



Программируемый логический контроллер

Устройство автоматической обработки данных для расширенных условий эксплуатации

Серия NLS

NLScon-RSB

(изготовлено по ТУ 26.20.30-006-24171143-2021)

НПКГ.421457.089 РЭ

Руководство по эксплуатации

© НИЛ АП, 2024

Версия от 26 марта 2024 г.

Одной проблемой стало меньше!

Уважаемый покупатель!

Научно-исследовательская лаборатория автоматизации проектирования (НИЛ АП) благодарит Вас за покупку и просит сообщать нам свои пожелания по улучшению этого руководства или описанной в нем продукции. Ваши пожелания можно направлять по почтовому или электронному адресу, а также сообщать по телефону:

НИЛ АП, пер. Биржевой спуск, 8, Таганрог, 347900,

Тел. (495) 26-66-700,

e-mail: info@reallab.ru, <https://www.reallab.ru>.

Вы можете также получить консультации по применению нашей продукции, воспользовавшись указанными выше координатами.

Пожалуйста, внимательно изучите настоящее руководство. Это позволит вам в кратчайший срок и наилучшим образом использовать приобретенное изделие.

Авторские права на программное обеспечение, модуль и настоящее руководство принадлежат НИЛ АП.
--

Оглавление

1. Вводная часть	5
1.1. Модификации контроллера	5
1.2. Назначение ПЛК	7
1.3. Состав и конструкция	7
1.4. Маркировка и пломбирование	9
1.5. Упаковка.....	10
1.6. Комплект поставки	10
2. Технические данные	11
2.1. Эксплуатационные свойства	11
2.2. Технические параметры	12
2.3. Предельные условия эксплуатации и хранения	16
3. Описание принципов построения	16
3.1. Структура контроллера.....	16
4. Руководство по применению	19
4.1. Органы управления и индикации ПЛК	20
4.2. Монтирование ПЛК	21
4.3. Программное конфигурирование контроллера	22
4.3.1. Подключение ПЛК к среде разработке CODESYS 3.5	24
4.3.2. Настройка ПЛК в режиме Modbus RTU Master	25
4.3.3. Настройка ПЛК в режиме Modbus RTU Slave	29
4.3.4. Настройка ПЛК в режиме Modbus TCP Master	33
4.3.5. Настройка ПЛК в режиме Modbus TCP Slave	38
4.3.6. Настройка ПЛК в режиме CANbus	43
4.3.7. Удалённое управление ПЛК через SSH или VNC	48
4.3.8. Настройка статического IP адреса ПЛК	50
4.4. Контроль качества и порядок замены устройства.....	52

4.5. Действия при отказе изделия.....	52
5. Программное обеспечение.....	52
5.1. Рекомендации для работы с ПЛК и модулями серии NL, NLS	53
6. Техника безопасности	54
7. Хранение, транспортировка и утилизация	54
8. Гарантия изготовителя	54
9. Сведения о сертификации	54
10. Справочные данные	55
10.1. Список стандартов, на которые даны ссылки	55
Лист регистрации изменений.....	56

1. Вводная часть

Контроллер – NLScon-RSB является устройством автоматической обработки данных (далее по тексту – контроллер, ПЛК, прибор), предназначенным для управления технологическими процессами в промышленности. Контроллер используется совместно с модулями ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов, которые подключаются к ПЛК с помощью промышленных сетей на основе интерфейсов RS-485, Ethernet, CAN и протоколов Modbus RTU, Modbus TCP, DCON, CANopen. ПЛК собирает данные с модулей ввода, обрабатывает полученные данные в соответствии с пользовательской программой, и отправляет управляющие сигналы на исполнительные устройства. Работа с модулями производится через последовательные интерфейсы RS-485, CAN, Ethernet. При этом один из портов (RS-485 или CAN, в зависимости от выбранной модификации), а также линия питания продублированы на шинный разъем, что позволяет при использовании модулей ввода\вывода серии NLS, собрать систему без применения дополнительных проводов. Питание и связь между модулями и контроллером будет осуществляться через шинные разъемы.

Для связи с персональным компьютером (ПК) или локальной сетью предприятия также используется интерфейс Ethernet.

ПЛК оборудован энергонезависимой памятью (стандарта ЕММС) и часами реального времени (RTC). В энергонезависимой памяти хранятся пользовательские программы и другая информация, необходимая пользователю.

ПЛК имеет *гальванические изоляции* между входами питания и портами RS-485 и CAN с испытательным напряжением изоляции 2,5 кВ (ГОСТ 12997-84).

Код в соответствии с Общероссийским классификатором продукции по видам экономической деятельности ОК 034-2014 (КПЕС 2008):26.20.3.

1.1. Модификации контроллера

ПЛК имеет три варианта модификаций. При заказе прибора указывается код заказа, который включает следующие обозначения (рис. 1.1), уточняющие состав и характеристики устройства.

Базовая версия исполнения контроллера имеет следующее аппаратное оснащение: процессор Broadcom BCM2837B0, порт Ethernet, два USB порта, порт HDMI для вывода изображения, два дискретных входа, два дискретных выхода, двухпозиционный тумблер СТАРТ / СТОП.

NLScon - RSB- L-RS

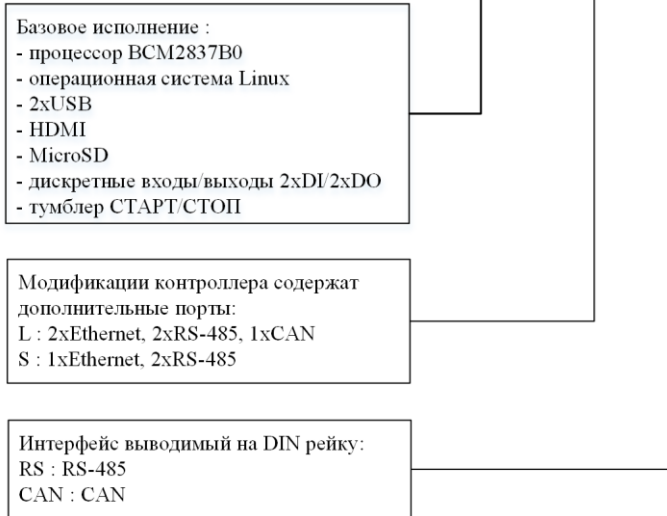


Рис. 1.1. Расшифровка кода заказа

Примеры записи обозначения продукции в других документах и при заказе:

- NLScon-RSB-S – ПЛК с процессором Broadcom BCM2837B0, портом Ethernet, двумя портами RS-485 (один из них выведен на DIN рейку), двумя портами USB, портом HDMI, двумя дискретными входами, двумя дискретными выходами и двухпозиционным тумблером СТАРТ / СТОП;
- NLScon-RSB-L-RS – ПЛК с процессором Broadcom BCM2837B0, двумя портами Ethernet, двумя портами RS-485 (один из них выведен на DIN рейку), портом CAN, двумя портами USB, портом HDMI, двумя дискретными входами, двумя дискретными выходами и двухпозиционным тумблером СТАРТ / СТОП.

Все модификации могут быть заказаны без CoDeSys. В таком случае в ПЛК не будет предустановлен CoDeSys RTS и не будет доступно конфигурирование из п.4.3 - 4.3.6 и п. 5.

1.2. Назначение ПЛК

Программируемый логический контроллер может быть использован везде, где необходимо выполнять автоматическое управление и контроль, для удалённого сбора данных, диспетчерского управления, в системах безопасности, для лабораторной автоматизации, автоматизации зданий, тестирования продукции.

Основным назначением ПЛК является исполнение (в исполнительной среде CoDeSys RTS) программы пользователя, написанной на одном из пяти языков промышленного программирования стандарта МЭК 61131-3. Перед исполнением каждого цикла программы ПЛК может считывать входные данные из модулей аналогового и дискретного ввода и располагать эти данные в памяти для использования программой.

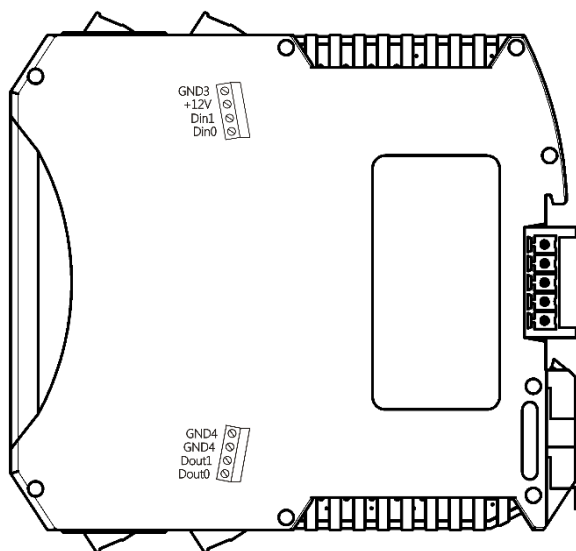


Рис. 1.2. Вид правой стороны маркировки на ПЛК NLScon-RSB-L-RS

1.3. Состав и конструкция

ПЛК состоит из двух печатных плат со съёмными клеммными колодками, помещённых в корпус. Одна из печатных плат предназначена для крепления прибора на DIN-рейку. Корпус не предназначен для разборки потребителем.

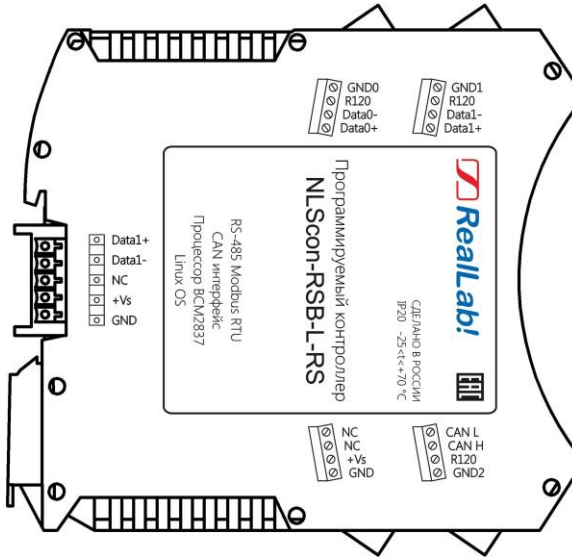


Рис. 1.3. Вид левой стороны маркировки на ПЛК NLScn-RSB-L-RS

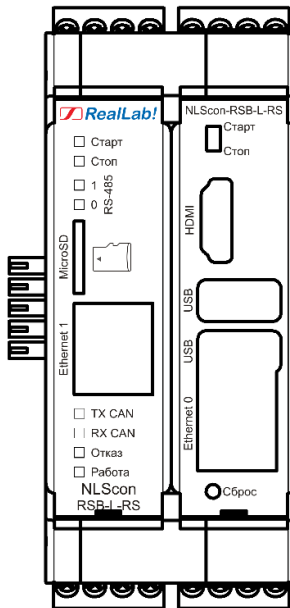


Рис. 1.4. Вид на лицевую панель ПЛК NLScn-RSB-L-RS

Съемные клеммные колодки позволяют выполнить быструю замену модуля без отсоединения подведенных к нему проводов. Для отсоединения клеммной колодки нужно поддеть ее в верхней части тонкой отверткой. Шинный разъем, располагающийся на DIN-рейке, дублирует шины питания и интерфейсные шины RS-485 или CAN (в зависимости от выбранной модификации), выведенные на клеммный разъем, что позволяет подключать ПЛК к питанию и интерфейсу RS-485 или CAN непосредственно после установки на DIN-рейку без внешних проводников.

Для крепления на DIN-рейку используют пружинящую защелку, которую оттягивают в сторону от корпуса с помощью отвертки, затем надевают корпус на 35-мм DIN-рейку и защелку отпускают. Для исключения движения модулей вдоль DIN-рейки по краям модулей можно устанавливать стандартные (покупные) зажимы.



Рис. 1.5. Расположение ПЛК и модулей серии NLS на DIN-рейке

1.4. Маркировка и пломбирование

На левой боковой стороне ПЛК указана его марка, наименование изготовителя (НИЛ АП), знак соответствия, IP степень защиты оболочки, а также назначение выводов (клемм) – где NC=Not Connected (не подключен).

На правой боковой стороне модуля указаны назначение выводов (клемм), почтовый и электронный адрес изготовителя, телефон, веб-сайт, дата изготовления и заводской номер изделия с выбранными модификациями.

Расположение указанной информации на левой боковой и правой боковой стороне модуля приведены на рис. 1.2 - рис. 1.3.

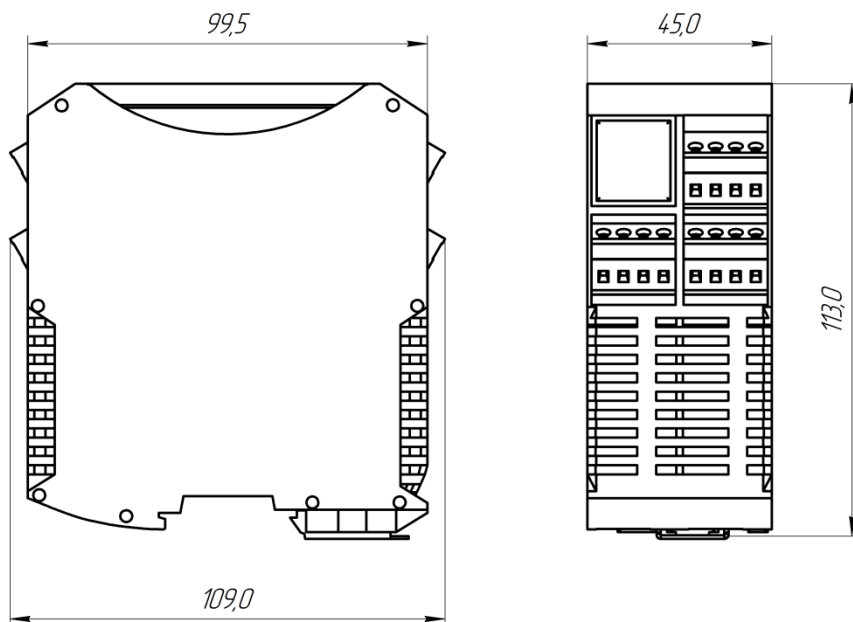


Рис. 1.6. Габаритный чертеж ПЛК

1.5. Упаковка

ПЛК упаковывается в специально изготовленную картонную коробку. Упаковка защищает ПЛК от повреждений во время транспортировки.

