



Руководство по эксплуатации

Программируемые логические контроллеры
ECC2100, DC20XX



CODESYS

Оглавление

Введение.....	3
1 Назначение.....	3
2 Меры безопасности.....	3
3 Технические характеристики.....	4
4 Код заказа и маркировка.....	7
5 Упаковка и комплект поставки.....	9
6 Внешний вид контроллера.....	9
7 Габаритные размеры и монтаж.....	12
7.1 Контроллеры DC2004 и DC2007.....	12
7.2 Контроллер ECC2100.....	17
8 Монтаж внешних цепей.....	19
8.1 Питание	19
8.2 Дискретные входы и выходы.....	20
8.3 Аналоговые входы.....	24
8.4 Порты ввода-вывода.....	28
8.4.1 Ethernet.....	28
8.4.2 EtherCAT.....	29
8.4.3 Последовательные порты.....	29
8.4.4 CAN Bus.....	30
8.4.5 USB.....	30
8.4.6 Micro-SD.....	31
9 Использование контроллера.....	32
9.1 Индикаторы.....	32
9.2 Кнопка ПУСК/СТОП.....	33
9.3 Часы реального времени.....	34
9.4 Подключение к локальной сети.....	34
9.5 Настройка при помощи Web-интерфейса.....	36
9.5.1 Раздел Configuration.....	37
9.5.2 Раздел System.....	40
9.5.3 Раздел PLC-Manager.....	42
9.5.4 Раздел Diagnostics.....	43
9.6 Подключение к среде программирования CODESYS v3.....	43
9.6.1 Установка CODESYS.....	43
9.6.2 Установка репозитория библиотек CODESYS.....	43
9.6.3 Установка целевой платформы (Target file).....	44
9.6.4 Создание программы ПЛК.....	44
9.6.5 Запись программы в ПЛК.....	46
10 Техническое обслуживание.....	49
11 Транспортирование и хранение.....	49

12 Сведения об утилизации.....	49
13 Информация об изготовителе и поставщике.....	49
14 Гарантийные обязательства.....	49
Приложение А - Работа с панелью оператора (для DC20XX).....	50
Приложение Б - Использование Web-визуализации.....	55
Приложение В - Работа со встроенными входами и выходами контроллера.....	57
Приложение Г - Подключение модулей расширения Е-І/О к контроллеру.....	63
Приложение Д - Работа по протоколу Modbus.....	69

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления квалифицированного персонала с устройством, конструкцией, работой и техническим обслуживанием программируемых логических контроллеров ECC2100 и DC20XX фирмы Berghof Automation GmbH.

1 Назначение

Контроллеры предназначены для автоматизации различных технологических процессов в промышленности.

Контроллеры являются свободно программируемыми устройствами, т.е. пользователь сам определяет их логику работы.

Программирование производится в среде CODESYS v3.5 компании 3S-Smart Software Solutions.

Контроллеры DC20XX имеют встроенный сенсорный дисплей, размер которого зависит от модификации контроллера. ECC2100 отличается от DC20XX отсутствием дисплея. В остальном их функции идентичны.

Контроллеры имеют широкий набор интерфейсов ввода-вывода, а также базовый набор входов и выходов.

2 Меры безопасности

Перед работой с контроллером необходимо изучить данное руководство. Все операции с контроллером (установка, подключение, настройка) должны выполняться только квалифицированным персоналом.

- Запрещено использовать контроллер при наличии видимых внешних повреждений.
- Запрещено производить любые операции по подключению и отключению проводов, если питание контроллера не отключено.
- Запрещено перекрывать вентиляционные отверстия контроллера.
- Запрещено вскрывать корпус контроллера.

3 Технические характеристики

Технические характеристики контроллеров приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 — Технические характеристики контроллеров DC20XX и ECC2100

Модель контроллера	DC2004	DC2007	ECC2100
Экран			
Диагональ	4.3"	7"	отсутствует
Разрешение	480x272 пикс., WQVGA	800x480 пикс., WVGA	
Тип экрана	TFT, резистивный сенсорный		
Количество цветов	16,7 млн.		
Процессор, память			
Процессор	800 МГц, ARM® Cortex™-A9		
Память программы (Flash)	256 Мб		
Оперативная память (RAM)	256 Мб		
Память Retain	100 Кб (FRAM)		
Размеры и вес			
Размеры (ШxВxГ)	161 x 103 x 57 мм	222 x 152 x 57 мм	95 x 128 x 46 мм
Вес	Около 400 гр.	Около 600 гр.	Около 550 гр.
Рабочие условия			
Диапазон температур	0...55 °С		
Относительная влажность	До 85%, без конденсации		
Условия хранения и транспортирования			
Диапазон температур	-20...+70 °С		
Относительная влажность	До 85%, без конденсации		
Работа			
Установка	Крепление в отверстие щита при помощи встроенных зажимов	Крепление на DIN-рейку 35x7.5 мм	
Соответствие стандартам	EN 61010-2-201, EN 61131-2		
Среда программирования	CODESYS v3 (IEC 61131-3)		

Таблица 3.1 — Технические характеристики контроллеров DC20XX и ECC2100

Модель контроллера	DC2004	DC2007	ECC2100
Электромагнитная совместимость (ЭМС)			
Излучаемые помехи	EN 61131-2; EN 61000-6-3, жилые зоны		
Защита от помех	EN 61131-2; EN 61000-6-2, промышленные зоны		
Класс защиты	III		
Степень защиты	С задней стороны: IP20; С лицевой стороны: IP54 / IP65 (при условии что поворотные фиксаторы затянуты)	IP 20	
Питание			
Напряжение питания	=24 В (-15 % / + 20 %)		
Потребляемый ток (при питании =24 В)	мин. 0.3 А макс. 3А, в зависимости от нагрузки на входах и выходах		
Защита от неправильной полярности	есть		
Интерфейс Ethernet			
Количество и тип	1 x 10/100 Base T		
Тип соединения	Разъем RJ45		
Поддерживаемые протоколы	TCP/IP, Modbus TCP		
Интерфейс EtherCAT			
Количество и тип	1 x EtherCAT (EtherCAT Master)		
Тип соединения	Разъем RJ45		
Интерфейс USB			
Количество и тип	1 x host USB 2.0, порт USB типа А		
Количество циклов подключения /отключения	Макс. 1000		
Интерфейс CAN bus			
Количество и тип	1 x CAN bus		

Таблица 3.1 — Технические характеристики контроллеров DC20XX и ECC2100

Модель контроллера	DC2004	DC2007	ECC2100
Поддерживаемые протоколы	CAN-Bus и/или CANopen Master		
Последовательные интерфейсы			
Количество и тип	1 x RS-232 1 x RS-485		
Поддерживаемые протоколы	Modbus RTU		
Дополнительные функции			
Часы реального времени	Есть, батарея для резервного питания		
Слот MicroSD	1 x MicroSD до 32 ГБ		
Входы/Выходы			
Дискретные входы	4 x PNP		
Дискретные выходы	4 x PNP (0.5 A)		
Аналоговые входы	2 x (-10...+10 В, pt100/pt1000, 2-х или 3-х проводное подключение) 2 x (-10...+10 В)* * доступны только при 2-х проводном подключении		
Батарея			
Тип	Panasonic VL2020 или аналогичная		
Срок службы	До 10 лет (в зависимости от рабочей температуры)		
Хранение времени	1 год без напряжения		

4 Код заказа и маркировка

Маркировка контроллера нанесена на идентификационный шильдик, расположенный на корпусе контроллера. У ECC2100 шильдик расположен на лицевой стороне, у DC20XX – на задней.



Рисунок 4.1 — Идентификационный шильдик

Таблица 4.1 — Расшифровка обозначений на шильдике

Номер	Описание	Номер	Описание
1	Штрих-код (серийный номер)	5	Напряжение питания
2	Маркировка контроллера (код заказа)	6	Маркировка CE (европейский знак соответствия)
3	Серийный номер	7	Дата производства (год/неделя)
4	Версия		

	DC	20	XX	W	Q	0.8	S	1131
Тип контроллера DC = Dialog Controller								
Серия 20								
Диагональ экрана 04 = 4" 07 = 7"								
Соотношение сторон W = широкоформатный 16:9								
Разрешение экрана Q = WQVGA (480x272 пикс.) V = WVGA (800x480 пикс.)								
Частота процессора 0.8 = 800 МГц								
Количество ядер процессора S = одно								
Среда программирования 1131 = CODESYS v3								

Рисунок 4.2 — Код заказа DC20XX

	ECC	2100	0.8	S	1131
Тип контроллера ECC = Ethernet Controller Compact					
Серия 2100					
Частота процессора 0.8 = 800 МГц					
Количество ядер процессора S = одно					
Среда программирования 1131 = CODESYS v3					

Рисунок 4.3 — Код заказа ECC2100

5 Упаковка и комплект поставки

Упаковка контроллера обеспечивает его сохранность при транспортировании и хранении. Контроллер поставляется в потребительской таре - коробке из картона. На коробке расположен идентификационный шильдик, аналогичный тому, что нанесен на сам контроллер. Серийный номер на коробке и контроллере должен совпадать.

В комплект поставки контроллера входят следующие позиции:

1. Контроллер — 1 шт.
2. Набор клеммных колодок — 1 шт.
3. Диск с программным обеспечением — 1 шт.

6 Внешний вид контроллера

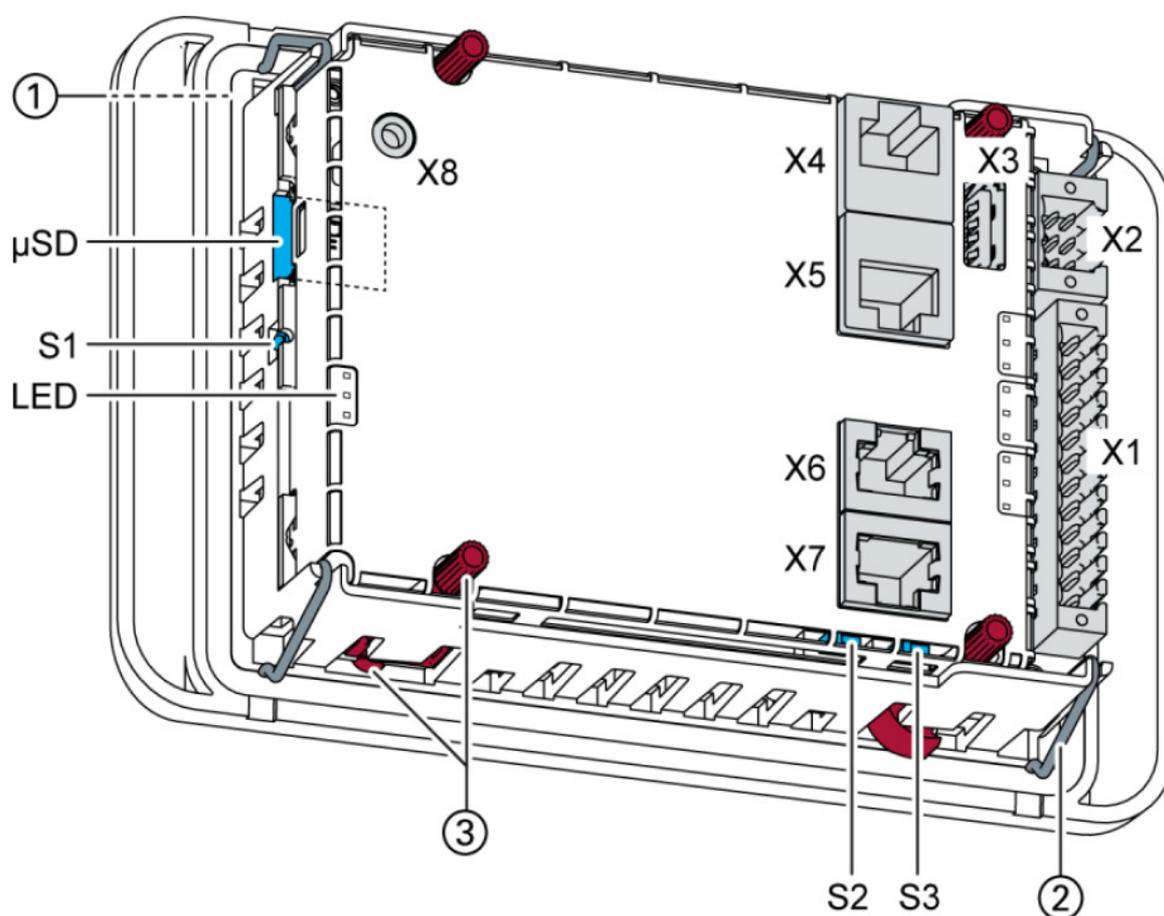


Рисунок 6.1 — Внешний вид контроллера DC2004 (с задней стороны)

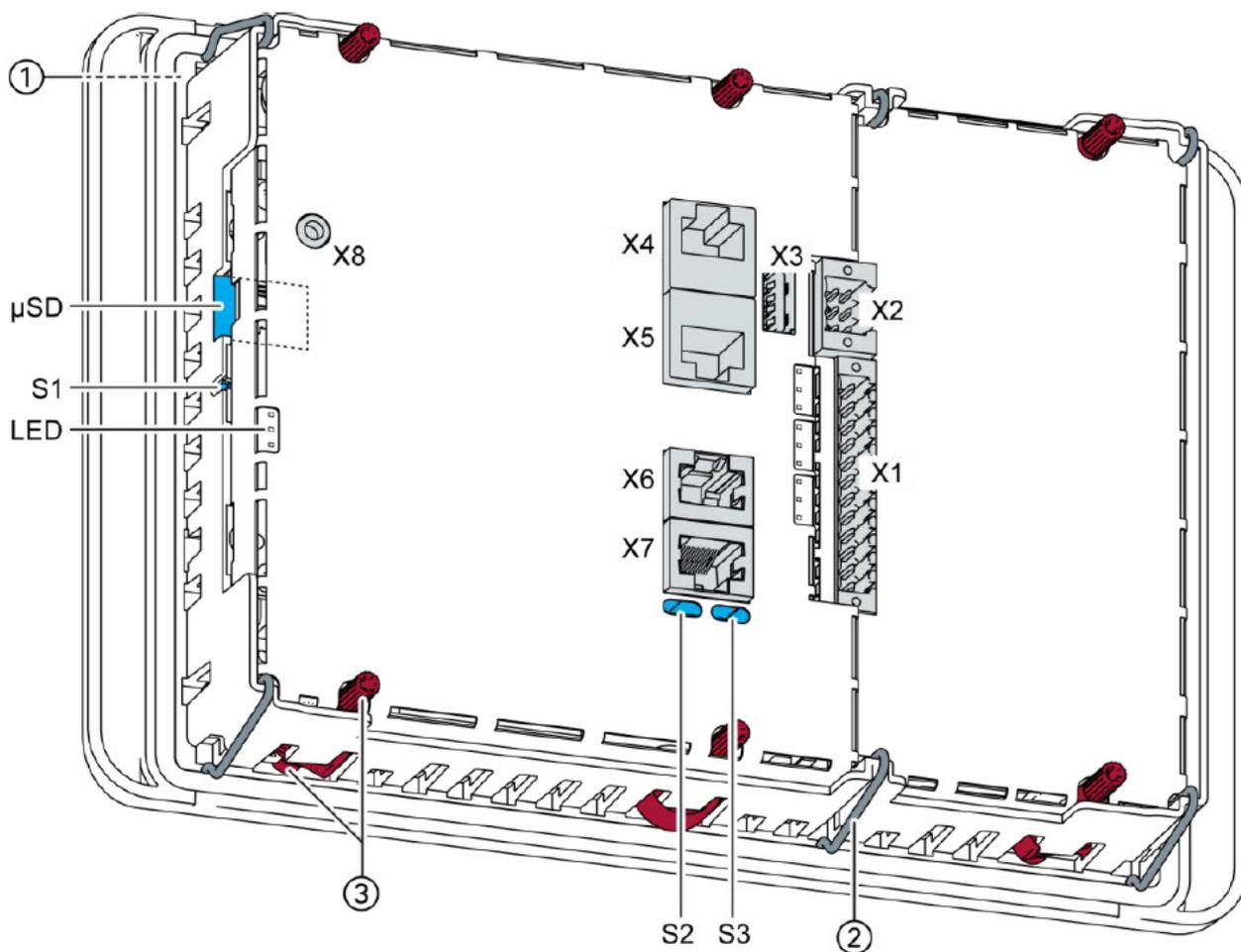


Рисунок 6.2 — Внешний вид контроллера DC2007 (с задней стороны)

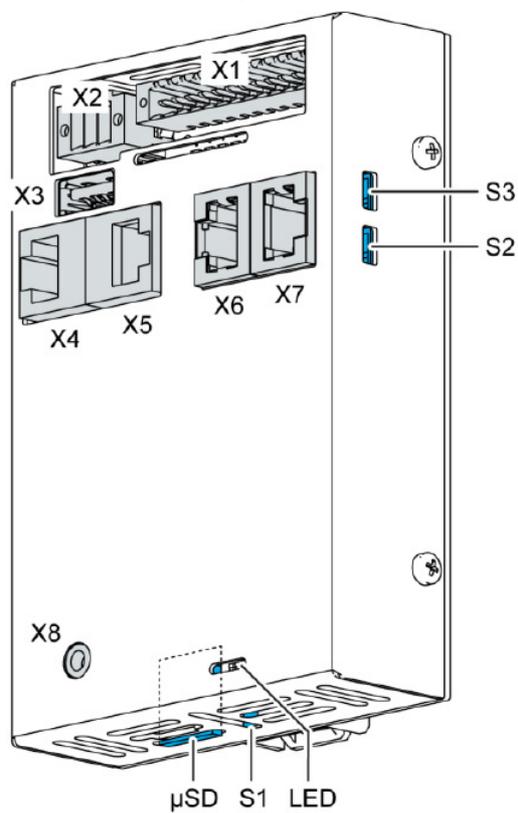


Рисунок 6.3 — Внешний вид контроллера ECC2100

Таблица 6.1 — Расшифровка обозначений

Номер	Описание	Номер	Описание
1	Дисплей	X6	Разъем RS-232/RS-485
2	Защелки-фиксаторы (4 шт.)	X7	Разъем CAN bus
3	Поворотные фиксаторы (4 шт.)	X8	Сервисный разъем
X1	Клеммный разъем (питание, дискретные входы/выходы)	S1	Функциональная кнопка (Перезагрузка и ПУСК/СТОП)
X2	Клеммный разъем (аналоговые входы)	S2	Терминатор CAN (120 Ом)
X3	Порт USB 2.0	S3	Терминатор RS-485 (120 Ом)
X4	Порт Ethernet (ETH0)	μSD	Разъем карт MicroSD
X5	Порт EtherCAT (ETH1)	LED	Светодиоды: Питание, ПУСК/СТОП, Ошибка

7 Габаритные размеры и монтаж

7.1 Контроллеры DC2004 и DC2007

Контроллеры DC2004 и DC2007 предназначены для монтажа в отверстие в панели шкафа.

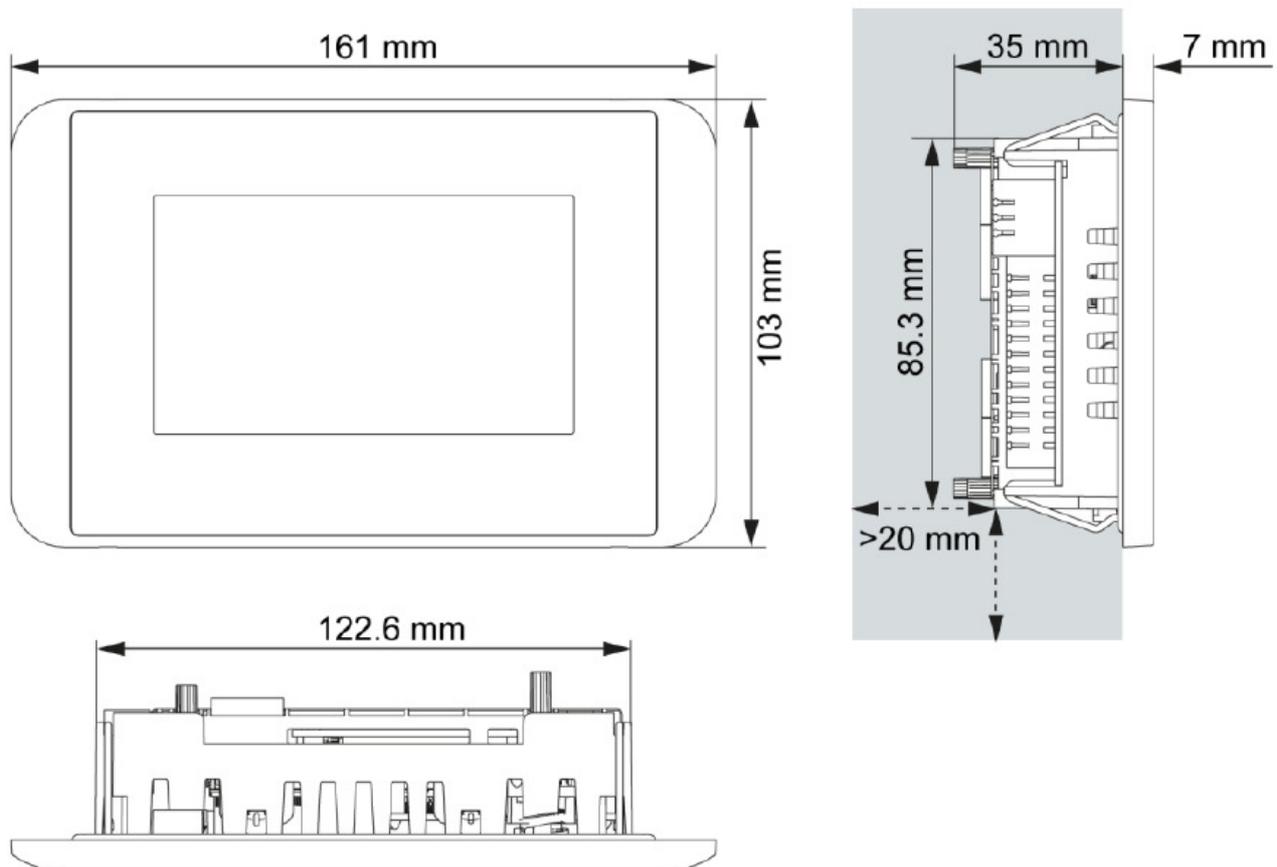


Рисунок 7.1 — Габаритные размеры контроллера DC2004

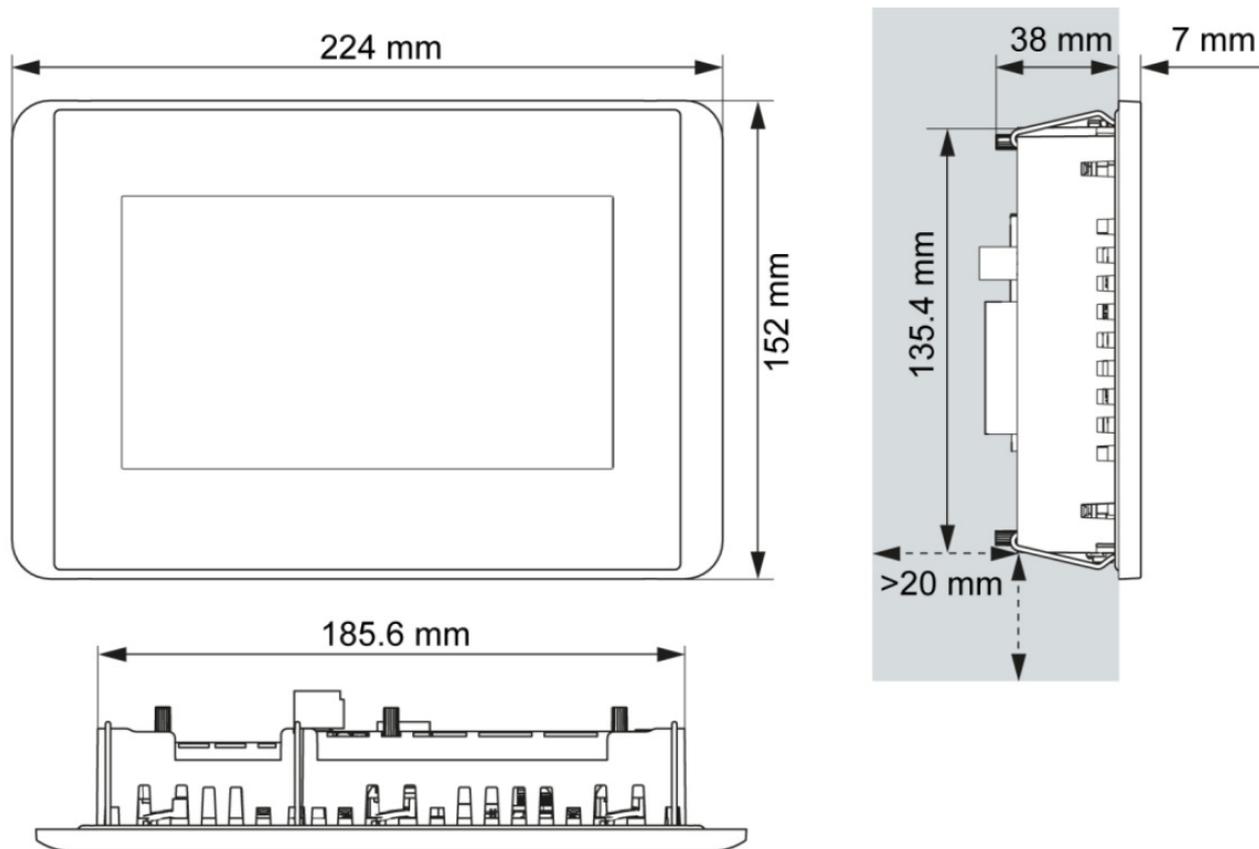


Рисунок 7.2 — Габаритные размеры контроллера DC2007

Требования для монтажа:

- Необходимо обеспечить как минимум 20 мм свободного пространства со стороны задней панели контроллера для обеспечения свободной циркуляции воздуха.
- Монтажная поверхность должна быть жесткой, ровной и иметь толщину от 1 до 3 мм.

Внимание!

Установка на неровную поверхность может привести к механическим нагрузкам и повреждениям передней панели контроллера, а также к выходу из строя сенсорного экрана. Точки крепления контроллера должны находиться в одной плоскости с точностью ± 0.5 мм.

