_0 и присвоим ей значение (Рисунок 132).

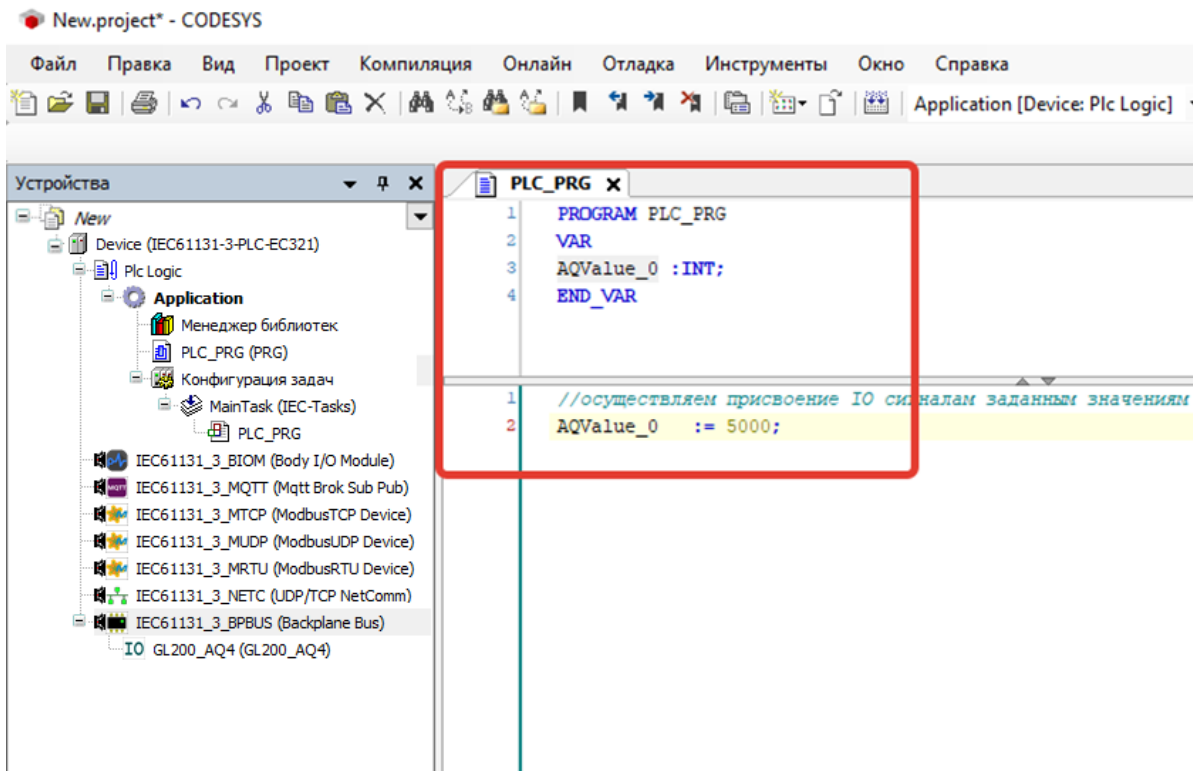


Рисунок 132 – Простая программа для примера работы с модулем GL200-AQ4-DCD

Дважды кликните по «GL200_AQ4(GL200 AQ4)» в левой части интерфейса, чтобы войти в разметку модуля AQ4, а затем сопоставьте переменную AQValue_0, определенную в программе, с каналом 0 модуля GL200-AQ4-DCD (Рисунок 133).

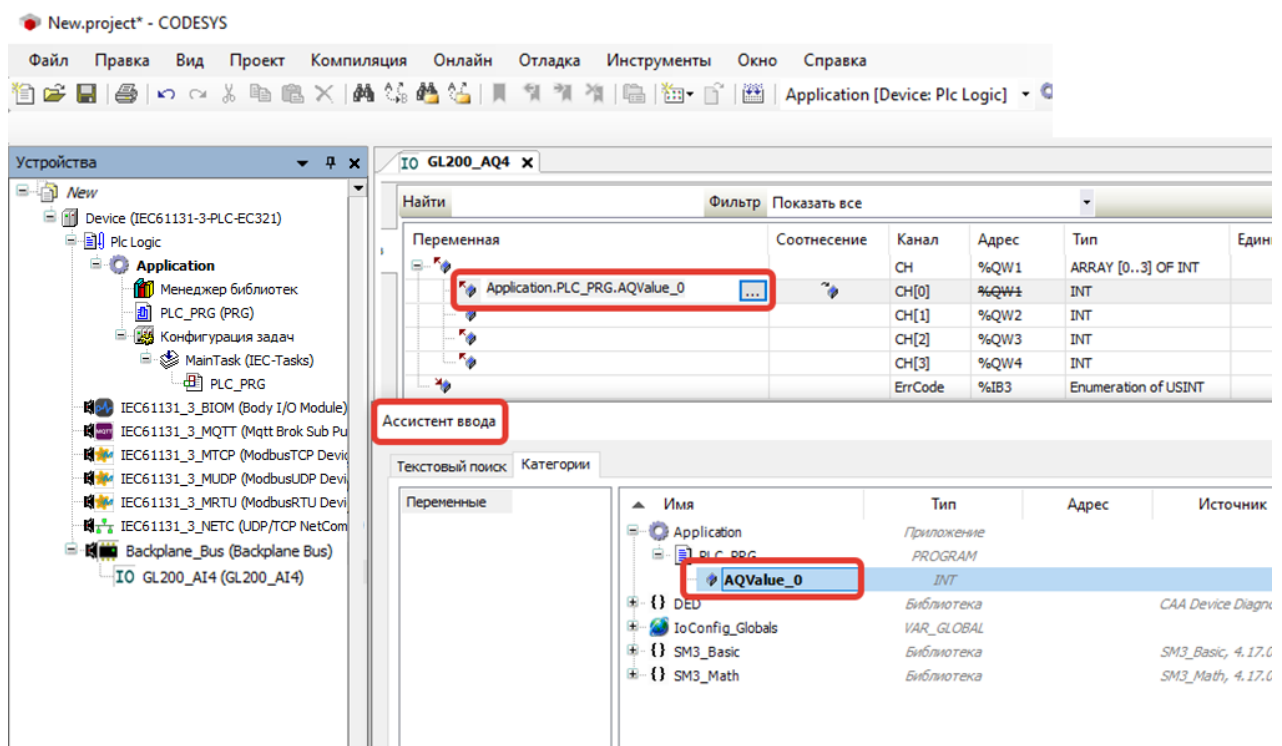


Рисунок 133 – Определение в программе переменной AQValue_0

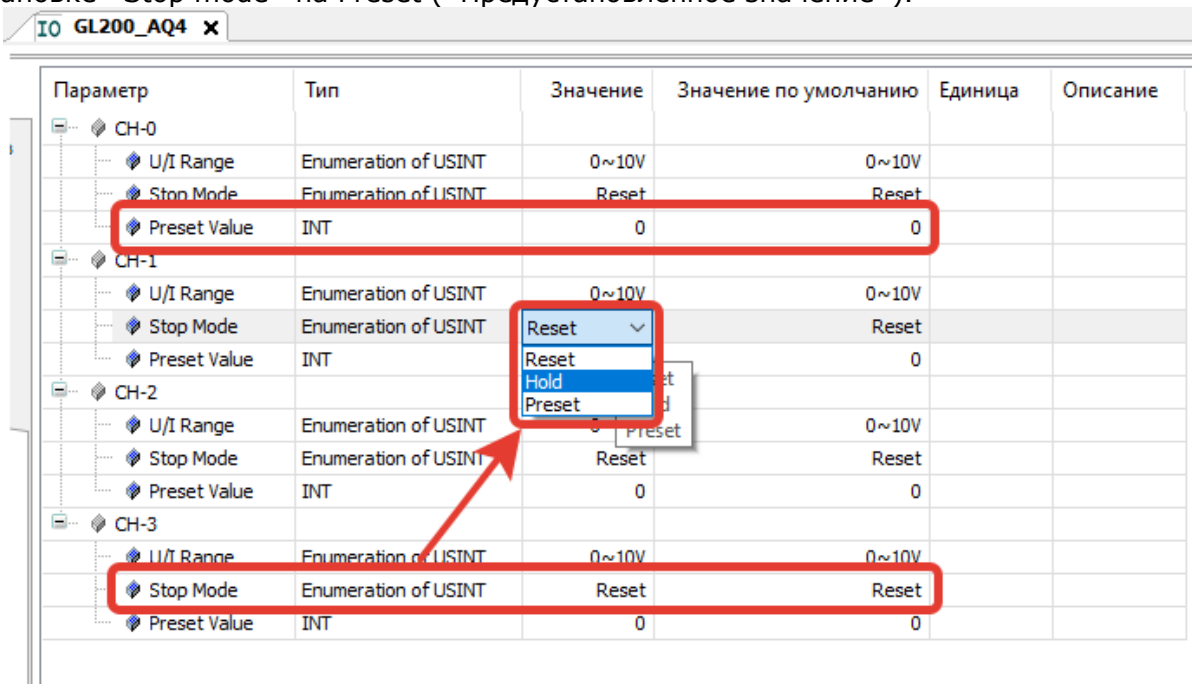
Описание параметров

Выставьте «Mode Configuration» («Настройка режима»), «Stop Mode Configuration» («Настройка режима останова») и «Preset Value Settings» («Параметры предустановленного значения»), как показано на рисунке 134.

Default mode (Режим по умолчанию): 0~10V.

Stop mode (Режим останова): Reset (Сброс).

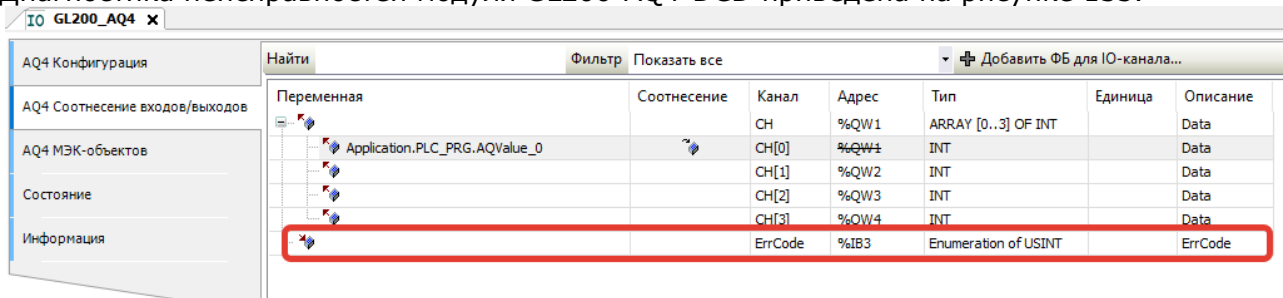
Preset value (Предустановленное значение): 0. Это настраиваемый параметр, действительный при установке «Stop mode» на Preset («Предустановленное значение»).



Параметр	Тип	Значение	Значение по умолчанию	Единица	Описание
CH-0					
U/I Range	Enumeration of USINT	0~10V	0~10V		
Stop Mode	Enumeration of USINT	Reset	Reset		
Preset Value	INT	0	0		
CH-1					
U/I Range	Enumeration of USINT	0~10V	0~10V		
Stop Mode	Enumeration of USINT	Reset	Reset		
Preset Value	INT	0	0		
CH-2					
U/I Range	Enumeration of USINT	0~10V	0~10V		
Stop Mode	Enumeration of USINT	Reset	Reset		
Preset Value	INT	0	0		
CH-3					
U/I Range	Enumeration of USINT	0~10V	0~10V		
Stop Mode	Enumeration of USINT	Reset	Reset		
Preset Value	INT	0	0		

Рисунок 134 – Описание параметров модуля GL200-AQ4-DCD

Диагностика неисправностей модуля GL200-AQ4-DCD приведена на рисунке 135.



Переменная	Соотнесение	Канал	Адрес	Тип	Единица	Описание
		CH	%QW1	ARRAY [0..3] OF INT		Data
Application.PLC_PRG.AQValue_0		CH[0]	%QW1	INT		Data
		CH[1]	%QW2	INT		Data
		CH[2]	%QW3	INT		Data
		CH[3]	%QW4	INT		Data
			ErrCode	%IB3	Enumeration of USINT	ErrCode

Рисунок 135 – Диагностика неисправностей модуля GL200-AQ4-DCD

Примечание: конкретные коды неисправностей смотрите в файле «Паспорт модулей расширения D-CARD».

Добавление и описание параметров модуля **GL200-AQ8-DCD** полностью совпадают с добавлением и настройкой модуля **GL200-AQ4-DCD**, которые были описаны выше.

3.21.6 Модуль измерения температуры термодпар GL200-TC4-DCD

Добавление устройства

Кликните правой кнопкой мыши по «IEC61131_3_BPBUS» (шине Backplane) в левой части интерфейса программирования, выберите «Вставить устройство» во всплывающем меню. В появившемся окне добавьте модуль «GL200-TC4-DCD» (Рисунок 136).

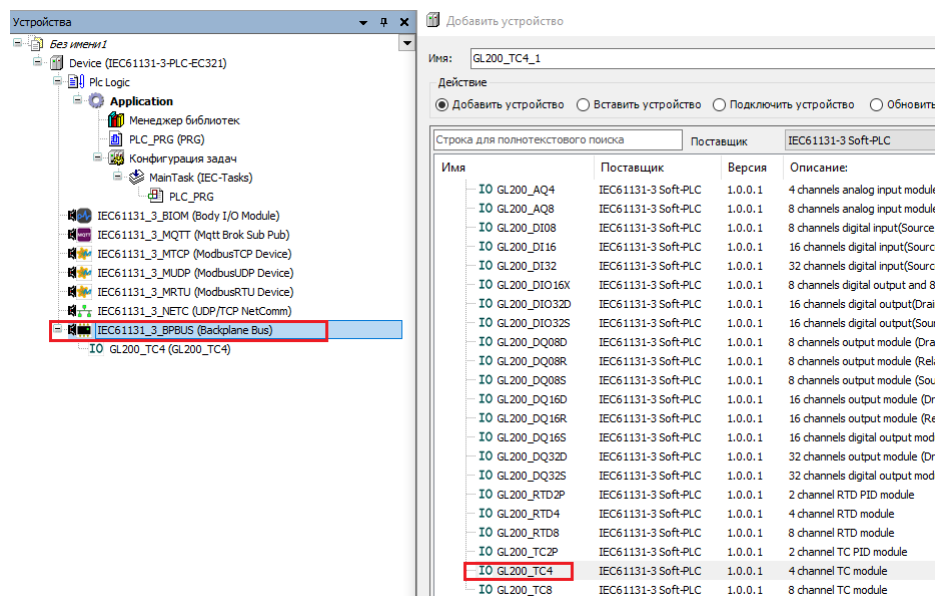


Рисунок 136 – Добавление модуля GL200-TC4-DCD

Напишем программу на языке программирования ST. В теле основной программы «PLC_PRG» определите переменные отображения TCValue_0 и TC_0 и присвойте значение переменной отображения TCValue_0 переменной отображения TC_0 (Рисунок 137).

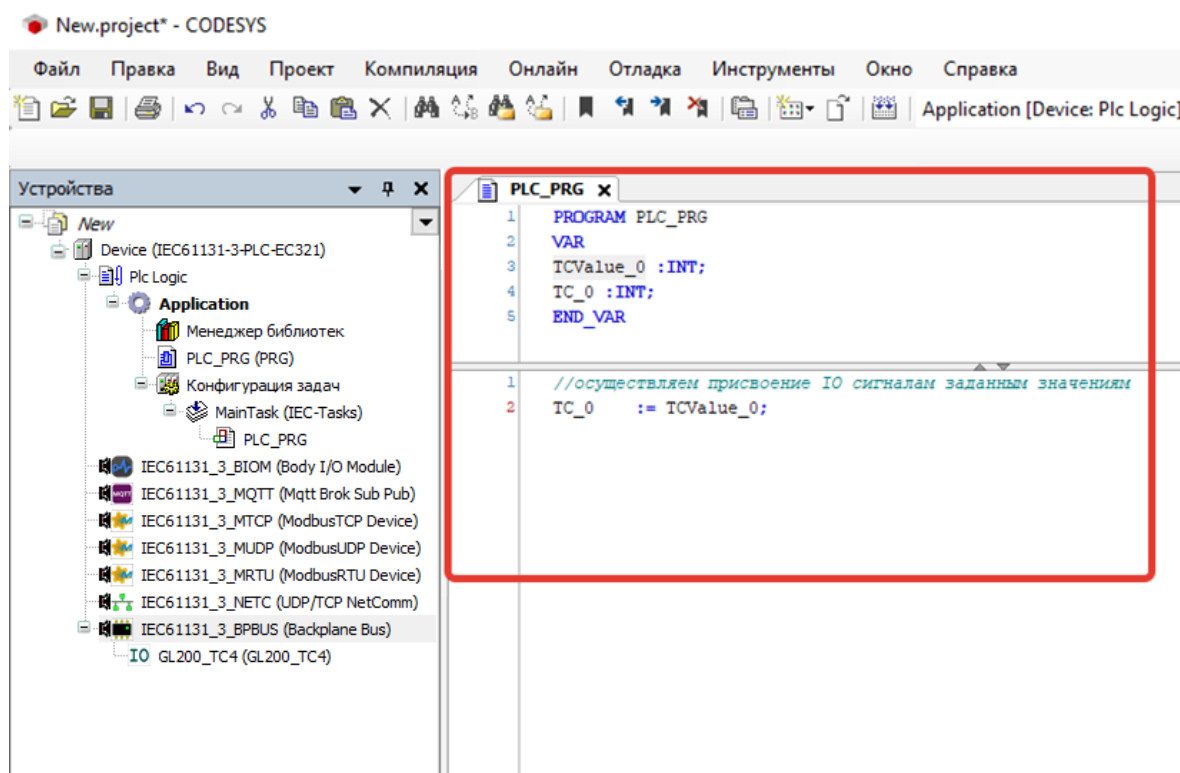


Рисунок 137 – Простая программа для примера работы с модулем GL200-TC4-DCD

Дважды кликните по «GL200_TC4 (GL200 TC4)» в левой части интерфейса, чтобы войти в разметку модуля TC4, а затем сопоставьте переменную TCValue_0, определенную в программе, с каналом 0 модуля GL200-TC4-DCD. Переменная сопоставления TCValue_0, определенная в программе, будет сопоставлена с каналом 0 модуля GL200-TC4-DCD (Рисунок 138).

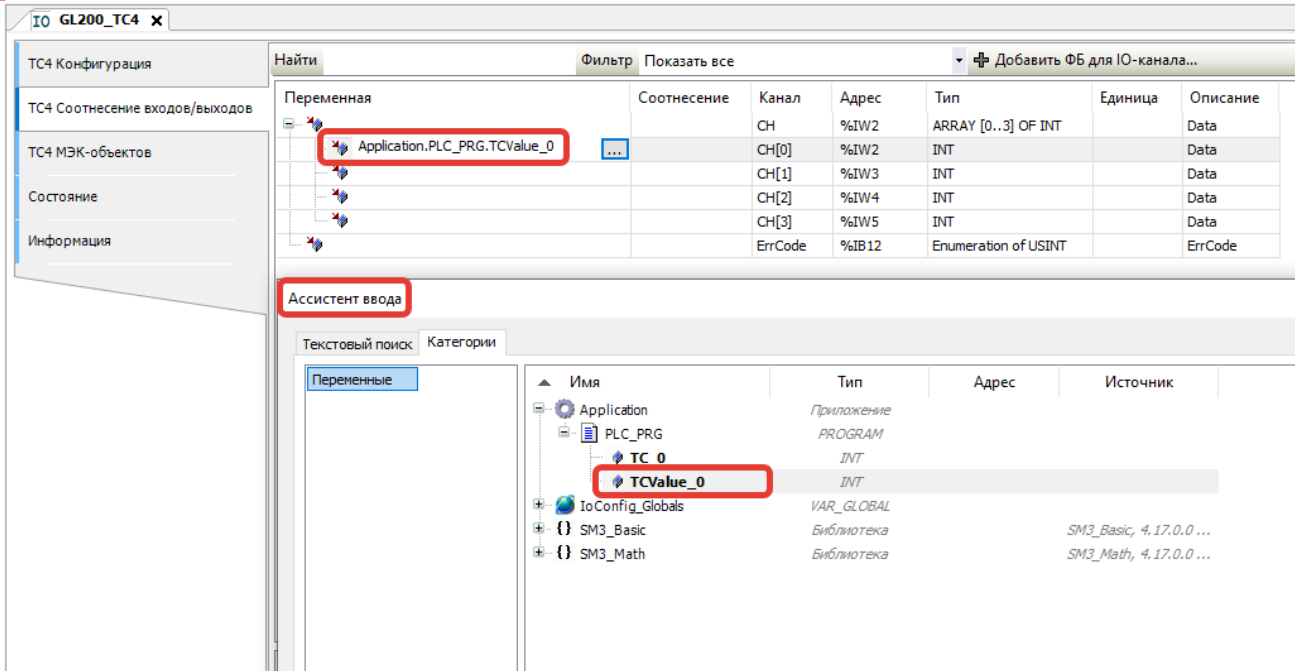


Рисунок 138 – Определение в программе переменной TCValue_0

Описание параметров

Настройте «Sensor type» («Тип датчика») и «Filter time» («Время фильтрации»), как показано на рисунке 139.

Тип по умолчанию: К; Время фильтрации: 5 с (0~100 с).

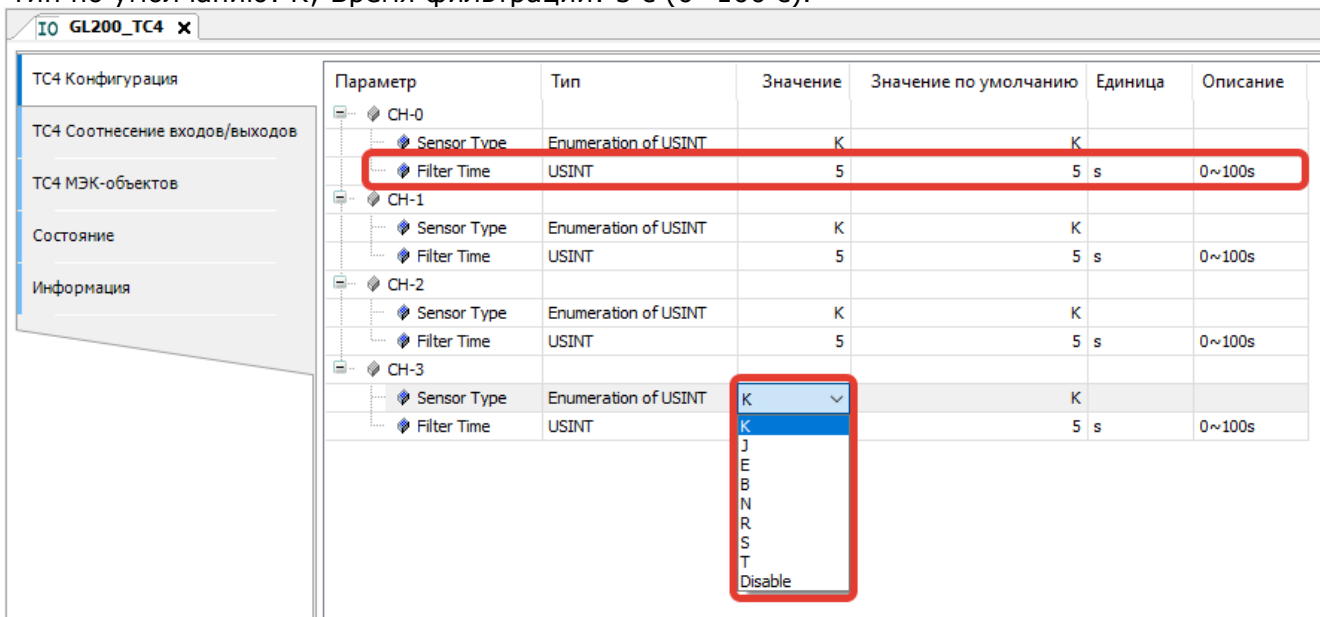


Рисунок 139 – Описание параметров модуля GL200-TC4-DCD

Диагностика неисправностей модуля GL200-TC4-DCD приведена на рисунке 140.

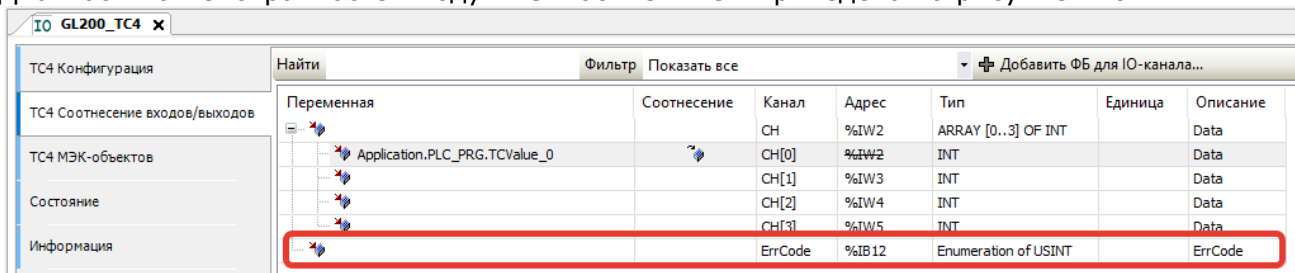


Рисунок 140 – Диагностика неисправностей модуля GL200-TC4-DCD

Примечание: конкретные коды неисправностей смотрите в файле «Паспорт модулей расширения D-CARD».

3.21.7 Модуль измерения температуры термосопротивлений GL200-RTD4 RTD

Добавление устройства

Кликните правой кнопкой мыши по «IEC61131_3_BPBUS» (шине Backplane) в левой части интерфейса программирования, выберите «Вставить устройство» во всплывающем меню. В появившемся окне добавьте модуль «GL200-RTD4-DCD» (Рисунок 141).

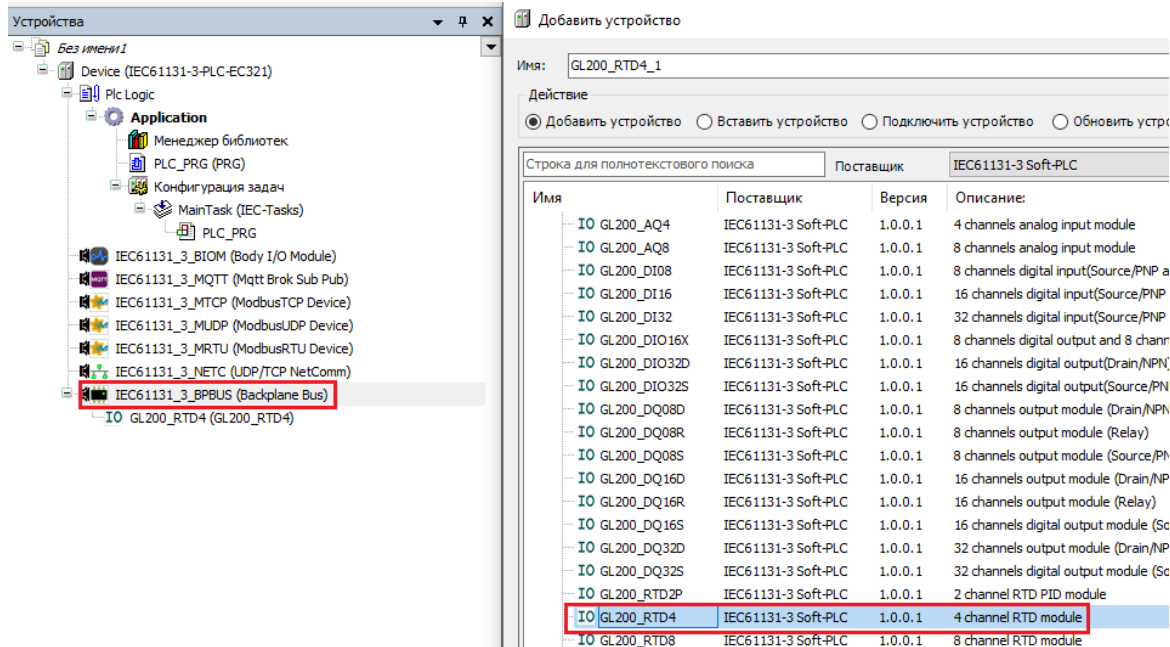


Рисунок 141 – Добавление модуля GL200-RTD4-DCD

Напишем программу на языке программирования ST. В теле основной программы «PLC_PRG» определим переменные отображения RTDValue_0 и RTD_0 и присвоим значение переменной отображения RTDValue_0 переменной отображения RTD_0 (Рисунок 142).

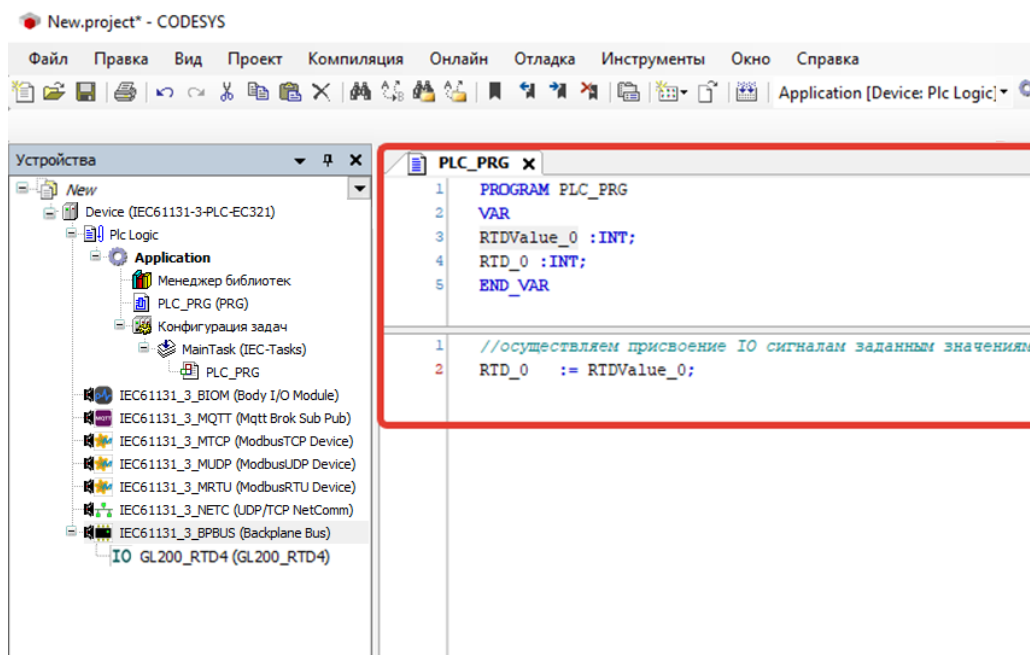


Рисунок 142 – Простая программа для примера работы с модулем GL200-RTD4-DCD

Дважды кликните по «GL200_RT D4(GL200 RTD4)» в левой части интерфейса, чтобы войти в разметку модуля RTD4, и сопоставьте переменную RTDValue_0, определенную в программе, с каналом 0 модуля GL200-RTD4-DCD (Рисунок 143).

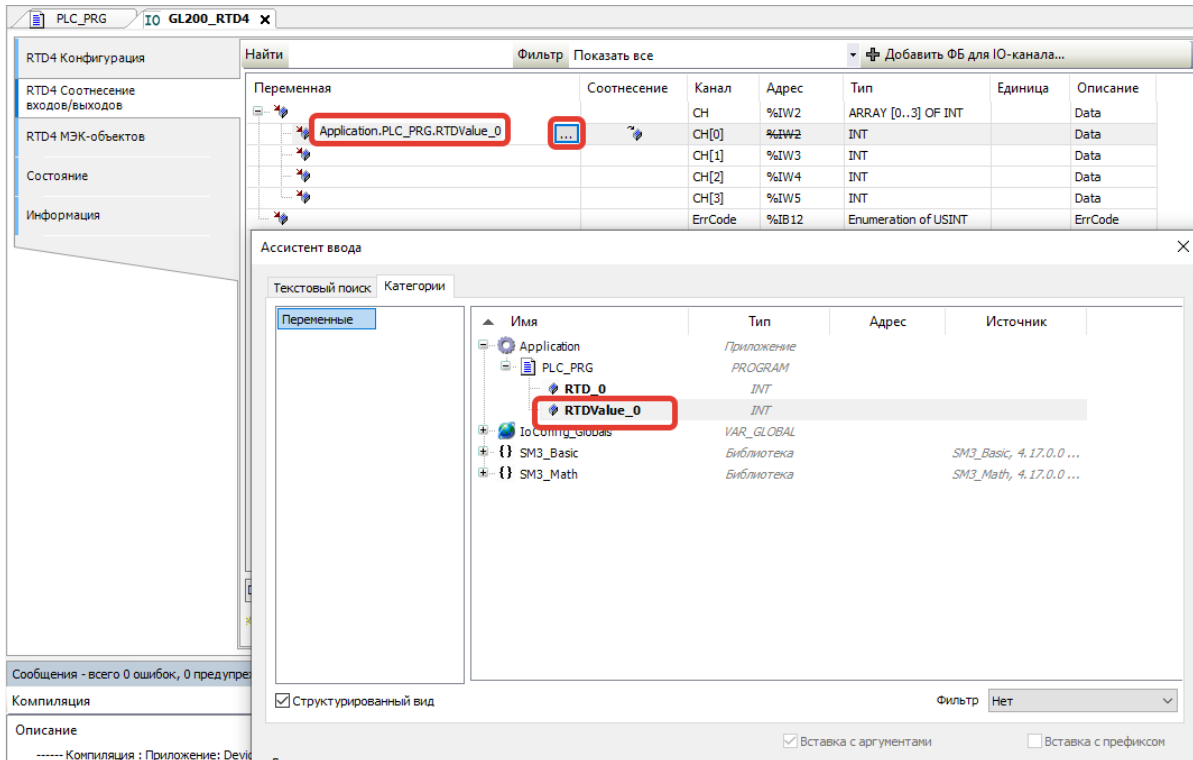


Рисунок 143 – Определение в программе переменной RTDValue_0

Описание параметров

Настройка «Sensor type» («Типа датчика») и «Filtering time» («Времени фильтрации»), как показано на рисунке 144.

Тип по умолчанию: PT100-2 (двухпроводной датчик PT100).

Время фильтрации: 5 с (0-100 с).

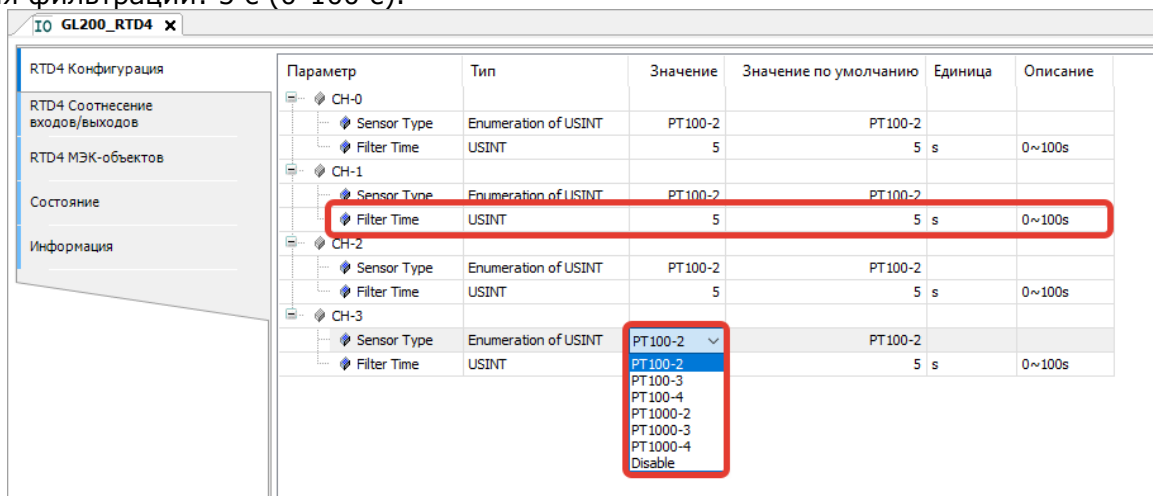


Рисунок 144 – Описание параметров модуля GL200-RTD4-DCD

Диагностика неисправностей модуля GL200-RTD4-DCD приведена на рисунке 145.

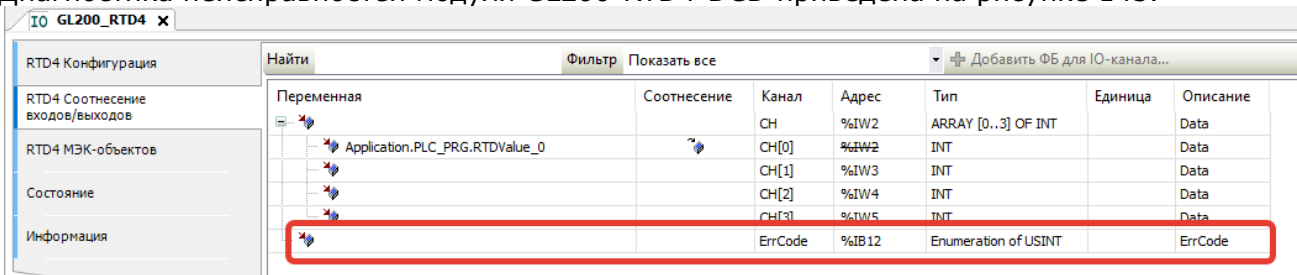


Рисунок 145 – Диагностика неисправностей модуля GL200-RTD4-DCD

Примечание: конкретные коды неисправностей смотрите в файле «Паспорт модулей расширения D-CARD».

3.22 Программирование модулей удалённого ввода и вывода

Установите файлы описания (Таргет файлы) всех устройств, которые находятся во вкладке «Документация и ПО» устройств D-CARD перед настройкой модулей удалённого ввода и вывода. Инструкция описана в разделе [«2.1 Установка Codesys и таргет файлов»](#).

Для автоматического добавления устройств при сканировании, убедитесь, что ПК, мастер-станция (ПЛК) и сетевой модуль GR200-EIP находятся в одном сегменте сети, чтобы обеспечить успешное установление связи, взаимодействие и работу.

3.22.1 Модуль удалённого ввода и вывода EtherCAT (Артикул: GR200-ECS-DCD)

Создайте новый проект, добавьте ведущее и подчинённое устройство EtherCAT (Рисунки 146, 147).

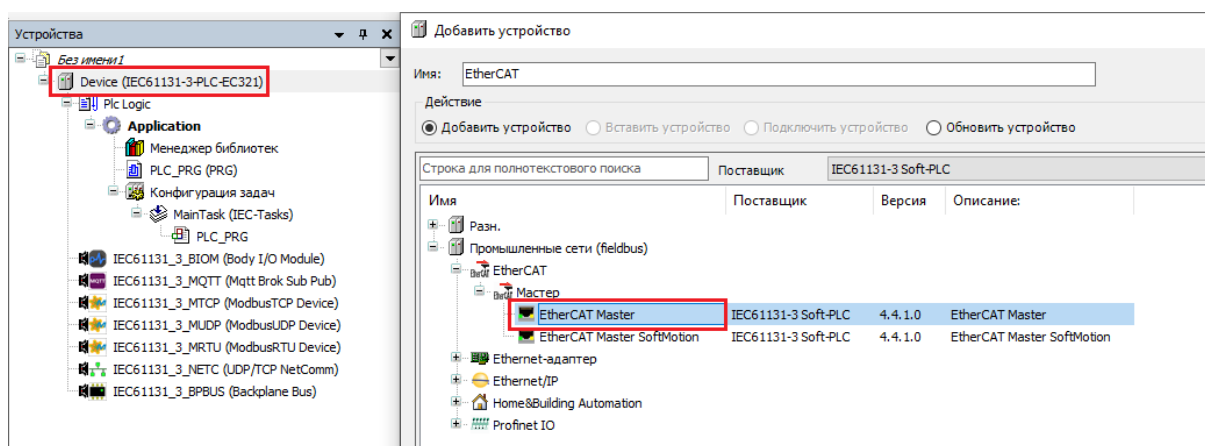


Рисунок 146 – Добавление ведущего устройства EtherCAT в проект

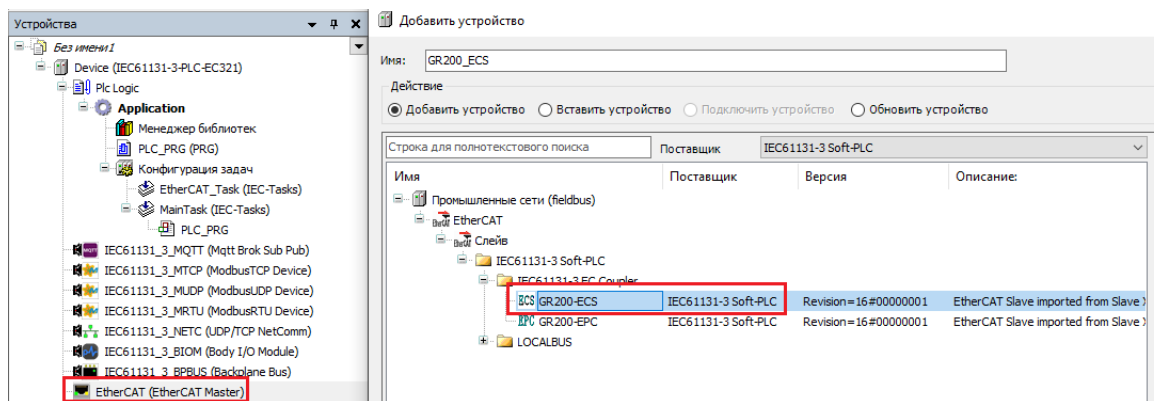


Рисунок 147 – Добавление подчинённого устройства EtherCAT в проект

Добавьте или отсканируйте локальные модули расширения в состав сети. В случае добавления устройств необходимо их добавлять согласно их фактическому физическому расположению (Рисунок 148).

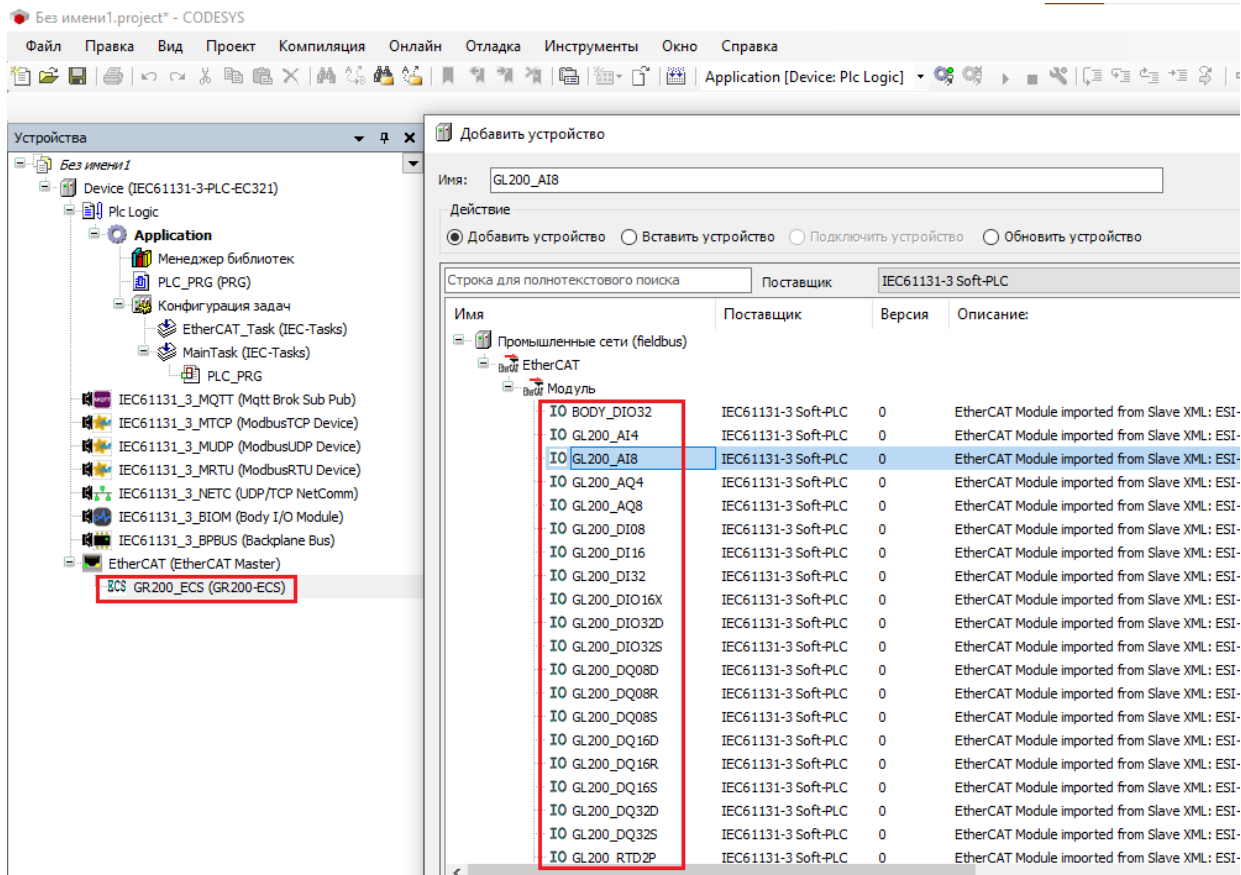


Рисунок 148 – Ручное добавление модулей расширения к станции удалённого ввода и вывода EtherCAT

Примечание: После настройки сетевого интерфейса платы в окне конфигурации EtherCAT выполните вход в систему и загрузите программу. Затем нажмите правой кнопкой мыши по элементу EtherCAT и выберите команду «Поиск устройств» для завершения импорта оборудования. После добавления модуля сетевой конфигурации настройте все параметры модуля конфигурации, скомпилируйте проект и загрузите его для запуска.

3.22.2 Модуль удалённого ввода и вывода ProfiNET (Артикул: GR200-PNS-DCD)

Создайте новый проект, добавьте ведущее и подчинённое устройство ProfiNET (Рисунки 149, 150, 151).

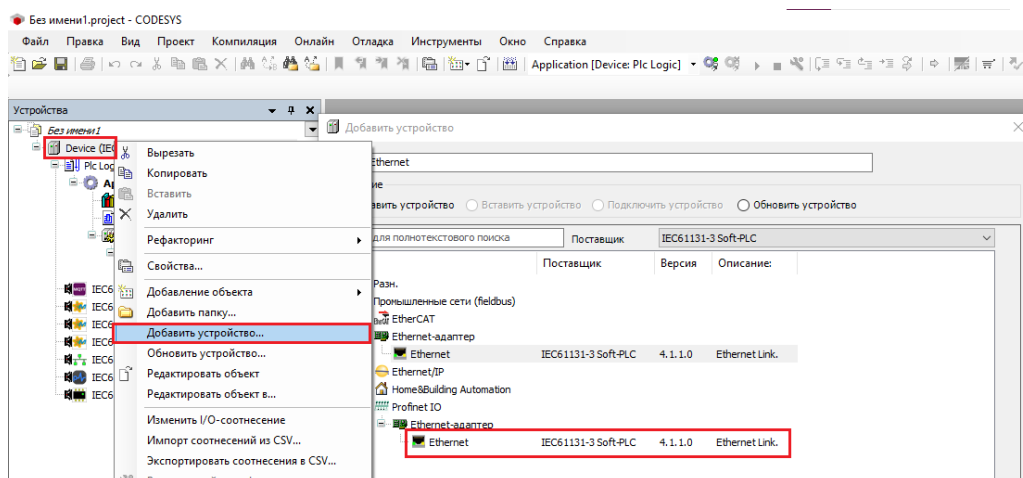


Рисунок 149 – Добавление ведущего устройства ProfiNET в проект

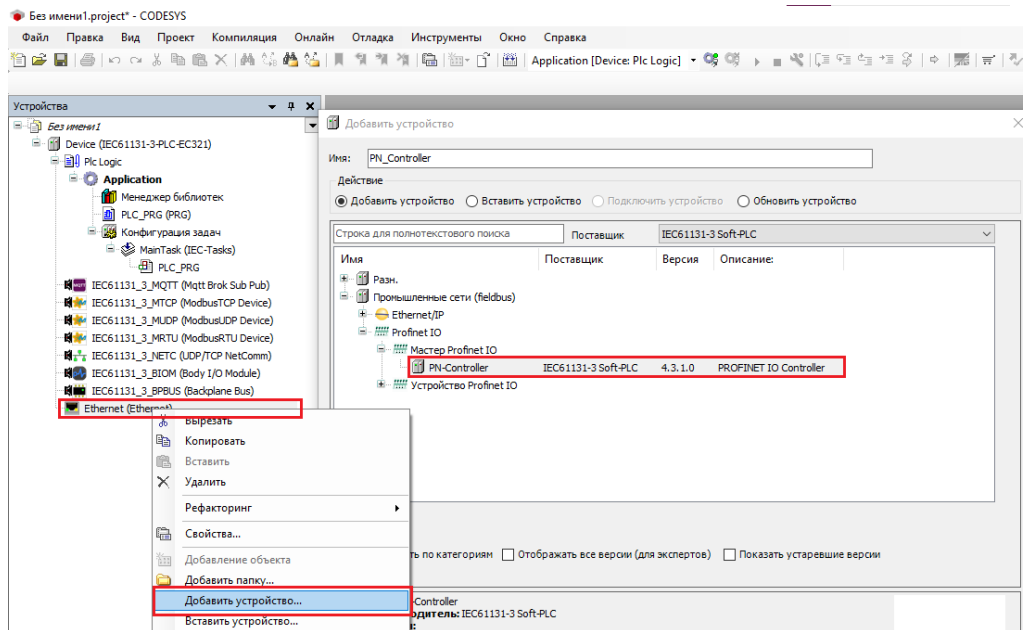


Рисунок 150 – Добавление подчинённого устройства ProfiNET в проект

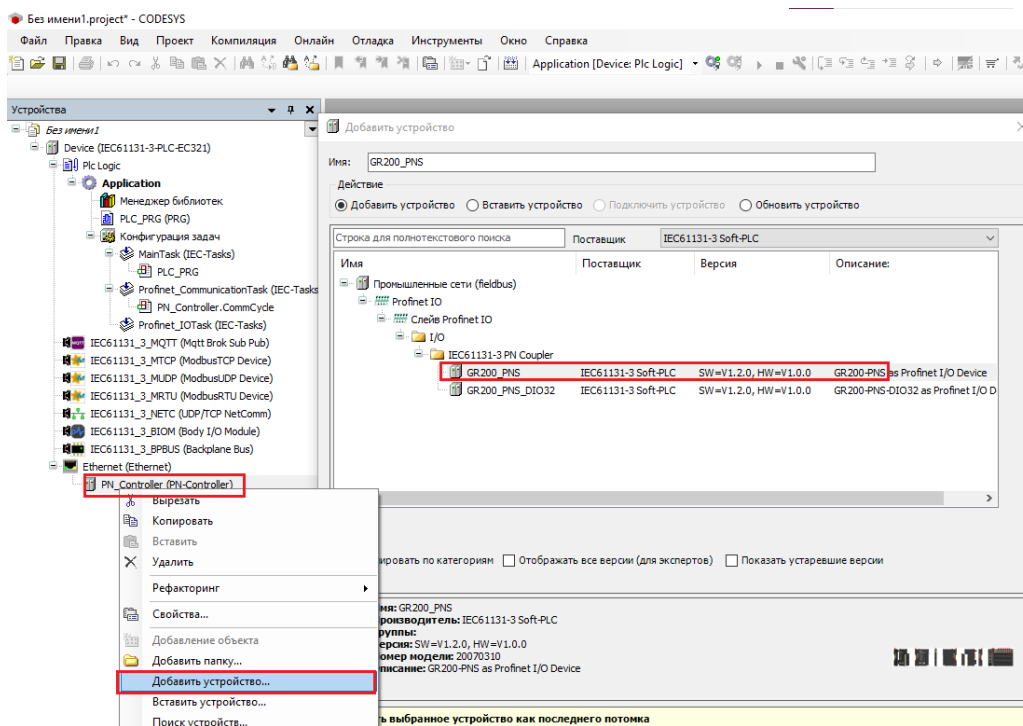


Рисунок 151 – Выбор типа подчинённого устройства ProfiNET в проекте

Выполните сканирование для добавления ведомых устройств ProfiNET.

После настройки сетевого адаптера в конфигураторе Ethernet необходимо установить соединение с контроллером и выполнить загрузку программы. В контекстном меню PN_Master выберите пункт «Сканировать устройства». По окончании сканирования задайте IP-адрес обнаруженного устройства и перенесите его в проект для завершения добавления (Рисунок 152).

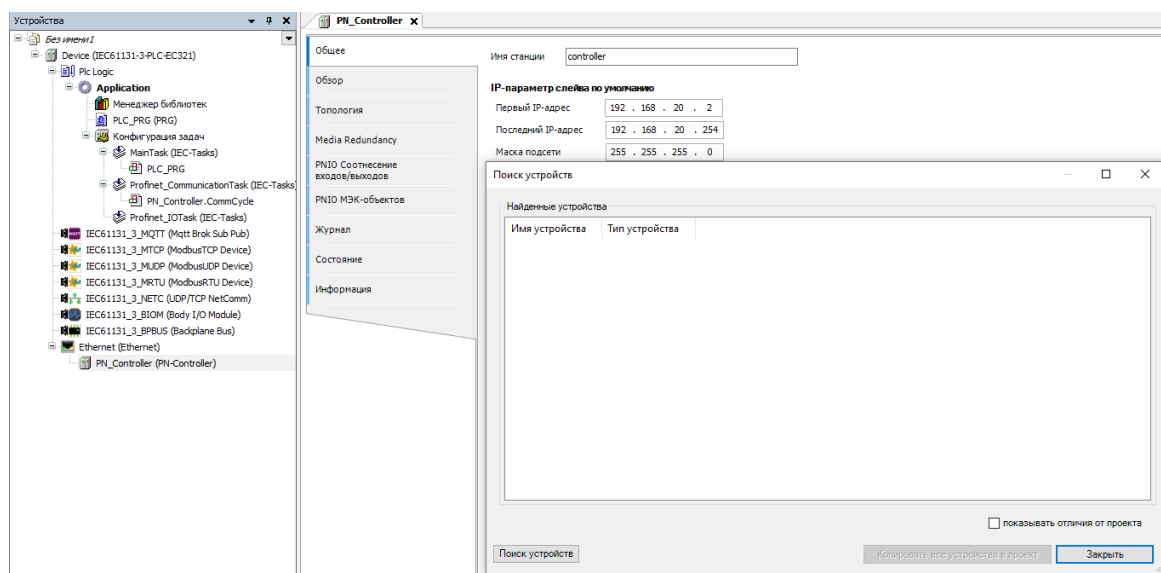


Рисунок 152 – Сканирование ведомых устройств ProfiNET для добавления в проект

Добавьте или отсканируйте локальные модули расширения в состав сети. В случае добавления устройств необходимо их добавлять согласно их фактическому физическому расположению (Рисунок 153).