1.6. Комплект поставки

В комплект поставки контроллера входит:

- ПЛК - 1 шт;
- паспорт - 1 экз;
- шинный разъем - 1 шт.

2. Технические данные

2.1. Эксплуатационные свойства

Контроллер характеризуется следующими основными свойствами:

- поддержка всех модулей ввода-вывода и датчиков RealLab, а также другие модули с интерфейсами RS-485, CAN, Ethernet;
- поддержка протоколов обмена: Modbus RTU, Modbus TCP, CANopen;
- позволяет устанавливать для каждого последовательного порта свои параметры сигналов передачи данных, систему команд и свойства протокола;
- широкий температурный диапазон: $-25...+70$ °C;
- имеет защиту от:
 - неправильного подключения полярности источника питания;
 - превышения напряжения питания;
 - электростатических разрядов по интерфейсам RS-485 и CAN;
 - перегрева выходных каскадов портов RS-485 и CAN;
 - короткого замыкания клемм портов RS-485 и CAN;
- ПЛК имеет гальванические изоляции:
 - групповую изоляцию дискретных входов, выходов - 2500 В;
 - индивидуальную изоляцию порта CAN, портов RS-485 - 2500 В;
 - индивидуальную изоляцию портов Ethernet - 1500 В;
- напряжение питания в диапазоне от +10 до +30 В;
- скорости обмена через последовательные порты (выбирается программно):
 - RS-485, бит/с: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 56000, 57600, 115200;
 - CAN, кбит/с: 10, 20, 50, 100, 125, 250, 500, 800, 1000;
- программное обеспечение: система исполнения CoDeSys RTS, исполняемая под OS Linux, система программирования CoDeSys;
- степень защиты от воздействий окружающей среды — IP20;
- наработка до отказа не менее 100 000 ч;
- габариты контроллера 109×113×45 мм;
- вес контроллера не превышает 350 г.

2.2. Технические параметры

Технические параметры ПЛК приведены в табл. 2.1. В приведённой таблице жирным шрифтом указаны параметры, контролируемые изготовителем (НИЛ АП) в процессе производства. Не помеченные жирным шрифтом параметры взяты из паспортов на комплектующие изделия и гарантируются их производителями. За достоверность этих данных НИЛ АП, ООО ответственности не несёт.

Табл. 2.1. Параметры, общие для всех вариантов исполнения

Параметр	Значение параметра	Примечание
<i>Системные параметры контроллера</i>		
Ядро центрального процессора	ARM Cortex™A53	Cortex™-A53 - 4 ядра
Тактовая частота ядра	1200 МГц	
Объем оперативной памяти	1 ГБ	Тип памяти LPDDR2
Объем системной флэш-памяти	8 ГБ	Тип памяти EMMC
<i>Параметры HDMI порта</i>		
Количество портов	1	
Тип разъёма	Типе А	
Максимальное разрешение	1920x1080	
Версия интерфейса	1.3a	
<i>Параметры USB портов</i>		
Количество портов	2	
Тип разъёма	Типе А	
Стандарт USB	USB 2.0	
<i>Параметры Ethernet портов</i>		
Количество портов	2*	В зависимости от модификации
Тип разъёма	RJ45	

Технические данные

Параметр	Значение параметра	Примечание
Тип порта Ethernet	10BASE-T 100BASE-TX	Порт ETN0 поддерживает Auto MDIX. Порт ETN1 не поддерживает функцию Auto MDIX. Таким образом, пользователю следует использовать прямые кабели для подключения к другим коммутаторам или маршрутизаторам и перекрестные кабели для подключения к таким устройствам, как серверы, рабочие станции.
<i>Параметры последовательных портов RS-485</i>		
Количество портов	2	
Защита от короткого замыкания клемм порта	Есть	
Защита от электростатического разряда	Есть	
Дифференциальное выходное напряжение	от 1,5 до 5 В	При сопротивлении нагрузки от 54 Ом до бесконечности
Синфазное напряжение на зажимах в режиме передачи	от -7 до +12 В	
Ток короткого замыкания выходов	от 50 до 250 мА	При напряжении на зажимах порта от 0 В до +12 В
<i>Параметры приёмников портов RS-485</i>		
Уровень логического нуля порта в режиме приёма	от -0,2 до +0,2 В	Дифференциальное входное напряжение. При синфазном напряжении от -7 до +12 В
Гистерезис по входу	25 мВ	
Входное сопротивление	48 кОм	Типовое значение
Входной ток	250 мкА	Максимальное значение
<i>Параметры последовательных портов CAN</i>		
Количество портов	1	

Технические данные

Параметр	Значение параметра	Примечание
Защита от электростатического разряда	Есть	
Дифференциальное выходное напряжение	от 1,5 до 5 В	При сопротивлении нагрузки от 60 Ом до бесконечности
Синфазное напряжение на зажимах в режиме передачи	от 0 до +5 В	
Ток короткого замыкания выходов	от 50 до 120 мА	При напряжении на зажимах порта от 0 В до +5 В
<i>Параметры приёмников портов CAN</i>		
Уровень логического нуля порта в режиме приёма	2,5 В	Дифференциальное входное напряжение. При синфазном напряжении от 0 до +5 В
Гистерезис по входу	100 мВ	
Входное сопротивление	30 кОм	Типовое значение
Входной ток	5 мкА	Максимальное значение
<i>Параметры дискретных входов</i>		
Количество каналов ввода	2	
Напряжение логического нуля для входов, не более	6,0 В	
Напряжение логической "1"	9...30 В	
Гальваническая изоляция (групповая)	2,5 кВ	
Входное сопротивление	10 кОм	
<i>Параметры дискретных выходов "Открытый коллектор"</i>		
Количество каналов вывода	2	
Гальваническая изоляция (групповая)	2,5 кВ	

Технические данные

Параметр	Значение параметра	Примечание
Максимальное рабочее напряжение на выходе	от 0 до 35 В	Задается внешним источником напряжения. Ограничивается мощностью 0,5 Вт
Максимальный ток нагрузки	0,75 А	Длительный
Сопротивление открытого выходного ключа	0,37 Ом	Среднее
Ток утечки закрытого выходного ключа	50 мкА	Не более, при температуре +25 °С
Температура срабатывания защиты от перегрева выходных каскадов	165 °С	Выходные транзисторы переходят в запертое состояние при температуре более 165 °С
Ток срабатывания защиты от перегрузки по току	1,7 А	При срабатывании защиты выходной транзистор переходит в запертое состояние, для вывода из которого необходимо снять питание модуля
Напряжение срабатывания защиты от перенапряжения по выходу	50 В	
<i>Параметры цепей питания</i>		
Напряжение питания	от 10 до 30 В	
Потребляемая мощность	10 Вт	Не более
Защита от перегрузки по напряжению, до	35 В	

Примечание к таблице:

1. При обрыве линии с приёмной стороны порта RS-485 приёмник показывает состояние логической единицы.
2. Максимальная длина кабеля, подключённого к выходу передатчика порта RS-485, равна 1,2 км.
3. Импеданс нагрузки порта RS-485 равен 100 Ом.

2.3. Предельные условия эксплуатации и хранения

Эксплуатация контроллера возможна при следующих условиях:

- напряжение питания от +10 до +30 В;
- температурный диапазон работоспособности от –25 до +70 °С;
- вибрации в диапазоне 10...55 Гц с амплитудой не более 0,15 мм;
- конденсация влаги на приборе не допускается. Для применения в условиях с конденсацией влаги, в условиях пыли, дождя, брызг или под водой ПЛК следует поместить в дополнительный защитный кожух с соответствующей степенью защиты;
- ПЛК не может эксплуатироваться в среде газов, вызывающих коррозию металла;
- Панельный ПЛК рассчитан на непрерывную работу в течение 10 лет;
- срок службы изделия — 20 лет;
- оптимальная температура хранения +5...+40 °С.
- предельная температура хранения –40...+85 °С.

3. Описание принципов построения

Контроллер построен на следующих основных принципах:

- открытая архитектура, процессорное ядро ARM (Broadcom BCM2837B0), операционная система Linux, порты с интерфейсами RS-485, Ethernet, USB, крепление на DIN-рейку;
- поверхностный монтаж;
- групповая пайка в конвекционной печи со строго контролируемым температурным профилем;
- корпус (45 мм) слотовой конструкции с возможностью соединения ПЛК по питанию и интерфейсу RS-485 или CAN с модулями ввода-вывода серии NLS посредством шины, располагаемой на DIN-рейке стандарта 35 мм.

3.1. Структура контроллера

Контроллер NLScon - RSB построен на базе процессора Broadcom BCM2837B0.

Описание принципов построения

Центральный процессор (CPU) (см. рис. 3.1) работает под управлением операционной системой Linux. В ОС далее запускается система исполнения CoDeSys RTS, которая выполняет программу пользователя, написанную с помощью пакета CoDeSys.

Порты USB и HDMI реализованы средствами аппаратных линий процессора. К портам USB могут быть подключены запоминающие устройства и устройства ввода информации (клавиатура, мышь). Порт HDMI используется для вывода изображения.

Порт Ethernet0 реализован внешним контроллером (LAN9514) и подключен к центральному процессору с помощью последовательной периферийной шины (USB).

Порт Ethernet1 реализован внешним контроллером (Wiznet W5500) и подключен к центральному процессору с помощью последовательной периферийной шины (SPI Bus).

Два порта RS-485, выполнены с использованием UART линий процессора UART 1, UART 2.

CAN порт реализован с помощью внешнего CAN контроллера (MCP2515) и подключен к центральному процессору с помощью последовательной периферийной шины (SPI Bus).

Интерфейсы RS-485 и CAN имеют гальванические развязки с контроллером и между собой. Для согласования линий RS-485 и CAN в ПЛК встроены терминальные резисторы 120 Ом, подключение которых осуществляется при установке перемычки между клеммой «R120» и «DATA0-» («DATA1-», «CAN0_H», «CAN1_H»).

Схема питания ПЛК содержит вторичный импульсный источник (ВИП) питания, позволяющий преобразовывать напряжение питания в диапазоне от +10 до +30 В в напряжения +5 В и +3,3 В. ПЛК также содержит изолирующий преобразователь напряжения +12V.

Интерфейс RS-485 выполнен на микросхемах фирмы Maxim Integrated, удовлетворяющих стандартам EIA для интерфейсов RS-485, и имеет защиту от электростатических зарядов, от выбросов на линии связи, от короткого замыкания и от перенапряжения.

Контроллер имеет энергонезависимые часы реального времени (RTC) с элементом питания CR2032.

Структурные схемы всех модификаций контроллера представлены на рис. 3.1 - рис. 3.2.

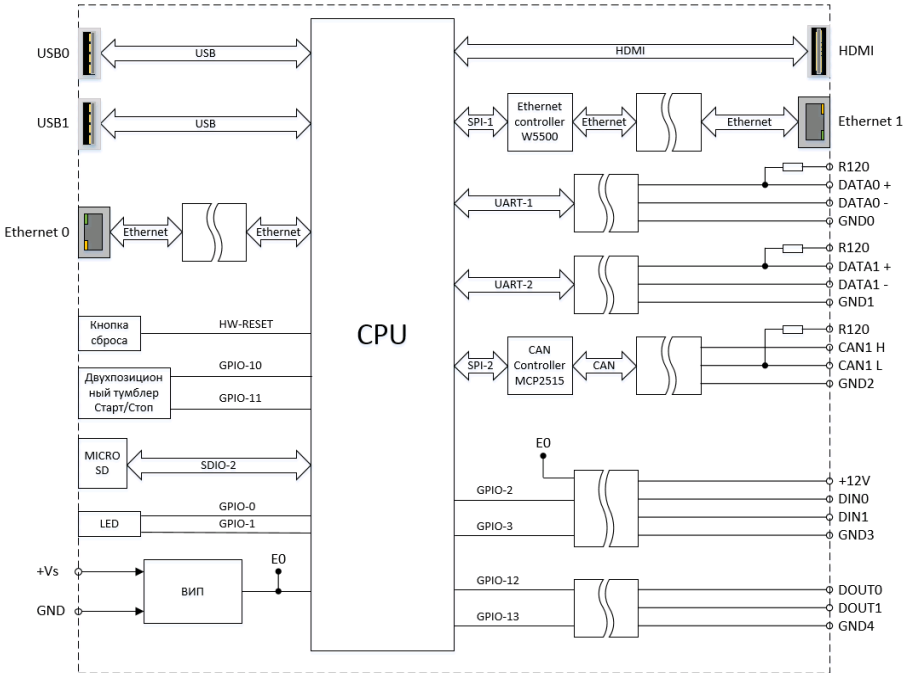


Рис. 3.1. Структура контроллера NLSccon-RSB-L

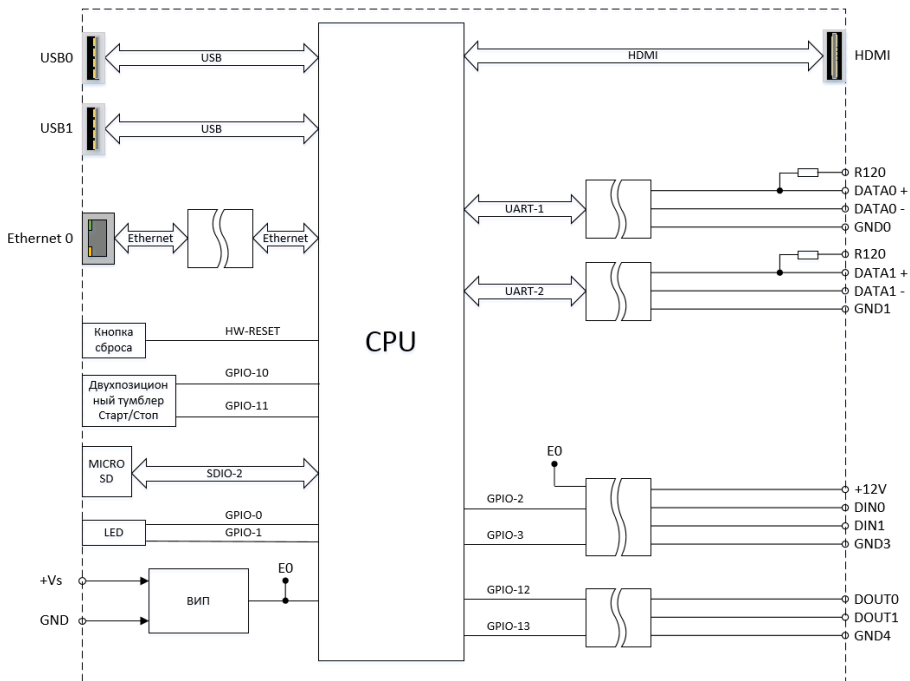


Рис. 3.2. Структура контроллера NLScon-RSB-S

4. Руководство по применению

Для работы с ПЛК необходимо иметь следующие компоненты:

- управляющий персональный компьютер, который можно соединить с ПЛК через порт Ethernet (для связи программы CoDeSys на ПК с исполнительной системой CoDeSys RTS на ПЛК);
- источник питания напряжением от 10 до 30 В, мощностью не менее 10 Вт;
- конвертер порта USB в RS-485 (если компьютер не имеет порта RS-485);
- набор модулей ввода-вывода серии «NLS».