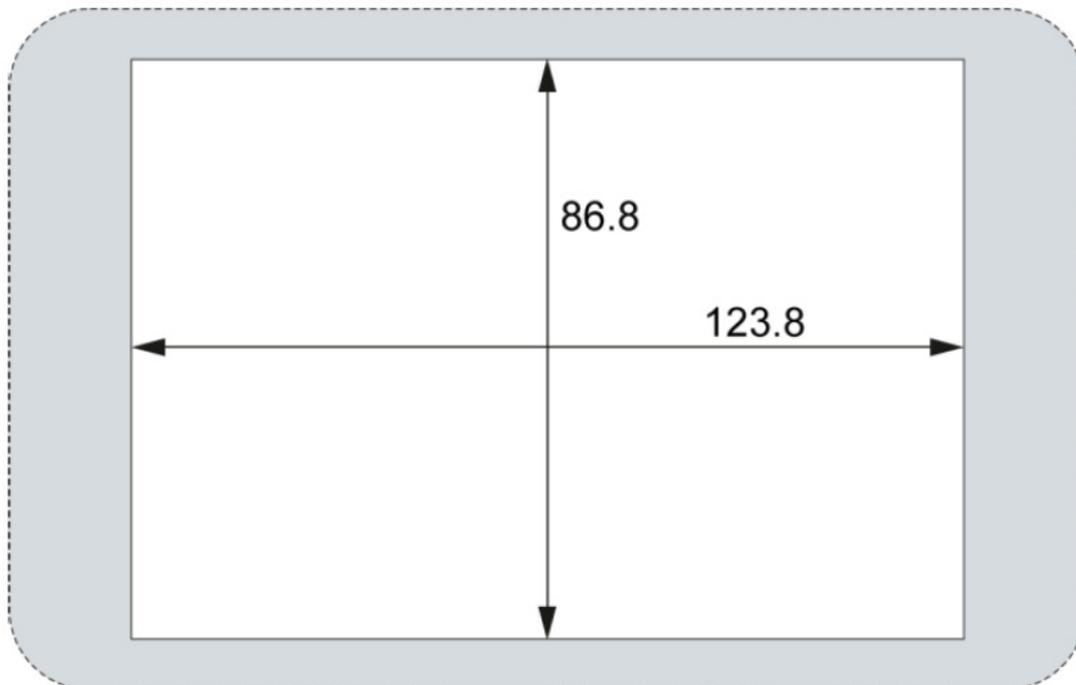


Рисунок 7.3 — Размер установочного отверстия для DC2004

Для монтажа необходимо сделать прямоугольное отверстие с размерами:

- Высота 86.8 мм.
- Ширина 123.8 мм.
- Максимальный радиус скругления угла 3.0 мм.

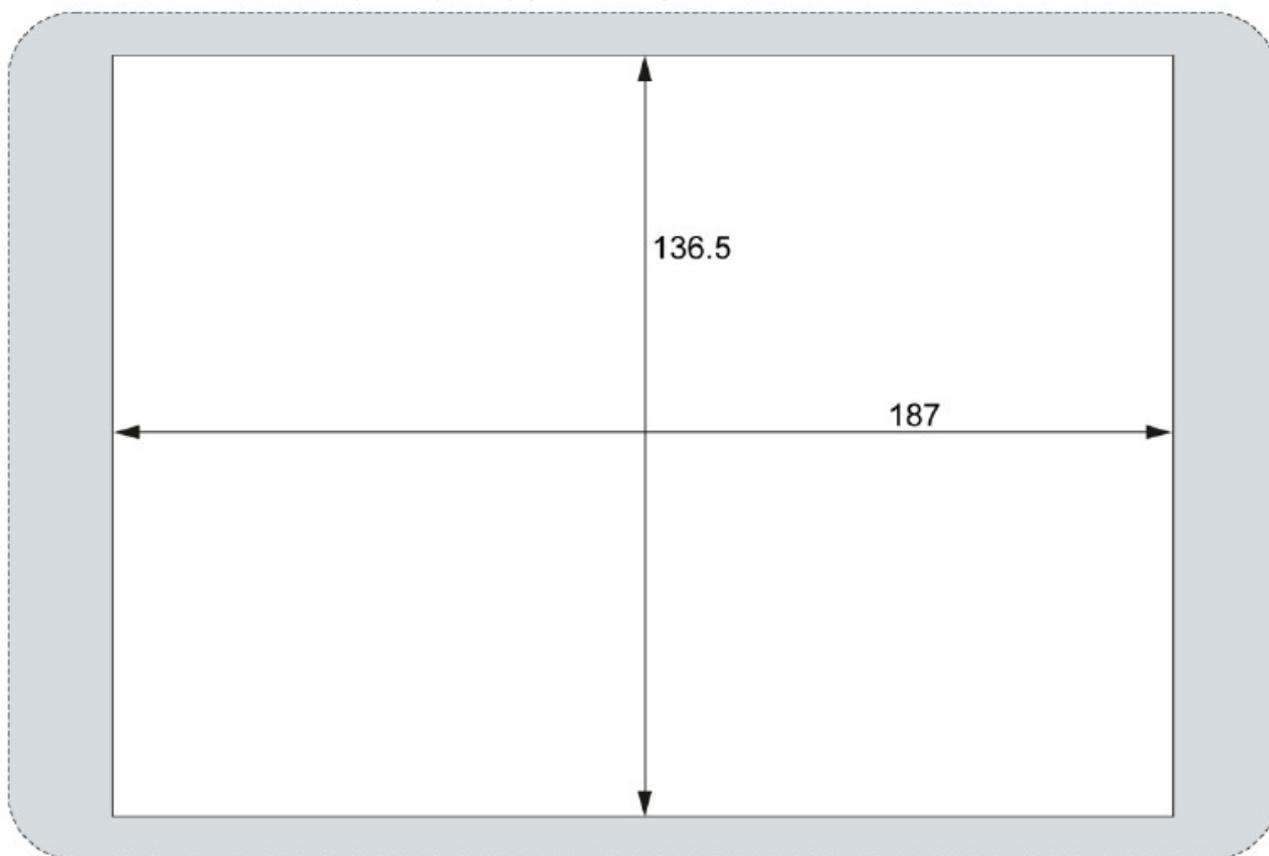


Рисунок 7.4 — Размер установочного отверстия для DC2007

Для монтажа необходимо сделать прямоугольное отверстие с размерами:

- Высота 136.5 мм.
- Ширина 187.0 мм.
- Максимальный радиус скругления угла 3.0 мм.

Последовательность установки контроллера в отверстие:

1. Повернуть все фиксаторы против часовой стрелки до упора (поз. 1 на рис. 7.5).

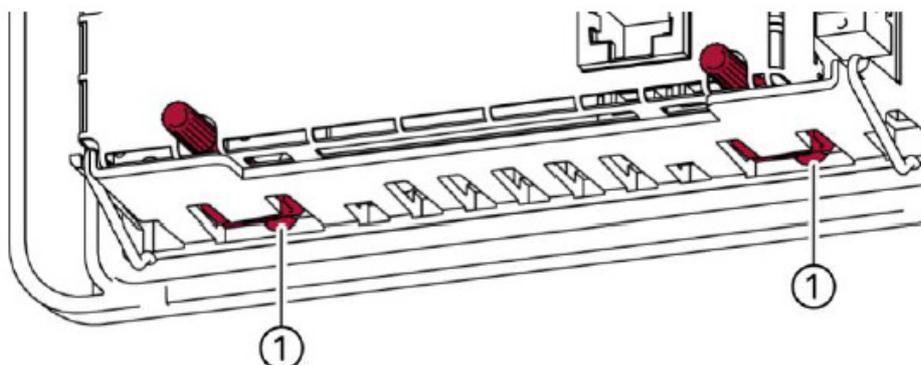


Рисунок 7.5 — Положение поворотных фиксаторов

2. Вставить контроллер в монтажное отверстие и убедиться что все 4 фиксатора защелкнулись (см. рис. 7.6).

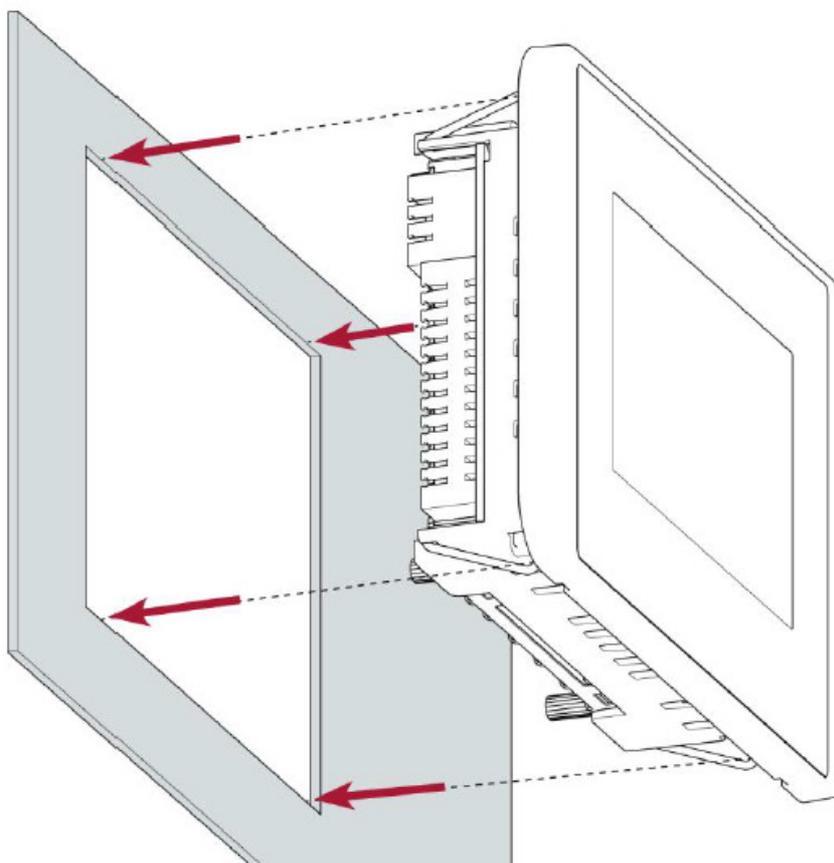


Рисунок 7.6 — Установка контроллера в отверстие

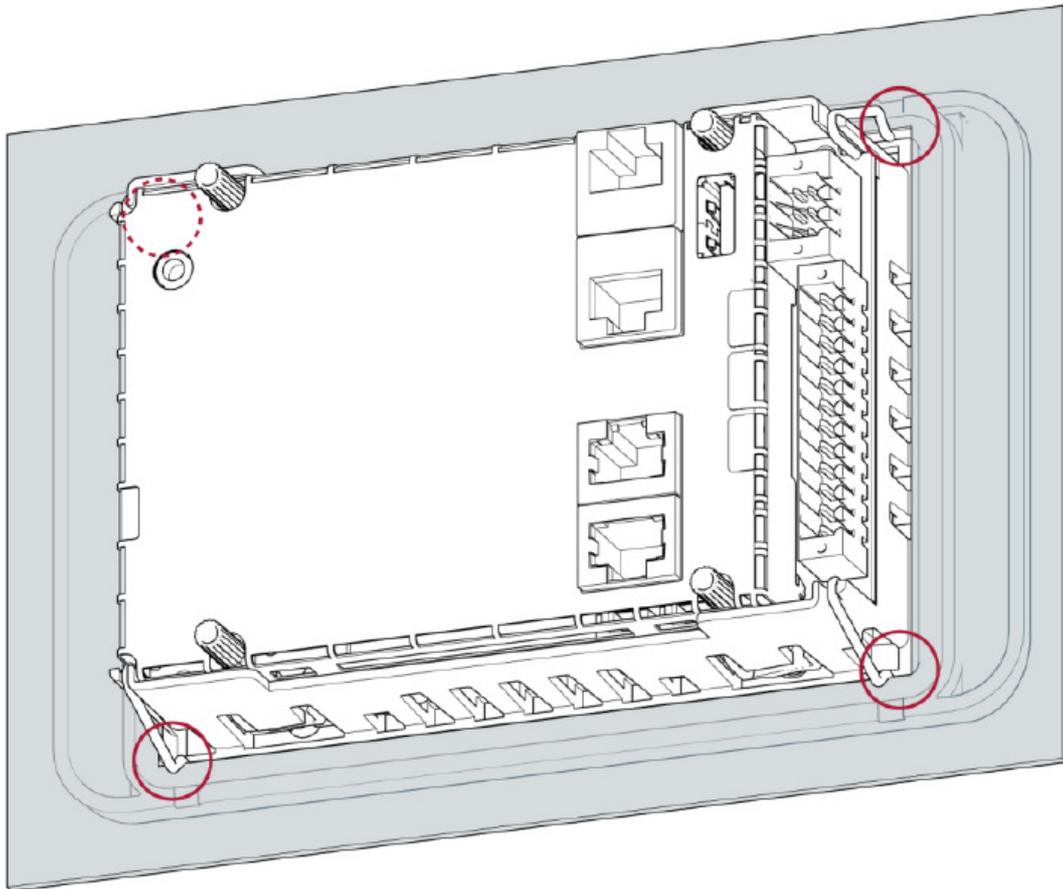


Рисунок 7.7 — Фиксация в отверстиях

3. Убедиться, что вся поверхность контроллера прилегает к плоскости панели шкафа.
4. Повернуть все поворотные фиксаторы по часовой стрелке до упора. Максимальный момент затяжки 0.4 Нм.

7.2 Контроллер ECC2100

Контроллер ECC2100 предназначен для монтажа внутри шкафа на DIN-рейку 35x7.5 мм.

Габаритные размеры контроллера приведены на рисунке 7.8

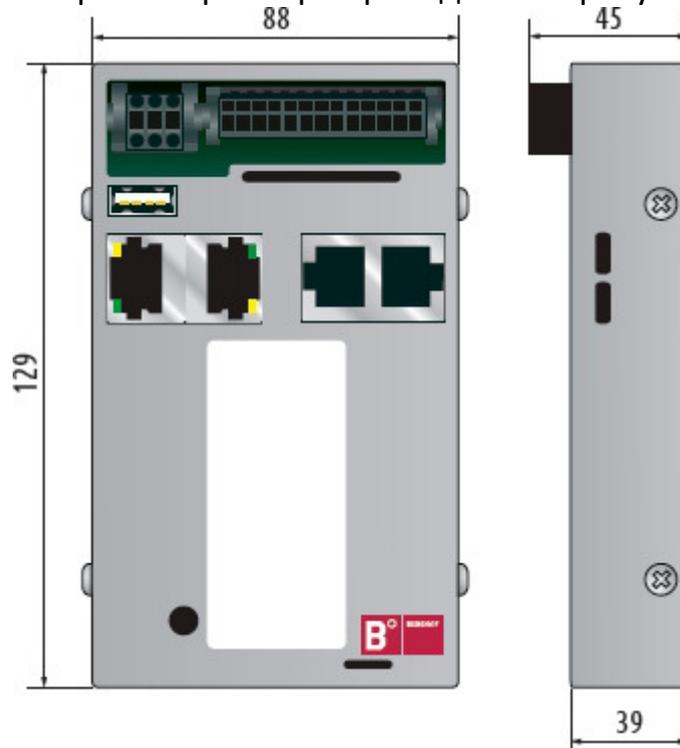


Рисунок 7.8 — Габаритные размеры ECC2100

Внимание!

Корпус контроллера в процессе работы может нагреваться.

- Убедитесь, что в шкафу достаточно пространства для вентиляции.
- Убедитесь, что снизу и сверху от контроллера есть хотя бы 50 мм свободного пространства.

Последовательность установки контроллера на DIN-рейку:

1. Надеть верхнюю часть зажима контроллера на DIN-рейку (рис. 7.9 поз. 1).
2. Нажать на нижнюю часть контроллера до полной фиксации (рис. 7.9 поз. 2).

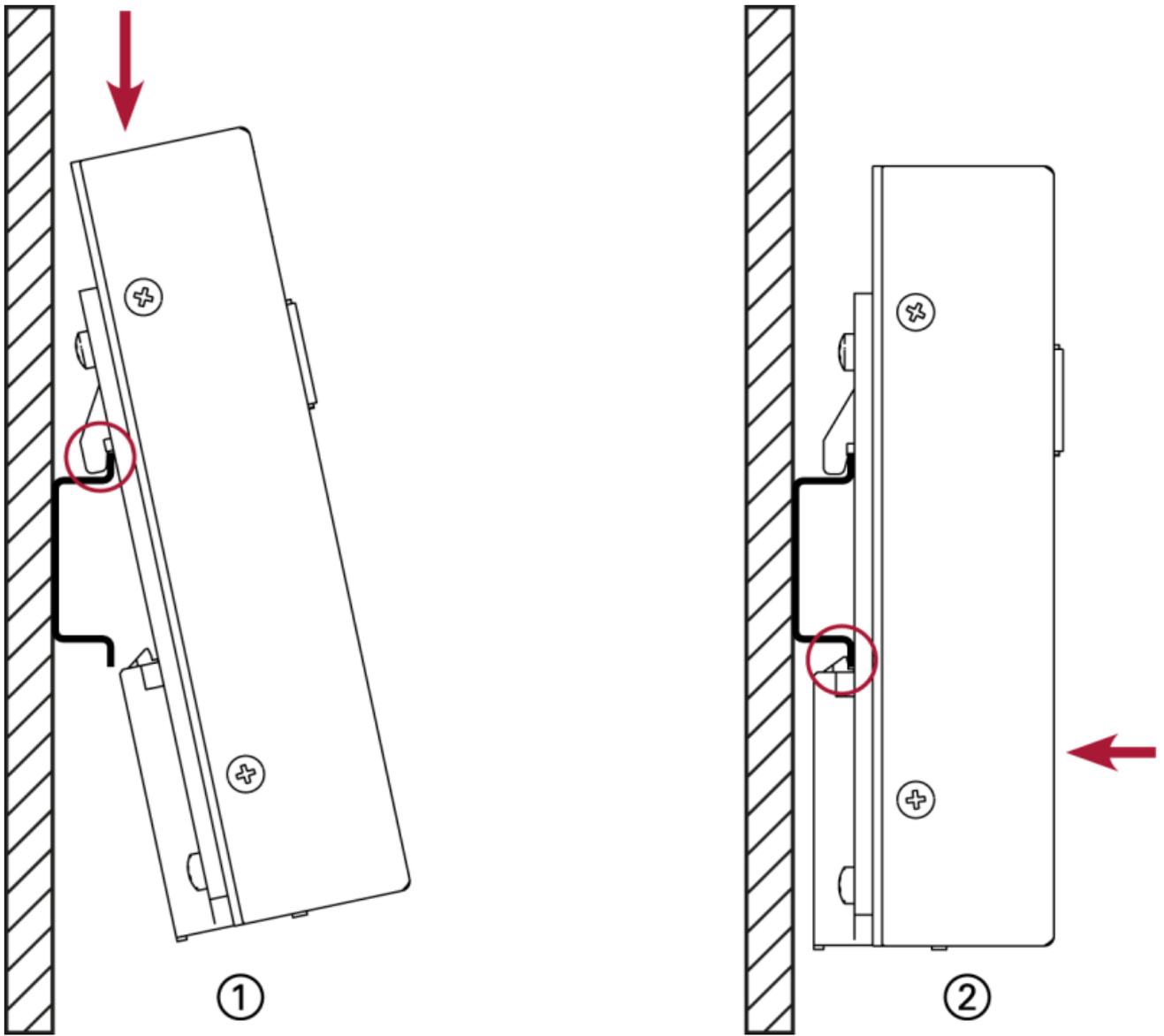


Рисунок 7.9 — Крепление контроллера на DIN-рейку

8 Монтаж внешних цепей

8.1 Питание

Питание контроллера осуществляется от внешнего источника питания напряжением =24 В (-15% / +20%).

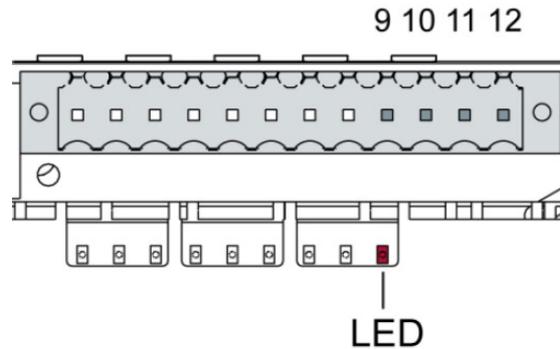


Рисунок 8.1 — Подключение питания к контроллеру

Питание подключается к клеммному разъему X1 в соответствии с таблицей 8.1.

Таблица 8.1 — Подключение питания к контроллеру

№ клеммы	Обозначение	Описание
1...8	I/O	Подключение дискретных входов и выходов (см. п. 8.2)
9	L1+	Питание для дискретных выходов (ток макс. 2 А)
10, 11	L+ 24V	Питание контроллера (+24 В) (ток макс. 1.2 А)
12	GND	Питание контроллера (0 В)
LED	-	Индикатор питания контроллера

Внимание!

Все кабели должны быть проложены вдали от источников сильных электромагнитных помех.

Убедитесь, что источник питания может обеспечить необходимый ток и напряжение для питания контроллера и его входов и выходов.

8.2 Дискретные входы и выходы

Дискретные выходы коммутируют +24 В. Выходной ток максимум 500 мА. Сигнал GND всех дискретных выходов объединен.

Дискретные входы также работают по схеме PNP с общим минусом. Таким образом, на входы подаётся сигнал +24 В.

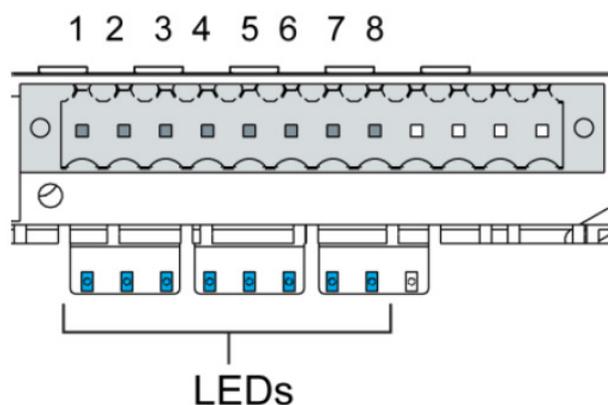


Рисунок 8.2 — Подключение дискретных входов и выходов

Дискретные сигналы подключаются к клеммному разъему X1 в соответствии с таблицей 8.2.

Таблица 8.2 — Подключение дискретных входов и выходов

№ клеммы	Обозначение	Описание
1	DI1	Дискретный вход 1
2	DI2	Дискретный вход 2
3	DI3	Дискретный вход 3
4	DI4	Дискретный вход 4
5	DO1	Дискретный выход 1
6	DO2	Дискретный выход 2
7	DO3	Дискретный выход 3
8	DO4	Дискретный выход 4
9	L1+	Питание для дискретных выходов (+24 В, ток макс. 2 А)
LEDs	-	Индикаторы входов и выходов

Таблица 8.3 — Характеристики дискретных выходов

Параметр	Значение	Описание
Тип	Транзисторный	Положительный потенциал на выходе (PNP)
Защита от индуктивной нагрузки	До 41 В при питании 24 В	-
Индикация	Есть	По одному оранжевому светодиоду на выход
Защита от перегрузки	Есть	Автоматическое отключение в случае превышения тока
Защита от короткого замыкания	Есть	Электронная защита срабатывает при токе 7А Максимальное количество срабатываний защиты — 10000. Общая продолжительность не более 500 часов.
Состояние при низком питающем напряжении	Логический «0»	Если питающее напряжение недостаточно, то дискретные выходы при включении контроллера будут в состоянии логического «0»
Задержка при переключении «0»-«1» и «1»-«0»	Около 1 мс	-
Емкость выхода	<20 нФ	-
Номинальное напряжение	+24 В	-
Падение напряжения (при номинальном токе)	<0.1 В	-
Номинальный ток	500 мА	-
Общий максимальный ток (для всех выходов)	До 2 А	-

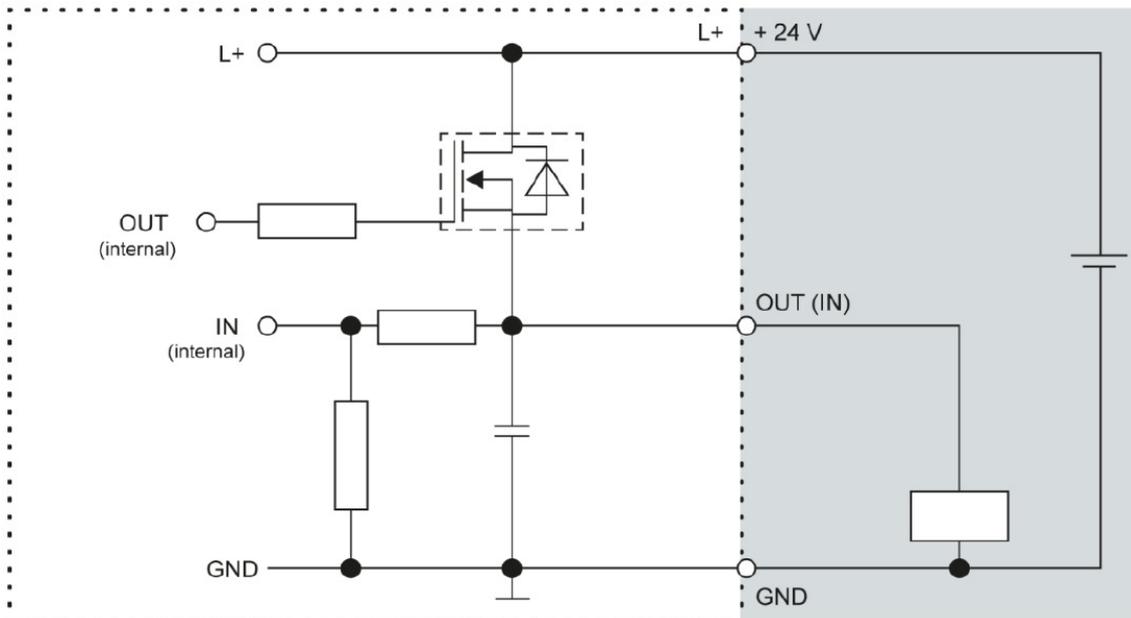


Рисунок 8.3 — Принципиальная схема дискретного выхода

Таблица 8.4 — Характеристики дискретных входов

Параметр	Значение	Описание
Тип	Транзисторный	Включение положительным потенциалом (PNP)
Длина кабеля	Макс. 30 м	Для неэкранированных кабелей. Кабели длиной более 30 м должны быть экранированы
Сечение кабеля	0.14-1.5 мм ² (26-16 AWG)	Согласно спецификации используемого коннектора
Номинальное напряжение	=24 В	-
Задержка включения	1 мс	При переходе «0» - «1» и «1» - «0»
Опрос входа	Циклически	Происходит в каждом программном цикле ПЛК. Период опроса зависит от времени цикла ПЛК
Защита от обратной полярности	Есть	-
Гальваническая развязка входов друг от друга	Нет	-
Индикация	Есть	По одному оранжевому светодиоду на выход. Загорается в состоянии логической «1»

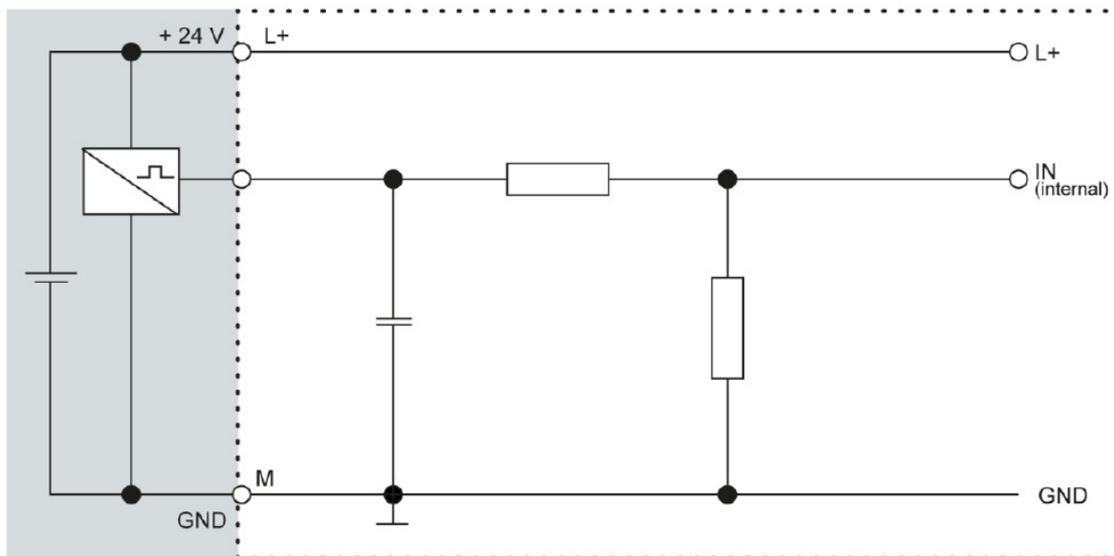


Рисунок 8.4 — Принципиальная схема дискретного выхода

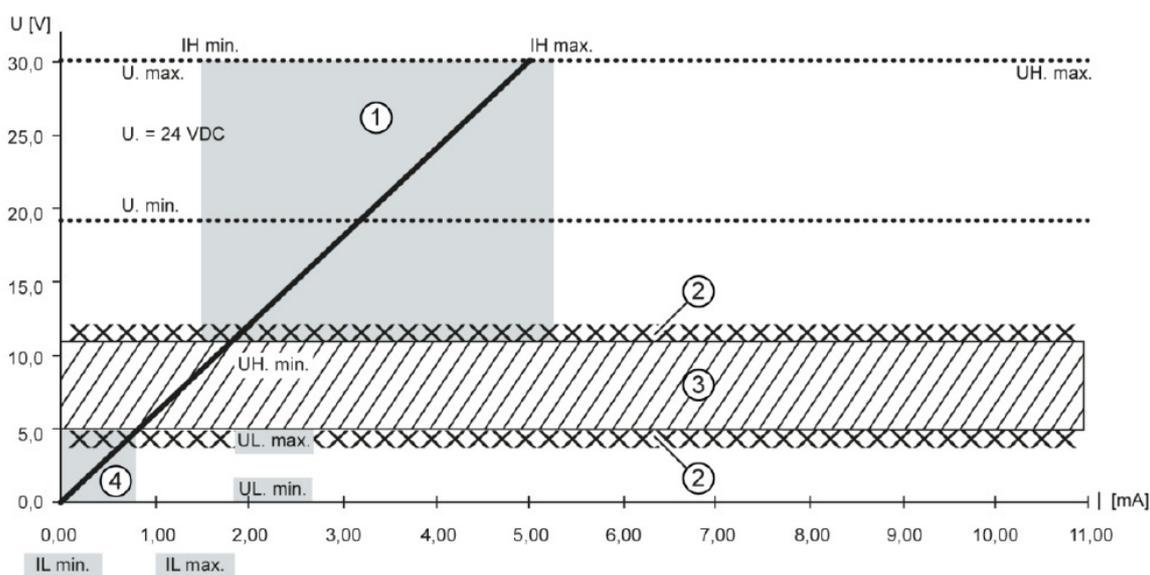


Рисунок 8.5 — Диапазон напряжений работы входов

Таблица 8.5 — Диапазон напряжений работы входов

Номер	Состояние
1	Диапазон включенного состояния (Логическая «1»)
2	Диапазон возможного дребезга сигнала <1 В
3	Переходный диапазон
4	Диапазон выключенного состояния (Логический «0»)

Внимание!

