

## Содержание

Глава 1 Контроллер PLC F122 .....	2
1.1 Указания по установке .....	2
1.1.1 Условия хранения и эксплуатации .....	3
1.1.2 Описание контроллера .....	3
1.2 Технические характеристики контроллера .....	6
1.3 Особенности подключения .....	7
1.3.1 Схема подключения интерфейса связи .....	7
1.3.2 Схема подключения входных/выходных клемм .....	8
1.3.3 Пример подключения PLC F122 и модема GSM .....	8
1.4. Быстрый старт .....	10
Глава 2 Модули расширения .....	22
2.1 Краткое описание модулей расширения RP2 .....	22
2.2 Параметры подключения модуля CAN bus .....	23
2.2.1 Service Data Objects (SDO) .....	25
2.2.2 Process Data Object (PDO) .....	27
2.2.3 Модуль управления NMT .....	28
2.2.4 Защита NMT узлов .....	29
2.2.5 Аварийная ситуация .....	30
2.3 Описание LED индикации .....	31
2.4 Модуль расширения RP2D-1608C1 .....	33
2.4.1 Пример подключения модуля расширения к контроллеру .....	35
2.5 Модуль расширения RP2D-0016C1 .....	38
2.6 Модуль расширения RP2A-0402C1 .....	39
2.6.1 Пример подключения модуля расширения к контроллеру .....	41
2.7 Словарь объектов .....	43
2.8 Установочные размеры .....	48
2.9 Технические характеристики модулей расширения .....	49

## Глава 1 Контроллер PLC F122

### 1.1. Указания по установке

#### ◆ Правила безопасности

Чтобы избежать травм, пожалуйста, прочитайте следующее предупреждение и меры предосторожности перед установкой ПЛК.

#### Внимание:



Опасность при неправильной эксплуатации



Устанавливать и работать в соответствии с инструкцией руководства



Сохраняйте бдительность



- \* Открытие корпуса PLC может поразить электрическим током
- \* Монтаж и эксплуатация должны выполняться обученным техническим персоналом



- \* Пожалуйста, пользуйтесь полученными знаниями в соответствии с инструкцией при эксплуатации оборудования.
- \* Пожалуйста, будьте внимательны при использовании блока питания и связанных с ним соединительных кабелей.
- \* Пожалуйста, не перемещайте и не устанавливайте оборудование, во время его работы.
- \* Пожалуйста, обеспечьте питание в соответствии с инструкциями по эксплуатации.
- \* Пожалуйста, перед включением внимательно проверьте, правильность соединения всех проводов.
- \* Пожалуйста, отключите контроллер от сети в случае аварийного сбоя питания, для избежания травм из-за внештатного управления оборудованием при внезапном восстановлении питания.



- \* Не кладите устройство в рабочий столе вместе с другими предметами, а храните его на специально оборудованных стеллажах.
- \* Не устанавливайте оборудование в местах с высокой температурой или местах перегрева (температура окружающей среды: -10 ~ 45 °С, относительная влажность <85%)
- \* Не ставьте тяжелые предметы на устройство.

### 1.1.1 Условия хранения и эксплуатации

Температура хранения: -20~70 °С

Температура эксплуатации: -10~55 °С

Относительная влажность: не более 85% без образования конденсата

Атмосферное давление: 86~108 КПа

Окружающая среда должна быть не взрывоопасной, не содержать агрессивных газов и токопроводящей пыли. Устройство не должно подвергаться вибрации. А так же, предотвратите возможность попадания жидкостей на устройство.

### 1.1.2 Описание контроллера

Новая серия промышленных контроллеров F1 производства компании Kinco представляет собой мощные, высокоскоростные контроллеры с широкими коммуникационными возможностями.

Контроллер имеет 32-битный высокопроизводительный процессор с частотой 520МГц.

Для программирования контроллера используется среда разработки CoDeSys, которая широко распространена и включает в себя 5 языков программирования стандарта IEC61131-3. Так же в программе есть отладчик, позволяющий проверить работу созданного проекта.

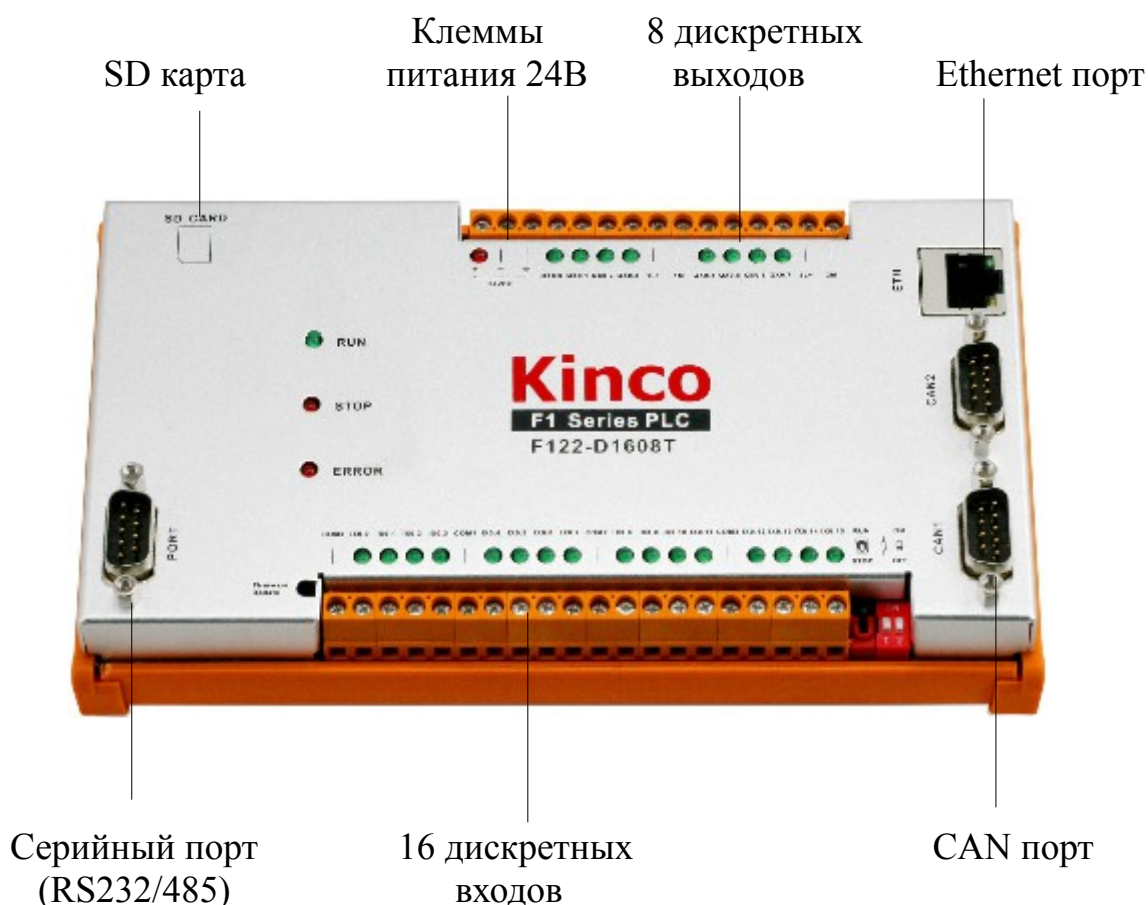


Рис. 1.1 Расположение отдельных элементов PLC F122

Период сканирования данных - 1 мс.

Защита от короткого замыкания на входе питания. Автоматическая перезагрузка после сбоя.

Защита от короткого замыкания на цифровых входах. Автоматическое восстановление предохранителя после пропадания аварии.

Коммуникационные порты: 2 порта CAN, порт Ethernet, RS-232, RS-485. Большое количество коммуникационных портов даёт возможность контроллеру одновременно взаимодействовать с различными устройствами, поддерживающими промышленный протокол CAN Open, таких как сервоприводы, инверторы и другие, так же возможно подключение блоков расширения к контроллеру для увеличения количества входов/выходов.

Протокол CAN Open поддерживает NMT сообщения, Heartbeat сообщения (тактовые сообщения).

Порты RS-485 и Ethernet дают возможность подключения сенсорной панели оператора для удалённой диспетчеризации.

Через порт RS-232 возможен контроль и управление устройством по средствам GSM модема.




Поддержка асинхронного режима связи.

Поддержка синхронного режима связи с высокоскоростным обменом данных в реальном времени.

Частота работы цифровых выходов составляет 1кГц. Благодаря этому данные контроллеры позволяют управлять сервоприводами, используемыми в станках с трёхмерным позиционированием.

Контроллер так же имеет световую индикацию питания +24В, состояния дискретных входов/выходов и индикацию состояния CPU.

Индикация состояния CPU:

-  RUN - Работа
-  STOP - Останов
-  ERROR - Ошибка

Габаритные размеры: 189.0x108.2x60.9 (ШxВxГ)