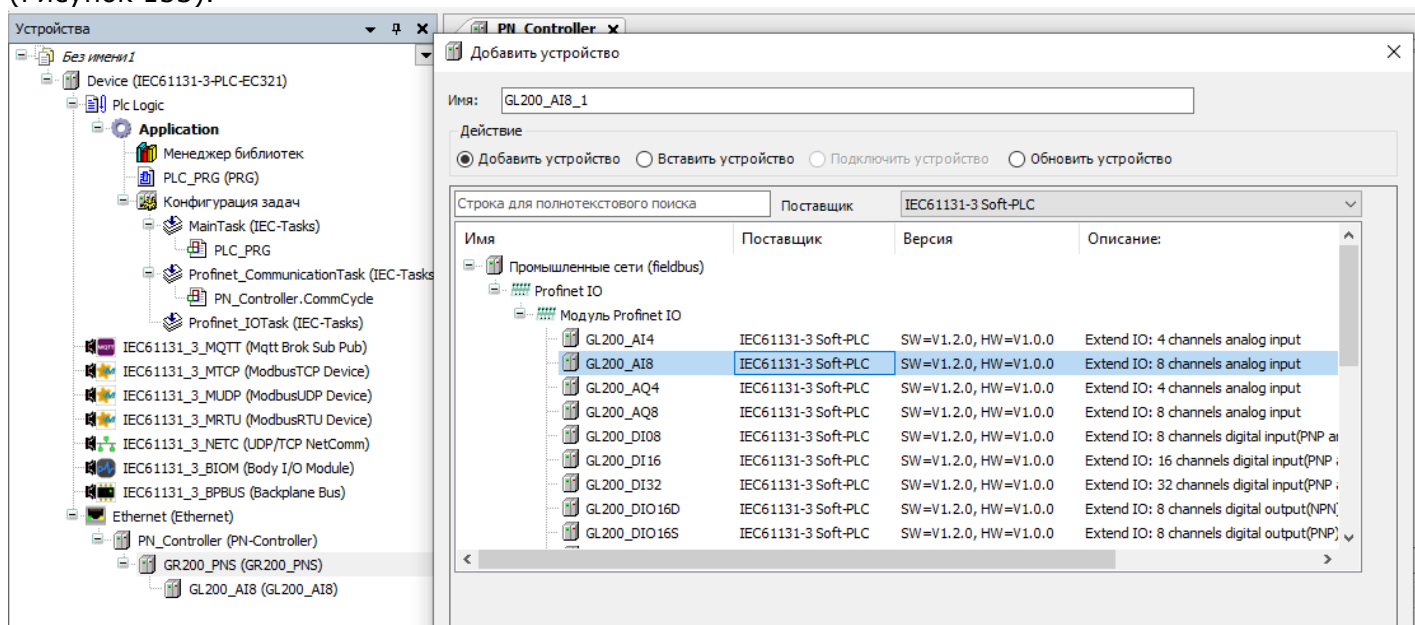


Рисунок 153 – Ручное добавление модулей расширения к станции удалённого ввода и вывода ProfiNET

После добавления модуля сетевой конфигурации настройте все параметры модуля конфигурации, скомпилируйте проект и загрузите его для запуска.

3.22.3 Модуль удалённого ввода и вывода EtherNET IP (Артикул: GR200-EIP-DCD)

Создайте новый проект, добавьте ведущее и подчинённое устройство EtherNET IP (Рисунки 154, 155, 156).

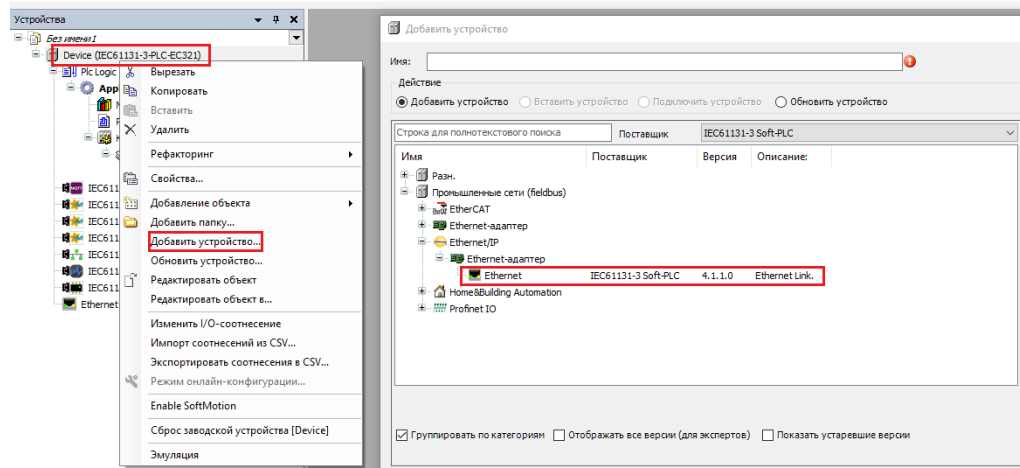


Рисунок 154 – Добавление устройства Ethernet в проект

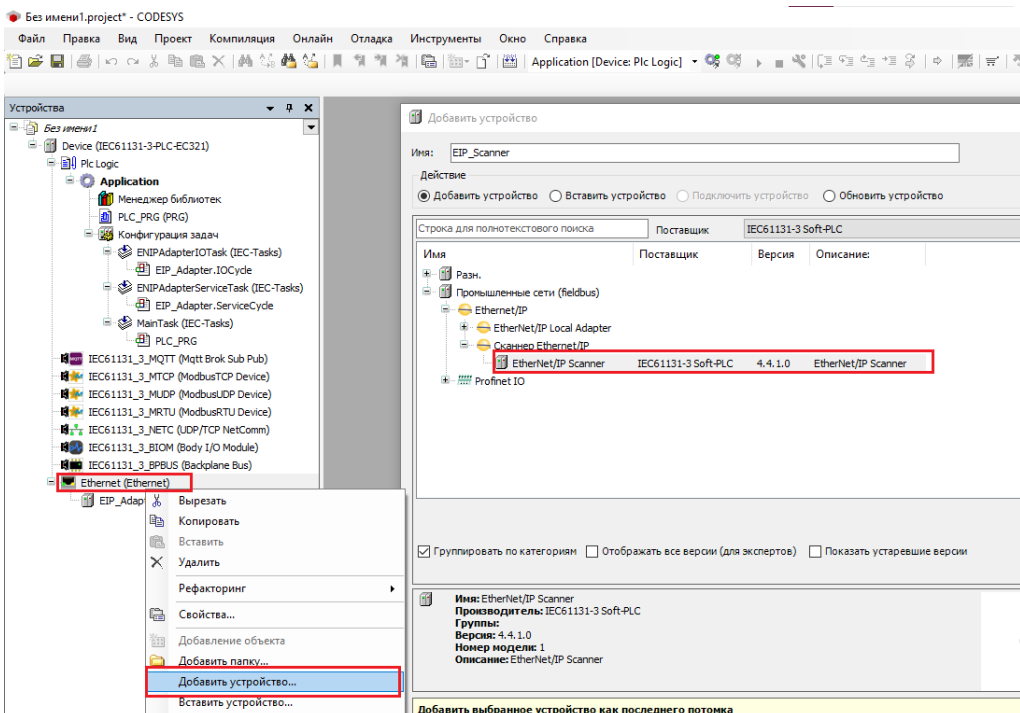


Рисунок 154 – Добавление ведущего устройства EtherNET IP в проект

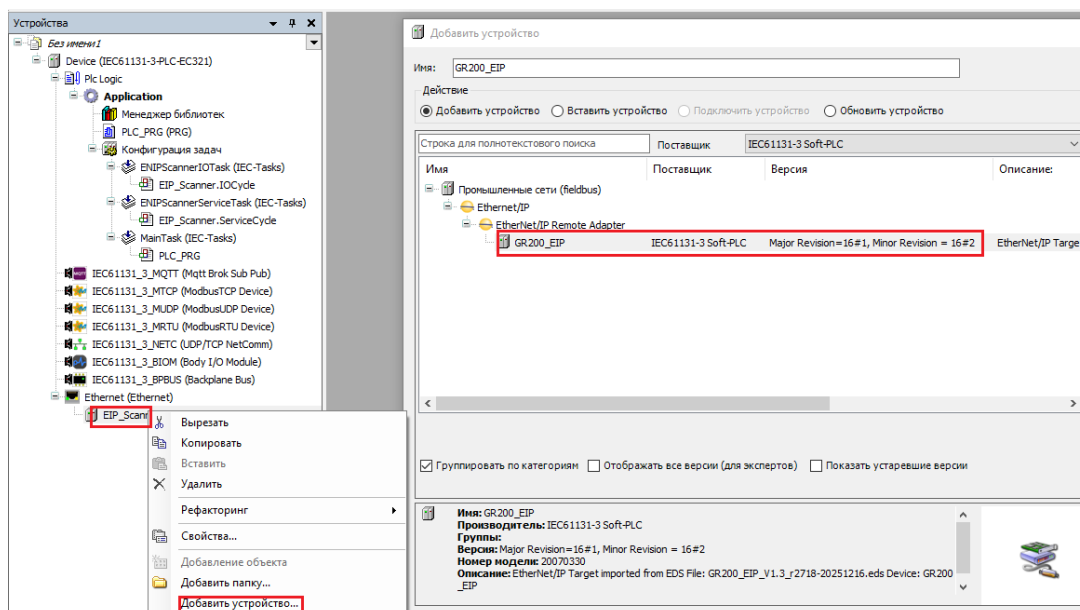


Рисунок 155 – Добавление подчинённого устройства EtherNET IP в проект

В рамках одного «EIP_Scanner (EtherNet/IP Scanner)» можно обнаружить несколько ведомых сетевых модулей GR200-EIP (**IP-адрес и идентификатор соединения сетевых модулей не должны повторяться**) (Рисунок 156).

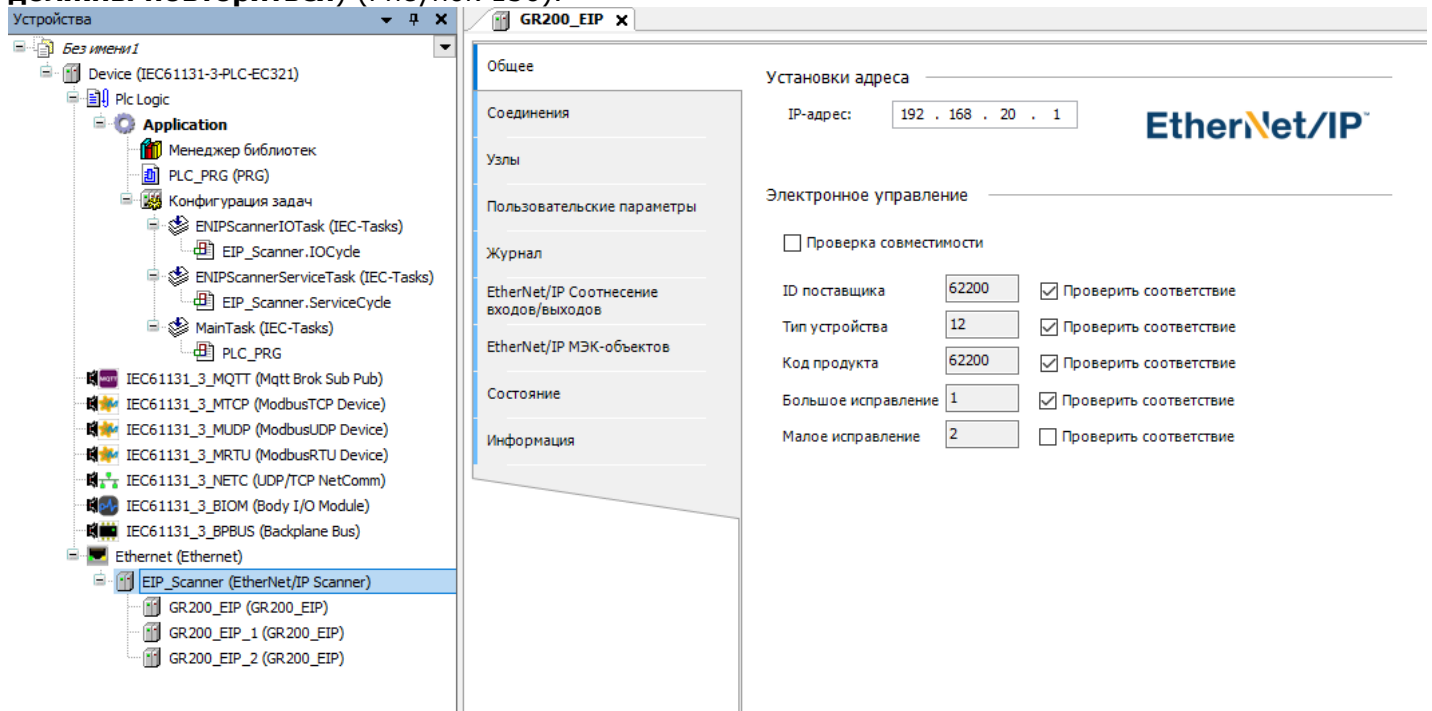


Рисунок 156 – Добавление нескольких подчинённых устройств EtherNET IP к одному «EIP_Scanner (EtherNet/IP Scanner)»

Настройке входных и выходных данных

Внимание! При настройке устройство должно быть Offline (в неподключенном состоянии).

Дважды кликните по устройству, чтобы открыть окно «Конфигурация устройства», и переключитесь на вкладку «Подключение» (Connection).

Заполните размер байтов восходящих и нисходящих данных в соответствии с фактической конфигурацией аппаратных модулей ввода-вывода. Данные O→T (байт) и T→O (байт) можно получить непосредственно с веб-конфигуратора, который описан в «**Руководстве по монтажу, эксплуатации и веб-конфигурированию устройств D-CARD**». Отметьте колонку «Exclusive Owner» (Исключительный владелец), нажмите «Edit Connection» (Изменить подключение), заполните соответствующие значения параметров и нажмите кнопку «OK», как показано на рисунке 157.

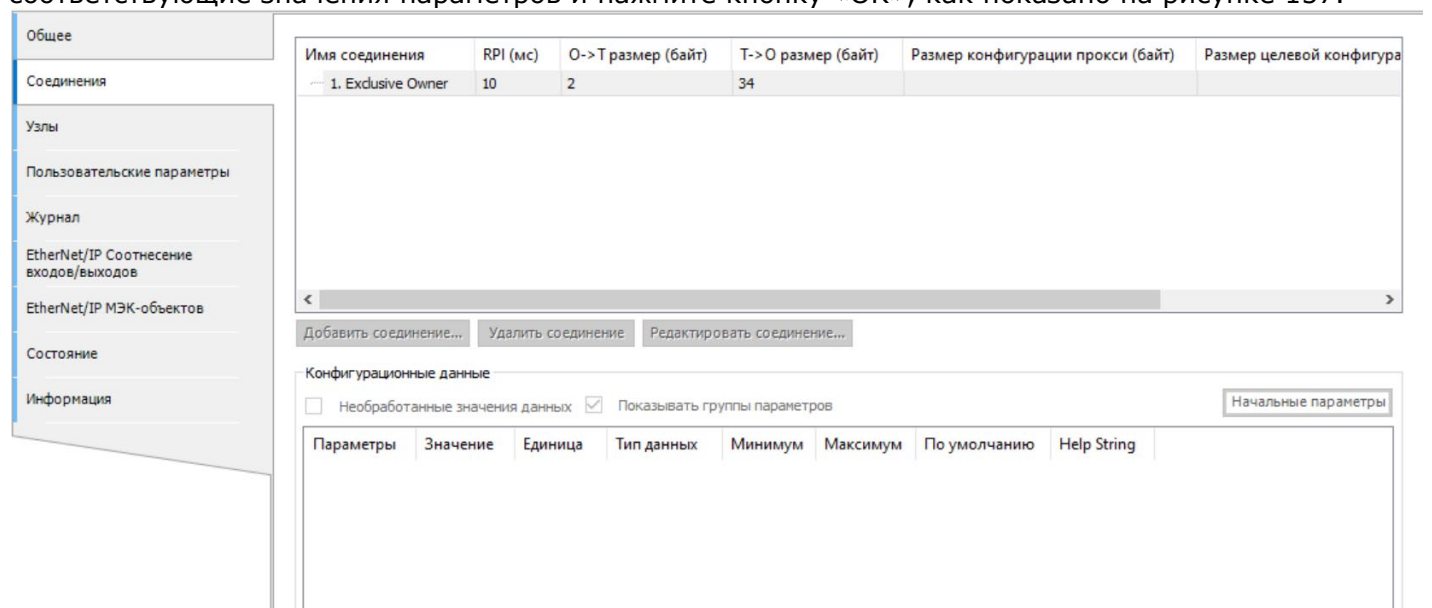




Рисунок 157 – Настройка соединения EtherNET IP GR200-EIP-DCD

Нажмите «Вход в устройство» (device login) , затем нажмите кнопку запуска  и приложение начнёт работу так, как показано на рисунке 158.

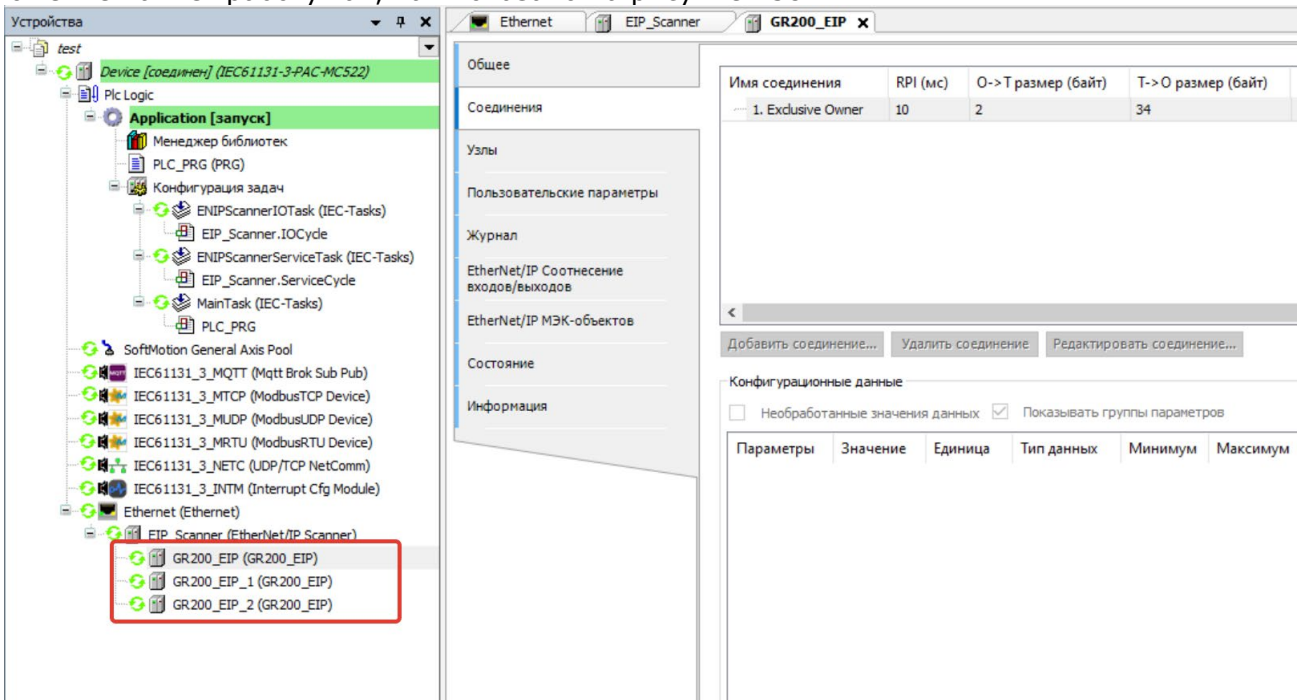



Рисунок 158 – Запуск программы с настроенным соединением EtherNET IP GR200-EIP-DCD

Настройка параметров модуля ввода и вывода

Параметры подключаемых локальных модулей расширения ввода вывода сетевого модуля GR200-EIP-DCD необходимо настраивать на веб-странице (Описано в «**Руководстве по монтажу, эксплуатации и веб-конфигурированию устройств D-CARD**»). Конфигурация выполняется в соответствии с фактическими требованиями к параметрам модулей ввода и вывода. Подробные сведения о настройке параметров приведены в разделе «[3.21 Работа с локальными модулями расширения](#)».

Мониторинг данных

Нажмите  для выхода из системы и переключитесь на вкладку «Узлы» (Входные и выходные данные), как показано на рисунке 159.

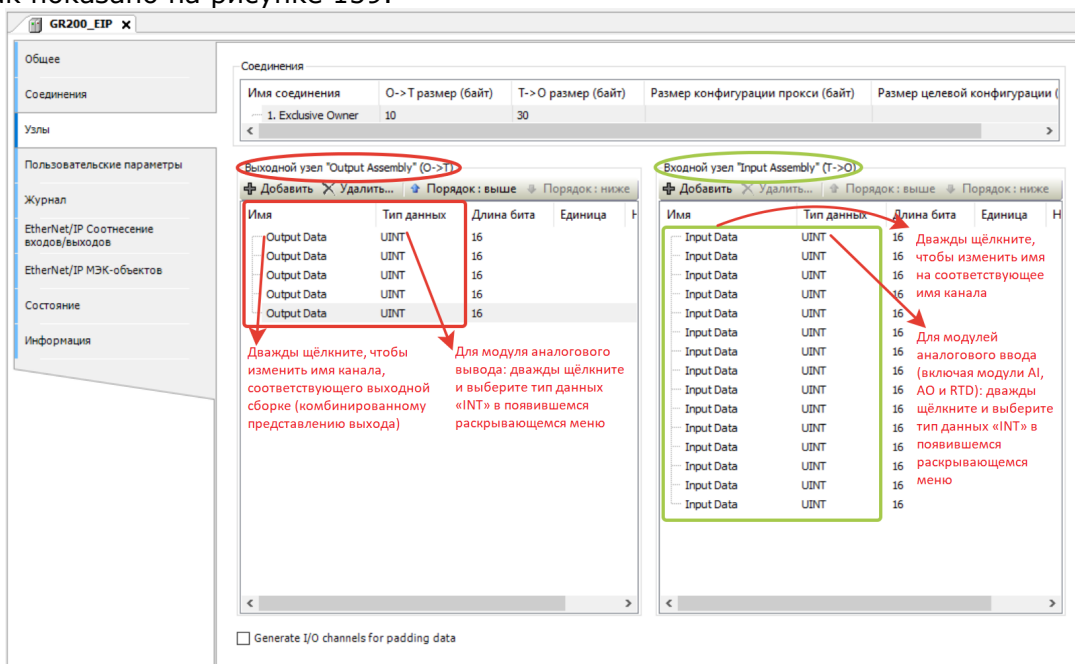


Рисунок 158 – Настройка узлов EtherNET IP GR200-EIP-DCD

Комбинированное представление «Вход» и «Выход»:

1. В столбце «Input Assembly» (Сборка входа) комбинированного представления отображаются данные входной области, а в столбце «Output Assembly» (Сборка выхода) – данные выходной области.

2. Пользователь может сам решать, изменять ли имена каналов модуля (при большом количестве расширяемых модулей ввода-вывода изменение имён позволит интуитивно отслеживать данные модулей).

3. Для аналоговых модулей (включая AI, AQ, TC, RTD и другие типы модулей ввода и вывода) необходимо изменить тип данных на «INT», более подробно описано в разделе [«3.21 Работа с локальными модулями расширения»](#).

4. В столбце «Input Assembly» (Сборка входа) комбинированного представления первая строка фиксировано отображает слово состояния сетевого модуля EIP, со второй по семнадцатую строки фиксировано отображают слова состояния 16 расширяемых модулей ввода и вывода, а начиная с восемнадцатой строки отображаются соответствующие входные данные каналов в порядке следования модулей ввода и вывода.

Ниже, на рисунке 159, приведён пример комбинированного представления «Вход» и «Выход».

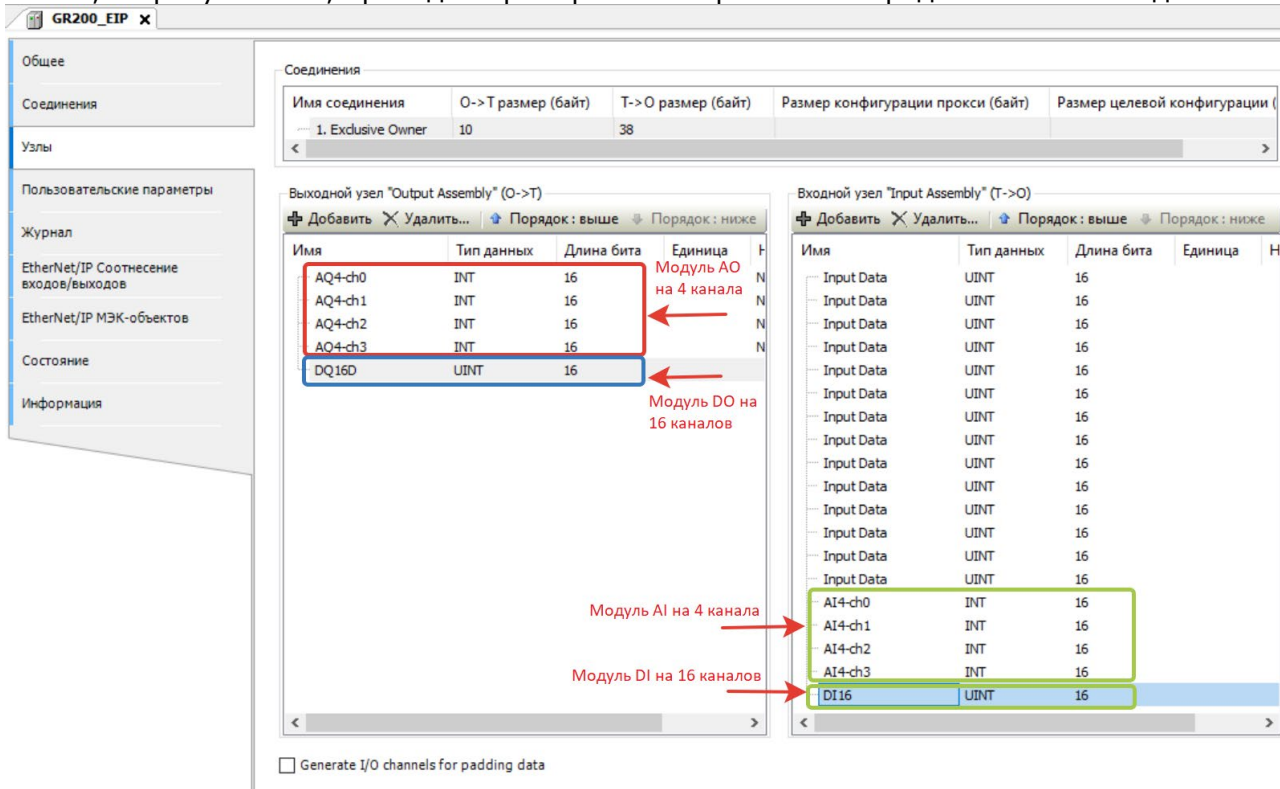


Рисунок 159 – Пример комбинированного представления «Вход» и «Выход»

Переключитесь на вкладку «EtherNet/IP / I/O Mapping» (EtherNet/IP Соотнесение входов/выходов EtherNet/IP) и выберите режим «Вкл1 в задаче цикла шины, если не исп.» в раскрывающемся списке в правом нижнем углу (Рисунок 160).

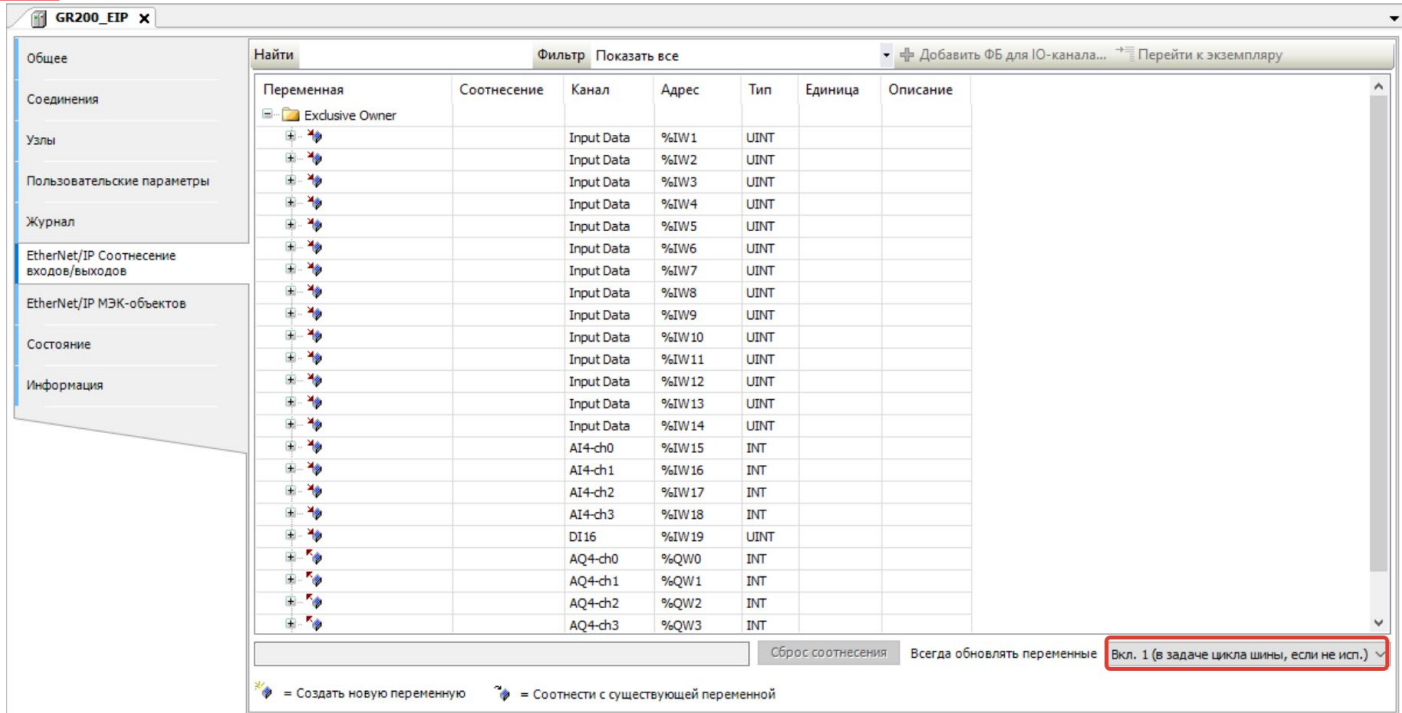


Рисунок 160 – «Вкл1 в задаче цикла шины, если не исп.» модуля GR200-EIP-DCD

Нажмите «Вход в устройство» (device login) и затем нажмите кнопку запуска . Красный прямоугольник отображает состояние работы в реальном времени сетевого модуля GR200-EIP-DCD, а зелёный прямоугольник – состояние работы в реальном времени модулей ввода-вывода с 1 по 16 (в соответствии с порядком фактических модулей ввода-вывода). Состояние работы модулей ввода и вывода в реальном времени показано на рисунке 161. Реальные значения (в реальном времени) модулей ввода и вывода показаны на рисунке 162.

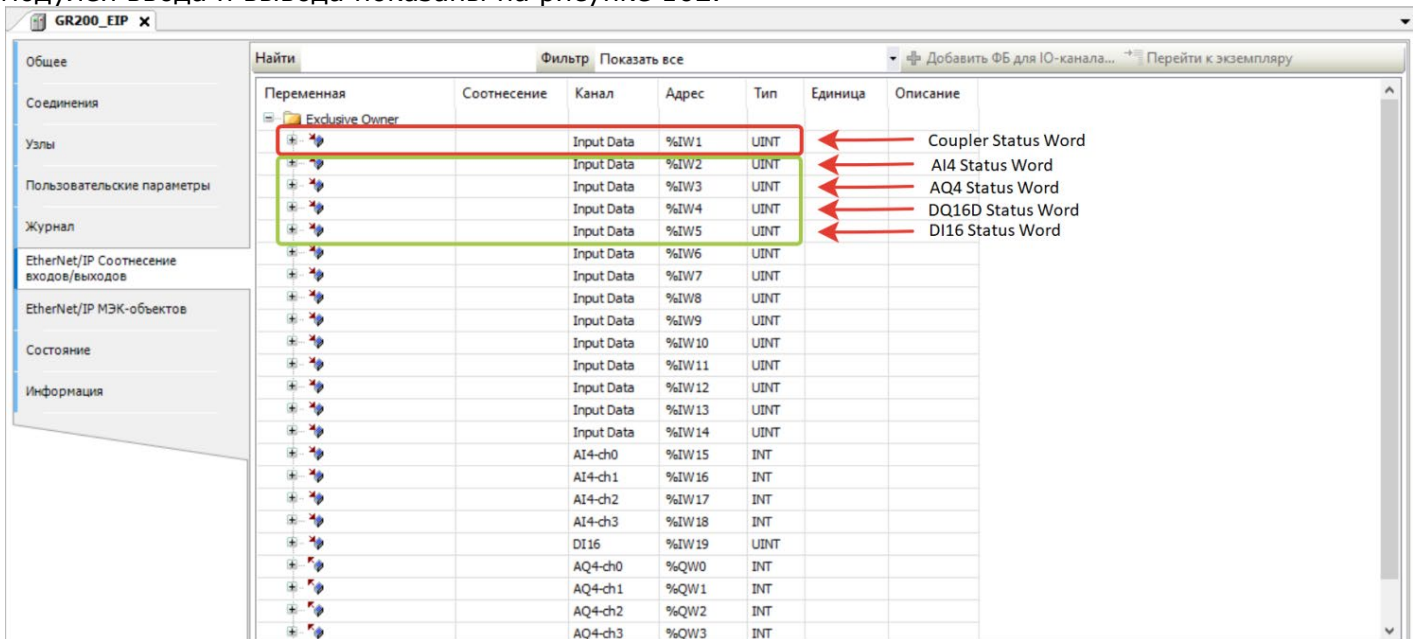
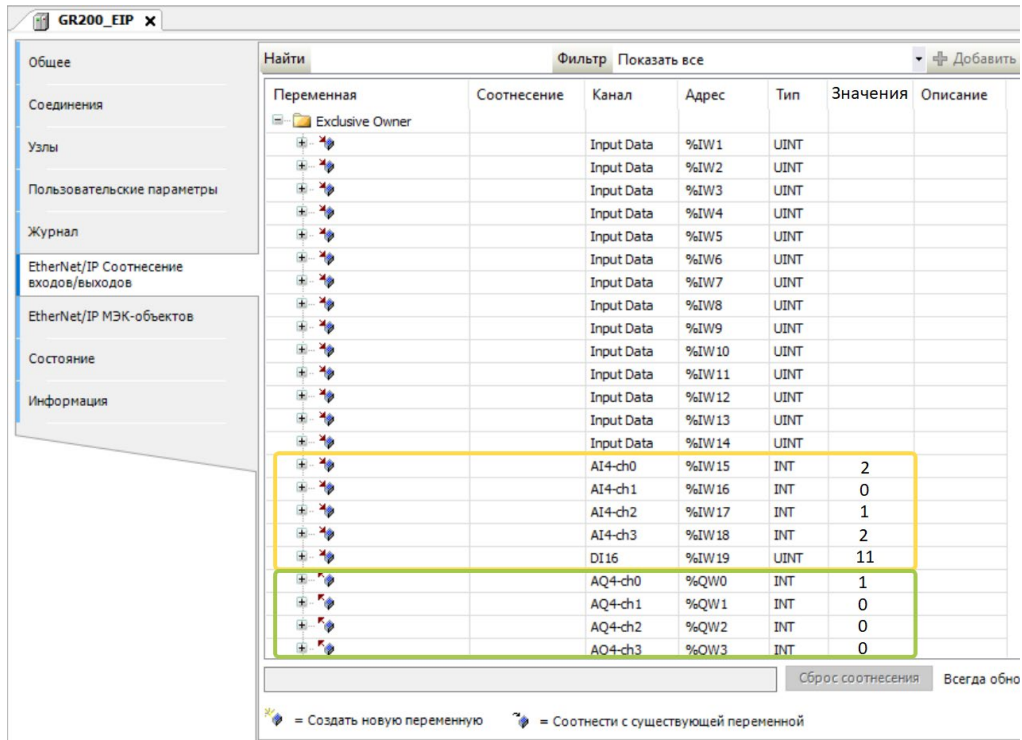


Рисунок 161 – Состояние работы модулей ввода и вывода в реальном времени



Переменная	Соотнесение	Канал	Адрес	Тип	Значения	Описание
Exclusive Owner						
		Input Data	%IW1	UINT		
		Input Data	%IW2	UINT		
		Input Data	%IW3	UINT		
		Input Data	%IW4	UINT		
		Input Data	%IW5	UINT		
		Input Data	%IW6	UINT		
		Input Data	%IW7	UINT		
		Input Data	%IW8	UINT		
		Input Data	%IW9	UINT		
		Input Data	%IW10	UINT		
		Input Data	%IW11	UINT		
		Input Data	%IW12	UINT		
		Input Data	%IW13	UINT		
		Input Data	%IW14	UINT		
		AI4-ch0	%IW15	INT	2	
		AI4-ch1	%IW16	INT	0	
		AI4-ch2	%IW17	INT	1	
		AI4-ch3	%IW18	INT	2	
		DI16	%IW19	UINT	11	
		AQ4-ch0	%QW0	INT	1	
		AQ4-ch1	%QW1	INT	0	
		AQ4-ch2	%QW2	INT	0	
		AO4-ch3	%QW3	INT	0	

Рисунок 162 – Реальные значения (в реальном времени) модулей ввода и вывода

Во время нормальной работы индикатор RUN сетевого модуля GR200-EIP-DCD постоянно горит зелёным цветом, а индикатор R модулей ввода и вывода быстро мигают (20 Гц).

Примечание:

Во время работы при необходимости добавления или удаления расширяемых модулей ввода и вывода необходимо после добавления или удаления модуля выполнить повторное включение питания сетевого модуля EIP и дождаться завершения сканирования модулей ввода и вывода сетевым модулем (обычно требуется подождать около 5 секунд), затем повторить действия, описанные в этом разделе.

3.22.4 Модуль удалённого ввода и вывода Modbus TCP (Артикул: GR200-MBS-DCD)

Начать работать с модулем GR200-MBS-DCD можно двумя способами.

Первый способ

Создайте новый проект, добавьте Ethernet-адаптер и станцию удалённого ввода и вывода GR200-MBS-DCD (Рисунки 163, 164).

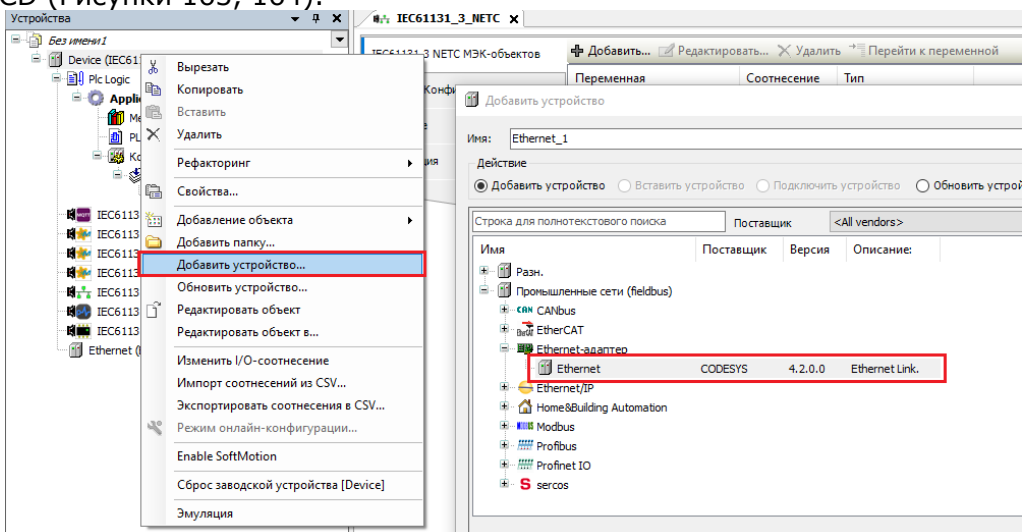


Рисунок 163 – Добавление устройства Ethernet в проект

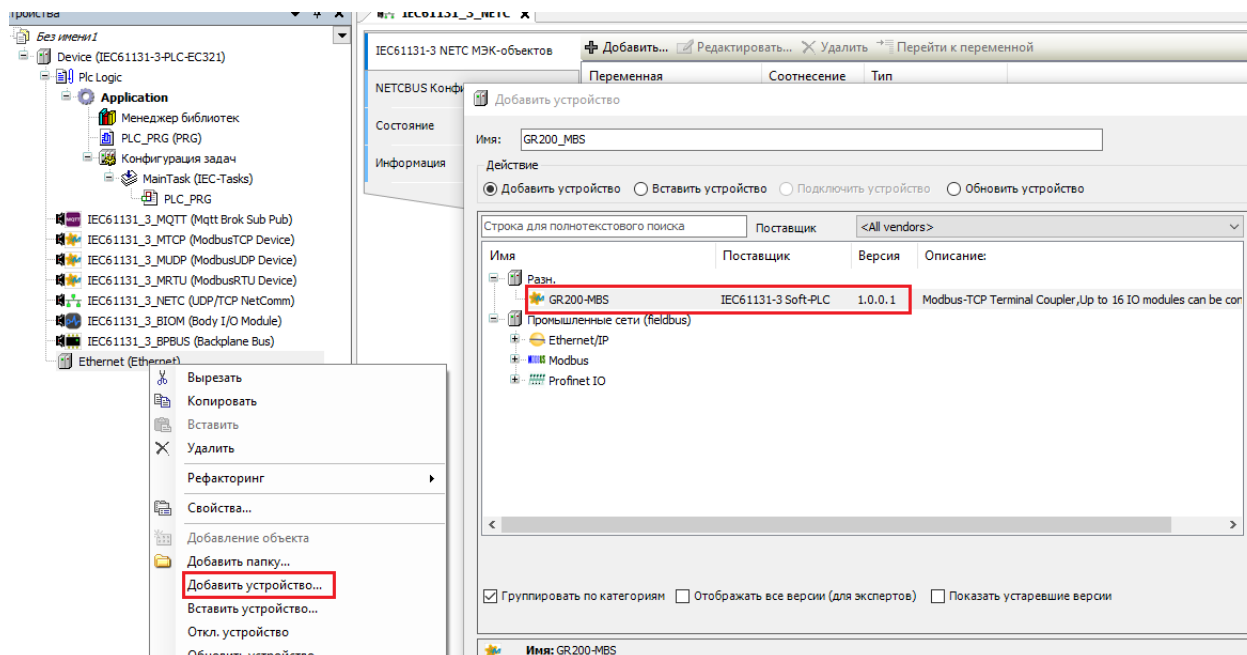


Рисунок 164 – Добавление устройства Modbus TCP в проект

Дважды кликните по «IEC61131-3-Ethernet (Ethernet)» слева, чтобы перейти в интерфейс конфигурации Ethernet-адаптера, как показано на рисунке 165. В меню «General» выберите eth0 процессора (для разных процессоров выбор может осуществляться в соответствии с конкретными потребностями) в качестве Ethernet-порта.

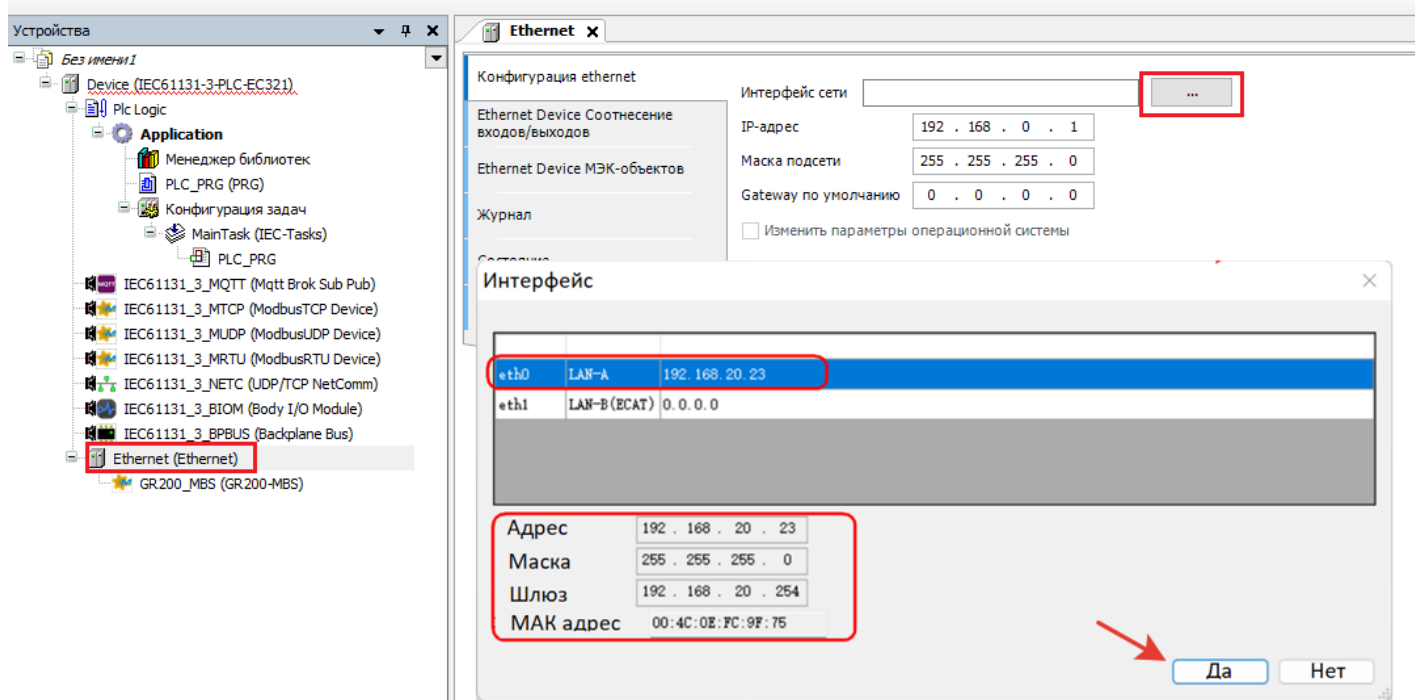


Рисунок 165 – Конфигурация Ethernet-адаптера

Дважды кликните на «GR200-MBS» в левом меню. В интерфейсе конфигурации GR200-MBS-DCD, выберите «GR200-MBS Конфигурация» и в поле «IP address» введите IP-адрес подключаемого сетевого модуля (каплера) GR200-MBS-DCD (информацию о настройке IP-адреса и т.д. смотрите в «**Руководстве по монтажу, эксплуатации и веб-конфигурированию устройств D-CARD**») (Рисунок 166).

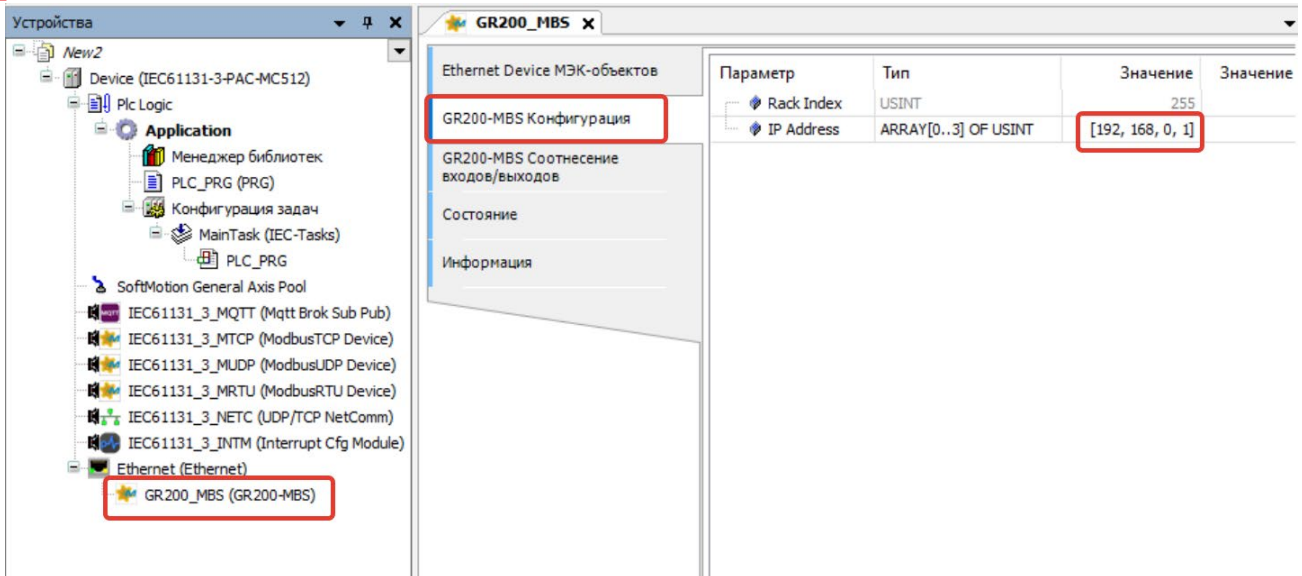



Рисунок 166 – IP-адрес подключаемого сетевого модуля GR200-MBS-DCD

Нажмите «Login»  в IDE (среде разработки), чтобы загрузить приложение в процессор (CPU) и запустить его – рисунок 167.

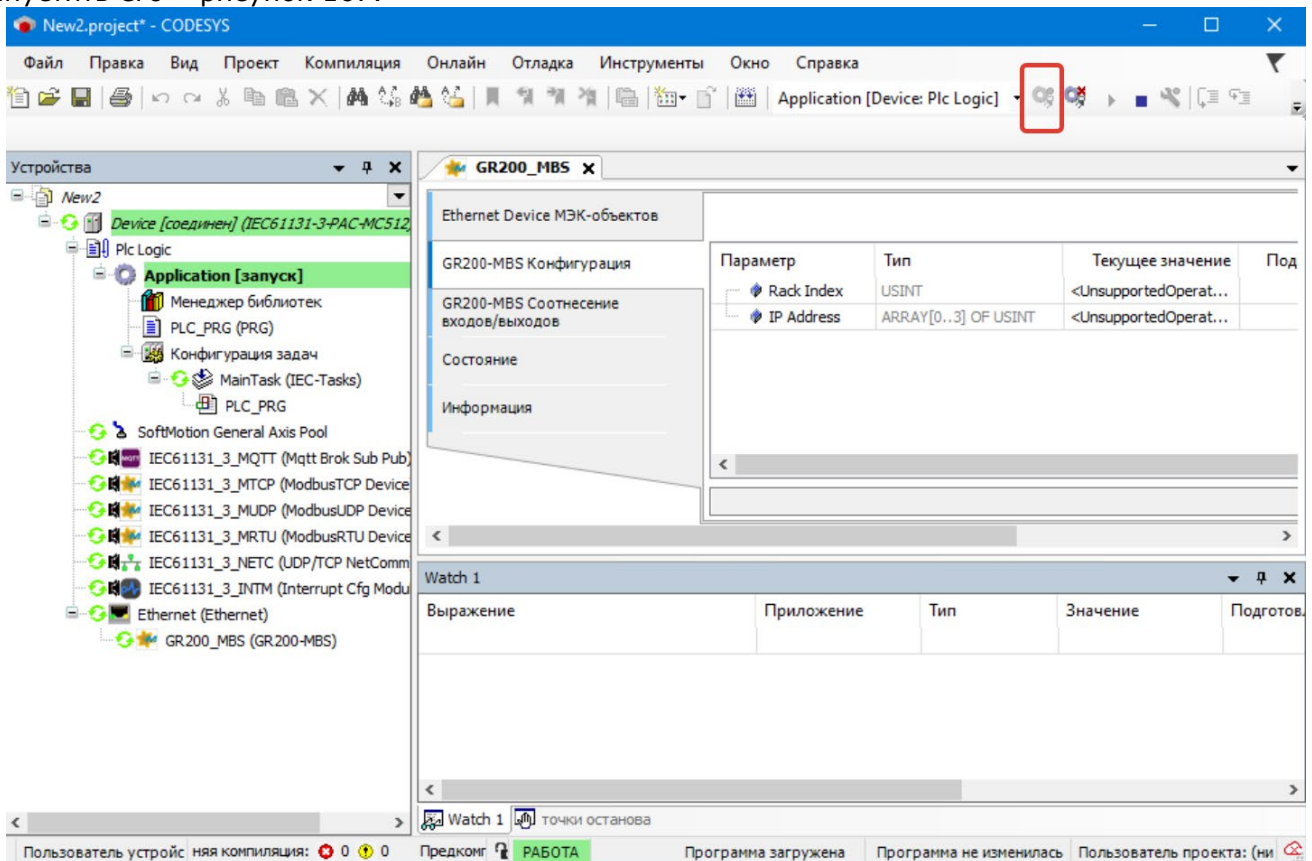


Рисунок 167 – Загрузка приложения с модулем GR200-MBS-DCD в процессор

Кликните правой кнопкой мыши на «GR200_MBS (GR200-MBS)» в левом меню и выберите «Поиск устройств». В появившемся окне отобразятся все локальные модули расширения ввода и вывода, подключенные к сетевому модулю. Нажмите кнопку «Копировать все устройства в проект» и все устройства ввода и вывода будут автоматически добавлены в левом меню под пунктом «GR200_MBS (GR200-MBS)» - рисунок 168.

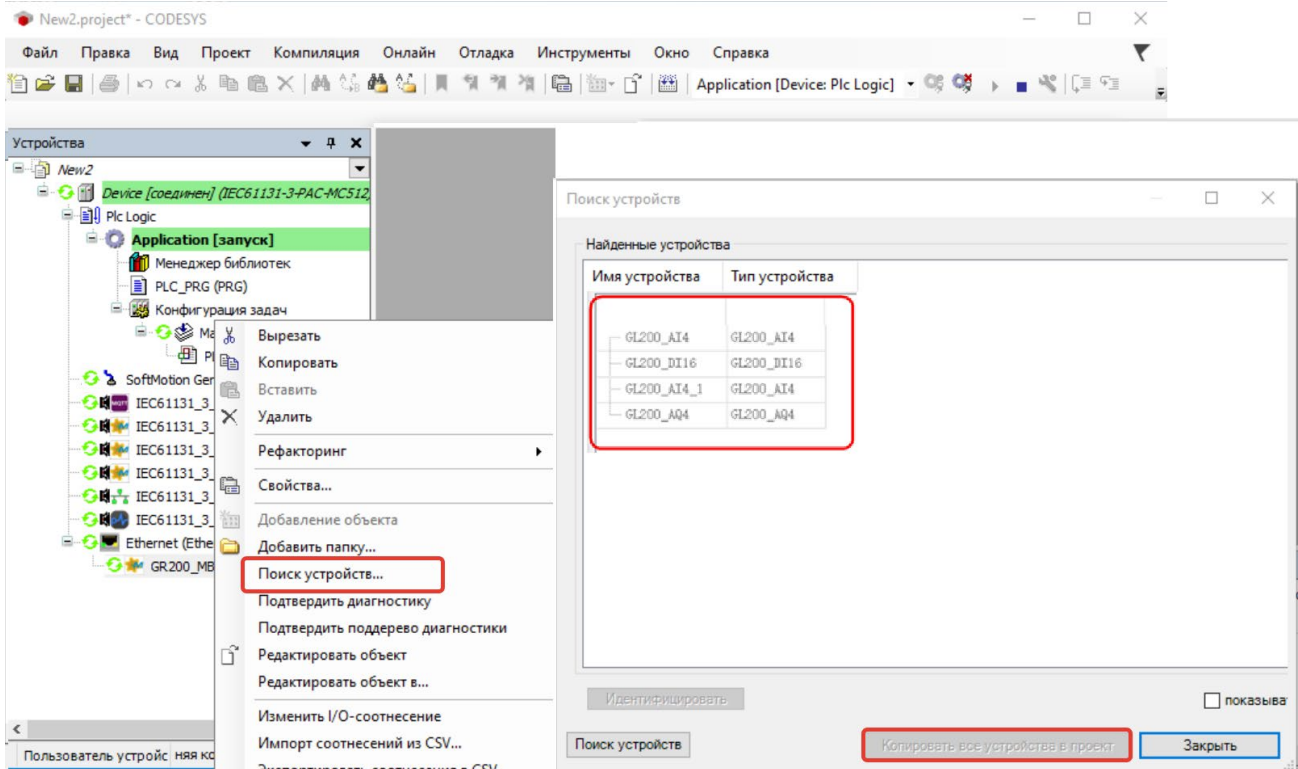


Рисунок 168 – «Поиск устройств», подключенных к модулю GR200-MBS-DCD

Выйдите из учетной записи, настройте параметры всех модулей конфигурации (информацию о настройке локальных модулей ввода вывода смотрите в главе «[3.21 Работа с локальными модулями расширения](#)»), напишите ROU (программный блок), затем скомпилируйте программу. После успешной компиляции загрузите ее в ПЛК для выполнения.