4.1. Органы управления и индикации ПЛК

Около разъёма «Ethernet0» расположена в глубине тактовая кнопка сброса «Сброс» (рис. 1.4). Эта кнопка вызывает сигнал аппаратного перезапуска ПЛК.

Около разъёма «HDMI» расположен двухпозиционный тумблер «Старт/Стоп» (рис. 1.4). Этот тумблер запускает или останавливает исполнение пользовательского проекта.

На лицевой панели контроллера NLScon-RSB-S расположено 6 светодиодных индикатора (рис. 1.4):

1. «Старт» - светодиодный индикатор, свечение которого сигнализирует об исполнении пользовательской программы;
2. «Стоп» - светодиодный индикатор, свечение которого сигнализирует об остановке исполнения пользовательской программы;
3. «1RS-485» - светодиодный индикатор, свечение которого сигнализирует о прохождении информации (0-вых бит) через порт 1RS-485;
4. «0RS-485» - светодиодный индикатор, свечение которого сигнализирует о прохождении информации (0-вых бит) через порт 0RS-485;
5. «TX CAN» - светодиодный индикатор, свечение которого сигнализирует о передаче информации CAN контроллером;
6. «RX CAN» - светодиодный индикатор, свечение которого сигнализирует о приёме информации CAN контроллером;
7. «Отказ» - светодиодный индикатор, свечение которого сигнализирует об аварийной остановке контроллера;
8. «Работа» - светодиодный индикатор, свечение которого сигнализирует о работоспособном состоянии контроллера.

На лицевой панели контроллера NLScon-RSB-L расположено 8 светодиодных индикатора (рис. 1.4):

1. «Старт» - светодиодный индикатор, свечение которого сигнализирует об исполнении пользовательской программы;
2. «Стоп» - светодиодный индикатор, свечение которого сигнализирует об остановке исполнения пользовательской программы;
3. «1RS-485» - светодиодный индикатор, свечение которого сигнализирует о прохождении информации (0-вых бит) через порт 1RS-485;
4. «0RS-485» - светодиодный индикатор, свечение которого сигнализирует о прохождении информации (0-вых бит) через порт 0RS-485;
5. «TX CAN» - светодиодный индикатор, свечение которого сигнализирует о передаче информации CAN контроллером;
6. «RX CAN» - светодиодный индикатор, свечение которого сигнализирует о приёме информации CAN контроллером;

7. «Отказ» - светодиодный индикатор, свечение которого сигнализирует об аварийной остановке контроллера;
8. «Работа» - светодиодный индикатор, свечение которого сигнализирует о работоспособном состоянии контроллера.

4.2. Монтирование ПЛК

ПЛК могут быть использованы на производствах и объектах вне взрывоопасных зон в соответствии с настоящим Руководством по эксплуатации и действующими нормативными документами Госгортехнадзора России по безопасности.

ПЛК может быть установлен в шкафу на DIN-рейку.

Для крепления на DIN-рейку нужно оттянуть пружинящую защёлку (рис. 4.1), затем надеть модуль на рейку и отпустить защёлку. Чтобы снять модуль, сначала оттяните защёлку, затем снимите модуль. Оттягивать защёлку удобно отвёрткой.



Рис. 4.1. Вид снизу на модуль серии NLS

Перед установкой ПЛК следует убедиться, что температура и влажность воздуха, а также уровень вибрации и концентрация газов, вызывающих коррозию, находятся в допустимых для модуля пределах.

При установке ПЛК вне помещения его следует поместить в пылевлагозащищенном корпусе с необходимой степенью защиты.

Сечение жил проводов, подсоединяемых к клеммам ПЛК, должно быть в пределах от 0,5 до 2,5 кв.мм.

При неправильном подключении полярности источника питания ПЛК не выходит из строя, но не работает, пока полярность не будет изменена на правильную.

При правильном подключении питания загорается зелёный светодиод «Питание» на лицевой панели прибора.

Положительный полюс источника рекомендуем подключать красным проводом к выводу «+Vs» ПЛК, землю рекомендуем подключать черным проводом к выводу «GND».

Если ПЛК расположен далеко от общего источника питания, он может быть подключён к отдельному маломощному источнику питания.

Подсоединение ПЛК к промышленной сети на основе интерфейса RS-485 или CAN выполняется экранированной витой парой. Такой провод уменьшает наводки на кабель и повышает устойчивость системы к сбоям во время эксплуатации.

4.3. Программное конфигурирование контроллера

Первоначально для работы необходимо организовать Ethernet сеть с ПЛК и компьютером. Каждый Ethernet порт ПЛК автоматически получает IP адрес от DHCP сервера. Для настройки статических адресов ПЛК обратитесь к п. 4.3.8.

На компьютере необходимо установить среду разработки Codesys 3.5 загруженную с нашего сайта из раздела [«материалы для скачивания»](#).

Также необходимо установить библиотеку для работы с ПЛК и модулями ввода/вывода сигналов RealLab. Библиотека содержит таргет-файл (информацию о ресурсах контроллера) и шаблоны, облегчающие процесс их добавления и настройки модулей ввода/вывода в проект CODESYS 3.5.

Для установки библиотеки в меню **Инструменты** необходимо выбрать пункт **Менеджер пакетов...**, нажать на кнопку **Установить...**, указать путь к файлу **Codesys_RealLab_Linux_Relesex.x.package**, выбрать устанавливаемый пакет и нажать **открыть** (рис. 4.2).

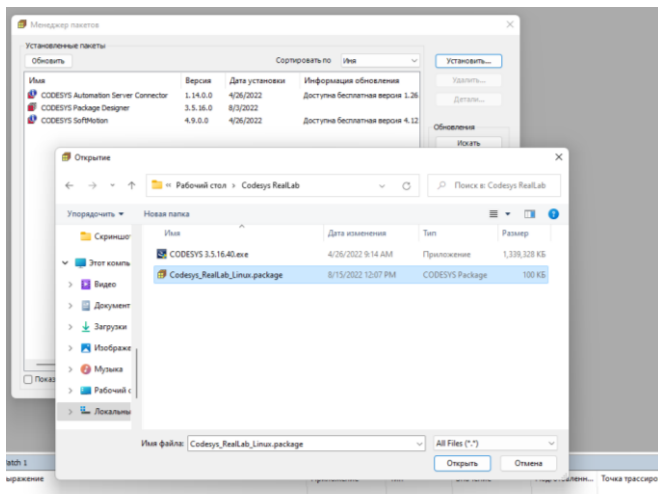


Рис. 4.2. Установка пакета **CodeSys_RealLab_Linux_Release.x.package** в среду **CODESYS**

В появившемся диалоговом окне выберите пункт **Типичная установка**, после чего нажмите кнопку **Next**. После завершения установки закройте диалоговое окно с помощью кнопки **Finish**.

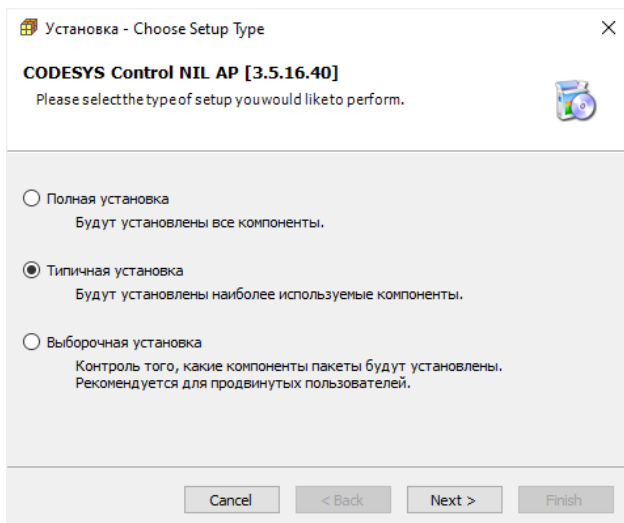


Рис. 4.3. Начало установки шаблонов модулей

После установки пакета **Codesys_RealLab_Linux_Releseх.х.package** при создании нового стандартного проекта в CODESYS 3.5 необходимо выбрать target-файл контроллера (рис. 4.4):

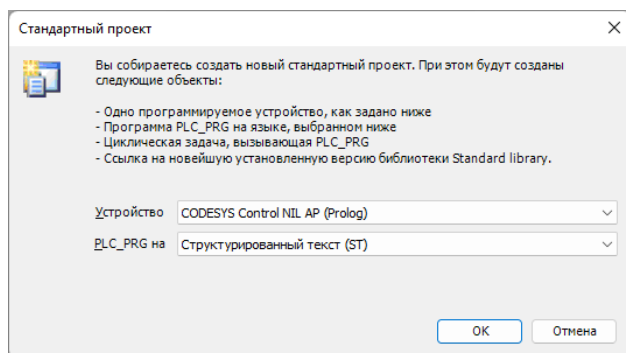


Рис. 4.4. Выбор target-файла для контроллера

4.3.1. Подключение ПЛК к среде разработке CODESYS 3.5

В вашем созданном проекте двойным кликом по **дереву устройств Device** (CODESYS Control NIL AP) открыть вкладку Device (рис. 4.5).

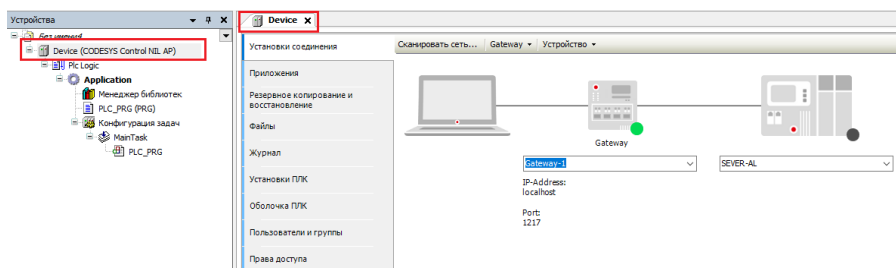


Рис. 4.5 Вкладка Device

В открытой вкладке Device запустите “Сканировать сеть”. Из предложенного списка выберите контроллер и завершите процедуру поиска (рис. 4.6).

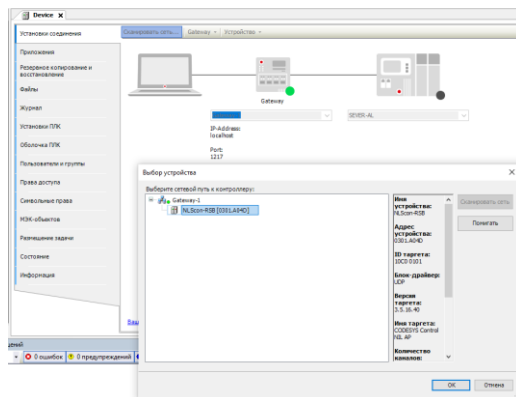


Рис. 4.6. Сканирование сети

Загрузка готового проекта в контроллер осуществляется сочетанием клавиш Alt + F8.

4.3.2. Настройка ПЛК в режиме Modbus RTU Master

В дереве устройств выбрать **Device (CODESYS Control NIL AP)** и добавить устройство **Modbus COM** (рис. 4.7).

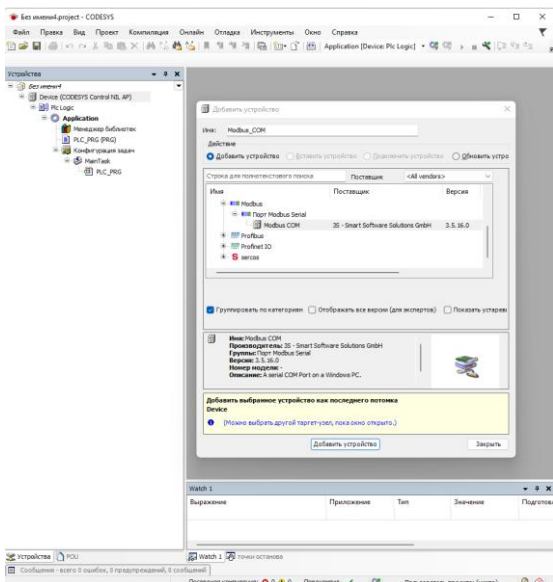


Рис. 4.7. Добавление Modbus COM

Во вкладке **Общее Modbus COM** необходимо указать номер COM-порта, используемого ПЛК, скорость передачи, по умолчанию, 9600 бод, а также четность - NONE (рис. 4.8). Все остальные настройки без изменений.

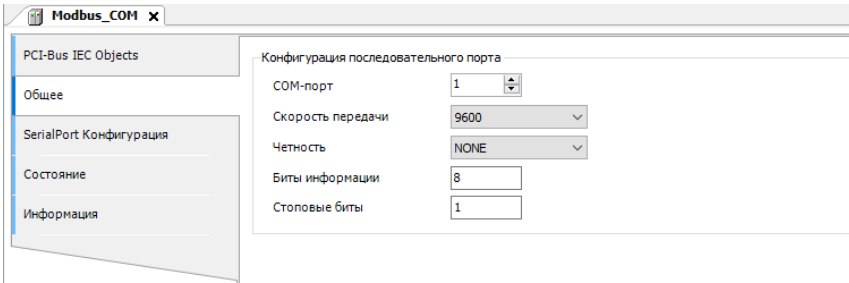


Рис. 4.8. Настройки Modbus COM

После **Modbus COM** следует добавить **Modbus Master** (рис. 4.9).