Способ установки: для установки используйте DIN-рейку

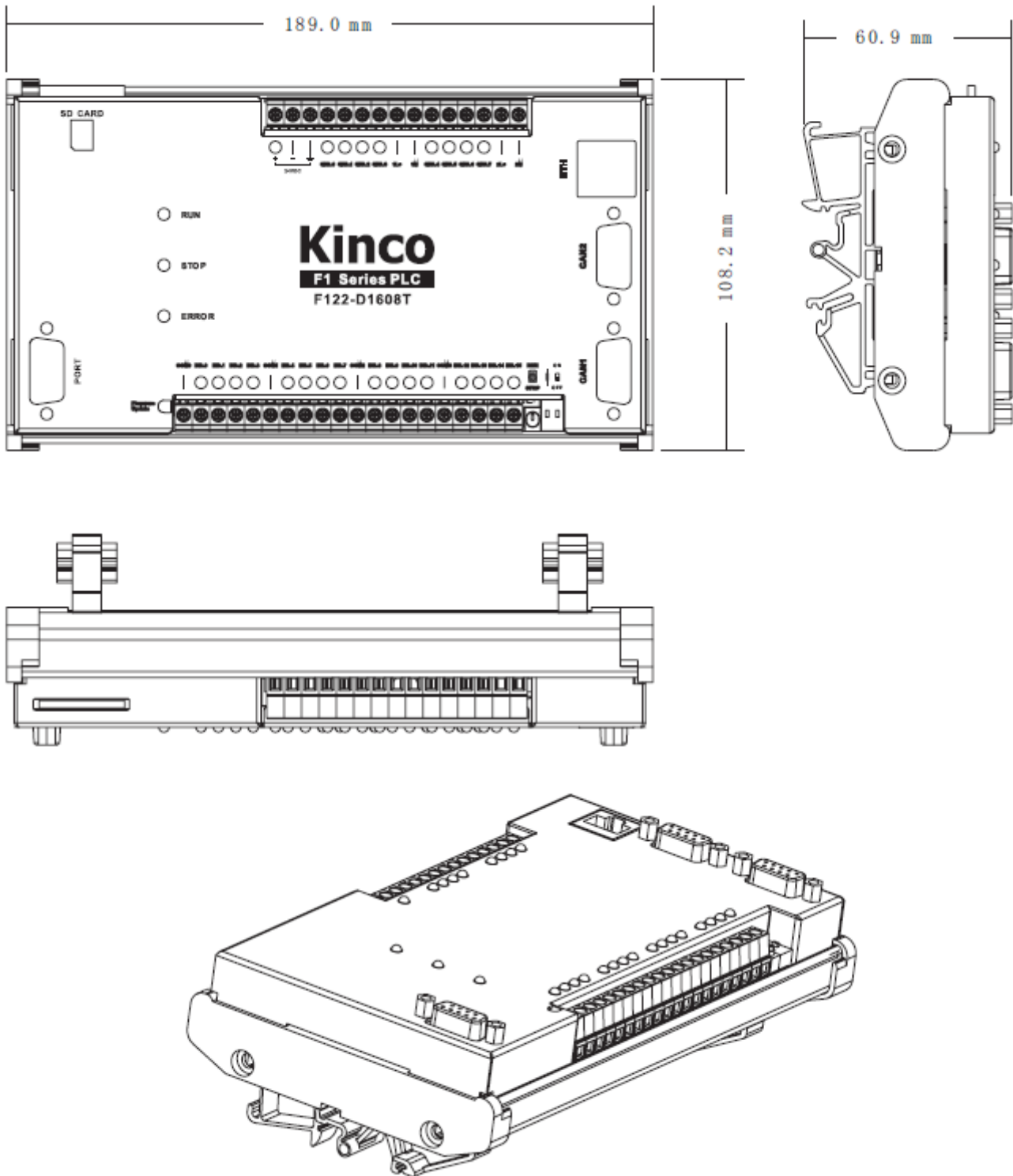


Рис. 1.2 Габаритные размеры F122-D1608T

## 1.2. Технические характеристики контроллера

Таблица 2.1 Технические характеристики PLC F122

Модель	F122-D1608T
<b>Программное обеспечение</b>	
Период сканирования	Минимально 1мсек
Объём памяти	2Мб
Скорость выполнения операций	Арифметические операции для целых переменных - 3.4мс/1000AWL
	Операции для переменных с плавающей точкой - 0.13мс/1000AWL
	Операции для тригонометрических функций - 6.0мс/1000AWL
Язык программирования	В соответствии со стандартом IEC61131-3
COM порт	2 порта CAN, 1 порт Ethernet, 2 серийных порта (RS232, RS485)
Коммуникационный протокол	CANopen 2.0A
Сообщение синхронизации	Поддерживает
Сообщение NMT	Поддерживает
PDO коммуникация	Асинхронная, синхронная, удаленные запросы
Скорость передачи данных	10K(1,000 m)/20K(800 m)/50K(600 m)/125K(500m)/ 250K(250m)/500K(100m)/800K(50 m)/1M(25 m)
Количество станций в сети	От 1 до 127 включительно
<b>Аппаратные данные</b>	
Напряжение питания	Номинальное +24В/1А
Питание портов CAN	Встроенное, +5В
Количество входов/выходов	16DI / 8DO
Тип цифровых входов	Оптоизолированные, возможность управления как 0, так 1
Тип цифровых выходов	Оптоизолированные, транзисторные, коммутация по высокому уровню
Коммутируемое напряжение	+24VDC (15...36VDC)
Коммутируемый ток	От 3 до 500mA. Защита по превышению тока.
Частота цифровых выходов	1 кГц
Степень защиты	IP 20
Вес	не более 0,5 кг

### 1.3 Особенности подключения

#### 1.3.1 Схема подключения интерфейса связи

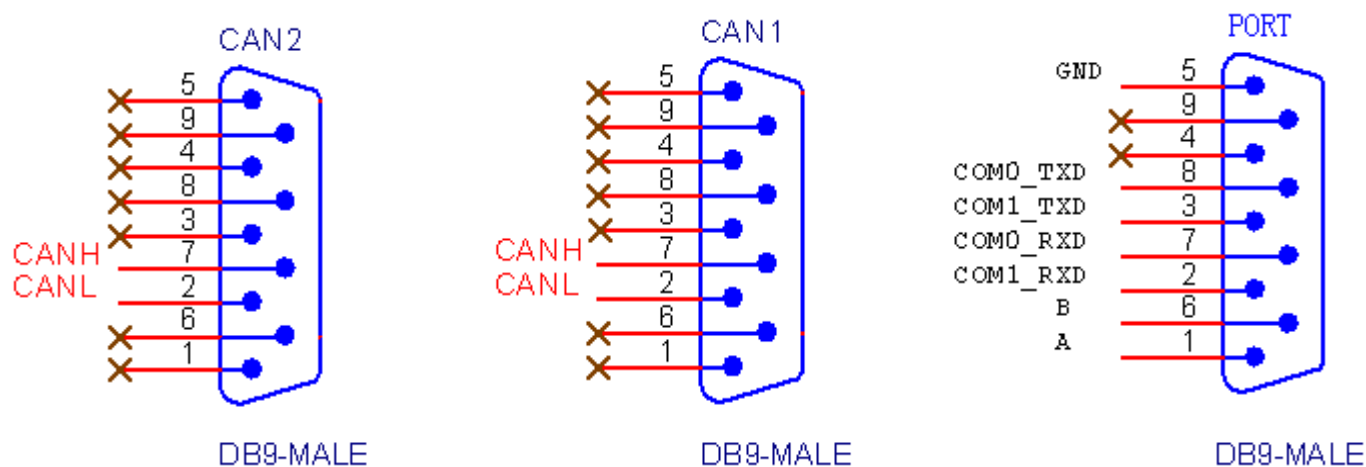


Рис. 3.1 Схема подключения разъемов CAN1, CAN2 и PORT

Параметры по умолчанию порта Ethernet

IP: 192.168.0.250

Маска подсети: 255.255.255.0

Шлюз: 192.168.0.1

Порт: 21845

**Здесь порт Ethernet используется только для режима обновления микропрограммы.**

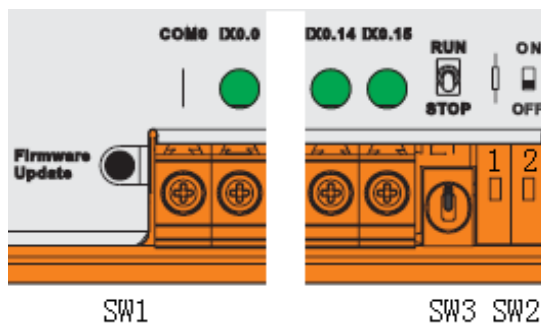


Рис. 3.2 ДИП-переключатели

- \* SW1 - переключатель для входа в режим обновления микропрограммы
- \* SW2 переключатель для нагрузочного сопротивления CAN кабеля (1 переключатель для терминала сопротивления CAN1, 2 переключателя для терминала сопротивления CAN2)
- \* SW3 — переключатель режима работы



### 1.3.2 Схема подключения входных/выходных клемм

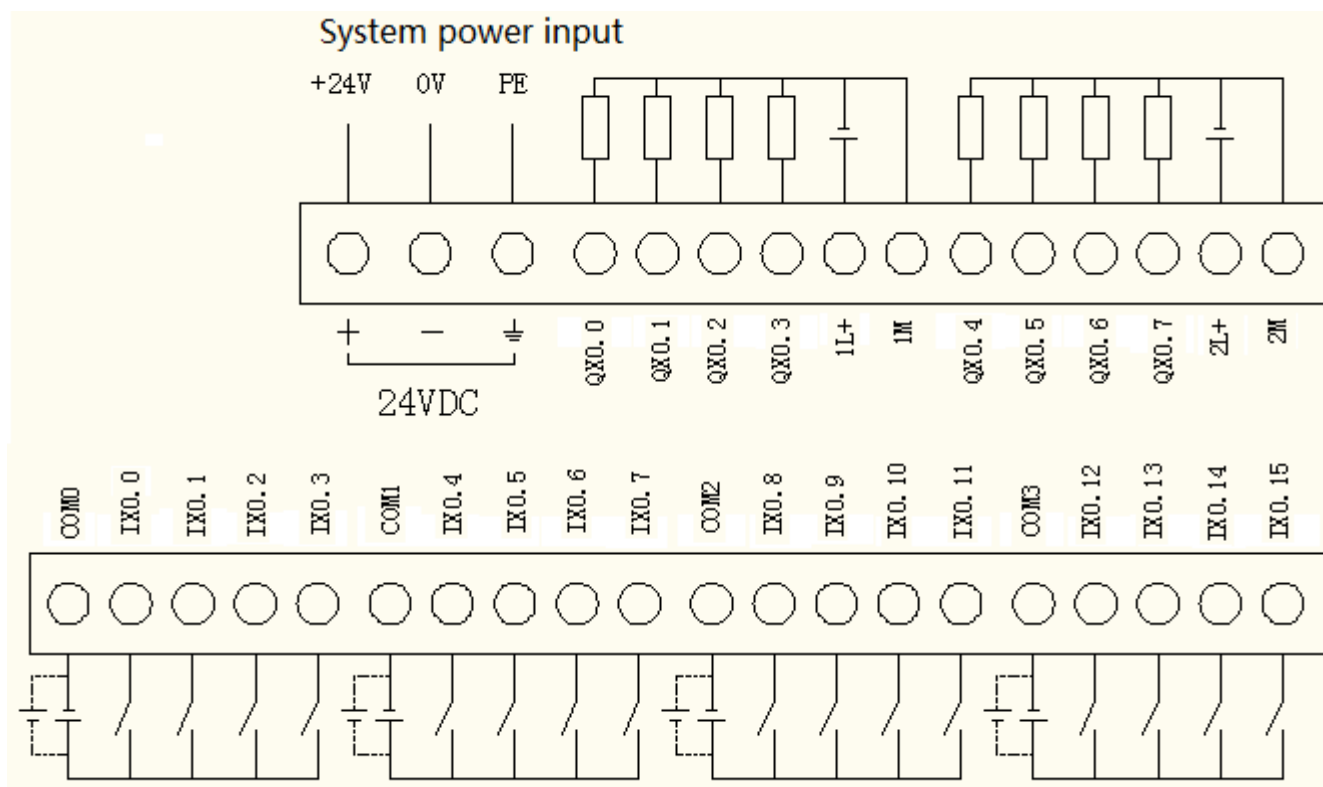


Рис. 3.3 Схема подключения цифровых входов/выходов PLC F122

### 1.3.3 Пример подключения PLC F122 и модема GSM

Рассмотрим пример подключения контроллера Kinco F122-D1608T и GSM модема IRZ MC52IT.