Второй способ

Вместо использования готового XML шаблона GR200-MBS-DCD можно использовать стандартное ведущее (master/client) и ведомое (slave/server) устройство Modbus TCP для настройки. Создайте новый проект, добавьте Ethernet-адаптер, Modbus TCP Client и Modbus TCP Server (Рисунки 169, 170, 171).

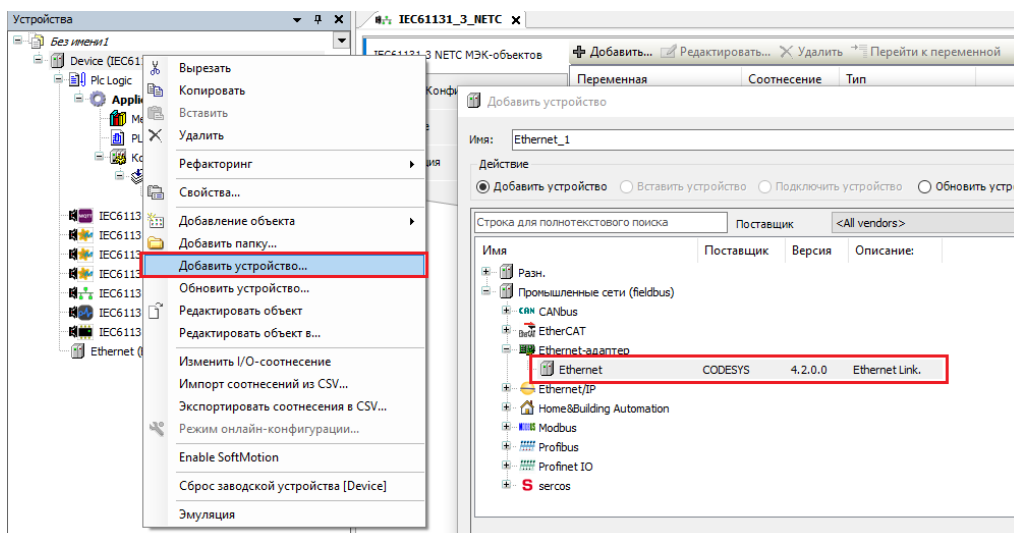


Рисунок 169 – Добавление устройства Ethernet в проект

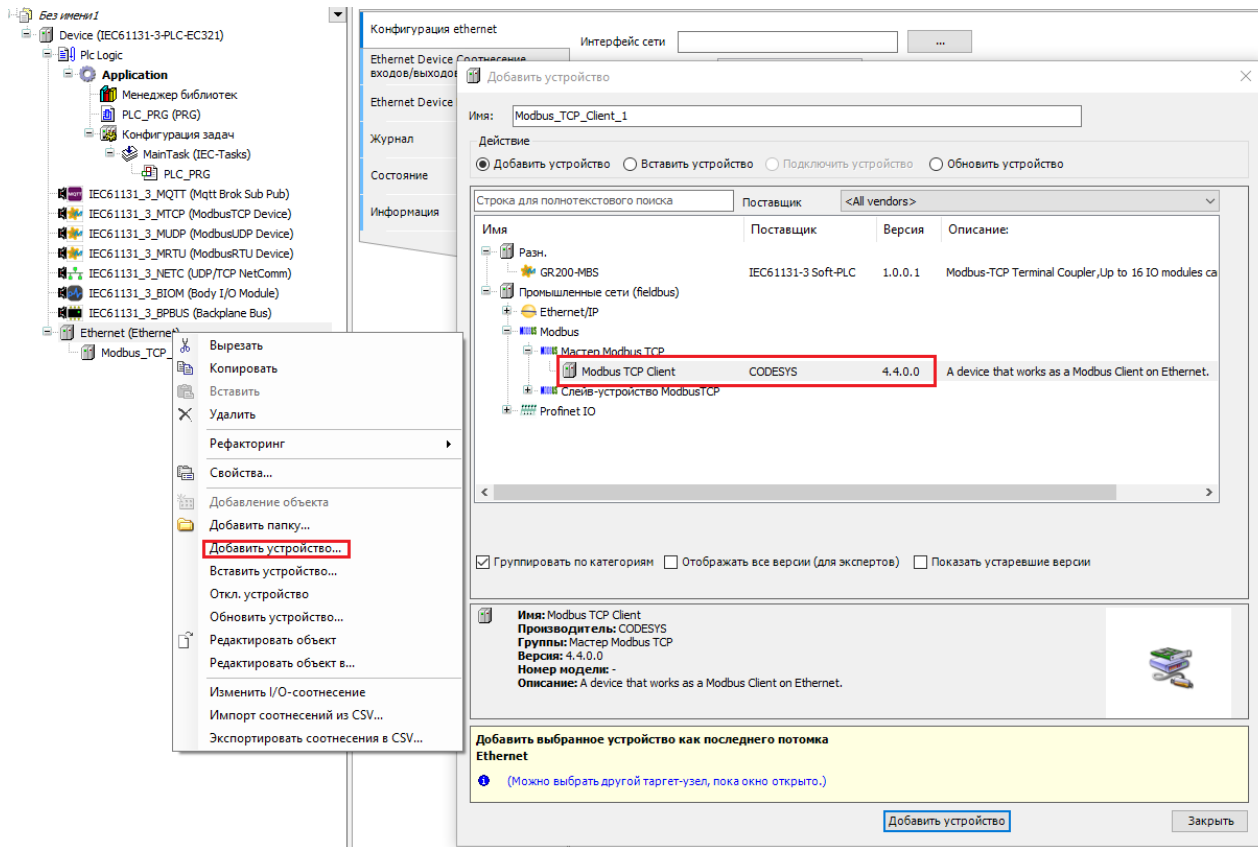


Рисунок 170 – Добавление устройства Modbus TCP Client в проект

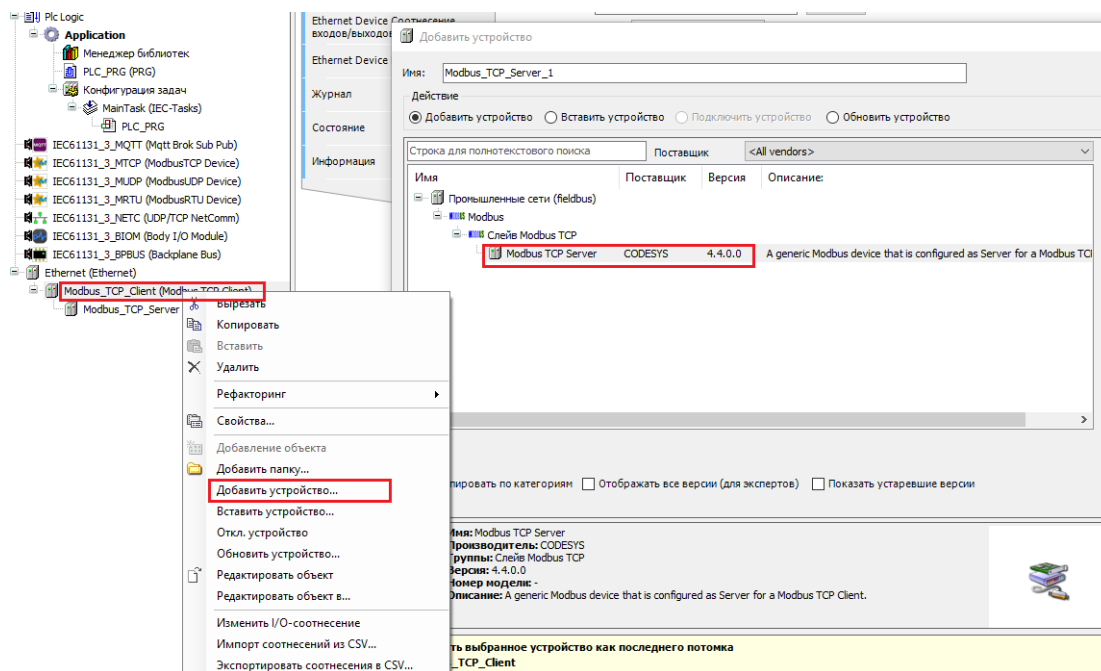


Рисунок 171 – Добавление устройства Modbus TCP Server в проект

Дважды нажмите на «Modbus_TCP_Server» в левом меню. В интерфейсе конфигурации Modbus_TCP_Server выберите «General» и в поле «IP address of the slave» введите IP-адрес подключаемого сетевого модуля GR200-MBS-DCD (смотрите в «**Руководстве по монтажу, эксплуатации и веб-конфигурированию устройств D-CARD**»). Также настройте время ожидания ответа (response timeout) и порт (502) (Рисунок 172).

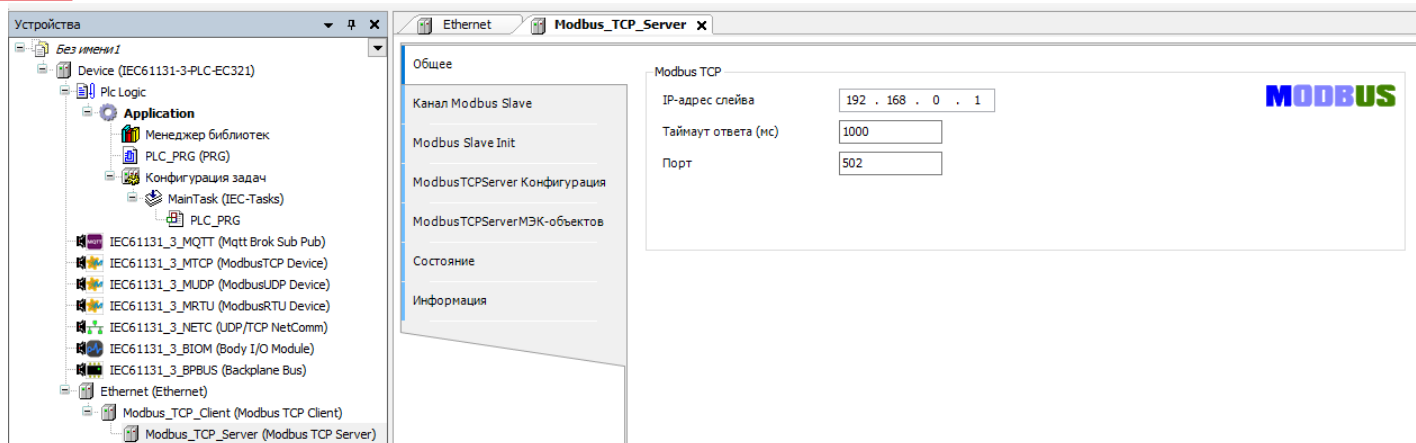


Рисунок 172 – Настройка устройства Modbus TCP Server в проекте

В интерфейсе конфигурации Modbus_TCP_Server выберите «Modbus Slave Channel» и нажмите «Add Channel». Просмотрите карту регистров в веб-конфигураторе (смотрите в «**Руководстве по монтажу, эксплуатации и веб-конфигурированию устройств D-CARD**») и добавьте канал чтения/записи Modbus в соответствии с фактически установленными модулями расширения ввода и вывода. Название канала можно изменить в соответствии с модулем.

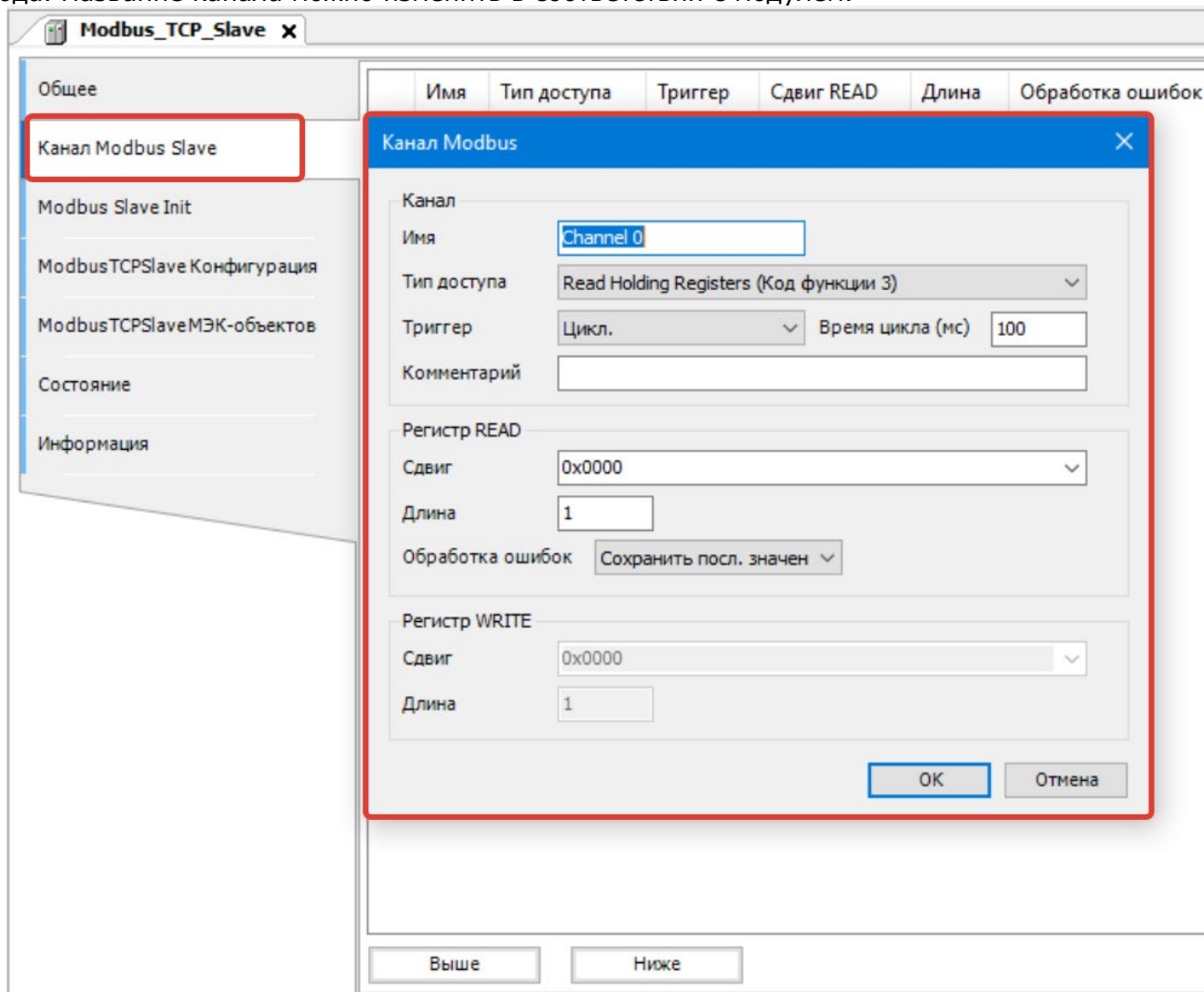
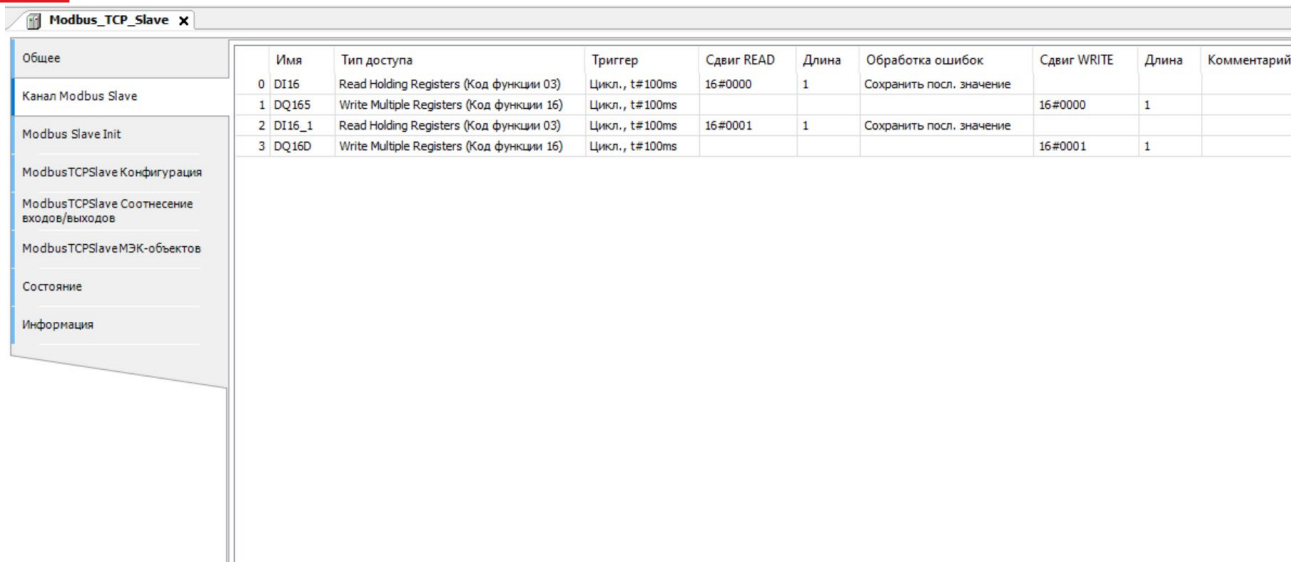


Рисунок 173 – Настройка каналов модулей расширения Modbus TCP Server

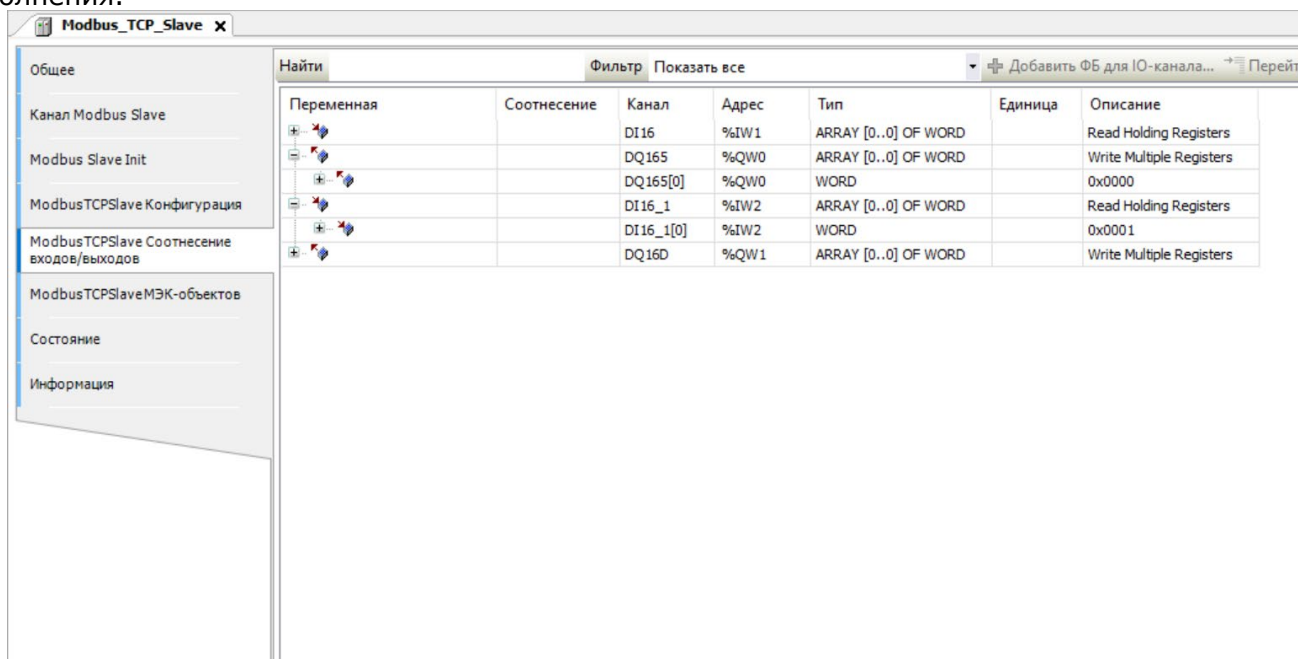
Название канала можно изменить в соответствии с модулем расширения. Например, на рисунке 174 приведён канал 0, переименованный в DI16 в соответствии с фактической моделью модуля.



Имя	Тип доступа	Триггер	Сдвиг READ	Длина	Обработка ошибок	Сдвиг WRITE	Длина	Комментарий
0 DI16	Read Holding Registers (Код функции 03)	Цикл., t#100ms	16#0000	1				
1 DQ165	Write Multiple Registers (Код функции 16)	Цикл., t#100ms			Сохранить посл. значение	16#0000	1	
2 DI16_1	Read Holding Registers (Код функции 03)	Цикл., t#100ms	16#0001	1				
3 DQ16D	Write Multiple Registers (Код функции 16)	Цикл., t#100ms			Сохранить посл. значение	16#0001	1	

Рисунок 174 – Пример изменения названий модулей расширения Modbus TCP Server

Настройте все параметры модуля GR200-MBS-DCD (Рисунок 175), напишите POU (программный блок), затем выполните компиляцию. После успешной компиляции загрузите программу для выполнения.



Переменная	Соотнесение	Канал	Адрес	Тип	Единица	Описание
		DI16	%IW1	ARRAY [0..0] OF WORD		Read Holding Registers
		DQ165	%QW0	ARRAY [0..0] OF WORD		Write Multiple Registers
		DQ165[0]	%QW0	WORD		0x0000
		DI16_1	%IW2	ARRAY [0..0] OF WORD		Read Holding Registers
		DI16_1[0]	%IW2	WORD		0x0001
		DQ16D	%QW1	ARRAY [0..0] OF WORD		Write Multiple Registers

Рисунок 175 – Настройка параметров модуля GR200-MBS-DCD

3.23 Программирование модуля сетевого (шлюза) Modbus (Артикул: GR200-CS4-4S-DCD)

Модуль GR200-CS4-4S-DCD поддерживает шесть режимов связи:

1. TCP Server, прозрачная передача данных
2. TCP Server, конвертация Modbus TCP в Modbus RTU
3. TCP Server, конвертация Modbus RTU в Modbus TCP
4. TCP Client, прозрачная передача данных
5. TCP Client, конвертация Modbus TCP в Modbus RTU
6. TCP Client, конвертация Modbus RTU в Modbus TCP

Заводским значением по умолчанию является режим TCP Server, конвертация Modbus TCP в Modbus RTU.

TCP Server, конвертация Modbus TCP в Modbus RTU

В данном примере программирования используются PLC-EC312-S-DCD и GR200-CS4-4S-DCD.

Реализуемая функция: PLC-EC312-S-DCD является основным управляющим модулем, который считывает данные с 1-го RS-485 модуля GR200-CS4-4S-DCD и присваивает их переменным (адрес 1, данные, считанные из регистра 0). Первый RS-485 модуля GR200-CS4-4S-DCD подключён к компьютеру через преобразователь RS-485 в последовательный порт. Компьютер использует инструмент Modbus Slave для организации связи.

В веб-конфигураторе модуля GR200-CS4-4S-DCD настройте режим связи как Server MBTCP To MBRTU (TCP Server: преобразование Modbus TCP в Modbus RTU) (Рисунок 176). Описание настройки остальных параметров приведено в соответствующих разделах инструкции по настройке параметров связи (смотрите в «**Руководстве по монтажу, эксплуатации и веб-конфигурированию устройств D-CARD**»).

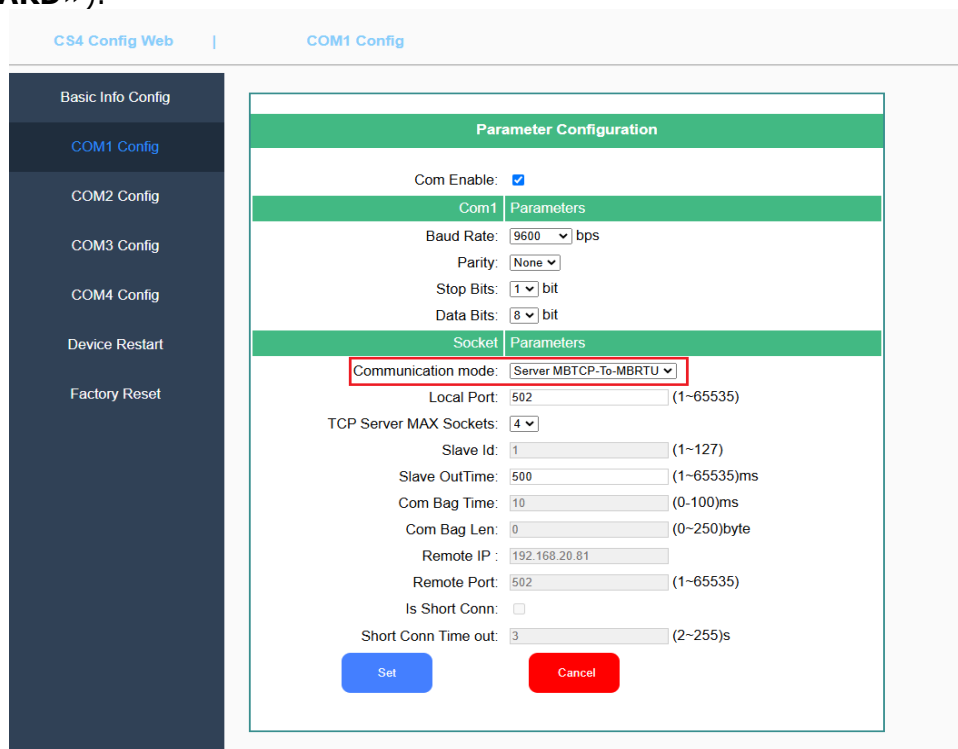


Рисунок 176 – Настройка режима связи модуля GR200-CS4-4S-DCD через веб-конфигуратор
Создайте новый проект в CODESYS и откройте среду программирования (Рисунки 177, 178).

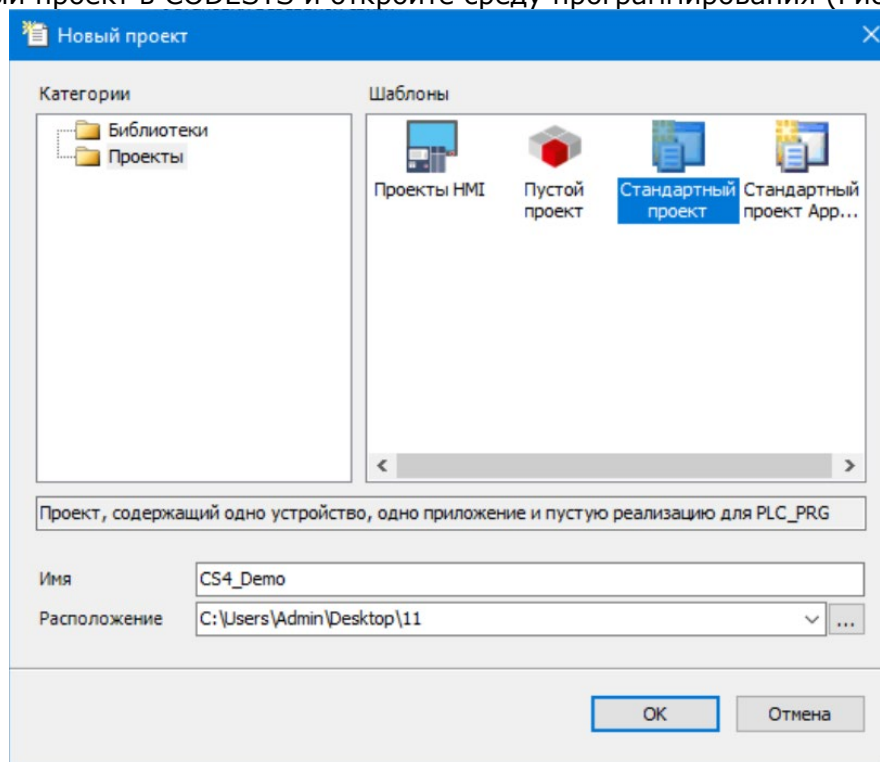


Рисунок 177 – Создание нового стандартного проекта

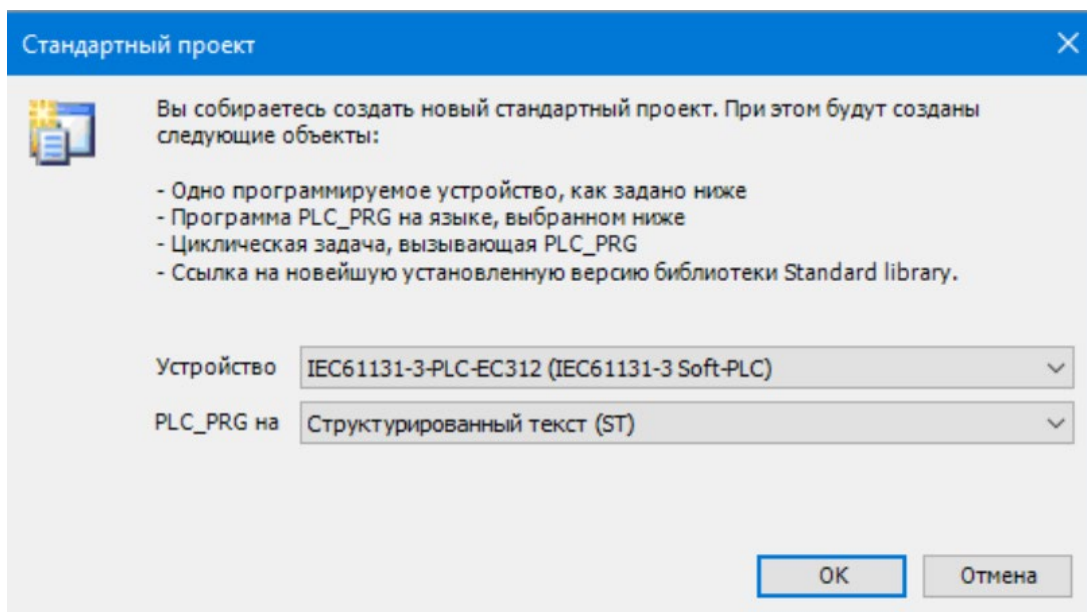


Рисунок 178 – Выбор PLC-EC312-S-DCD в стандартном проекте

Нажмите правой кнопкой мыши на положение центрального процессора (CPU) (устройство) в левой части интерфейса программирования. В появившемся меню выберите «Добавить устройство». Откроется интерфейс «Добавить устройства», как показано на рисунке 179. Выберите «Ethernet» (Ethernet-адаптер). Нажмите кнопку «Добавить устройство».

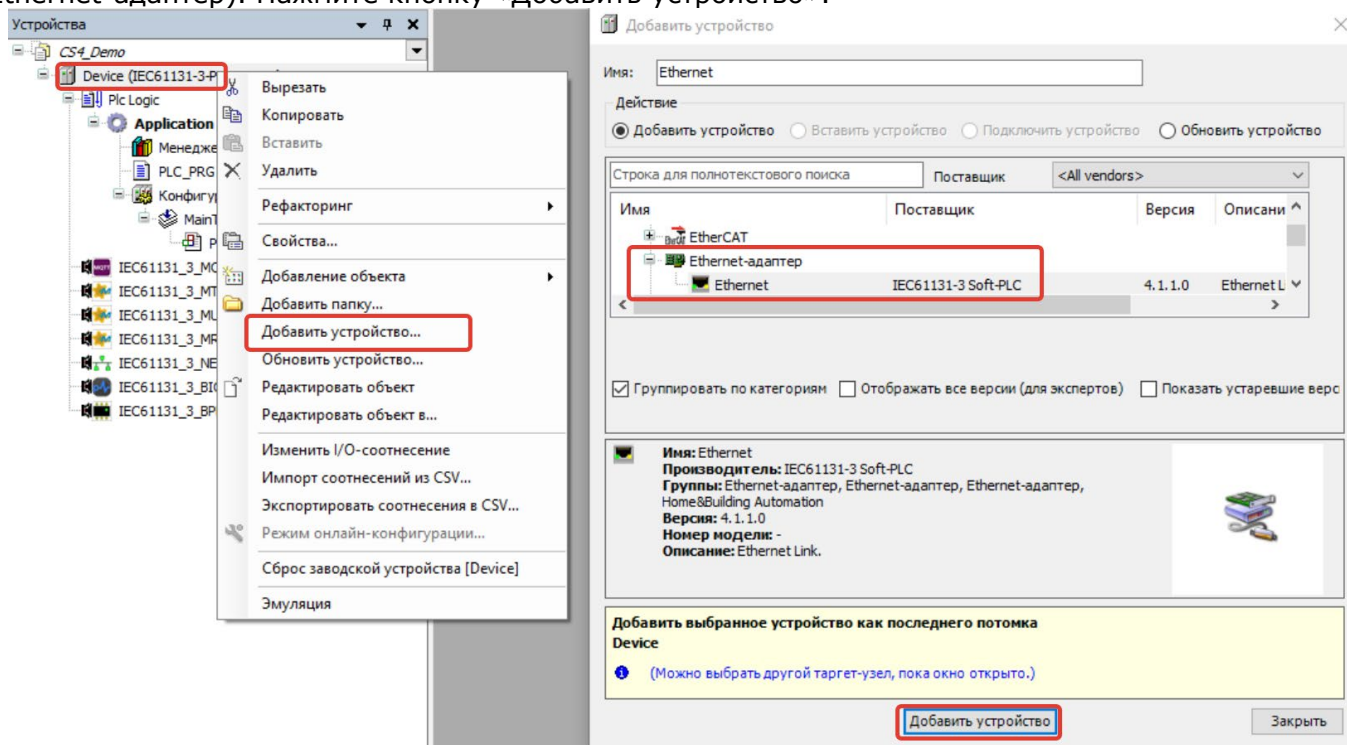


Рисунок 179 – Добавление Ethernet-адаптера в проект

Настройте IP-адрес сетевого адаптера Ethernet (Рисунок 180).

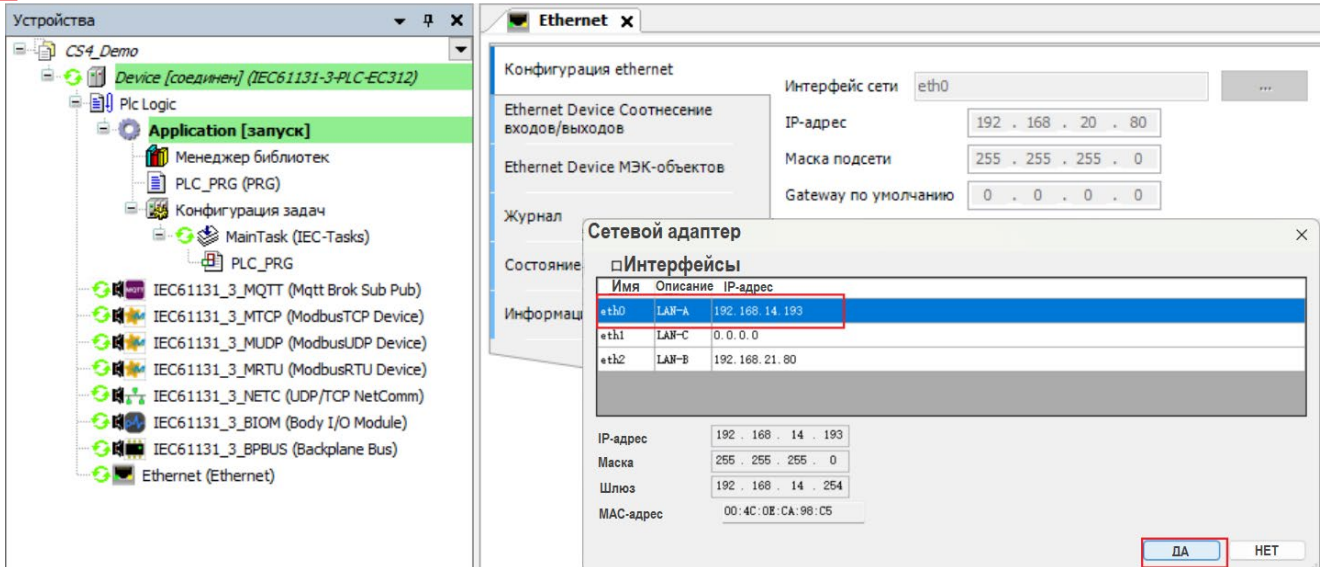


Рисунок 180 – Настройка Ethernet-адаптера проекта

Нажмите правой кнопкой мыши на только что добавленный элемент «Ethernet (Ethernet)» в левой части интерфейса. В появившемся меню выберите «Добавить устройство». Откроется интерфейс «Добавить устройство». Добавьте «Modbus TCP Master (Client)» (ведущее устройство Modbus TCP).

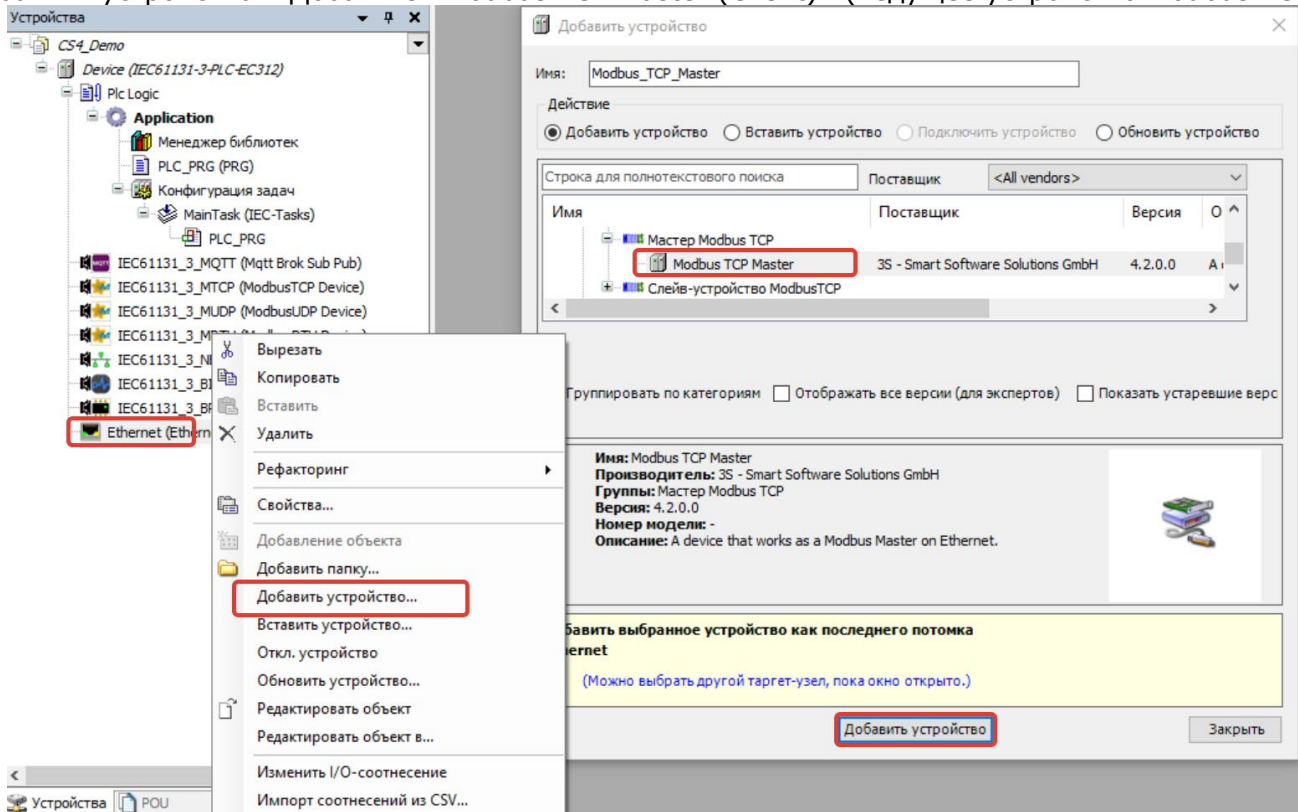


Рисунок 180 – Добавление Modbus TCP Master (Client) к Ethernet-адаптеру проекта

Примечание: Если устройство должно восстанавливать соединение после прерывания работы, установите флажок автоматического переподключения (Рисунок 181).

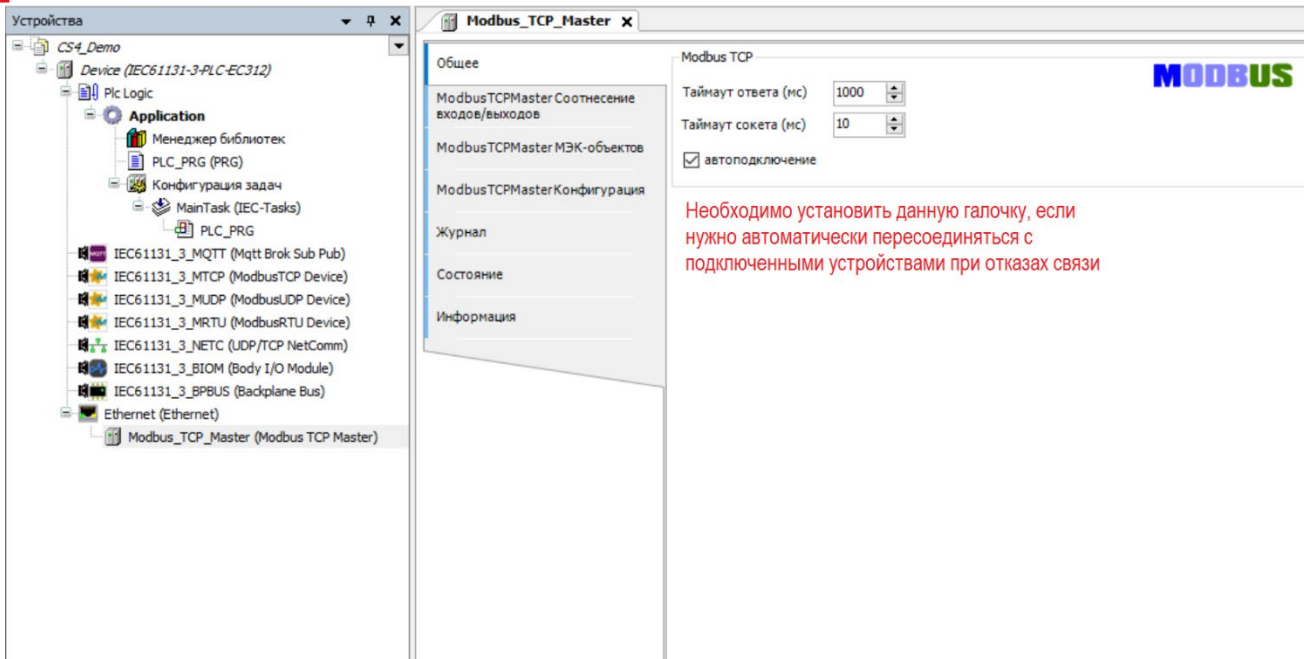


Рисунок 181 – Настройка функции восстановления соединения после прерывания работы

Нажмите правой кнопкой мыши на только что добавленный элемент «Modbus TCP Master» в левой части интерфейса. В появившемся меню выберите «Добавить устройство». В открывшемся интерфейсе добавьте «Modbus TCP Slave (Server)» (ведомое устройство Modbus TCP).

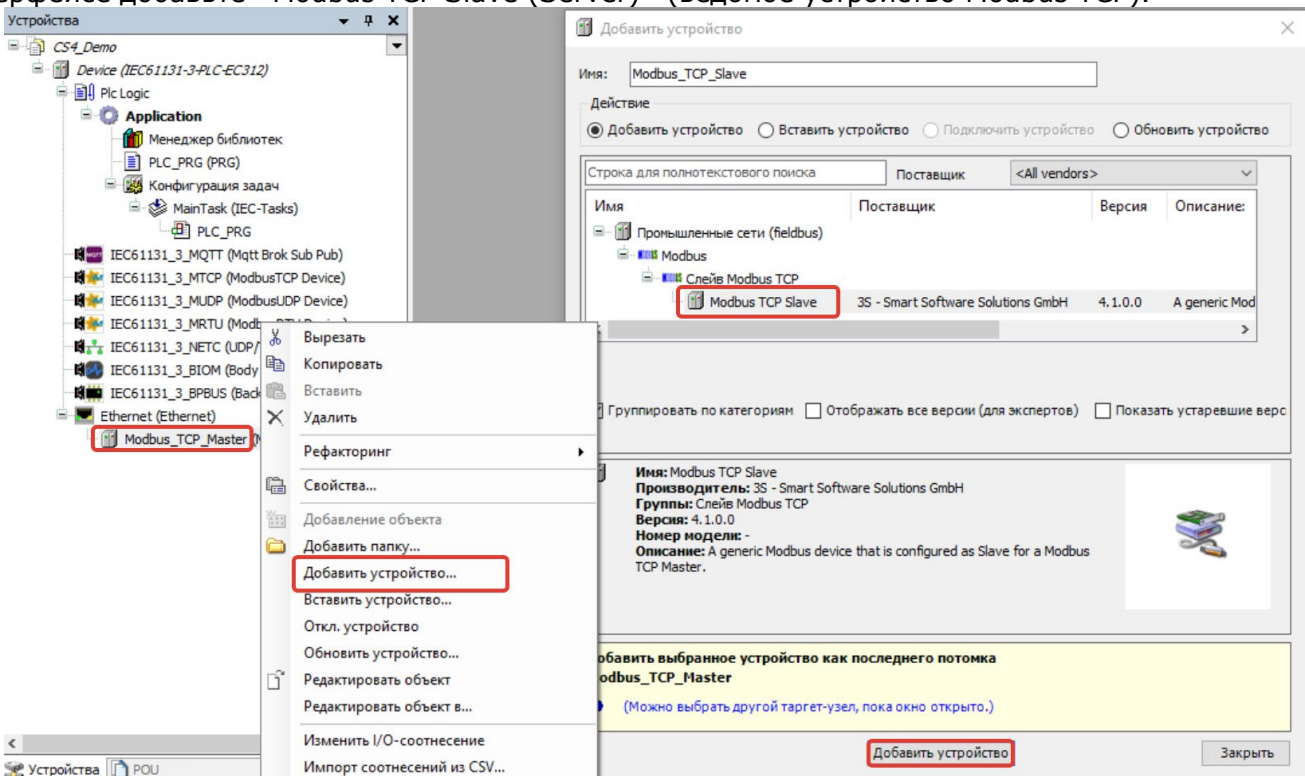


Рисунок 180 – Добавление Modbus TCP Slave (Server) к Modbus TCP Master (Client) проекта

Настройка информации о ведомом устройстве:

Дважды кликните по элементу «Modbus TCP Slave (Server)» в левой части интерфейса программирования. Перейдите в интерфейс конфигурации «Общие». «IP-адрес Slave (Server)» настройте, как IP-адрес модуля GR200-CS4-4S-DCD. Порт настройте, как соответствующий порт последовательного порта №1 GR200-CS4-4S-DCD (номер порта можно посмотреть через веб-конфигуратор) (Рисунок 181). Рекомендуемое значение тайм-аута ответа должно быть больше параметра Slave OutTime для последовательного порта №1 GR200-CS4-4S-DCD, указанного в веб-интерфейсе.

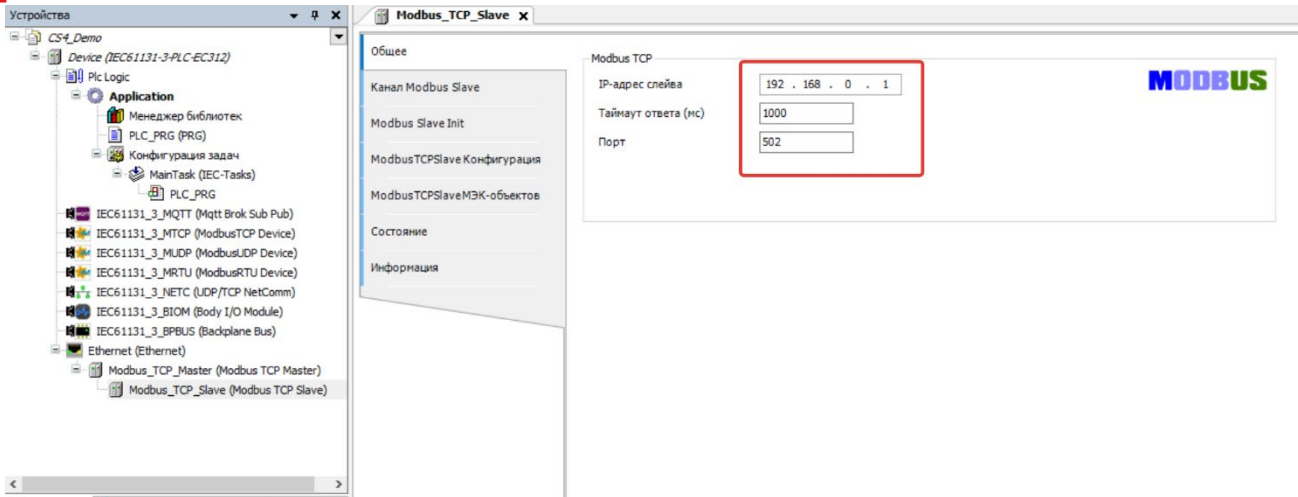


Рисунок 181 – Настройка Modbus TCP Slave (Server) проекта

Нажмите правой кнопкой мыши на только что добавленный элемент «Modbus TCP Slave (Server)» в левой части интерфейса. В появившемся меню выберите «Добавить устройство». В открывшемся интерфейсе добавьте «Modbus Slave, COM Port» (ведомое устройство Modbus, COM-порт) (Рисунок 182).

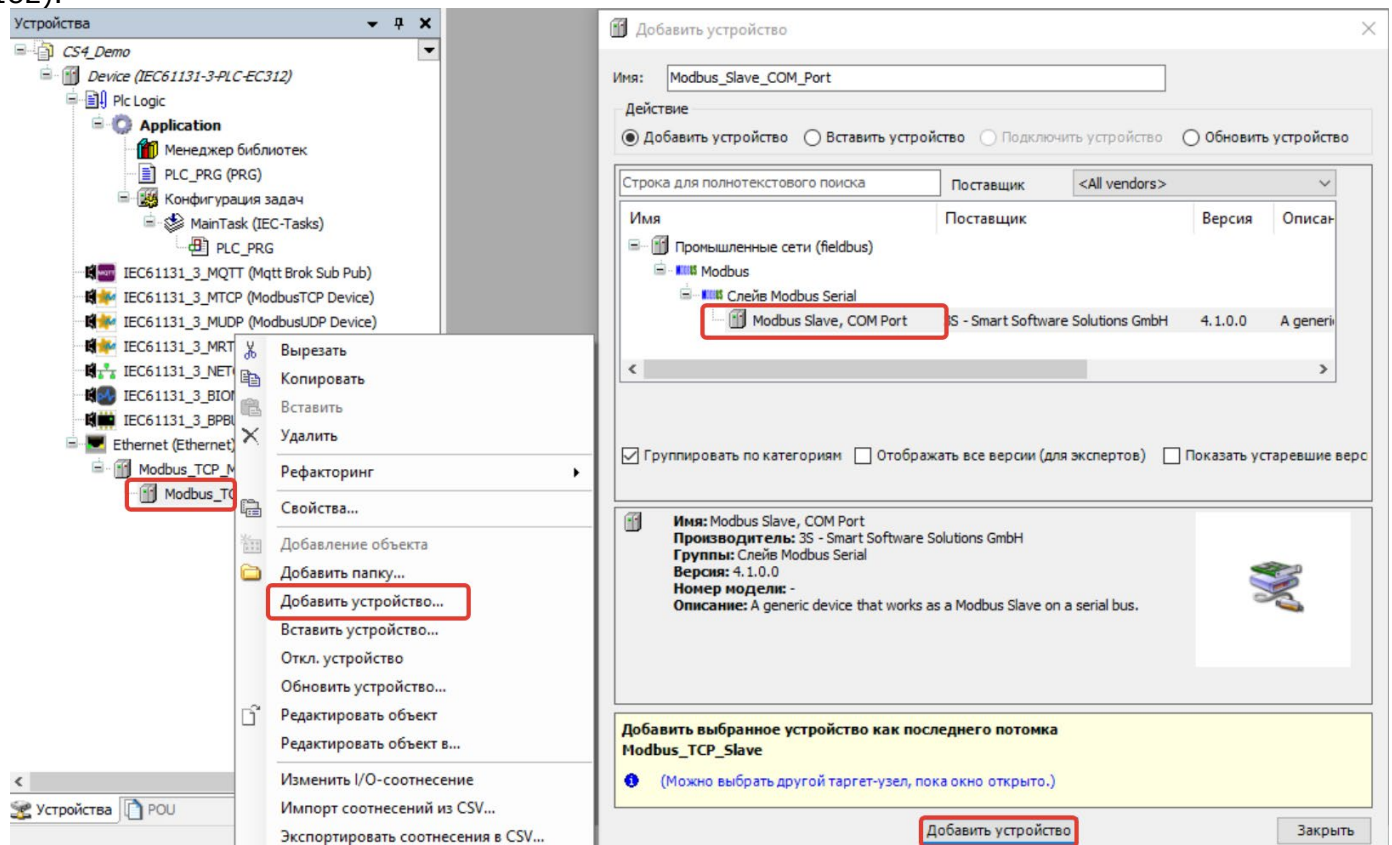


Рисунок 182 – Добавление «Modbus Slave, COM Port» к Modbus TCP Slave (Server) проекта

Настройка параметров ведомого устройства последовательного порта:

Дважды кликните по элементу «Modbus Slave COM Port (Modbus Slave, COM Port)» в левой части интерфейса программирования. Перейдите в интерфейс конфигурации «Общие». «Адрес слейва» настройте на «1» (в реальном приложении – в соответствии с адресом устройства последовательного порта), как показано на рисунке 183. В интерфейсе «Канал Modbus Slave» добавьте канал «Channel 0». Настройте параметры канала: «Чтение данных из регистра 0» (Рисунок 184).