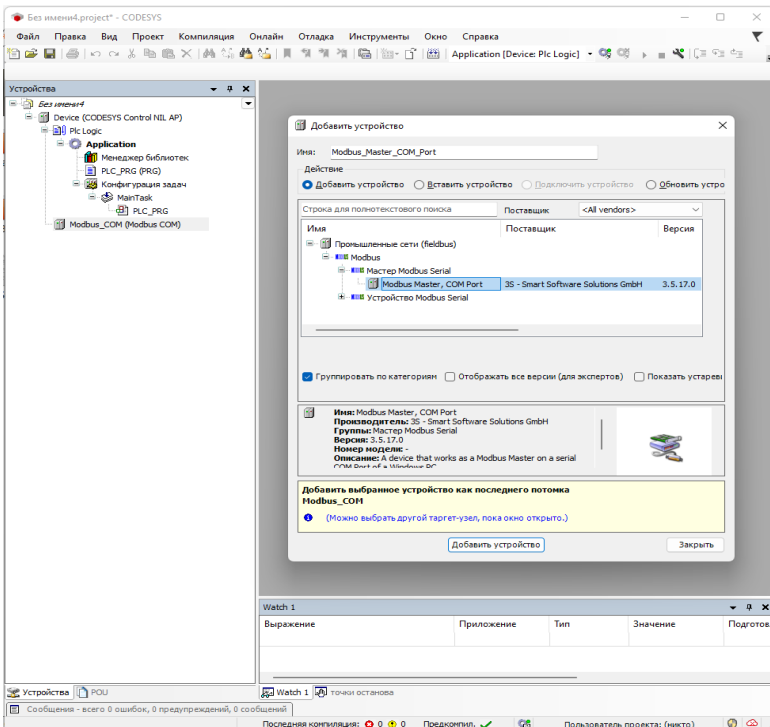


Рис. 4.9. Добавление Modbus Master

Руководство по применению

Во вкладке **Общее Modbus Master COM Port** установить галочку **Автоперезапуск соединения** (рис. 4.10).

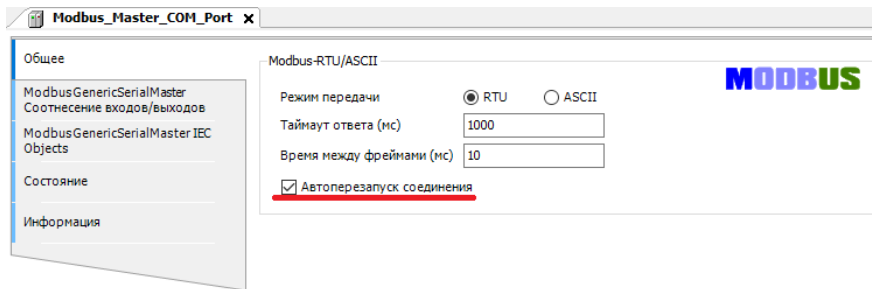


Рис. 4.10. Настройки Modbus Master COM Port

После **Modbus Master** следует добавить **Modbus Slave COM Port** (рис. 4.11).

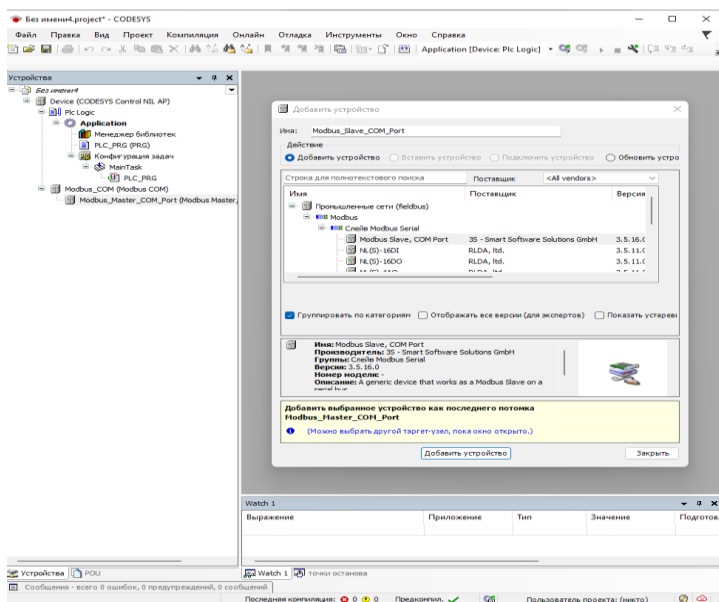


Рис. 4.11. Добавление Modbus Slave

Во вкладке **Общее Modbus Slave COM Port** установить адрес Slave-устройства. Также можно указать индивидуальный Таймаут-ответа (рис. 4.12).

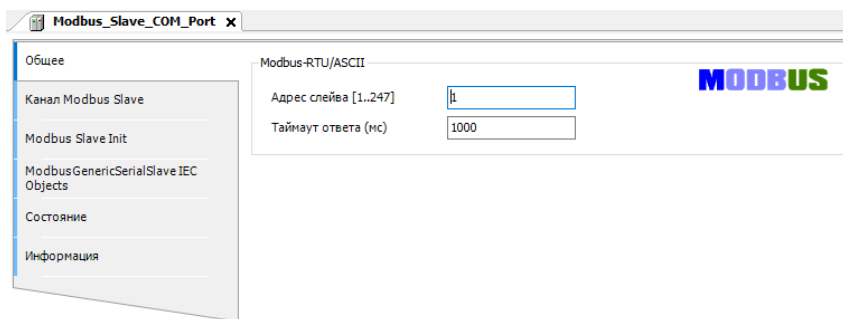


Рис. 4.12. Настройки адреса Modbus Slave COM Port

Во вкладке **Канал Modbus Slave COM Port** необходимо установить параметры опрашиваемого Slave-устройства (Тип доступа, Сдвиг регистра, Длина регистра) (рис. 4.13).

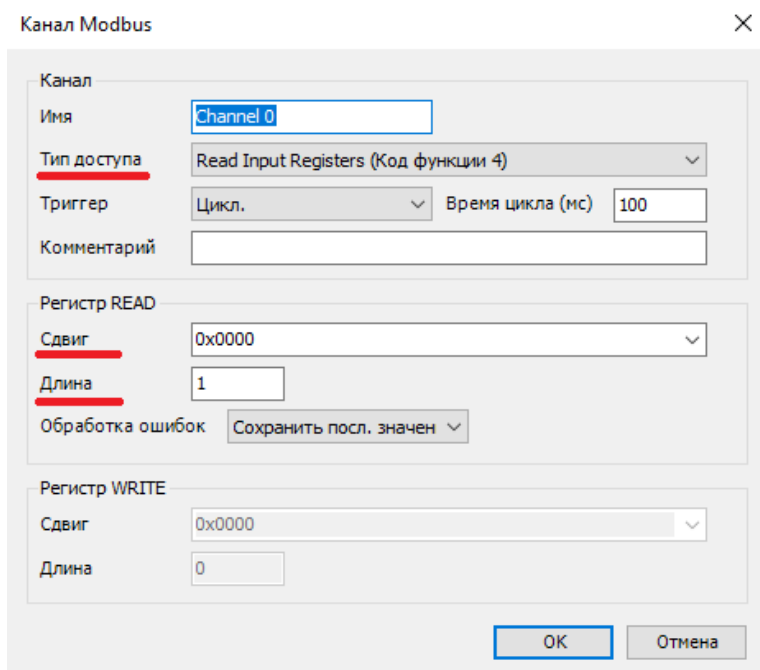


Рис. 4.13. Настройки Канала Modbus Slave COM Port

В настройках каждого **Modbus Slave** на вкладке **ModbusGenericSerialSlave** **Соотнесение входов/выходов** для необходимых каналов задать с

помощью **Ассистента ввода** переменные, которые должны использоваться в коде прикладной программы, а также установить параметр **всегда обновлять переменные** установить **Вкл.2** (рис. 4.14 - рис. 4.15).

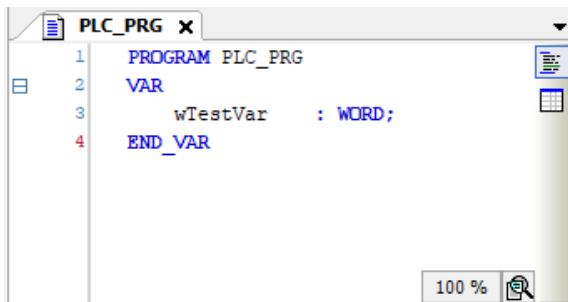


Рис. 4.14. Создание переменной для Slave-устройства

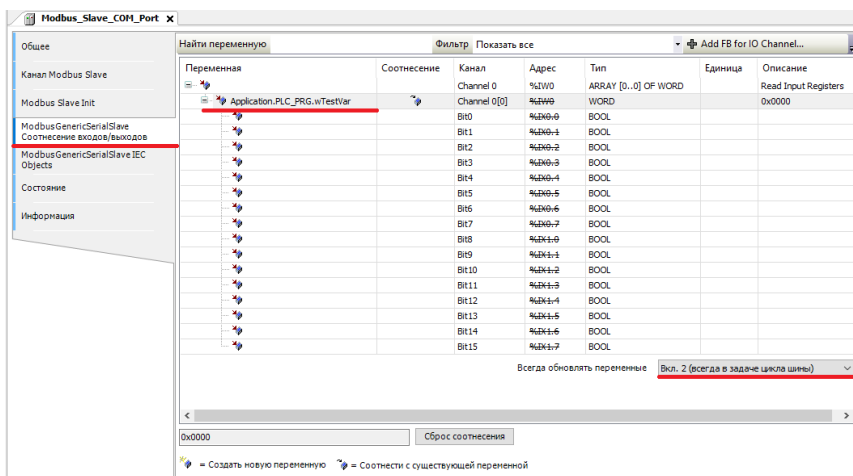


Рис. 4.15. Соотнесения каналов и переменных Slave-устройства

В результате запуска ПЛК в режиме Modbus RTU Master созданные компоненты в дереве устройств будут отображаться зеленой пиктограммой (рис. 4.16).

4.3.3. Настройка ПЛК в режиме Modbus RTU Slave.

В дереве устройств выбрать **Device (CODESYS Control NIL AP)** и добавить устройство **Modbus COM** (рис. 4.17).

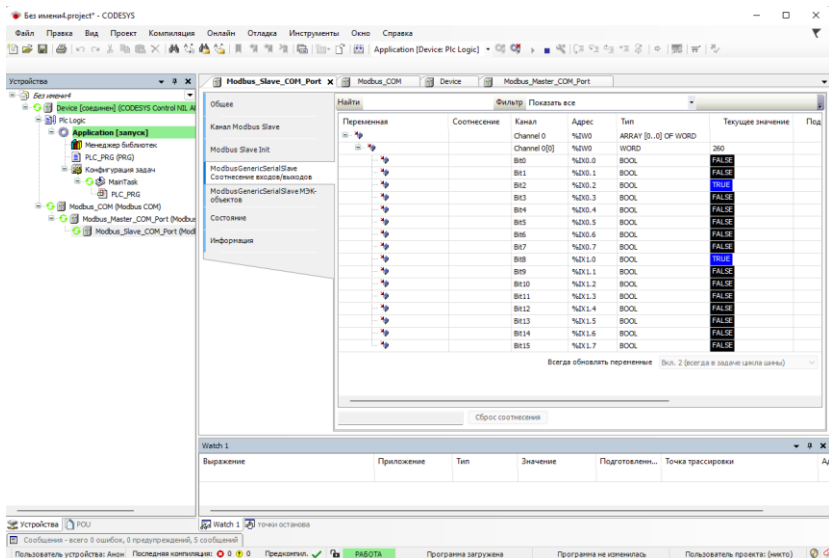


Рис. 4.16. Запуск ПЛК в режиме Modbus RTU Master

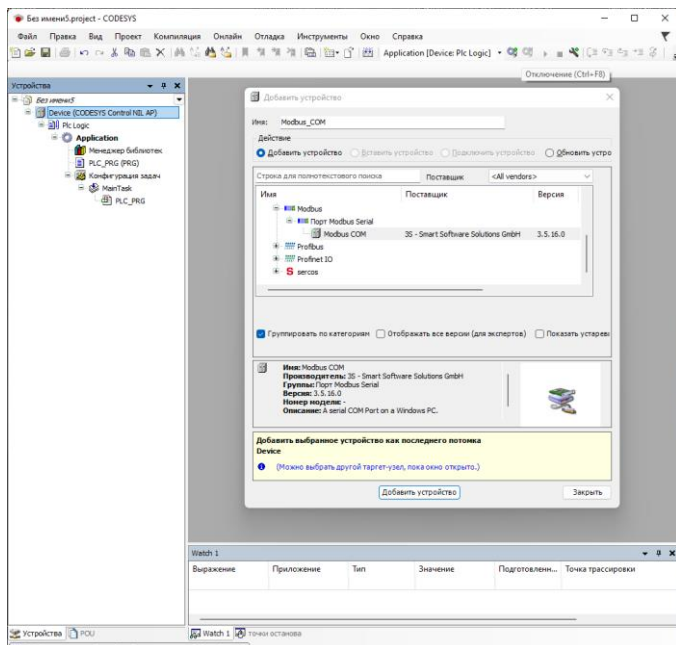


Рис. 4.17. Добавление Modbus COM

Руководство по применению

Во вкладке **Общее Modbus COM** необходимо указать номер COM-порта, используемого ПЛК, скорость передачи, по умолчанию, 9600 бод, а также четность - NONE (рис. 4.18). Все остальные настройки без изменений.

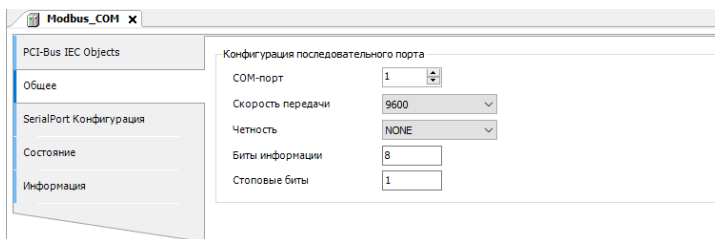


Рис. 4.18. Настройки Modbus COM

После **Modbus COM** следует добавить **Modbus Serial Device** (рис. 4.19).