Напряжение больше 32 В может повредить входы контроллера.

8.3 Аналоговые входы

Общие указания:

- Все аналоговые входы состоят из двух клемм: AI (U) или AI (U/T) и AGND.
- На входы AI (U/T) могут быть подключены как сигналы по напряжению (U), так и сигналы датчиков температуры PT100/PT1000.
- Входы AI (U) могут измерять сигналы по напряжению, либо использоваться для компенсации сопротивления проводов при подключении ко входам AI (U/T) датчиков температуры по 3-х проводной схеме.
- Провод Земля/GND датчика по напряжению или датчика температуры, подключенного к аналоговому входу, может быть подключен только к клемме AGND.
- Разные клеммы AGND (даже на одной клеммной колодке) нельзя соединять между собой.
- Клеммы AGND не должны подключаться к общей «Земле» оборудования.
- Длинные кабели, а также кабели маленького сечения могут привести к падению напряжения и искажению показаний датчика температуры (из-за сопротивления кабеля). Эти неизбежные отклонения должны быть приняты во внимание при планировании подключений.
- Для того, чтобы избежать воздействия помех, кабели аналоговых входов должны быть проложены отдельно от силовых кабелей и кабелей дискретных сигналов.
- Для всех аналоговых сигналов рекомендуется использовать экранированные кабели.

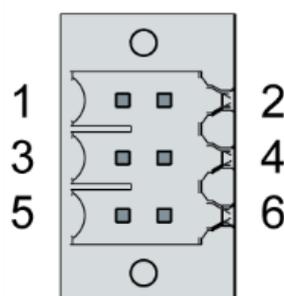


Рисунок 8.6 — Подключение аналоговых входов, клеммный разъем X2

Аналоговые сигналы подключаются к клеммному разъему X2 в соответствии с таблицей 8.6

Таблица 8.6 — Подключение аналоговых входов

№ клеммы	Обозначение	№ клеммы	Обозначение
1	AI1 (U/T)	2	AI3 (U/T)
3	AGND	4	AGND
5	AI2 (U)	6	AI4 (U)

Таблица 8.7 — Общие характеристики аналоговых входов

Параметр	Значение	Описание
Длина кабеля	Макс. 30 м	Для неэкранированных кабелей. Кабели длиной более 30 м должны быть экранированы
Общие точки для каналов	Общая земля (AGND)	-
Период опроса	1 мс	Независимо от количества используемых каналов
Период опроса для сигналов RT100/RT1000	250 мс	При работе с сигналами RT100/RT1000 обновление значений доступно пользователю каждые 250 мс

Таблица 8.8 — Параметры цифрового фильтра

Значение фильтра	Время усреднения	Время усреднения для сигналов RT100/RT1000
10	10 мс	2.5 с
100	100 мс	25 с
1000	1000 мс (1 с)	250 с

Если цифровая фильтрация включена, то считается скользящее среднее значение параметра за заданный период. Таким образом, обновление значения происходит каждый период опроса с учетом усреднения за заданное количество выборок.

Фильтрация может быть активирована и настроена из среды программирования CODESYS v3.

Характеристики аналоговых входов при работе с сигналами по напряжению и с температурными датчиками приведены в таблицах 8.9.

Таблица 8.9 — Характеристики входов: измерение сигналов по напряжению (U)

Параметр	Значение	Описание
Измерительный диапазон	-10...+10 В	-
Входное сопротивление	100 кОм	Между клеммами AI(U/T) и AGND или AI(U) и AGND
Макс. погрешность измерения при 25 °C	±25 мВ	-
Температурное влияние	±0.4 мВ/К	-
Разрешение АЦП	24 Бит	-
Тип данных в программе пользователя	32 Бита (REAL)	Измеренное значение в милливольтках (мВ) в формате с плавающей точкой
Максимальная перегрузка	±30 В относительно AGND	-
Значение на входе при перегрузке	-	До ±15 В пользователь на входе получает актуальное значение напряжения. При напряжении на входе больше 16 В значения могут быть значительно искажены. При напряжении больше 23 В в программе пользователя устанавливается бит ошибки.
Опорный потенциал	AGND	-

Таблица 8.10 — Характеристики входов: измерение температуры pt100/pt1000

Параметр	Значение	Описание
Типы подключаемых датчиков	PT100 и PT1000	Класс допуска AA, A, B, C. Рекомендуется: B или C
Измерительный диапазон	-40...200 °C	-
Измерительный ток	0.3 мА	-
Время обработки сигнала	250 мс	-
Макс. погрешность измерения при 25 °C	±0.5 °C	-

Таблица 8.10 — Характеристики входов: измерение температуры pt100/pt1000

Параметр	Значение	Описание
Температурное влияние	± 0.012 °C/K	-
Разрешение АЦП	24 Бит	-
Тип данных в программе пользователя	2x32 Бита (REAL)	Измеренное значение в Омах (Ом) и в градусах Цельсия (°C) в формате с плавающей точкой
Линеаризация	-	Значение в °C рассчитывается из значения в Ом и линеаризуется (полином третьей степени)
Схема подключения	-	2-х или 3-х проводная
Опорный потенциал	AGND	-

Примеры подключения датчиков ко входам изображены на рисунках 8.7 и 8.8.

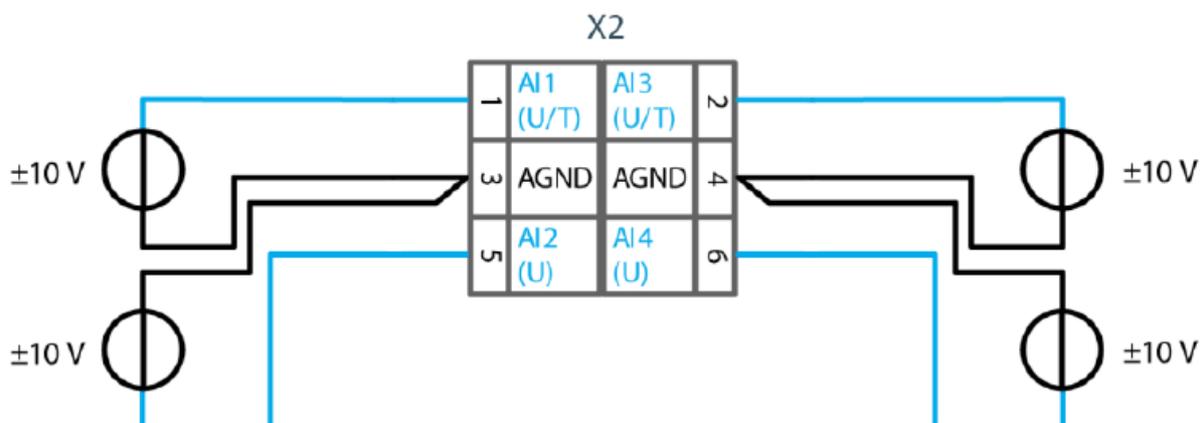


Рисунок 8.7 — Подключение сигналов по напряжению ко входам

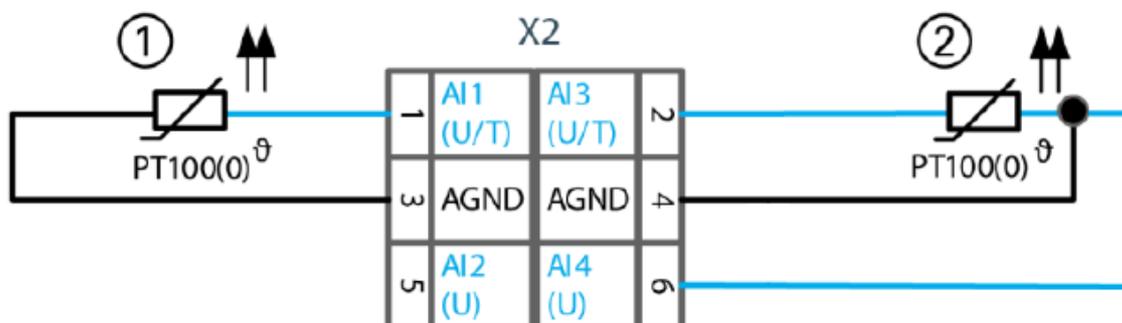


Рисунок 8.8 — Подключение сигналов датчиков температуры ко входам

Таблица 8.11 — Подключение сигналов датчиков температуры ко входам

Номер	Состояние
1	Двухпроводное подключение
2	Трехпроводное подключение

При двухпроводном подключении датчиков возникает погрешность измерения, связанная с сопротивлением проводов. Эта погрешность может достигать 10 °С. Если известна точная температура датчика, то погрешность можно компенсировать на программном уровне (вычесть из измеренного значения). В противном случае рекомендуется использовать трехпроводное подключение.

При трехпроводном подключении используется клемма AI(U), расположенная рядом с соответствующим входом. Таким образом для входа AI1 (U/T) используется клемма AI2 (U), а для AI3 (U/T) используется клемма AI4 (U). Трехпроводное подключение позволяет компенсировать сопротивление проводов датчика. При трехпроводном подключении датчиков количество аналоговых входов становится равным двум.

8.4 Порты ввода-вывода

8.4.1 Ethernet

Контроллеры имеют на борту два интерфейса Ethernet 10/100 Base-T с разъемом RJ-45. Интерфейс X4 (см. рис. 6.1-6.3) используется как стандартный Ethernet для программирования контроллера и/или соединения с внешними устройствами.

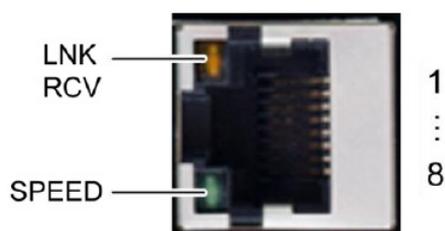


Рисунок 8.9 — Ethernet интерфейс X4

Таблица 8.12 — Схема разъема X4

Номер	Назначение	Номер	Назначение
1	TX+	5	NC
2	TX-	6	RX-
3	RX+	7	NC
4	NC	8	NC

Таблица 8.13 — Светодиоды разъема X4

LED	Цвет	Назначение
LNK/RCV	Жёлтый	Соединение, Получение данных Мигание: соединение активно, процесс получения данных Выключен: соединение не установлено
SPEED	Зеленый	Скорость обмена Включено: 100 Мбит/с Выключено: 10 Мбит/с

8.4.2 EtherCAT

Интерфейс X5 (см. рис. 6.1-6.3) используется для работы в режиме мастера сети EtherCAT. Схема разъема и назначение светодиодов аналогично разъему X4 (см. п. 8.4.1).

8.4.3 Последовательные порты

Контроллер имеет на борту два последовательных интерфейса (1xRS-232 и 1xRS-485). Они объединены в общий разъем RJ-45 X6 (см. рис. 6.1-6.3).

Максимальная скорость обмена для обоих интерфейсов равна 115.2 Кбит/с.

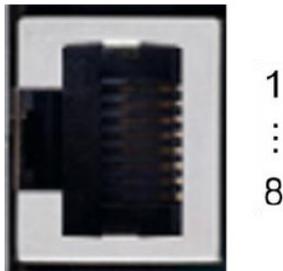


Рисунок 8.10 — Интерфейсы RS-232 и RS-485, разъем X6

Таблица 8.14 — Схема разъема X6

Номер	Назначение	Номер	Назначение
1	RS-232 RX / COM 1	5	RS-485 Tx/Rx- / COM 2
2	RS-232 TX / COM 1	6	NC
3	NC	7	Зарезервирован
4	RS-485 Tx/Rx+ / COM 2	8	GND

Интерфейс RS-485 оснащен терминальным резистором 120 Ом. Он необходим, если устройство расположено в начале или в конце сети. Подключение резистора производится при помощи переключателя **S3** (в положение ON).

8.4.4 CAN Bus

Контроллер имеет на борту один интерфейс CAN Bus (разъем X7, коннектор RJ-45).

Таблица 8.15 — Характеристики CAN Bus

Номер	Назначение
Стандарт	ISO 11898
Максимальная скорость обмена	1 Мбит/с
Минимальная скорость обмена	50 Кбит/с
Контакты	Электрически изолированные
Назначение	Согласно CiA303



1
:
8

Рисунок 8.11 — Интерфейс CAN Bus, разъем X7

Таблица 8.16 — Схема разъема X7

Номер	Назначение	Номер	Назначение
1	CAN_H	5	NC
2	CAN_L	6	NC
3	GND	7	GND
4	NC	8	NC

Интерфейс CAN bus оснащен терминальным резистором 120 Ом. Он необходим, если устройство расположено в начале или в конце сети. Подключение резистора производится при помощи переключателя **S2** (в положение ON).

8.4.5 USB

К USB-разъему X3 могут быть подключены USB Flash-накопители. Порт имеет стандарт USB Host версия 2.0.



B1
:
B4

Рисунок 8.12 — Порт USB X3

Flash-накопители, подключенные к порту USB можно вставлять и вынимать в процессе работы контроллера. Определение подключенного устройства происходит автоматически. Данные с USB хранятся в папке **/media/usbX**. Когда Flash-накопитель вынут, эта папка удаляется из структуры каталогов автоматически. X – номер USB-устройства от 1 (первое USB-устройство) до 8 (последнее).

Внимание!

Вынимание Flash-накопителя в процессе записи данных на него может привести к выходу его из строя. Перед тем как вынуть устройство из USB-порта, убедитесь что все операции записи завершены.

Внимание!

Интерфейс USB имеет защиту от перегрузки (>0.5 A). В случае короткого замыкания в процессе работы контроллер может перезагрузиться. При этом само USB-устройство может выйти из строя. Таким образом, перед использованием USB-устройства убедитесь, что его энергопотребление меньше 0.5 A.

Внимание!

Интерфейс USB рассчитан на 1000 циклов установки/вынимания накопителей.

8.4.6 Micro-SD

Контроллер поддерживает карты microSD объемом до 32 Гб.
Количество циклов установки/вынимания карты: до 10 000.

Внимание!

Запрещено вынимать и устанавливать SD-карту при включенном питании контроллера. Это может привести к выходу контроллера из строя!

Порядок установки SD-карты:

- Выключить питание контроллера.
- Вставить карту в слот **μSD**.

- Включить питание контроллера

После этого карта готова к передаче данных (чтение, запись, копирование).
Данные с SD-карты хранятся в папке **/media/sd**.

9 Использование контроллера

9.1 Индикаторы

Контроллер имеет 3 светодиодных индикатора, которые показывают наличие питания, режим работы и возможные ошибки при работе.

Расположение светодиодов показано на рисунке 9.1

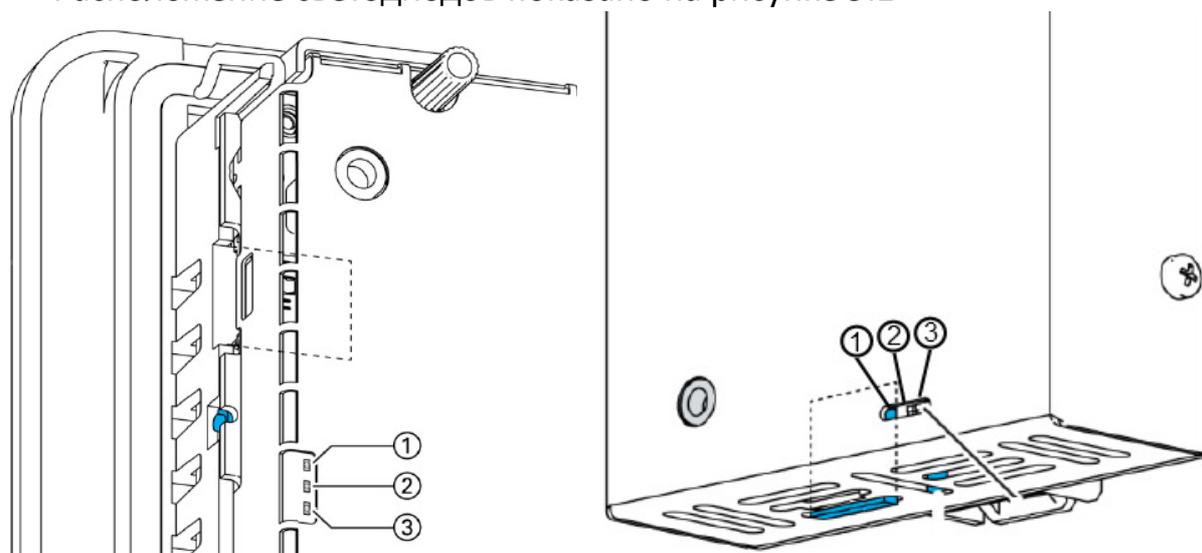


Рисунок 9.1 — Расположение индикаторов на контроллерах DC20XX и ECC2100

Таблица 9.1 — Назначение индикаторов

LED	Цвет	Назначение
1 PWR	Зеленый	Индикатор показывает, что питание на контроллер подано
2 Run/Stop	Желтый/ Зеленый/ Красный	Показывает системные статусы и режим работы программы CODESYS. Системные статусы отображаются мигающим желтым сигналом индикатора. Это значит, что контроллер занят и запрещено выключать его питание (например, обновление прошивки). Режим работы CODESYS отображается долговременным свечением индикатора. В этом случае Красный цвет = СТОП, а Зеленый = ПУСК.
3 Error	Красный	Показывает, что устройство остановлено из-за ошибки

9.2 Кнопка ПУСК/СТОП

Контроллер имеет кнопку ПУСК/СТОП (S1). Расположение кнопки для DC20XX и ECC2100 показано на рис. 9.2.

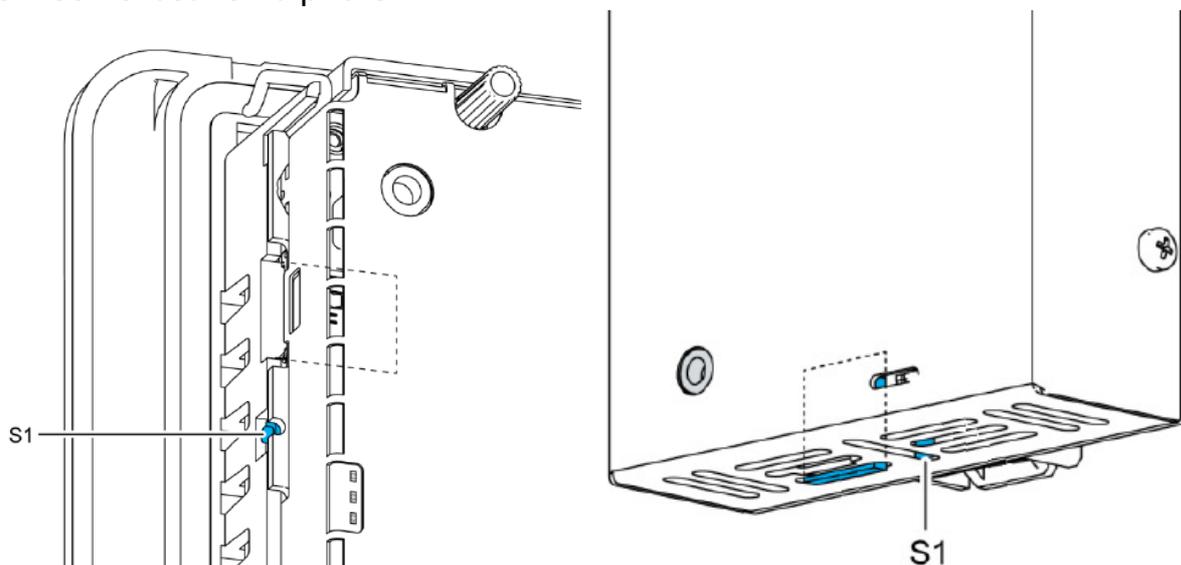


Рисунок 9.2— Расположение кнопки ПУСК/СТОП (S1)

Таблица 9.2 — Назначение кнопки S1

Фаза работы контроллера	Действие	Назначение
Загрузка контроллера	Нажатие и удержание	Переключение в сервисный режим
Работа CODESYS-приложения	Кратковременное нажатие	Переключение режимов ПУСК и СТОП
	Нажатие и удержание	Остановка работы ПЛК с очисткой переменных (кроме Retain-переменных)

9.3 Часы реального времени

Контроллеры ECC2100 и DC20XX имеют часы реального времени. Питание часов осуществляется от встроенной батареи.

Настройка часов может быть произведена с помощью Web-интерфейса контроллера (см. п. 9.5) или при помощи библиотеки **Time and Date** в CODESYS v3.

Замена встроенной батареи производится в условиях сервисного центра.

9.4 Подключение к локальной сети

Для подключения контроллера к локальной сети через разъем X4 используется стандартная витая пара категории 5 или 5е.

При подключении к локальной сети кабель должен быть обжат по прямой схеме (см. рис. 9.3).

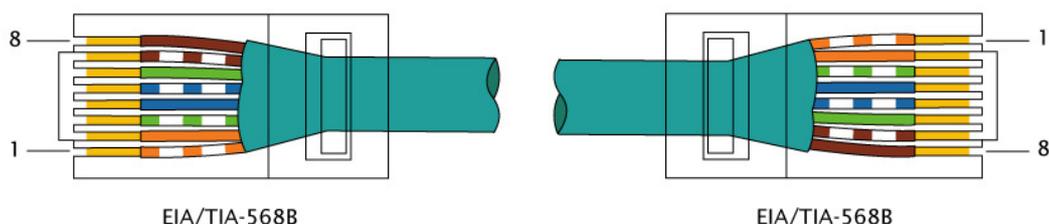


Рисунок 9.3 — Схема обжима прямого кабеля

При соединении контроллера напрямую с ПК кабель должен быть обжат по схеме Crossover (перекрестный) (см. рис. 9.4).

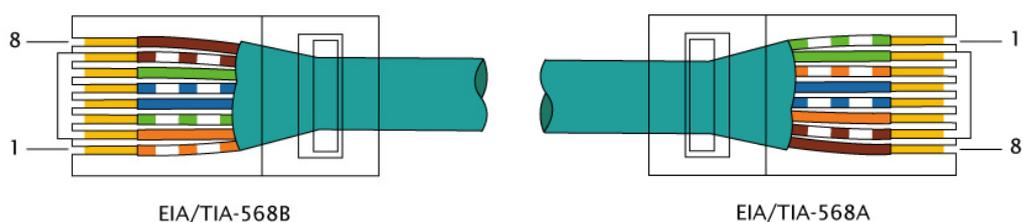


Рисунок 9.4 — Схема обжима перекрестного кабеля (соединение напрямую с ПК)

Контроллер по умолчанию имеет следующие сетевые параметры:

IP-адрес: 169.254.255.XX

Маска подсети: 255.255.255.0,

где **XX** - это 2 последние цифры серийного номера контроллера (см. рис. 9.5).

Исключением являются цифры 00. В этом случае **XX=100**.

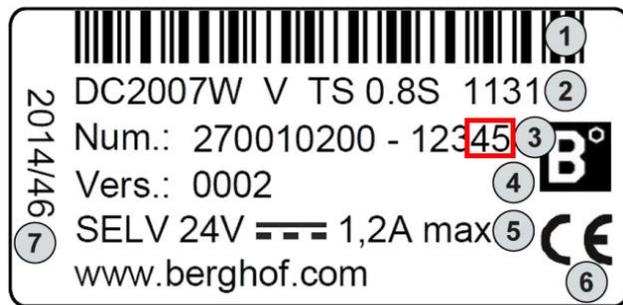


Рисунок 9.5 — Определение IP-адреса контроллера

Для установки соединения между ПК и контроллером, они должны быть в одной IP-подсети. Для добавления дополнительного IP-адреса компьютеру необходимо зайти в свойства сетевого протокола TCP/IP и добавить подсеть. При этом нужно выбрать любой IP-адрес из подсети 169.254.255, отличный от IP-адреса контроллера (см. рис. 9.6). Маска подсети должна быть 255.255.255.0.