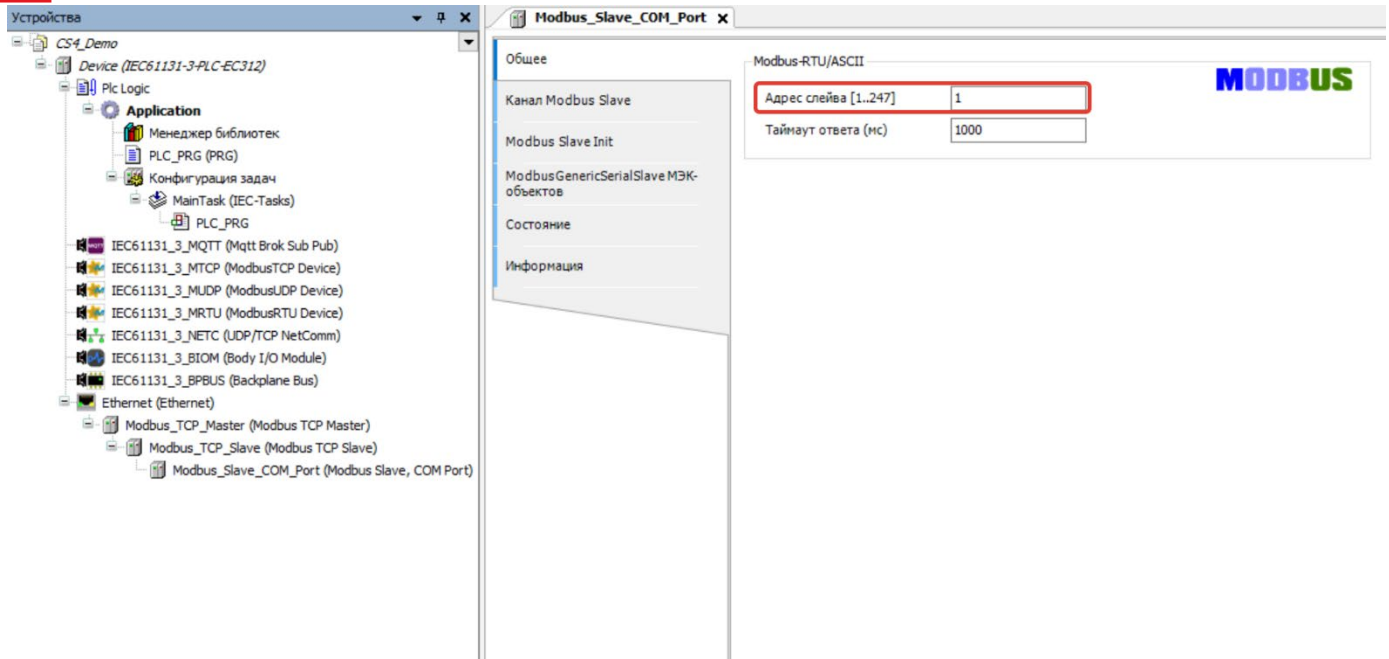


Рисунок 183 – Настройка адреса ведомого устройства последовательного порта

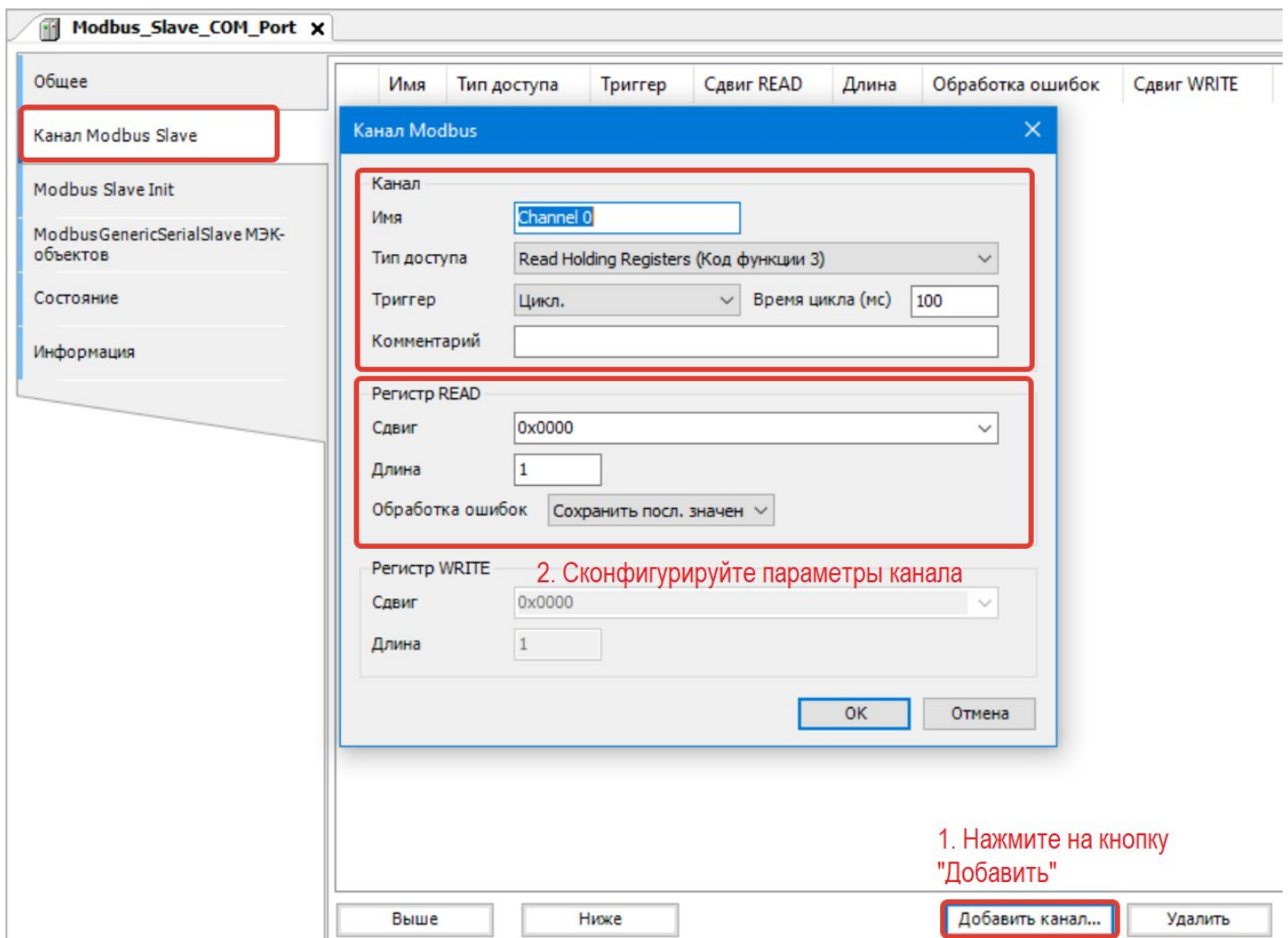


Рисунок 184 – Настройка каналов ведомого устройства последовательного порта

На языке программирования ST в файле «PLC_PRG» объявим переменную отображения «temp0_value» и переменную «tempIN_0». Затем присвоим переменной «tempIN_0» значение переменной «temp0_value» (Рисунок 185).

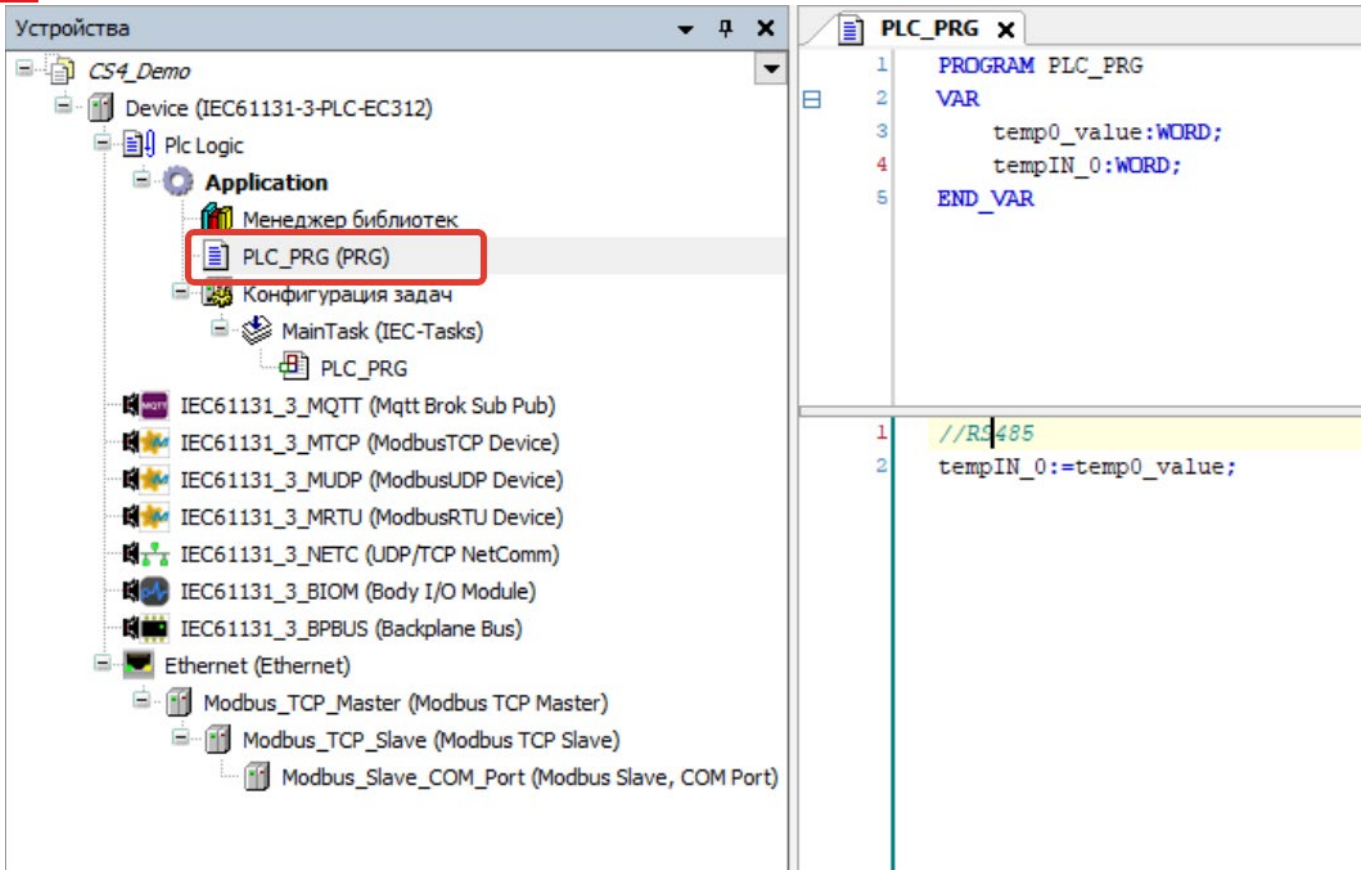


Рисунок 185 – Объявление переменных программы

Дважды кликните на элемент «Modbus slave com port (Modbus slave, COM Port)» в левой части интерфейса программирования. Затем выполните привязку переменной отображения «temp0_value», объявленной в программе, к каналу «Channel 0» (Рисунок 186).

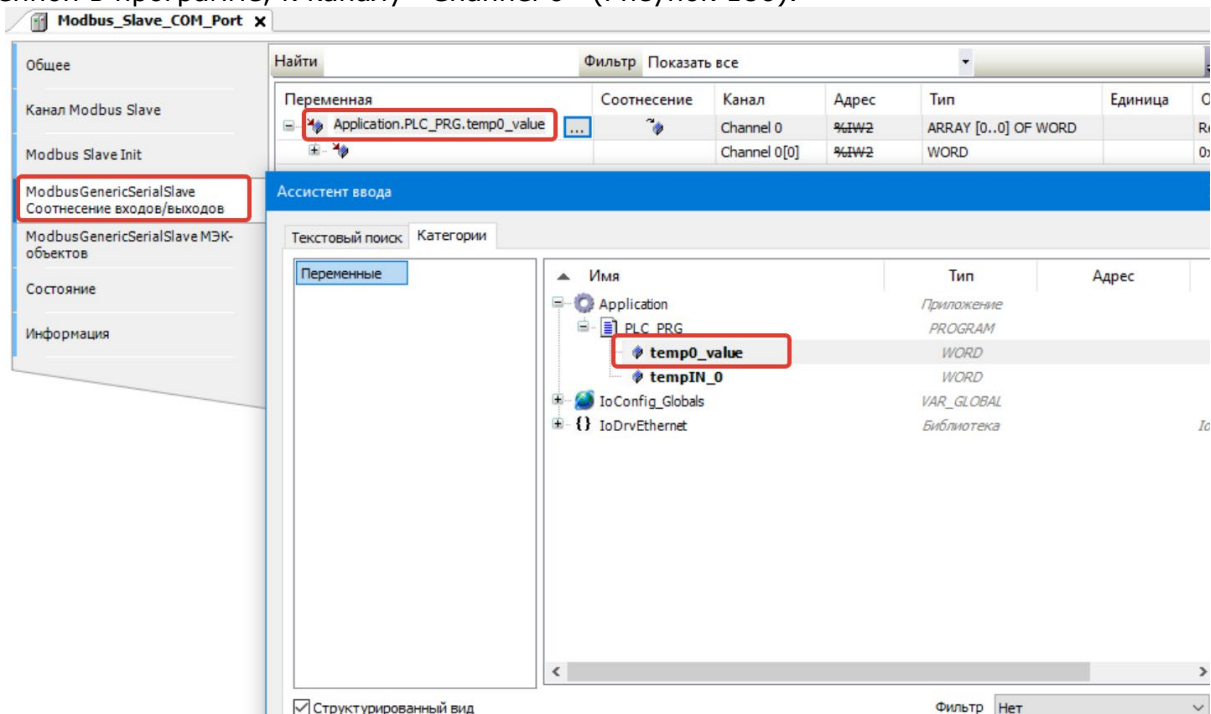


Рисунок 186 – Привязка переменной программы к Modbus slave com port

После компиляции подключитесь к контроллеру, выполните загрузку проекта и его запуск. В инструменте Modbus Slave введите в регистр 0 значение 127. Переменная «tempIN_0» изменится на 127, как показано на рисунке 187.

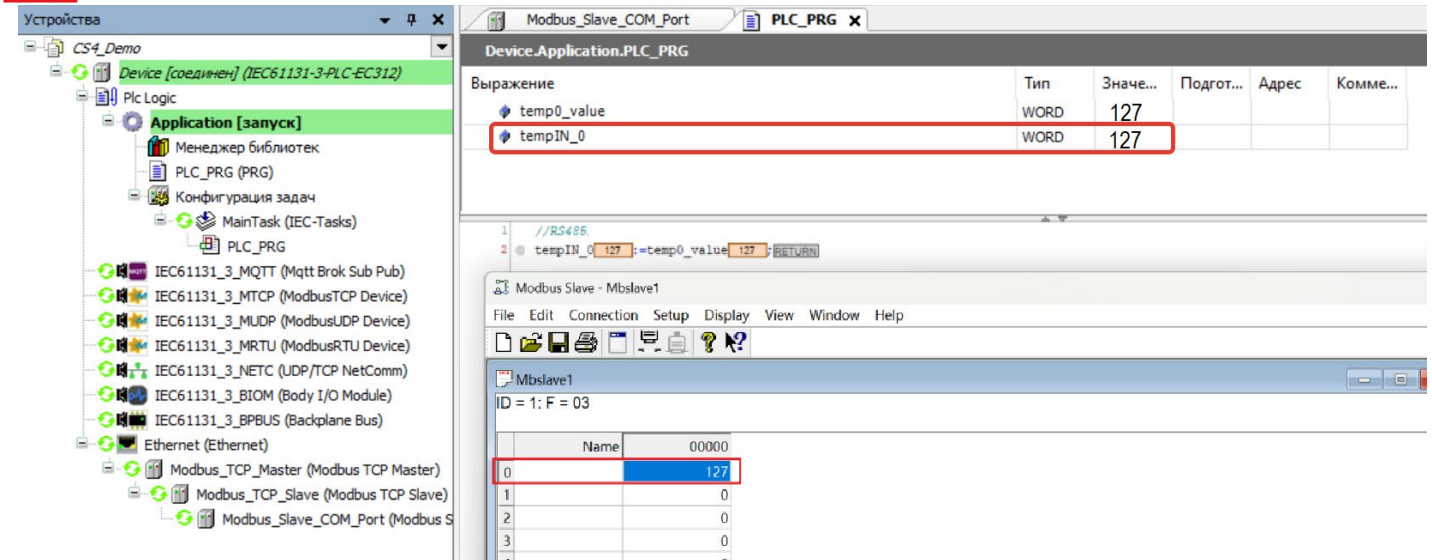


Рисунок 187 – Демонстрация работы устройства GR200-CS4-4S-DCD в режиме TCP Server, конвертация Modbus TCP в Modbus RTU

TCP Client, конвертация Modbus RTU в Modbus TCP

В данном примере программирования также используем связку PLC-EC312-S-DCD и GR200-CS4-4S-DCD. Функции реализуются следующим образом: PLC-EC312-S-DCD является основным управляющим модулем. Значения переменных (адрес %MW0, %MW1) взаимодействуют с периферийным оборудованием модуля GR200-CS4-4S-DCD (адрес ведомого – 1, данные – данные регистров 0 и 1). Первый RS-485 модуля GR200-CS4-4S-DCD подключён к компьютеру через преобразователь RS-485 в последовательный порт. Компьютер использует инструмент Modbus Poll для организации связи.

В веб-конфигураторе модуля GR200-CS4-4S-DCD настройте режим связи как Client MBRTU-To-MBTCP (TCP Client: преобразование Modbus RTU в Modbus TCP) (Рисунок 188). Описание настройки остальных параметров приведено в соответствующих разделах инструкции по настройке параметров связи (смотрите в «**Руководстве по монтажу, эксплуатации и веб-конфигурированию устройств D-CARD**»).

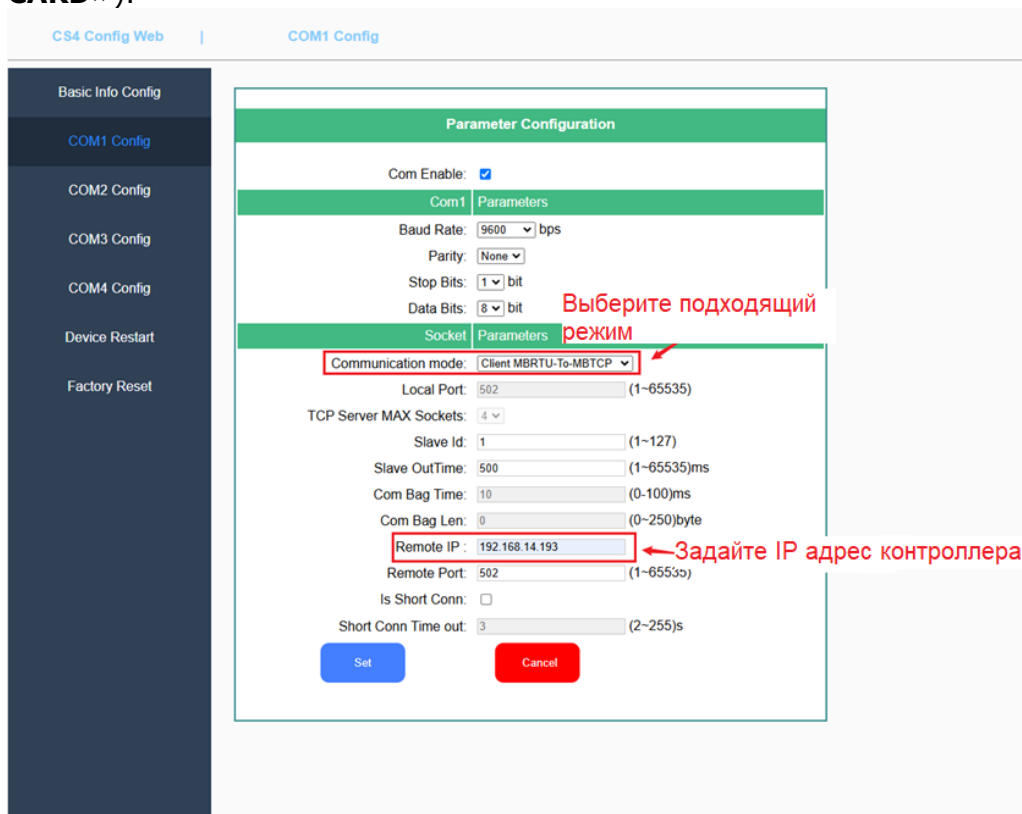


Рисунок 188 – Настройка режима связи модуля GR200-CS4-4S-DCD через веб-конфигуратор

Создайте новый проект в CODESYS и откройте среду программирования также, как в предыдущем примере.

Дважды кликните по элементу «IEC61131_MTCP (ModbusTCP Device)» в левой части интерфейса, чтобы перейти в интерфейс конфигурации «MTCP parameters» (параметры MTCP). В столбце значения параметра «Enable or Disable» (Включить или отключить) дважды щёлкните, чтобы изменить значение на «TRUE» (Истина) (Рисунок 189). Параметр «Port ID» (идентификатор порта) должен соответствовать удалённому порту последовательного порта №1 в веб-интерфейсе GR200-CS4-4S-DCD.

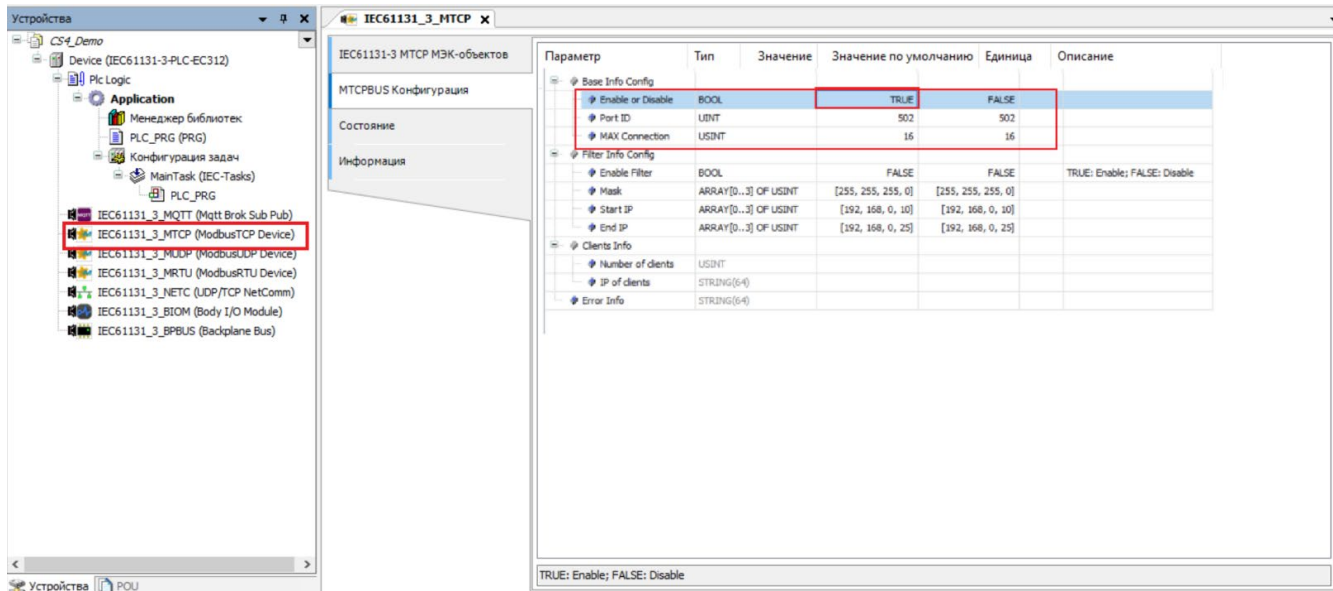


Рисунок 189 – Настройка IEC61131_MTCP (ModbusTCP Device)

На языке ST в файле «PLC_PRG» объявим переменные «temp1» и «temp2». Применим ключевое слово AT для привязки к адресам «MW0» и «MW1». В рабочей области программы присвоим переменной «temp1» значение 59 (Рисунок 190).

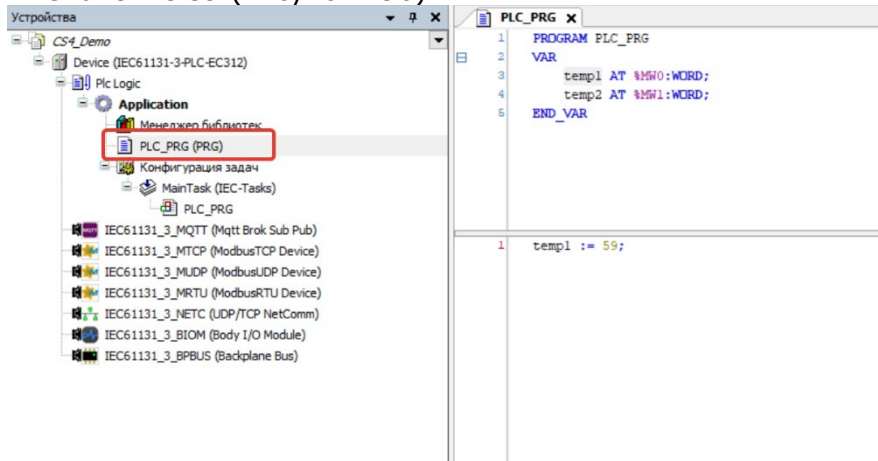


Рисунок 189 – Пример программы для тестирования режима работы

После компиляции загружаем проект, выполняем подключение и запускаем проект.

На компьютере запустим Modbus Poll. Установим соединение с COM-портом, соответствующим последовательному порту 1 GR200-CS4-4S-DCD (физическое соединение между компьютером и GR200-CS4-4S-DCD выполнено через преобразователь последовательного порта). Зададим параметры связи (скорость, биты данных и т.д.) и нажмём «OK» для подключения (Рисунок 190).

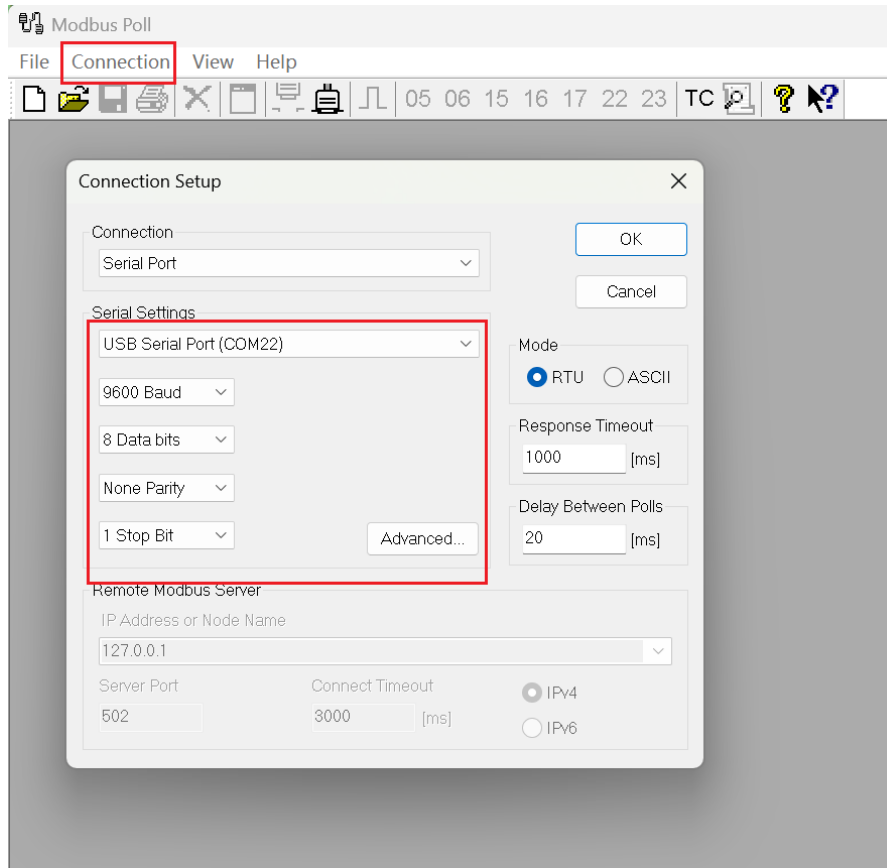


Рисунок 190 – Настройка связи в Modbus Poll

В Modbus Poll создадим две страницы: одну для чтения регистра хранения 0 (Рисунок 191), другую для записи в регистр хранения 1 (Рисунок 192).

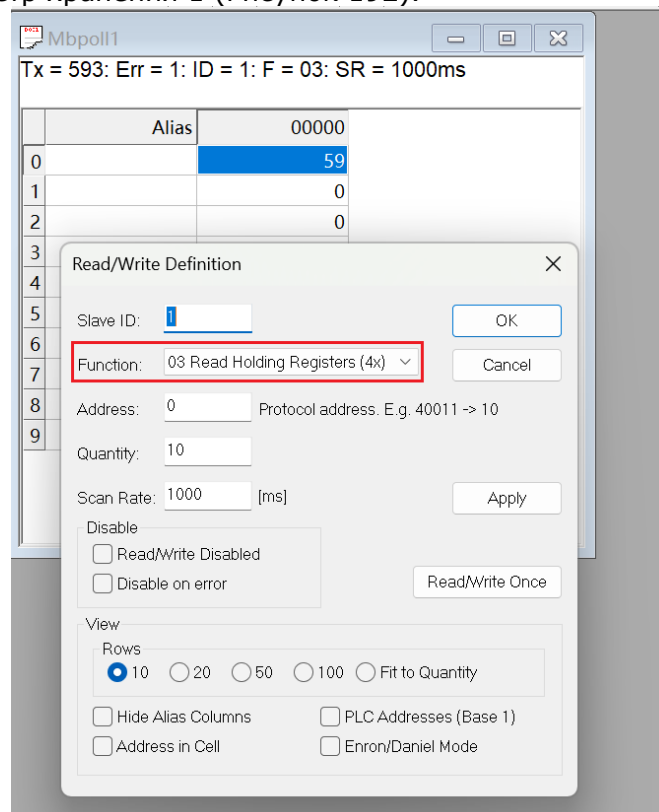


Рисунок 191 – Страница для чтения регистра хранения 0

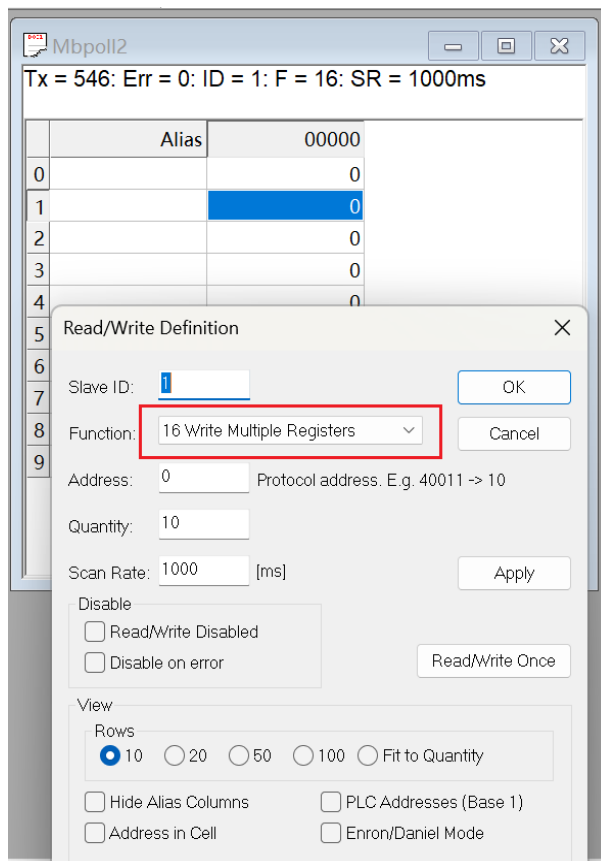


Рисунок 192 – Страница для записи в регистр хранения 1

В Modbus Poll значение регистра 0 отображает значение переменной «temp1» (59) из программы IDE. Установим в регистре 1 значение 222. Переменная «temp2» примет соответствующее значение 222 (Рисунок 193).

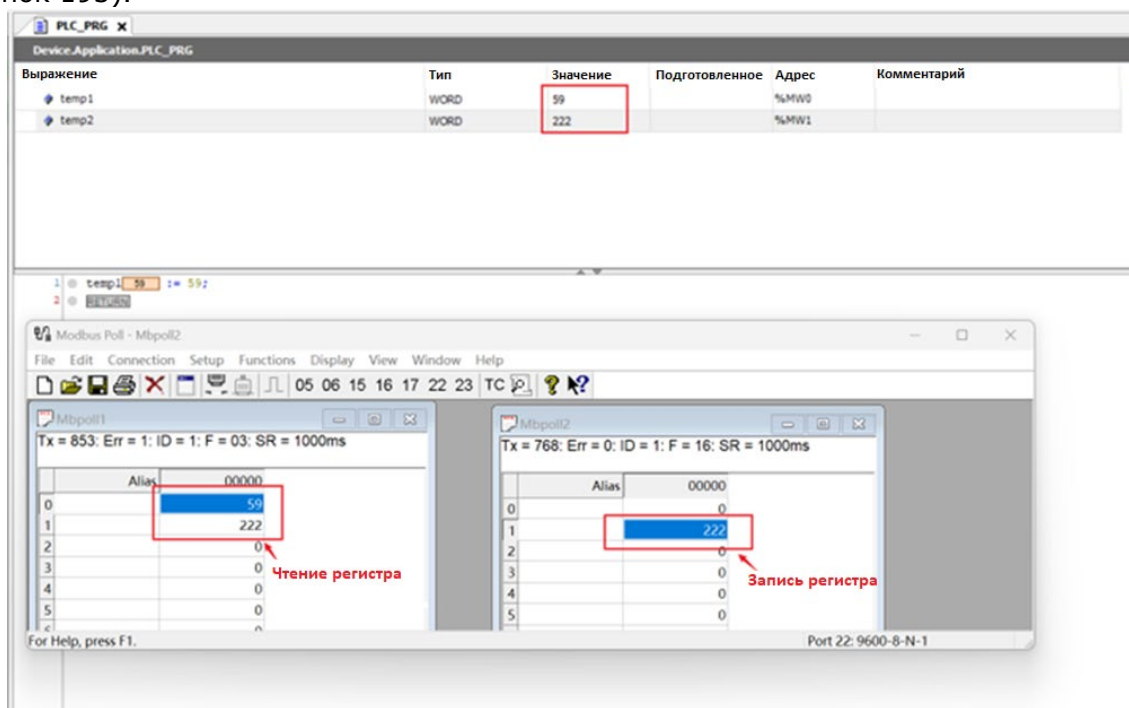


Рисунок 193 – Демонстрация работы устройства GR200-CS4-4S-DCD в режиме TCP Client, конвертация Modbus RTU в Modbus TCP

Принцип настройки и работы остальных 4-х режимов модуля GR200-CS4-4S-DCD производится подобным образом. Используйте два приведённых примера выше для настройки и работы в остальных четырёх режимах работы модуля GR200-CS4-4S-DCD.

3.24 Программирование системы резервирования

Резервирование ПЛК повышает надёжность и доступность системы. В ассортименте устройств D-CARD, есть устройства, позволяющие реализовать горячее резервирование (Hot Redundancy). При отказе основного ПЛК резервный способен бесшовно (без прерывания технологического процесса) и без скачков подхватить выполнение программы, обеспечивая нормальную работу системы даже при выходе из строя критически важного компонента и предотвращая простои или перерывы в производстве (Рисунок 194).

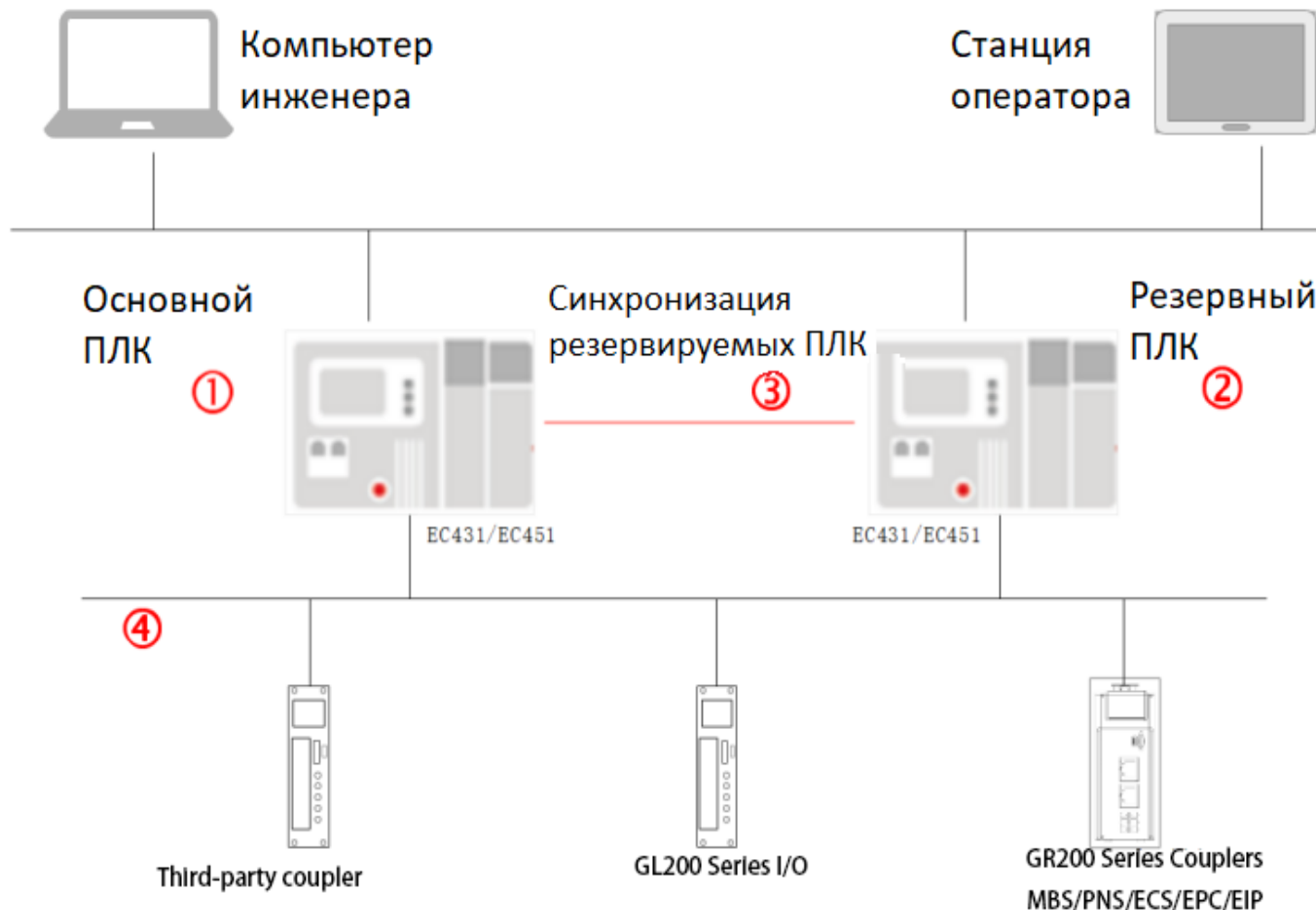


Рисунок 194 – Пример резервирования системы на базе устройств D-CARD

Пользователь просто загружает программу в основной ПЛК, и система автоматически синхронизирует её с резервным. В результате приложение выполняется на обоих контроллерах одновременно: один находится в активном состоянии (1), а другой — в режиме ожидания (2).

Резервный ПЛК тоже считывает входы и синхронно выполняет программу, а также синхронизируется с активным через канал резервирования (3). Благодаря этому при отказе основного контроллера резервный активируется мгновенно (время переключения — менее двух циклов сканирования) и без прерывания выполнения программы берёт на себя управление полевой шиной (4).

Пользователь может по своему усмотрению настроить синхронизацию областей M и Q, а также данных переменных и веб-визуализации, чтобы обеспечить практически непрерывную работу программы после переключения резерва.

Типы резервирования

Типы резервирования обычно относятся к различным способам резервирования, используемым в системе ПЛК для обеспечения её корректного функционирования в случае сбоя аппаратного или программного обеспечения. В настоящее время поддерживаемые устройствами D-CARD типы резервирования представлены в таблице 9.

Таблица 9 - Поддерживаемые устройствами D-CARD типы резервирования

Типы резервирования	Описание	Принцип работы	Аппаратная конфигурация
Резервирование с двумя CPU (центральными процессорами)	Используются два модуля CPU: один в качестве основного, другой – резервного	Оба CPU синхронно считывают входные сигналы и выполняют пользовательскую программу, но резервный CPU не выводит результаты выполнения программы. При отказе основного CPU резервный CPU немедленно берёт управление на себя	PLC-EC431-DCD + GL200-CSL-DCD. Предусмотрена возможность локального расширения до 16 модулей ввода и вывода GL200-XXXXX-DCD
Резервирование с двумя ПЛК	Используются два модуля ПЛК: один основной, другой резервный	Настройте два полностью независимых ПЛК (включая CPU, источники питания и т.д.) во всей системе управления. Оба комплекта ПЛК работают одновременно и синхронизируются через механизм связи. При отказе основного ПЛК резервный ПЛК без прерывания принимает на себя задачи управления	PLC-EC431/EC451-DCD + GL200-CSW-DCD. Локальное расширение модулями ввода и вывода не поддерживается
Резервирование с двумя источниками питания	Используются два модуля источника питания для обеспечения электропитанием системы ПЛК	Интерфейс питания CPU обеспечивает функцию резервирования питания за счёт двух независимых входов питания 24 В DC. При отказе любого из двух источников питания второй продолжает подавать питание, гарантируя нормальное функционирование системы	Два независимых канала 24В DC + PLC-EC431/EC451-DCD

Описание функций

В интерфейсе «Конфигурация резервирования» можно настраивать функции резервирования по своему усмотрению. Для этого нужно кликнуть правой кнопкой мыши по разделу «Application», в появившемся контекстном меню выбрать «Добавление объектов», и затем – «Конфигурация резервирования» (Рисунок 195).

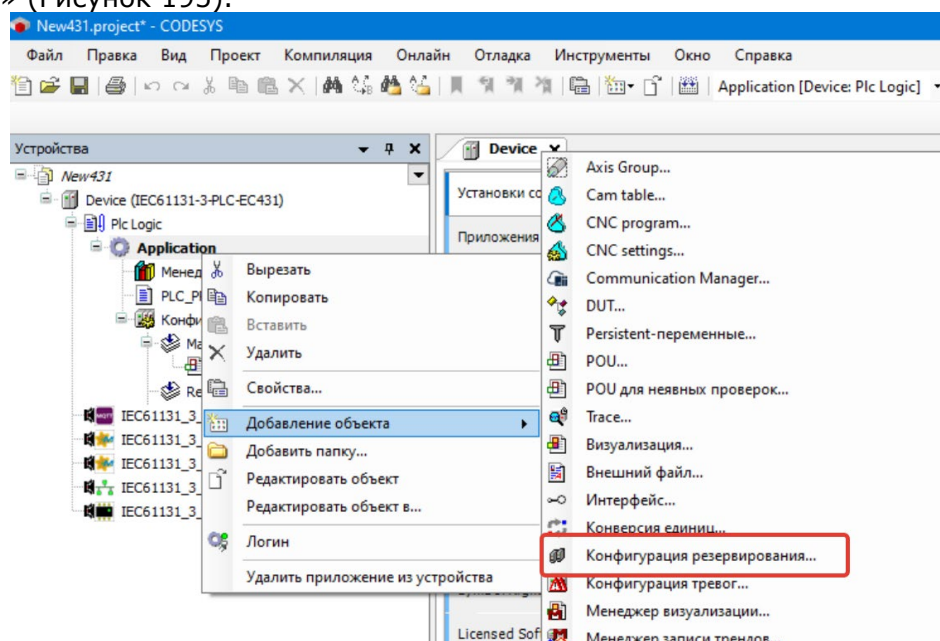


Рисунок 195 – Добавление «Конфигурации резервирования» в проект

Вкладка «Состояние резервирования» позволяет выбрать путь к двум устройствам ПЛК в резервированной системе, отображает текущее состояние работы системы, режим работы устройства и кнопки для ручного переключения режима работы устройства (Рисунок 196).

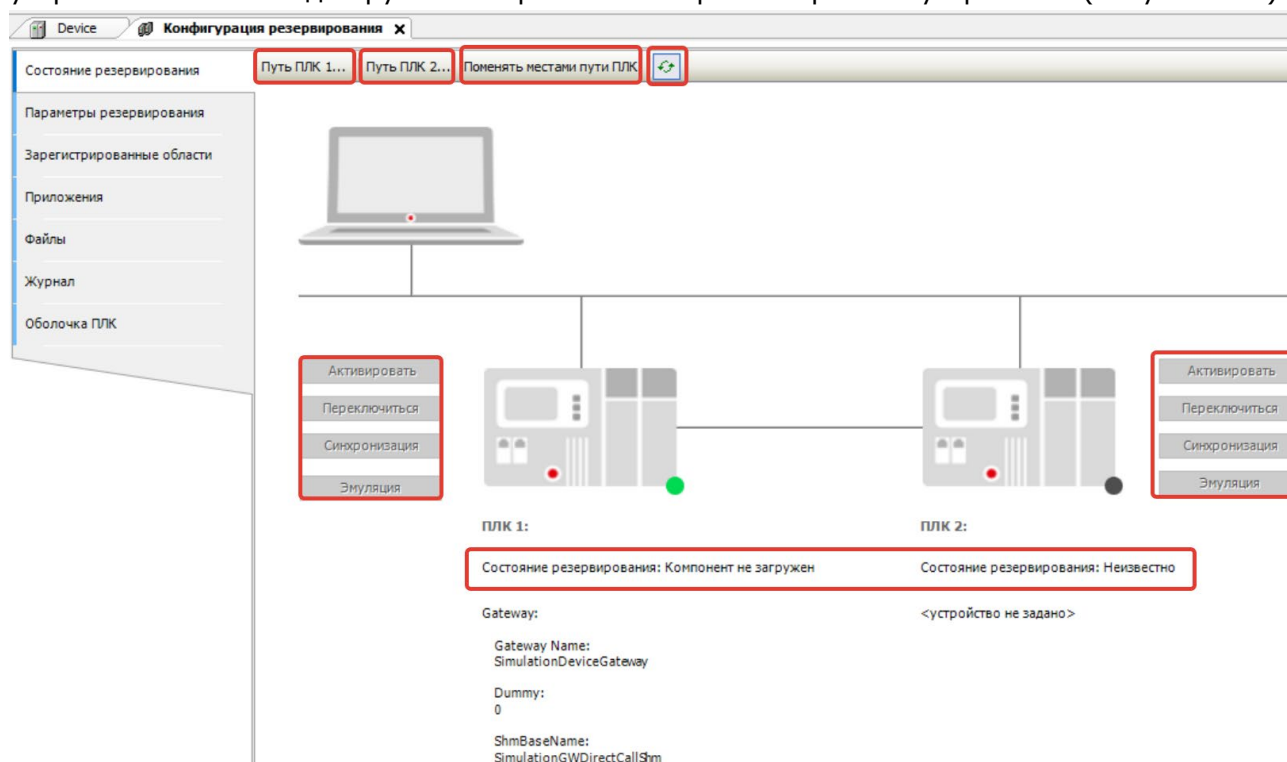


Рисунок 196 – Вкладка «Состояние резервирования»

«Путь ПЛК 1 установить» (Set Path PLC1) открывает вкладку «Связь» (Communication) в редакторе устройства для настройки параметров связи для PLC1 в резервированной системе.

«Путь ПЛК 2 установить» (Set Path PLC2) открывает диалоговое окно «Выбор устройства» (Device Selection) для сканирования сети и выбора PLC2 в качестве резервного ПЛК.

«Поменять местами пути ПЛК» (Exchange PLC Path): после загрузки приложения и запуска устройства IDE (среда разработки) может подключиться к устройству и позволить обменяться настройками связи между двумя ПЛК. При этом активный канал связи переключится на другой ПЛК. Это изменит только настройки связи в устройстве и конфигурацию резервирования, но не повлияет на настройки на вкладке «Redundancy Settings» (Настройки резервирования).

«Поле статуса резервированных ПЛК» (Redundancy Status) отображает состояние работы PLC1 и PLC2 (например: активный, пассивный, независимый).

Кнопка «Активировать» (Active) в ручном режиме переключает ПЛК в состояние «Активен»; другой ПЛК синхронизируется примерно через 10 секунд (значения переменных синхронизированы не будут).

Кнопка «Переключиться» (Transition) переключает ПЛК из активного состояния в пассивное.

Кнопка «Синхронизация» (Synchronization): когда ПЛК находится в состоянии симуляции или ошибки, данные по «Зарегистрированному адресу» можно синхронизировать с другим ПЛК, одновременно переводя его в пассивное состояние.

Кнопка «Эмуляция» (Simulation) переключает ПЛК из пассивного состояния в режим симуляции.

Вкладка «Приложения» (Applications) отображает список приложений, загруженных в резервированную систему, и предоставляет команды для управления ими (Рисунок 197).

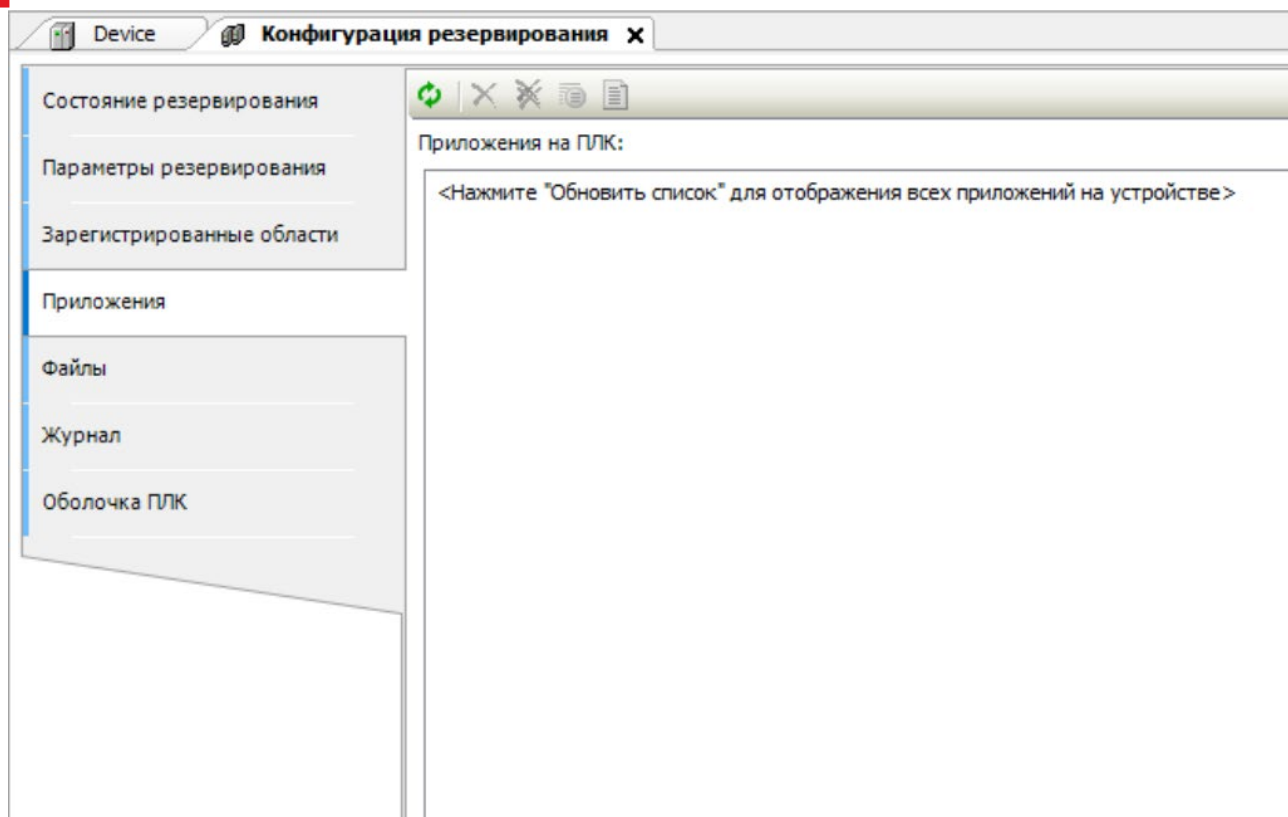







Рисунок 197 – Вкладка «Приложения» (Applications)

- Нажмите кнопку «Refresh» , чтобы получить всю информацию о приложениях на устройстве.
- Нажмите , чтобы удалить приложение, выбранное в списке.
- Нажмите , чтобы удалить все приложения из списка устройств.
- Нажмите , чтобы отобразить информацию из диалогового окна «Свойства программы».
- Нажмите , чтобы отобразить информацию о различиях между последним сгенерированным кодом и кодом на устройстве.

Вкладка «Файлы» (Files) обеспечивает доступ к файлам в локальной файловой системе и файловой системе ПЛК (Рисунок 198).

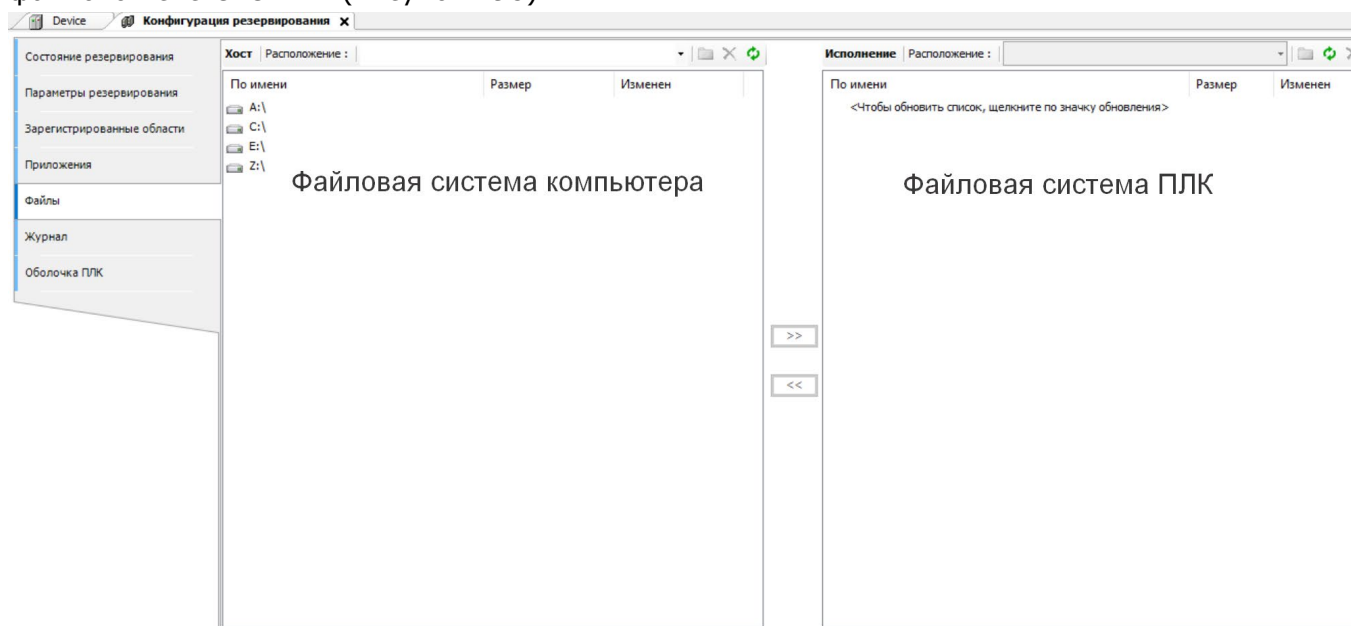


Рисунок 198 – Вкладка «Файлы» (Files)

Вкладка «Журнал» (Log) отображает список записанных событий резервирования ПЛК, соответствует вкладке «Журнал» в редакторе устройства.