Основное функциональное назначение данного решения, это контроль над состоянием системы, а также отправка текстовых SMS сообщений на указанный номер абонента при аварийных ситуациях.

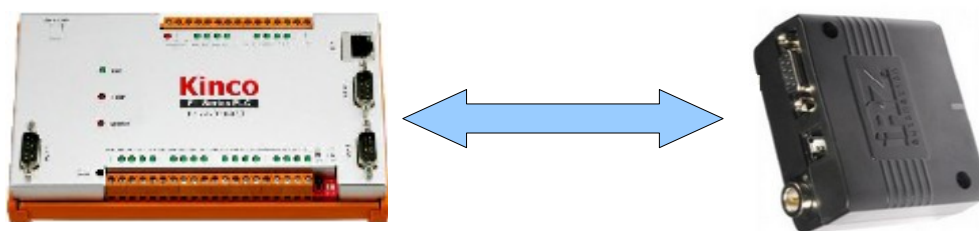


Рис. 3.6 Структурная схема подключения PLC F122 и GSM IRZ MC52IT

Для написания алгоритма программы необходимо установить такие библиотеки CoDeSys: SysLibCom.lib и KincoExt.lib, CM3\_LibRC0.lib.



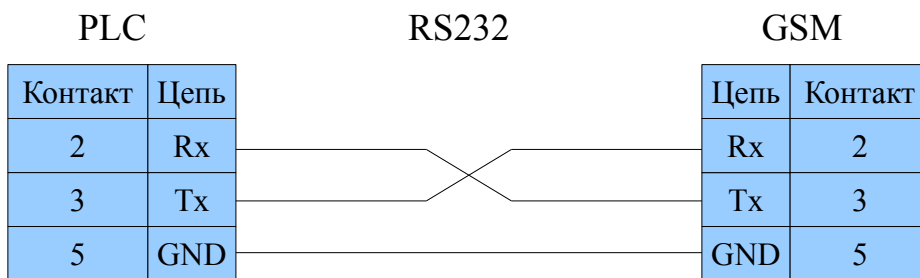


Рис. 3.6 Схема соединения через интерфейс RS232

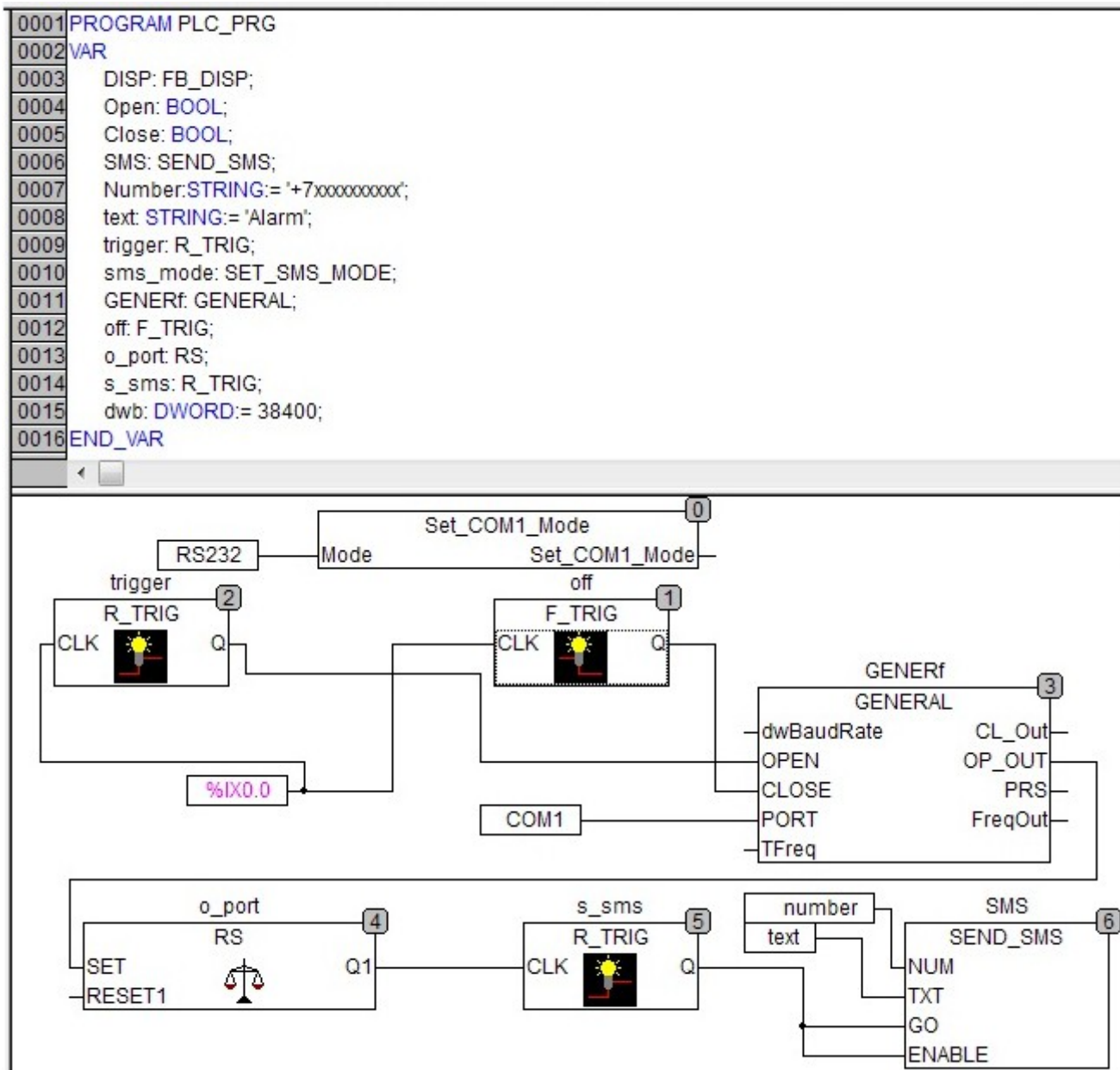
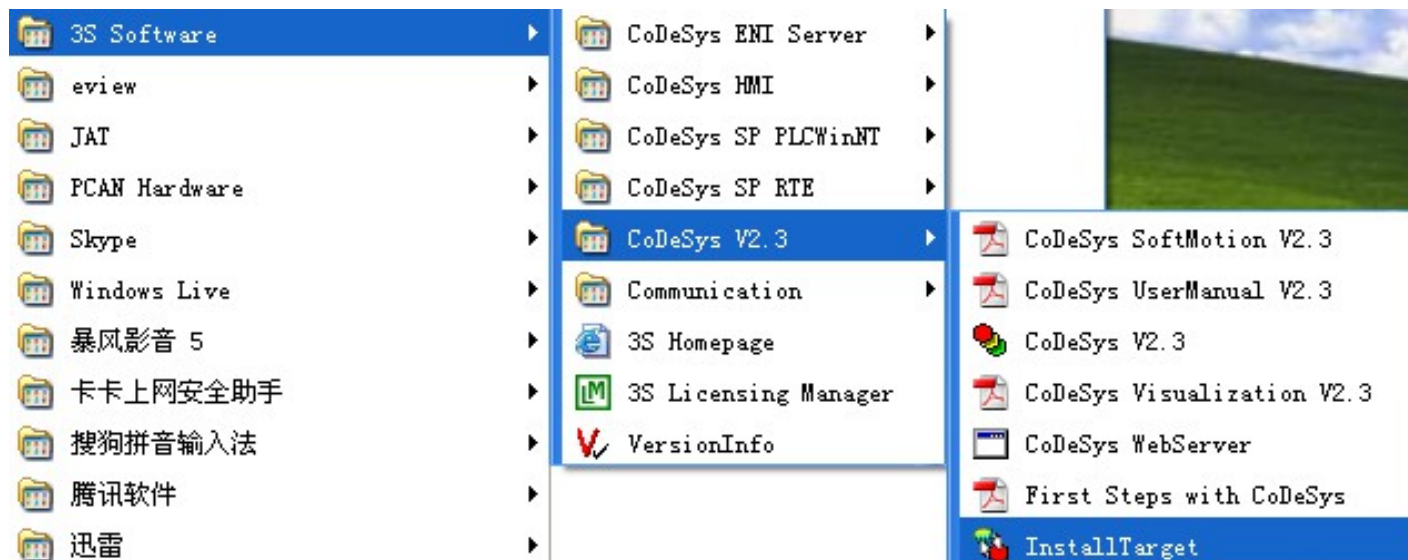