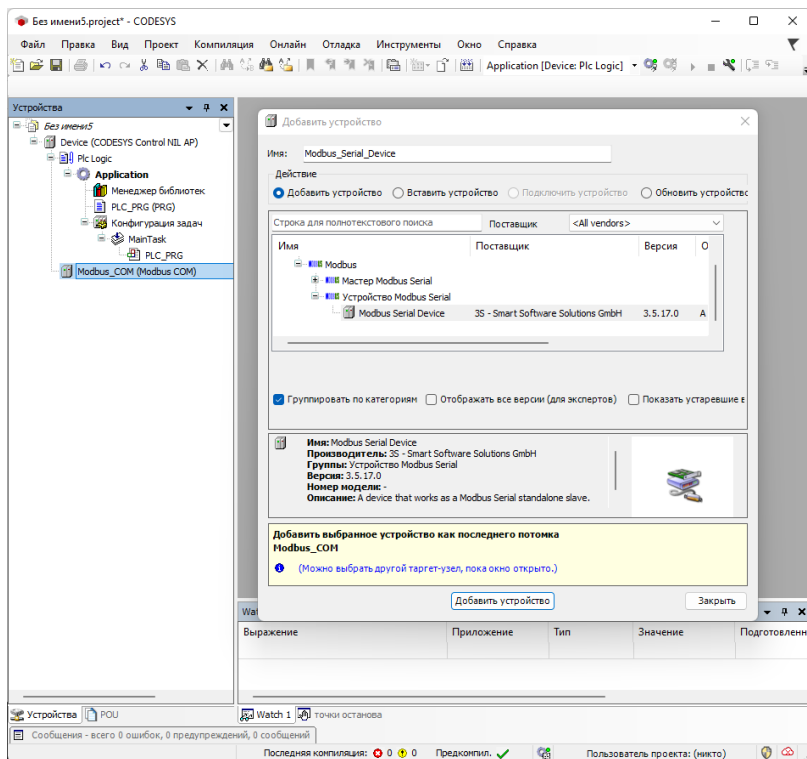


Рис. 4.19. Добавление Modbus Serial Device

Во вкладке **Modbus Serial Device** установить ID-адрес, который будет назначен данному COM-порту ПЛК, а также количество Регистров хранения (**Holding registers 2-500**) и Входных регистров (**Inputs registers 2-500**) (рис. 4.20).

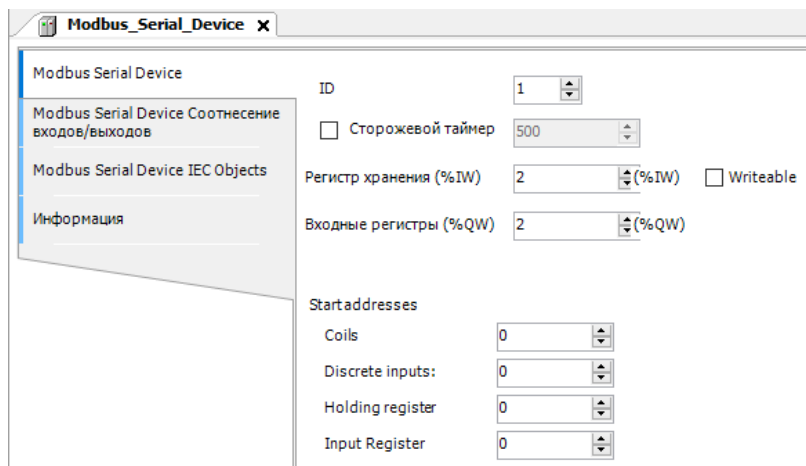


Рис. 4.20. Настройки Modbus Master COM Port

Регистры хранения (**Holding registers**) – Тип доступа: чтение/запись.

Входные регистры (**Inputs registers**) – Тип доступа: только чтение.

В настройках на вкладке **Modbus Serial Device Соотнесение входов /выходов** для необходимых каналов задать с помощью **Ассистента ввода** переменные, которые должны использоваться в коде прикладной программы, а также установить параметр **Всегда обновлять переменные** установить **Вкл.2** (рис. 4.21 - рис. 4.22).

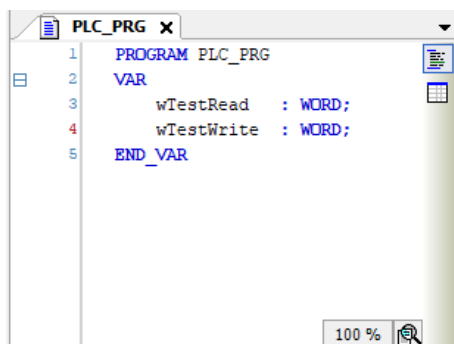


Рис. 4.21. Создание переменных для Slave-устройства

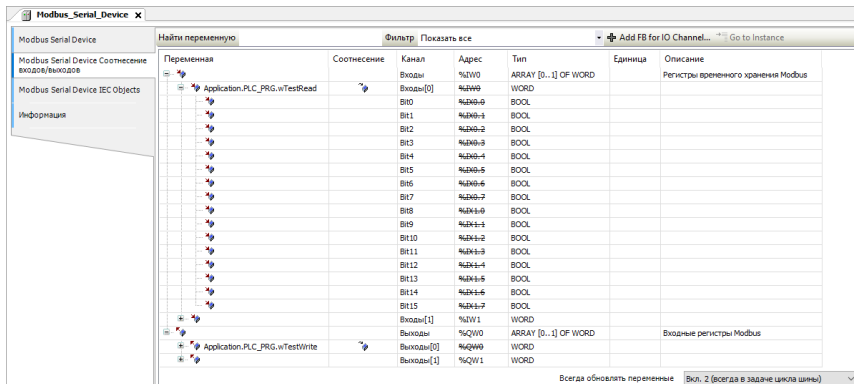


Рис. 4.22. Соотнесения каналов и переменных Slave-устройства

В результате запуска ПЛК в режиме Modbus RTU Slave созданные компоненты в дереве устройств будут отображаться зеленой пиктограммой.

4.3.4. Настройка ПЛК в режиме Modbus TCP Master.

В дереве устройств выбрать **Device (CODESYS Control NIL AP)** и добавить устройство **Ethernet** (рис. 4.23).

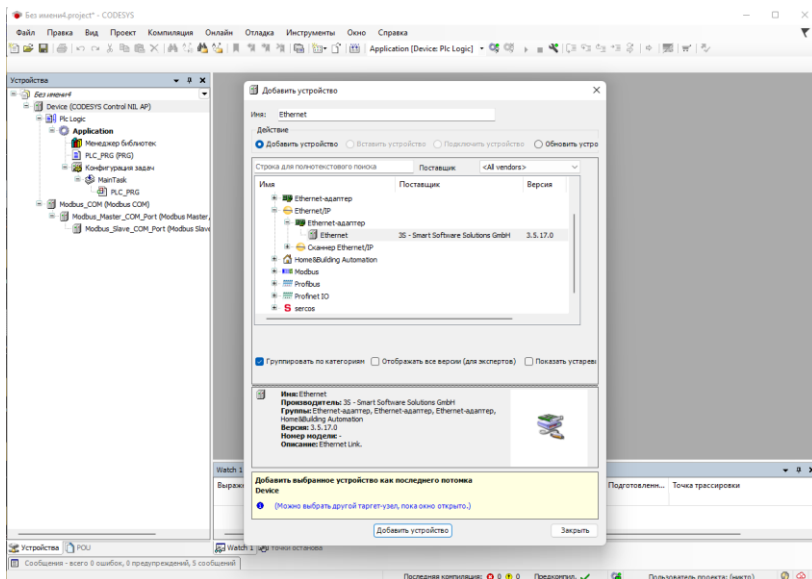


Рис. 4.23. Добавление Ethernet

Установить соединение с ПЛК в устройстве **Device** чтобы узнать IP-адрес. Во вкладке **Конфигурация ethernet** устройства **Ethernet** выбрать интерфейс текущего ПЛК (рис. 4.24).

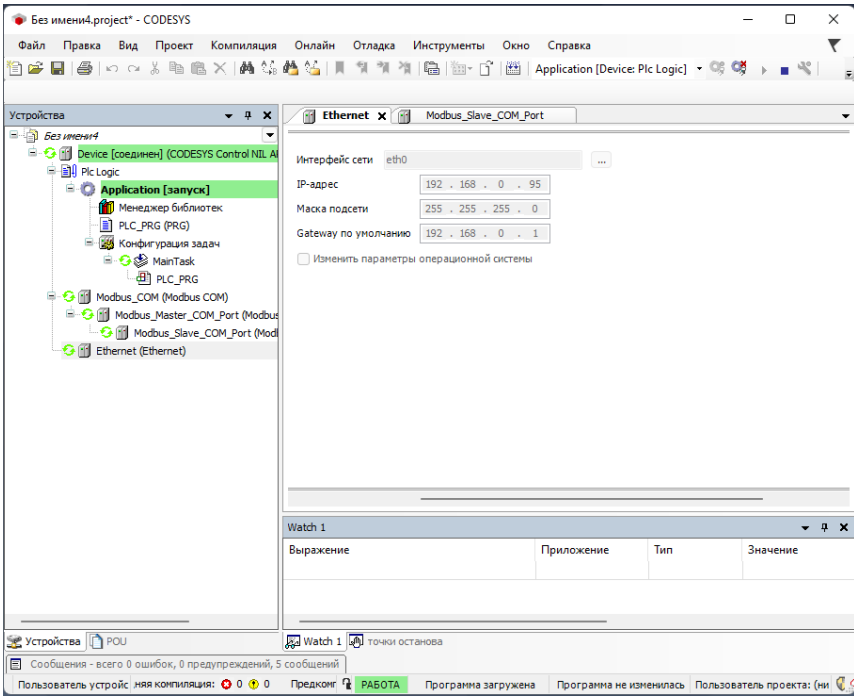


Рис. 4.24. Настройки Ethernet

После **Ethernet** следует добавить **Modbus TCP Master** (рис. 4.25).

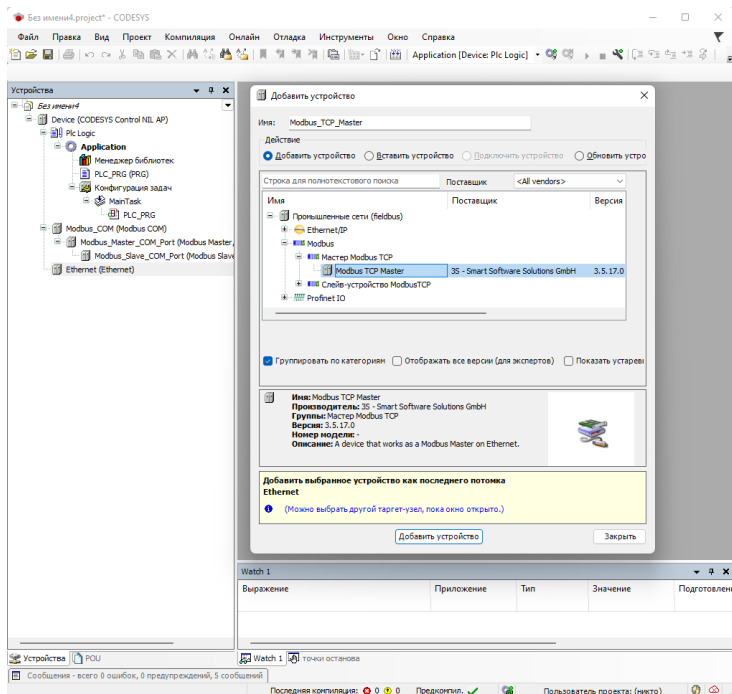


Рис. 4.25. Добавление Modbus TCP Master

Во вкладке **Общие Modbus TCP Master** установить галочку **Автоподключение** (рис. 4.26).

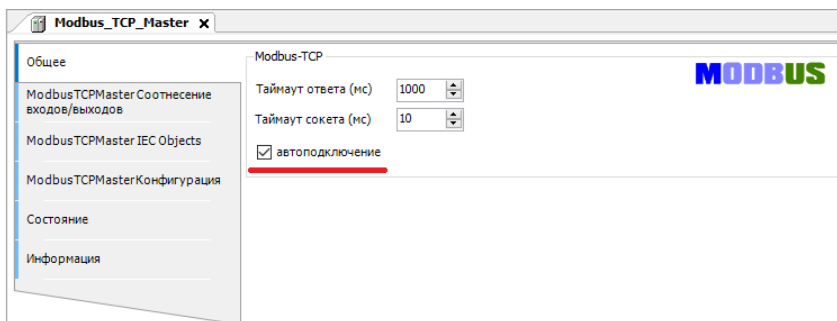


Рис. 4.26. Настройки Modbus TCP Master

После **Modbus TCP Master** следует добавить **Modbus TCP Slave** (рис. 4.27).

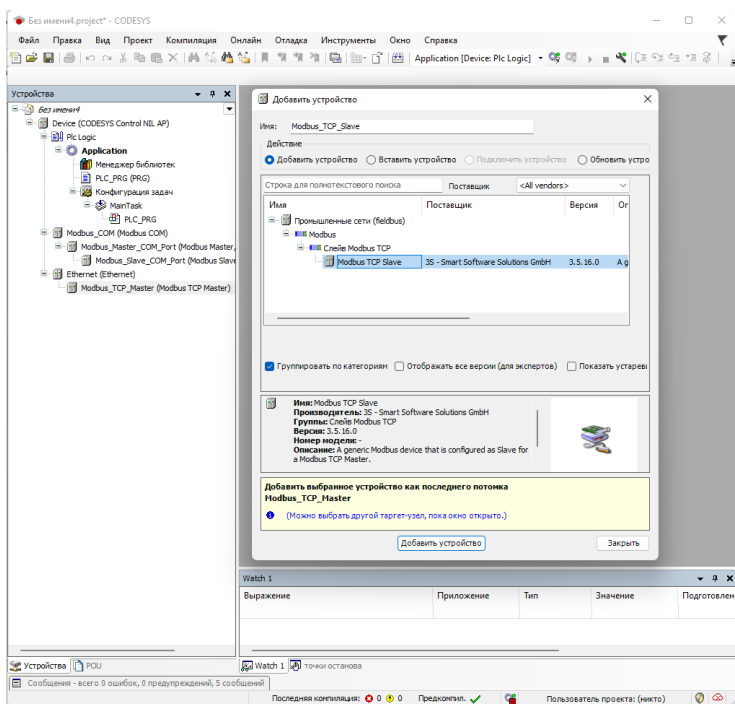


Рис. 4.27. Добавление Modbus TCP Slave

Во вкладке **Общие Modbus TCP Slave** установить адрес TCP Slave-устройства (рис. 4.28).