Вкладка «Оболочка ПЛК» (PLC Commands) предоставляет командную оболочку ПЛК для выполнения команд на ПЛК2.

Вкладка «Параметры резервирования» осуществляется определение каналов связи, включение и конфигурация визуализации резервирования, а также настройка параметров для задач резервирования и резервирования шины (Рисунок 199).

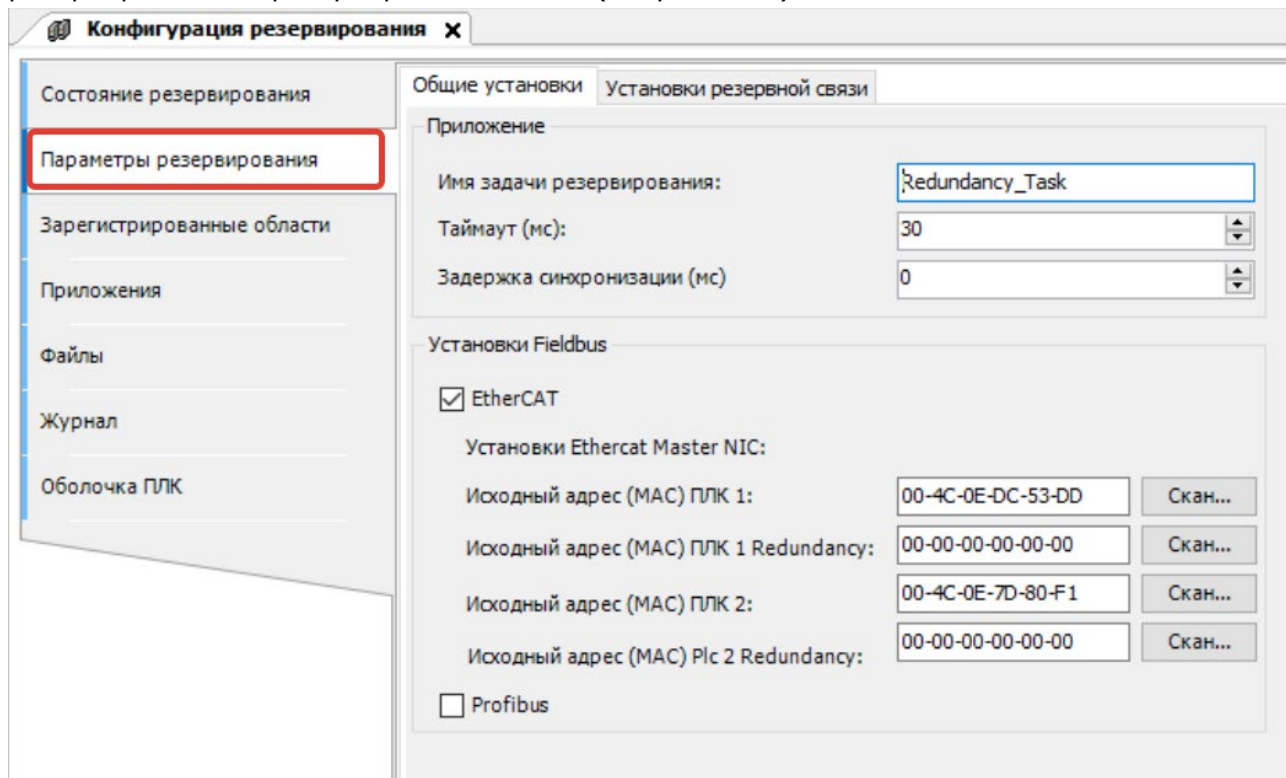


Рисунок 199 – Вкладка «Параметры резервирования»

В подразделе «Установки резервной связи» при записи конфигурации устанавливается резервный канал между двумя ПЛК. Данный канал обеспечивает взаимодействие между устройствами, что позволяет им функционировать синхронно и выполнять переключение режимов. Также предусмотрена возможность чтения канала резервирования с устройства (Рисунок 200).

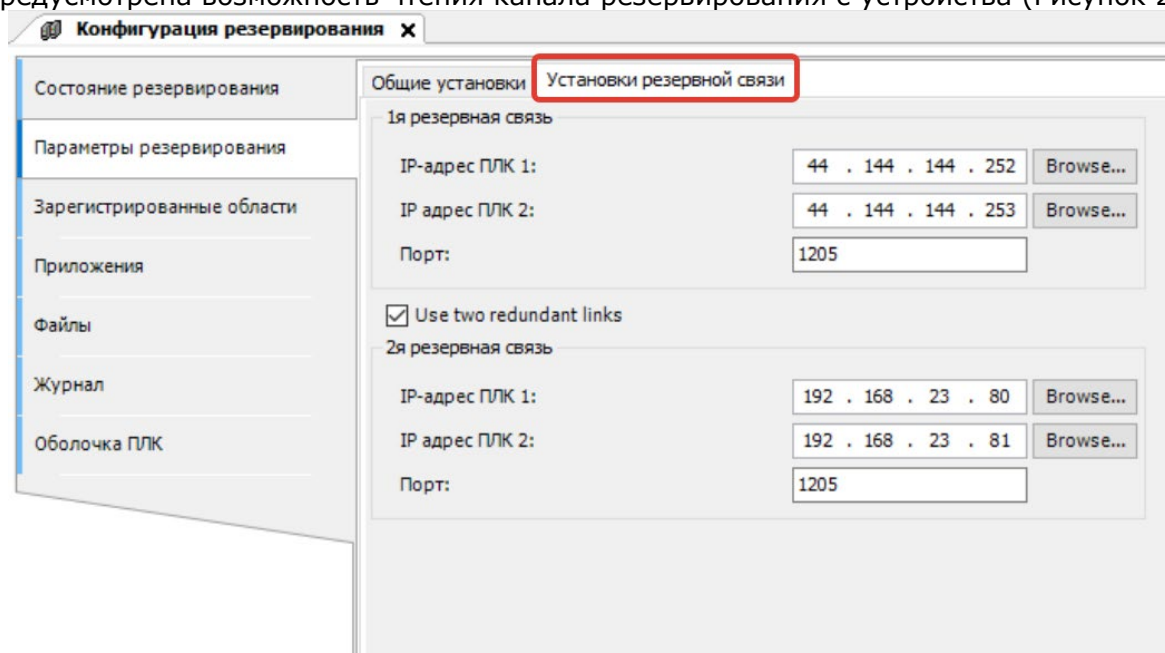


Рисунок 200 – Вкладка «Параметры резервирования», подраздел «Установки резервной связи»

На вкладке «Общие» (General) задается имя задачи резервирования, время таймаута задачи, время таймаута синхронизации и резервную полевую шину при записи конфигурации. Данную информацию также можно считать с устройства.

В разделе «Визуализация» (Visualization) настраивается подключение одного или нескольких веб-клиентов к резервированной системе управления ПЛК. Данная функция выполняется задачей «VISU_REDUNDANCY_TASK» (Рисунок 201).

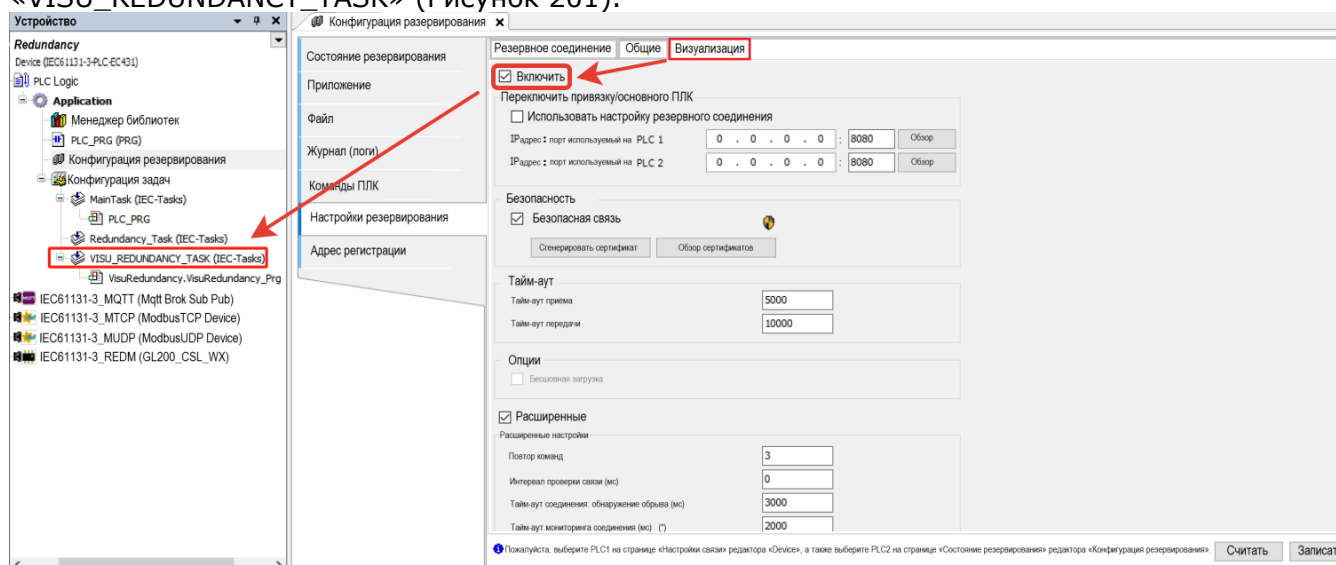


Рисунок 201 – Раздел «Визуализация» (Visualization)

Во вкладке «Зарегистрированные области» (Registered Addresses) можно производить настройку переменных и адресов, требующих синхронизации при резервировании.

В подразделе «Переменные» (Variables) можно выбирать переменные типа «PROGRAM» или типа «Global Variable» (глобальные переменные) для синхронизации при резервировании. При этом наименьшей операционной единицей являются POU или список глобальных переменных (Рисунок 202).

В подразделе «Адреса» (Address) можно настроить данные зон M и Q для синхронизации при резервировании.

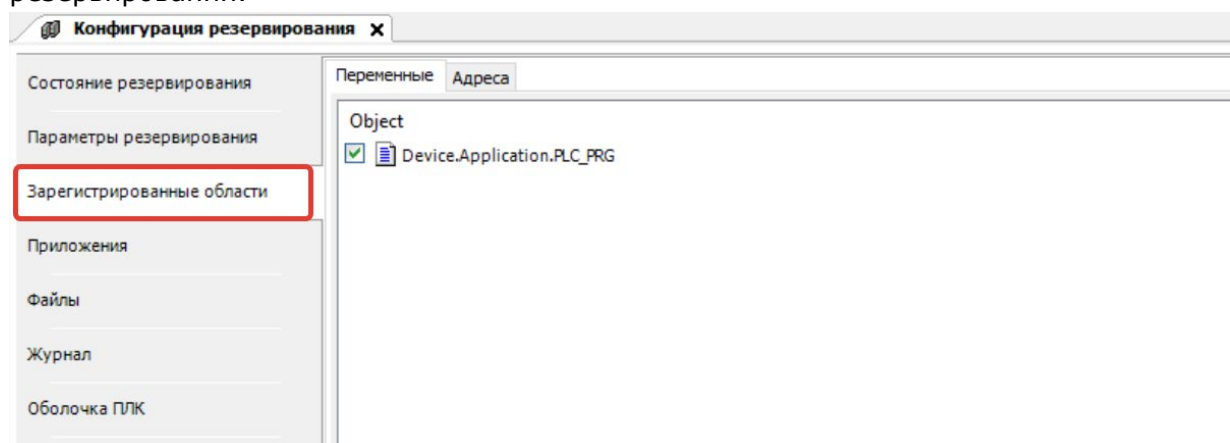


Рисунок 202 – Вкладка «Зарегистрированные области» подраздел «Переменные» (Variables)

Сетевая структура при резервировании

ПЛК D-CARD поддерживают резервирование двух локально установленных ЦПУ (процессоров), а также резервирование двух отдельно стоящих ПЛК. Помимо этого, для данных устройств предусмотрены специализированные функциональные модули GL200-CSL-DCD, GL200-CSW-DCD и GL200-CE2/CE4-DCD. Они могут свободно комбинироваться в соответствии с требованиями, чтобы обеспечить более высокую стабильность в сценариях применения.

PLC-EC431-DCD: резервирование двух источников питания, резервирование двух удалённых и локальных ПЛК;

PLC-EC451-DCD: резервирование двух источников питания, резервирование двух удалённых ПЛК, имеет больше ОЗУ и ПЗУ, по сравнению с PLC-EC431-DCD;

GL200-CSL-DCD: модуль управления резервированием двух локальных ПЛК, к нему можно подключать до 16 модулей ввода и вывода GL200-XXXXX-DCD;

GL200-CSW-DCD: коммуникационный модуль управления резервированием двух удалённых ПЛК;

GL200-CE2/CE4-DCD: сетевые коммуникационные модули с двумя/четырьмя портами Ethernet, которые можно использовать совместно с PLC- EC451-DCD для расширения сетевых интерфейсов в системе;

Пример схемы создания сети с резервированием двух локальных ПЛК и модуля шинного резервирования GL200-CSL D-CARD EKF (артикул: **GL200-CSL-DCD**) приведён на рисунке 203.

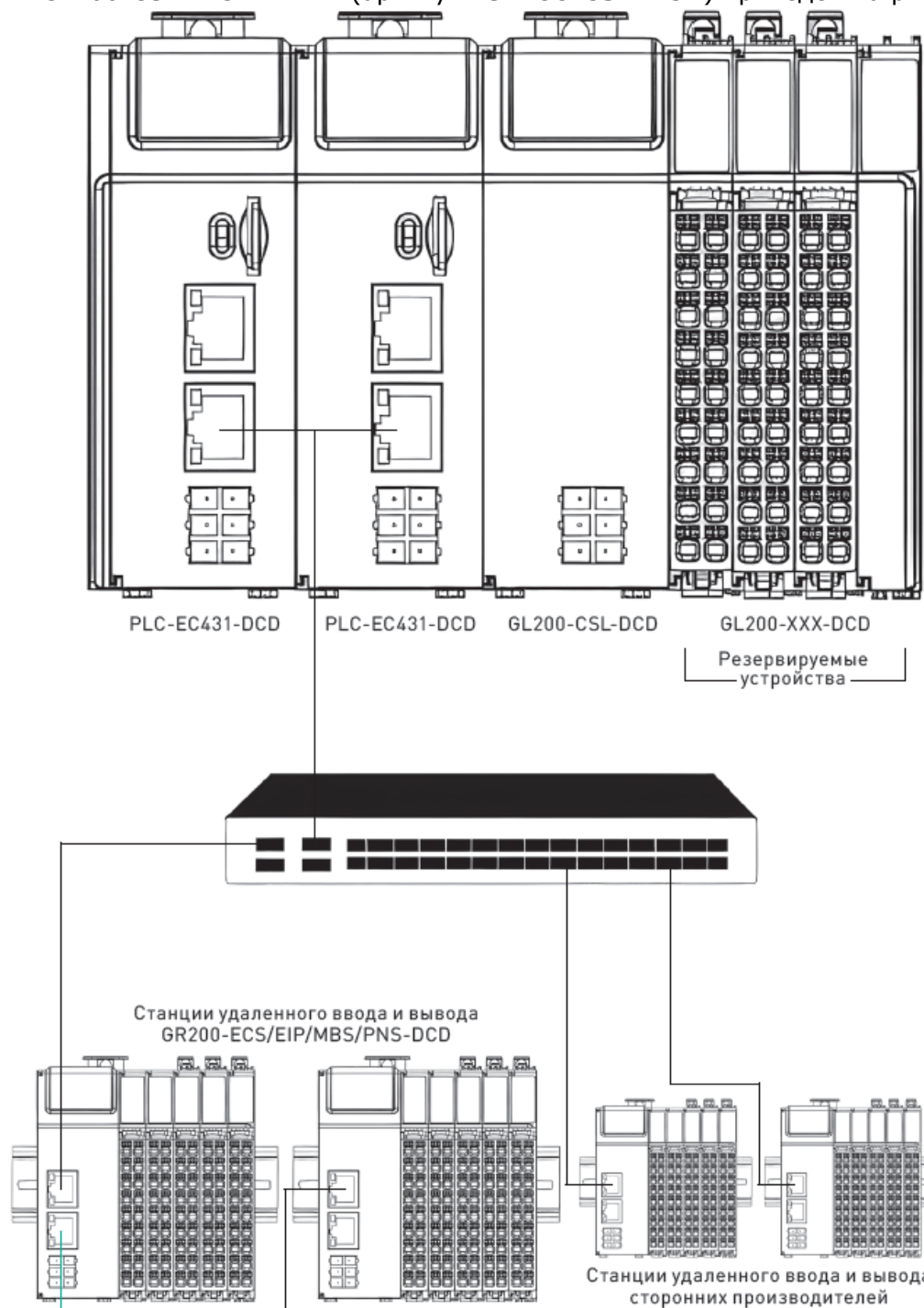


Рисунок 203 – Пример схемы создания сети с резервированием двух процессов ПЛК и модулем **GL200-CSL-DCD**

Пример схемы создания сети с резервированием двух процессов и модулями сетевого резервирования GL200-CSW D-CARD EKF (артикул: **GL200-CSW-DCD**) приведён на рисунке 203. Модуля сетевого резервирования GL200-CSW D-CARD EKF (артикул: **GL200-CSW-DCD**) поддерживают два типа подключения друг с другом: оптическое и медное (Ethernet). Одновременное подключение по оптическим и медным (Ethernet)-портам не поддерживается. Выбирайте любой из двух способов подключения в зависимости от вашей потребности. Коммуникация между устройствами происходит по закрытому специальному протоколу связи.

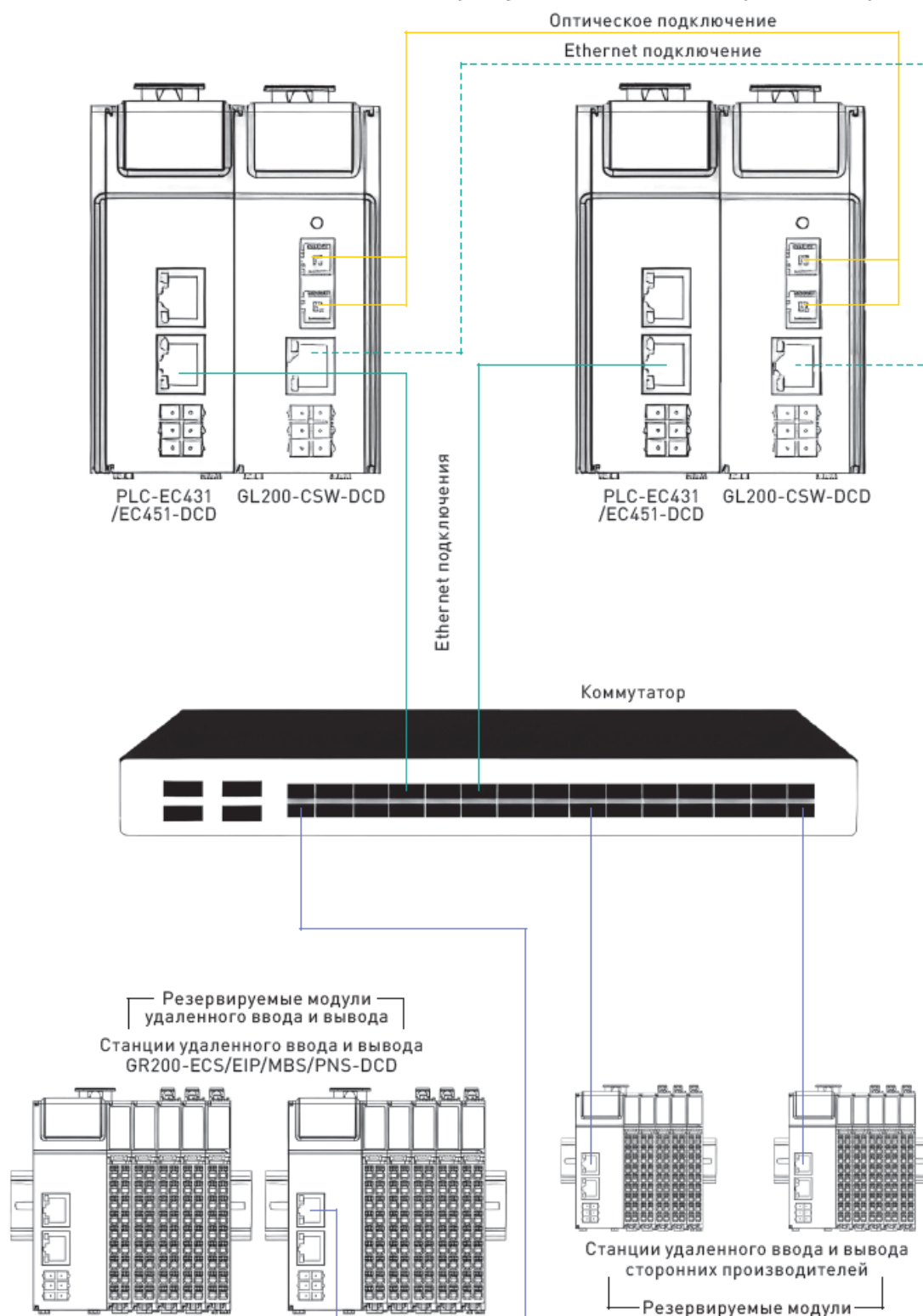


Рисунок 203 – Пример схемы создания сети с резервированием двух процессов ПЛК и модулями **GL200-CSW-DCD**

Расширение сетевых портов PLC-EC451-DCD

Если количества встроенных сетевых портов устройства PLC-EC451-DCD недостаточно для соответствия требованиям связи на объекте, то можно расширить сетевые порты с помощью модулей расширения GL200-CE2/CE4-DCD. Поддерживается добавление до 8 интерфейсов Ethernet включительно, но не более двух модулей GL200-CE2/CE4-DCD (Рисунок 204).

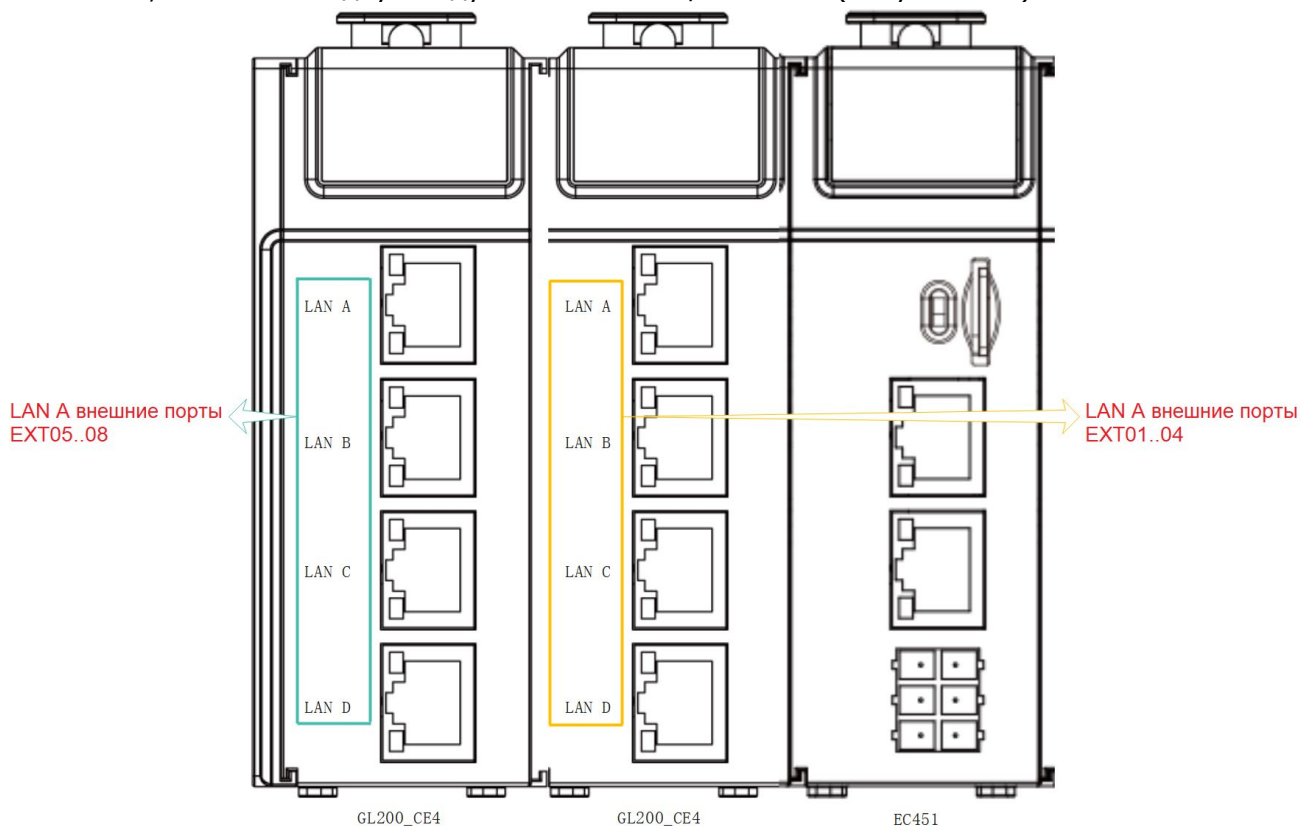


Рисунок 203 – Добавление модулей GL200-CE2/CE4-DCD к PLC-EC451-DCD

Порты LAN A-D первого модуля GL200-CE4-DCD, расположенного слева от ПЛК и соответствуют в веб-конфигурации портам LAN_EXT01-04, а порты LAN A-D - второго модуля GL200-CE4-DCD соответствуют портам LAN_EXT05-08.

3.24.1 Работа со специализированным функциональным модулем GL200-CSL-DCD

Модули GL200-CSL-DCD и GL200-CSW-DCD невозможно использовать отдельно, без устройств PLC-EC431-DCD и PLC-EC451-DCD.

Создадим новый стандартный проект с PLC-EC431-DCD.

В левом меню проекта нажмём правой кнопкой мыши на «Application» и выберем «Конфигурацию резервирования» - будет добавлен элемент конфигурации резервирования с двумя ЦПУ (Рисунок 204).

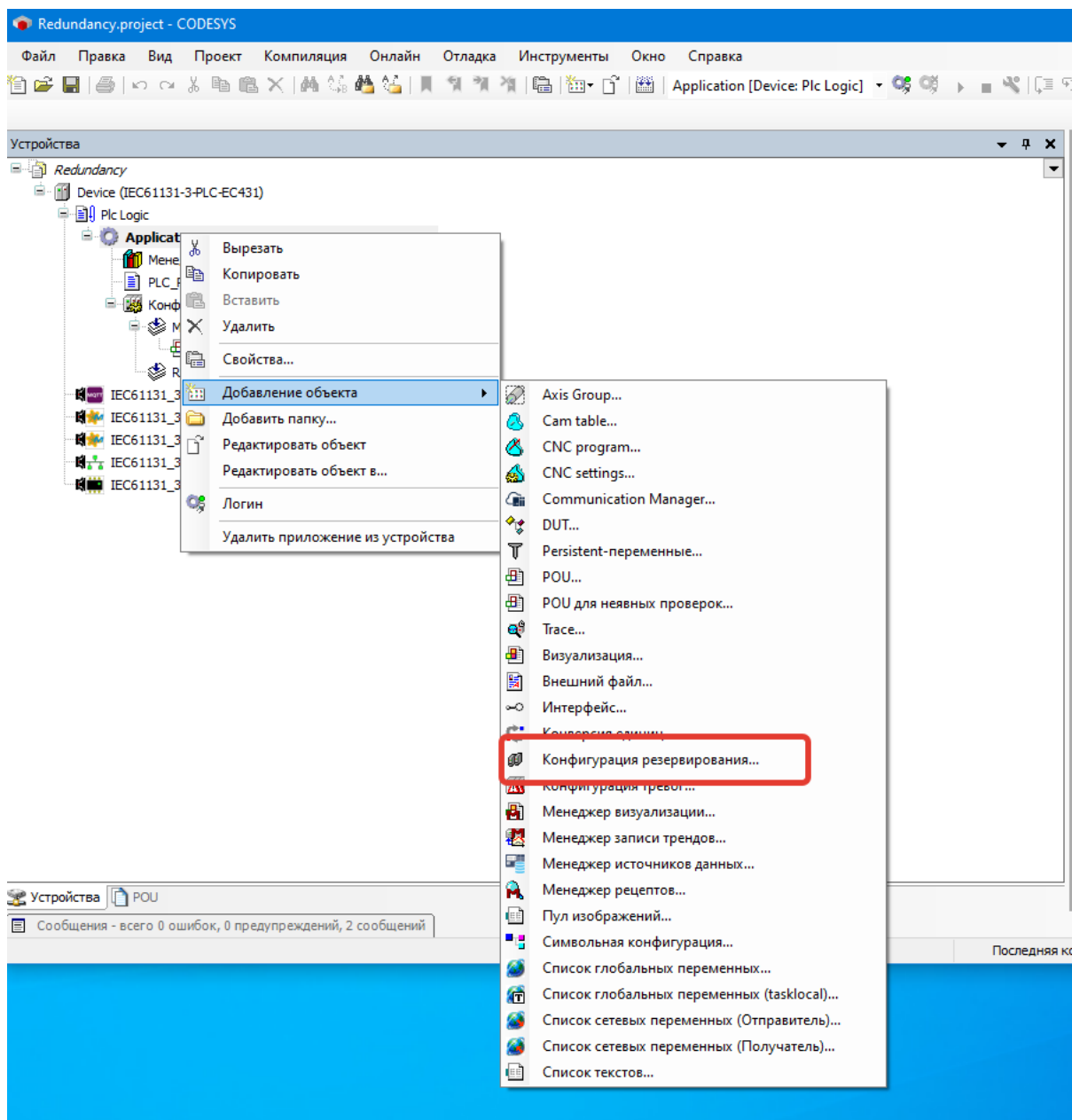


Рисунок 204 – Добавление «Конфигурации резервирования» в проект

В левом меню дважды нажмём «Конфигурация резервирования». В колонке «Состояние резервирования» выберите опции 1 и 2 (Рисунок 205) для настройки IP-адресов ПЛК1 № и ПЛК №2 соответственно. Обратите внимание: при резервировании с двумя ЦПУ ПЛК №1 расположен дальше от модуля GL200-CSL-DCD, а ПЛК №2 – ближе к модулю.

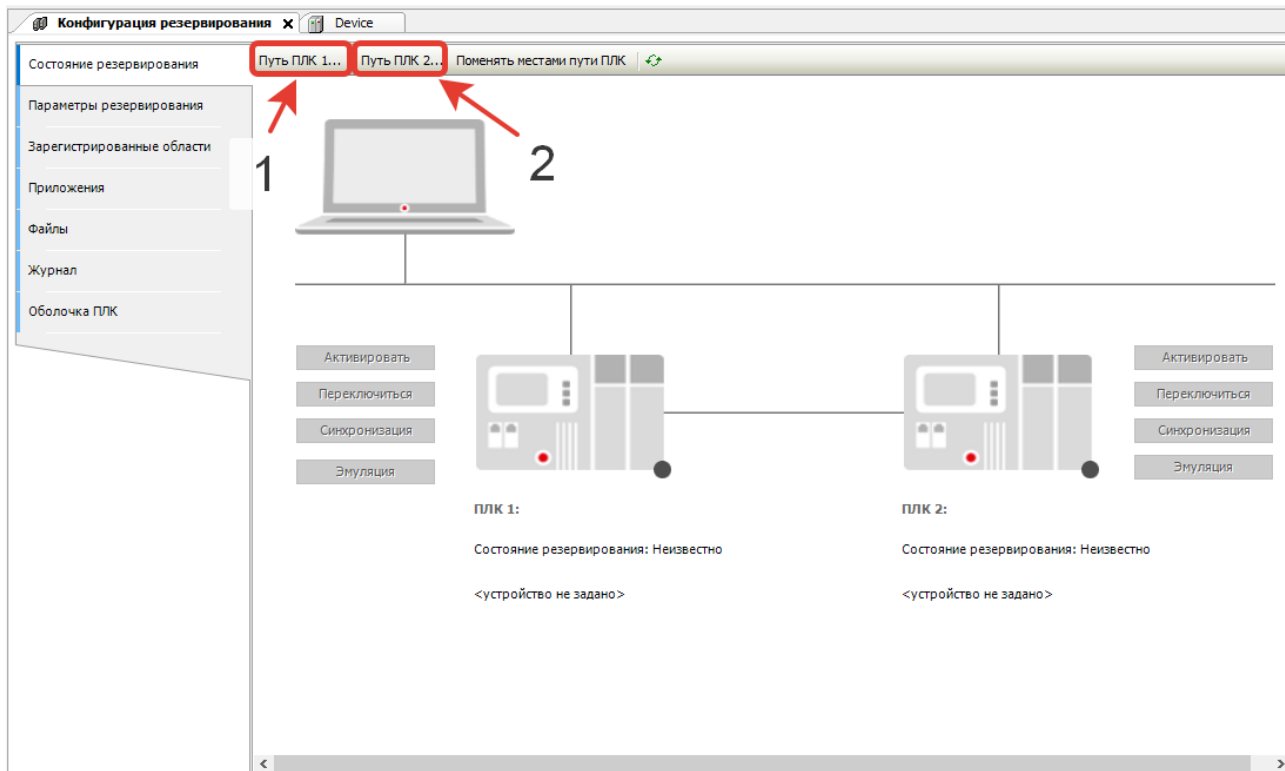


Рисунок 205 – Настройка IP-адресов ПЛК1 № и ПЛК №2 в конфигурации резервирования

В колонке «Настройки резервирования» настройте резервный IP-адрес и номер порта для ПЛК №1 и ПЛК №2. IP-адрес и номер порта должны соответствовать указанным на рисунке 206. После ввода нажмите кнопку «Записать».

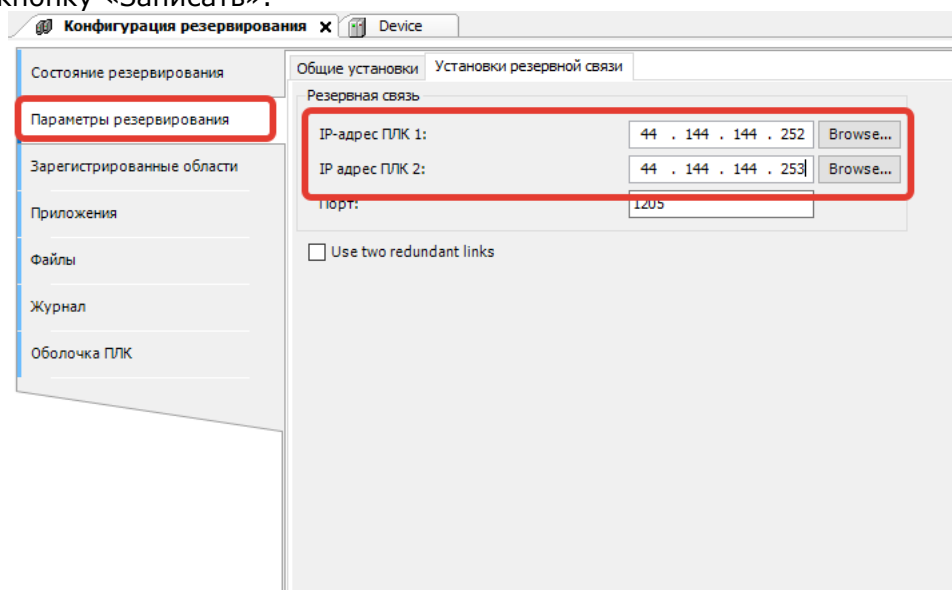


Рисунок 206 – Настройка резервных IP-адресов и номеров порта для ПЛК №1 и ПЛК №2

Выберите опцию «Общие установки» для настройки имени задачи резервирования и соответствующего таймаута (Рисунок 207). После завершения настройки нажмите кнопку «Записать».

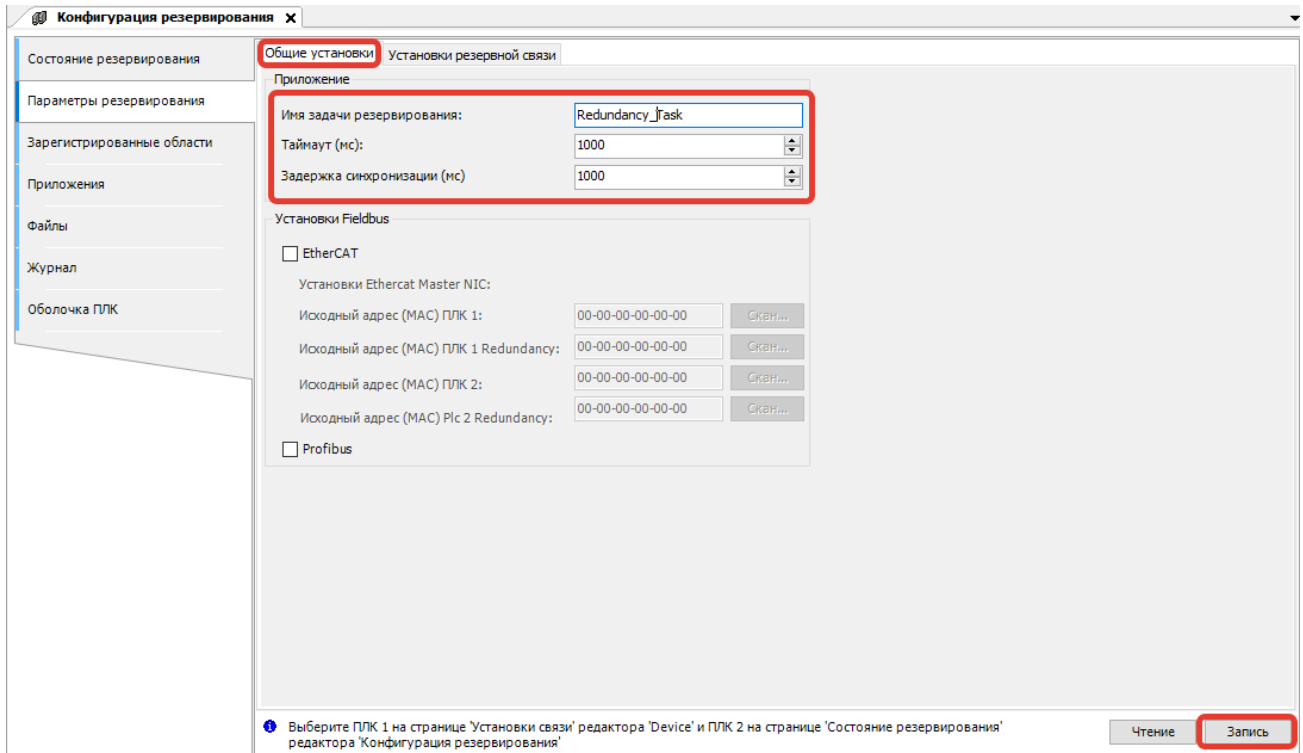


Рисунок 207 – Настройка имени задачи резервирования и таймаута для ПЛК №1 и ПЛК №2
 Добавьте в проект модули, согласно их фактической установки (Рисунок 208).

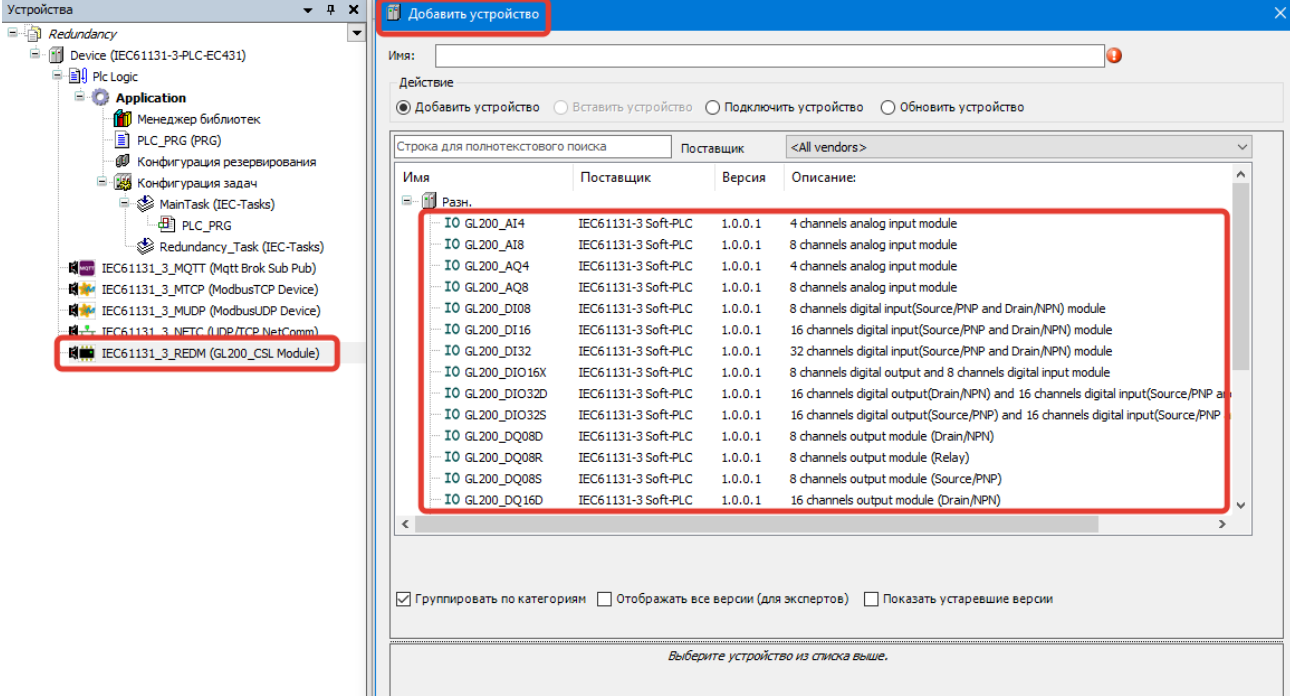


Рисунок 208 – Добавление модулей расширения к модулю GL200-CSL-DCD

Примечание: После входа в систему и запуска программы загрузки можно щелкнуть правой кнопкой мыши по IEC61131_VPBUS и выбрать «Поиск устройств» для завершения импорта устройств.

После добавления сетевой конфигурации модулей задайте параметры всех модулей, скомпилируйте и загрузите программу для выполнения.

Выключите питание обоих ПЛК, подождите 10 секунд и снова подайте питание ПЛК. В программе Codesys 3.5 выполните вход в ПЛК №1, нажмите «Конфигурация резервирования» и нажмите на символ обновления, обведенный красным кружком на рисунке 209. После этого статус ПЛК №1 должен отображаться как А (Активный/Основной), а статус ПЛК №2 — как Р (Пассивный/Резервный). Если всё так, значит программа работает нормально.

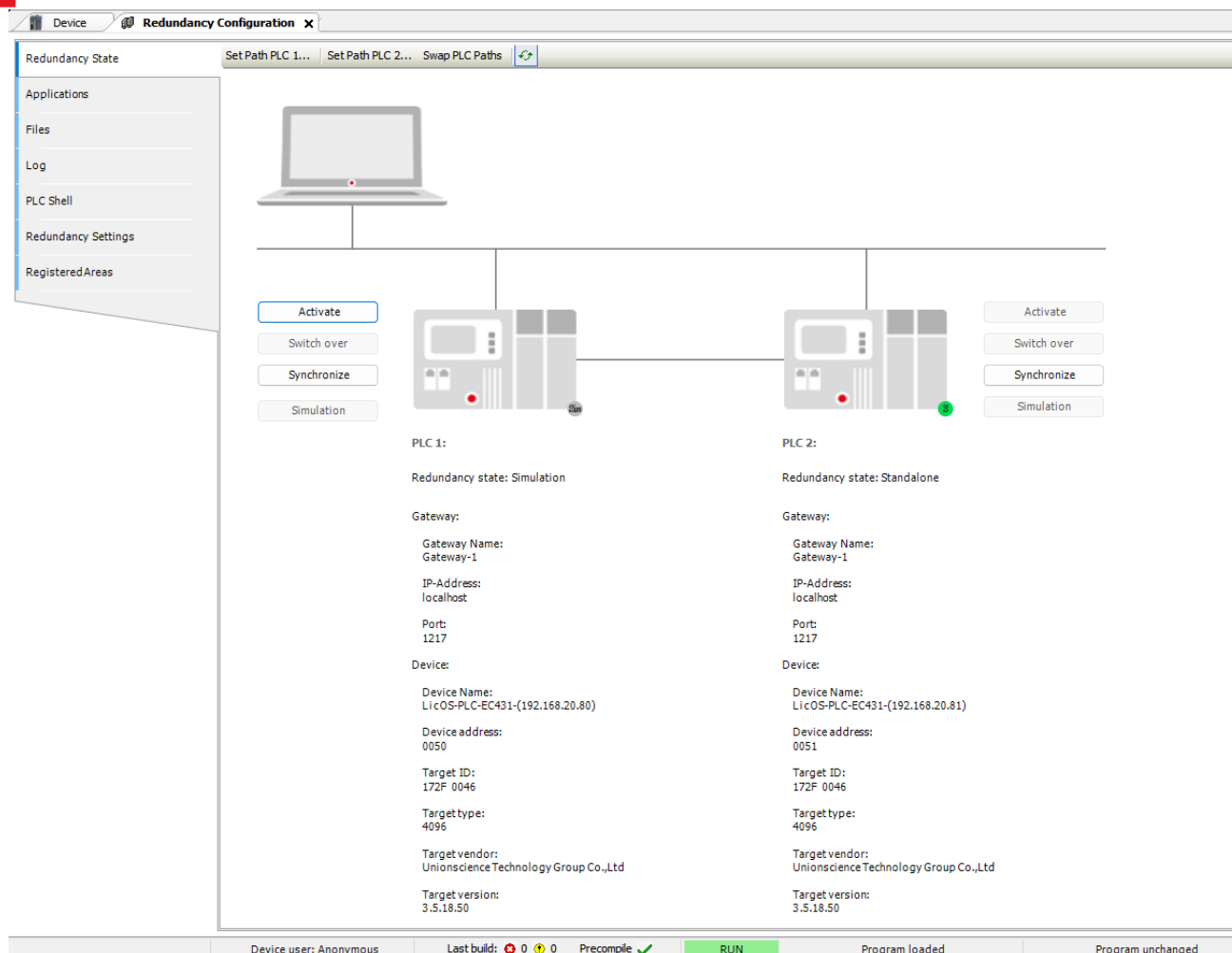


Рисунок 209 – Работа обоих ПЛК с GL200-CSL-DCD в нормальном режиме

3.24.2 Веб-конфигурирование устройств

Метод настройки резервирования двух ПЛК для PLC-EC451-DCD такой же, как и для PLC-EC431-DCD при реализации резервирования двух ЦПУ/ПЛК.

Задайте сетевую информацию и другие параметры прошивки ПЛК через веб-конфигуратор ПЛК, затем добавьте соответствующие программные функции резервирования в IDE (среду разработки) в соответствии с реальными требованиями, загрузите подготовленную программу IDE в основной ПЛК. После повторного включения питания оба ПЛК смогут реализовать функцию резервирования.

Рассмотрим настройку резервирования двух PLC-EC451-DCD в качестве примера

Различие между активным и пассивным ПЛК осуществляется по их IP-адресу.

Настройте два IP-адреса, таким образом, чтобы они находились в одной подсети. Например, 192.168.14.189 и 192.168.14.191, где 192.168.14.189 назначается активному ПЛК (PLC1), а 192.168.14.191 – пассивному ПЛК (PLC2).

Подключитесь к PLC №1 через веб-страницу и задайте IP-адрес основного (Primary) ПЛК в соответствии с проектом (Рисунок 210).

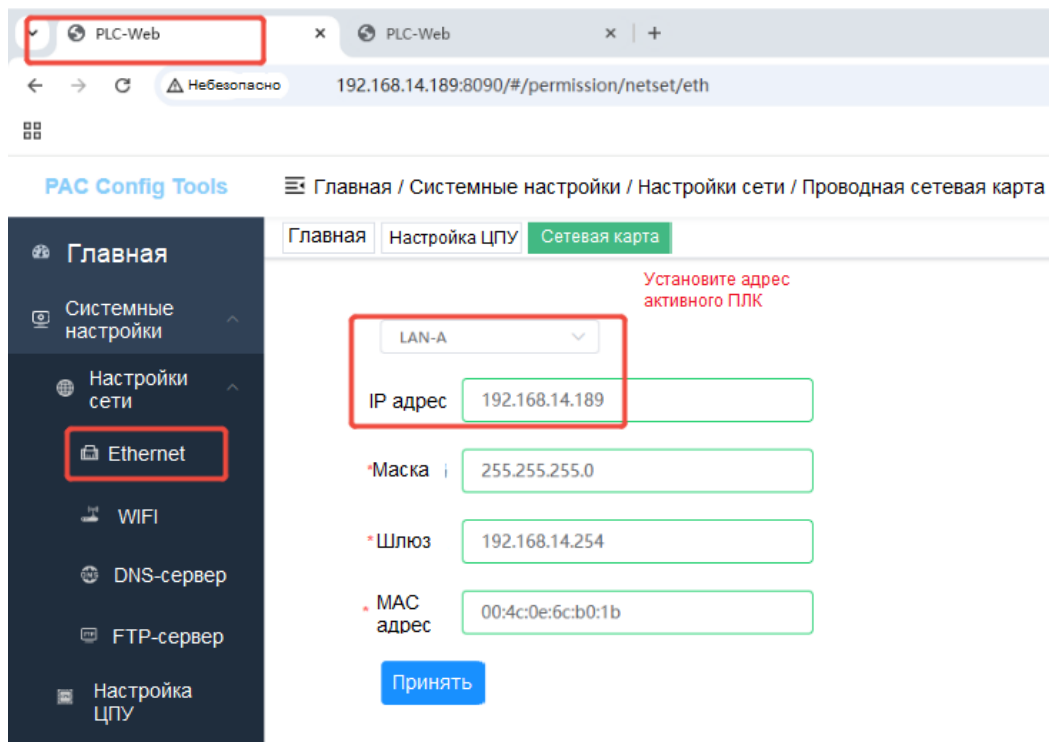


Рисунок 210 - Подключение к PLC №1 через веб-страницу и задание IP основному (Primary) ПЛК

Также подключитесь к PLC №2 через его веб-страницу и задайте IP-адрес резервного (StandBy) ПЛК (Рисунок 211).

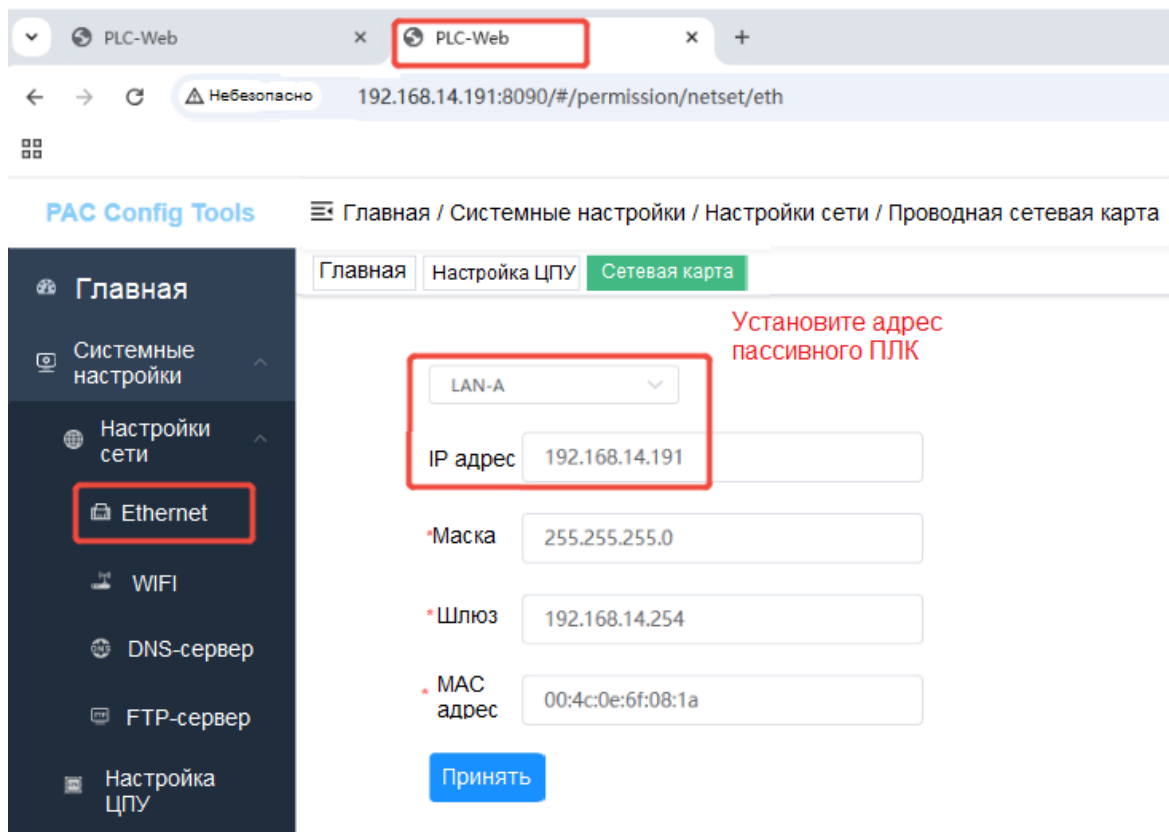


Рисунок 211 - Подключение к PLC №2 через веб-страницу и задание IP резервного (StandBy) ПЛК

На веб-странице резервируемых контроллеров должно отобразиться состояние подключения. PLC №1 основной (Primary) будет отображён так, как показано на рисунке 212.