Рис. 3.7 Пример алгоритма отправки SMS

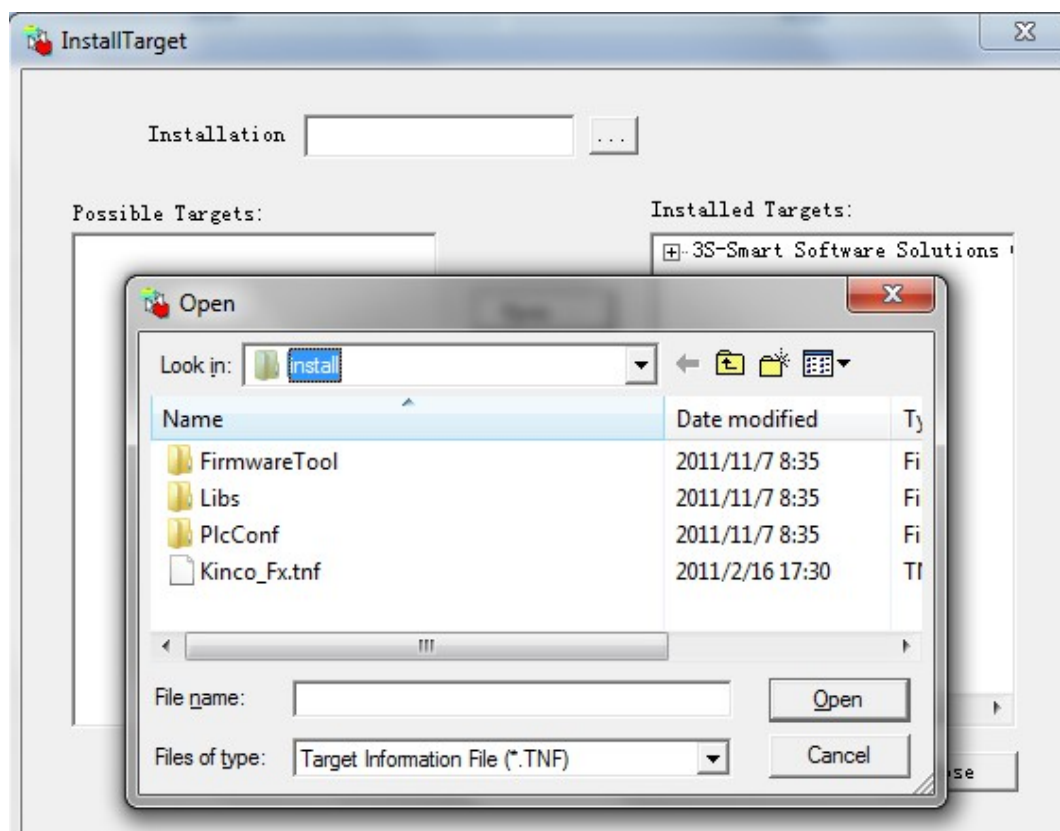
## 1.4 Быстрый старт

### Шаг 1 Установка файла Target

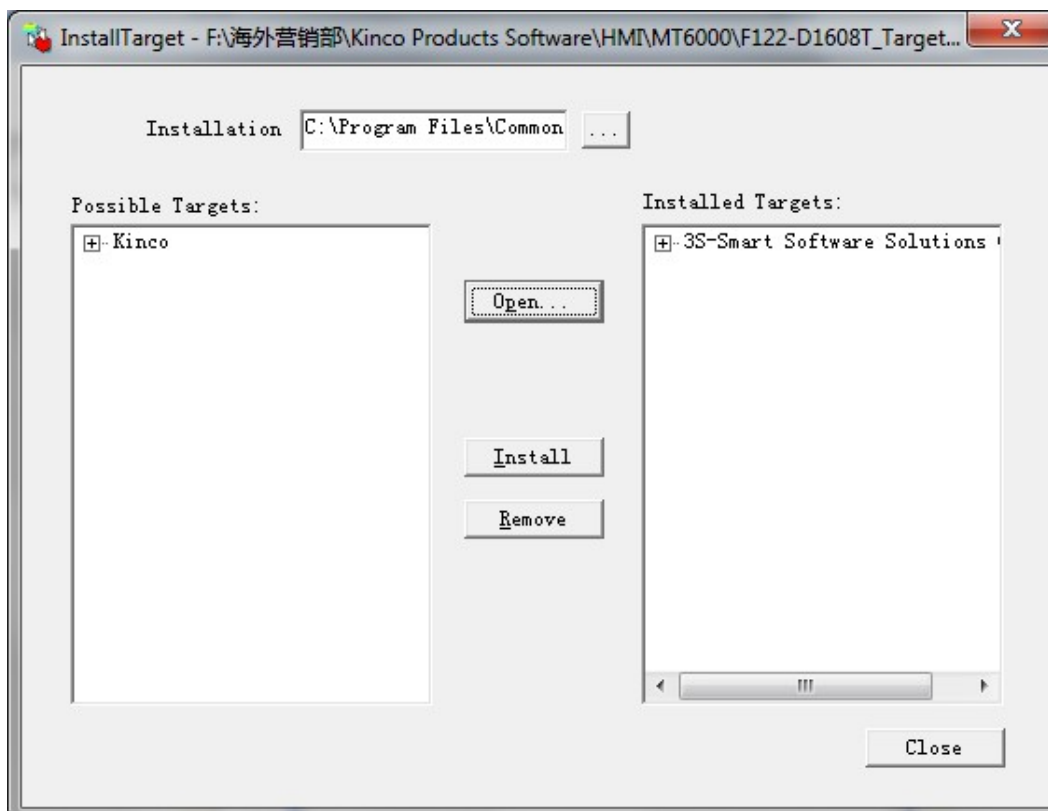
- ◆ Нажмите "InstallTarget" в программе CoDeSys как показано на рисунке.



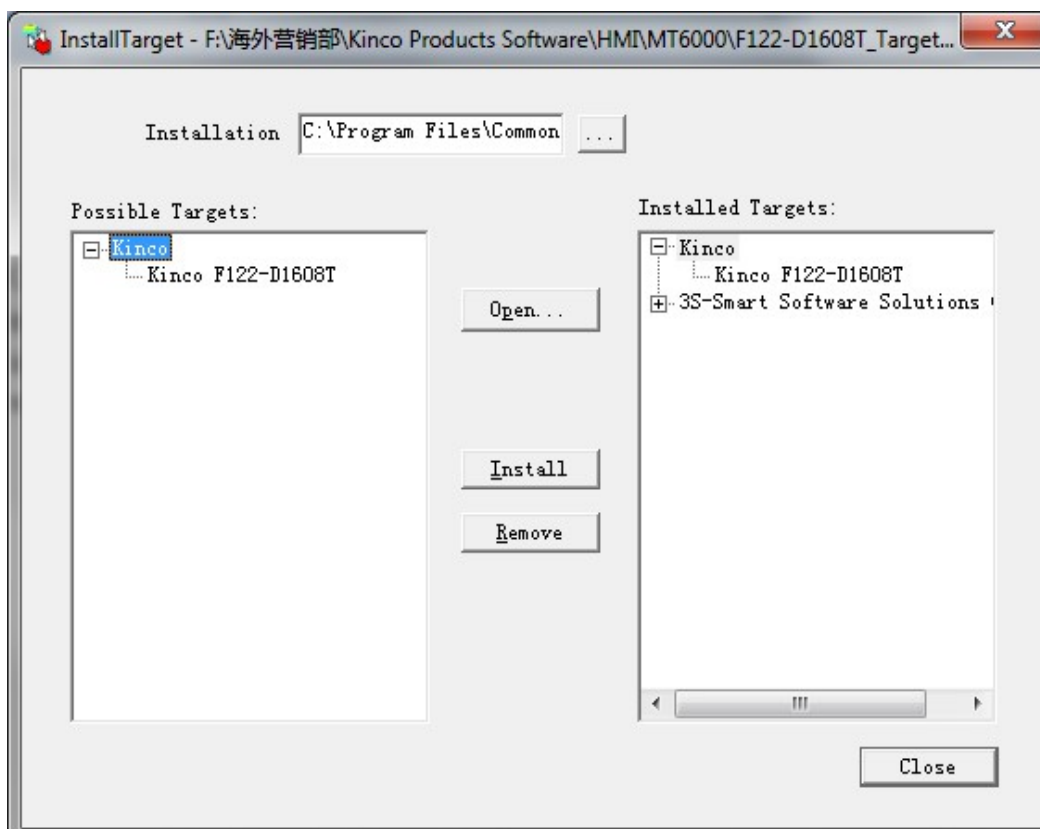
- ◆ Откройте окно "InstallTarget" и нажмите Open button. Потом найдите каталог файла Target F1. Выберите файл \*. TNF в каталоге и нажмите Open как показано на следующем рисунке.



- ◆ После открытия файла \*. TNF, появится окно, как показано на следующем рисунке.

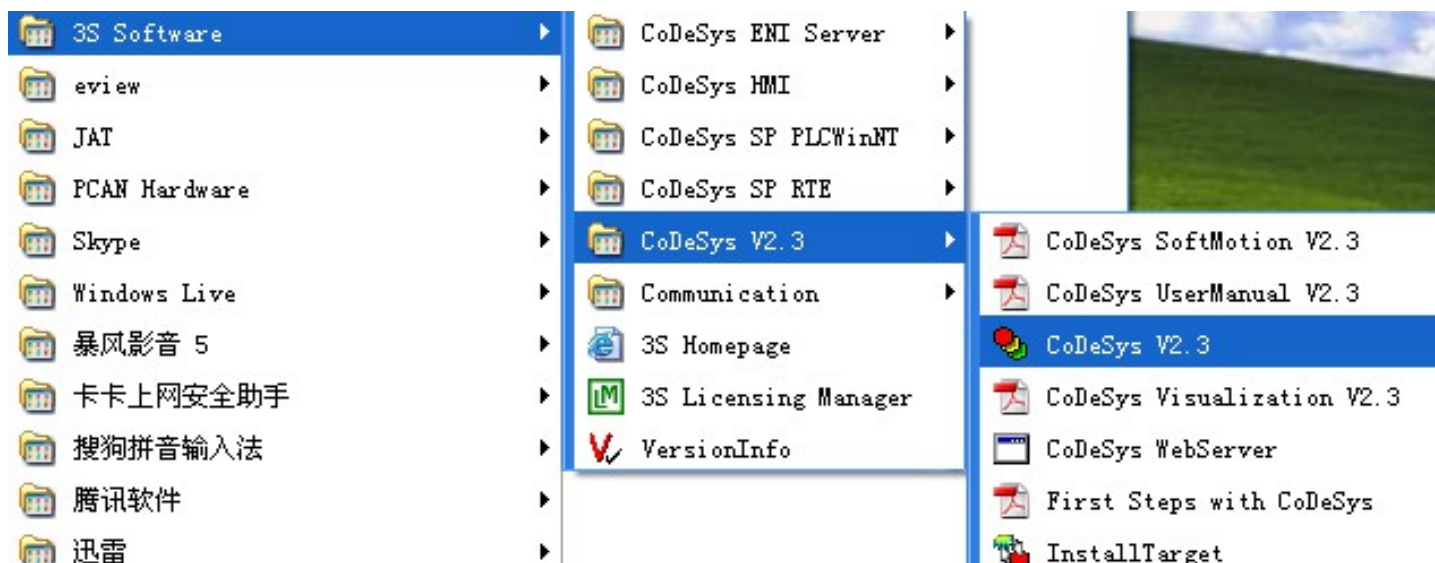


- ◆ Выберите файл, который сейчас открыли, затем нажмите "Install", чтобы установить "Target" F1 в правое окно.