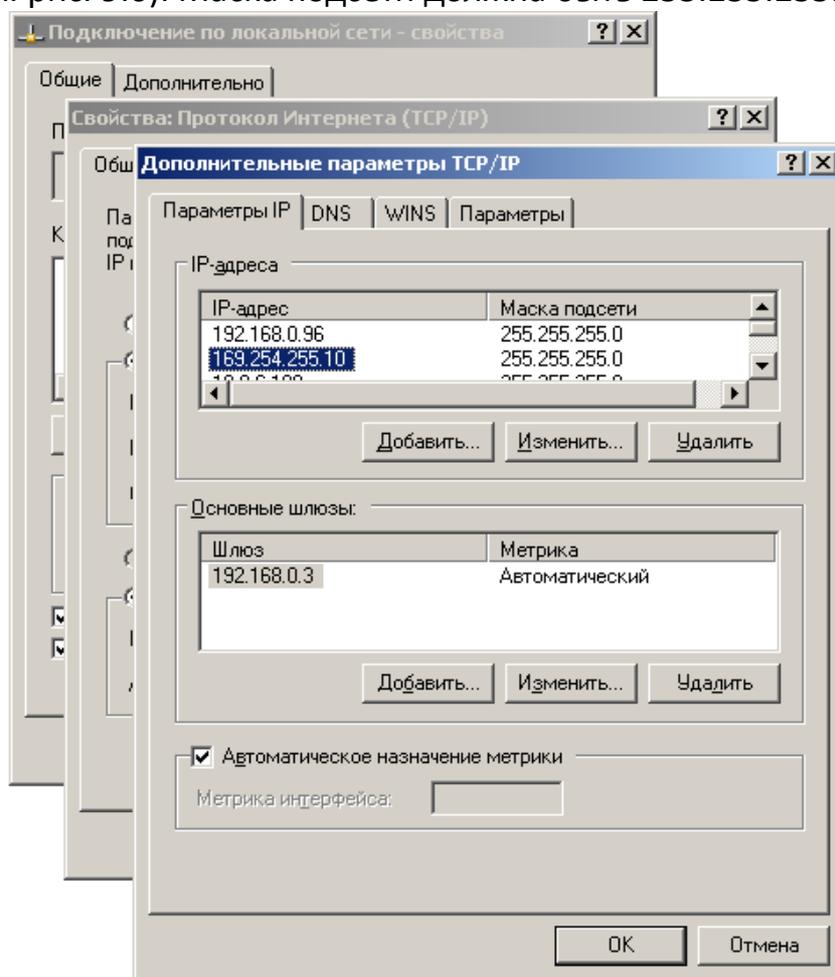


Рисунок 9.6— Добавление дополнительной подсети

Примечание:

В случае если IP-адрес контроллера был изменён и неизвестен, то необходимо перевести контроллер в сервисный режим:

1. Выключить питание контроллера на 20 секунд.
2. Включить контроллер одновременно с удержанием кнопки S1 до тех

пор, пока светодиод Run/Stop не начнет мигать раз в 2 сек. Теперь контроллер находится в сервисном режиме и доступ к нему может быть получен по заводскому IP-адресу.

3. Подключиться к контроллеру по заводскому IP-адресу:

169.254.255.XX, где XX - это 2 последние цифры серийного номера контроллера.

4. Изменить IP-адрес контроллера на необходимый (см. п. 9.5).

5. Перезагрузить контроллер.

После перезагрузки контроллер автоматически выйдет из сервисного режима и будет готов к работе.

9.5 Настройка при помощи Web-интерфейса

Основные настройки контроллера могут быть выполнены при помощи Web-интерфейса. После подключения ПЛК к локальной сети и подачи на него питания следует открыть Web-браузер компьютера и в строке поиска ввести IP-адрес контроллера (см. рис. 9.7).

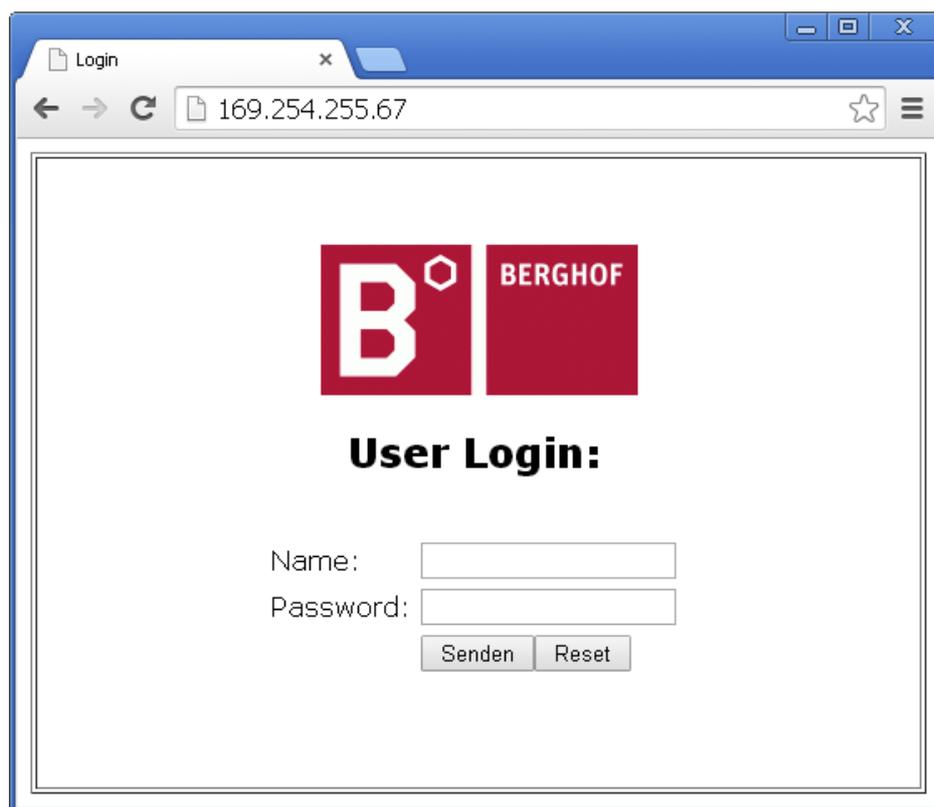


Рисунок 9.7 — Окно доступа к Web-интерфейсу контроллера

Для доступа потребуется ввести имя и пароль:

Name: admin

Password: admin

После этого откроется страница конфигурации контроллера.

Настройки контроллера разбиты на 4 раздела:

1. **Configuration**
2. **System**
3. **PLC-Manager**
4. **Diagnostics**

Каждый из этих разделов в свою очередь имеет несколько групп настроек.

9.5.1 Раздел Configuration

Раздел **Configuration** содержит основные настройки контроллера.

Configuration

- Network**
- [Real-Time-Clock](#)
- [VNC-Server](#)
- [FTP-Server](#)
- [Users](#)
- [Reset Config](#)

System

- [Info](#)
- [Update](#)
- [Reboot](#)

PLC-Manager

- [Control](#)
- [Application Info](#)
- [Application Files](#)
- [Font Files](#)

Diagnostics

- [PLC Log](#)
- [System Log](#)
- [Ethernet](#)
- [CAN](#)
- [Disk-Space](#)
- [System Dump](#)

Network Configuration

COMMON

Hostname:

Default Gateway:

DNS Server 1:

DNS Server 2:

ETH0

Mode:

IP Address:

NetMask:

ETH1

Mode:

Рисунок 9.8 — Группа **Network**

Группа **Network** (см. рис. 9.8) содержит сетевые настройки контроллера. Здесь можно изменить IP-адрес контроллера, маску подсети, адрес шлюза и DNS-сервера.

Порт ETH0 соответствует интерфейсу X4 (Ethernet), порт ETH1 соответствует

интерфейсу X5 (EtherCAT).

Для изменения IP-адреса контроллера необходимо записать новый адрес в поле IPAdress. После этого следует нажать на кнопку **Save**.

Внимание!

*После изменения параметров необходимо перезагрузить контроллер. Для этого перейти в **System→Reboot** и нажать кнопку **Reboot Module**.*

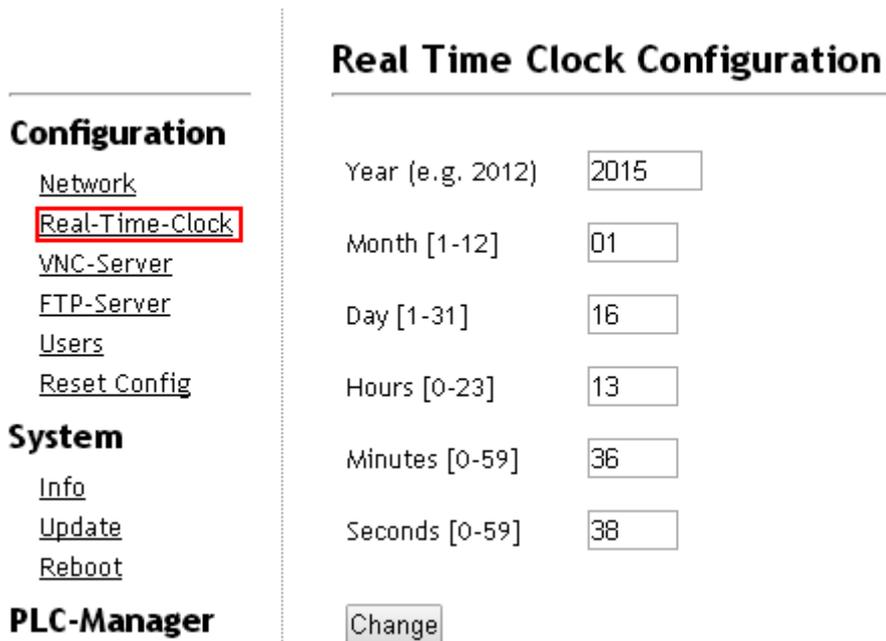


Рисунок 9.9 — Группа Real-Time-Clock

Группа **Real-Time-Clock** (см. рис. 9.9) позволяет настроить работу часов реального времени контроллера. После изменения времени и/или даты необходимо нажать кнопку **Change** для применения изменений.

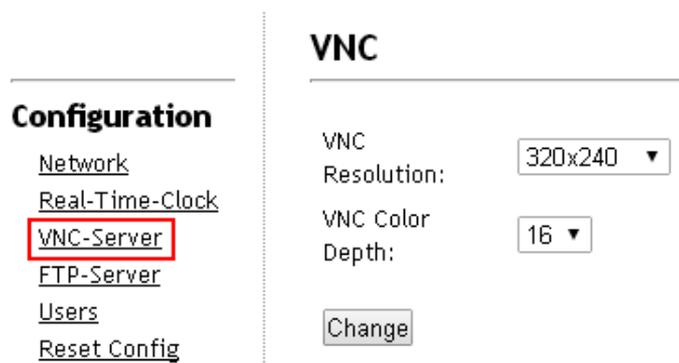


Рисунок 9.10 — Группа VNC-Server

Группа **VNC-Server** (см. рис. 9.10) содержит настройки встроенного в контроллер VNC-сервера. VNC-сервер используется для отображения целевой визуализации (Target Visualization) при помощи встроенной панели оператора (для DC20XX) или Ethernet-терминалов серии ET20XX (для ECC2100). Подробнее о

визуализации см. Приложение А. Настройки позволяют задать разрешение и глубину цвета панели.

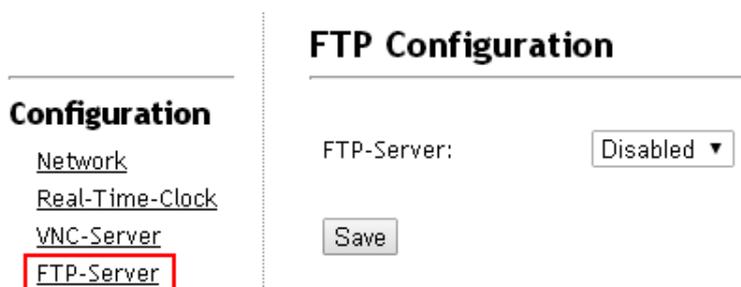


Рисунок 9.11 — Группа **FTP-Server**

Группа **FTP-Server** (см. Рис. 9.11) позволяет включать или выключать встроенный в контроллер FTP-сервер.

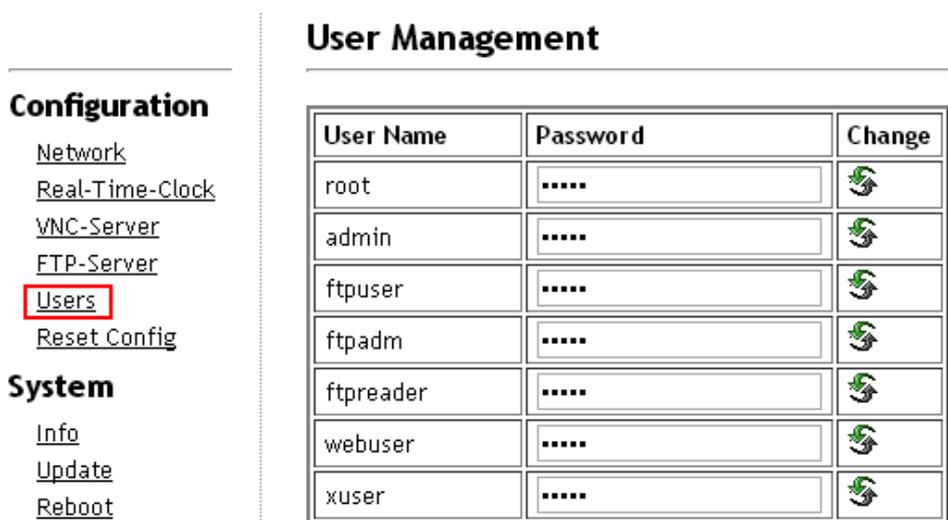


Рисунок 9.12 — Группа **USERS**

Группа **USERS** (см. Рис. 9.12) содержит настройки пользователей и их паролей для доступа к различным функциям ПЛК.



Рисунок 9.13 — Группа **Reset Config**

Группа **Reset Config** (см. Рис. 9.13) позволяет сбросить настройки контроллера к заводским значениям. Для сброса настроек необходимо установить галочку в

пункте **Reset all Settings to factory defaults**. Если необходимо кроме этого полностью очистить память контроллера, то следует установить галочку **Erase Flash Memory Completely**. После этого следует нажать на кнопку **Reset Module**, а затем перезагрузить контроллер (**System→Reboot**).

9.5.2 Раздел System

Раздел **System** содержит системные параметры ПЛК.

Configuration

- [Network](#)
- [Real-Time-Clock](#)
- [VNC-Server](#)
- [FTP-Server](#)
- [Users](#)
- [Reset Config](#)

System

- Info**
- [Update](#)
- [Reboot](#)

PLC-Manager

- [Control](#)
- [Application Info](#)
- [Application Files](#)
- [Font Files](#)

Diagnostics

- [PLC Log](#)
- [System Log](#)
- [Ethernet](#)
- [CAN](#)
- [Disk-Space](#)

System Info

Part-Name:	ECC2100 0.8S 1131
Part-Number:	250000200
Hardware-Revision:	0001
FDT-Version:	20
Firmware-Version:	1.1.1
Firmware-Date:	09/19/14 : 16:00
Licenses:	
System Operation Time:	424 hours 0 min
System Uptime:	0 day 0 hour 20 min 19 sec
Cpu Temperature:	Akt: 62.7°C Max: 69.1°C Min: 0.0°C
Sensor Temperature:	Akt: 45.0°C Max: 50.5°C Min: 0.0°C

XB-Slot 0

Name:	DC200X-ONBOARD-IO
Serial:	
Part-Number:	
Part-Revision:	0001
Layout-Version:	0
Layout-Revision:	01
Fpga-Version:	21

Рисунок 9.14 — Группа **Info**

Группа **Info** отображает информацию о контроллере, такую как модель контроллера, версия прошивки, температура внутри корпуса, установленные модули расширения и т.д.

Configuration

[Network](#)
[Real-Time-Clock](#)
[VNC-Server](#)
[FTP-Server](#)
[Users](#)
[Reset Config](#)

System

[Info](#)
[Update](#)

Package Update

For package update, control has to be in a save mode!

Choose package for update process. Wrong handling could passivate the module.

Выберите файл Файл не выбран
Отправить

Рисунок 9.15 — Группа **Update**

Параметры группы **Update** позволяют обновить прошивку контроллера. Для этого необходимо:

- Перевести ПЛК в режим «СТОП» (**PLC Manager**→**Control**→**Stop All Applications**).
- Нажать на кнопку «**Выберите файл**» и указать путь к файлу прошивки.
- Нажать на кнопку «**Отправить**» и дождаться окончания установки прошивки.
- Перезагрузить контроллер (**System**→**Reboot**).

Актуальную версию прошивки можно скачать на сайте www.kipservis.ru.

Configuration

[Network](#)
[Real-Time-Clock](#)
[VNC-Server](#)
[FTP-Server](#)
[Users](#)
[Reset Config](#)

System

[Info](#)
[Update](#)
[Reboot](#)

System Reboot

Here you can reboot the whole module

Attention! If you reboot the module all applications will be terminated and the web session will be closed

Reboot Module

Рисунок 9.16 — Группа **Reboot**

Кнопка **Reboot Module**, расположенная в группе **Reboot** позволяет произвести перезагрузку контроллера.

9.5.3 Раздел PLC-Manager

Раздел PLC-Manager содержит параметры, связанные с CODESYS-приложением ПЛК.

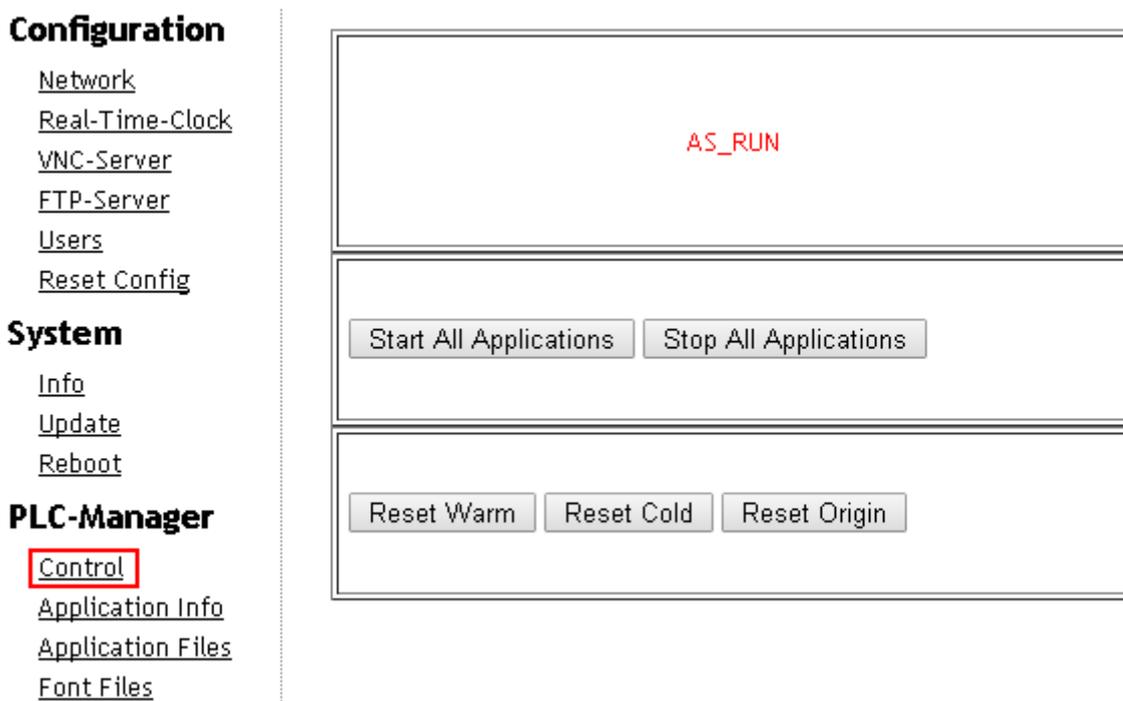


Рисунок 9.17 — Группа **Control**

Элементы группы **Control** позволяют управлять CODESYS-программой контроллера.

Пользователю доступны следующие кнопки:

- **Start All Applications** – переключение контроллера в режим «ПУСК».
- **Stop All Applications** – переключение контроллера в режим «СТОП».

*Примечание: действие этих кнопок аналогично нажатию на кнопку **S1** на корпусе контроллера.*

- **Reset Warm** – перезагрузка программы с инициализацией всех энергозависимых переменных.

- **Reset Cold** – перезагрузка программы с инициализацией всех энергозависимых и энергонезависимых переменных.

- **Reset Origin** - перезагрузка с удалением программы пользователя.

Группы **Application Info**, **Application Files**, **Font Files** содержат информацию о программе пользователя, записанных в контроллер файлах программы и файлах шрифтов.

9.5.4 Раздел Diagnostics

Данный раздел содержит диагностические параметры ПЛК.

Он содержит следующие группы:

- **PLC Log** – лог работы программы ПЛК.
- **System Log** – лог системных событий.
- **Ethernet** – статус работы портов Ethernet.
- **CAN** – статус работы порта CAN.
- **Disk-space** – информация о количестве занятой и свободной памяти ПЛК.
- **System Dump** – сохранение архива записанной в ПЛК программы на компьютер.

System Dump

Information

Creating Dump files needs about 2 minutes.

If a plc application is running creation time will increase.

Please wait until download dialog appears and do not switch to another site or reload current one.

Create and Save Dump File

Рисунок 9.18 — Группа **System Dump**

Для сохранения необходимо нажать кнопку **Create and Save Dump File**, после этого сохранить файл в выбранную папку.

9.6 Подключение к среде программирования CODESYS v3

9.6.1 Установка CODESYS

Контроллеры DC20XX и ECC2100 программируются в среде CODESYS v3.5 SP8 Patch 4. Для установки среду программирования следует скачать с сайта www.kipservis.ru. После этого необходимо запустить файл **Setup_CODESYSV35SP9Patch4.exe**.

9.6.2 Установка репозитория библиотек CODESYS (необязательный шаг)

После установки среды программирования необходимо установить архив библиотек CODESYS (**CODESYS Repository Archive**). Это позволит избежать ошибок при использовании библиотек, созданных в версиях CODESYS ниже установленной.

Файл установки архива репозитория находится в той же папке, что и файл установки CODESYS. Для установки следует запустить файл **CODESYS Repository Archive V3.5 SP4.msi**.

9.6.3 Установка целевой платформы (Target file)

Связь среды программирования с аппаратной частью контроллера осуществляется при помощи целевой платформы (target file). Target file определяет какой именно контроллер подключен к среде программирования и какими ресурсами он обладает.

Target file поставляется в комплекте с контроллером. Для его установки необходимо запустить файл **Berghof_MX6_Target_1.13.0.0.package**.

Вместе с целевой платформой будут установлены также и системные библиотеки контроллера.

Компанией Berghof разработана единая целевая платформа для контроллеров ECC2100 и DC20XX, поэтому требуется выполнить только одну установку для всех типов контроллеров.

9.6.4 Создание программы ПЛК

Для создания программы необходимо:

- Запустить среду программирования CODESYS. Для этого зайти в меню **ПУСК** и выбрать **3S CODESYS→CODESYS→CODESYS V3.5 SP9 Patch 4**.

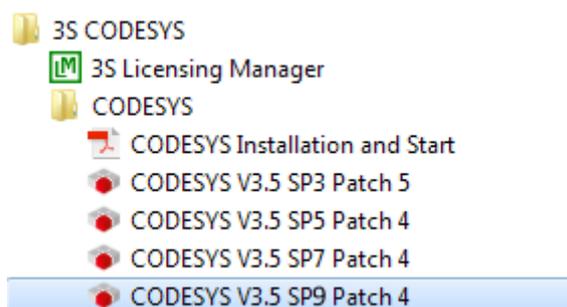


Рисунок 9.19 — Запуск CODESYS

- После запуска запуска CODESYS в меню **File** выбрать **New project**

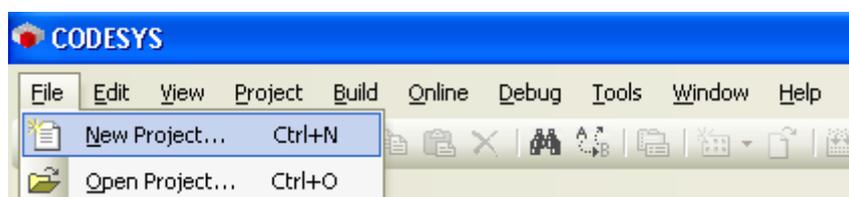


Рисунок 9.20 — Создание нового проекта

- В открывшемся окне выбрать **Standart Project** и нажать **Ok**. Кроме этого в полях **Name** и **Location** можно задать имя будущего проекта и путь для его сохранения.

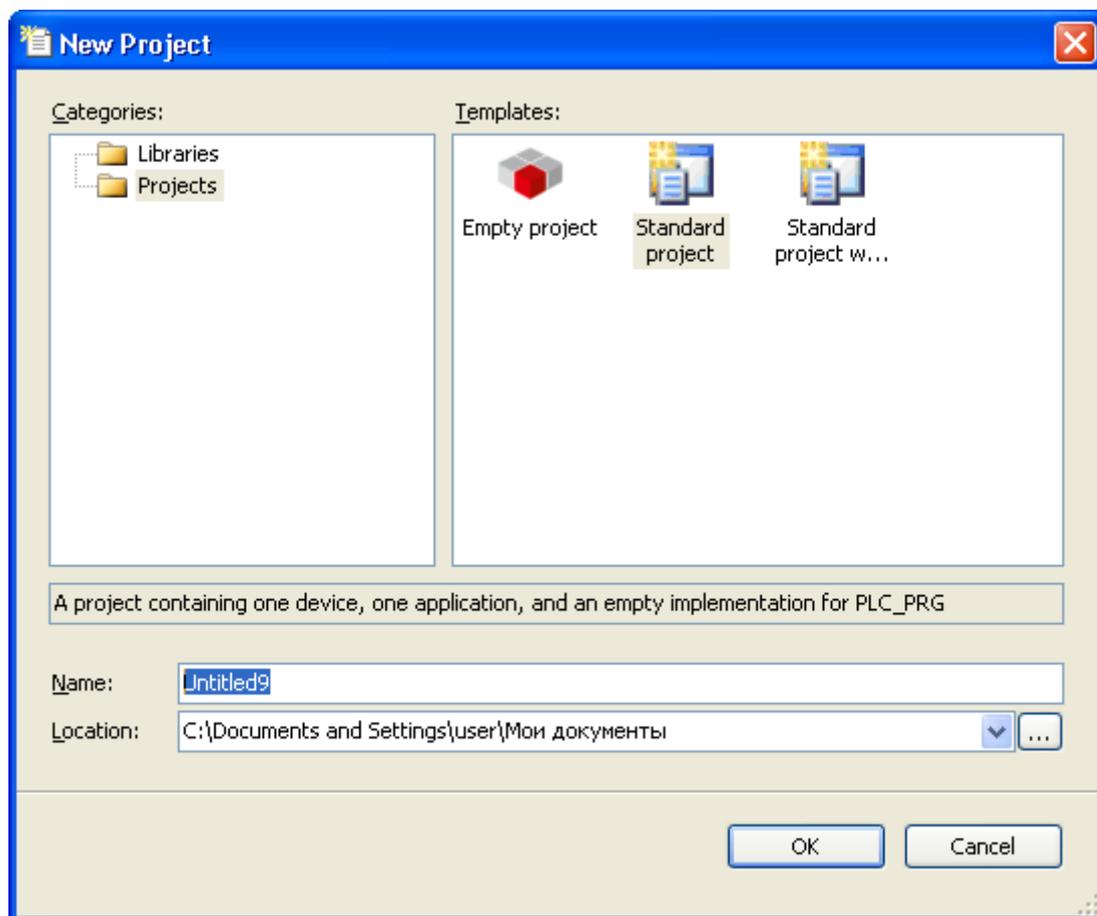


Рисунок 9.21 — Создание нового проекта

- Выбрать модель программируемого контроллера в поле **Device**. Для контроллеров ECC2100/DC20XX следует выбрать тип **BERGHOF MX6 Control (Berghof Automation GmbH)**. После этого выбрать язык программирования для основной программы PLC_PRG (в поле **PLC_PRG in**) и нажать кнопку **OK**.