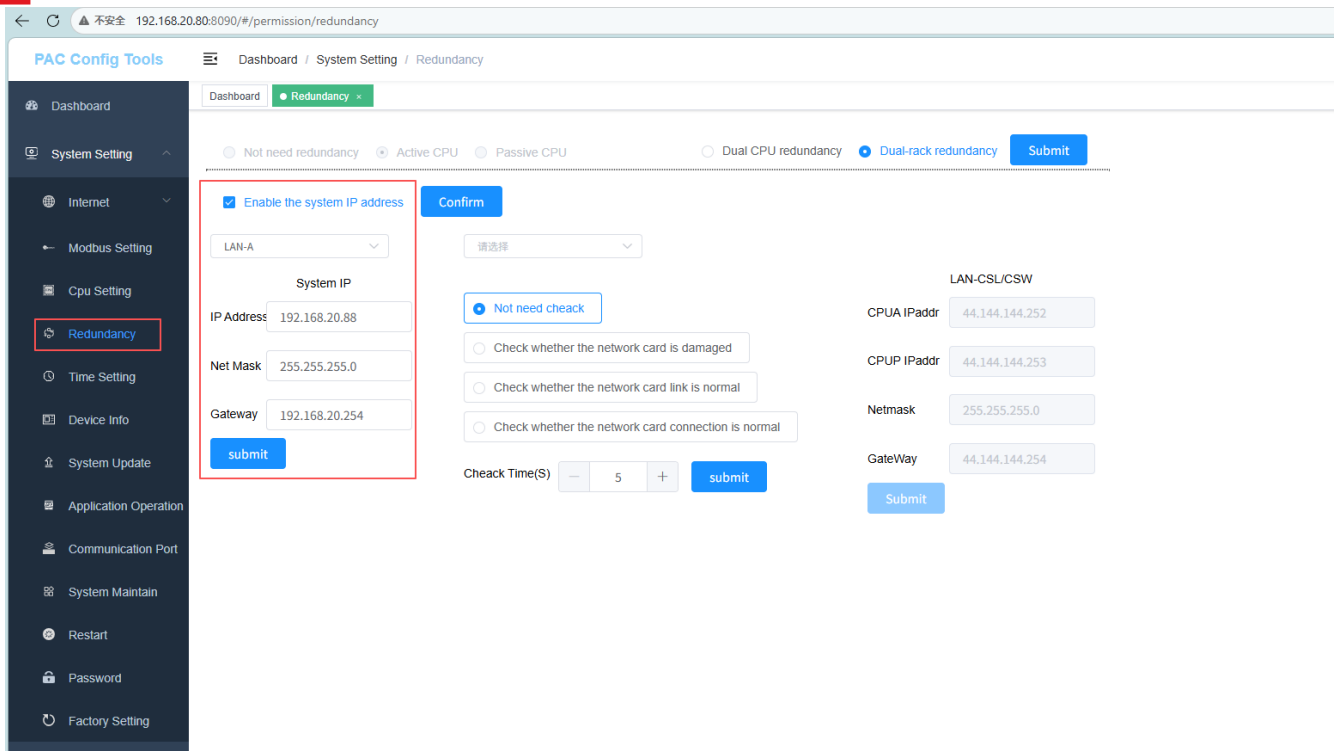


Рисунок 212 – Отображение состояние подключения ПЛК №1 основного (Primary) ПЛК ПЛК №2 резервный (StandBy) будет отображён так, как показано на рисунке 213.

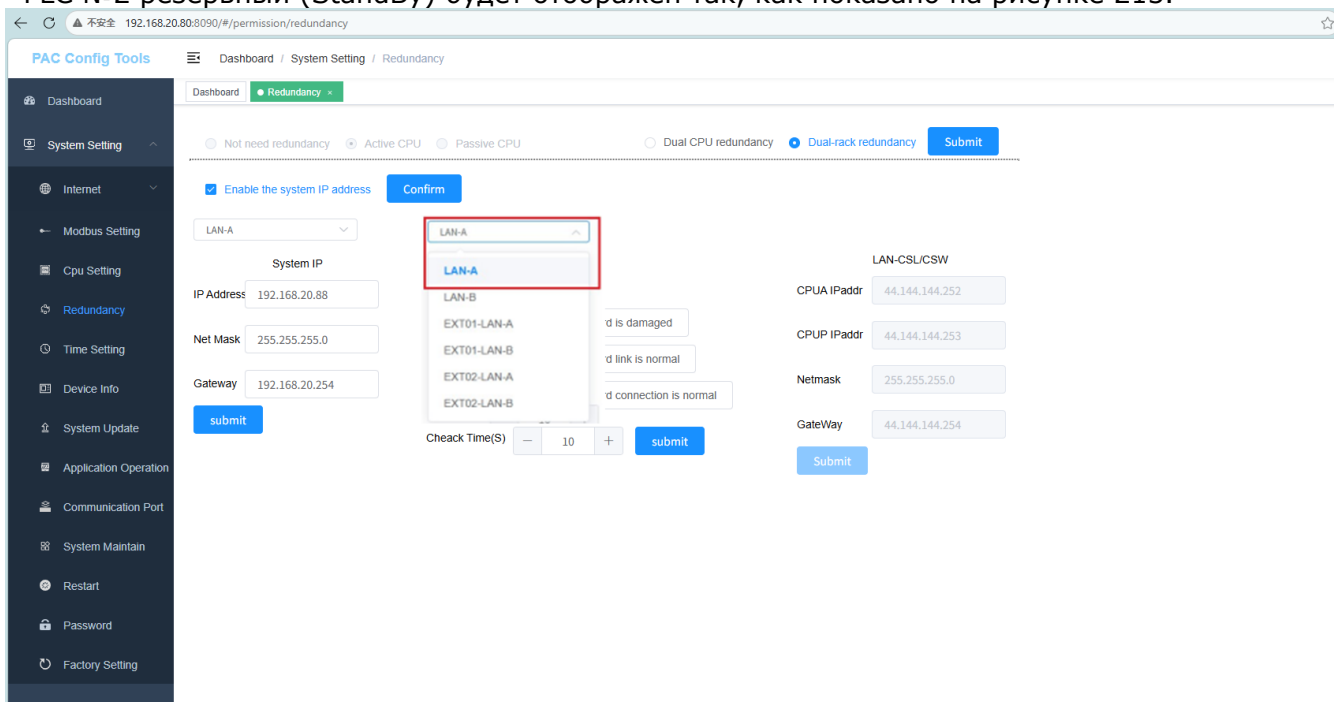


Рисунок 213 – Отображение состояние подключения ПЛК №2 резервного (StandBy) ПЛК

Системные настройки IP-адресов

Когда верхний компьютер (хост-компьютер) поддерживает связь только с одним IP-адресом, необходимо включить функцию системного IP-адреса, чтобы гарантировать, что хост-компьютер сможет поддерживать нормальную связь с рабочим ПЛК после переключения резерва. Сеть системного IP-адреса должна совпадать с предварительно настроенной сетью ПЛК, а системный IP-адрес должен быть настроен только на основном (Primary) ПЛК №1 (на ПЛК №2 эта настройка не действует). При такой конфигурации в случае переключения резерва система автоматически назначит предварительно заданный системный IP-адрес новому (резервному) рабочему ПЛК, что, в свою очередь, обеспечит возможность непрерывного установления соединения между хост-компьютером и рабочим ПЛК.

Настройка режимов проверки работоспособности основного (Primary) ПЛК №1 приведена на

рисунок 214.

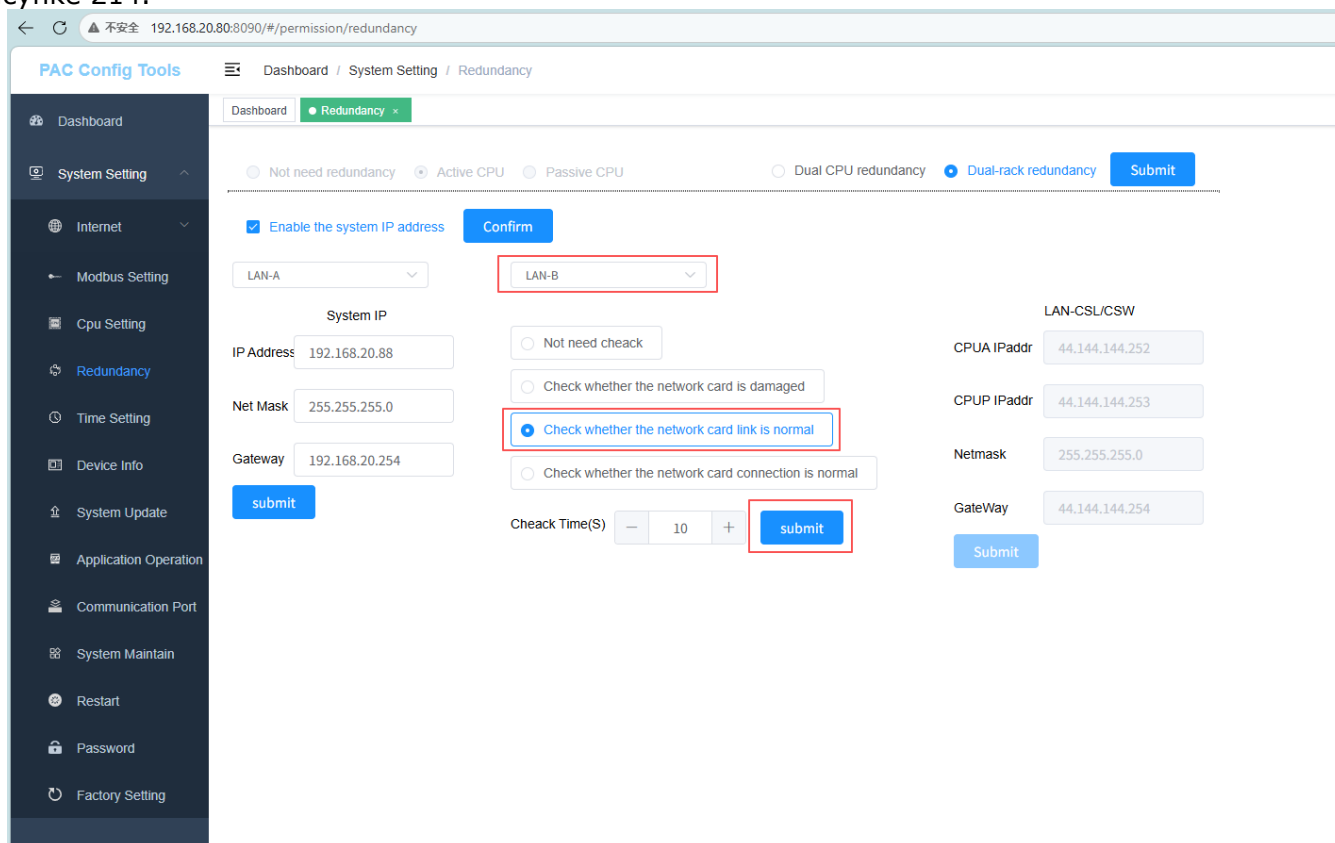


Рисунок 214 – Настройка режимов проверки работоспособности основного (Primary) PLC №1

Проверка не требуется (Not need check).

В этом режиме ПЛК не выполняет никакой проверки сетевой карты. Если сетевое соединение прервётся или возникнут другие проблемы, текущий активный ПЛК остановит вывод сигналов и не переключится автоматически на резервный ПЛК.

Проверка повреждения сетевой карты (Check whether the network card is damaged).

Этот режим проверяет, правильно ли система идентифицирует сетевую карту. Если выбран этот режим, то система автоматически переключится на резервный ПЛК в случае, если активный ПЛК не смог распознать сетевую карту.

Проверка нормальности соединения сетевой карты (Check whether the network card link is normal).

Этот режим определяет, подключён ли сетевой кабель к рабочему ПЛК. Если выбран этот режим, то система автоматически переключится на резервный ПЛК при отключении сетевого кабеля у основного ПЛК.

Проверка корректного обмена по сетевой карте (Check whether the network card connection is normal).

Этот режим отслеживает передачу данных через сетевую карту. Если он включён, система автоматически переключится на резервный ПЛК при возникновении аномалий в передаче данных на сетевой карте у основного ПЛК.

Настройка модулей расширения сетевых портов GL200-CE2/CE4-DCD

PLC-EC451-DCD увеличение своего доступного количества Ethernet портов, с помощью модулей GL200-CE2/CE4-DCD. Пользователь может выбрать подходящий для него вариант модуля в зависимости от своих задач. Модуль GL200-CE2-DCD добавляет два независимых сетевых порта, а GL200-CE4-DCD – четыре.

Настройка модулей GL200-CE2/CE4-DCD выполняется с помощью страницы сетевых настроек веб-конфигуратора PLC-EC451-DCD. Процесс аналогичен настройке интерфейса LAN-A. Нумерация портов произведена по правилу - «справа налево, сверху вниз».

Пример настройки модуля GL200-CE4-DCD приведён на рисунке 215. LAN-EXT01 соответствует порту LAN A в первом модуле GL200-CE4-DCD при отсчёте справа налево и т.д.

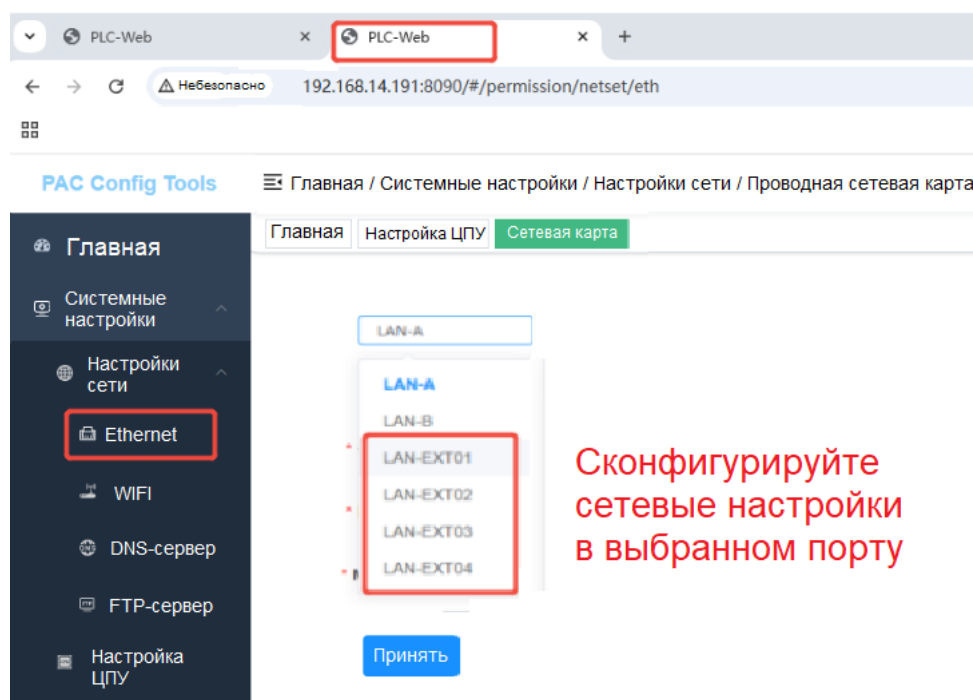


Рисунок 215 – Пример настройки модуля GL200-CE4-DCD через веб-конфигуратор PLC-EC451-DCD
После выбора сетевого порта вы можете настраивать режим его работы (Рисунок 216).

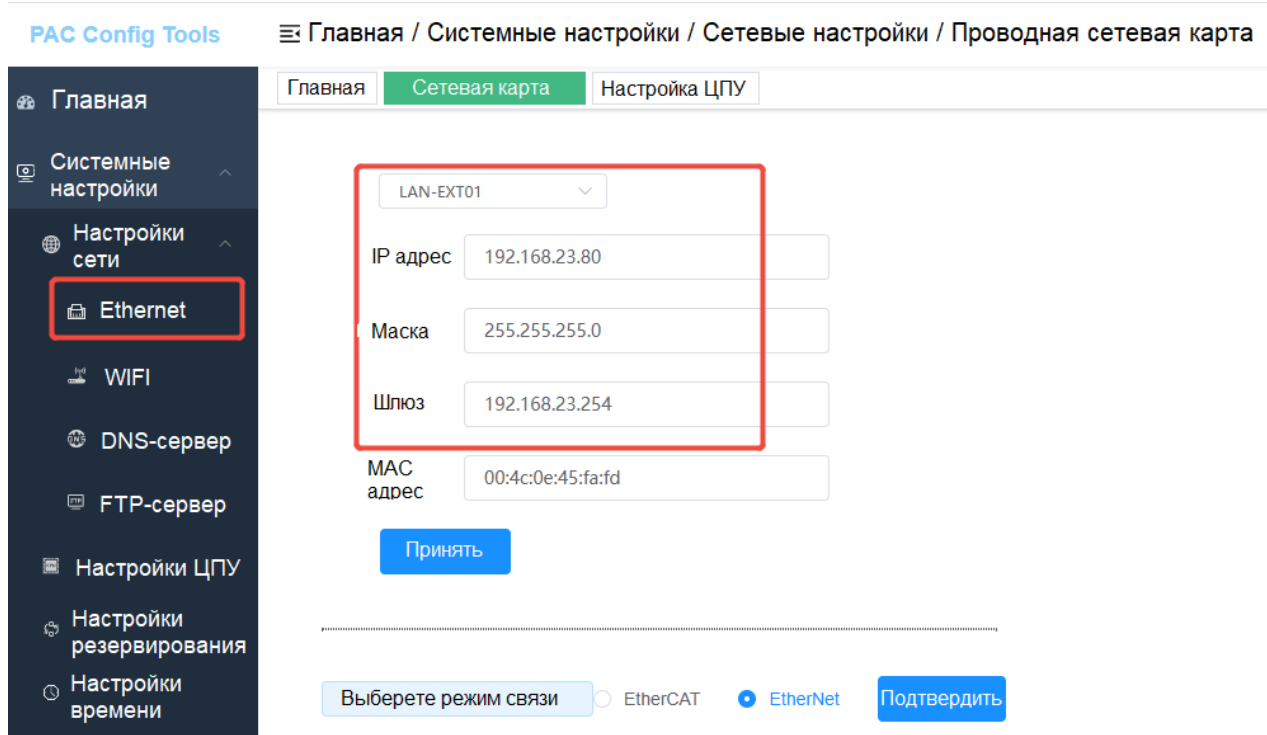


Рисунок 216 – Настройка режима работы LAN-EXT01 модуля GL200-CE4-DCD

Калибровка сетевой карты (NIC)

Калибровку сетевой карты можно настроить отдельно для каждого сетевого порта.

Нажмите на выпадающее меню выбора сетевой карты, чтобы выбрать целевую сетевую карту из списка (Рисунок 217).

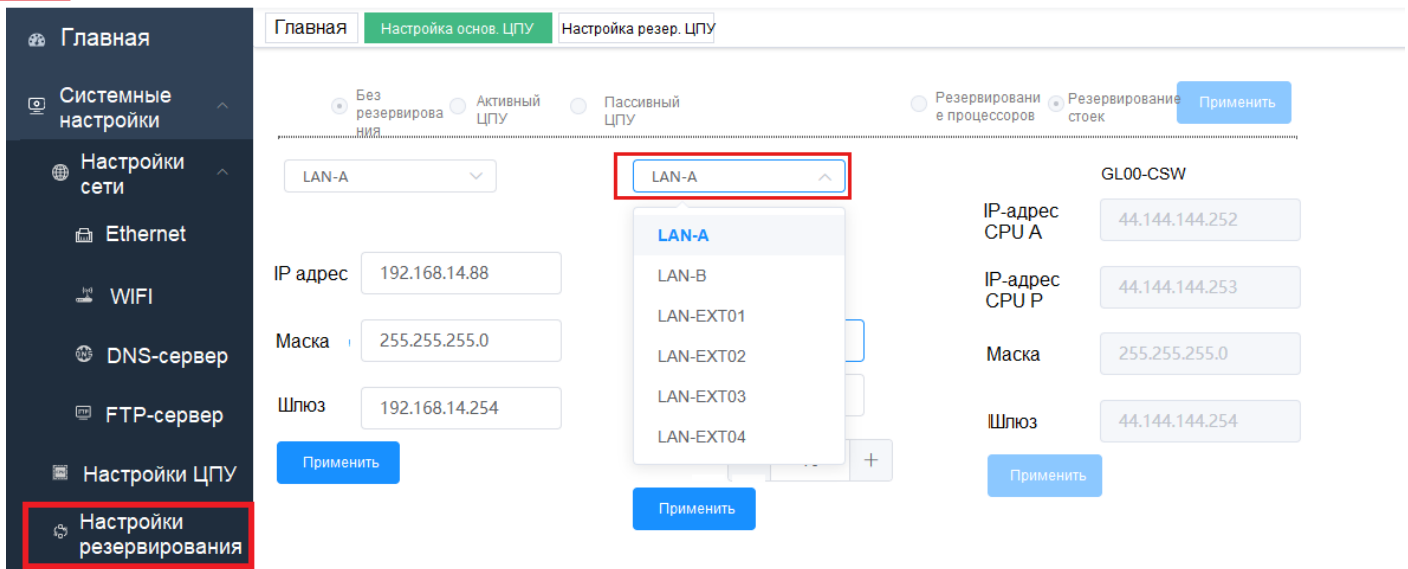


Рисунок 217 – Пример выбора сетевой карты для настройки

Для обеспечения стабильной и предсказуемой работы системы при переключении резерва настройки сетевых портов и методов проверки (контрольных сумм) для основного (ПЛК №1) и резервного (ПЛК №2) контроллеров должны быть синхронизированы и полностью идентичны (Рисунок 218). Это гарантирует, что оба контроллера работают по единому алгоритму проверки состояния сети. Доступны четыре метода проверки:

- 1) Без проверки (Not need cheack);
- 2) Проверка повреждения сетевой карты (Check whether the network card is damaged);
- 3) Проверка нормальности соединения сетевой карты (Check whether the network card link is normal);
- 4) Проверка корректного обмена по сетевой карте (Check whether the network card connection is normal);

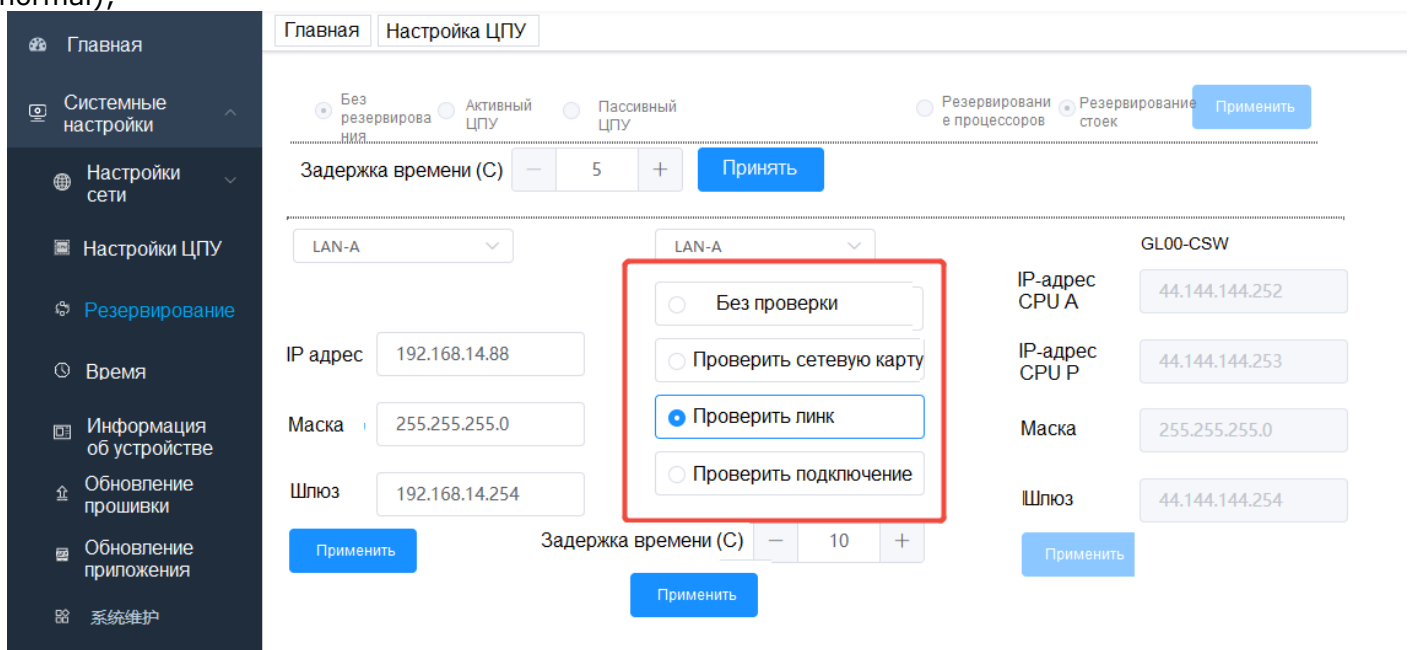


Рисунок 218 – Пример настройки режимов проверки работоспособности двух ПЛК

После завершения веб-конфигурации функция резервирования может быть реализована с помощью простой настройки в Codesys.

3.24.3 Пример настройки стандартного проекта

Создадим новый стандартный проект и выберете тип устройства «IEC16131-3-PLC-EC451» (Рисунок 219).

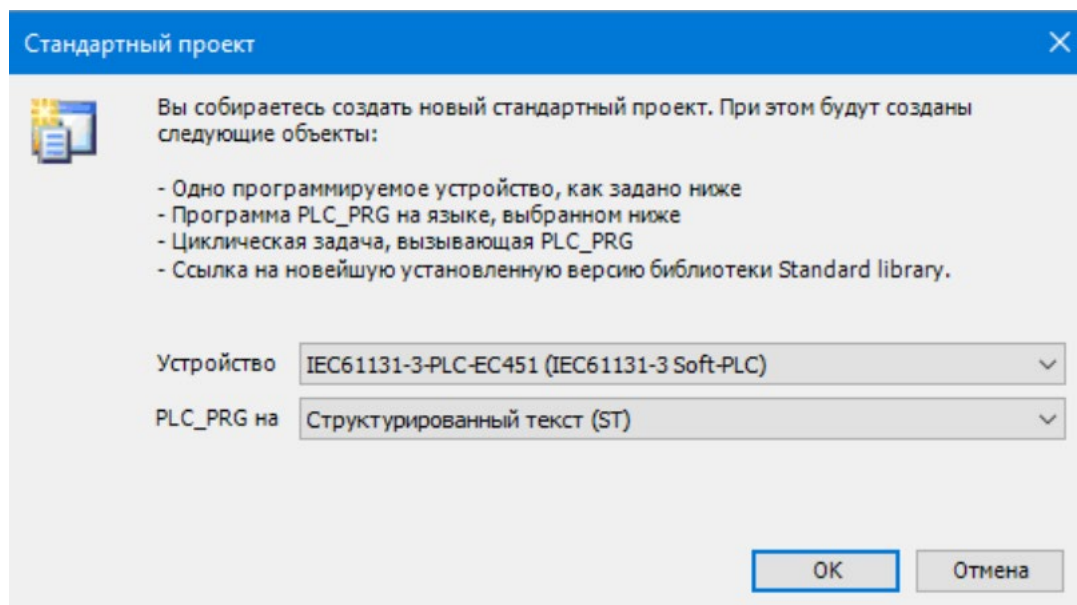


Рисунок 219 – Выбор устройства «IEC61131-3-PLC-EC451 в новом проекте

Нажмём правой кнопкой мыши на вкладке «Application» в левой строке меню, выберем «Добавление объекта» – «Конфигурация резервирования» и добавим элемент конфигурации резервирования двух ПЛК/ЦПУ (Рисунок 220).

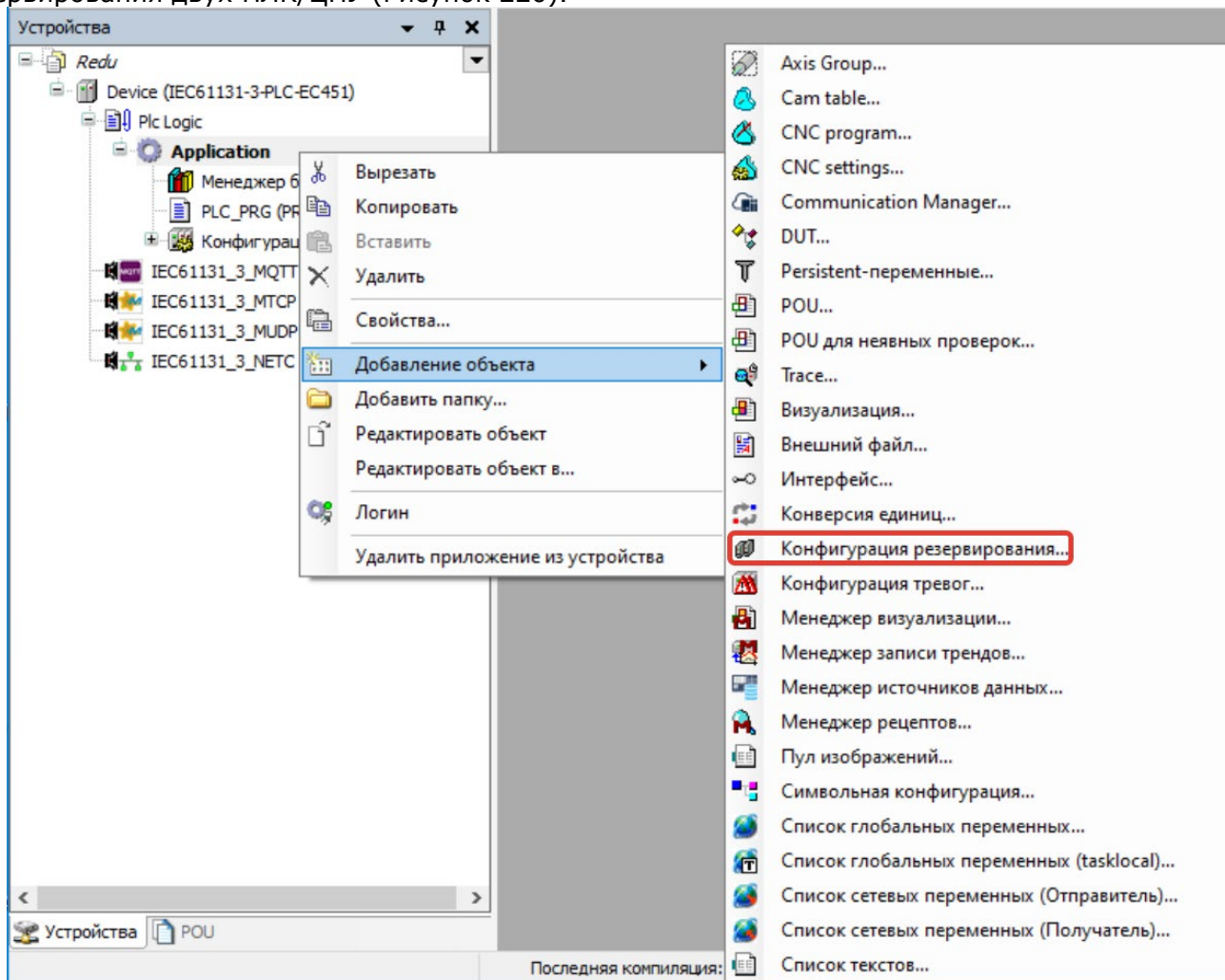


Рисунок 220– Добавление «Конфигурации резервирования» двух ПЛК/ЦПУ в проект

В разделе «Состояние резервирования» нажмём на опцию «Путь ПЛК 1», чтобы настроить IP-адрес ПЛК №1. Далее откроем «Путь ПЛК 2», чтобы настроить IP-адрес ПЛК №2, а затем нажмем «OK» во всплывающем окне с подсказкой (Рисунок 221).

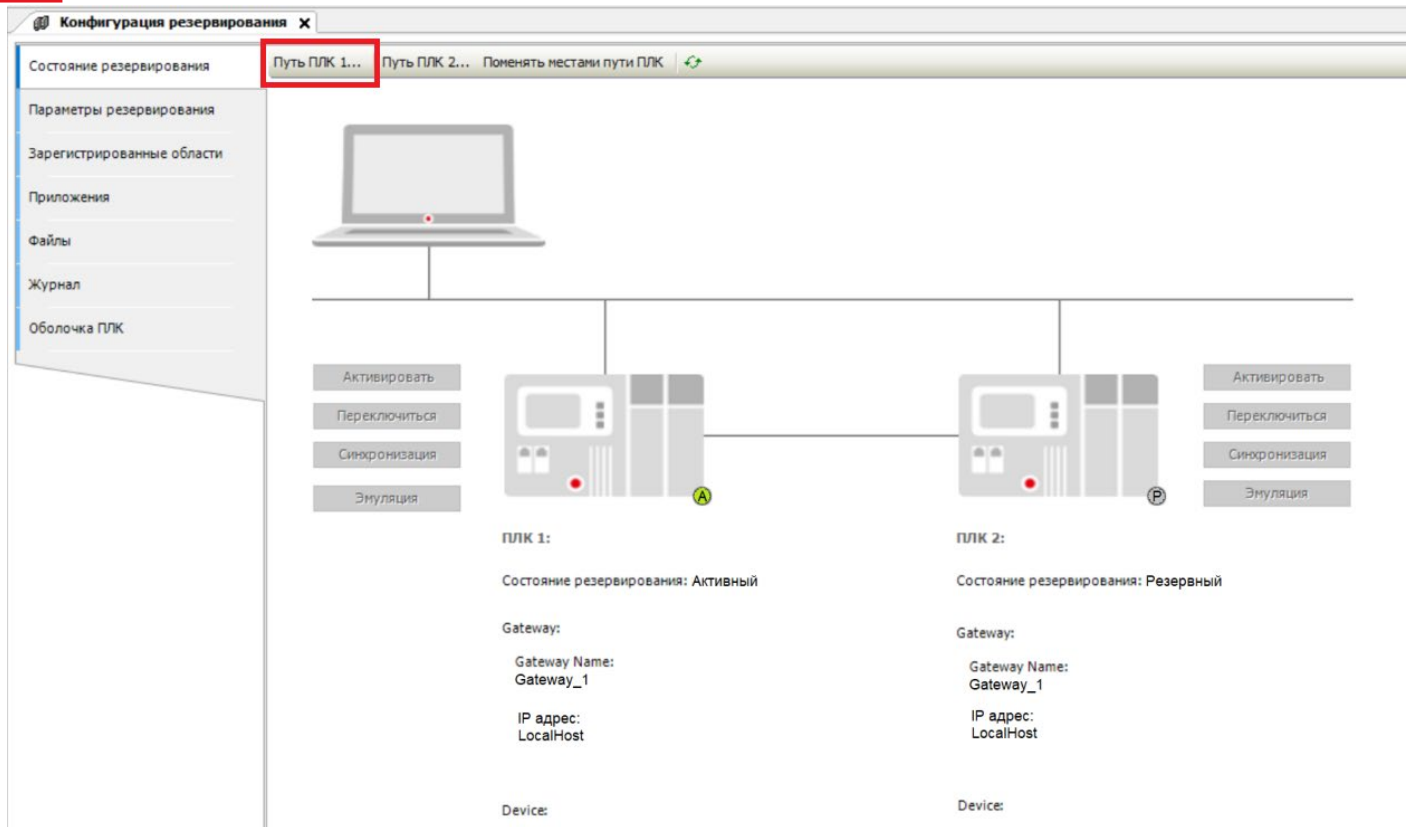


Рисунок 221– Настройка IP-адресов у ПЛК №1 и ПЛК №2 в конфигурации резервирования

Можно осуществлять поиск подключенных контроллеров посредством нажатия на кнопку «Сканировать сеть» (Рисунок 222).

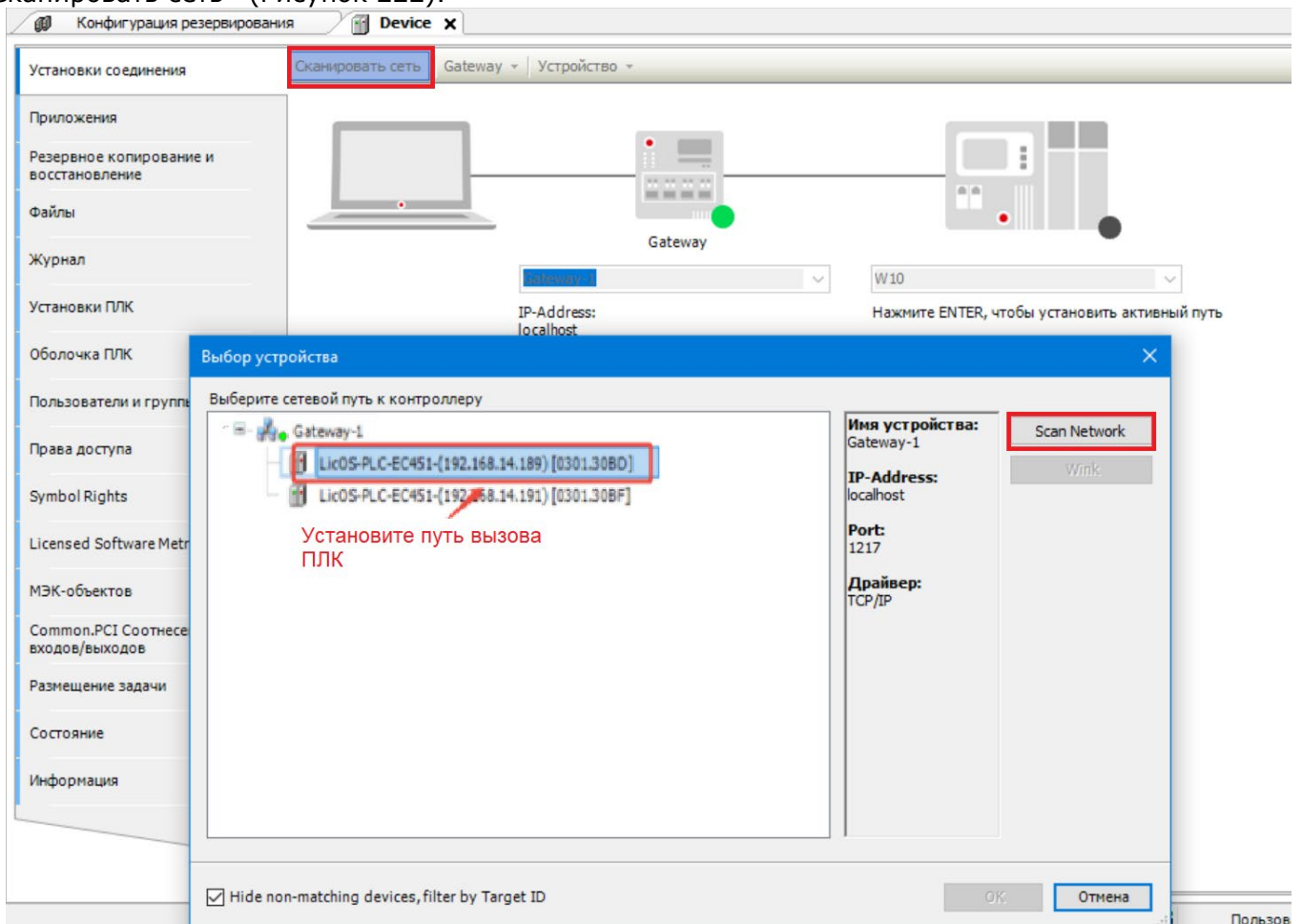


Рисунок 222– Поиск подключенных контроллеров с помощью кнопки «Сканировать сеть»

В интерфейсе «Конфигурация резервирования» зададим IP-адреса резервных сетевых портов. Настройте IP-адрес и номер порта резервного сетевого порта для ПЛК №1 и ПЛК №2 (Рисунок 223).

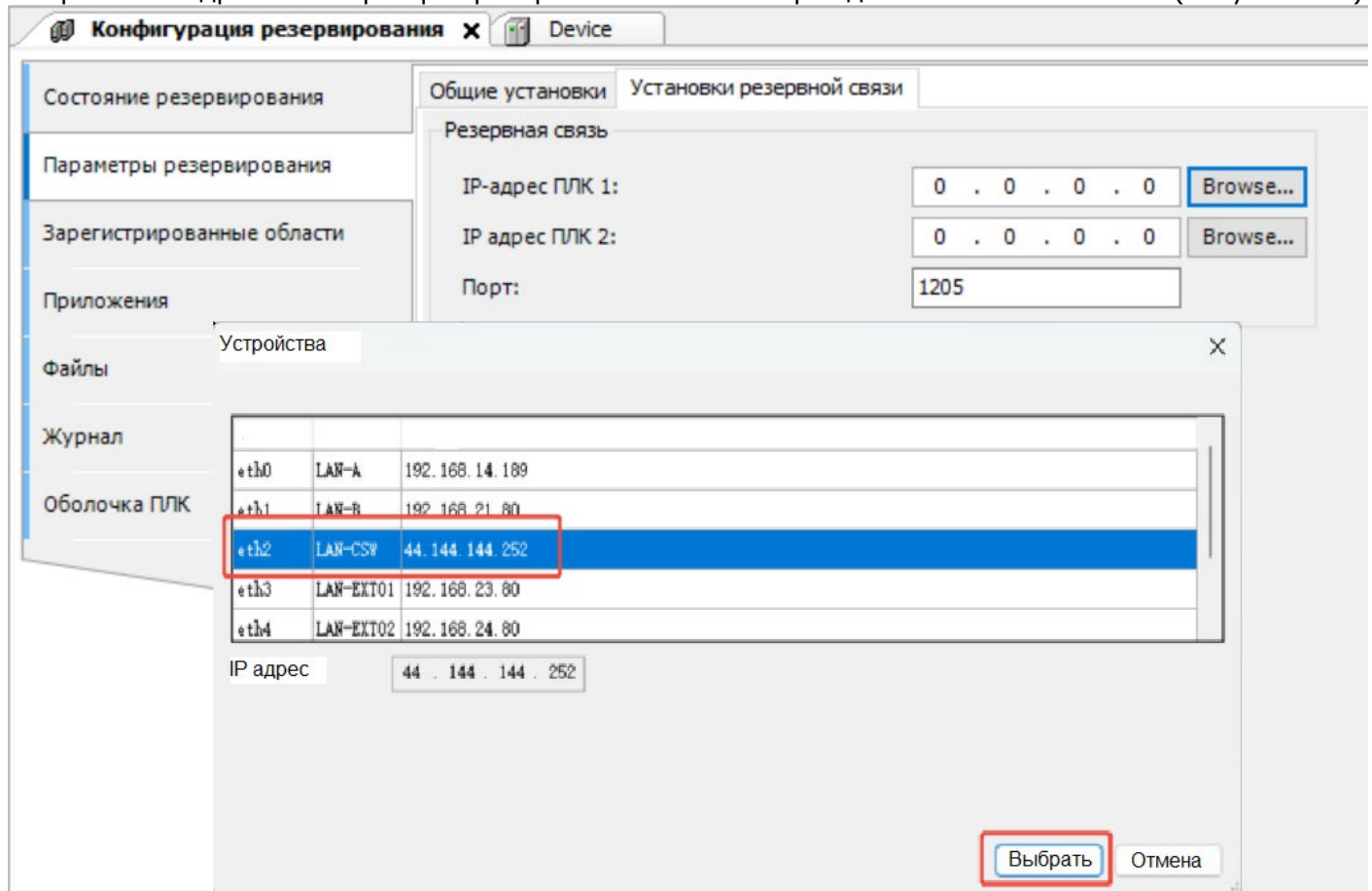


Рисунок 223– Настройка раздела «Параметры резервирования»

Подтвердим, что IP-адреса и номера портов настроены правильно и нажмем кнопку «Write» (Запись) (Рисунок 224).

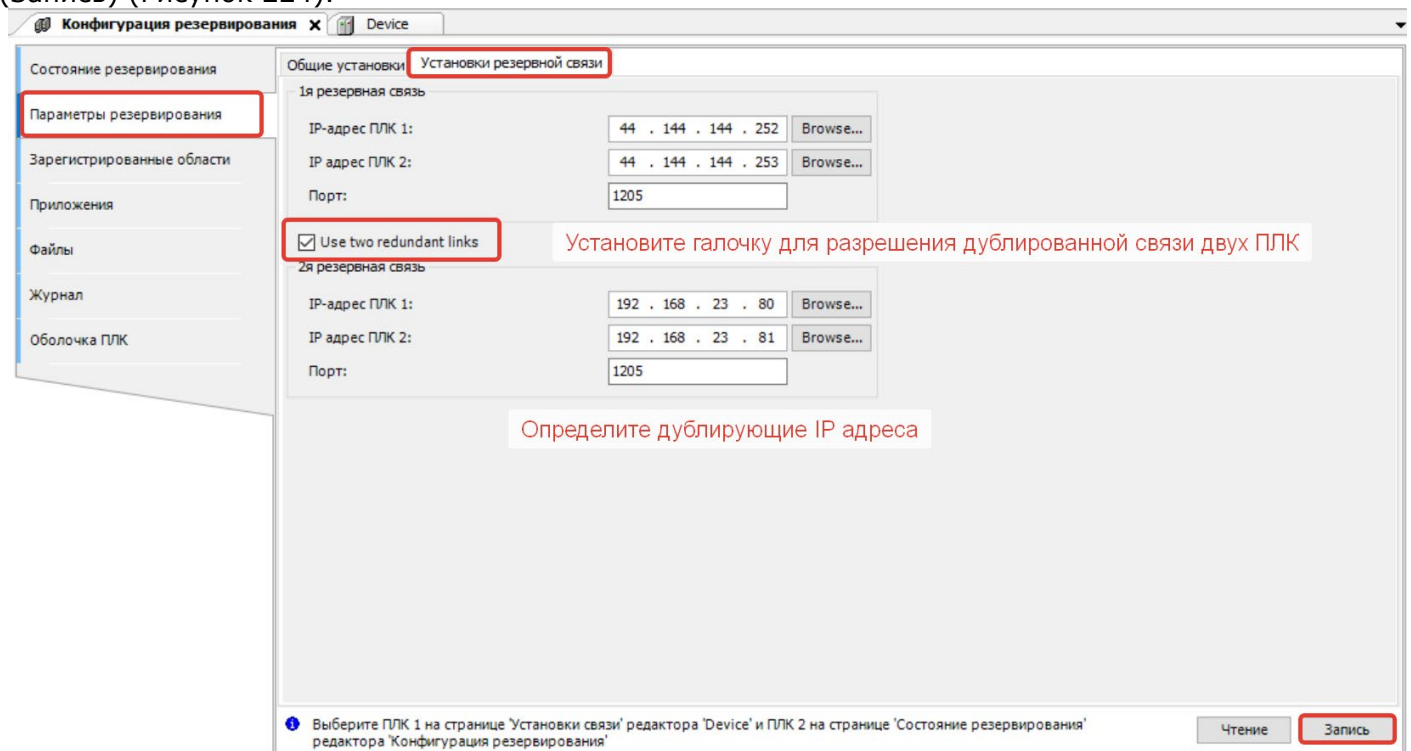


Рисунок 224– Настройка подраздела «Установки резервной связи»

Если резервная линия связи уже предварительно настроена с соответствующими данными, вы можете напрямую нажать кнопку «Read» (Чтение), и система автоматически получит и отобразит информацию об IP-адресе резервной линии связи. Если вы хотите включить функцию двойных резервных линий связи, вы можете установить флажок «Use two redundant links» (Использовать две резервные линии связи). Данная конфигурация установит дополнительное сетевое соединение между двумя устройствами, и когда основное сетевое соединение выйдет из строя, система автоматически переключится на резервное сетевое соединение, чтобы обеспечить непрерывность и надёжность связи.

Перейдём в подраздел «Общие установки» раздела «Параметры резервирования», чтобы войти в интерфейс настройки. Зададим имя задачи резервирования и соответствующий тайм-аут. Когда настройка будет завершена, нажмём кнопку «Запись», чтобы сохранить параметры (Рисунок 225).

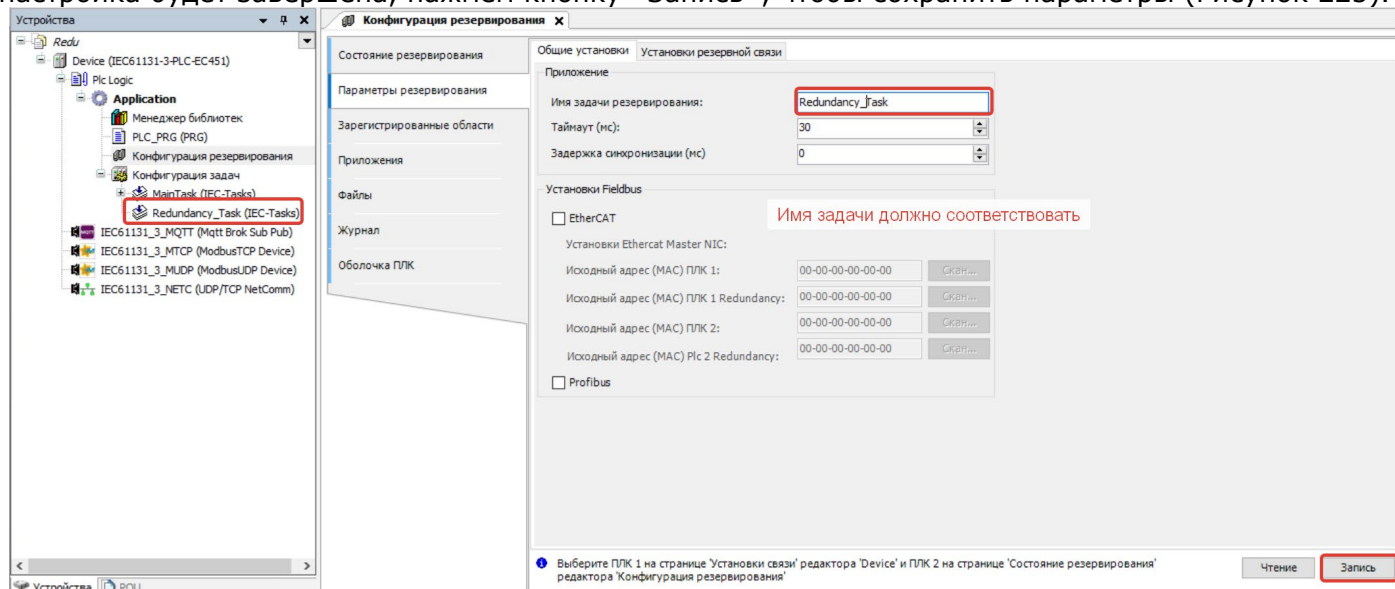


Рисунок 225– Настройка имени задачи резервирования

Имя задачи резервирования – это имя, используемое для идентификации задачи синхронизации между двумя устройствами.

Тайм-аут – это интервал времени ожидания ответа от активного ПЛК. Рекомендуется устанавливать это значение больше, чем максимальное время задержки выполнения задачи + максимальное время передачи резервных сообщений, но меньше, чем интервал выполнения задачи резервирования Redundancy_Task.

Тайм-аут синхронизации — это интервал времени ожидания в процессе синхронизации. Система резервирования переходит в фазу синхронизации для запуска резервных ПЛК, загрузки, онлайн-изменений и синхронизации по командам пользователя. На фазе синхронизации время цикла задачи активного ПЛК может быть увеличенным.

Настройки полевой шины: см. в разделе «[3.24.5 Резервирование шины](#)».

Если данные конфигурации уже существуют в разделе «Общие установки», можно загрузить данные напрямую, нажав кнопку «Чтение» (Рисунок 226).

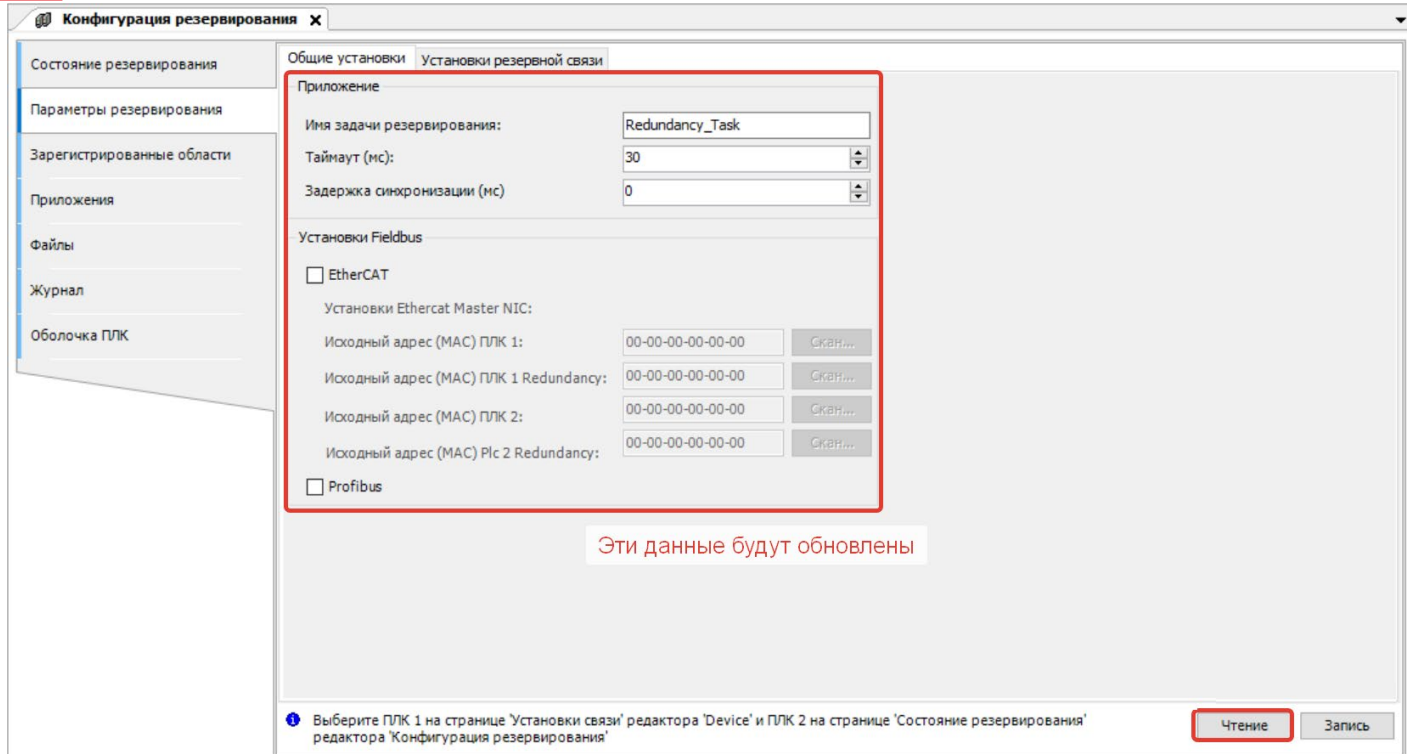


Рисунок 226– Загрузка данных напрямую, с помощью чтения

Отключим оба ПЛК, подождите 10 секунд, затем снова включим их. Войдём в IDE (среду разработки) и перейдём в интерфейс «Конфигурация резервирования». Нажмём на значок обновления, указанный в интерфейсе. Статус резервирования ПЛК №1 отобразится как «Активный», а статус ПЛК №2 – как «Пассивный», что означает, что система резервирования и прикладная программа функционируют нормально (Рисунок 227).