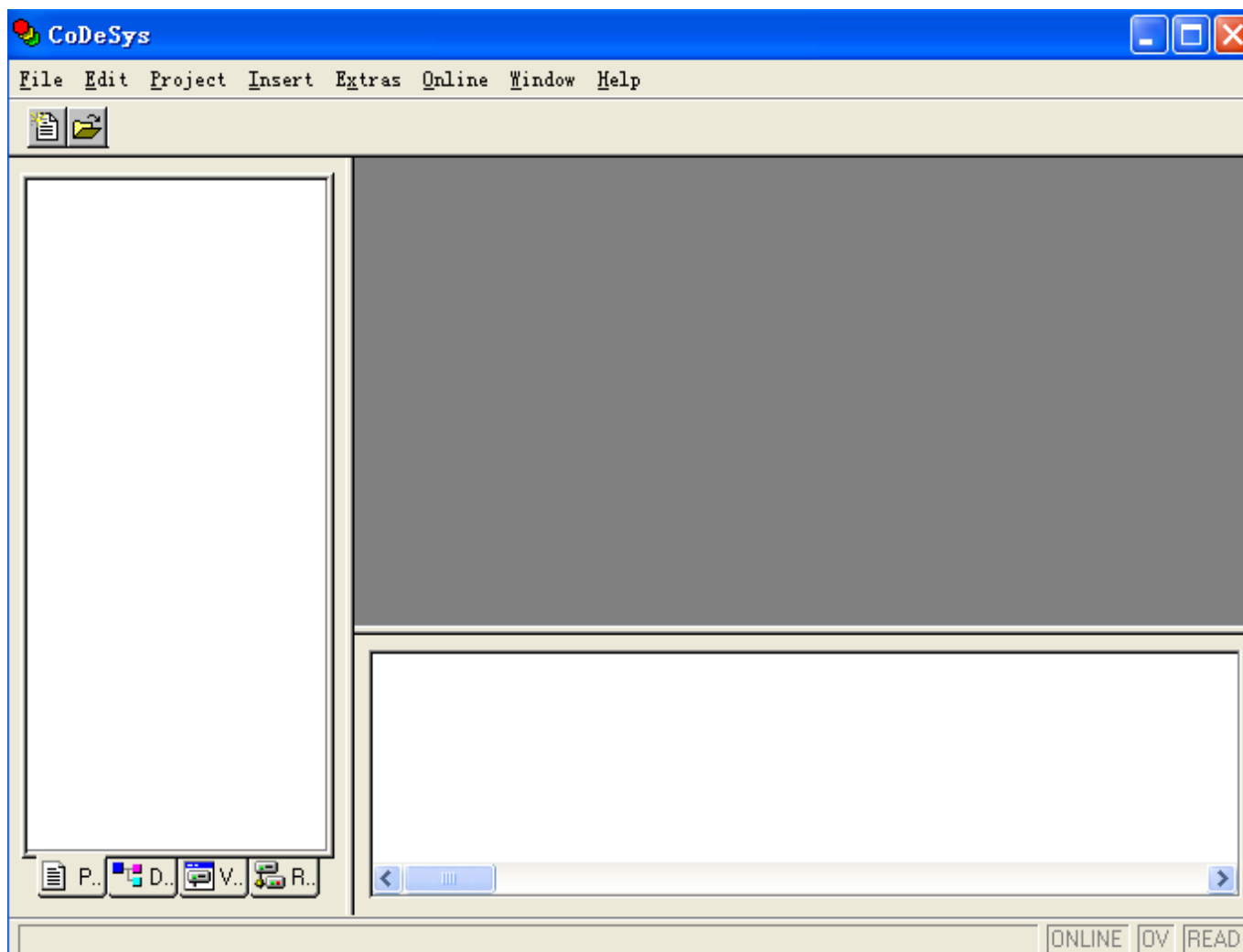


## Шаг 2 Программирование

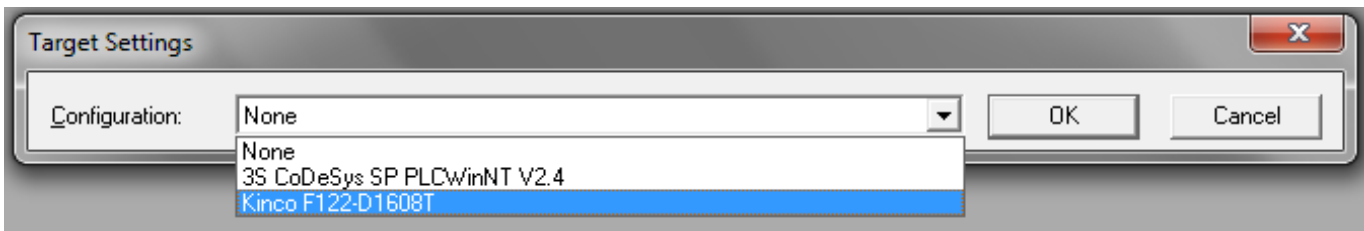
- ◆ Откройте Codesys V2.3 как показано на следующем рисунке:



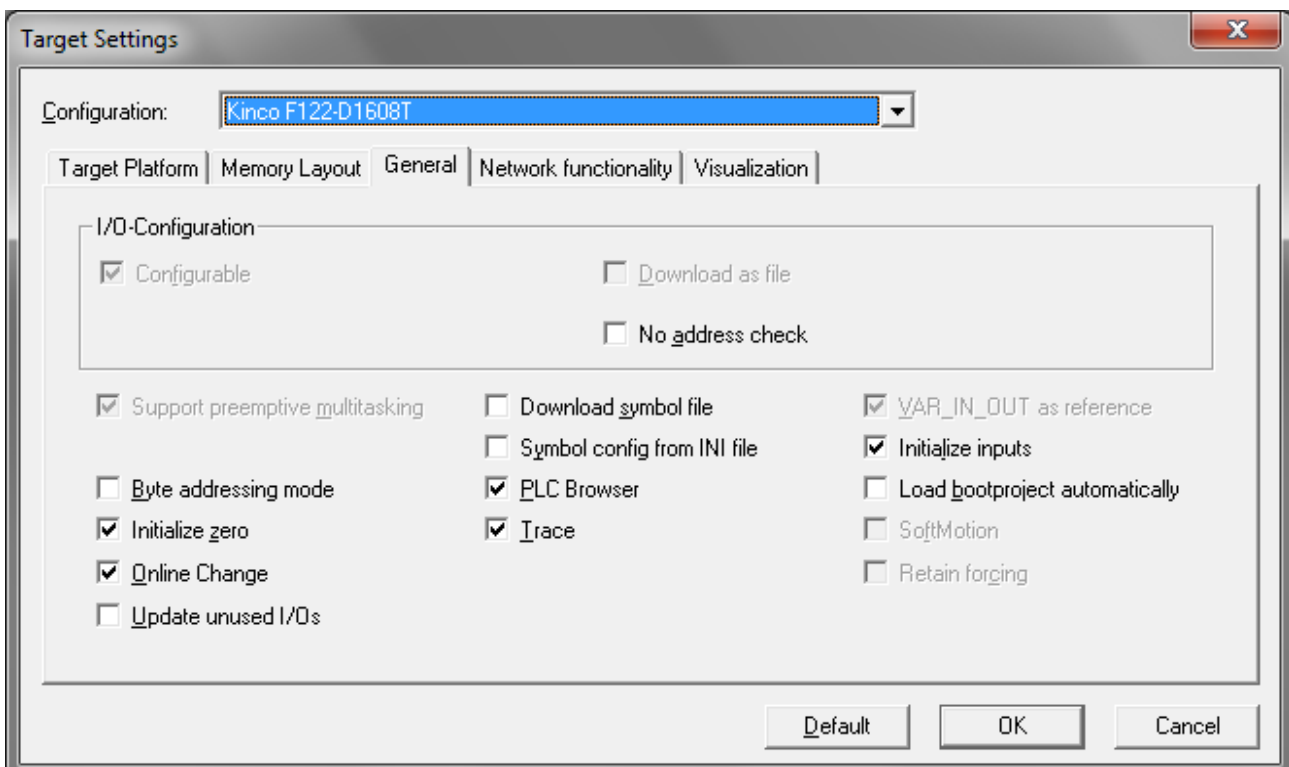
- ◆ Откроется интерфейс программы CoDeSys



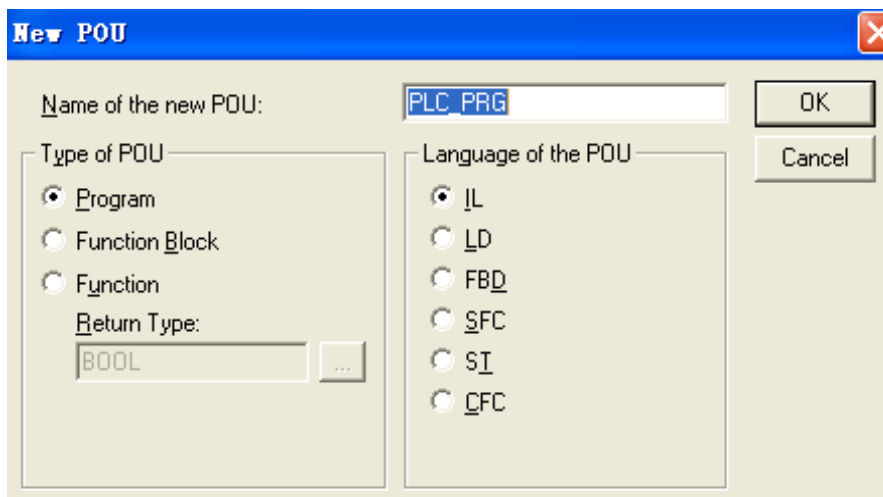
- ◆ Создайте новый проект, затем выберите F122-D1608T PLC во всплывающем окне.