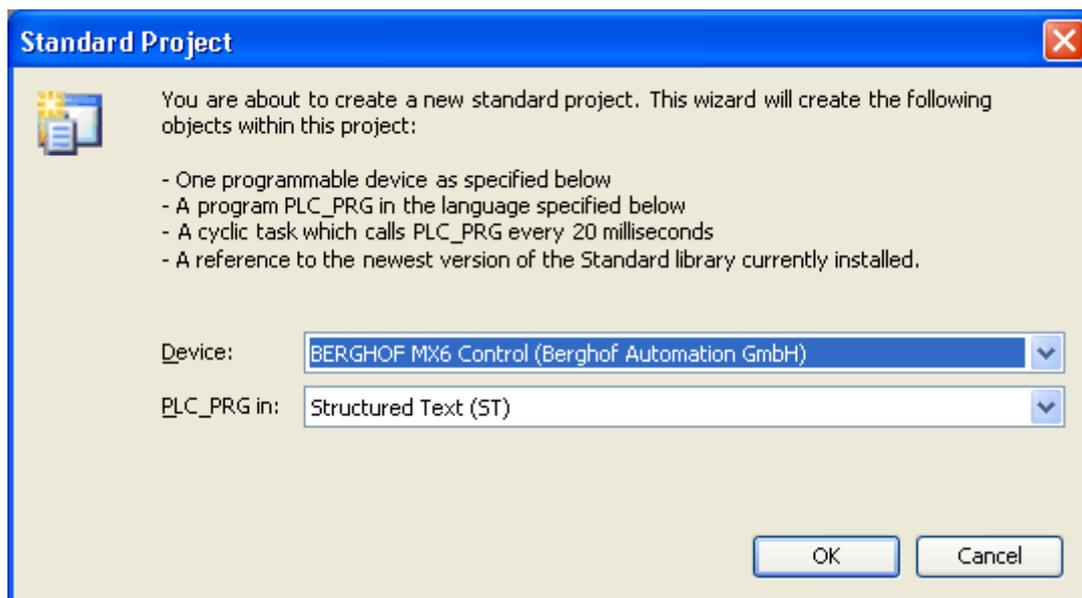


Рисунок 9.22 — Выбор типа контроллера и языка программирования

После выполнения указанных действий новый проект будет создан.

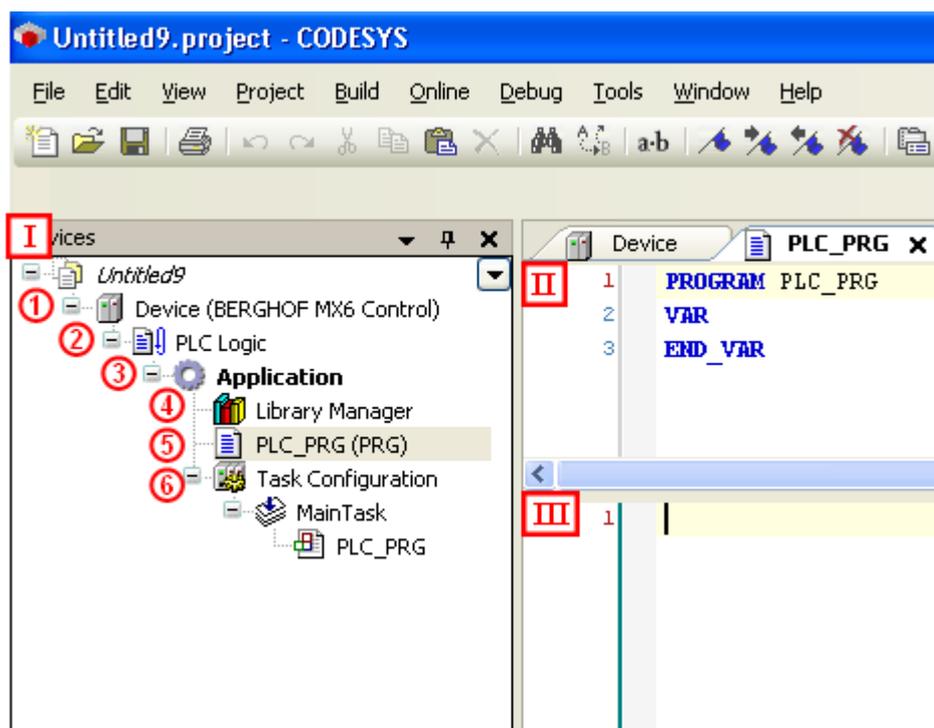


Рисунок 9.23 — Окно нового проекта

Окно проекта CODESYS состоит из следующих основных элементов (см. рис. 9.23):

- I. Область конфигурации контроллера
 1. Целевая платформа, выбранная пользователем.
 2. Узел ПЛК (обозначает что подключен программируемый контроллер)
 3. Приложение ПЛК
 4. Менеджер библиотек
 5. Основная программа пользователя
 6. Менеджер задач
- II. Область объявления переменных
- III. Область программы

*Более подробную информацию об этих элементах вы можете получить в документации к CODESYS, которая расположена в меню **Help**.*

9.6.5 Запись программы в ПЛК

Для того, чтобы записать проект в контроллер, необходимо выполнить следующие шаги:

- 1) Дважды щелкнуть мышью на Целевую платформу в проекта (№ 1 на рис. 9.23). В правой части окна откроется вкладка **Communication Settings**.

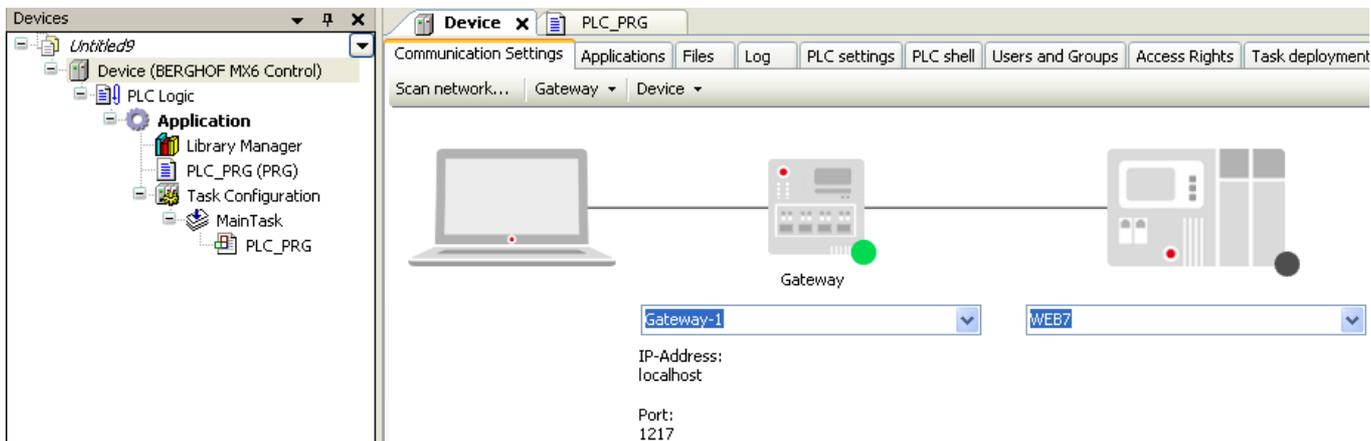


Рисунок 9.24 — Communication Settings

2) Если контроллер подключен к локальной сети согласно п. 9.4 **Подключение к локальной сети**, то достаточно только нажать на кнопку **Scan network**. После этого откроется окно, где отобразится найденный контроллер. Выбрав контроллер в списке, необходимо нажать кнопку **OK**.

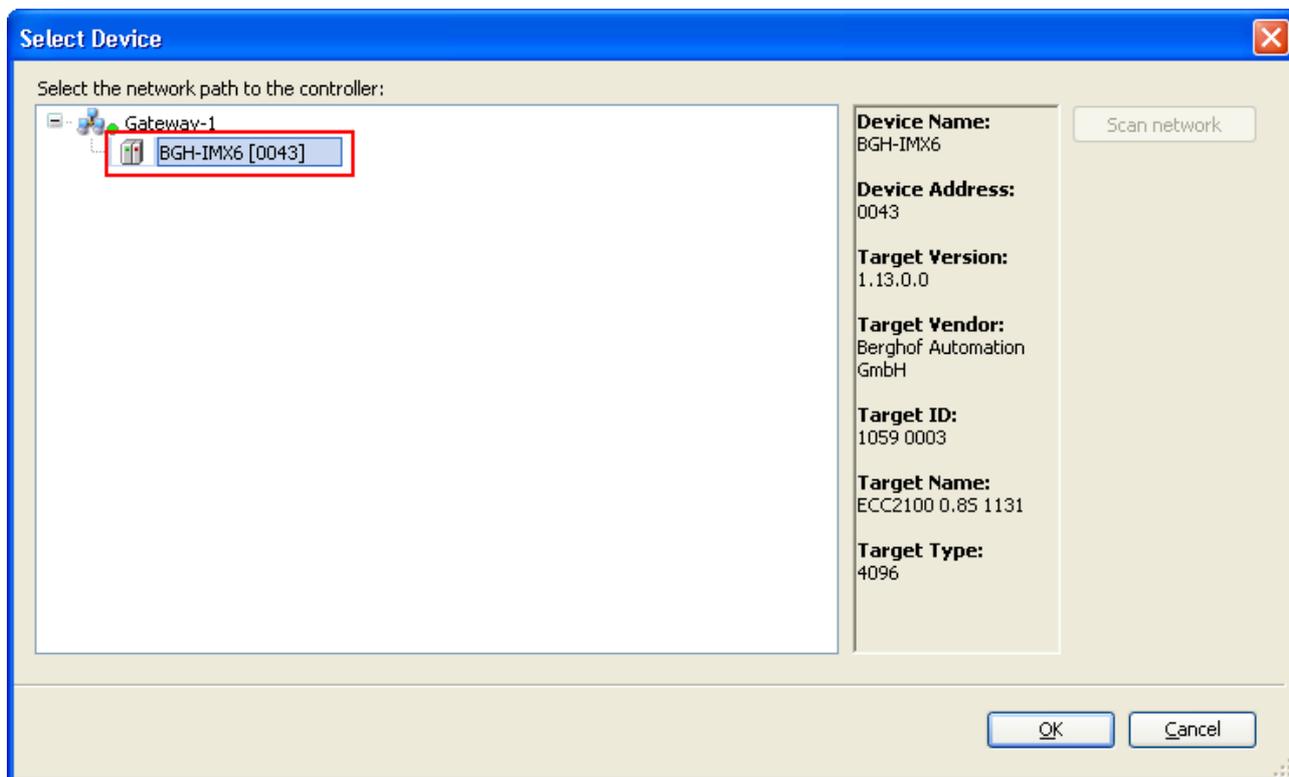


Рисунок 9.25 — Окно поиска контроллера

3) Перейти в меню **Online** и выбрать пункт **Login**. В появившемся окне нажать **Yes**.



Рисунок 9.26 — Запись проекта

Если в контроллере уже присутствует программа, то CODESYS предложит 3 варианта действий (см. рис. 9.27):

- **Login with online change** – запись изменений проекта Онлайн.
- **Login with download** – полная перезапись существующего проекта.
- **Login without any change** – подключение к контроллеру без изменения проекта.



Рисунок 9.27 — Перезапись проекта

После выбора варианта следует нажать кнопку **Ok**.

4) Перевести контроллер в режим «ПУСК». Для этого необходимо зайти в меню **Debug** и выбрать пункт **Start**.

5) Если необходимо, чтобы программа была сохранена в энергонезависимую память (т. е. не стиралась при выключении питания), то необходимо перейти в меню **Online** и выбрать пункт **Create boot application**.

10 Техническое обслуживание

Если устройство используется корректно, то оно не требует особого обслуживания.

Для обеспечения свободной циркуляции воздуха через вентиляционные отверстия необходимо поддерживать их чистыми.

Запрещается разбирать устройство. Если требуется обслуживание устройства, то необходимо обратиться к поставщику оборудования.

11 Транспортирование и хранение

Требования при транспортировании и хранении:

- Оберегать устройство от сильных механических воздействий, попадания влаги и возникновения конденсата.

- Всегда использовать оригинальную упаковку при транспортировании.

- Условия окружающей среды:

 - Диапазон температур: -20...+70 °C.

 - Относительная влажность: до 85%, без конденсации.

- Если устройство транспортировалось или хранилось в холодных условиях или при больших перепадах температур, то запрещено включать устройство до достижения им комнатной температуры.

- Если на устройстве появился конденсат, то включать устройство разрешается не ранее чем через 12 часов при условии полного высыхания влаги.

12 Сведения об утилизации

Контроллеры не содержат драгоценных металлов. Порядок утилизации определяет организация, эксплуатирующая контроллер. Специальных требований по утилизации не предъявляется, так как контроллеры не содержат материалов, представляющих опасность для жизни и здоровья людей, а так же окружающей среды после завершения эксплуатации.

13 Информация об изготовителе и поставщике

Изготовитель: Berghof Automation GmbH, Harretstr. 1, 72800 Eningen, Germany.

Поставщик: ООО «КИП-Сервис», 350000, г. Краснодар, ул. М. Седина, 145/1, тел.: (861) 255-97-54 (многоканальный).

14 Гарантийные обязательства

Срок бесплатного гарантийного обслуживания 12 месяцев с даты реализации. Поставщик гарантирует ремонт или замену изделия в случае выхода из строя в течение гарантийного срока при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, монтажа, хранения и транспортировки.

Приложение А - Работа с панелью оператора (для DC20XX)

Контроллеры DC20XX имеют встроенный сенсорный дисплей для индикации и управления технологическим процессом. Настройка графического интерфейса производится непосредственно из среды программирования CODESYS. Для настройки необходимо выполнить следующие действия:

1. Подключиться к Web-интерфейсу контроллера (см. п. 9.5).
2. В разделе **Configuration** выбрать группу **VNC-Server**.
3. В параметре **VNC Resolution** выбрать разрешение дисплея контроллера: для DC2004 - 480x272, для DC2007 – 800x480. Нажать кнопку **Change**.

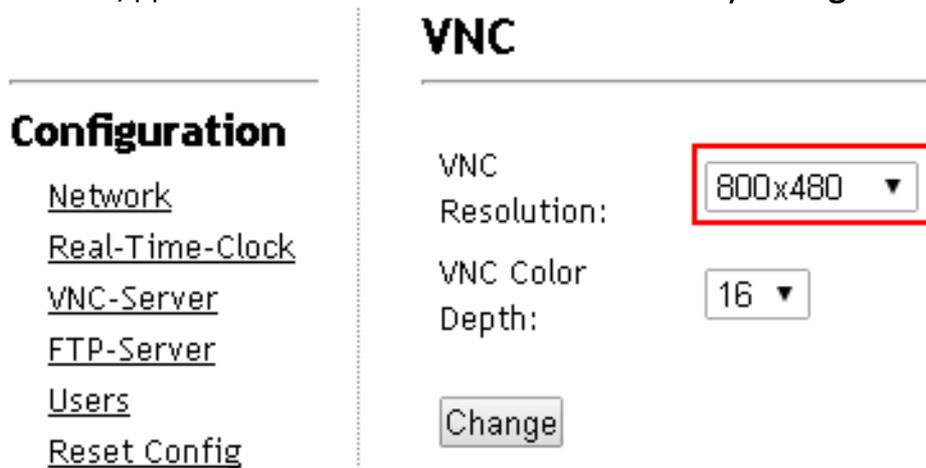


Рисунок А.1 — Изменение разрешения дисплея

4. Создать проект CODESYS (см. п. 9.6.4) или открыть существующий.
5. Щелкнуть правой кнопкой мыши на **Application** и выбрать **Add Object→Visualization** (см. рис. А.2).

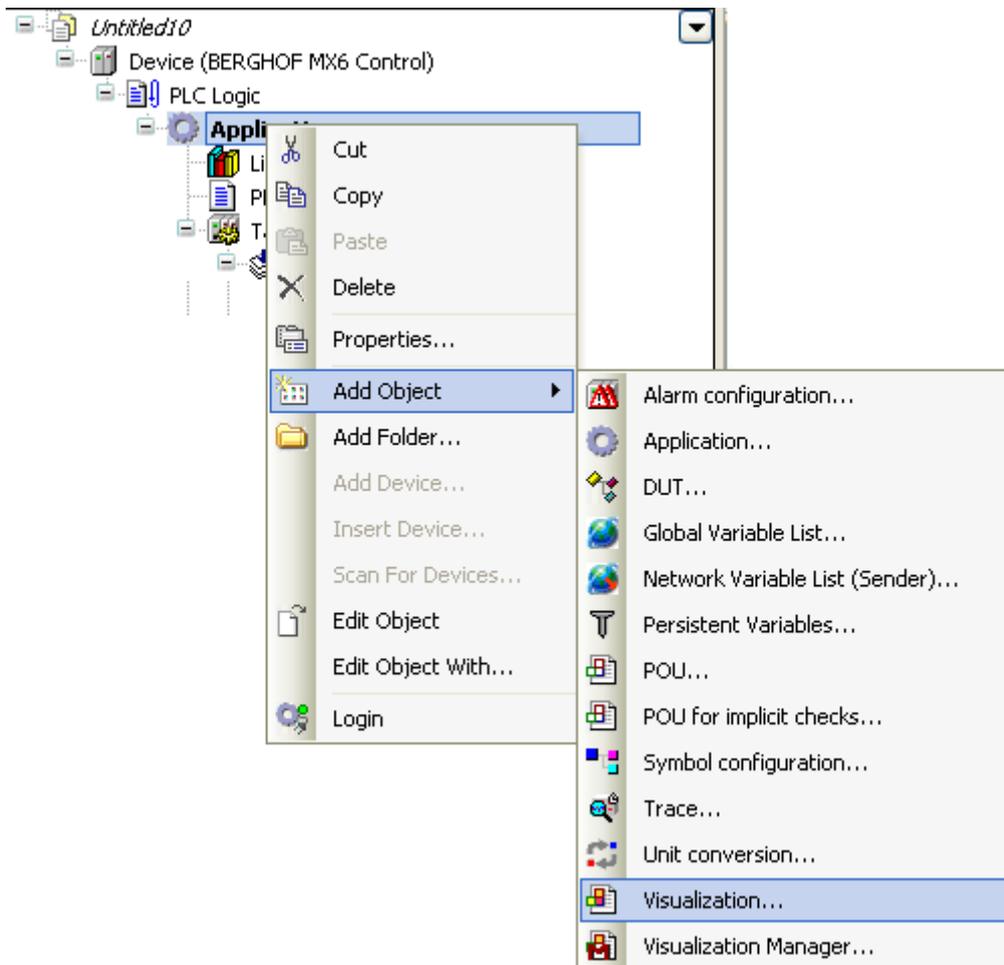


Рисунок А.2 - Добавление визуализации в проект

Для создаваемой визуализации можно задать имя в открывшемся окне, после чего нажать **Add**.

В нижнюю часть области конфигурации добавится Менеджер визуализации (**Visualization Manager**) и непосредственно сама визуализация.

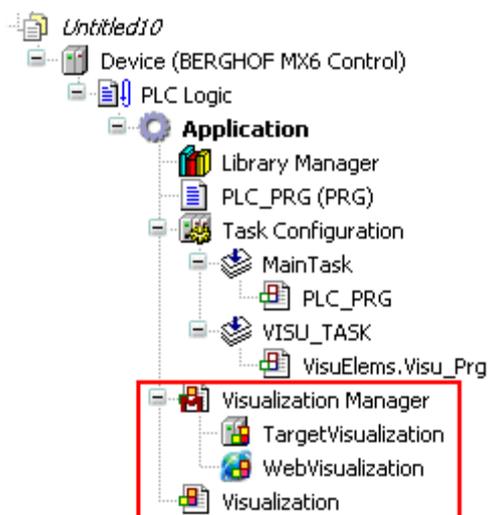


Рисунок А.3 - Добавление визуализации в проект

6. Настройки **Visualization Manager**.

Visualization Manager позволяет произвести общие настройки для всех визуализаций.

Подробную информацию о настройках **Visualization Manager** вы можете получить в документации к **CODESYS**, которая расположена в меню **Help**.

Внимание!

Для того, чтобы визуализация **CODESYS** могла отображать русский текст, в настройках менеджера визуализации должна быть установлена галочка **Use Unicode strings** (см. рис. А.4).

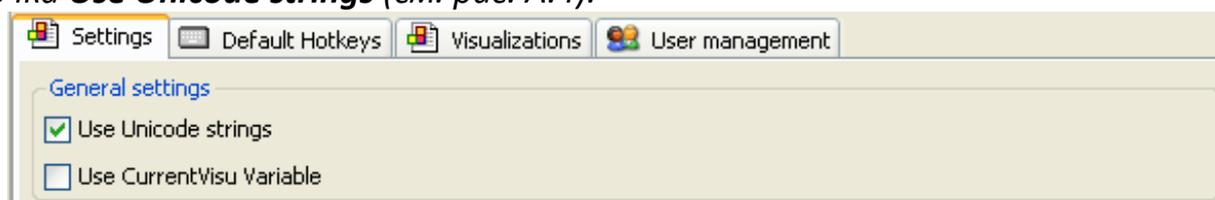


Рисунок А.4 — Настройка отображения строк Unicode

Visualization Manager также содержит две группы настроек для разных типов визуализаций:

- **TargetVisualization** – целевая визуализация. Это визуализация, которая отображается на встроенной панели оператора.
- **WebVisualization** – Веб-визуализация отображается в браузере устройства, подключенного к контроллеру. Подробнее о Веб-визуализации см. Приложение Б.

7. Настройки **Target Visualization**.

Настройки целевой визуализации приведены на рис. А.5

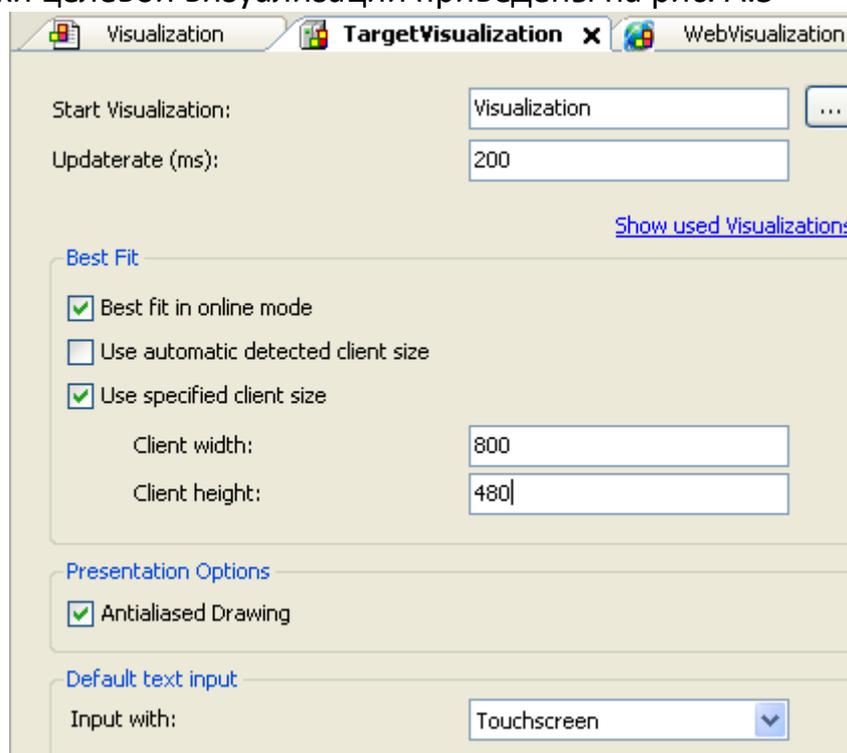


Рисунок А.5 — Настройка целевой визуализации

Основные параметры, необходимые пользователю:

- **Start Visualization** – имя первой визуализации, которая будет отображаться на экране при включении ПЛК.

- **Best fit** – настройки масштабирования для визуализации. Рекомендуется выбрать фиксированное значения разрешения, равное разрешению встроенной панели (см. рис. А.5).

- **Input with** – способ ввода данных. В этом параметре необходимо выбрать **Touchscreen**, чтобы при введении данных появлялась экранная клавиатура.

После выполнения действий, описанных в пунктах 1...7, можно приступить непосредственно к рисованию визуализации.

Для этого необходимо выбрать созданную визуализацию (**Visualization**). В центральной части экрана будет доступно поле, на котором и будет нарисована будущая визуализация.

Чтобы изменить отображаемый размер поля визуализации нужно щелкнуть правой кнопкой мыши на визуализацию в дереве конфигурации, выбрать **Properties**→**Visualization**. В пункте **Use specified visualization size** необходимо задать разрешение экрана панели.

Палитра элементов визуализации доступна в правой части экрана (см. рис. А.6).

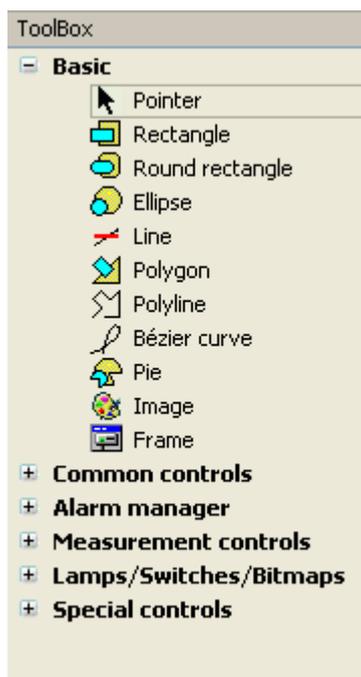


Рисунок А.6 — Палитра инструментов визуализации

Элементы можно перетаскивать непосредственно на поле из палитры. Каждый элемент имеет ряд настроек для изменения внешнего вида и связи с переменными программы.

На рисунке А.7 приведен пример использования элемента **Rectangle** для отображения значения переменной Temp из программы пользователя. Тип переменной — Real.