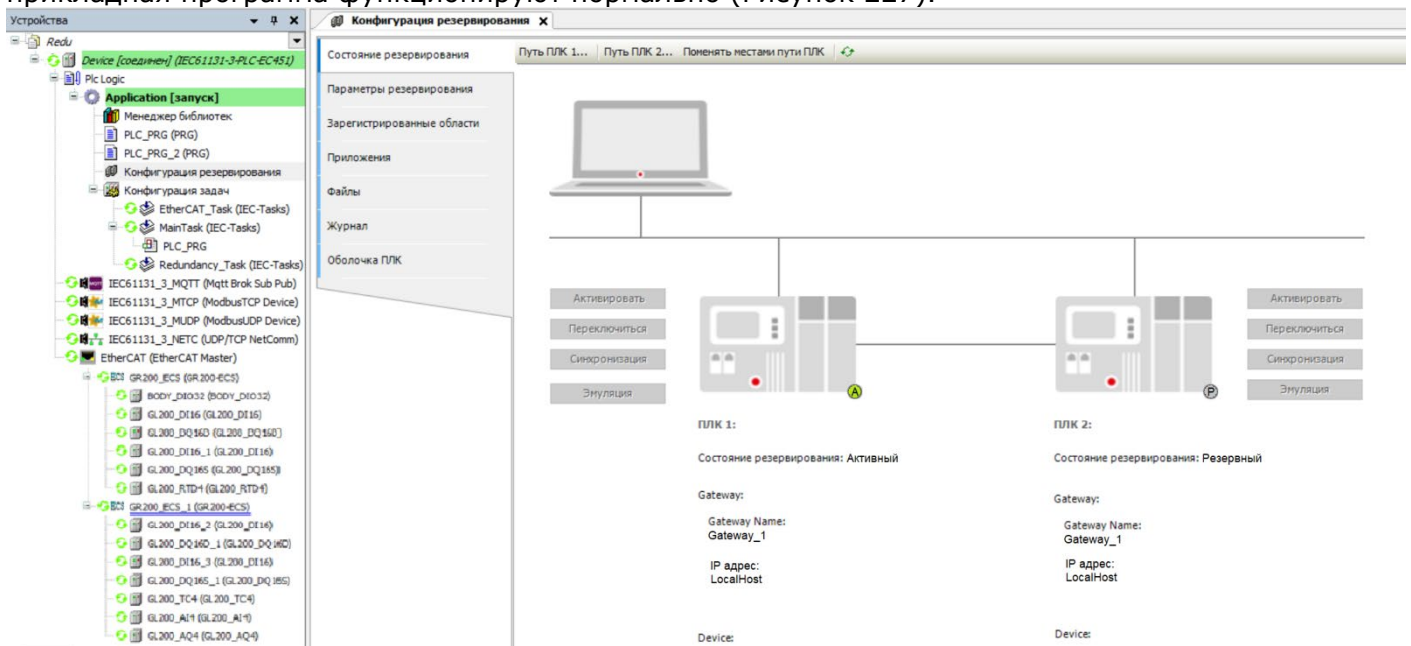


Рисунок 227– Результат примера настройки резервирования двух ПЛК

3.24.4 Синхронизация данных

Система резервирования поддерживает синхронизацию данных области Q, области M и переменных, чтобы обеспечить бесперебойную работу программы после переключения резерва.

Синхронизация данных области Q и области M

В качестве примера возьмём настройку синхронизации данных области M. В интерфейсе конфигурации резервирования дважды кликнем на «Зарегистрированные области», чтобы войти в окно зарегистрированных адресов. Далее нажмём кнопку «Добавить» и введём начальный адрес и

длину области M, которые необходимо синхронизировать. После этого нажмём кнопку «ОК», чтобы сохранить конфигурацию (Рисунок 228).

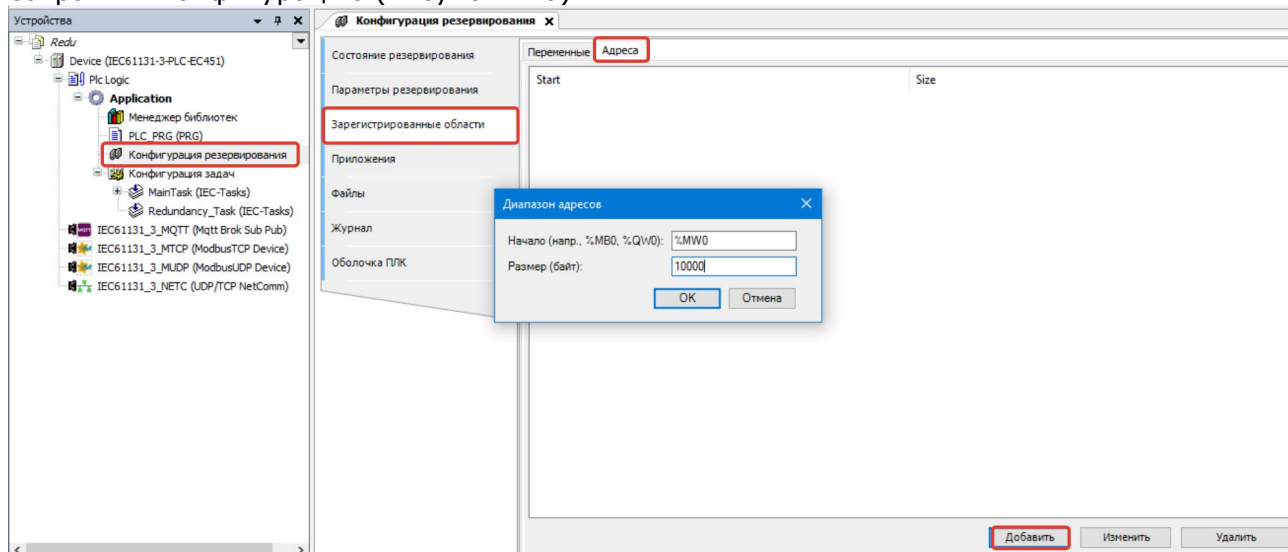


Рисунок 228– Пример настройки синхронизации данных области M двух ПЛК

После успешной настройки в IDE (среде разработки) зайдём в веб-интерфейс ПЛК №1 и введём данные в область M (Рисунок 229).

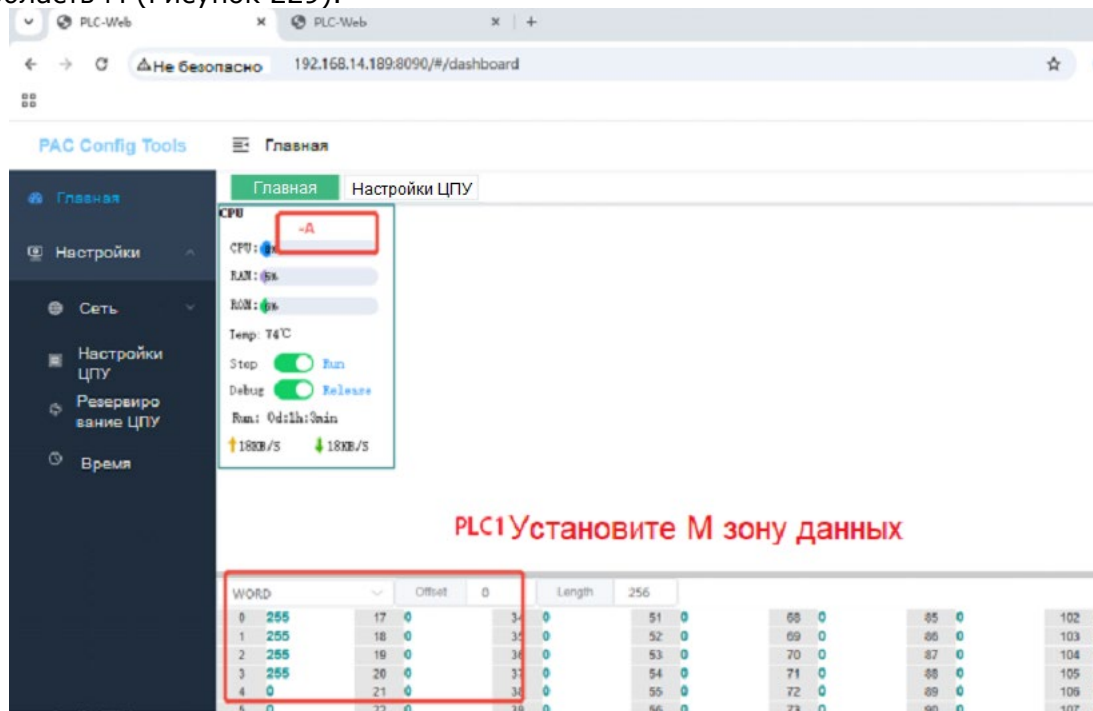


Рисунок 229– Ввод данных в область M основного ПЛК №1 через веб-конфигуратор

Данные области M ПЛК №2 будут автоматически синхронизированы. В случае резервирования действуют только данные области M, настроенные в ПЛК №1; конфигурация данной области в ПЛК №2 не применяется.

Синхронизация данных переменных

Система резервирования также поддерживает синхронизацию переменных типа «PROGRAM» и глобальных переменных в пользовательской программе, причём наименьшей операционной единицей является ROU (организационный блок программы) или список глобальных переменных. При настройке сначала создадим файл ROU для задания переменных. Затем нажмём «Конфигурация резервирования», выберем «Зарегистрированный адрес» и на вкладке «Переменные» отметим переменные ROU, которые необходимо синхронизировать (Рисунок 230). Во время выполнения эти переменные будут резервироваться и синхронизироваться в системе.

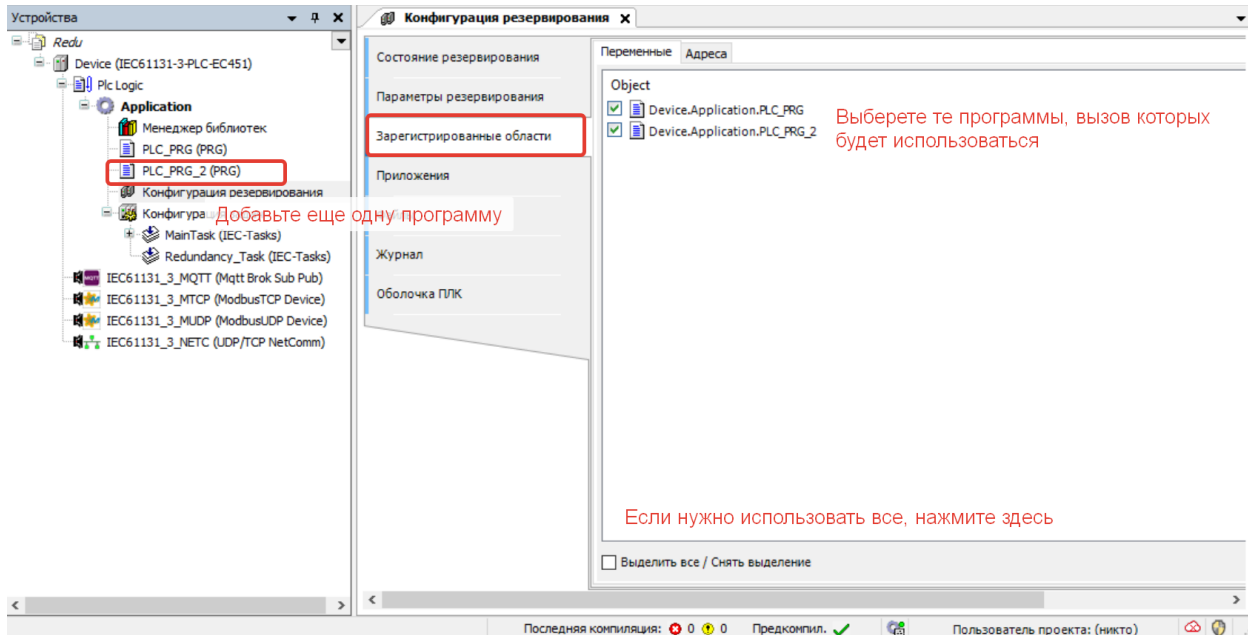




Рисунок 230– Пример настройки синхронизации данных переменных двух ПЛК

Примечание: Резервирование и синхронизация переменных типа «указатели» не поддерживаются. Старайтесь не использовать переменных типа «указатели».





3.24.5 Отображение переключений и состояний двух ПЛК

Аварийное переключение (Failover)

Резервный ПЛК способен безударно принять выполнение программы и продолжить работу в случае отказа основного ПЛК. Запустите ПЛК, который был правильно настроен, в соответствии с описанной выше процедурой. При этом активный (основной) ПЛК – ПЛК №1, отобразит , а пассивный (резервный) ПЛК – ПЛК №2, отобразит .

Ниже приведены примеры типичных сценариев аварийного переключения (failover):

1) Отключение питания активного (основного) ПЛК (ПЛК №1) (Рисунок 231):

Резервный ПЛК способен безударно принять выполнение программы и продолжить работу в случае отказа основного ПЛК. Запустите ПЛК, правильно настроенный в соответствии с описанной выше процедурой, при этом активный ПЛК – ПЛК №1, отображающий , изменит индикацию на . Когда и если ПЛК №1 вернется к нормальной работе – ПЛК №1 становится резервным ПЛК, статус резервирования – пассивный (резервный) проявится в виде индикации на цифровом дисплее . Теперь ПЛК №2 является основным ПЛК, и его статус резервирования станет - активный (основной), а индикация на цифровом дисплее будет уже .

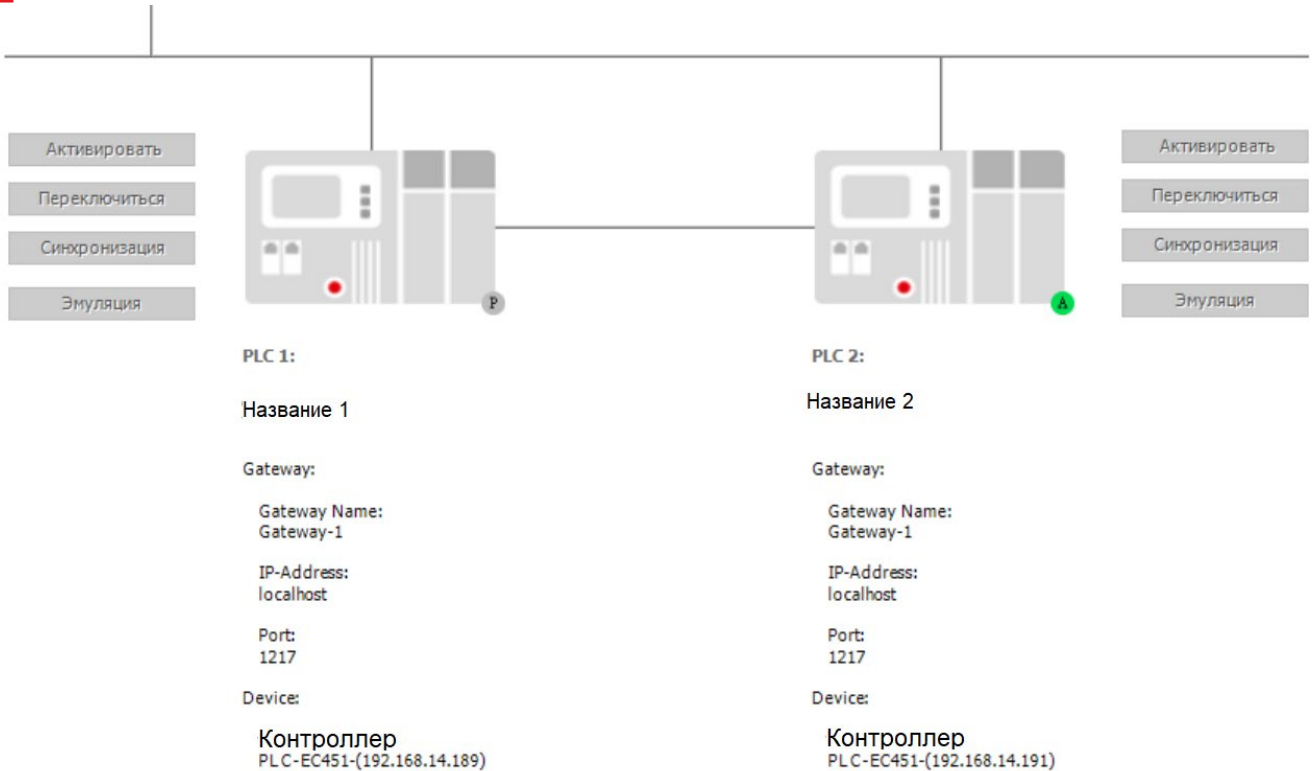


Рисунок 231– Отключение питания активного (основного) ПЛК (ПЛК №1)

2) Отказ пассивного (резервного) ПЛК (ПЛК №2) (Рисунок 232):

Когда ПЛК№2 выходит из строя, ПЛК №1 переходит в режим независимой работы, индикация статуса переключится из **-A** в **-S**, что означает необходимость замены пассивного (резервного) ПЛК №2.

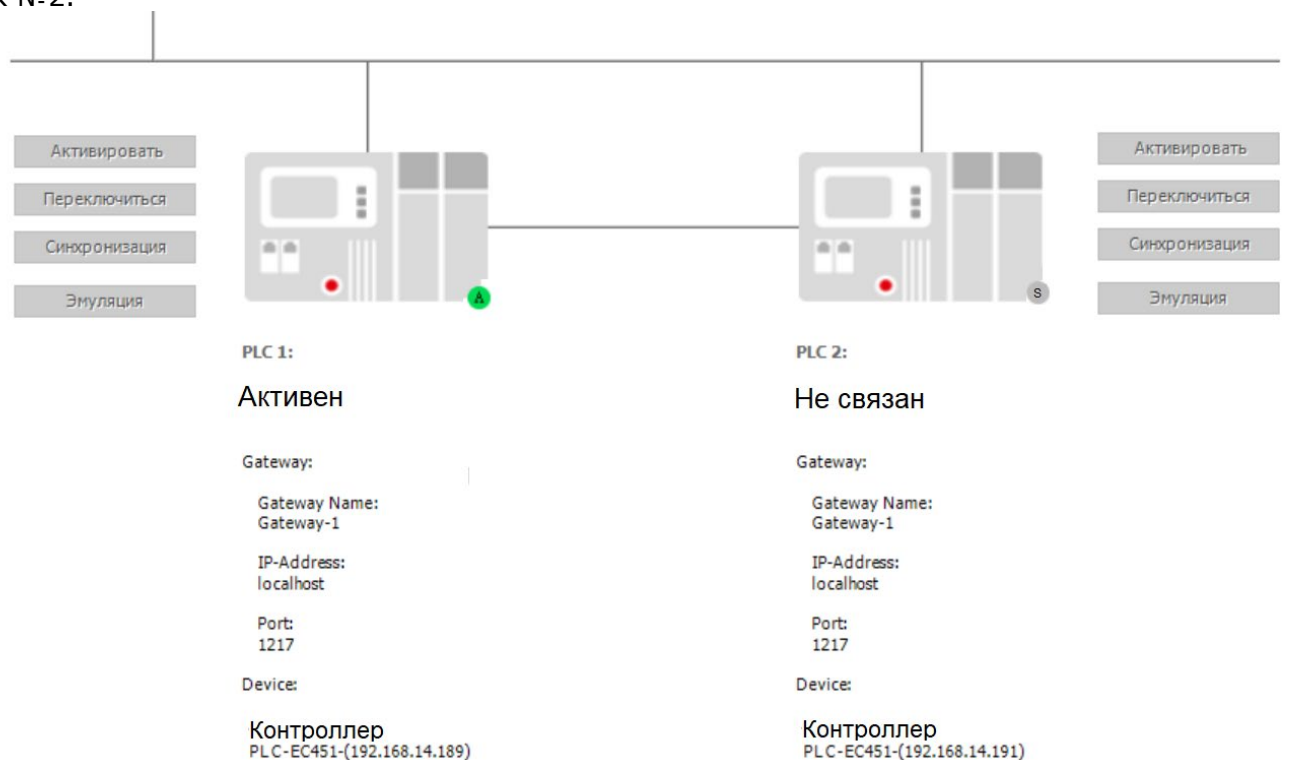


Рисунок 232– Отказ пассивного (резервного) ПЛК (ПЛК №2)

Когда ПЛК №2 возобновляет нормальную работу, ПЛК №1 возвращается в режим активного ПЛК и продолжает работу. Индикация состояния восстанавливается с **-S** на **-A**. ПЛК №2 возобновляет работу в качестве пассивного (резервного) ПЛК и его статус вновь становится **-P** (Рисунок 233).

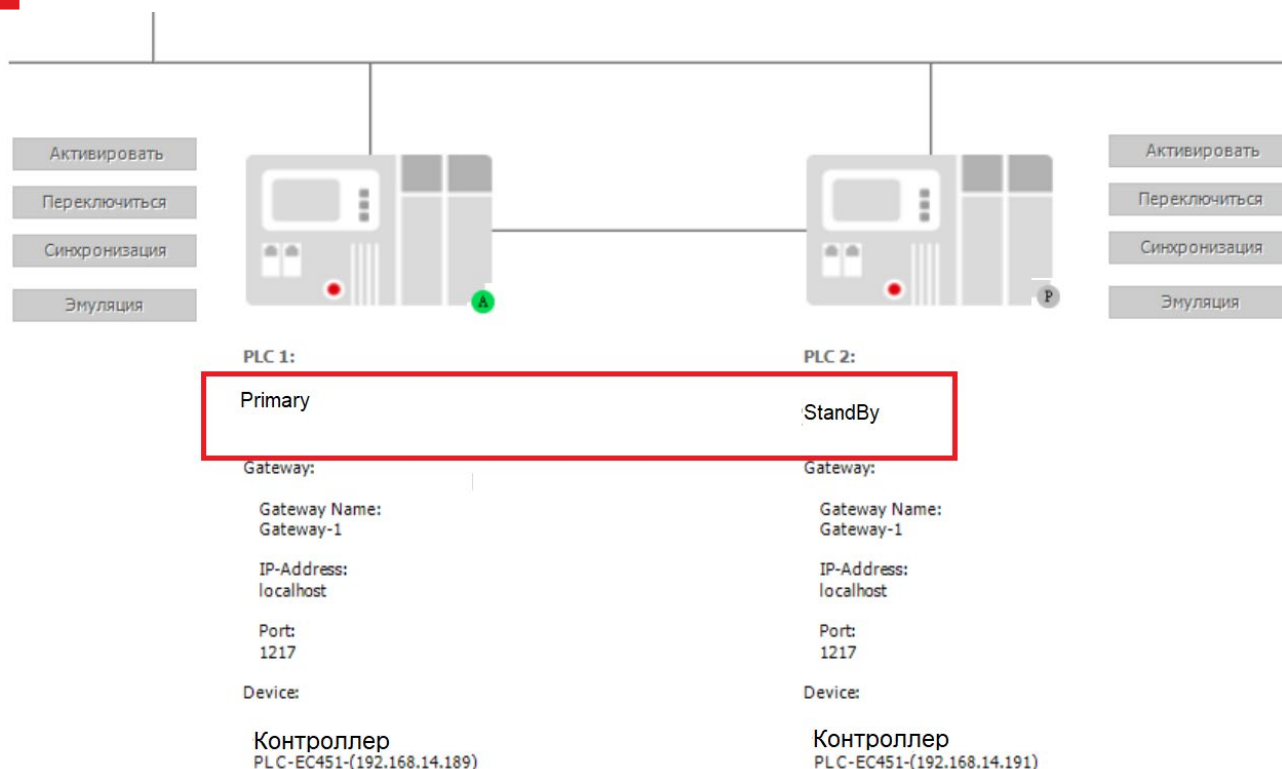







Рисунок 233– Восстановление работы пассивного (резервного) ПЛК (ПЛК №2)

3) Отключение сети активного (основного) ПЛК (ПЛК №1) (Рисунок 234).

Когда в настройках сетевой карты ПЛК №1 выбран режим работы «не требуется проверка» и при этом произошло отключение от сети ведомых устройств. То есть подключённые ведомые устройства прекращают ввод и вывод сигналов, тогда **система резервирования не выполнит переключение!** Необходимо убедиться в том, что контрольная сумма сетевой карты на веб-странице ПЛК настроена правильно. Подробнее было описано в разделе «[3.24.1 Веб-конфигурирование устройств](#)».

Когда калибровка сетевой карты уже настроена, например, настроена проверка нормальности связи (link) сетевой карты, то при отключении ПЛК №1 от сети ведомых устройств - ПЛК №2 переключается в режим активного ПЛК, индикация состояния ПЛК №2 переключается из  в  и программы продолжит выполняться безударно. ПЛК №1 переключится в пассивный ПЛК, индикация состояния станет  и IDE (Codesys) покажет, что подключение к устройству отсутствует. Как только связь ПЛК №1 с ведомыми устройствами восстановится - ПЛК №2 всё равно продолжит работать как активный (основной) ПЛК, с индикацией . ПЛК №1 станет работать в режиме пассивного (резервного) ПЛК, с индикация .

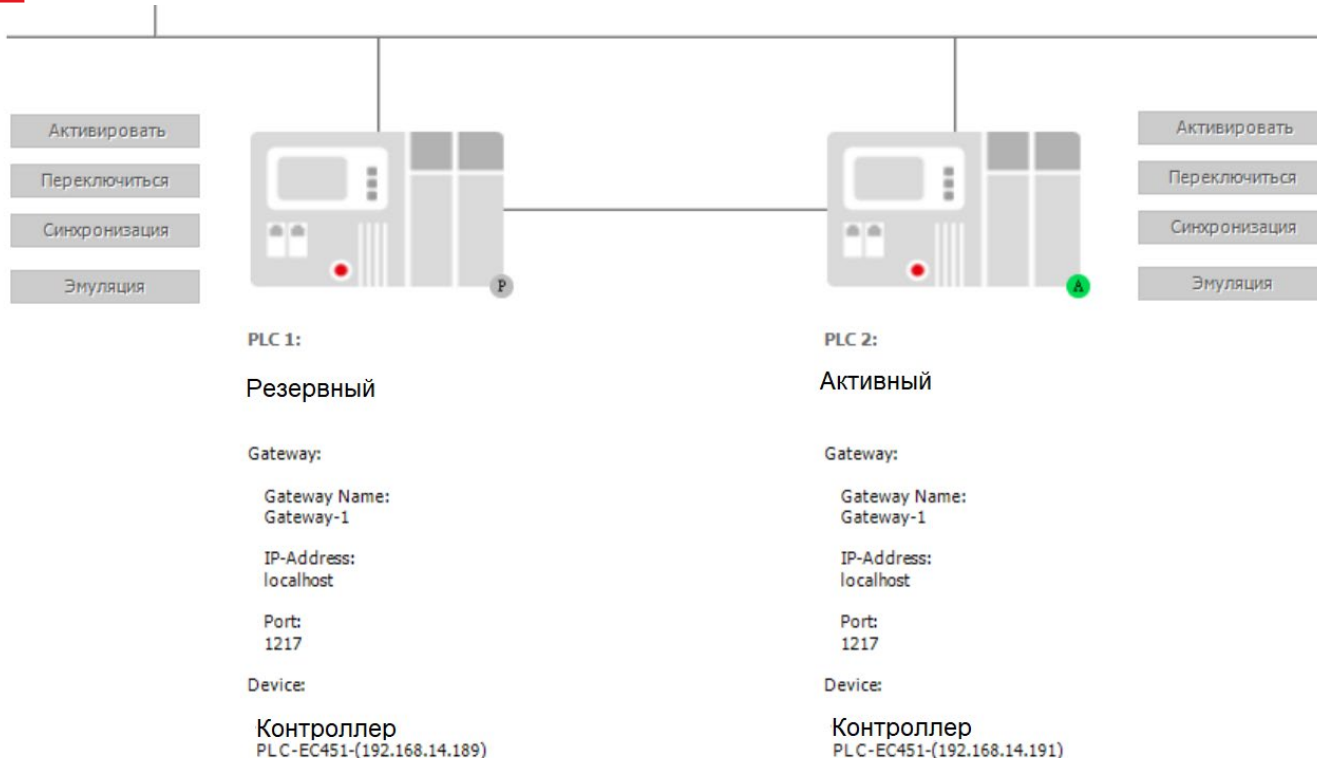




Рисунок 234– Отключение сети активного (основного) ПЛК (ПЛК №1)

4) Отключение от сети пассивного (резервного) ПЛК (ПЛК №2) (Рисунок 235).

Когда ПЛК №2 отключается от сети ведомых устройств, программа продолжит работать в нормальном режиме. Активный (основной) ПЛК №1 сохраняет вывод сигналов и индикацию , пассивный (резервный) ПЛК №2 останется с индикацией , при этом в IDE (Codesys) отобразится, что ПЛК №2 «Недоступен».

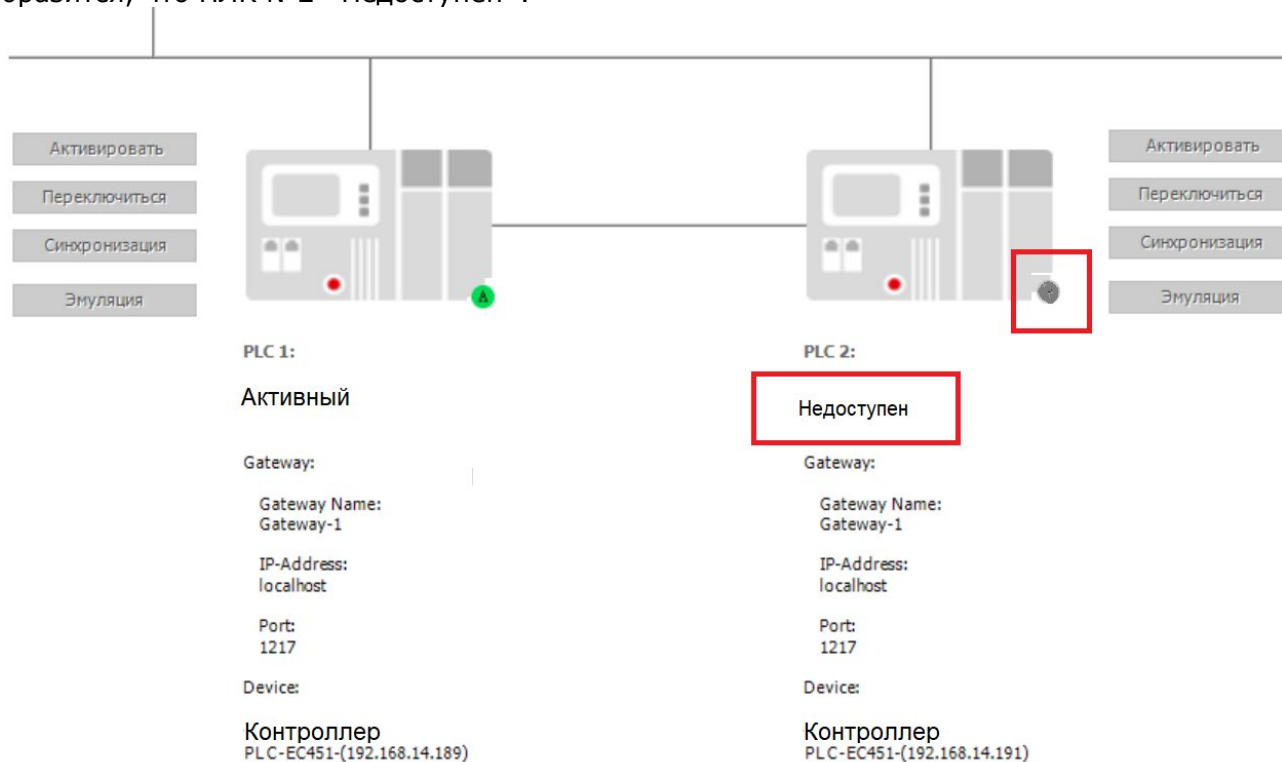


Рисунок 235 – Отключение от сети пассивного (резервного) ПЛК (ПЛК №2)

Когда связь по сети у пассивного (резервного) ПЛК №2 восстановится – в IDE (Codesys) устройство перейдёт в статус «Резервный» (Рисунок 236).

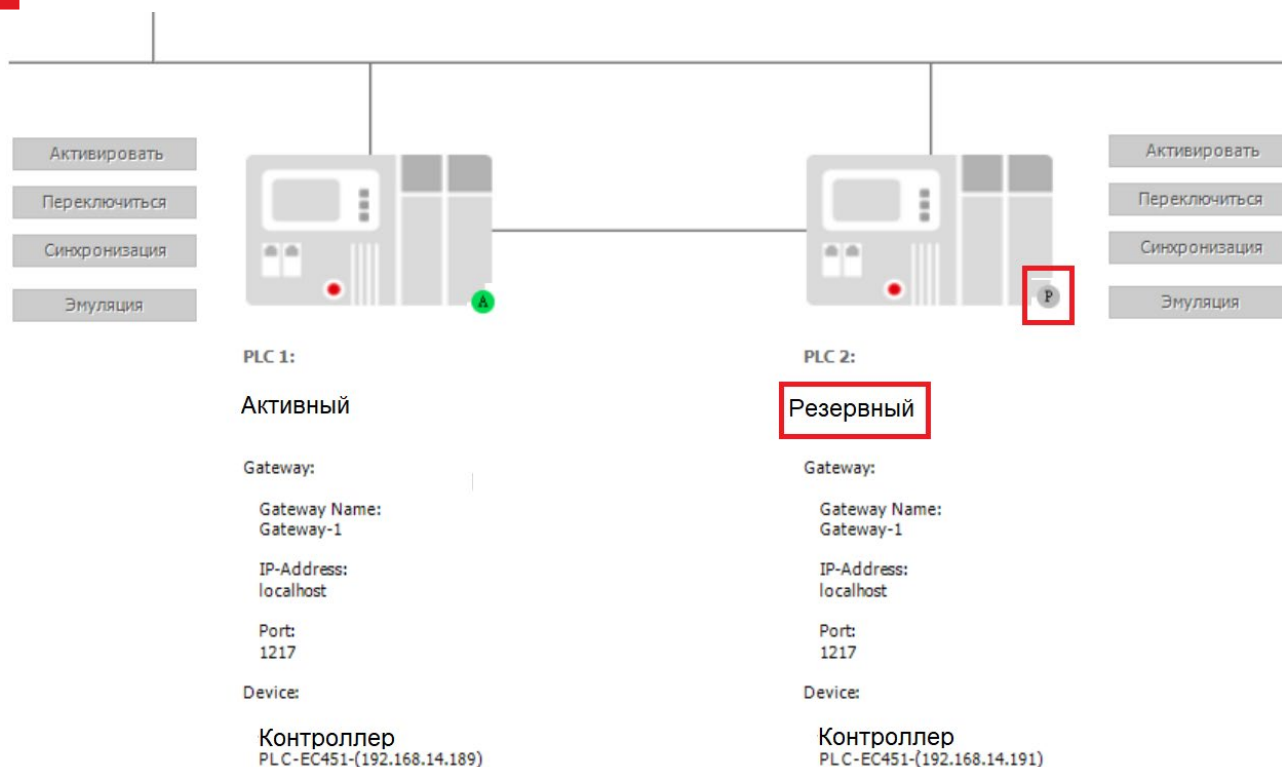


Рисунок 236 – Появление сети пассивного (резервного) ПЛК (ПЛК №2) после отключения

Изменение основного и резервного по кнопке

Среда разработки Codesys позволяет реализовать два режима активного переключения.

Первый режим переключения - обмен IP-адресами между ПЛК №1 и ПЛК №2;

С помощью кнопки Swar PLC Path (Замена ПЛК) можно «обменять» IP-адреса ПЛК №1 и ПЛК №2 без изменения остальных настроек. Подключаемся к обоим ПЛК (Рисунок 237).

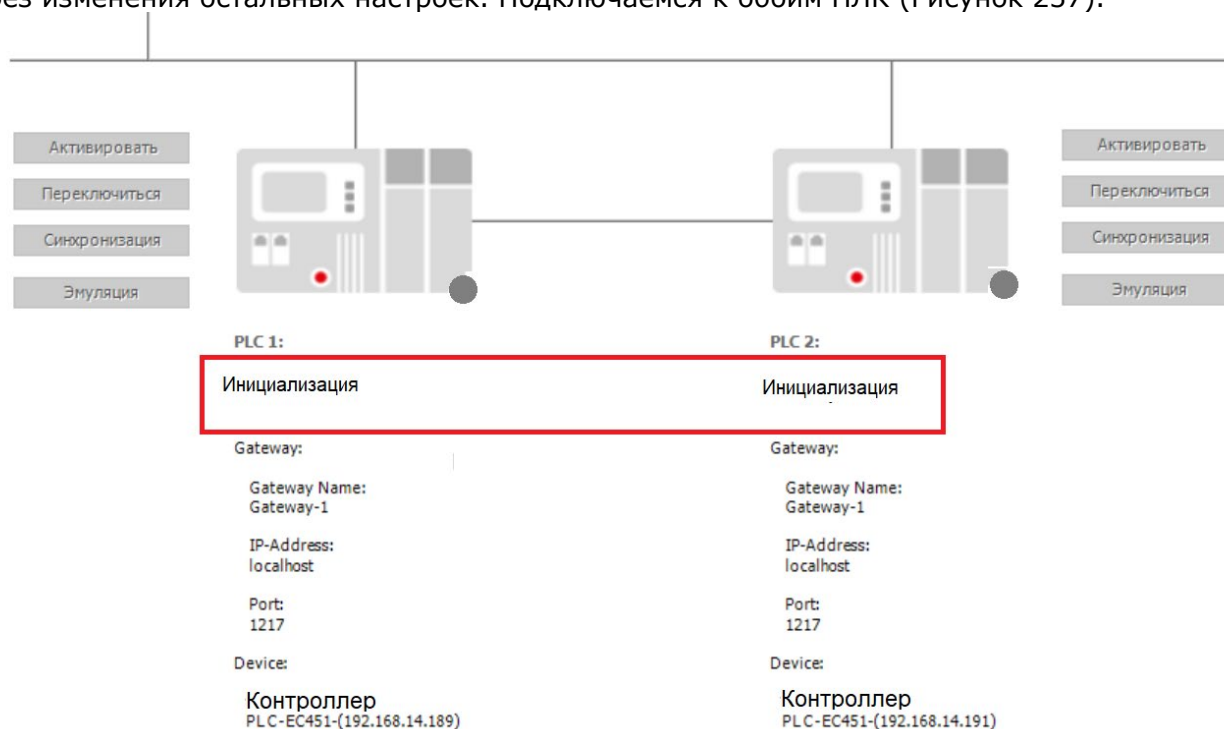


Рисунок 237 – Подключения к обоим ПЛК через Codesys

После этого нажимаем «Swar PLC Path» (Замена ПЛК) (Рисунок 238). Адреса у контроллеров должны поменяться местами.

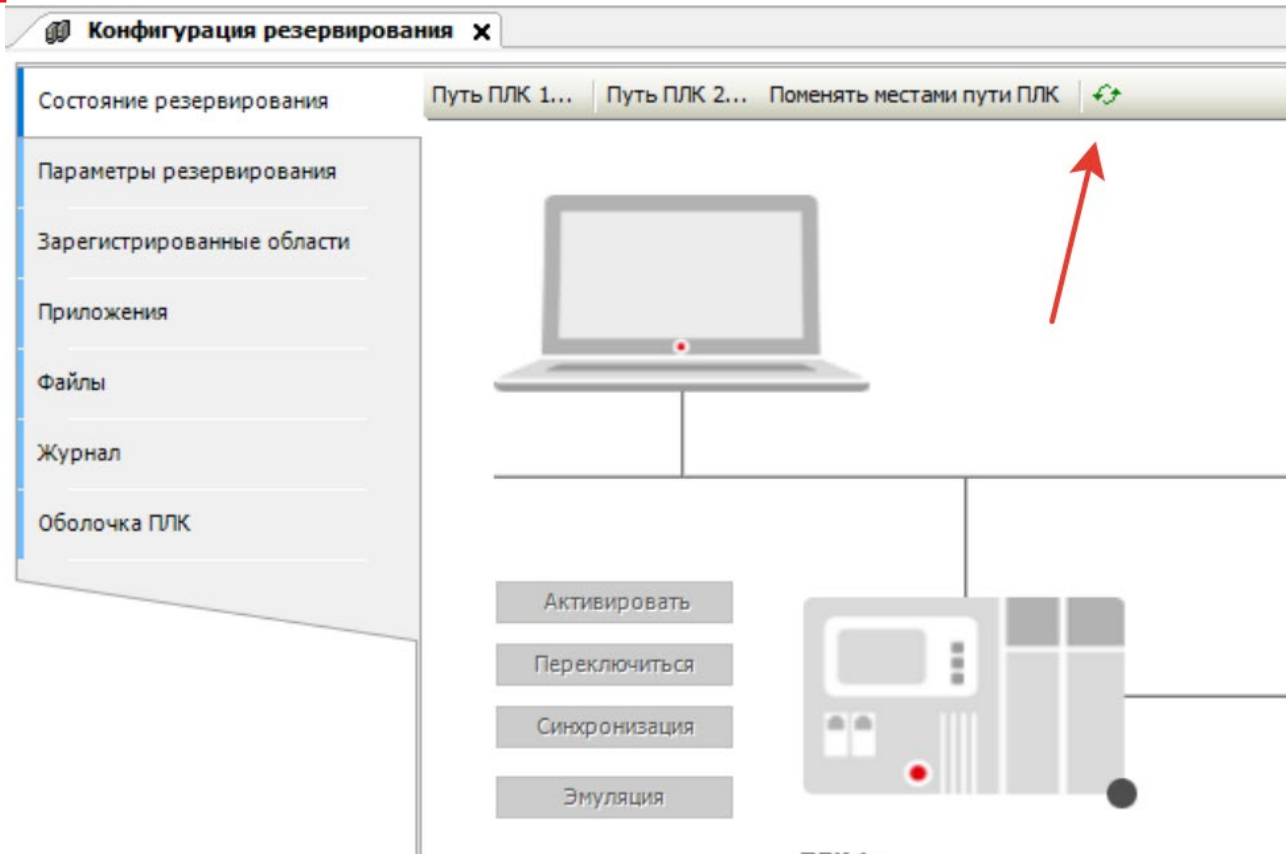


Рисунок 238 – Кнопка обмена IP-адресами между ПЛК №1 и ПЛК №2

Второй режим переключения – динамическое изменение активного (основного) и пассивного (резервного) ПЛК.

Войдём в систему и запустим оба ПЛК. Перейдём в модуль конфигурации резервирования и в интерфейсе мониторинга состояния резервирования нажмем кнопку «Переключиться», чтобы выполнить смену состояния между активным и пассивным ПЛК (Рисунок 239).

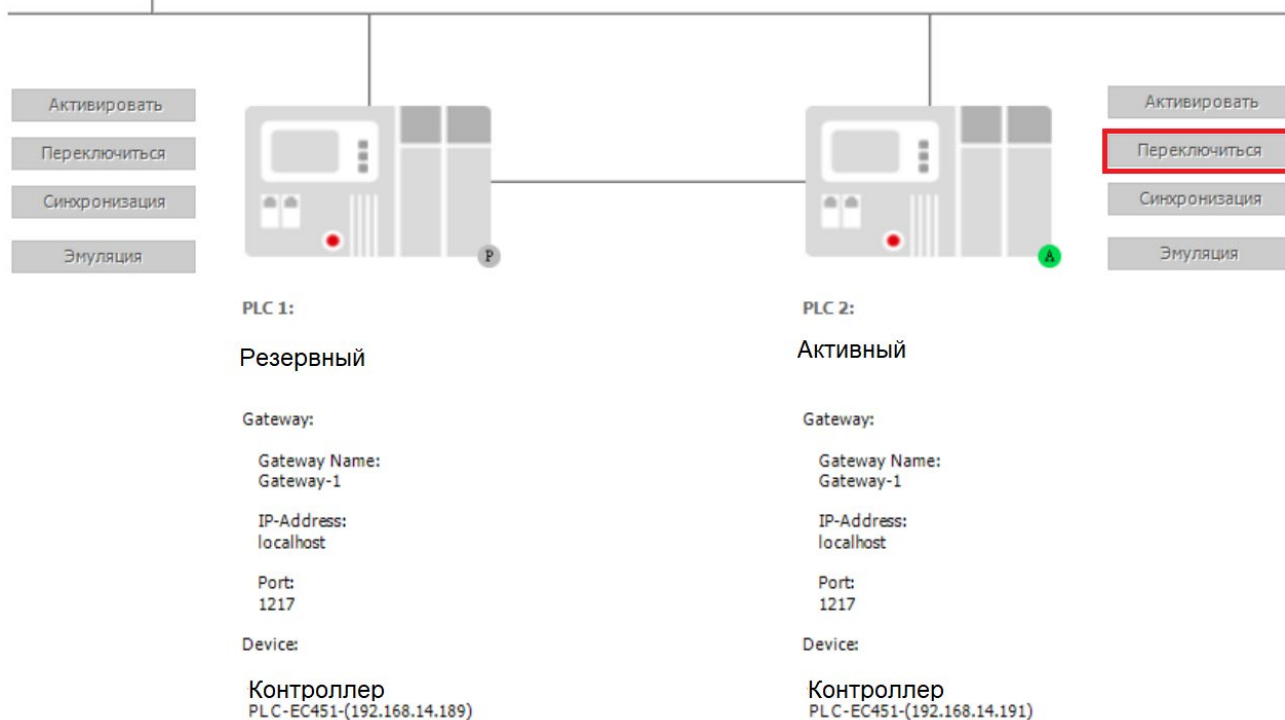


Рисунок 239 – Кнопка переключения активного (основного) и пассивного (резервного) ПЛК

После нажатия кнопки «Переключиться» активный (основной) ПЛК изменится с ПЛК №1 на ПЛК №2 (Рисунок 240).

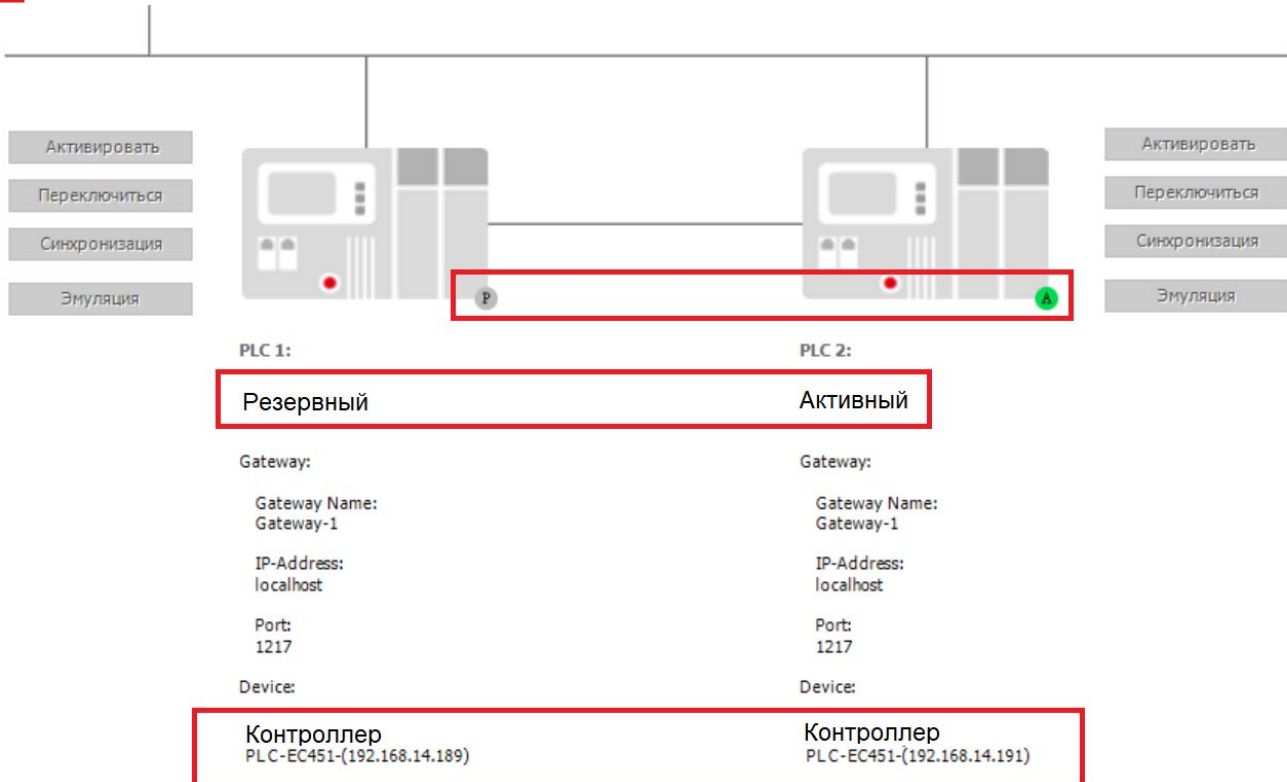


Рисунок 240 – Изменение активного (основного) и пассивного (резервного) ПЛК

В полях будет отображаться смена состояния контроллеров

3.24.6 Конфигурирование визуализации

В интерфейсе конфигурации резервирования выберите опцию «Visualization» (Визуализация) и установите флажок «Enable» (Включить), чтобы активировать функцию визуализации системы резервирования. Данная функция установит резервное соединение между клиентом и веб-сервером синхронизированного контроллера (Рисунок 241).

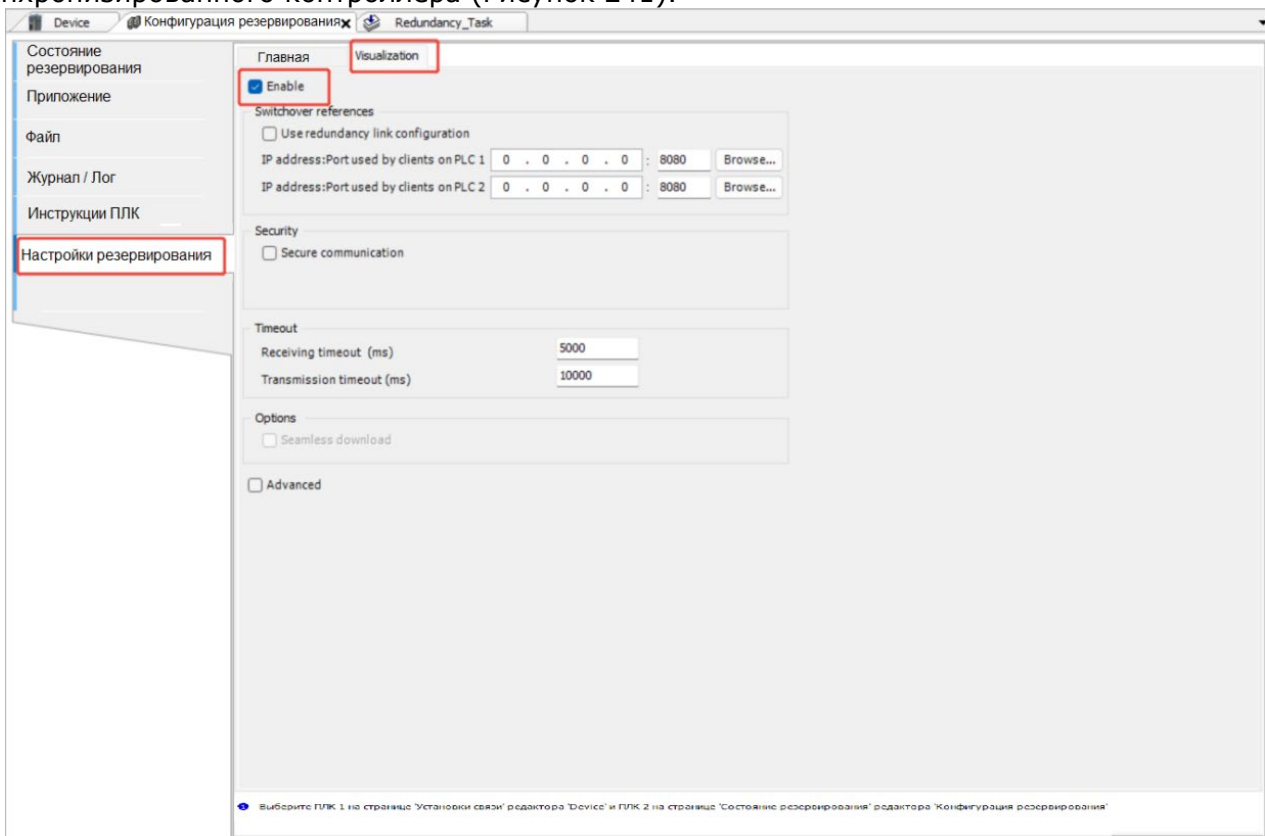


Рисунок 241 – Включение опции «Visualization» (Визуализация) резервируемых ПЛК

В интерфейсе, когда доступ к веб-клиенту осуществляется через тот же сетевой интерфейс, что и резервная линия связи, можно непосредственно установить флажок опции конфигурации «Use redundancy link configuration» и система автоматически применит настройки связи, которые уже были предварительно заданы на вкладке «Канал резервирования» (Рисунок 242).

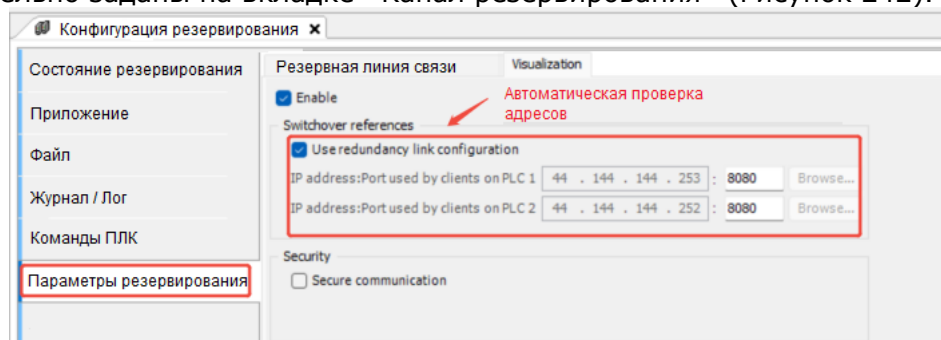


Рисунок 242 – Автоматическое применение настроек связи резервируемых ПЛК

Также можно отсканировать или вручную ввести адрес для подключения к веб-клиенту (Рисунок 243).

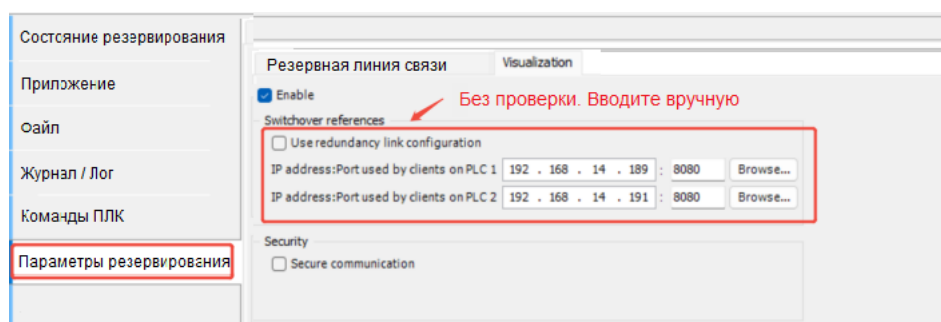


Рисунок 243 – Ручная настройка связи резервируемых ПЛК

Подробнее об использовании библиотеки WebVisu смотрите в разделе «[3.19 Веб-визуализация](#)».

3.24.7 Резервирование шин

Шина EtherCAT

При настройке резервирования шины EtherCAT необходимо установить отдельный независимый коммутатор для сетевого порта EtherCAT ЦПУ и ведомых устройств EtherCAT, чтобы обеспечить стабильность и надёжность сетевого взаимодействия (Рисунок 244).