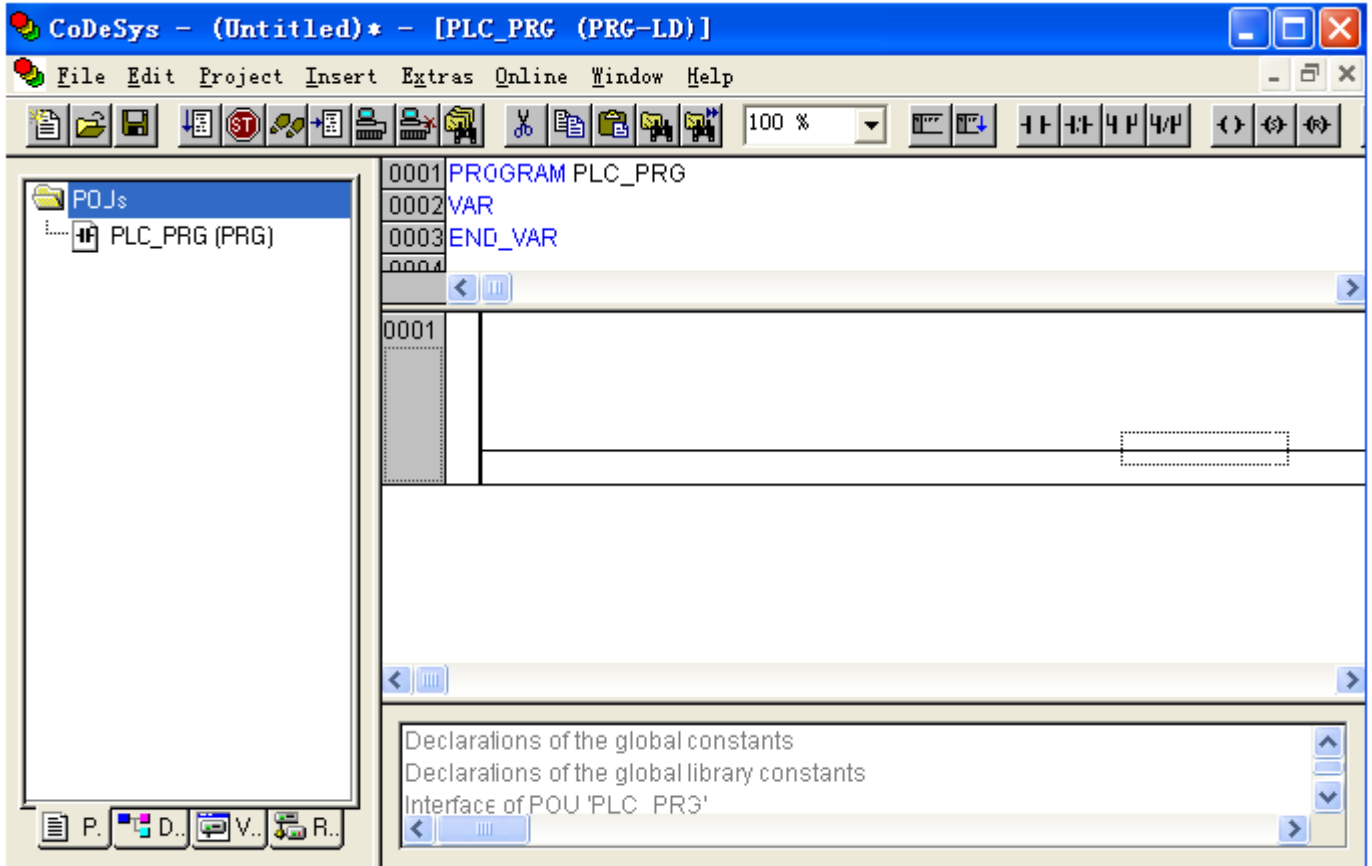
- ◆ Нажмите ОК, появится следующее окно. Здесь мы устанавливаем все параметры по умолчанию. Затем нажмите кнопку ОК, чтобы завершить настройку.



- ◆ Выберите язык \_POU. Здесь мы выбираем "LD", а затем нажмите кнопку ОК:

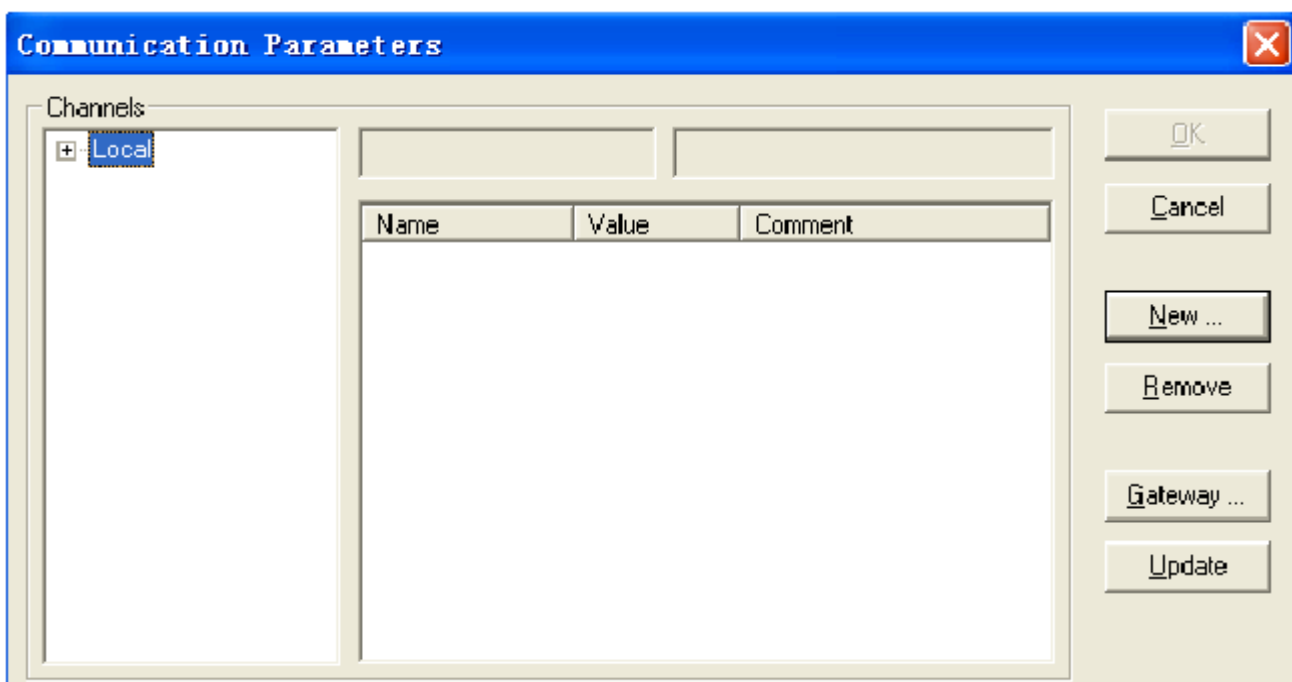


- ◆ Следующий рисунок представляет собой интерфейс программы CoDeSys. После этого мы можем начать программировать.