56.3

Rectangle

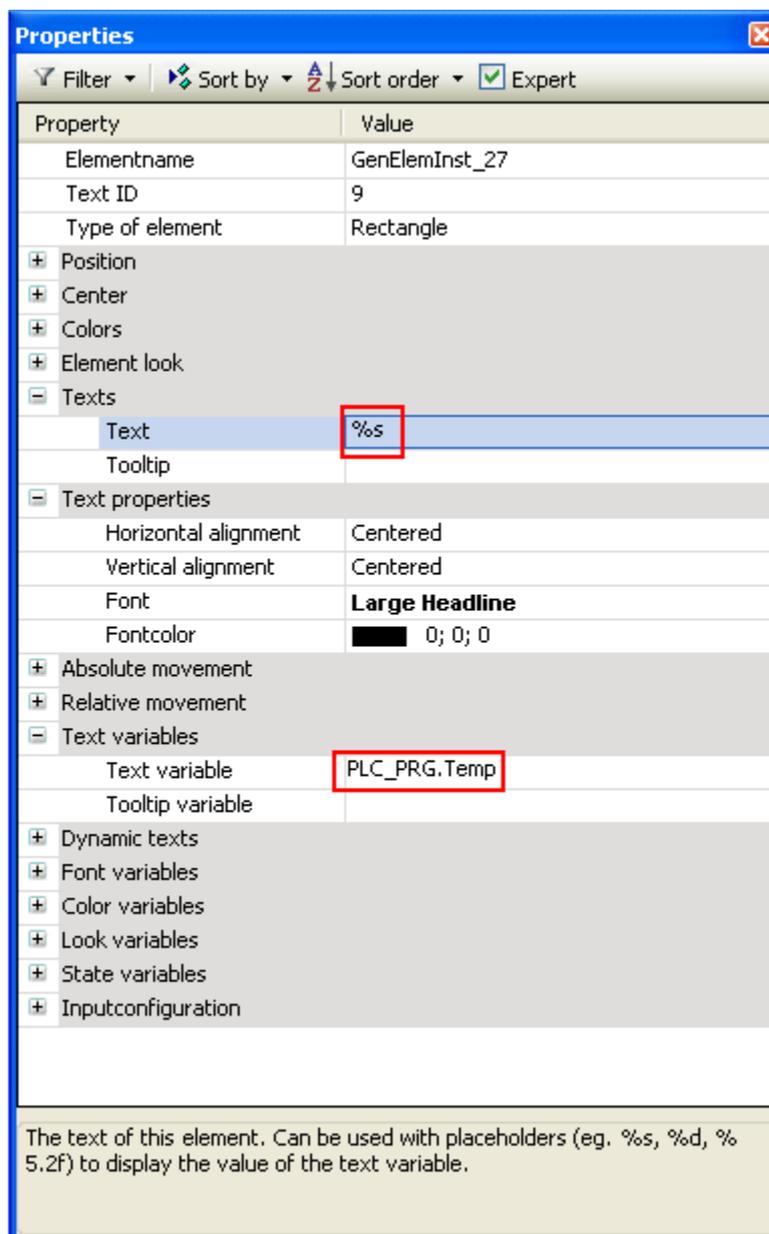


Рисунок А.7 — Пример настроек элемента **Rectangle**

Значение **%s** в поле **Text** показывает, что отображаться будет значение из переменной в параметре **Text Variable** (переменная Temp из программы PLC_PRG).

*Подробную информацию об элементах визуализации и их настройках вы можете получить в документации к CODESYS, которая расположена в меню **Help**.*

Если необходимо организовать на панели несколько визуализаций и переключаться между ними, то дополнительные визуализации добавляются также как и основная (**Application**→**Add Object**→**Visualization**).

После того, как визуализация нарисована, необходимо записать проект в контроллер как описано в п. 9.6.5. После записи визуализация сразу отобразится на экране контроллера.

Приложение Б - Использование Web-визуализации

Контроллеры ECC2100 и DC20XX имеют встроенный **Web-сервер**. Он позволяет отображать визуализацию на любом устройстве, находящемся в одной локальной сети с контроллером. Для отображения используется любой интернет-браузер.

Для настройки Web-визуализации в проект необходимо добавить менеджер визуализации (см. Приложение А). Настройки Web-визуализации содержатся в группе **WebVisualization** (см. рис. Б.1).

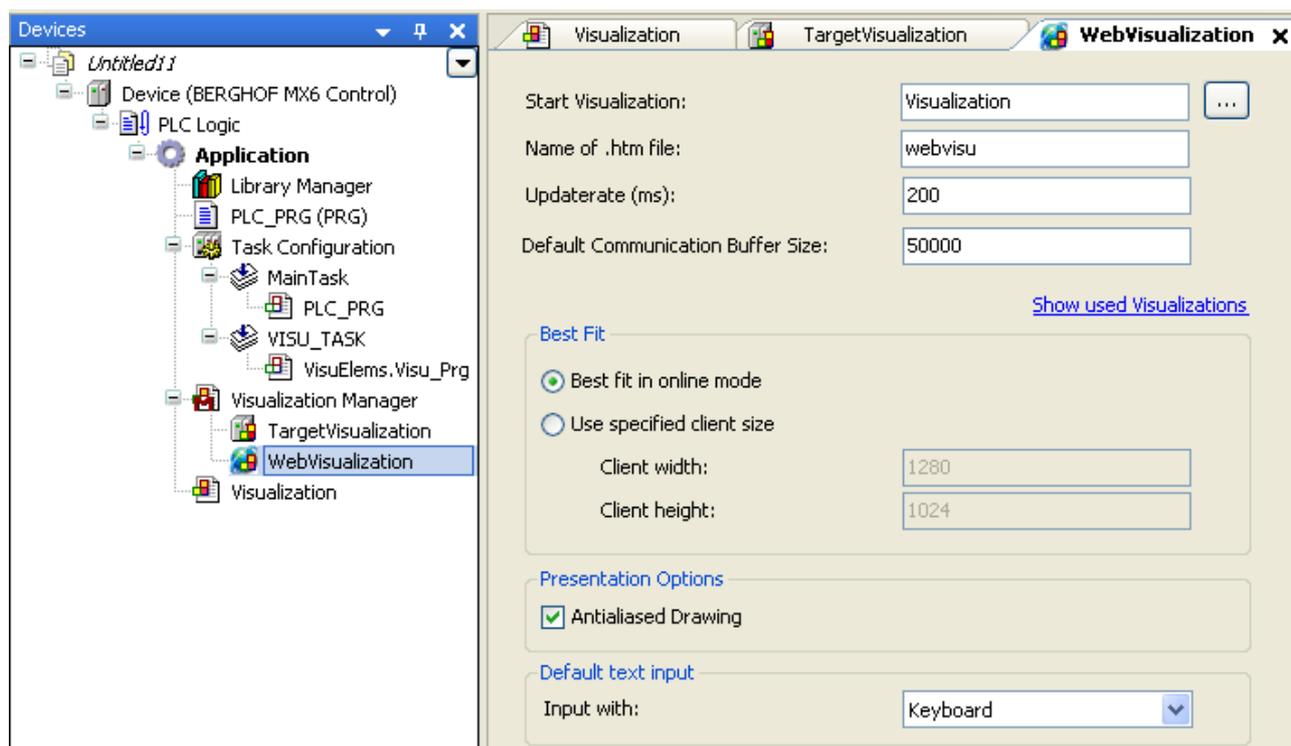


Рисунок Б.1 — Настройка Web-визуализации

Основные параметры, необходимые пользователю:

- **Start Visualization** – имя первой визуализации, которая будет отображаться при подключении к Web-визуализации.

- **Name of .htm file** – настройка имени файла, содержащего визуализацию. Это имя необходимо при подключении к визуализации через браузер компьютера.

Доступ к визуализации осуществляется по следующему адресу:

<http://<IP-адрес ПЛК>:8080/<Имя файла визуализации>.htm>

Таким образом для примера на рисунке и ПЛК с IP-адресом 169.254.255.67 в строке Веб-браузера необходимо написать (см. рис. Б.2):

<http://169.254.255.67:8080/webvisu.htm>

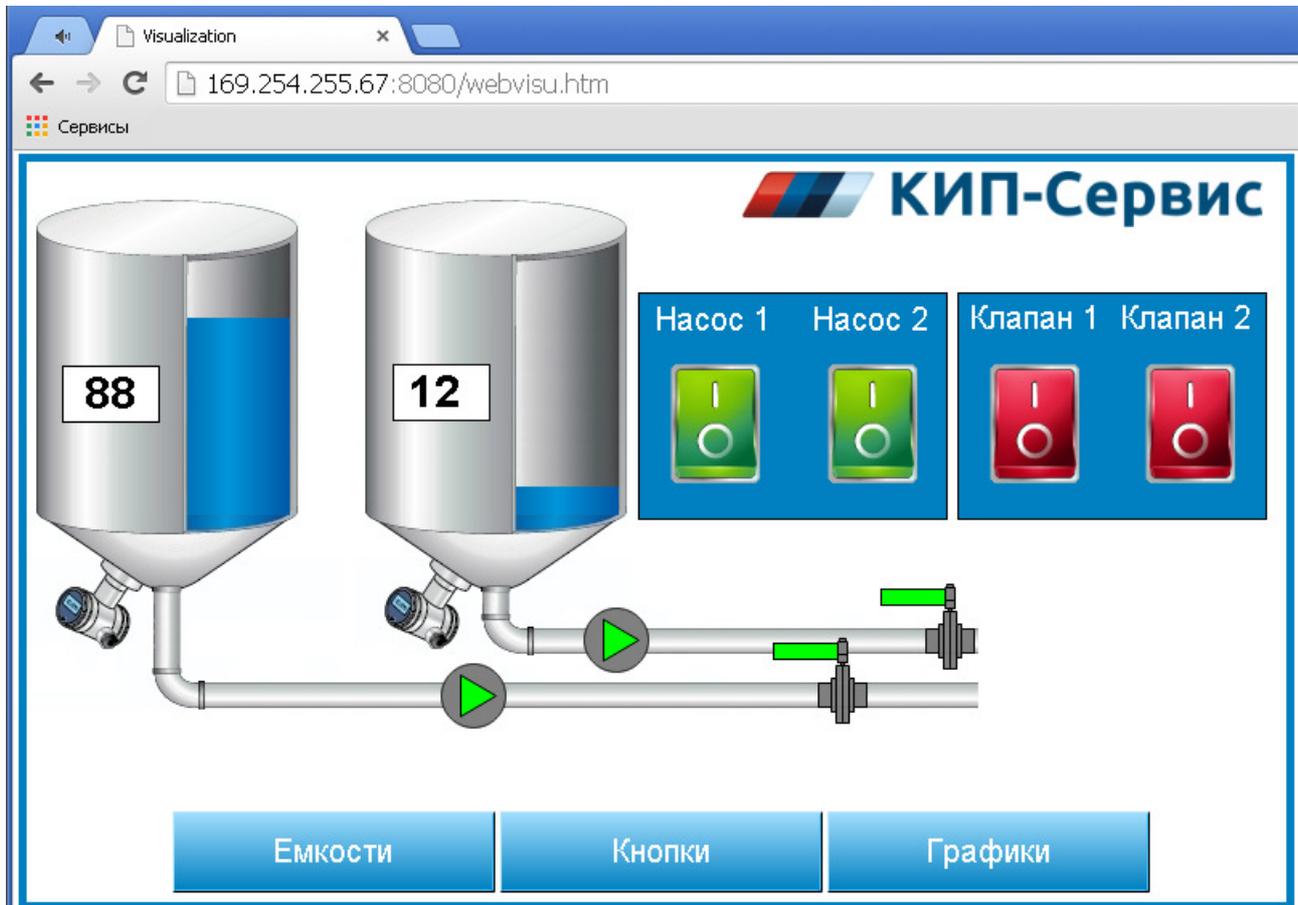


Рисунок Б.2 — **Пример** Web-визуализации в браузере компьютера

- **Best fit** – настройки масштабирования для визуализации. Аналогично целевой визуализации (см. Приложение А).
- **Input with** – способ ввода данных. В этом параметре необходимо выбрать Keyboard, чтобы вводить данные с клавиатуры, или или Touchscreen, чтобы использовать экранную клавиатуру.

В остальном настройка Web-визуализации не отличается от целевой визуализации (см. Приложение А).

Примечание:

Если необходимо, чтобы Target и Web визуализации были одинаковыми, то необходимо указать для них одинаковую начальную визуализацию. Если они должны отличаться, то визуализации следует задать разные.

Приложение В - Работа со встроенными входами и выходами контроллера

Контроллер имеет на борту 4 дискретных входа, 4 дискретных выхода и 4(2) аналоговых выхода (см. п. 8.2 и 8.3). Для работы с ними в среде CODESYS необходимо выполнить следующие действия:

1. Создать проект CODESYS (см. п. 9.6.4) или открыть существующий.
2. Щелкнуть правой кнопкой мыши на **Device** и выбрать **Add Device** (см. рис. В.1).



Рисунок В.1 — Подключение нового устройства

3. В группе **Miscellaneous** выбрать IO Slot (см. рис. Г.2). После этого нажать кнопку **Add Device**.

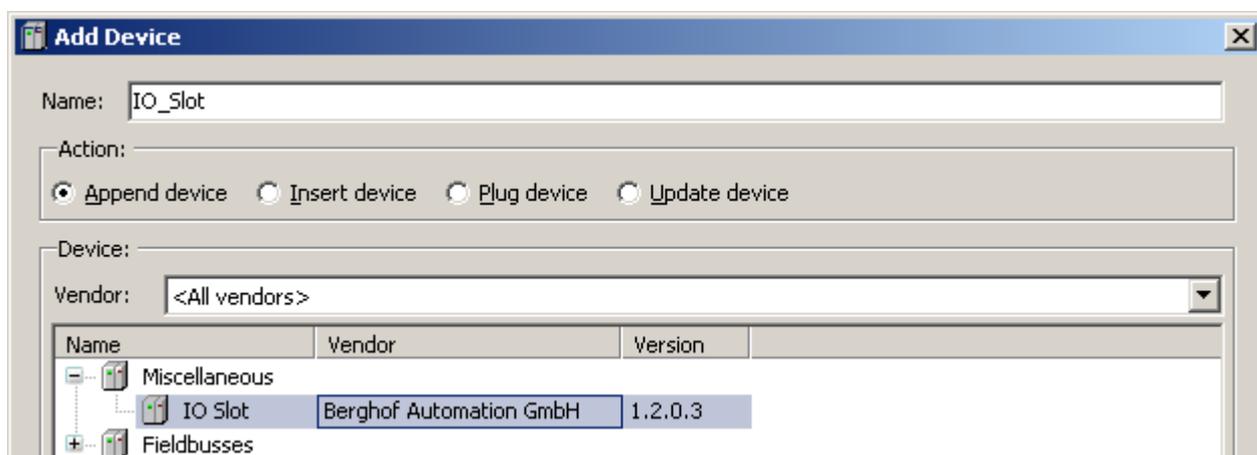


Рисунок В.2 — Добавление модуля

4. В списке устройств появится новое устройство **IO_Slot**. Необходимо нажать правой кнопкой мыши на первый подпункт **Empty** и выбрать **Plug Device** (см. рис. В.3).

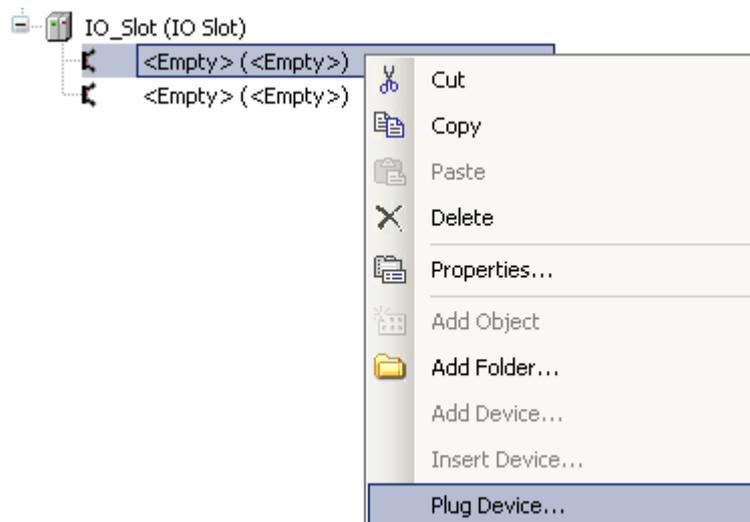


Рисунок В.3 — Добавление модуля

5. В открывшемся окне необходимо выбрать пункт **DC20XX Basic** и нажать **Plug Device** (см. рис. В.4).

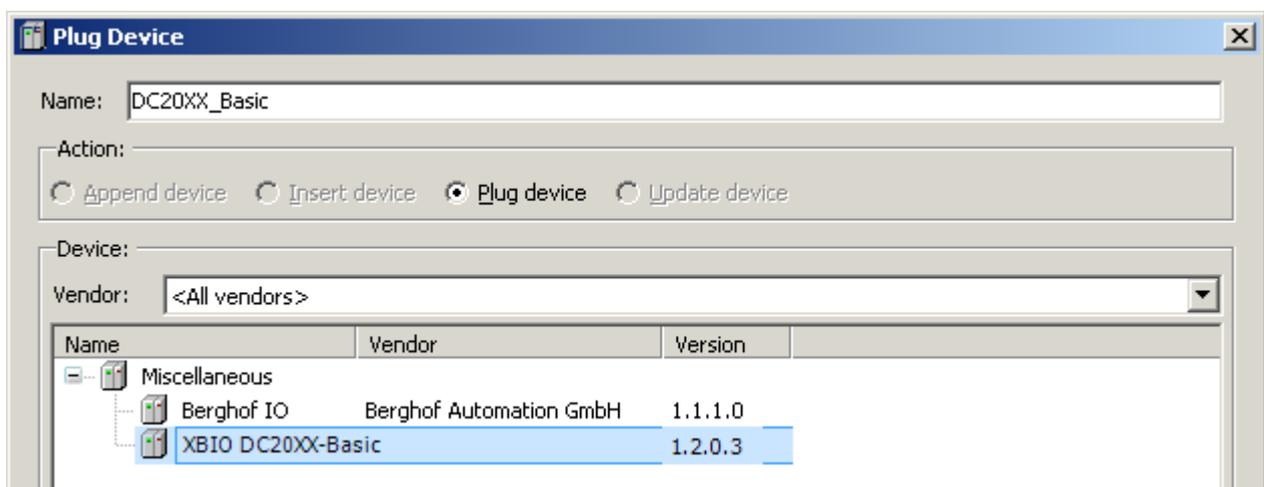


Рисунок В.4 — Добавление модуля

Чтобы перейти к параметрам входов и выходов, нужно дважды щелкнуть на модуль **DC20XX Basic** в дереве конфигурации. В правой части экрана откроется окно с настройками модуля.

Во вкладке **BGH Slot BUS Configuration** содержатся настройки модуля (см. рис. В.5).

BGH Slot BUS Configuration				
BGH Slot BUS I/O Mapping				
Status				
Information				
Parameter	Type	Value	Default Value	Unit
General Settings				
Analog Digital Conversion	Enumeration of BYTE	Enabled	Enabled	
Analog Input Settings				
Channel 0				
Type	Enumeration of UINT	U	U	
Filter	Enumeration of UINT	0	0	
Channel 1				
Type	Enumeration of UINT	U	U	
Filter	Enumeration of UINT	0	0	
Channel 2				
Type	Enumeration of UINT	U	U	
Filter	Enumeration of UINT	0	0	
Channel 3				
Type	Enumeration of UINT	U	U	
Filter	Enumeration of UINT	0	0	

Рисунок В.5 — Настройки входов и выходов

Папка **General Settings** содержит параметр **Analog Digital Conversion**. Этот параметр отвечает за включение и выключение всех аналоговых входов. По умолчанию входы включены (**Enabled**). Если входы необходимо отключить, то значение этого параметра нужно заменить на **Disabled** и записать проект в контроллер.

Настройки аналоговых входов содержатся в папке **Analog Input Settings**.

Для каждого входа доступны 2 параметра:

1. Type – тип датчика

Возможные значения:

U – сигналы напряжения 0...10 / ±10В

I – в данной версии контроллера не задействован

pt100_2 – датчики pt100 (двухпроводное подключение)*

pt100_3 – датчики pt100 (трехпроводное подключение)*

pt1000_2 – датчики pt1000 (двухпроводное подключение)*

pt1000_3 – датчики pt1000 (трехпроводное подключение)*

*данные параметры доступны только для входов 1 и 3 (channel 0 и channel 2).

2. Filter – время фильтрации входа.

Возможные значения: **10, 100, 1000** (см. табл. 8.8).

Подробное описание подключения и функций аналоговых входов приведено в пункте 8.3.

Следующая вкладка - **BGH Slot BUS I/O Mapping** – содержит регистры, в которых хранятся значения входов и выходов (см. рис. В.6).

BGH Slot BUS Configuration						
BGH Slot BUS I/O Mapping						
Channels						
Variable	Mapping	Channel	Address	Type	Default...	Unit
[-] Digital In						
[-] Digital In		Digital I...	%IB0	BYTE		
[-] Digital Out						
[-] Digital Out		Digital O...	%QB0	BYTE		
[-] Analog In						
[-] Analog In		Channel 0	%ID1			
[-] Analog In		Value	%ID1	DINT		
[-] Analog In		AI_U	%ID2	REAL		mV
[-] Analog In		AI_I	%ID3	REAL		mA
[-] Analog In		Temp	PT	REAL		°C
[-] Analog In		Status	%IB20	BYTE		
[-] Analog In		Channel 1	%ID6			
[-] Analog In		Channel 2	%ID11			
[-] Analog In		Channel 3	%ID16			

Рисунок В.6 — Регистры входов и выходов

Папка **Digital In** содержит текущие состояния дискретных входов (см. рис В.7).

Variable	Mapping	Channel	Address	Type
[-] Digital In				
[-] Digital In		Digital I...	%IB0	BYTE
[-] Digital In		Bit0	%IX0.0	BOOL
[-] Digital In		Bit1	%IX0.1	BOOL
[-] Digital In		Bit2	%IX0.2	BOOL
[-] Digital In		Bit3	%IX0.3	BOOL
[-] Digital In		Bit4	%IX0.4	BOOL
[-] Digital In		Bit5	%IX0.5	BOOL
[-] Digital In		Bit6	%IX0.6	BOOL
[-] Digital In		Bit7	%IX0.7	BOOL

Рисунок В.7 — Дискретные входы

Входы объединены в один регистр и имеют индивидуальные битовые адреса. Каждому биту регистра соответствует один дискретный вход:

Bit0 – DI1

Bit1 – DI2

Bit2 – DI3

Bit3 – DI4

Bit4...Bit7 – не используются.

В колонке **Variable** можно создать переменную для каждого входа или указать уже существующую переменную из проекта, нажав на значок **...**.

Папка **Digital Out** содержит текущие состояния дискретных выходов (см. рис В.8).

Variable	Mapping	Channel	Address	Type
+				
+				
-		Digital O...	%QB0	BYTE
Out1	...	Bit0	%QX0.0	BOOL
		Bit1	%QX0.1	BOOL
		Bit2	%QX0.2	BOOL
		Bit3	%QX0.3	BOOL
		Bit4	%QX0.4	BOOL
		Bit5	%QX0.5	BOOL
		Bit6	%QX0.6	BOOL
		Bit7	%QX0.7	BOOL

Рисунок В.8 — Дискретные выходы

Выходы также объединены в один регистр и имеют индивидуальные битовые адреса. Каждому биту регистра соответствует один дискретный вход:

Bit0 – DO1

Bit1 – DO2

Bit2 – DO3

Bit3 – DO4

Bit4...Bit7 – не используются.

В колонке **Variable** можно создать переменную для каждого входа или указать уже существующую переменную из проекта, нажав на значок **...**.

Папка **Analog In** содержит текущие состояния аналоговых входов (см. рис. В.9).

Variable	Mapping	Channel	Address	Type	Default...	Unit
+						
+						
-		Channel 0	%ID1			
		Value	%ID1	DINT		
		AI_U	%ID2	REAL		mV
		AI_I	%ID3	REAL		mA
Temp	...	PT	%ID4	REAL		°C
		Status	%IB20	BYTE		
+		Channel 1	%ID6			
+		Channel 2	%ID11			
+		Channel 3	%ID16			

Рисунок В.9 — Аналоговые входы

Для каждого входа есть несколько регистров, отображающих данные для разных типов датчиков:

AI_U – отображение измеренного значения в мВ (милливольты) для сигналов 0...10 / ±10В или измеренного значения в Ом для датчиков pt100/pt1000.

PT – отображение измеренного значения температуры для датчиков pt100/pt1000 в °C.

Оба этих регистра имеют тип данных Real. В колонке **Variable** можно создать переменную для каждого входа или указать уже существующую переменную из

проекта, нажав на значок .

Для того, чтобы видеть изменения входов и выходов в режиме **Online** (когда CODESYS соединен с контроллером) необходимо выбрать режим **Enabled 2 (Always in bus cycle task)** (см. рис. В.10).

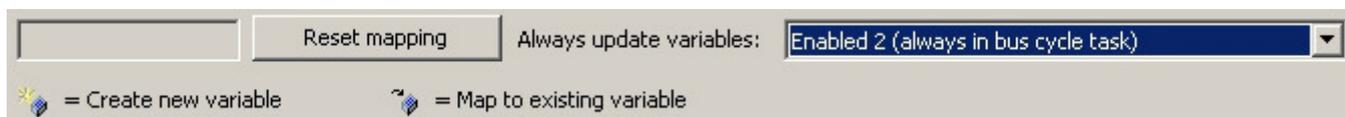


Рисунок В.10 — Настройка отображения в режиме Online

После записи проекта в контроллер (**Online**→**Login**), текущие состояния входов и выходов будут отображаться в колонке **Current Value** соответствующих регистров (см. рис. В.11).

Variable	Mapping	Channel	Address	Type	Default...	Current Value
		Digital I...	%IB0	BYTE		17
		Bit0	%IX0.0	BOOL		TRUE
		Bit1	%IX0.1	BOOL		FALSE
		Bit2	%IX0.2	BOOL		FALSE
		Bit3	%IX0.3	BOOL		FALSE
		Bit4	%IX0.4	BOOL		FALSE
		Bit5	%IX0.5	BOOL		FALSE
		Bit6	%IX0.6	BOOL		FALSE
		Bit7	%IX0.7	BOOL		FALSE
		Digital O...	%QB0	BYTE		0
		Channel 0	%ID1			
		Value	%ID1	DINT		27583
		AI_U	%ID2	REAL		109.961617
		AI_I	%ID3	REAL		0
		Temp	PT	REAL		25.550602
		Status	%IB20	BYTE		0

Рисунок В.11 — Текущие значения входов

Приложение Г - Подключение модулей расширения E-I/O к контроллеру

Расширение количества входов и выходов контроллеров производится при помощи модулей линейки **E-I/O**. Подробную информацию о всех типах модулей можно получить на сайте www.kipservis.ru.

Для обмена между контроллером и модулями используется высокоскоростная шина EtherCAT (100 Мбит/с).

Модули к контроллеру подключаются при помощи специального модуля-каплера **E-I/O BUSKOPPLER 3A**. Он нужен для преобразования сигнала от контроллера, передаваемого по витой паре (разъем RJ45) в сигнал внутренней шины модулей. Общая схема соединения показана на рисунке Г.1.