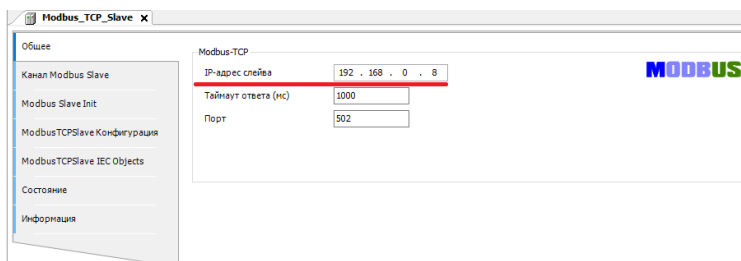


Рис. 4.28. Настройки адреса Modbus Slave COM Port

Во вкладке **Канал Modbus TCP Slave** необходимо установить параметры опрашиваемого Slave-устройства (Тип доступа, Сдвиг регистра, Длина регистра) (рис. 4.29).

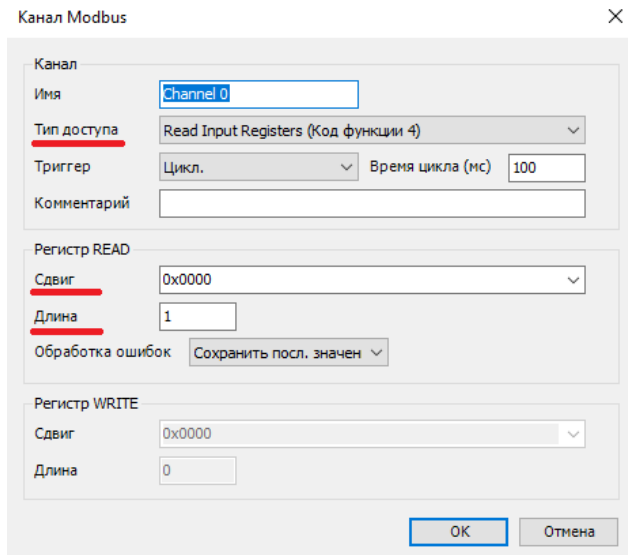


Рис. 4.29. Настройки Канала Modbus Slave COM Port

В настройках каждого **Modbus TCP Slave** на вкладке **ModbusGenericSerialSlave** **Соотнесение входов/выходов** для необходимых каналов задать с помощью **Ассистента ввода** переменные, которые должны использоваться в коде прикладной программы, а также установить параметр **Всегда обновлять переменные** установить **Вкл.2** (рис. 4.30-рис. 4.31).

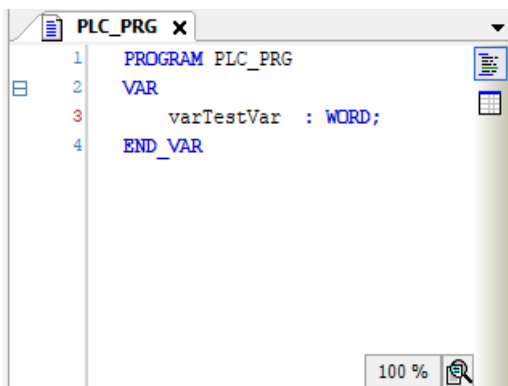


Рис. 4.30. Создание переменной для Slave-устройства

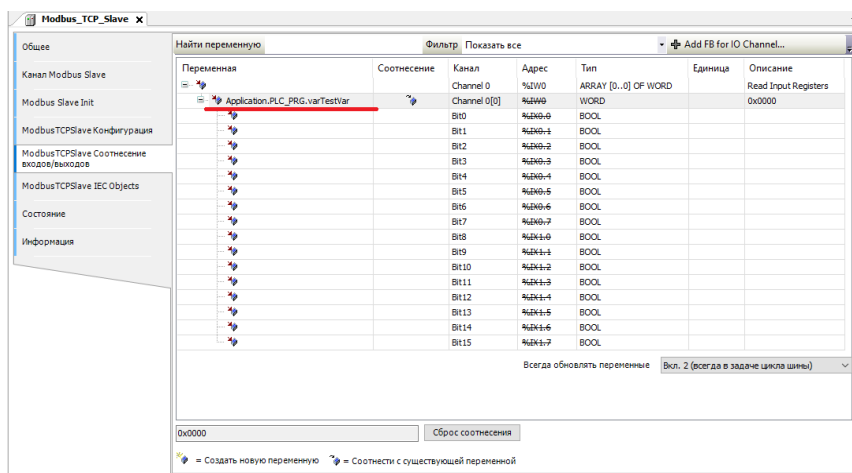


Рис. 4.31. Соотнесения каналов и переменных Slave-устройства

В результате запуска ПЛК в режиме Modbus TCP Master созданные компоненты в дереве устройств будут отображаться зеленой пиктограммой (рис. 4.32).

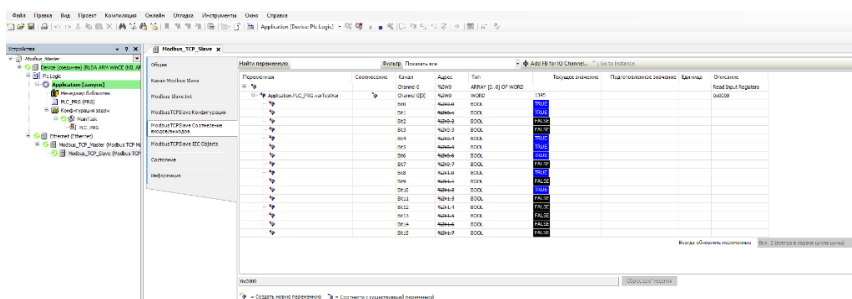


Рис. 4.32. Запуска ПЛК в режиме Modbus TCP Master

4.3.5. Настройка ПЛК в режиме Modbus TCP Slave.

В дереве устройств выбрать **Device (CODESYS Control NIL AP)** и добавить устройство **Ethernet** (рис. 4.33).

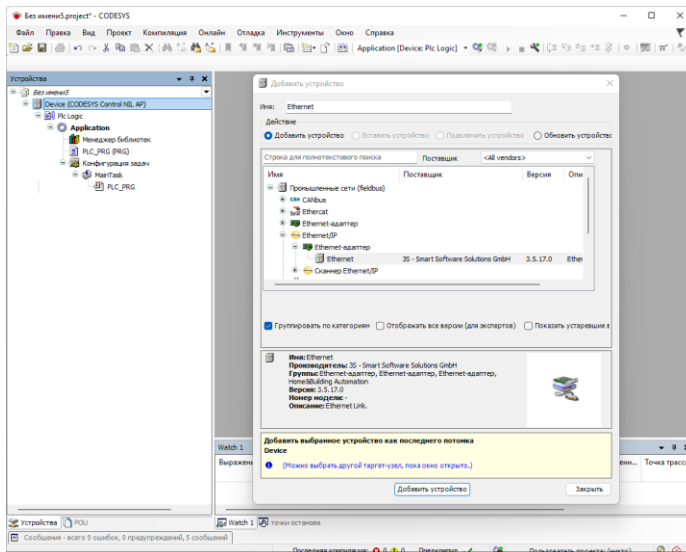


Рис. 4.33. Добавление Ethernet

Установить соединение с ПЛК в устройстве **Device** чтобы узнать IP-адрес. Во вкладке компоненте **Конфигурация ethernet** устройства **Ethernet** выбрать интерфейс текущего ПЛК (рис. 4.34).

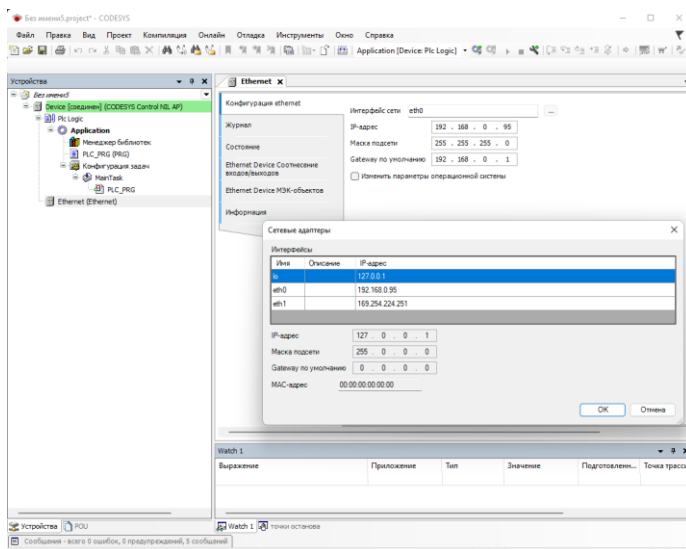


Рис. 4.34. Настройки Ethernet

После **Ethernet** следует добавить **Modbus TCP Slave Device** (рис. 4.35).

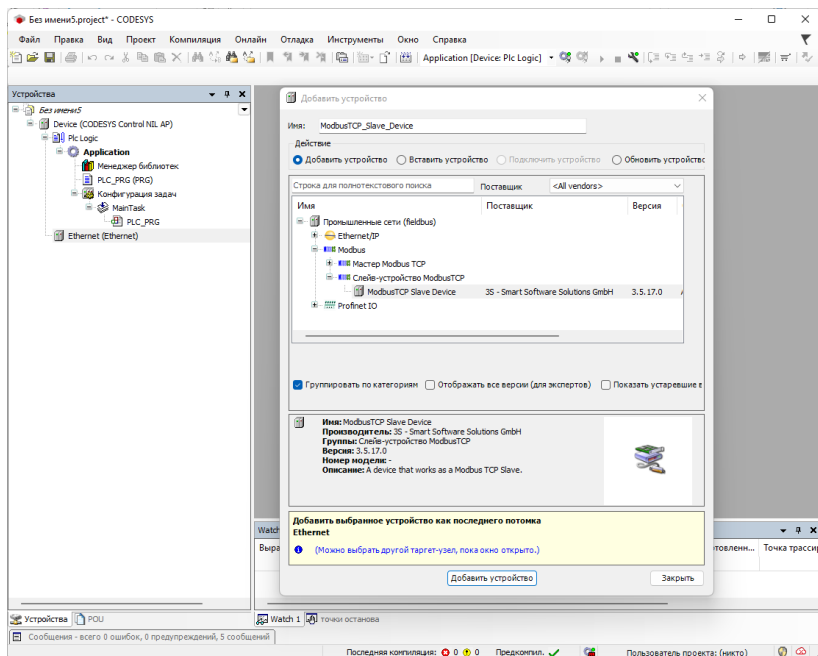


Рис. 4.35. Добавление Modbus TCP Master

Во вкладке **Modbus TCP Slave Device** ID-адрес по умолчанию 255, который будет назначен данному Slave-устройству, а также количество Реги-

сторов хранения (**Holding registers 2-500**) и Входных регистров (**Inputs**

Страница конфигурации

Serial Gateway

Modbus TCP Slave Device
Соотнесение входов/выходов

Modbus TCP Slave Device МЭК-объектов

Состояние

Информация

Заданные параметры

Сторожевой таймер 500 (мс)

Slave-порт 502 Привязать к адаптеру

Регистры временного хранения 10 (%IW) Запись

Входные регистры 10 (%QW)

Дискретные битовые об

Регистры 2 (%IX)

Дискретные входы 2 (%QX)

Модель данных

Начальные адреса

Регистры 0

Дискретные входы 2

Регистр временного хранения 0

Входной регистр 0

Наложение областей данных регистров хранения и входов

registers 2-500)

рис. 4.36.

Регистры хранения (**Holding registers**) – Тип доступа: чтение/запись.

Входные регистры (**Inputs registers**) – Тип доступа: только чтение.

В настройках на вкладке **Modbus TCP Slave Device Соотнесение входов/выходов** для необходимых каналов задать с помощью **Ассистента ввода** переменные, которые должны использоваться в коде прикладной программы, а также установить параметр **Всегда обновлять переменные** установить **Вкл.2** (рис. 4.37 - рис. 4.38).

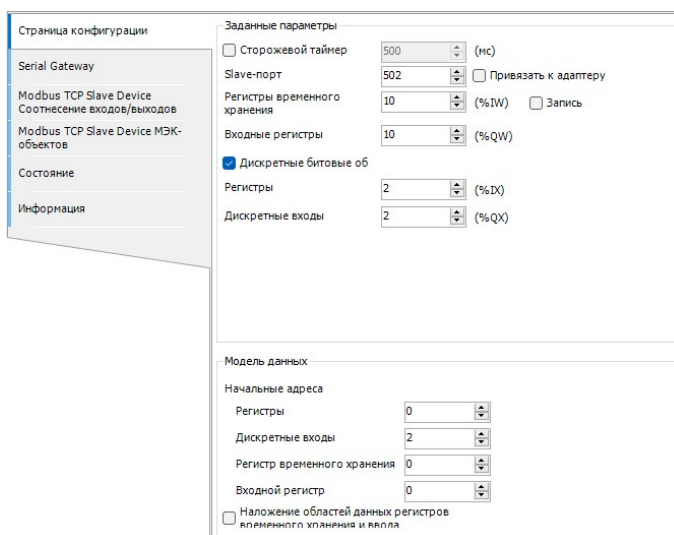


Рис. 4.36. Настройки Modbus TCP Slave

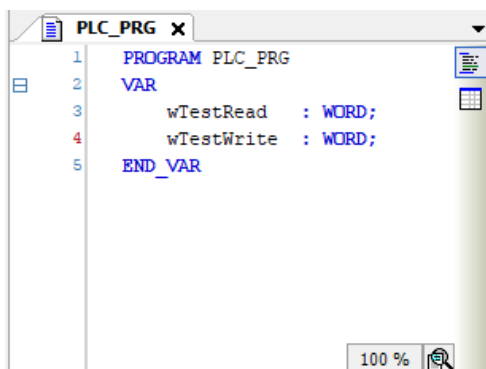


Рис. 4.37. Создание переменных для Slave-устройства

В результате запуска ПЛК в режиме Modbus TCP Slave созданные компоненты в дереве устройств будут отображаться зеленой пиктограммой.