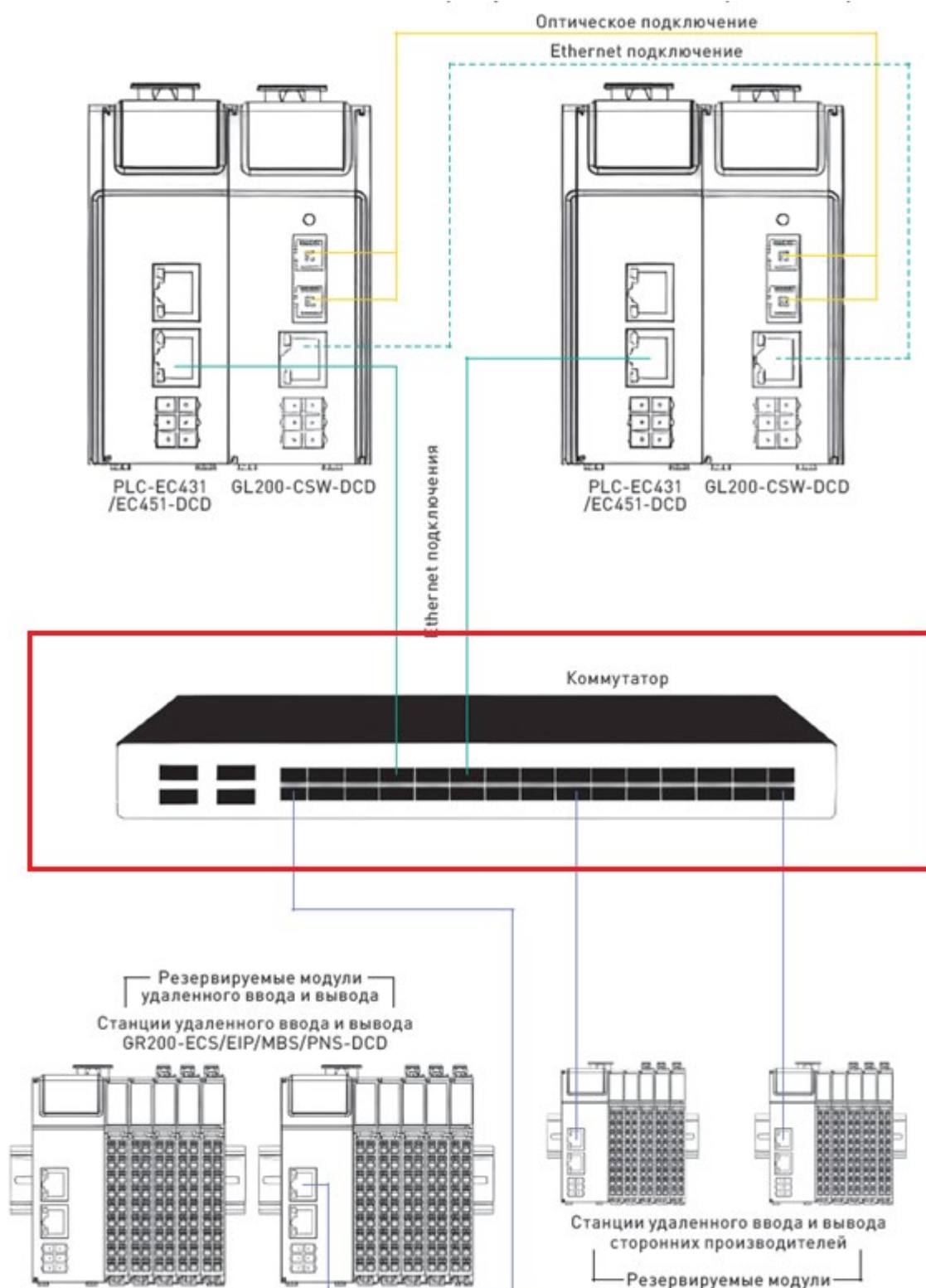


Рисунок 244 – Установка отдельного независимого коммутатора для резервирования шины EtherCAT

При настройке резервирования шины EtherCAT для двух ЦПУ установите флажок «EtherCAT» и убедитесь, что исходные сетевые адреса EtherCAT ПЛК №1 и ПЛК №2 заданы правильно (Рисунок 245). Рекомендуется использовать LAN B (eth1) в качестве предпочтительного сетевого порта для резервирования шины EtherCAT.

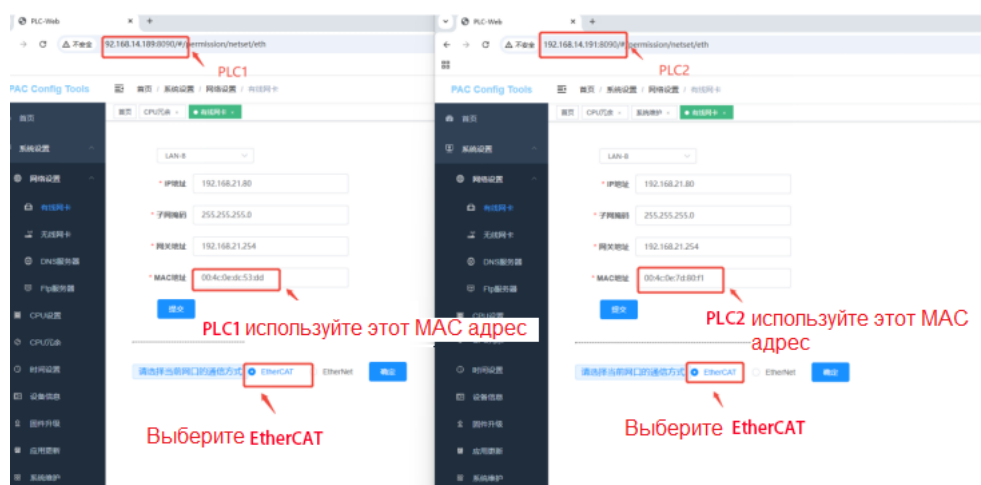


Рисунок 245 – Подготовка двух ПЛК для резервирования шины EtherCAT

Для настройки резервирования шины EtherCAT в Codesys войдите в интерфейс конфигурации резервирования, выберите опцию «Общие». В разделе «Fieldbus Settings» (Настройки полевой шины) установите флажок «EtherCAT», чтобы активировать функцию резервирования шины EtherCAT и запустить соответствующий процесс настройки (Рисунок 246).

Исходный адрес (MAC) ПЛК 1: соответствует MAC-адресу ведущего устройства шины EtherCAT на ПЛК №1.

Исходный адрес (MAC) ПЛК 1 Redundancy: соответствует MAC-адресу ПЛК №1 для резервирования шины EtherCAT; требуется, если используется кольцевое (сетевое) резервирование.

Исходный адрес (MAC) ПЛК 2: соответствует MAC-адресу ведущего устройства шины EtherCAT на ПЛК №2.

Исходный адрес (MAC) ПЛК 2 Redundancy: соответствует MAC-адресу ПЛК №2 для резервирования шины EtherCAT; требуется, если используется кольцевое (сетевое) резервирование.

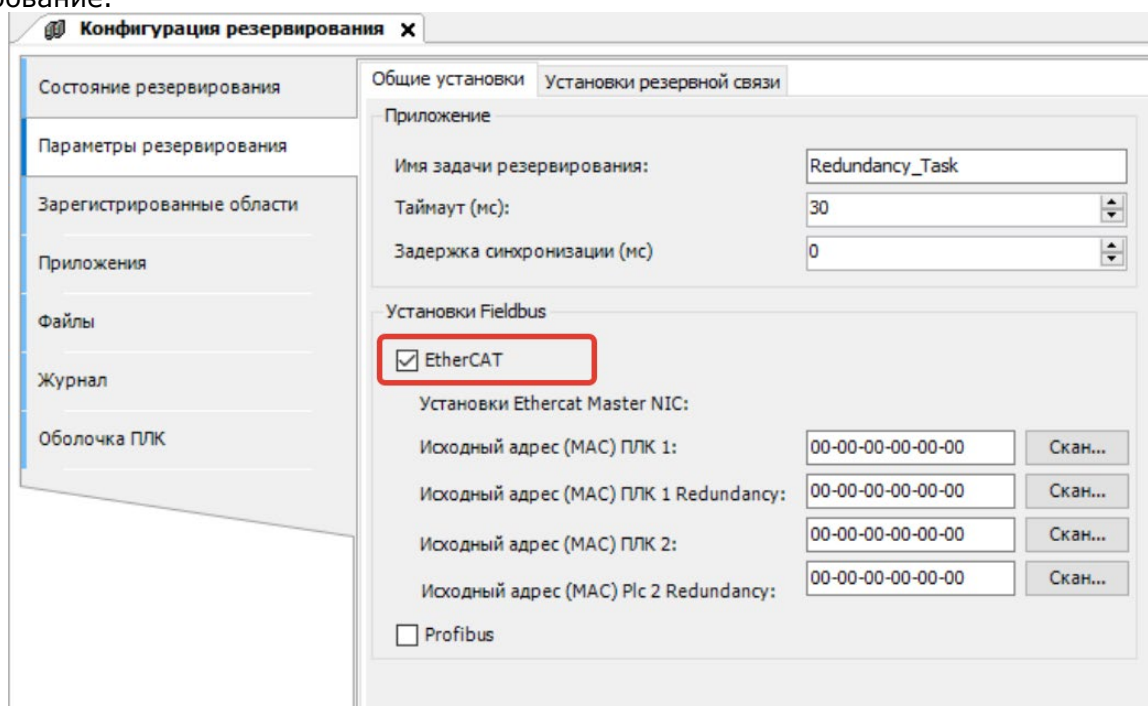


Рисунок 246 – Настройки резервирования шины EtherCAT в Codesys

MAC-адрес должен быть идентичен MAC-адресу порта ПЛК. Вы можете нажать кнопку «Scan» (Сканировать), чтобы автоматически найти и определить соответствующий MAC-адрес ПЛК или войти в веб-конфигураторе в раздел сетевой конфигурации, чтобы проверить MAC-адрес соответствующего сетевого порта и далее ввести его вручную (Рисунок 247).

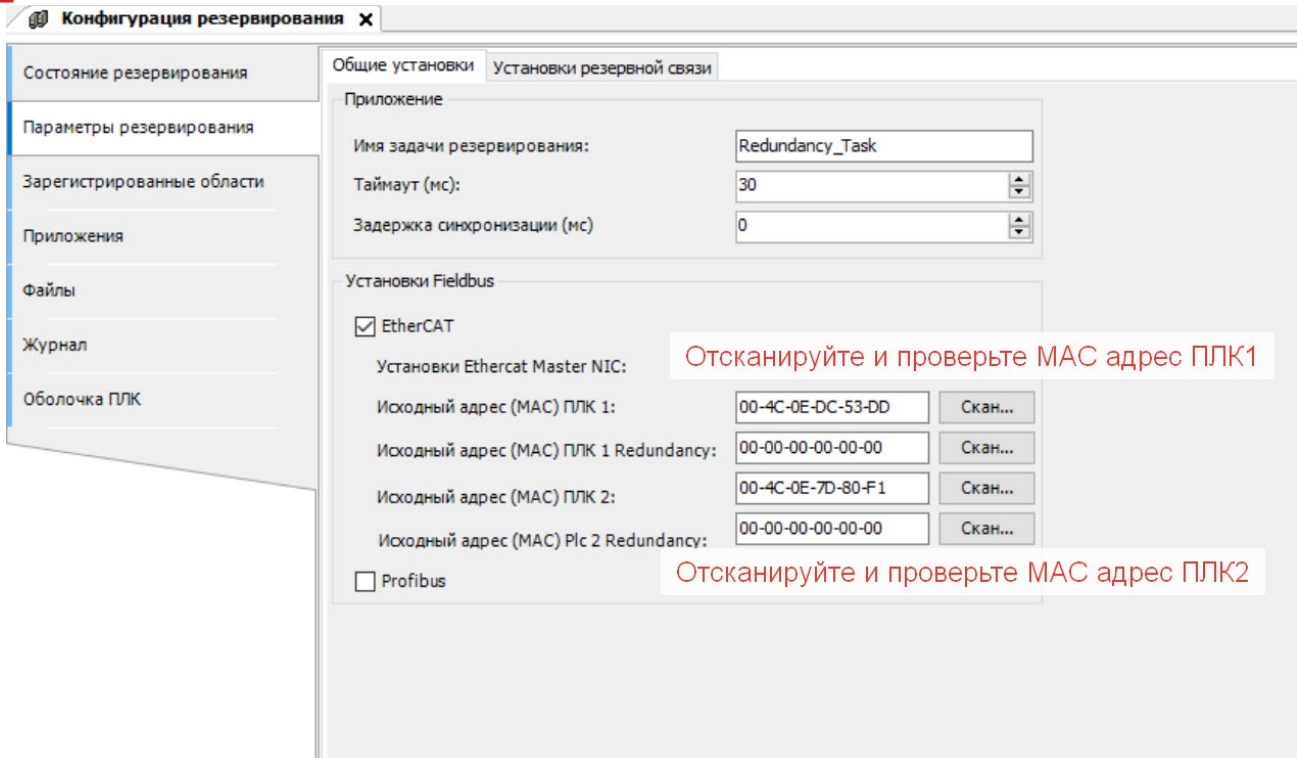


Рисунок 247 – Настройки MAC адресов устройств для резервирования шины EtherCAT

После завершения настройки нажмите кнопку «Запись» в интерфейсе конфигурации, чтобы сохранить текущие параметры. Отключите питание обоих ПЛК, подождите 10 секунд, затем снова включите их питание. ПЛК перезапустятся автоматически и применят новую конфигурацию.

После завершения настройки резервирования добавьте ведущее устройство EtherCAT (EtherCAT Master) (Рисунок 248).

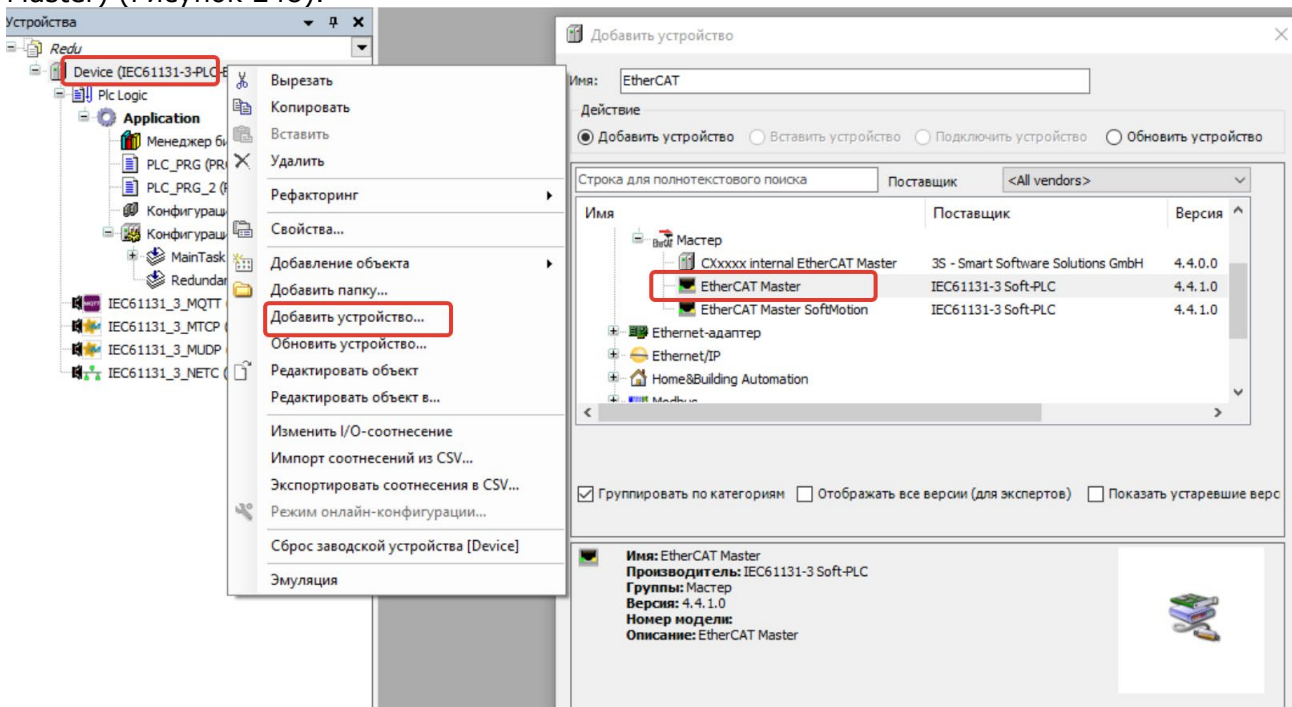


Рисунок 248 – Добавление ведущего устройства EtherCAT (EtherCAT Master)

Дважды нажмите, чтобы войти в интерфейс общей конфигурации («Общие») ведущей станции, установите флажок опции резервирования и следуйте подсказкам, чтобы выбрать MAC-адрес ПЛК №1 и ПЛК №2 (Рисунок 249).

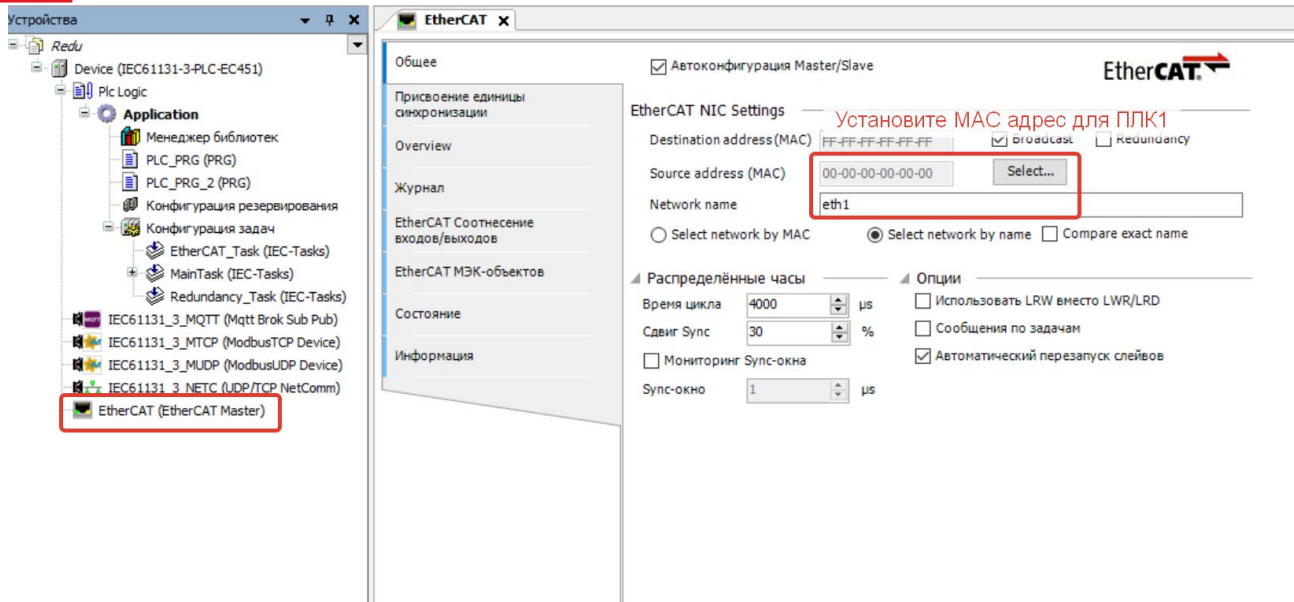


Рисунок 249 – Настройка ведущего устройства EtherCAT (EtherCAT Master)

Примечание: Устройства PLC-EC431-DCD и PLC-EC451-DCD в настоящее время не поддерживают резервирование ведущего устройства EtherCAT, поэтому эта опция в интерфейсе недоступна для выбора (Рисунок 250).

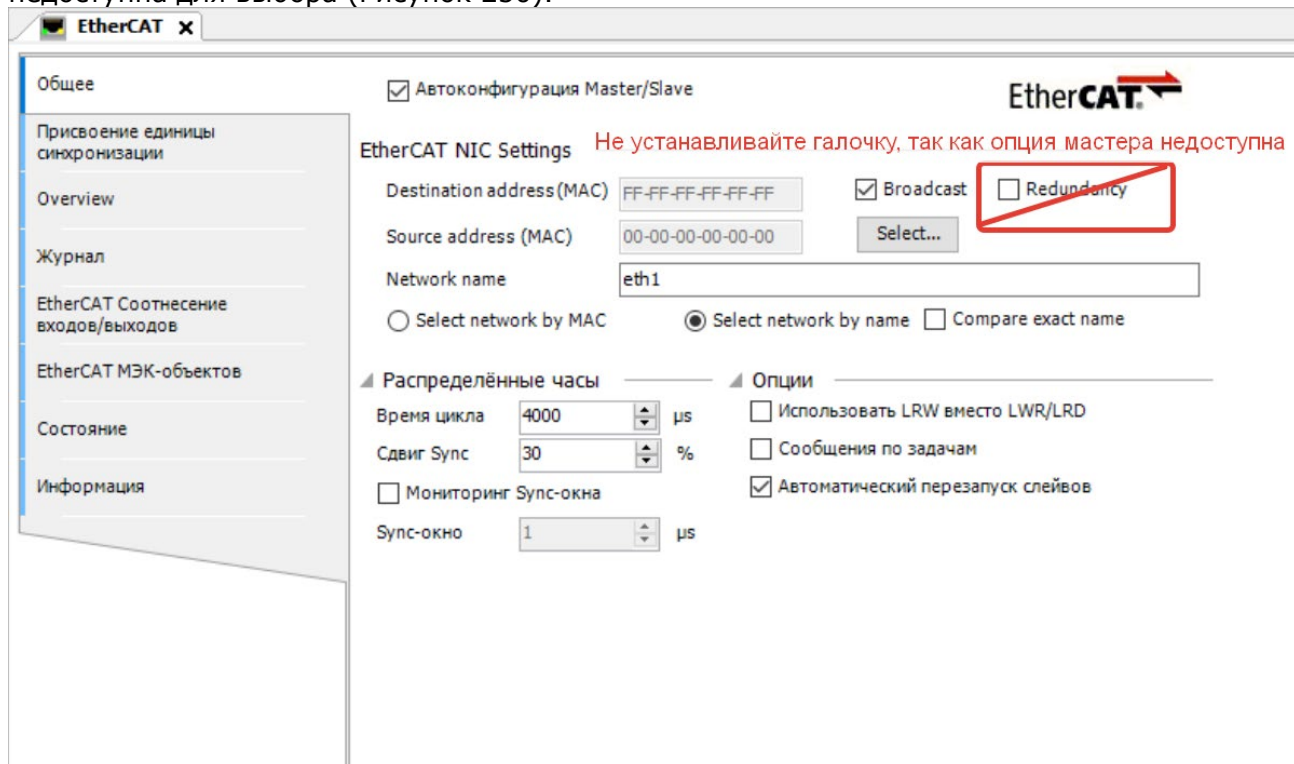


Рисунок 250 – Отключение опции резервирования ведущего устройства EtherCAT (EtherCAT Master)

После завершения настройки ведущего устройства добавьте ведомые устройства. Возьмём GR200-ECS-DCD в качестве примера. Добавим ведомое устройство вручную, щёлкнув правой кнопкой мыши по ведущему устройству и выбрав добавление устройства. Выберем GR200-ECS и нажмём «Добавить устройство» (Рисунок 251).

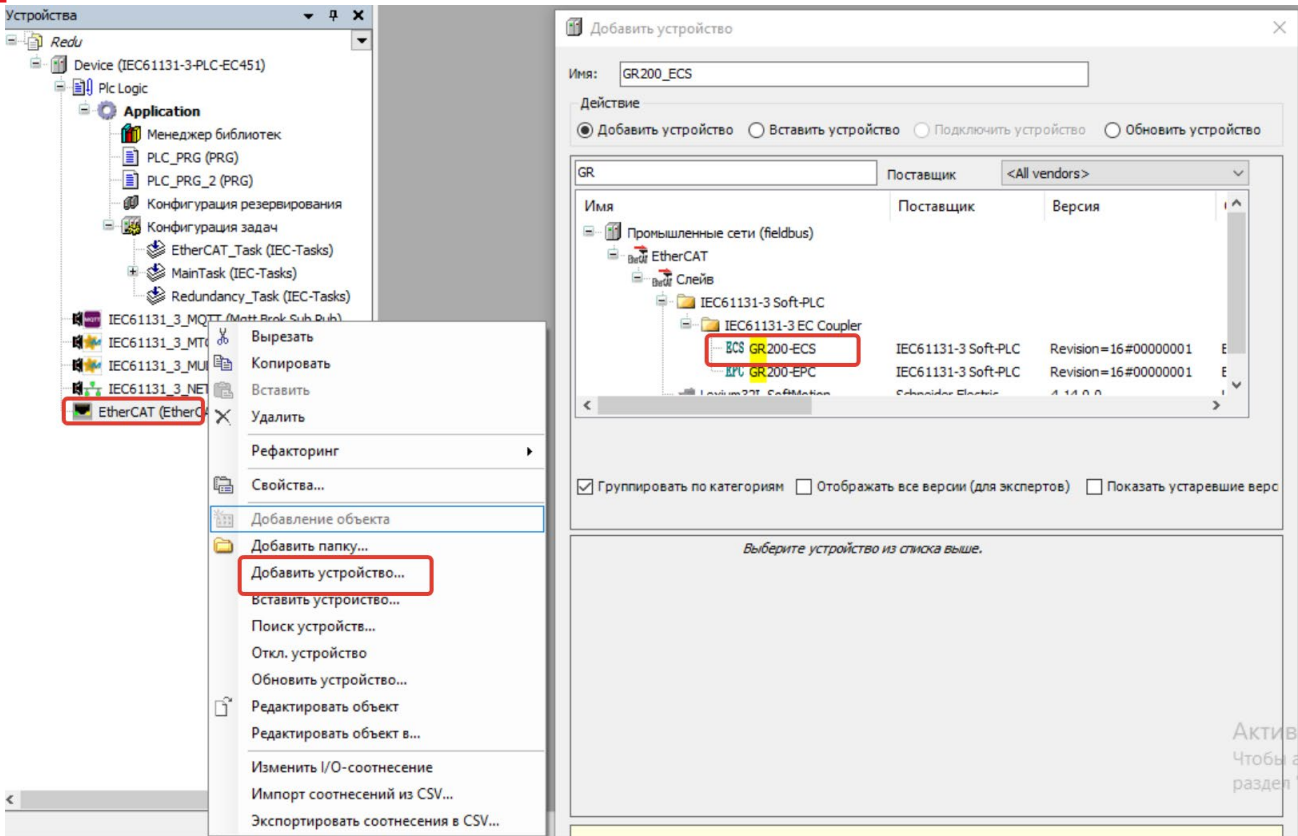


Рисунок 251 – Добавление ведомого устройства EtherCAT в проект

Вы также можете войти в устройство, а затем кликнуть правой кнопкой мыши по ведущему устройству EtherCAT, чтобы просканировать устройство для добавления (Рисунок 252)

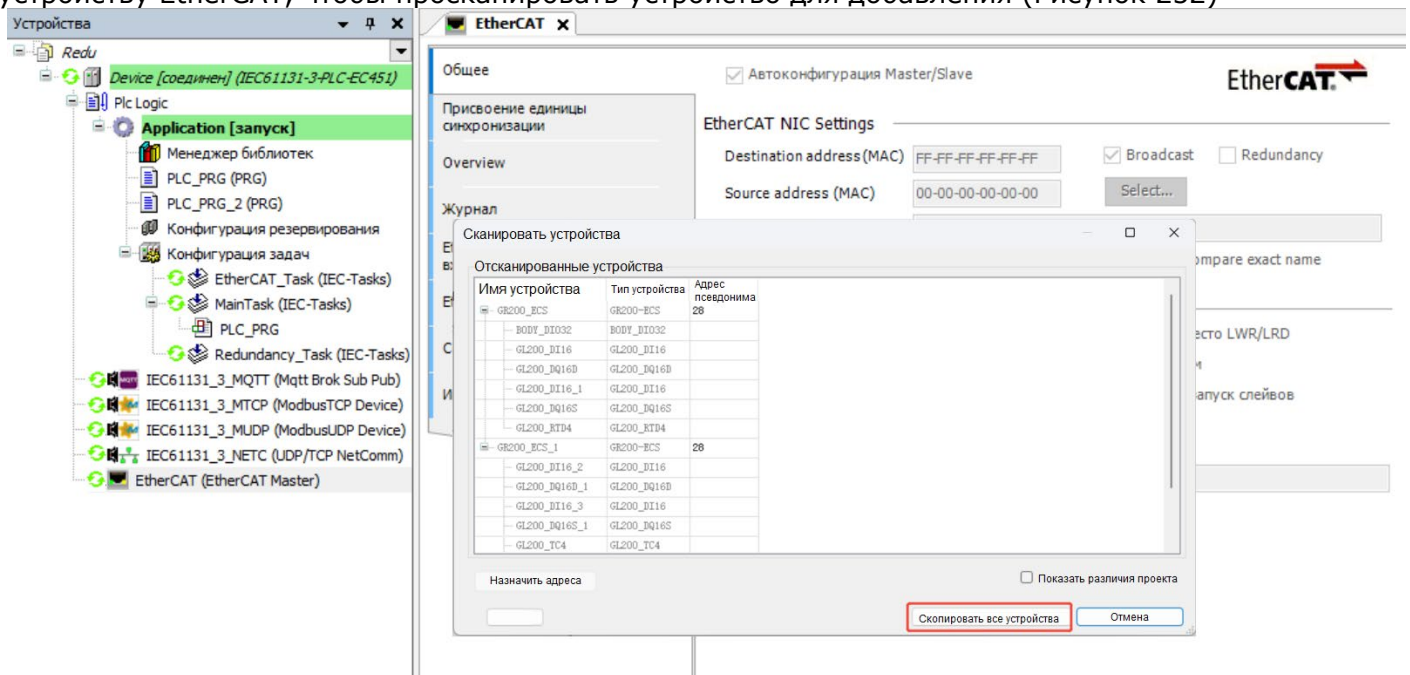


Рисунок 252 – Добавление ведомых устройств EtherCAT в проект сканированием

Настройте GR200-ECS-DCD и убедитесь, что конфигурация верна. После этого и нажмите «Вход» (Рисунок 253). Если в дереве устройств мы видим зеленые кружки, значит, связь с устройствами есть (Рисунок 254).

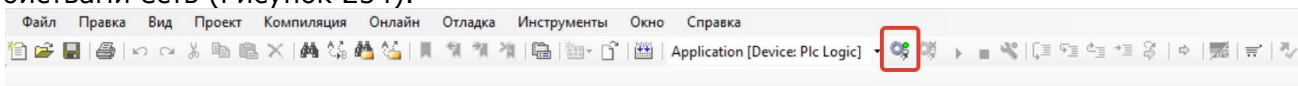


Рисунок 253 – «Вход»

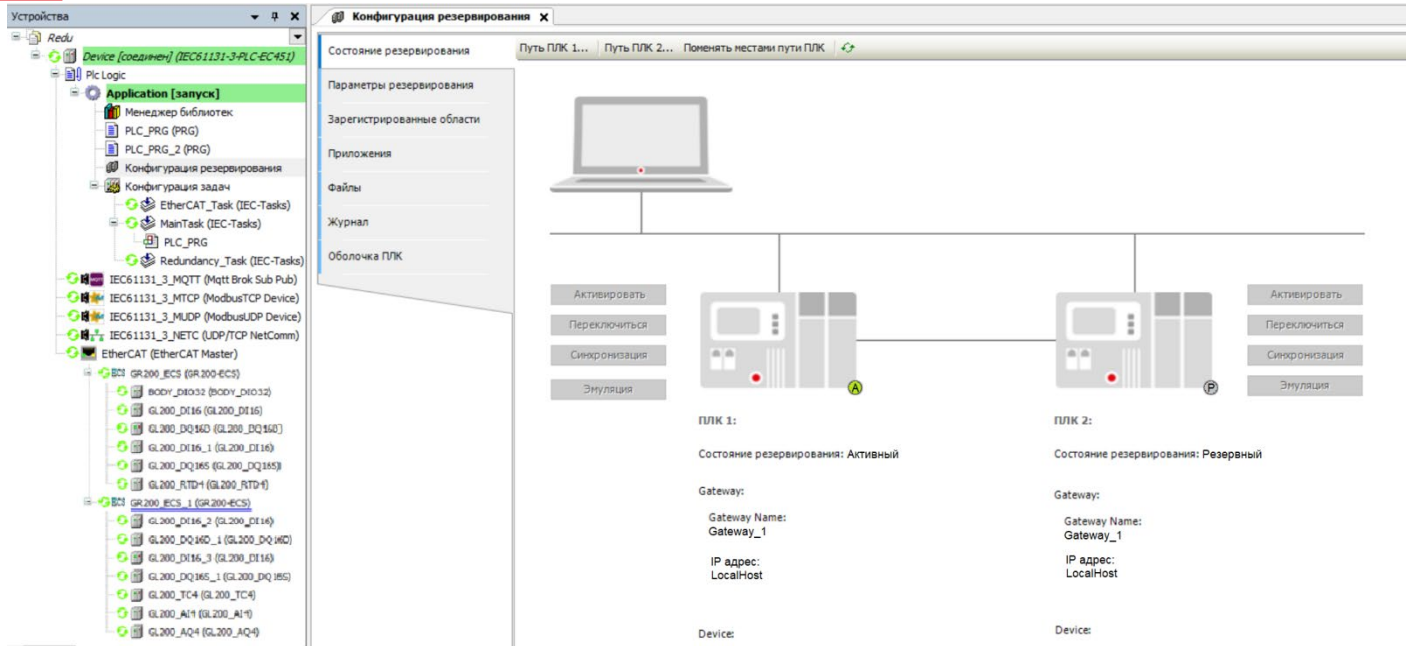


Рисунок 254 – Подтверждение наличия связи со всеми устройствами

Примечание: Возможные и необходимые настройки модуля GR200-ECS-DCD смотрите в разделе «[3.22.1 Модуль удалённого ввода и вывода EtherCAT \(Артикул: GR200-ECS-DCD\)](#)».

Шина Profinet

При настройке резервирования шины Profinet IO можно напрямую использовать резервный IP-адрес ПЛК.

Кликните правой кнопкой мыши «Добавить устройство» в левой строке меню, чтобы добавить Ethernet-адаптер (Рисунок 255).

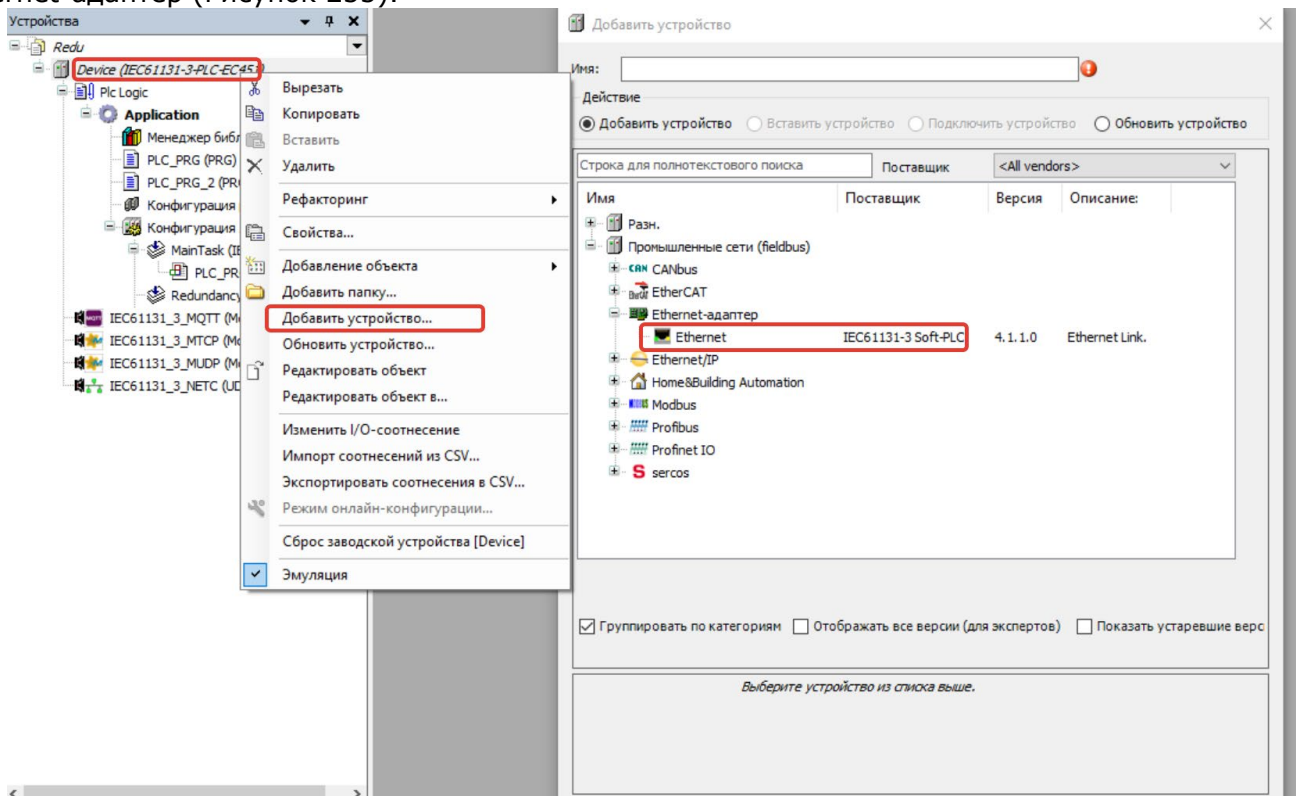
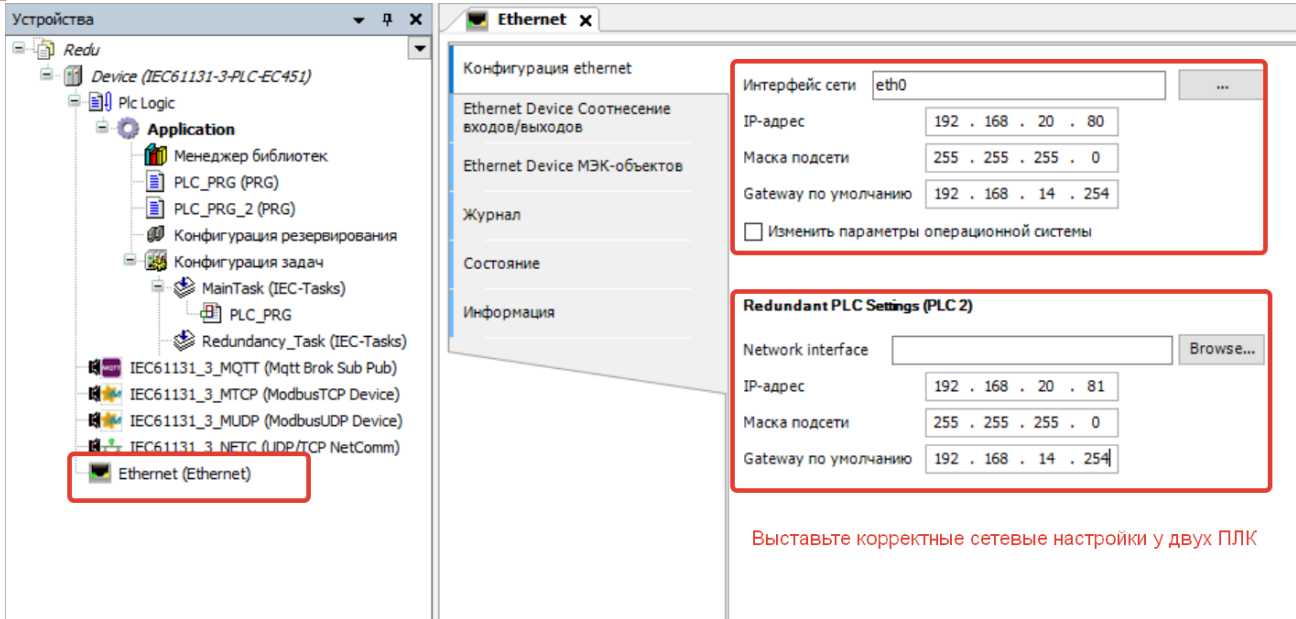


Рисунок 255 – Добавление Ethernet-адаптера в проект

Дважды кликните по Ethernet (Ethernet) слева, чтобы войти в общий интерфейс. Сетевой интерфейс настраивается как IP-адрес ПЛК №1, а настройка резервного ПЛК (ПЛК №2) – как IP-адрес ПЛК №2 (Рисунок 256).



Выставьте корректные сетевые настройки у двух ПЛК

Рисунок 256 – Настройка Ethernet-адаптера в проекте

Щёлкните правой кнопкой мыши Ethernet (Ethernet), выберите «Добавить устройство» и добавьте ведущее устройство «Profinet» (Рисунок 257).

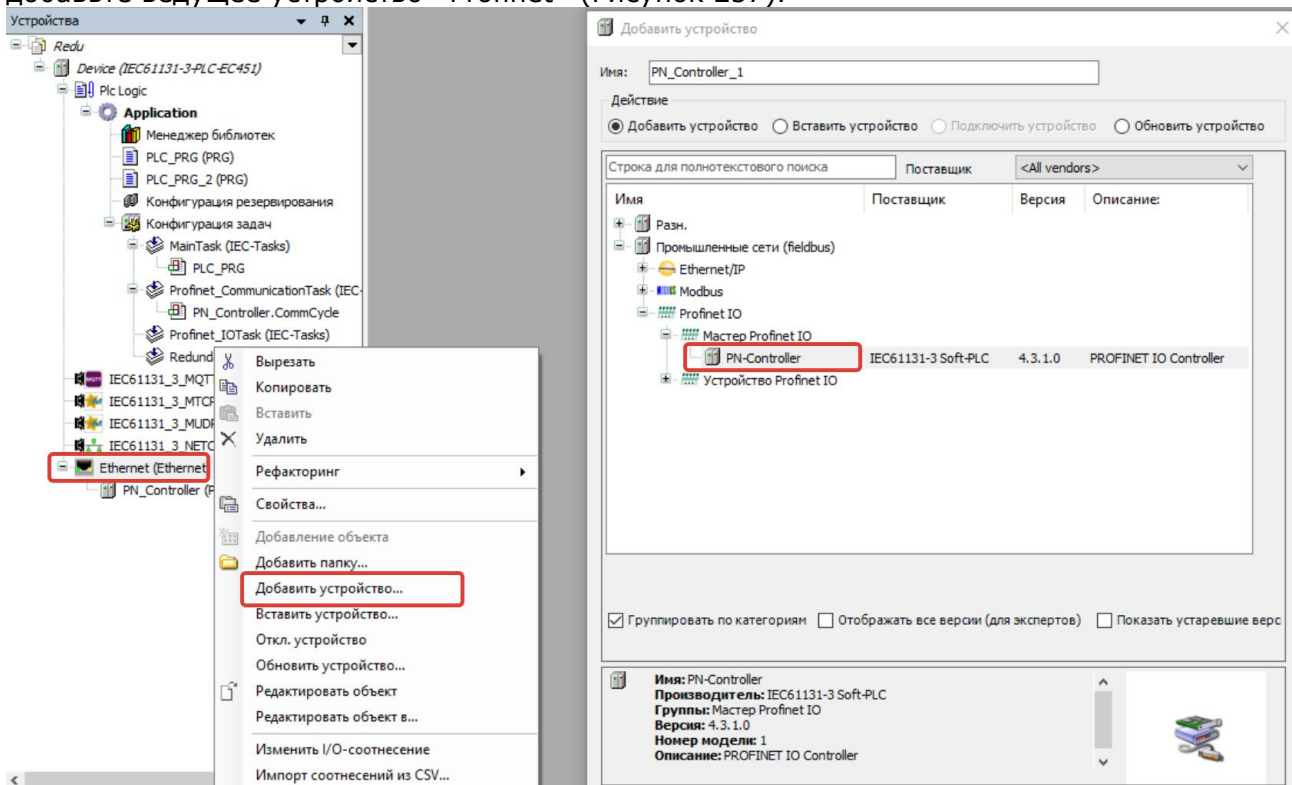


Рисунок 257 – Добавление ведущего устройства «Profinet» в Ethernet-адаптер

Нажмите правой кнопкой мыши по PN_Controller и добавьте или просканируйте ведомое устройство, например, GR200-PNS-DCD (Рисунок 258).

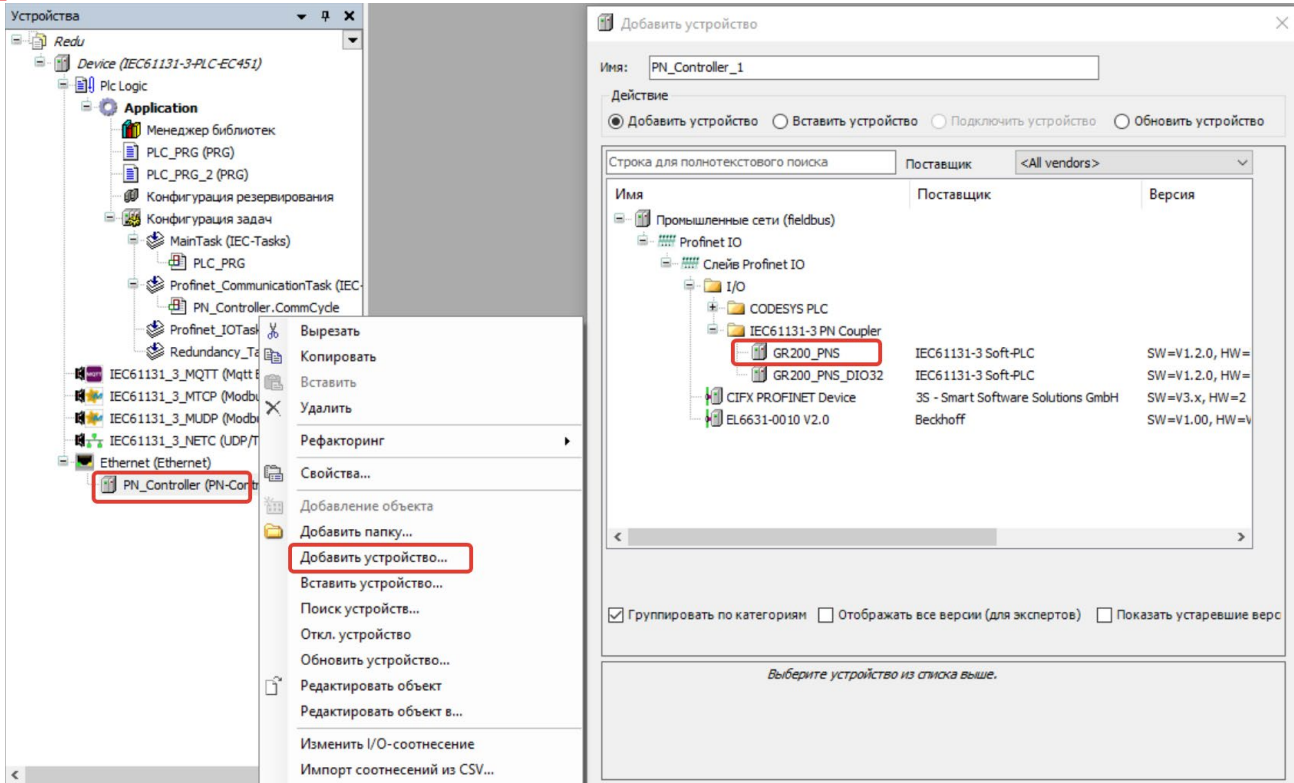


Рисунок 258 – Добавление ведомого устройства GR200-PNS-DCD к ведущему «Profinet»

Настройте GR200-PNS-DCD (Рисунок 259), убедитесь, что конфигурация верна, и нажмите «Login» (Вход) - программа должна исполняться в нормальном режиме.

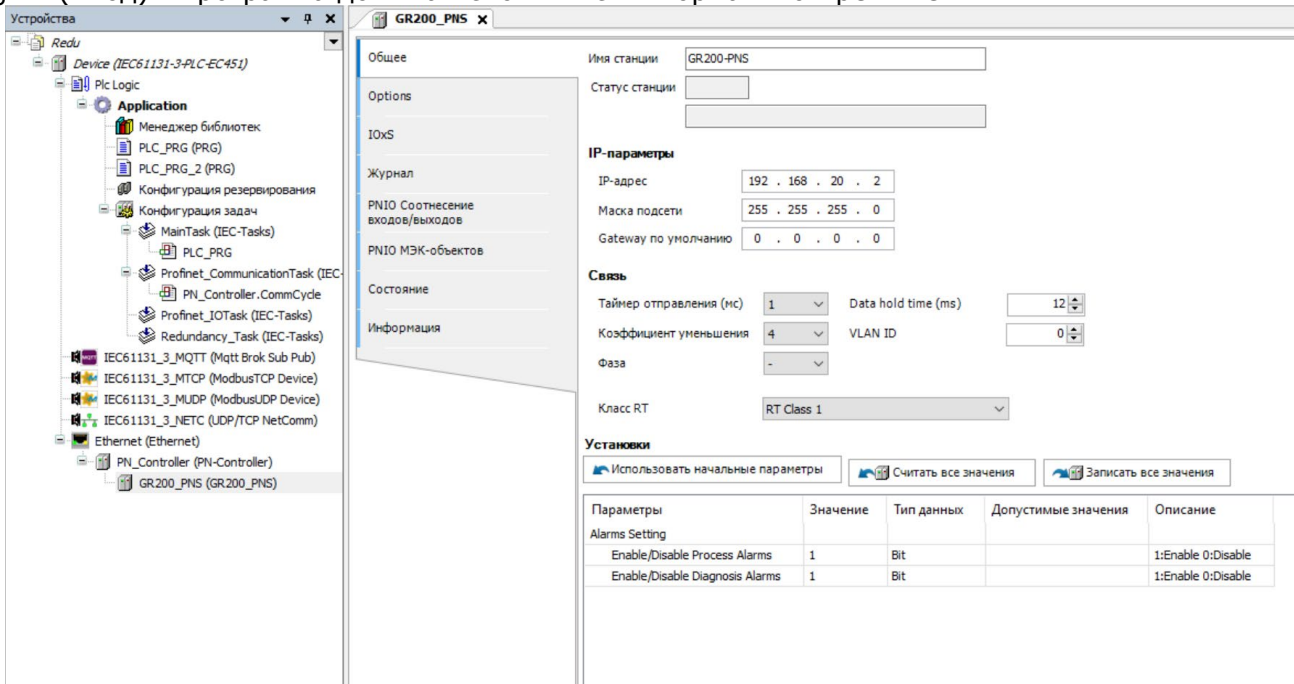


Рисунок 259 – Настройка ведомого устройства GR200-PNS-DCD

Примечание: Возможные и необходимые настройки модуля GR200-PNS-DCD смотрите в разделе «[3.22.2 Модуль удалённого ввода и вывода ProfiNET \(Артикул: GR200-PNS-DCD\)](#)».








Шина Modbus TCP


При настройке резервирования шины Modbus TCP (GR200-PNS-DCD) вы можете также напрямую использовать резервный IP-адрес ПЛК, как и при настройке модуля GR200-PNS-DCD. Порядок действий точно такой же, как при настройке шины Profinet IO. Возможные и необходимые настройки модуля GR200-MBS-DCD смотрите в разделе «[3.22.4 Модуль удалённого ввода и вывода Modbus TCP \(Артикул: GR200-MBS-DCD\)](#)».

3.24.8 Таблица индикаций состояний резервирования

Таблица 10 - Индикация состояний резервирования ПЛК D-CARD

CPU Состояние (Characters)	Индикация ПЛК	Расшифровка	Действия при неисправности
St		Инициализация резервирования	Действий не требуется.
-A		CPU в активном состоянии	Действий не требуется.
-P		CPU в пассивном состоянии	Действий не требуется.
-S		CPU работает независимо	Пожалуйста, проверьте, нормально ли соединение между ЦП и нормально ли питание модуля резервирования.
SO		CPU в стадии синхронизации	В данный момент ЦП выполняет синхронизацию.
SI		CPU в аналоговом состоянии	ЦПУ находится в режиме симуляции. Пожалуйста, проверьте, выполняется ли программа другого ЦПУ, или активируйте её через Codesys; если активация не удалась, перезапустите ЦПУ.
dA		Выключено активное состояние	Пожалуйста, проверьте, работает ли резервная линия связи.
dP		Деактивировано пассивное состояние	Пожалуйста, проверьте, исправна ли резервная линия связи.
E5		Ошибка кольца связи	Пожалуйста, проверьте, нормально ли соединение между ЦПУ и нормально ли питание модуля резервирования ЦПУ. Если всё вышеперечисленное в норме, перезапустите два ПЛК.
E7		Ошибка синхронизации приложения	Пожалуйста, проверьте, нормально ли соединение между ЦПУ и нормально ли питание модуля резервирования ЦПУ. Если всё вышеперечисленное в норме, перезапустите два ПЛК.
EA		Ошибка синхронизации	Пожалуйста, проверьте, нормально ли соединение между ЦПУ и нормально ли питание модуля резервирования ЦПУ. Если всё вышеперечисленное в норме, перезапустите два ПЛК.
SS		Запуск симуляции	После возникновения этой ошибки для её устранения необходимо выполнить перенастройку.
EC		Без авторизации	Пожалуйста, обратитесь в соответствующую техническую поддержку производителя для решения проблемы.
25		ЦПУ температура процессора высокая.	Пожалуйста, проверьте состояние охлаждения системы.
26		Потеря связи на шине платы	Пожалуйста, проверьте, подключён ли ЦП к модулю CSL и нормально ли питание.
27		Отказ резервной линии связи	Пожалуйста, проверьте, нормальны ли сетевые соединения между резервными ЦП и сетевыми портами соответствующих

			устройств.
32		Ошибка связи с мастером EtherCAT	Проверьте, правильно ли заданы такие параметры, как аппаратное подключение ведущей станции EtherCAT и её подчинённых узлов, а также исходный адрес (MAC) ведущей станции; например, не оборван ли сетевой кабель, соответствует ли сетевой порт реальному использованию, нет ли неисправностей на ведомой станции.
35		Исключение на узле Ethernet	Проверьте правильность аппаратных подключений и настроек параметров Ethernet и его подчинённых узлов.
36		Исключение на станции мастера Profinet.	Проверьте, правильны ли аппаратные подключения и настройки параметров ведущей станции Profinet и её подчинённых узлов, например, не соответствуют ли сетевой интерфейс Ethernet и сетевая информация реальной ситуации.
37		Исключение на подчиненной станции Profinet.	Проверьте правильность аппаратных подключений и настроек параметров ведомой станции Profinet и оборудования ведущей станции, например, нормально ли сетевое соединение с ведущей станцией и находятся ли сетевые настройки в одной подсети.
3f		Ошибка на станции мастера Modbus_tcp	Проверьте правильность аппаратных подключений и настроек параметров ведущей станции Modbus TCP и её подчинённых узлов, например, IP-адресов и портов ведомых станций.
40		Ошибка на подчиненной станции Modbus_tcp.	Проверьте правильность аппаратного подключения и настройки параметров ведомого устройства Modbus TCP.
45		Ошибка GR200-MBS каплер не запущен	Проверьте, не дублируется ли IP-адрес, заданный в IDE, с адресами других устройств MBS, правильно ли настроена сетевая информация соответствующего связующего устройства MBS и работает ли сеть без сбоев. После появления кода ошибки 45 цифровой индикатор сразу отображает порядковый номер неисправного связующего устройства, например, 45 03 означает, что третье связующее устройство не работает.
46		Ошибка GR200-MBS каплер отказ модуля	Проверьте, настроены ли в аппаратной и программной части модули ввода/вывода, и проверьте ошибку модуля расширения, соответствующую связующему устройству MBS. Сразу после появления кода ошибки 46 цифровой индикатор отображает порядковый номер неисправного связующего устройства, например, 46 01 указывает на ошибку в модуле расширения первого связующего устройства.
5a		Остановлена программа в ПЛК	Проверьте, находится ли переключатель RUN/STOP в состоянии STOP. Если он в состоянии RUN, проверьте на веб-странице,

			закрита ли прикладная программа; кроме того, при начальном сбросе устройство также отображает 5a.
5b		Программа остановлена по исключению	Проверка наличия ошибок в логике выполнения приложения, например, деление на ноль, нулевой указатель, выход индекса за границы массива.