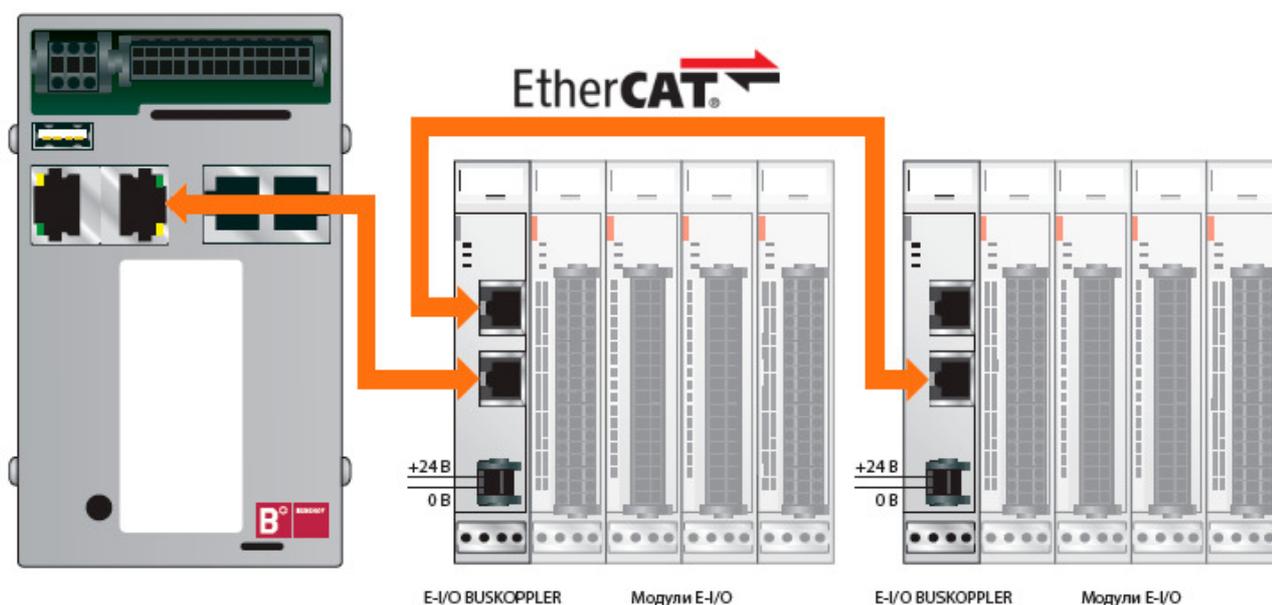


Рисунок Г.1 — Соединение контроллера и модулей E-I/O

Таким образом, нужное количество модулей подключается к каплеру, а он уже подключается к контроллеру. При необходимости увеличения количества модулей каплеры могут быть соединены между собой как показано на рис. Г.1.

Максимальное количество модулей, подключаемых к одному каплеру, ограничено током, который они потребляют. Максимальный ток, который каплер способен выдавать на внутреннюю шину - 3 А. Потребление каждого модуля можно узнать из технического описания, доступного на сайте www.kipservis.ru. В среднем к одному каплеру можно подключить 15-20 модулей.

После соединения контроллера и модулей необходимо выполнить следующие действия:

1. Добавить описание модулей в репозиторий устройств CODESYS. Для этого:
 - а) Открыть среду программирования CODESYS.
 - б) В меню **Tools** выбрать пункт **Device Repository** (см. рис. Г.2).

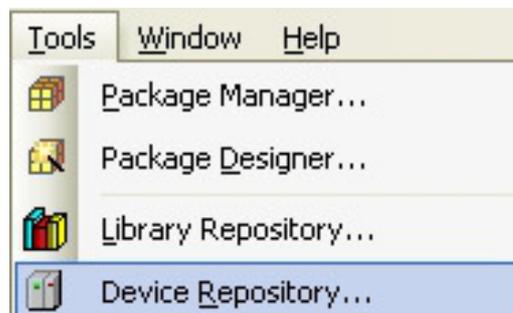


Рисунок Г.2 — Меню репозитория устройств

в) В открывшемся окне нажать кнопку Install и выбрать файл с описанием модулей BerghofAutomation_EIO_Modules.xml (данный файл содержится на диске, поставляемом с ПЛК).

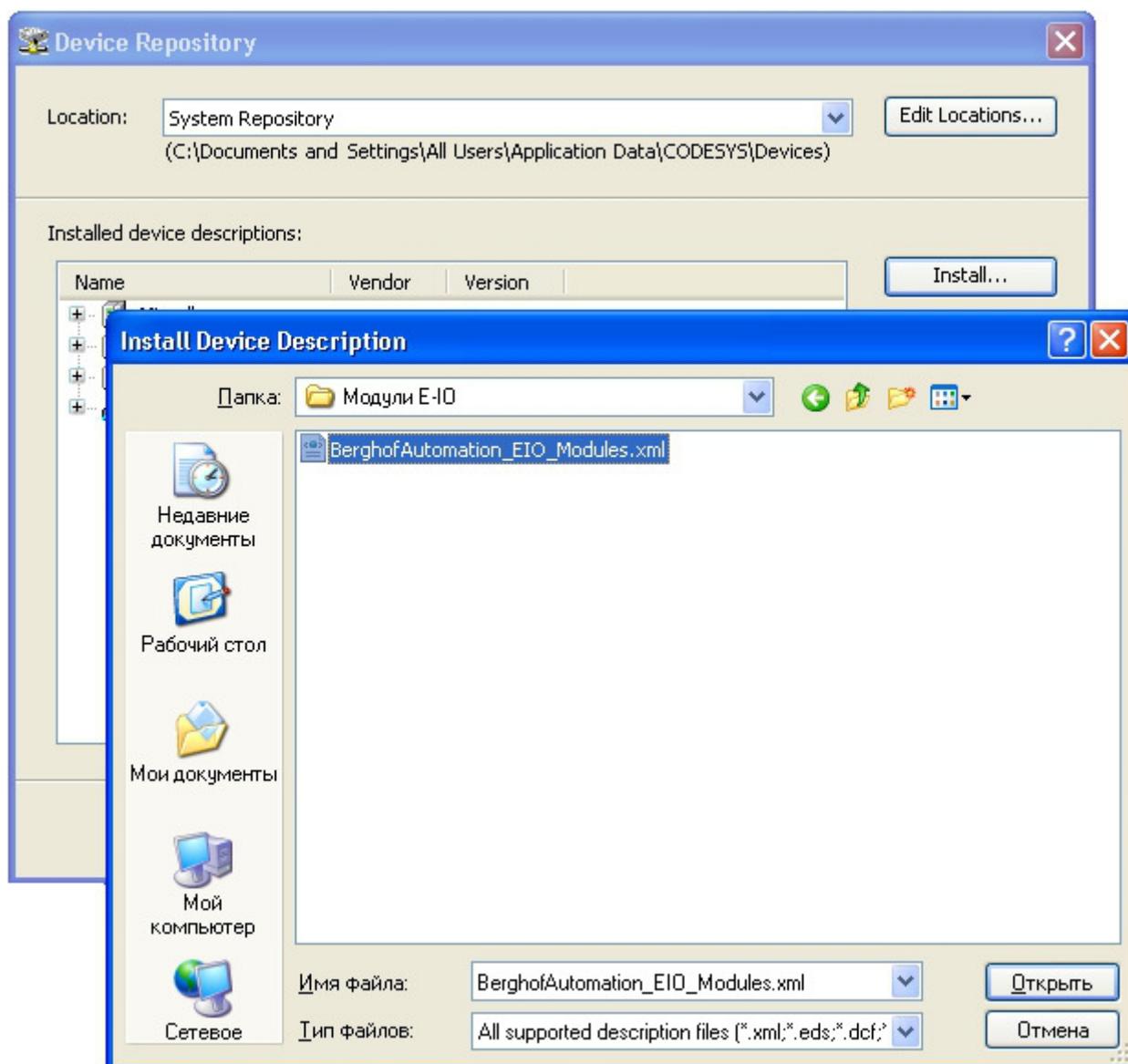


Рисунок Г.3 — Установка нового устройства

г) После нажатия кнопки **Открыть** описания для модулей добавятся в репозиторий устройств CODESYS.

Примечание:

Действия, описанные пунктах 1а...1г выполняются один раз при первом использовании модулей. В дальнейшем повторную установку выполнять не требуется. Можно сразу переходить к пункту 2. Аналогичная процедура производится для EtherCAT-устройств сторонних производителей, подключаемых к ПЛК (XML-файл с описанием предоставляется производителем устройства).

2. Создать проект CODESYS (см. п. 9.6.4) или открыть существующий.
3. Просканировать сеть и найти необходимый контроллер (см. п. 9.6.5, подпункты 1 и 2). Записывать проект в контроллер на этом этапе не нужно.
4. Щелкнуть правой кнопкой мыши на **Device** и выбрать **Add Device** (см. рис. Г.2).

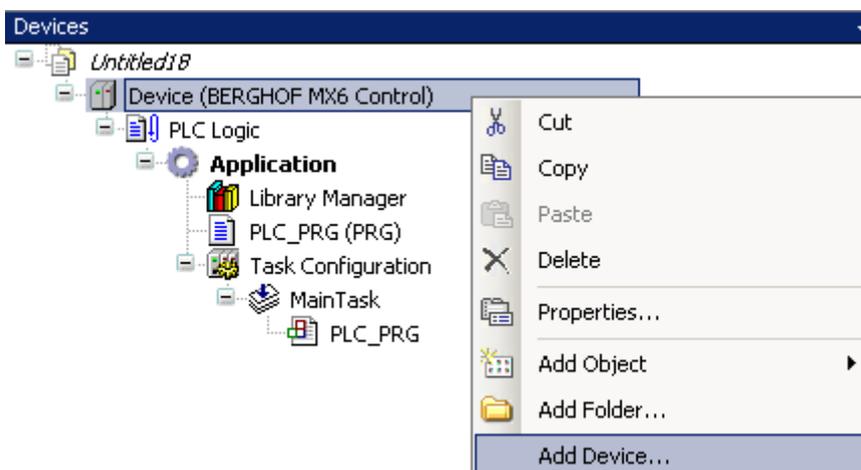


Рисунок Г.2 — Подключение нового устройства

5. В группе **Fieldbuses** выбрать **EtherCAT→Master→Ethercat Master** (см. рис. Г.3). После этого нажать кнопку **Add Device**.

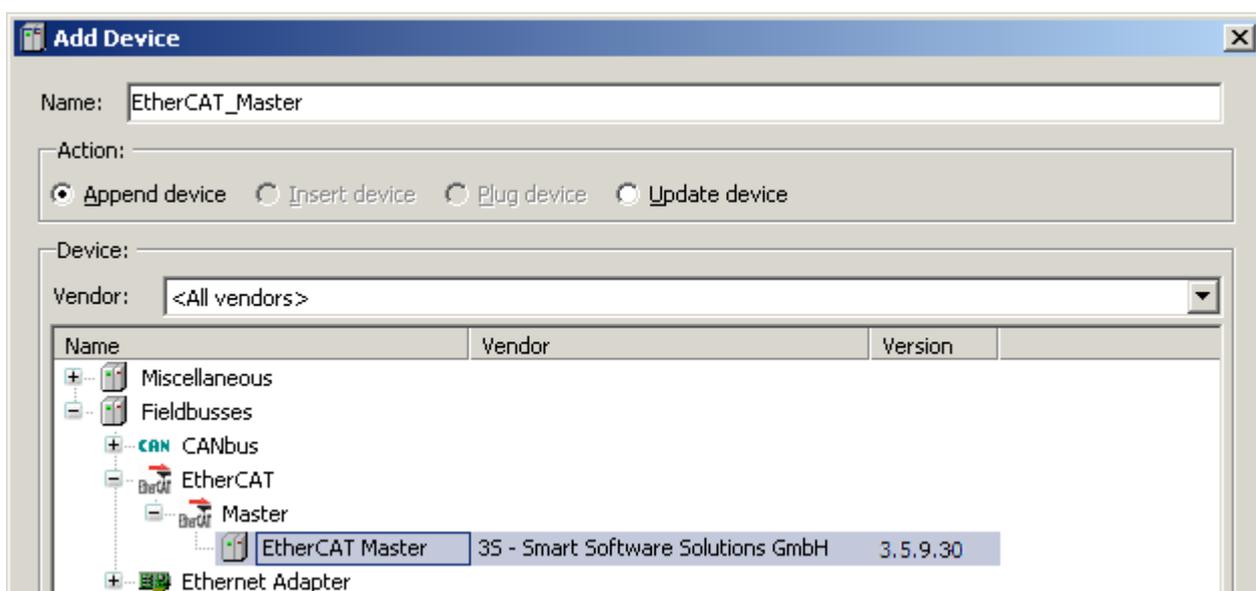


Рисунок Г.3 — Подключение шины EtherCAT

6. В списке устройств появится новая шина (**EtherCAT_Master**). Необходимо перейти в её настройки двойным щелчком левой кнопки мыши.

7. В открывшейся вкладке нажать кнопку **Browse** параметра **Source Address (MAC)** (**MAC**).

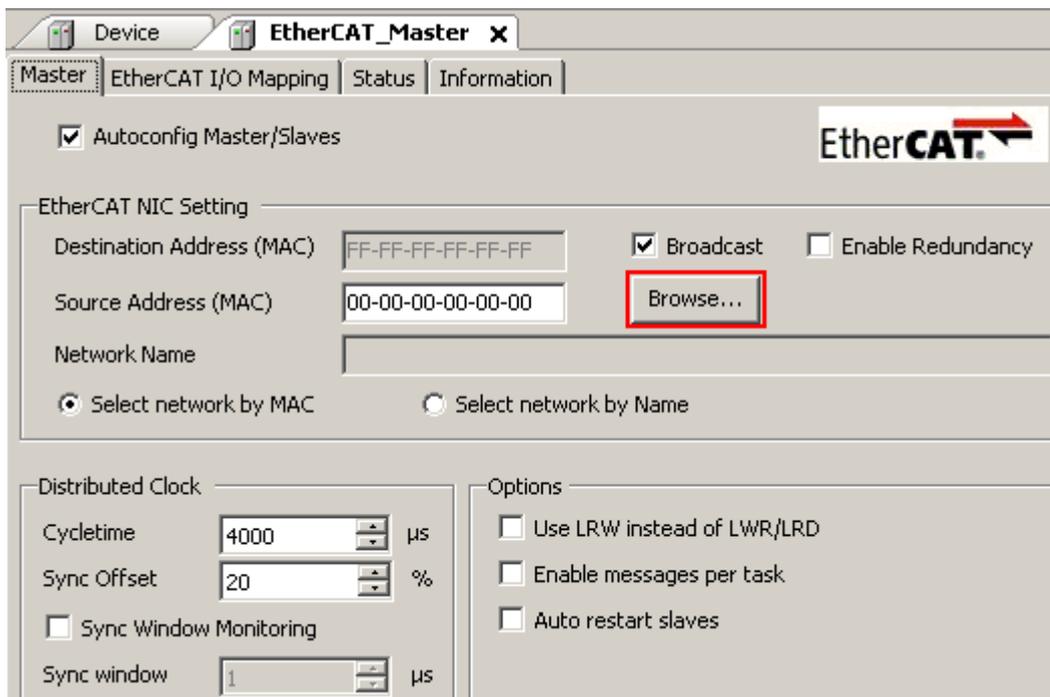


Рисунок Г.4 — Настройки EtherCAT

8. В открывшемся окне будет список из двух MAC-адресов (см. рис. В.5). Необходимо выбрать второй, т.к. он соответствует порту **Eth1** (EtherCAT) и нажать кнопку **Ok**.

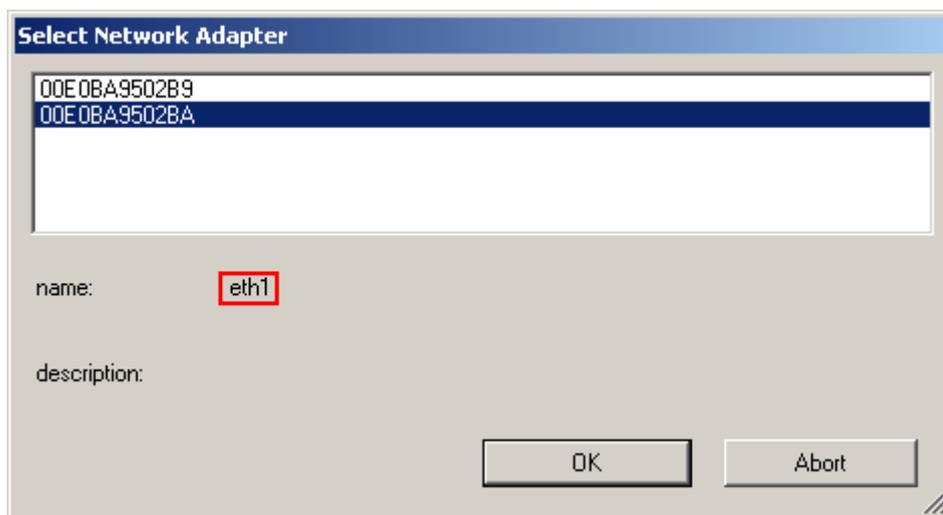


Рисунок Г.5 — Выбор порта EtherCAT

9. Записать проект в контроллер (**Online**→**Login**).

10. В режиме **Online** нажать правой кнопкой на шину **EtherCAT_Master** и выбрать **Scan For Devices** (см. рис. Г.6).

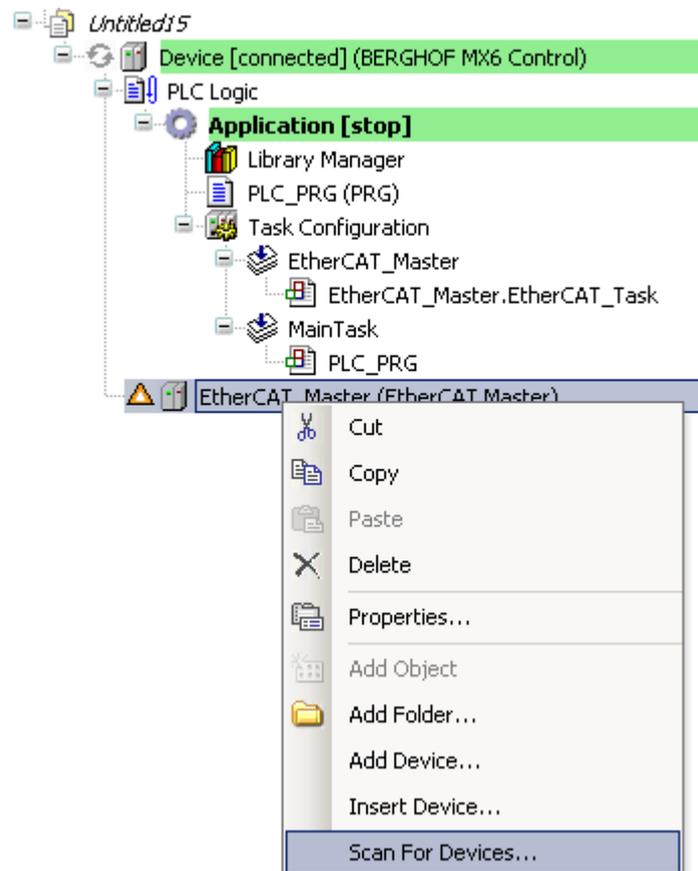


Рисунок Г.6 — Сканирование сети EtherCAT

10. В открывшемся окне отобразится список всех модулей, которые подключены к контроллеру (см. рис. Г.7).

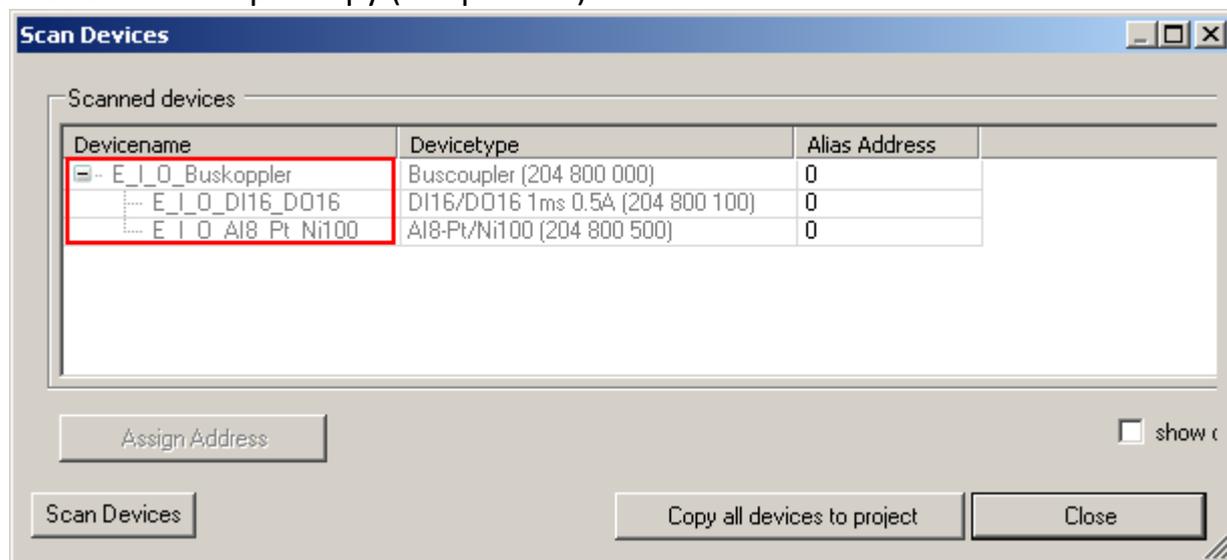


Рисунок Г.7 — Результаты сканирования сети

Для того, чтобы добавить обнаруженные модули в проект, необходимо нажать кнопку **Copy all devices to project**.

11. Отключиться от контроллера (**Online**→**Logout**).

После выполнения описанных выше шагов все EtherCAT-модули добавятся в

дерево конфигурации контроллера (см. рис. Г.8).

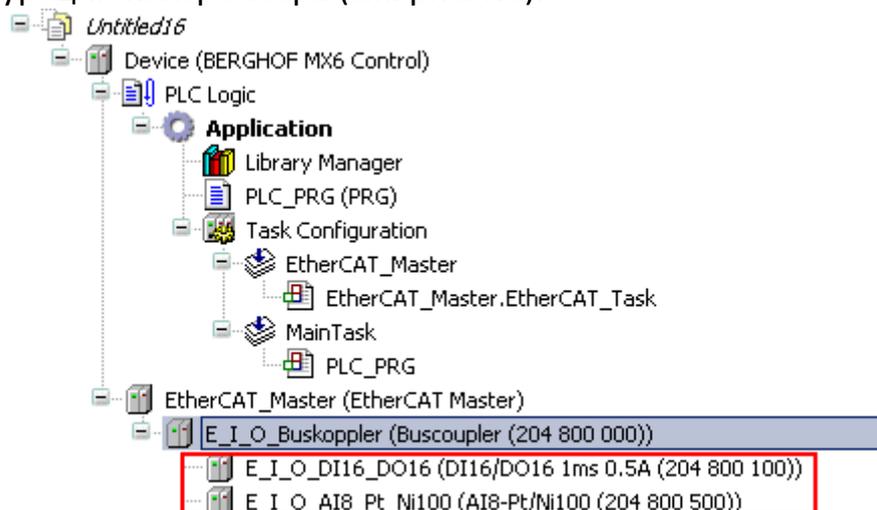


Рисунок Г.8 — Список EtherCAT-модулей

Чтобы перейти к настройкам конкретного модуля нужно дважды щелкнуть на него в дереве конфигурации. В правой части экрана откроется окно с настройками модуля. Все доступные регистры модуля содержатся во вкладке **EtherCAT I/O Mapping** (см. рис. Г.9).

Slave Process Data EtherCAT I/O Mapping Status Information							
Channels							
Variable	Map...	Channel	Address	Type	D...	U...	Description
	...	DigitalOutput0	%QX1.0	BIT		0	DigitalOutput0
		DigitalOutput1	%QX1.1	BIT		0	DigitalOutput1
		DigitalOutput2	%QX1.2	BIT		0	DigitalOutput2
		DigitalOutput3	%QX1.3	BIT		0	DigitalOutput3
		DigitalOutput4	%QX1.4	BIT		0	DigitalOutput4
		DigitalOutput5	%QX1.5	BIT		0	DigitalOutput5
		DigitalOutput6	%QX1.6	BIT		0	DigitalOutput6
		DigitalOutput7	%QX1.7	BIT		0	DigitalOutput7
		DigitalOutput8	%QX2.0	BIT		0	DigitalOutput8
		DigitalOutput9	%QX2.1	BIT		0	DigitalOutput9
		DigitalOutput10	%QX2.2	BIT		0	DigitalOutput10
		DigitalOutput11	%QX2.3	BIT		0	DigitalOutput11
		DigitalOutput12	%QX2.4	BIT		0	DigitalOutput12
		DigitalOutput13	%QX2.5	BIT		0	DigitalOutput13
		DigitalOutput14	%QX2.6	BIT		0	DigitalOutput14
		DigitalOutput15	%QX2.7	BIT		0	DigitalOutput15
		DigitalInput0	%IX137.0	BIT		0	DigitalInput0
		DigitalInput1	%IX137.1	BIT		0	DigitalInput1

Рисунок Г.9 — Список доступных переменных

В колонке **Variable** можно создать переменную для каждого регистра или указать уже существующую переменную из проекта, нажав на значок **...**.

Для того, чтобы видеть изменения входов и выходов в режиме **Online** (когда CODESYS соединен с контроллером) необходимо установить галочку **Always update variables**.

Приложение Д - Работа по протоколу Modbus

Контроллеры имеют полноценную поддержку протоколов Modbus RTU и Modbus TCP. Возможна работа как в режиме Master, так и в режиме Slave. В таблице Д.1 приведен список портов контроллера и поддерживаемые протоколы обмена.

Таблица Д.1 — Порты и протоколы

Порт	Поддерживаемые протоколы
RS-232 (COM1)	Modbus RTU (Master/Slave)
RS-485 (COM2)	Modbus RTU (Master/Slave)
Ethernet (Eth0)	Modbus TCP (Master/Slave)

Схемы подключения всех портов приведены в разделе 8.4.

Для работы по Modbus используются встроенные возможности конфигурации CODESYS. Таким образом отсутствует необходимость в использовании внешних библиотек для обмена.

Для работы по Modbus необходимо выполнить следующие действия:

1. Создать проект CODESYS (см. п. 9.6.4) или открыть существующий.
2. Нажать правой кнопкой мыши на **Device** и выбрать **Add Device** (см. рис.

Д.1).



Рисунок Д.1 — Подключение нового устройства

3. Выбрать тип интерфейса (Ethernet или последовательный порт).

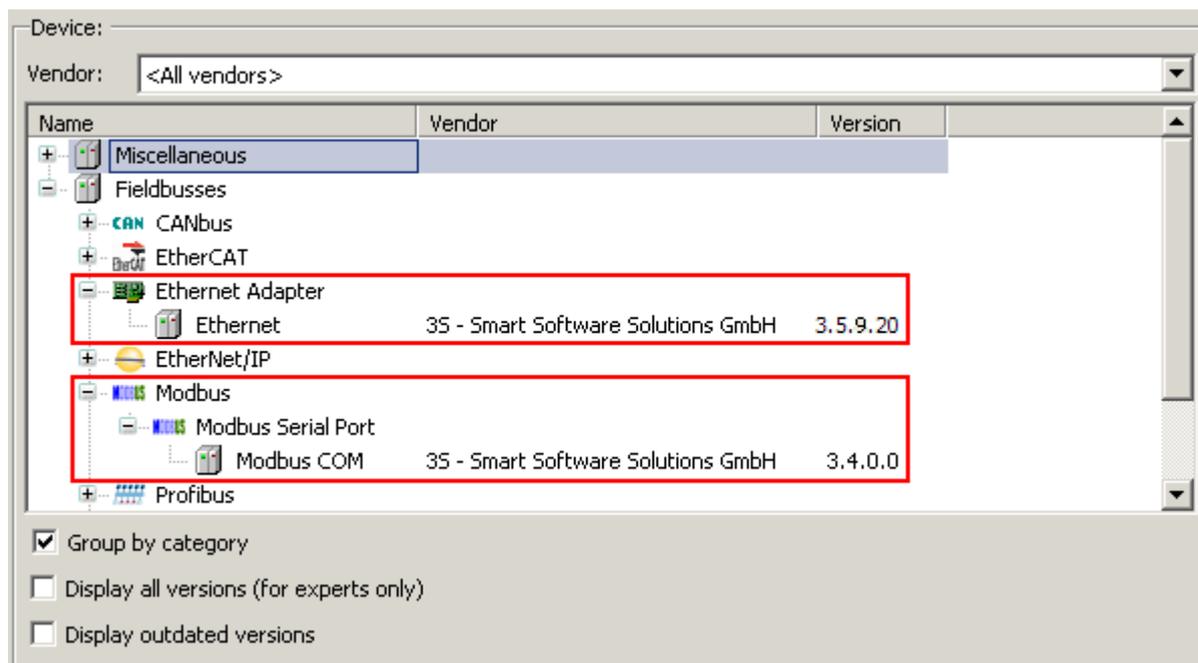


Рисунок Д.2 — Выбор интерфейса

Последовательный интерфейс имеет собственные настройки (см. рис. Д.3).