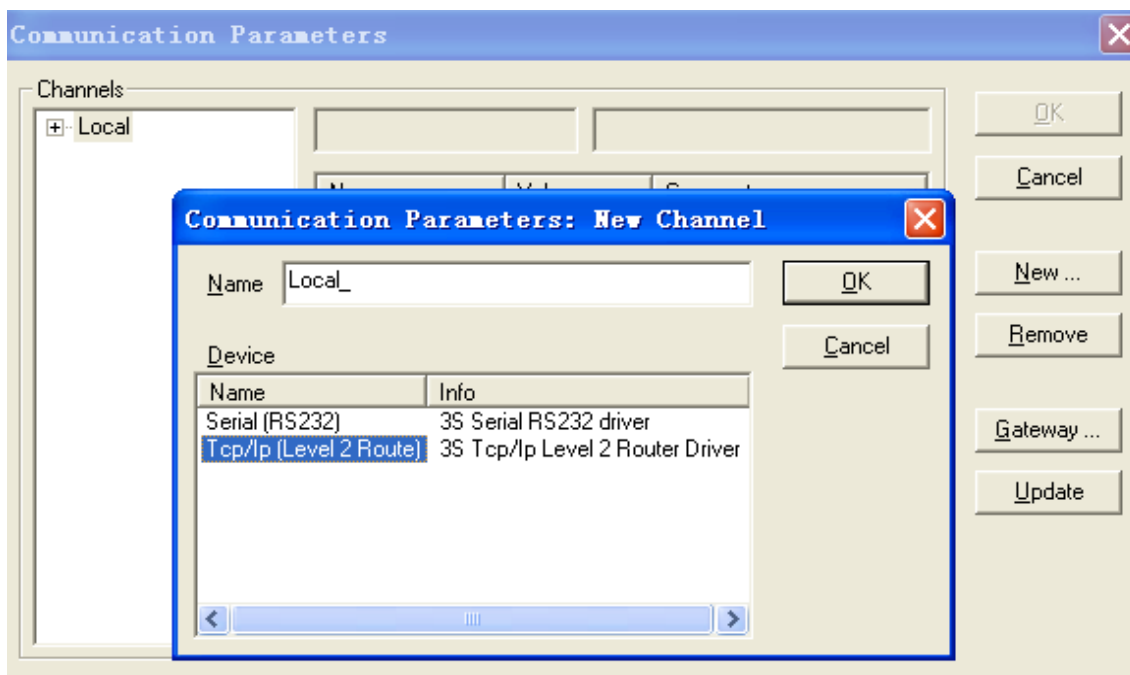


### Шаг 3 Загрузка параметров

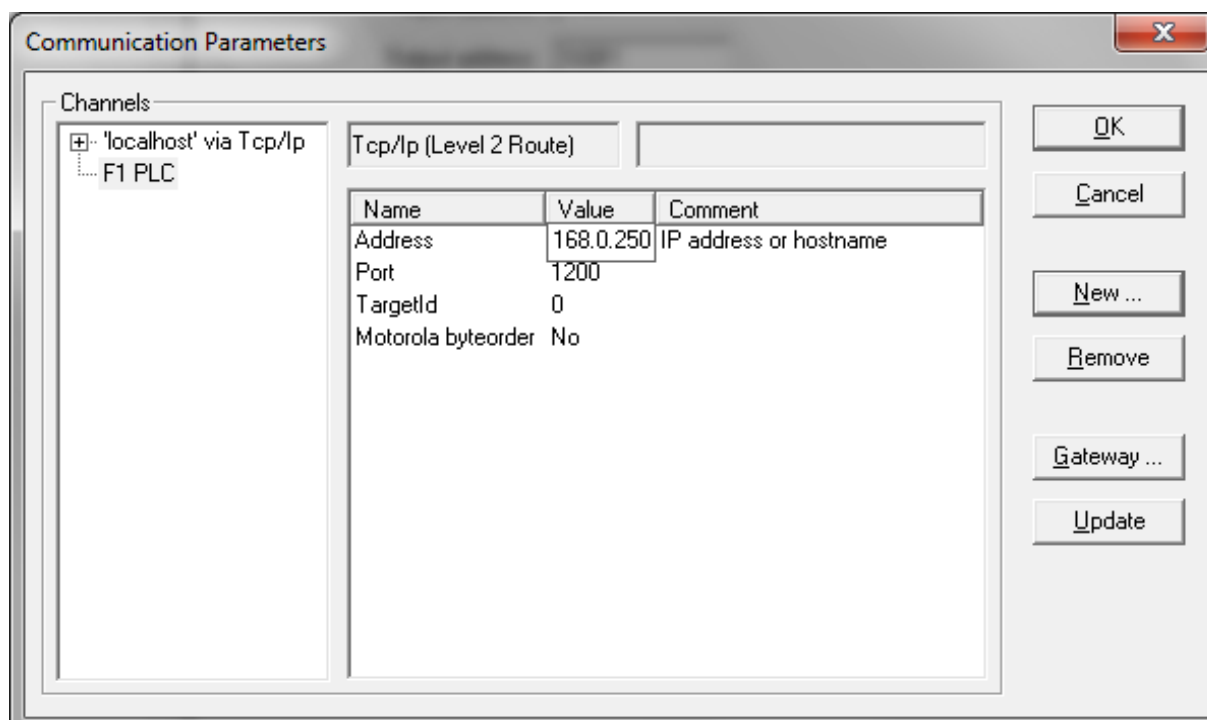
- ◆ Если вам необходимо скачать программу для F1 PLC, прежде всего, необходимо установить параметры связи, как показано на следующем рисунке:



- ◆ Выберите тип порта связи.

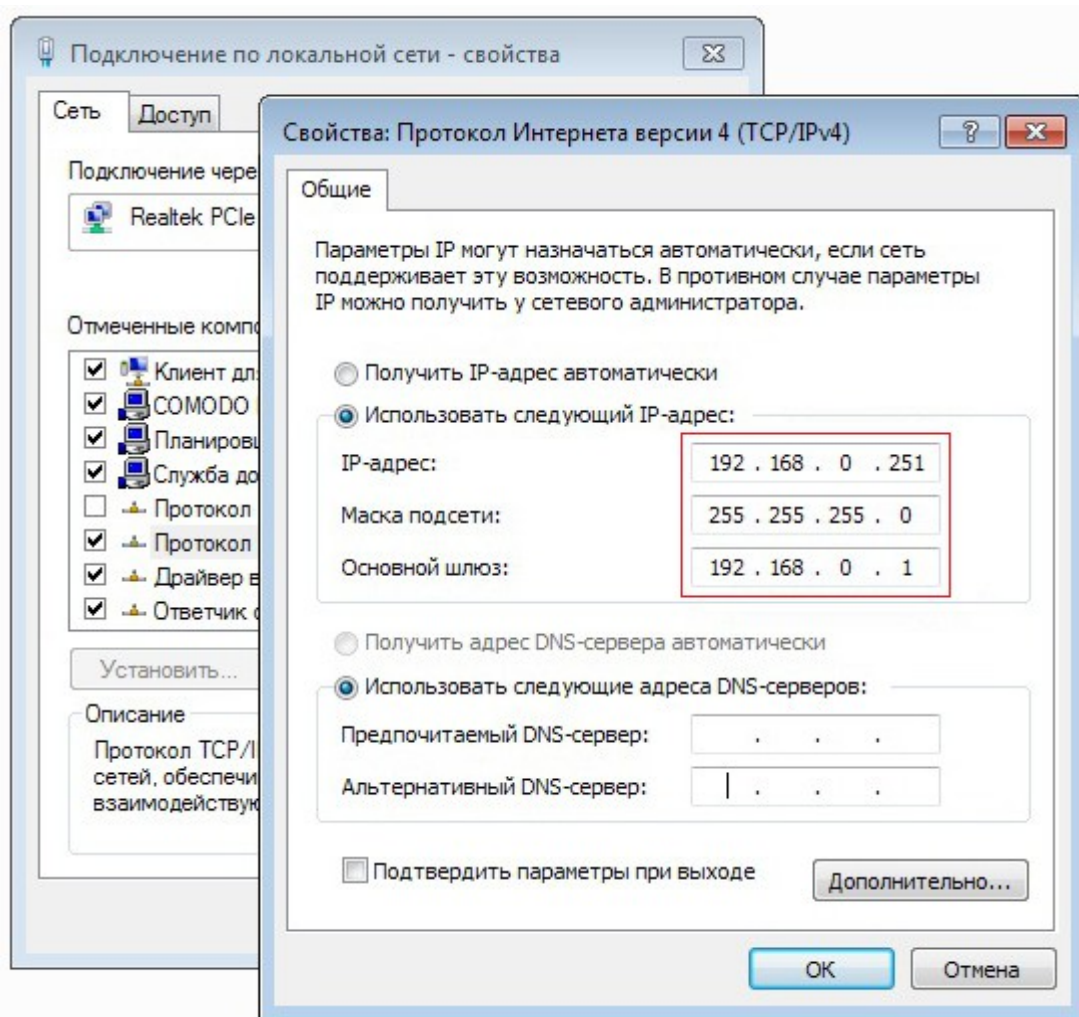


- ◆ Введите IP адрес.