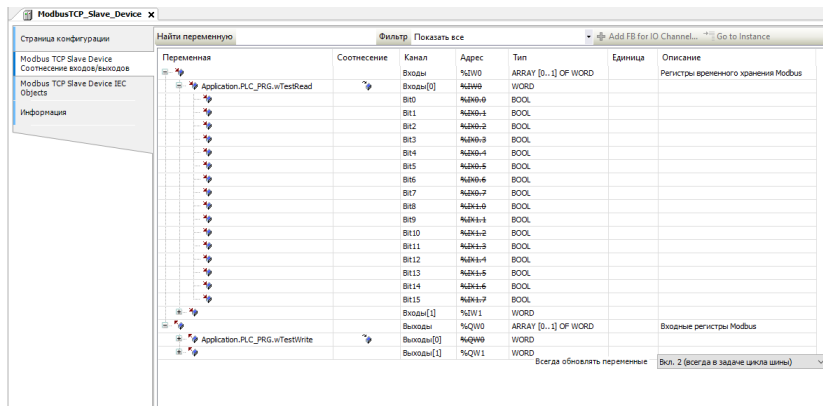


Рис. 4.38. Соотнесения каналов и переменных Slave-устройства

4.3.6. Настройка ПЛК в режиме CANbus

В дереве устройств выбрать **Device (CODESYS Control NIL AP)** и добавить устройство **CANbus** (рис. 4.39).

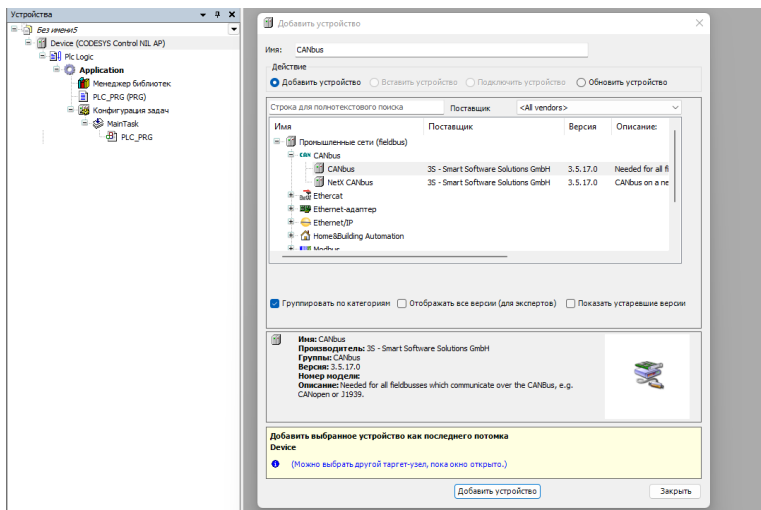


Рис. 4.39. Добавление CANbus

Во вкладке **CANbus** **Общее** указать номер используемой CAN-сети (у NLScon-RSB только один порт CAN с номером сети 0) и скорость передачи (Кбит/с) (рис. 4.40).

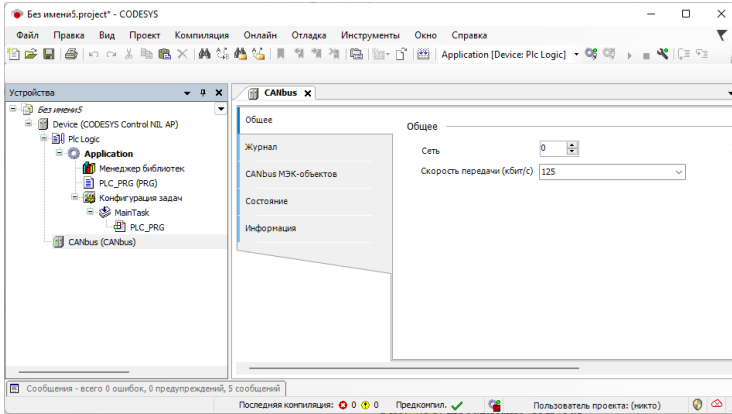


Рис. 4.40. Настройки CANbus

После **CANbus** следует добавить компонент **CANopen Manager** (рис. 4.41).

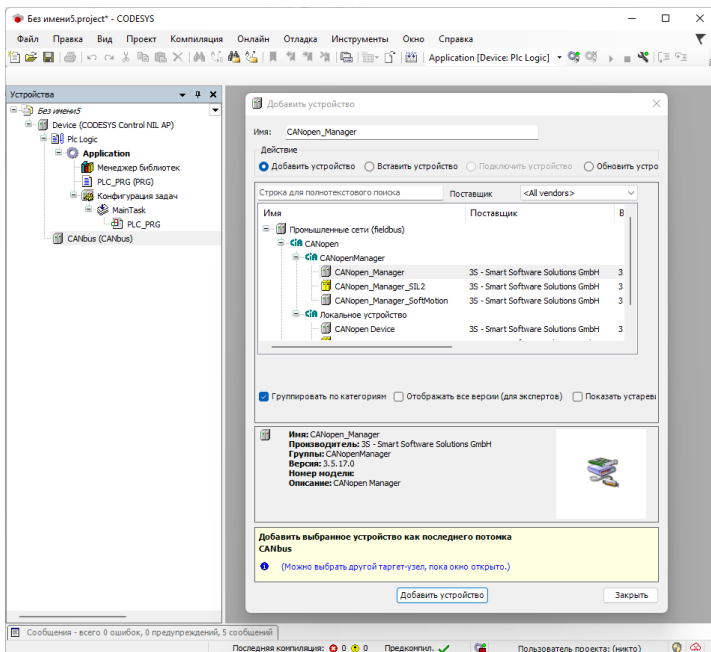


Рис. 4.41. Добавление CANopen Manager

Настройки компонента **CANopen Manager** оставить по умолчанию (рис. 4.42).

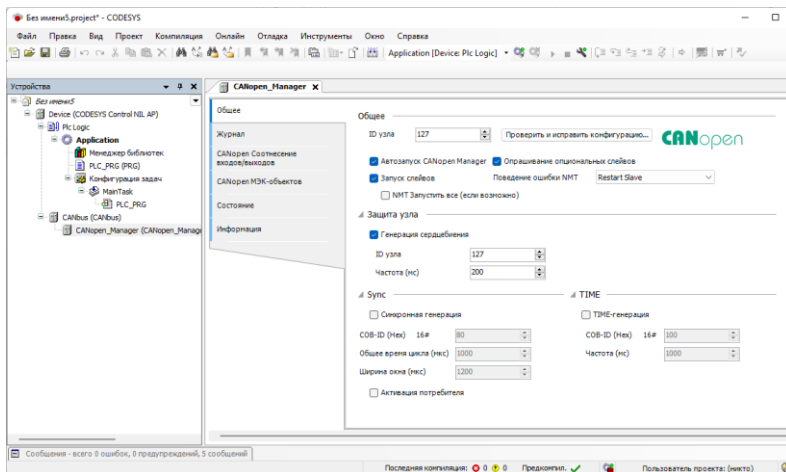


Рис. 4.42. Настройки CANopen Manager

После **CANopen Manager** добавить необходимое slave-устройство - в нашем примере таковым является модуль **NLS-16DO-CAN** (рис. 4.43).

Обратите внимание, что для добавления slave-устройства в проект необходимо предварительно установить его *.eds файл в Репозиторий устройств.

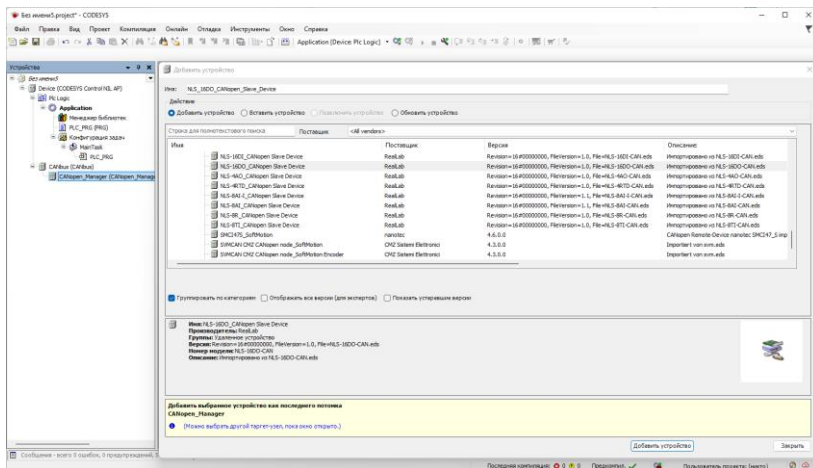


Рис. 4.43. Добавление CAN Slave устройства

В настройках компонента на вкладке **Общие** укажем **ID узла**. Поставим галочку **Экспертные установки**, чтобы получить доступ к дополнительным **NLScon-RSB**

ным настройкам. Установить галочку **Опц. устройство** – при ее отсутствии обмен данными с модулем происходить не будет (рис. 4.44).

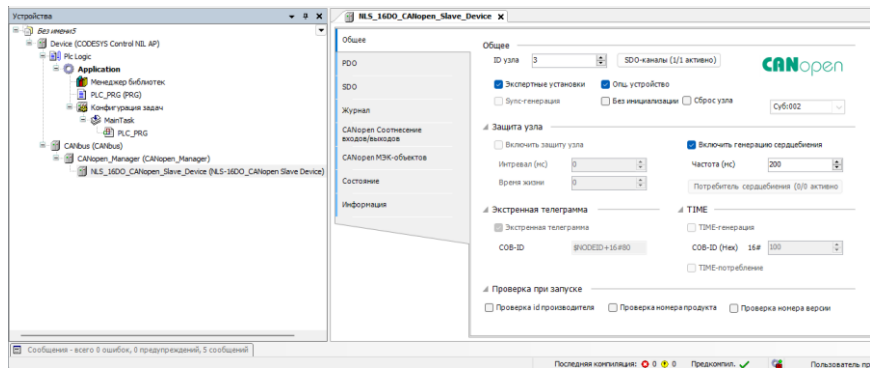


Рис. 4.44. Настройка CAN Slave устройства

Во вкладке **CANopen Соотнесение входов/выходов** привяжем к PDO переменные программы, а для параметра всегда обновлять переменные выберем значение Вкл. 2 (Всегда в задаче цикла шины) (рис. 4.45).

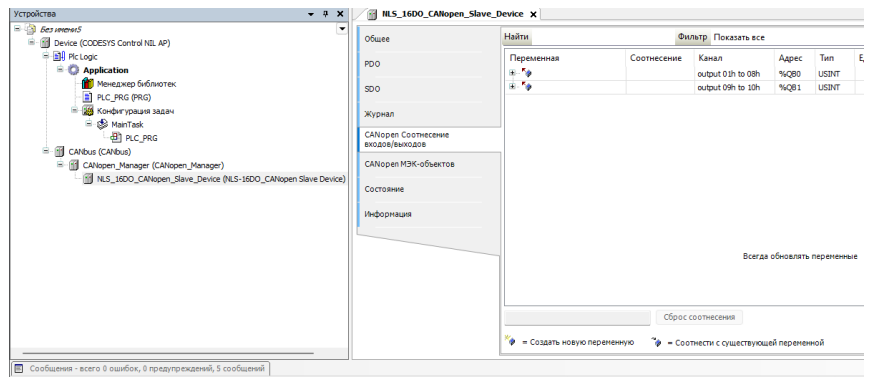


Рис. 4.45. Привязка переменных к PDO

```

POU x
1 PROGRAM POU
2 VAR
3     TON : TON;
4     xTON : TON;
5     xTON : BOOL := TRUE;
6     O08 : USINT;
7     O016 : USINT;
8     DELAY : TIME := T#500MS;
9
10 TON(IN := xTON, PT := DELAY);
11 TON1(IN := NOT xTON, PT := DELAY);
12
13
14 IF TON.Q OR TON1.Q THEN
15     O081 := NOT xTON;
16     O082 := xTON;
17     O083 := NOT xTON;
18     O084 := xTON;
19     O085 := NOT xTON;
20     O086 := xTON;
21     O087 := NOT xTON;
22     O088 := xTON;
23     O8161 := NOT xTON;
24     O8162 := xTON;
25     O8163 := NOT xTON;
26     O8164 := xTON;
27     O8165 := NOT xTON;
28     O8166 := xTON;
29     O8167 := NOT xTON;
30     O8168 := xTON;
31     xTON := NOT xTON;
32 END_IF
    
```

Рис. 4.46. Создание переменных для Slave-устройства

Переменная	Соотнесение	Канал	Адрес	Тип	Единица
O081		output 01h to 08h	%QB0	USINT	
O082		Bit0	%QX0.0	BOOL	
O083		Bit1	%QX0.1	BOOL	
O084		Bit2	%QX0.2	BOOL	
O085		Bit3	%QX0.3	BOOL	
O086		Bit4	%QX0.4	BOOL	
O087		Bit5	%QX0.5	BOOL	
O088		Bit6	%QX0.6	BOOL	
		Bit7	%QX0.7	BOOL	
O8161		output 09h to 10h	%QB1	USINT	
O8162		Bit0	%QX1.0	BOOL	
O8163		Bit1	%QX1.1	BOOL	
O8164		Bit2	%QX1.2	BOOL	
O8165		Bit3	%QX1.3	BOOL	
O8166		Bit4	%QX1.4	BOOL	
O8167		Bit5	%QX1.5	BOOL	
O8168		Bit6	%QX1.6	BOOL	
		Bit7	%QX1.7	BOOL	

Рис. 4.47. Соотнесения каналов и переменных Slave-устройства

В результате запуска ПЛК в режиме **CANbus** созданные компоненты в дереве устройств будут отображаться зеленой пиктограммой (рис. 4.48).

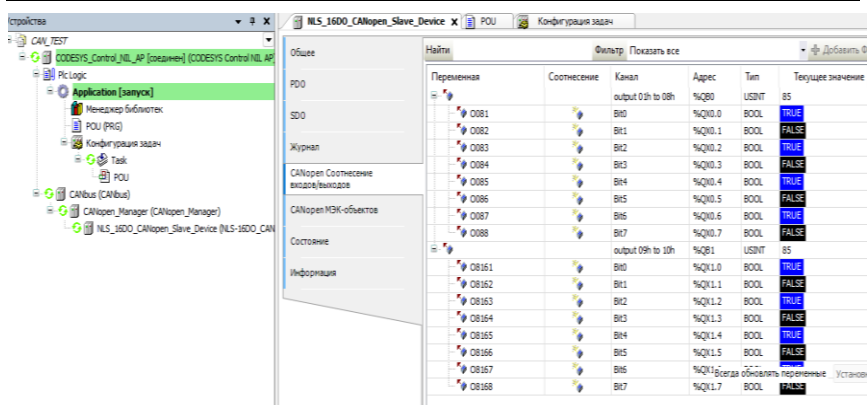


Рис. 4.48. Запуск ПЛК в режиме CANbus

4.3.7. Удалённое управление ПЛК через SSH или VNC

На ПЛК предустановлены и запущены серверы удаленного управления SSH и VNC.