Для перехода к настройкам нужно дважды щелкнуть на добавленный интерфейс.

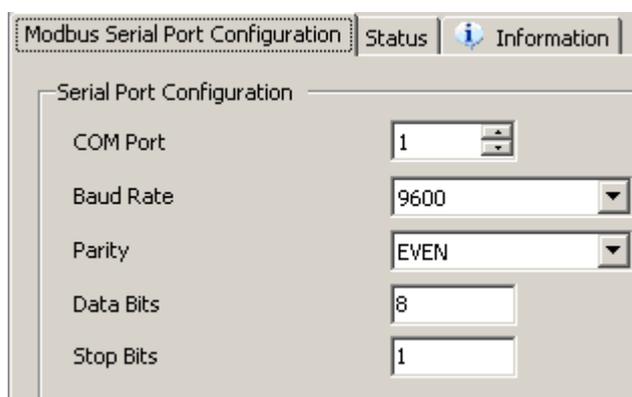


Рисунок Д.3 — Настройки последовательного порта

Таблица Д.2 — Настройки последовательного порта

Параметр	Описание
COM Port	Номер COM-порта (1 – RS-232, 2 – RS-485)
Baud Rate	Скорость обмена
Parity	Чётность (EVEN – чётный, ODD – нечетный, NONE – без контроля чётности)
Data Bits	Число бит данных
Stop Bits	Количество стоп-бит

4. Нажать кнопку на добавленный интерфейс и выбрать **Add Device**.

5. В случае если используется интерфейс **Ethernet**, появляется возможность выбора двух вариантов: **Modbus TCP Master** и **Modbus TCP Slave** (см. рис. Д.4).

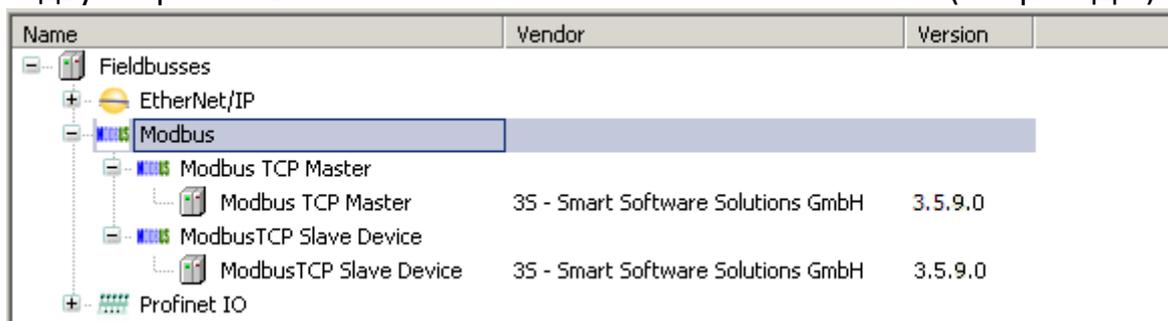


Рисунок Д.4 — Modbus TCP Master и Modbus TCP Slave

Если используется последовательный порт (RS-232 или RS-485), то выбор будет между **Modbus Serial Device** (Modbus RTU Slave) и **Modbus Master, COM Port** (Modbus RTU Master) (см. рис. Д.5).

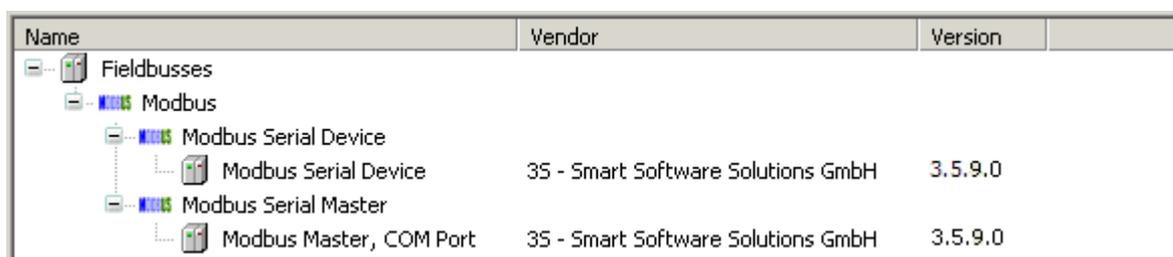


Рисунок Д.5 — Modbus RTU Master и Modbus RTU Slave

Далее будет рассмотрен каждый из вариантов.

Modbus RTU Slave

На рисунке Д.6 изображены настройки данного режима.

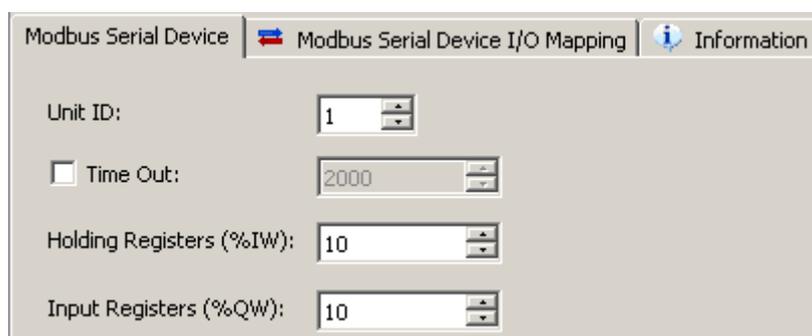


Рисунок Д.6 — Настройки Modbus RTU Slave

Таблица Д.3 — Настройки Modbus RTU Slave

Параметр	Описание
Unit ID	Modbus-адрес контроллера.
Time out	Максимальное время ожидания запроса от ведущего устройства (мс). <i>Рекомендуется отключать галочку Time Out при работе.</i>
Holding Registers	Количество регистров, доступных для записи. Поддерживаемые функции Modbus: (0x03) Read Holding Registers (0x10) Write Multiple Registers
Input Registers	Количество регистров, доступных для чтения. Поддерживаемые функции Modbus: (0x04) Read Input Registers.

Список регистров отображается в следующей вкладке (см. рис. Д.7)

Variable	Mapping	Channel	Address	Type
		Inputs	%IW0	ARRAY [0..9] OF WORD
		Inputs[0]	%IW0	WORD
		Inputs[1]	%IW1	WORD
		Inputs[2]	%IW2	WORD
		Inputs[3]	%IW3	WORD
		Inputs[4]	%IW4	WORD
		Inputs[5]	%IW5	WORD
		Inputs[6]	%IW6	WORD
		Inputs[7]	%IW7	WORD
		Inputs[8]	%IW8	WORD
		Inputs[9]	%IW9	WORD
		Outputs	%QW0	ARRAY [0..9] OF WORD
		Outputs[0]	%QW0	WORD
		Outputs[1]	%QW1	WORD
		Outputs[2]	%QW2	WORD
		Outputs[3]	%QW3	WORD
		Outputs[4]	%QW4	WORD
		Outputs[5]	%QW5	WORD
		Outputs[6]	%QW6	WORD
		Outputs[7]	%QW7	WORD
		Outputs[8]	%QW8	WORD
		Outputs[9]	%QW9	WORD

Рисунок Д.7 — Список регистров Modbus

Примечание:

Нумерация регистров контроллера идет по порядку, начиная с нуля, и соответствует цифре, указанной после %IW или %QW.

При запросе командой (0x03) идет обращение к области Inputs.

При запросе командой (0x04) идет обращение к области Outputs.

Modbus TCP Slave

Рисунок Д.8 — Настройки Modbus TCP Slave

Таблица Д.3 — Настройки Modbus TCP Slave

Параметр	Описание
Time out	Максимальное время ожидания запроса от ведущего устройства (мс). <i>Рекомендуется отключать галочку Time Out при работе.</i>
Unit ID	Modbus-адрес контроллера.
Holding Registers	Количество регистров, доступных для записи. Поддерживаемые функции Modbus: (0x03) Read Holding Registers (0x10) Write Multiple Registers
Input Registers	Количество регистров, доступных для чтения. Поддерживаемые функции Modbus: (0x04) Read Input Registers
Holding- and Input-Register Data Areas overlay	Данная настройка отвечает за возможность «пересечения» областей чтения и записи данных по Modbus. То есть для данных областей памяти будут использоваться одни и те же адреса регистров.

Список регистров и адресация аналогичны Modbus RTU Slave (см. рис. Д.7).

Modbus RTU Master

Настройки Modbus RTU Master приведены на рис. Д.9.

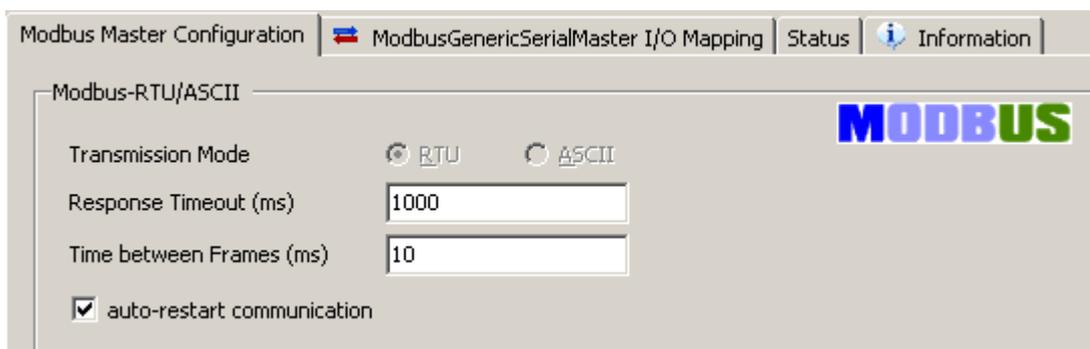


Рисунок Д.9 — Настройки Modbus RTU Master

Таблица Д.4 — Настройки Modbus RTU Master

Параметр	Описание
Response Timeout	Время ожидания ответа от ведомого устройства (мс).
Time between Frames	Промежуток времени между получением ответа от ведомого устройства и новым запросом (мс).
Auto-restart communication	Автоматический перезапуск соединения при обрыве связи (в случае если за время Response Timeout ответа не получено). <i>Рекомендуется установить данную галочку при работе.</i>

После того как настройки произведены, необходимо добавить в конфигурацию ведомые устройства. Для этого необходимо нажать правой кнопкой мыши на **Modbus Master COM Port** и нажать **Add Device**. В открывшемся окне выбрать **Modbus Slave, COM Port** (см. рис. Д.10).

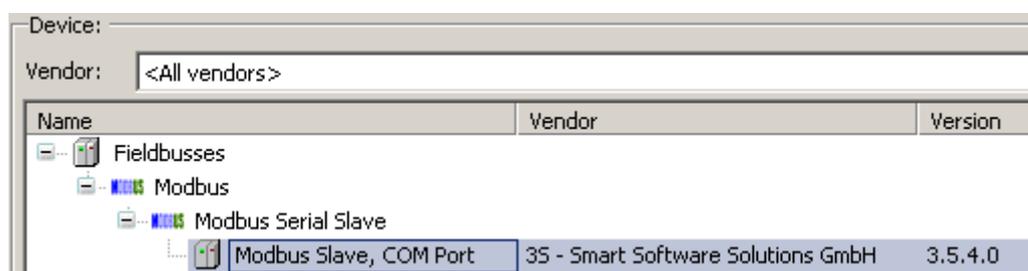


Рисунок Д.10 — Добавление ведомого устройства

Примечание:

Для каждого Slave-устройства, подключенного в контроллере, необходимо добавить отдельную конфигурацию (согласно рис. Д.10)

Настройки ведомого устройства приведены на рис. Д.11.

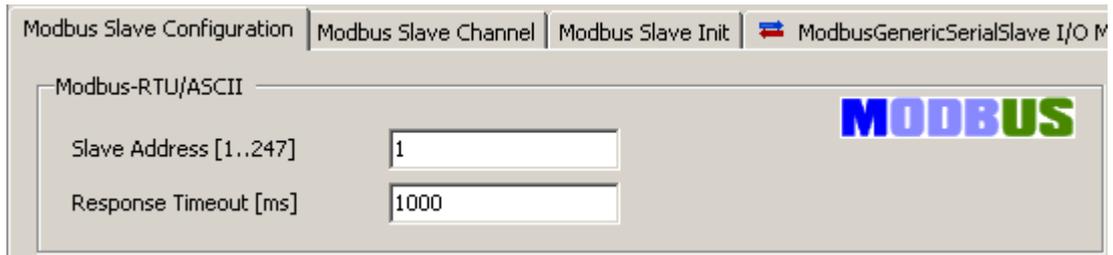


Рисунок Д.11 — Настройки ведомого устройства

Таблица Д.5 — Настройки Modbus RTU Slave

Параметр	Описание
Slave Address	Адрес Slave-устройства
Response Timeout	Время ожидания ответа от ведомого устройства (мс).

Регистры Slave-устройства добавляются во вкладке **Modbus Slave Channel**. Для этого необходимо нажать кнопку **Add Channel** (см. рис. Д.12).

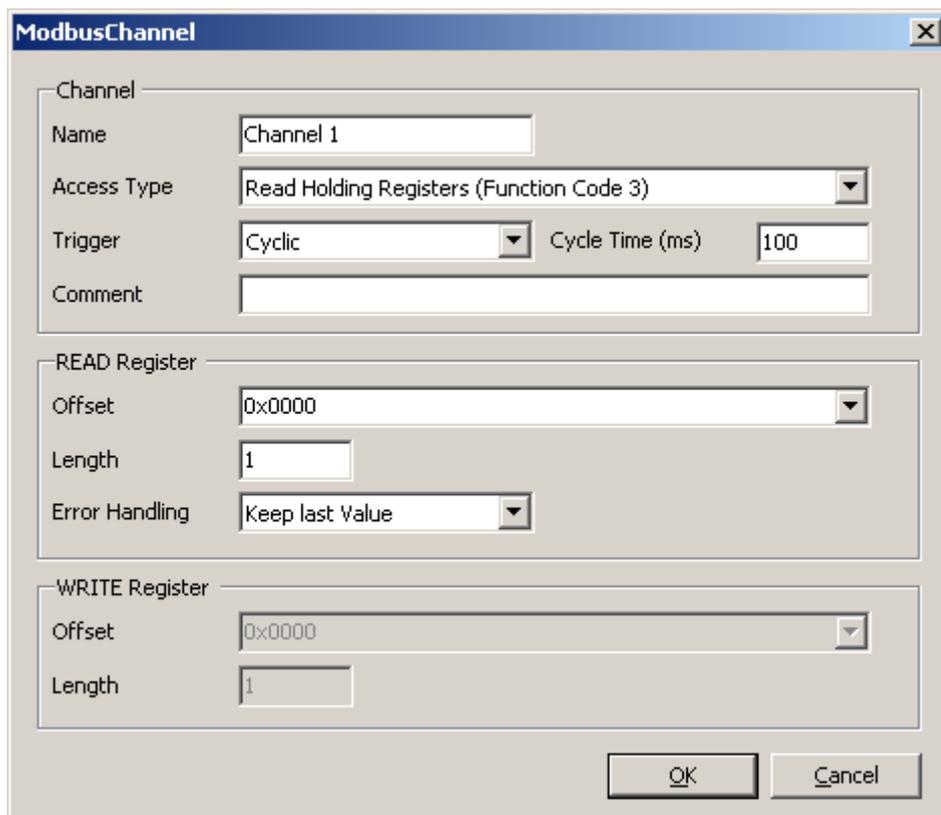


Рисунок Д.12 — Добавление регистров ведомого устройства

Таблица Д.6 — Настройки Modbus Channel

Параметр	Описание
Channel	
Name	Название добавляемой области регистров.
Access Type	Тип используемой функции Modbus. Поддерживаются: (0x01) Read Coils (0x02) Read Discrete Inputs (0x03) Read Holding Registers (0x04) Read Input Registers (0x05) Write Single Coil (0x06) Write Single Register (0x0F) Write Multiple Coils (0x10) Write Multiple Registers (0x17) Read/Write Multiple Registers
Trigger	Тип опроса: Cyclic – циклический опрос. Период задается в параметре Cycle Time (мс). Rising Edge – опрос по сигналу.
Comment	Комментарий
READ Register <i>Данные настройки доступны если выбрана команда Modbus на чтение.</i>	
Offset	Начальное смещение области регистров (адрес первого регистра).
Length	Количество регистров.
Error Handling	Действие при аварии: Keep last Value – сохранять последнее значение. Set to ZERO – установить в регистрах значение «0».
WRITE Register <i>Данные настройки доступны если выбрана команда Modbus на запись.</i>	
Offset	Начальное смещение области регистров (адрес первого регистра).
Length	Количество регистров.

После добавления нужного количества регистров, они появятся во вкладке **ModbusGenericSerialSlave I/O Mapping** (см. рис. Д.13).

Modbus Slave Configuration							
Modbus Slave Channel		Modbus Slave Init		ModbusGenericSerialSlave I/O Mapping			
Channels							
Variable	M..	Channel	Address	Type	D..	U..	Description
[-]		Channel 0	%IW255	ARRAY [0..9] OF WORD			Read Holding Registers
[+]		Channel 0[0]	%IW255	WORD			READ 16#0000 (=00000)
[+]		Channel 0[1]	%IW256	WORD			READ 16#0001 (=00001)...
[+]		Channel 0[2]	%IW257	WORD			READ 16#0002 (=00002)...
[+]		Channel 0[3]	%IW258	WORD			READ 16#0003 (=00003)
[+]		Channel 0[4]	%IW259	WORD			READ 16#0004 (=00004)
[+]		Channel 0[5]	%IW260	WORD			READ 16#0005 (=00005)
[+]		Channel 0[6]	%IW261	WORD			READ 16#0006 (=00006)
[+]		Channel 0[7]	%IW262	WORD			READ 16#0007 (=00007)
[+]		Channel 0[8]	%IW263	WORD			READ 16#0008 (=00008)
[+]		Channel 0[9]	%IW264	WORD			READ 16#0009 (=00009)
[-]		Channel 1	%IW265	ARRAY [0..2] OF WORD			Read Input Registers
[+]		Channel 1[0]	%IW265	WORD			READ 16#0000 (=00000)
[+]		Channel 1[1]	%IW266	WORD			READ 16#0001 (=00001)
[+]		Channel 1[2]	%IW267	WORD			READ 16#0002 (=00002)

Рисунок Д.13 — Список регистров Modbus

Modbus TCP Master

Настройки Modbus TCP Master приведены на рис. Д.14.

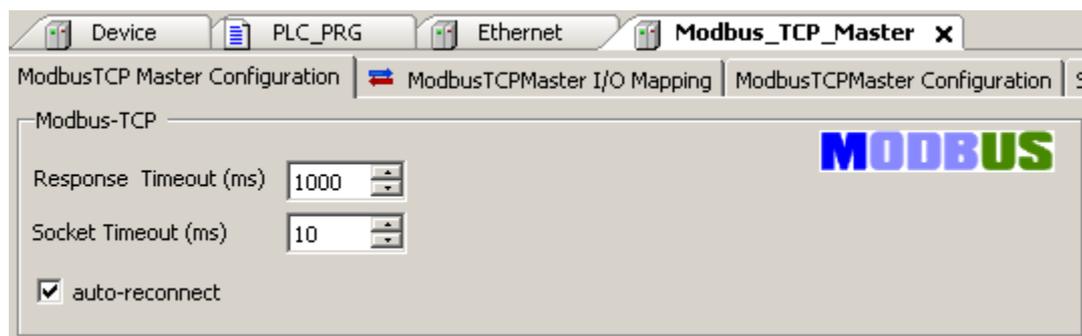


Рисунок Д.14 — Настройки Modbus TCP Master

Таблица Д.7 — Настройки Modbus TCP Master

Параметр	Описание
Response Timeout	Время ожидания ответа от ведомого устройства (мс).
Socket Timeout	Промежуток времени между получением ответа от ведомого устройства и новым запросом (мс).
Auto-restart	Автоматический перезапуск соединения при обрыве связи (в случае если за время Response Timeout ответа не получено). <i>Рекомендуется установить данную галочку при работе.</i>

После того как настройки произведены, необходимо добавить в конфигурацию Slave-устройства. Для этого необходимо нажать правой кнопкой мыши на **Modbus TCP Master** и нажать **Add Device**. В открывшемся окне выбрать **Modbus TCP** (см. рис. Д.15).

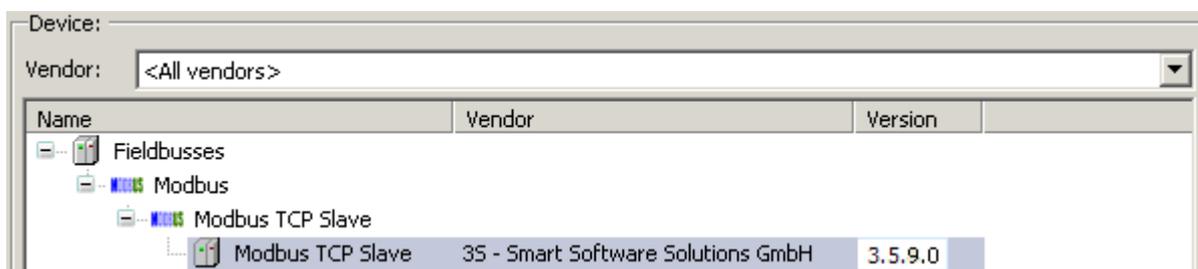


Рисунок Д.15 — Добавление ведомого устройства

Примечание:

Для каждого Slave-устройства, подключенного в контроллере, необходимо добавить отдельную конфигурацию (согласно рис. Д.15)

Настройки ведомого устройства приведены на рис. Д.16.

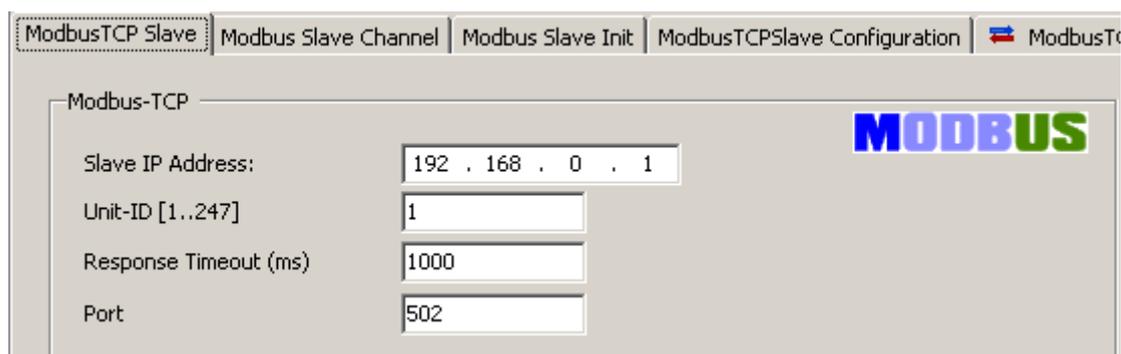


Рисунок Д.16 — Настройки ведомого устройства

Таблица Д.8 — Настройки Modbus TCP Slave

Параметр	Описание
Slave IP Address	IP-адрес ведомого устройства.
Unit-ID	Modbus-адрес ведомого устройства.
Response Timeout	Время ожидания ответа от ведомого устройства (мс).
Port	Номер порта ведомого устройства.

Регистры Slave-устройства добавляются аналогично описанному выше (см. рис. Д.12 и табл. Д.6).

После добавления нужного количества регистров, они появятся во вкладке **Modbus TCP Slave I/O Mapping**.

г. Астрахань

ул. Ю. Селенского, 13
тел.: (8512) 54-92-05, 54-93-65
e-mail: astrahan@kipservis.ru

г. Белгород

ул. Студенческая, 19, оф. 104
тел.: (4722) 31-70-33, 31-70-34
e-mail: belgorod@kipservis.ru

г. Волгоград

ул. Пугачевская, 16, оф. 1006
тел.: (8442) 97-91-18, 97-91-19
e-mail: vlg@kipservis.ru

г. Волжский

ул. Горького, 4, оф. 1
тел.: (8443) 34-20-06, 34-30-06
e-mail: volgograd@kipservis.ru

г. Воронеж

пр-кт Труда, 16
тел.: (473) 246-07-27, 246-07-89
e-mail: vrn@kipservis.ru

г. Екатеринбург

ул. Ферганская, 16, оф. 106
тел.: (343) 385-12-44
e-mail: eburg@kipservis.ru

г. Казань

ул. Юлиуса Фучика, 135
тел.: (843) 204-25-23, 204-25-27
e-mail: kazan@kipservis.ru

г. Краснодар

ул. М. Седина, 145/1
тел.: (861) 255-97-54
e-mail: krasnodar@kipservis.ru

г. Липецк

ул. С. Литаврина, 6А
тел.: (4742) 23-39-56, 23-39-57
e-mail: lipetsk@kipservis.ru

г. Москва

Бумажный пр., 14, стр. 1
тел.: (495) 760-33-62, 760-33-94
e-mail: moscow@kipservis.ru

г. Нижний Новгород

ул. Куйбышева, 57
тел.: (831) 218-00-96, 218-00-97
e-mail: nn@kipservis.ru

г. Новороссийск

ул. Южная, 1, лит. А, оф. 17
тел.: (8617) 76-45-66, 76-47-85
e-mail: novoros@kipservis.ru

г. Новосибирск

ул. Серебренниковская, 9
тел.: (383) 209-04-31, 209-13-25
e-mail: novosib@kipservis.ru

г. Пермь

ул. С. Данщина, 4А, оф. 5
тел.: (342) 237-16-16, 237-16-10
e-mail: perm@kipservis.ru

г. Пятигорск

ул. Ермолова, 28/1
тел.: (8793) 31-96-91, 31-96-79
e-mail: ptg@kipservis.ru

г. Ростов-на-Дону

Ворошиловский пр-кт, 6
тел.: (863) 244-10-04, 282-01-64
e-mail: rostov@kipservis.ru

г. Санкт-Петербург

ул. 12-я Красноармейская, 12
тел.: (812) 575-48-15, 575-48-17
e-mail: spb@kipservis.ru

г. Саратов

ул. Е. И. Пугачева, 110
тел.: (8452) 39-49-10, 39-49-12
e-mail: saratov@kipservis.ru

г. Ставрополь

ул. 50 лет ВЛКСМ, 38/1
тел.: (8652) 72-12-20, 72-12-50
e-mail: stavropol@kipservis.ru

г. Чебоксары

ул. Декабристов, 18А
тел.: (8352) 28-06-28, 28-06-68
e-mail: cheb@kipservis.ru

г. Челябинск

ул. Машиностроителей, 46
тел.: (351) 225-41-09, 225-41-89
e-mail: chel@kipservis.ru

**Республика Беларусь,
г. Витебск**

пр-кт Фрунзе, 34А, оф. 3
тел.: +375-212-64-17-00
e-mail: vitebsk@megakip.by