Пример удаленного подключения к ПЛК по SSH протоколу

Загрузите на ПК бесплатное ПО "Putty" и запустите его.

В "типе соединения" выбираем тип соединения "SSH" и вводим IP адрес ПЛК. Порт оставляем по умолчанию, нажимаем **соединиться** (рис 4.49).

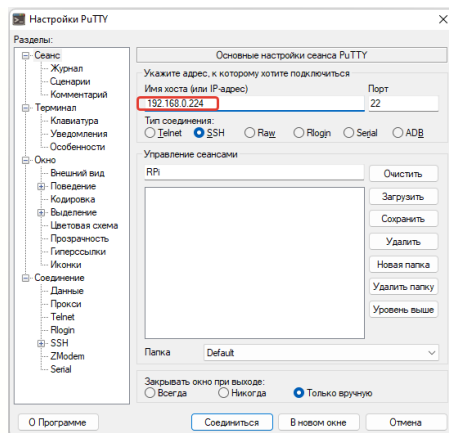


Рис 4.49. Настройка Putty

Руководство по применению

В терминальном окне вводим логин **pi**, пароль (по умолчанию **123**) (см. рис. 4.50). Изменить пароль возможно через конфигуратор, вызвав его терминальной командой `gaspi-config`. В конфигураторе перейти в раздел “System Options” и выбрать пункт “Password”.

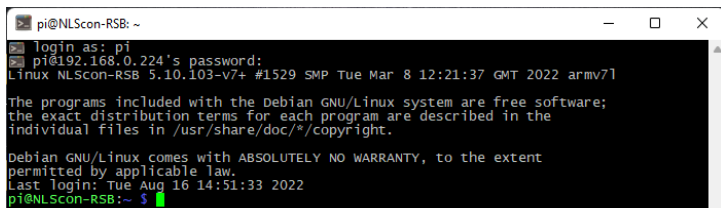


Рис. 4.50 Терминал

Пример удаленного подключения к рабочему столу ПЛК через VNC

Загрузите на ПК VNC-клиент (например, VNC Viewer) и запускаем его. В появившемся окне вводим IP адрес ПЛК и нажимаем клавишу ввод (рис. 4.51).

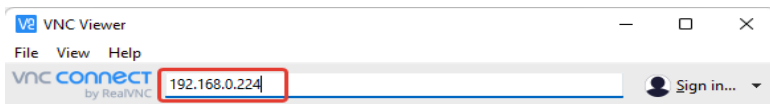


Рис. 4.51 VNC Viewer

После этого VNC запросит у Вас логин и пароль (по умолчанию логин: **pi**, пароль: **123**) (рис. 4.52). Изменить пароль возможно через конфигуратор вызвав его терминальной командой `gaspi-config`. В конфигураторе перейти в раздел “System Options” и выбрать пункт “Password”.

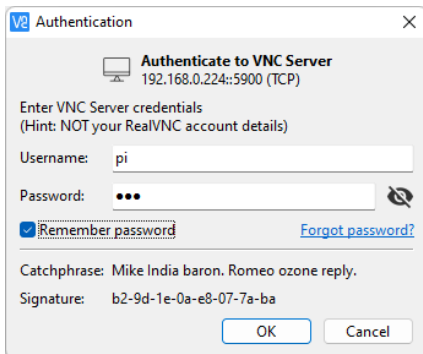


Рис. 4.52 Окно аутентификации

После успешного входа по VNC отобразится графический интерфейс системы ПЛК.

4.3.8. Настройка статического IP адреса ПЛК

Необходимо отключить питание ПЛК. Подключить монитор к ПЛК используя порт HDMI. Подключить USB клавиатуру и мышь. Подключить сеть к портам Ethernet0 и Ethernet1(при его наличии). Подать питание к ПЛК. После загрузки ОС на рабочем столе запустить LX Terminal. Текущий IP-адрес(а) контроллера можно увидеть, используя терминальную команду "ifconfig" (рис. 4.56).

Для настройки статического IP необходимо изменить файл конфигурации "dhcpd.conf".

Для изменения файла конфигурации запустите терминал на рабочем столе или удалённый терминал (через протокол SSH), в нём ввести команду для открытия файла конфигурации представлена на рис. 4.53.

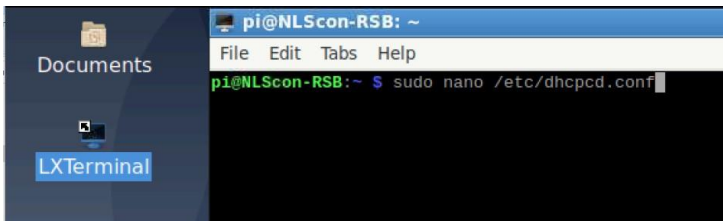


Рис. 4.53 Команда для открытия файла конфигурации

Найдите блок «*# Example static IP configuration:*», раскомментируйте выделенный блок (удалив #) и укажите необходимые Вам параметры статической маршрутизации (рис. 4.54). Пример настройки статических IP(IPv4) адресов представлен на рис. 4.55.

```
# Example static IP configuration:
interface eth0 _____ интерфейс Ethernet 0
#static ip_address=192.168.0.10/24 -статический IP адрес/маска (8-255.0.0.0), (16- 255.255.0.0), (24-255.255.255.0)
#static ip6_address=fd51:42f8:caae:d92e::ff/64
#static routers=192.168.0.1-шлюз
#static domain_name_servers=192.168.0.1 8.8.8.8 fd51:42f8:caae:d92e::1 -DNS сервер
# _____ # удалить для Ethernet 0
interface eth1 _____ интерфейс Ethernet 1
#static ip_address=192.168.0.10/24
#static ip6_address=fd51:42f8:caae:d92e::ff/64
#static routers=192.168.0.1
#static domain_name_servers=192.168.0.1 8.8.8.8 fd51:42f8:caae:d92e::1
# _____ # копировать предыдущие 5 строк и # удалить для Ethernet 1
# It is possible to fall back to a static IP if DHCP fails:
# define static profile
#profile static_eth0
#static ip_address=192.168.1.23/24
#static routers=192.168.1.1
#static domain_name_servers=192.168.1.1
```

Рис. 4.54 Параметры статической маршрутизации

```
# Example static IP configuration:
interface eth0
static ip_address=192.168.0.244/24
#static ip6_address=fd51:42f8:caae:d92e::ff/64
static routers=192.168.0.1
static domain_name_servers=192.168.0.1

interface eth1
static ip_address=192.168.0.245/24
#static ip6_address=fd51:42f8:caae:d92e::ff/64
static routers=192.168.0.1
static domain_name_servers=192.168.0.1

# It is possible to fall back to a static IP if DHCP fails:
# define static profile
#profile static_eth0
#static ip_address=192.168.1.23/24
#static routers=192.168.1.1
#static domain_name_servers=192.168.1.1

# fallback to static profile on eth0
#interface eth0
#fallback static_eth0
```

Рис. 4.55 Пример настройки статических IP(IPv4) адресов для портов Ethernet 0, Ethernet 1

Сохраните изменения сочетанием клавиш “CTRL + O” и подтвердив изменение файла клавишей “Enter”. Завершите работу терминального текстового редактора сочетанием клавиш “CTRL + X” и перезагрузите ПЛК командой reboot.

Проверить результат можно терминальной командой "ifconfig" (рис. 4.56).

```
ni@NLScon-RSB:~$ ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.0.244 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.0.255
    inet6 fe80::8af6:adfd:f769:8ed0 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether b8:27:eb:43:37:6c txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 14938 bytes 1297732 (1.2 MiB)
    RX errors 0 dropped 1 overruns 0 frame 0
    TX packets 1786 bytes 432665 (422.5 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

eth1: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.0.245 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.0.255
    inet6 fe80::c57f:58da:3eb5:303e prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 00:e0:4c:68:01:4f txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 89 bytes 8468 (8.2 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

Рис. 4.56 Проверка результата

В результате выполнения команды "ifconfig" в блоке eth должны быть указаны прописанные Вами параметры.

4.4. Контроль качества и порядок замены устройства

Контроль качества ПЛК при производстве выполняется на специально разработанном стенде, где измеряются все его параметры. Пользователь может убедиться в работоспособности ПЛК, подключив его к компьютеру и обратившись к нему из программы CoDeSys.

Неисправные ПЛК следует отправлять изготовителю на дефектовку, по результатам которой может быть принято решение о гарантийном или не гарантийном ремонте.

4.5. Действия при отказе изделия

При отказе ПЛК в системе его следует заменить на исправный. Перед заменой в исправный ПЛК нужно записать все необходимые установки и загрузить рабочий проект. Для замены ПЛК из него вынимают клеммные колодки, не отсоединяя от них провода, и вместо отказавшего ПЛК устанавливают новый.

Если часы реального времени работают неправильно или не работают, необходимо заменить элемент питания (CR2032), который находится на обратной стороне платы ПЛК. После установки нового элемента питания рекомендуется кратковременно (около 1 мин) подать на контроллер напряжение питания, чтобы потребление тока часов реального времени пришло к номинальному значению.

5. Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) ПЛК состоит из системного ПО и прикладного ПО. К системному ПО относится ОС Linux, под управлением которой работает ПЛК, и система исполнения CodeSys RTS, которая выполняет пользовательскую программу МЭК 61131-3. К прикладному ПО относятся проект пользователя, который он загружает в ПЛК с помощью программы CodeSys и любые сторонние программы.

Визуализация CodeSys WebVisu реализована в среде выполнения CodeSys Control. Контроллер может отображать графические пользовательские интерфейсы в подключенных веб-браузерах с поддержкой HTML5. Разработка классической или объектно-ориентированной визуализации становится возможной в одной и той же среде разработки. Разработка проекта с помощью редактора, интегрированного в систему разработки CODESYS: веб-сервер поддерживает все визуальные элементы системы разработки и управляет временем выполнения.

5.1. Рекомендации для работы с ПЛК и модулями серии NL, NLS

1. Рекомендуется устанавливать (по возможности) скорость обмена по шине 115200 бод, а также использовать контрольные суммы.
2. Модули аналогового ввода (NLS-8AI, NLS-4RTD и др.) способны производить аналого-цифровое преобразование со скоростью около 10 раз в секунду. Это значит, что частота опроса не должна превышать 10 Гц.
3. Датчик NL-1S111 способен работать только на скорости обмена 9600 бод. Частота опроса не более 1 Гц. Рекомендуется подключать эти датчики в отдельную сеть, чтобы они не мешали работе более скоростных модулей ввода-вывода.
4. Модули ввода-вывода серии NL имеют собственный сторожевой таймер, который настраивается при конфигурировании модуля. Принцип действия этого таймера основан на передаче модулям по шине данных специальной широкополосной команды «00 06 0A 02 00 01 [CRC16]». Приняв такую команду модуль сбрасывает свой сторожевой таймер. Если таймер сработал до прихода команды, модуль переходит в защищенное состояние, которое также настраивается при конфигурировании модуля.
5. Для ускорения опроса модулей ввода-вывода (и для ускорения работы ПЛК соответственно) рекомендуется разделить эти модули на «скоростные» (те, которые быстро отвечают, как правило — дискретные) и «обычные» (те, которым на отработку команды и ответ требуется 100 мс и более, как правило — аналоговые). «Скоростные» модули рекомендуется подключить к одной шине данных, «обычные» — к другой. В конфигурации задач также рекомендуется разделить опрос «скоростных» и «обычных» модулей по задачам. Т.е. одна задача запускает программный модуль, который использует данные каналов «скоростных» модулей ввода-вывода, другая задача запускает программный модуль, опрашивающий «обычные» модули. Данные между программными модулями можно передавать с помощью глобальных переменных. Разделение алгоритма работы ПЛК по задачам позволит организовать одновременную работу обеих шин данных, а также установить периоды повторения задач, свойственные модулям на шине, с которыми задача взаимодействует. Разделение модулей по шинам данных на «скоростные» и «обычные» позволит работать модулям на своей скорости и не ожидать ответов более медленных модулей. Такое замедление становится особо заметным, когда «обычный» модуль вдруг пропускает запрос (запрос, при этом, приходится повторять), а «скоростной» модуль вынужден ожидать (довольно длительный таймаут), когда ПЛК обратится к нему.

6. Техника безопасности

Согласно ГОСТ 25861-83 (СТ СЭВ 3743-82) данное изделие относится к приборам, которые питаются безопасным сверхнизким напряжением и не требует специальной защиты персонала от случайного соприкосновения с токоведущими частями.

7. Хранение, транспортировка и утилизация

Хранить устройство следует в таре изготовителя. При её отсутствии надо принять меры для предохранения изделия от попадания внутрь его и на поверхность пыли, влаги, конденсата, инородных тел. Срок хранения прибора составляет 10 лет.

Устройство не содержит вредных для здоровья веществ, и его утилизация не требует принятия особых мер.

8. Гарантия изготовителя

НИЛ АП, ООО гарантирует бесплатную замену неисправных приборов в течение 18 месяцев со дня продажи при условии отсутствия видимых механических повреждений и соблюдении условий эксплуатации.

Претензии не принимаются при отсутствии в настоящем документе подписи и печати торгующей организации.

Доставка изделий для ремонта выполняется по почте или курьером. При пересылке почтой прибор должен быть помещён в упаковку изготовителя или эквивалентную ей по стойкости к механическим воздействиям во время пересылки. К прибору необходимо приложить описание дефекта и условия, при которых прибор вышел из строя.

9. Сведения о сертификации

Модули и ПЛК удовлетворяет требованиям следующих стандартов:

- ГОСТ 14014-91 «Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления»;
- ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

10. Справочные данные

10.1. Список стандартов, на которые даны ссылки

ГОСТ Р 51840-2001	Программируемые контроллеры. Общие положения и функциональные характеристики.
ГОСТ 25861-83 (СТ СЭВ 3743-82)	Машины вычислительные и системы обработки данных. Требования электрической и механической безопасности и методы испытаний (с Изменением N 1)
ГОСТ 12997-84	Изделия ГСП. Общие технические условия (с Изменениями N 1-4)

Лист регистрации изменений

Дата изменения	Описание изменения	Примечание
27.09.2023	<i>В п.1.4 добавлена расшифровка и назначение клемм NC на модулях.</i>	<i>NC = Not Connected</i>
25.03.2024	<i>В п.8 исправлен срок гарантии</i>	