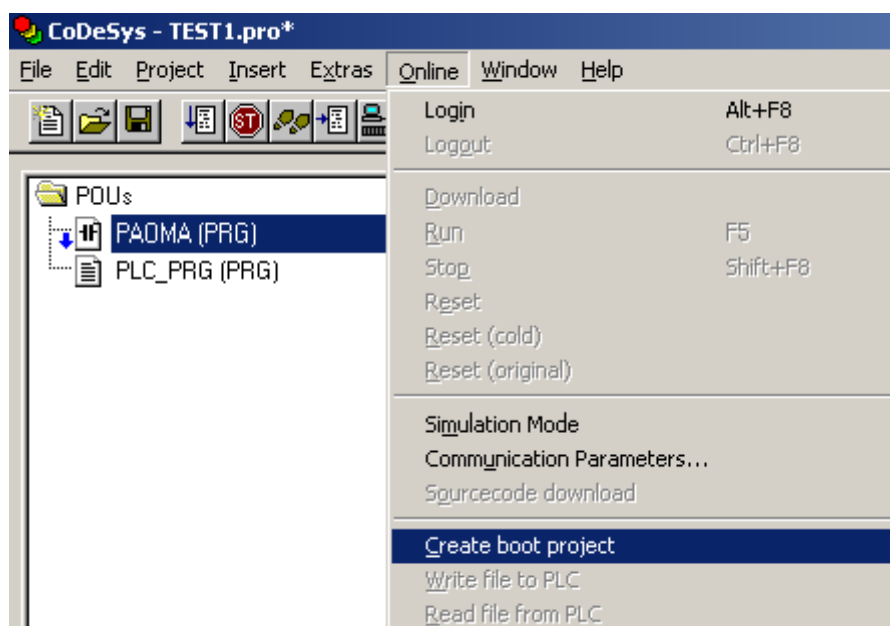




## ◆ Настройки подключения по локальной сети

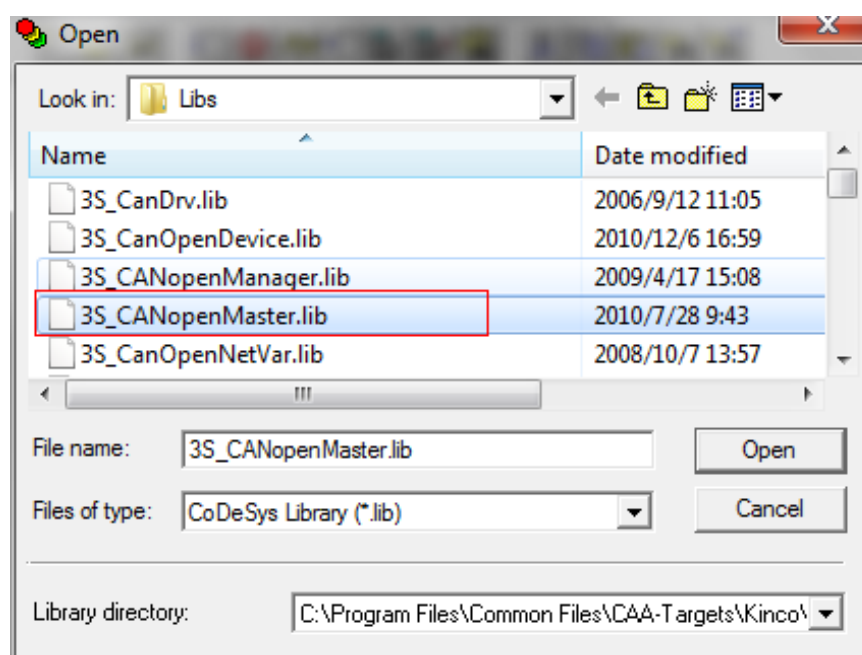
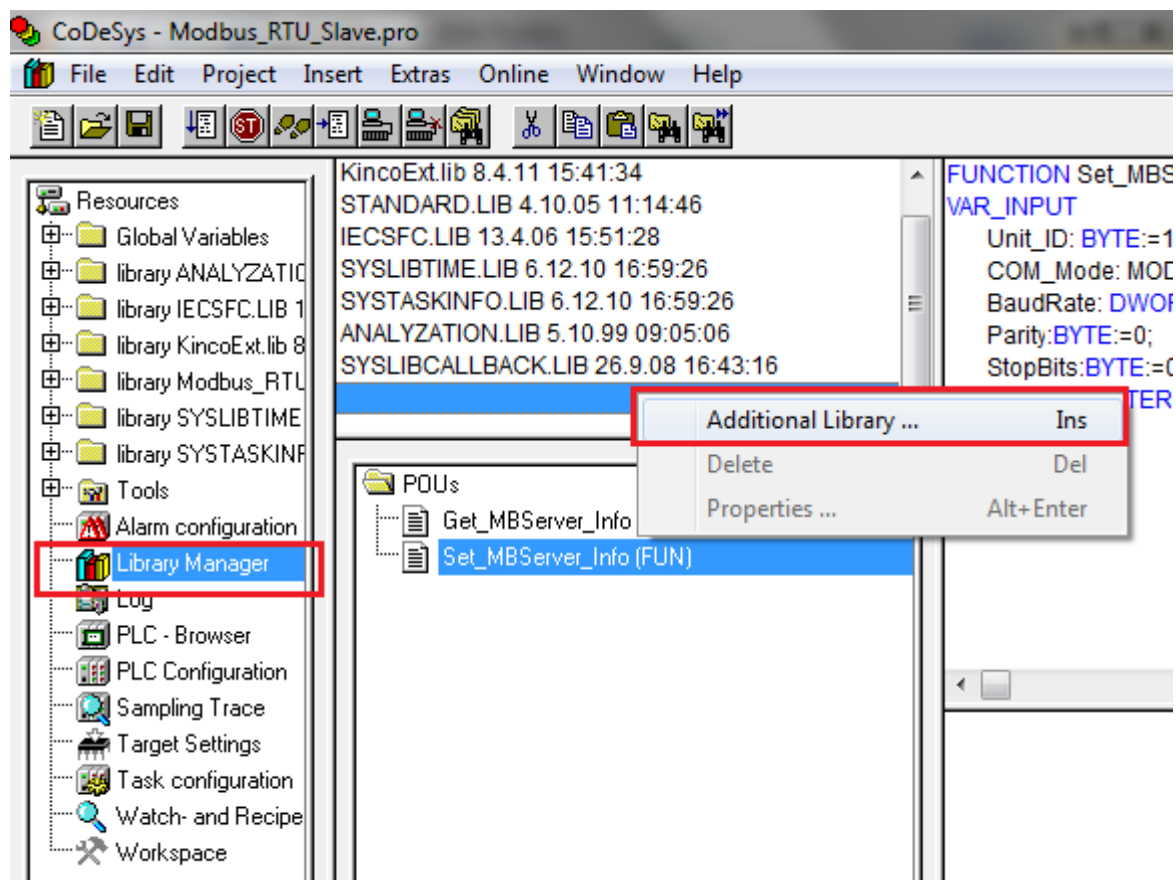


◆ После окончания настройки параметров связи нажмите кнопку Online-> Login для загрузки программы в F1 PLC, а затем нажмите Online-> Create boot project, создать загрузочный проект .



## Настройка CANopen

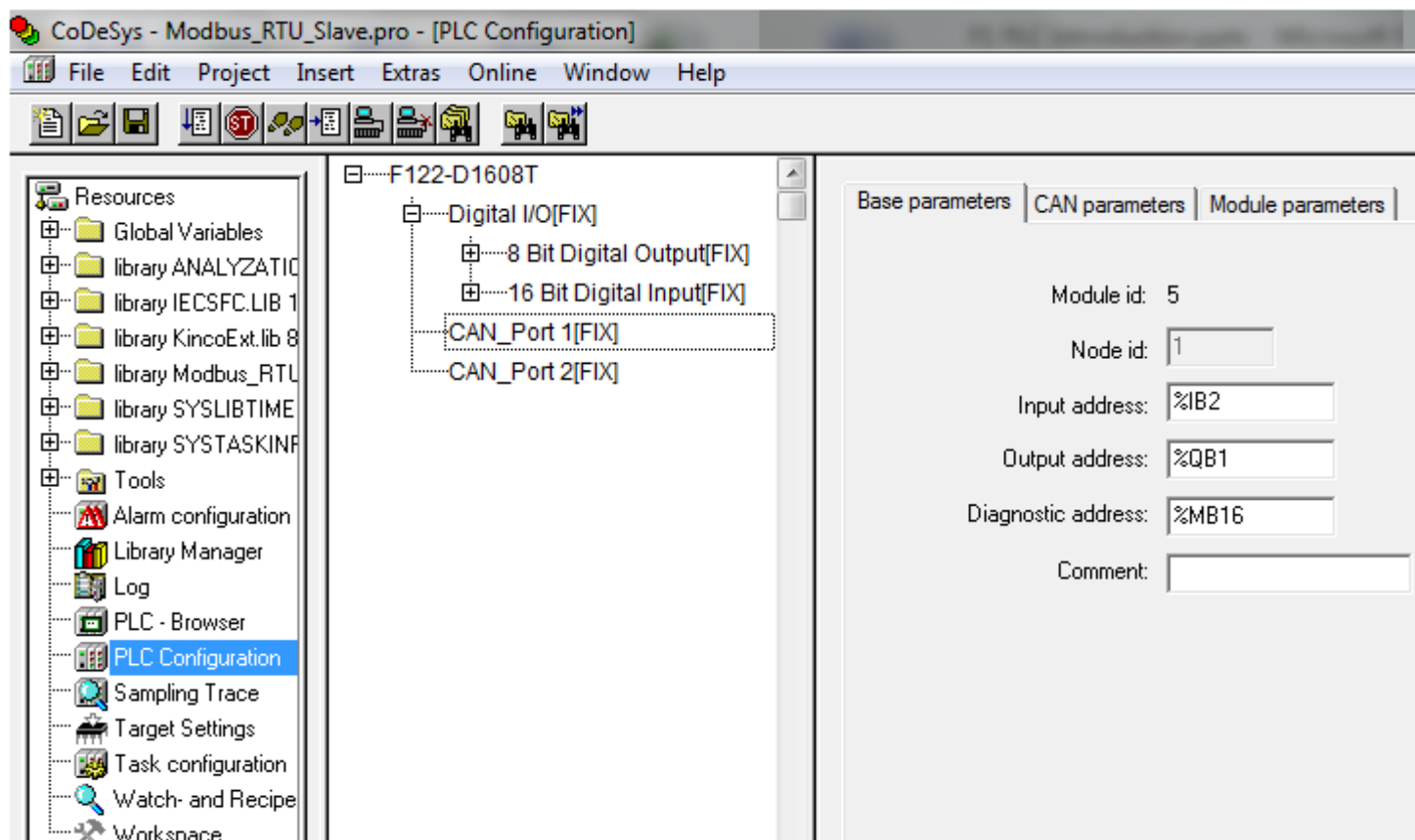
- ◆ Во-первых, нужно добавить библиотеку CANopen как показано на следующем рисунке:



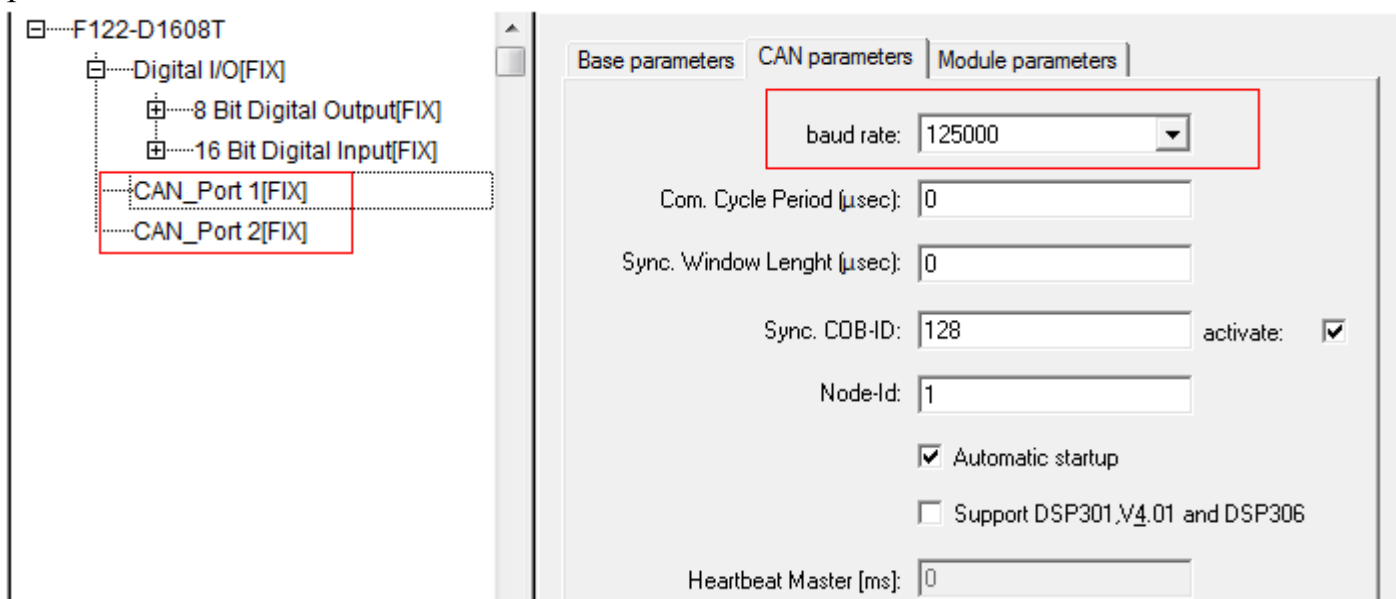
```

SYSLIBTIME.LIB 6.12.10 16:59:26
SYSTASKINFO.LIB 6.12.10 16:59:26
ANALYZATION.LIB 5.10.99 09:05:06
SYSLIBCALLBACK.LIB 26.9.08 16:43:16
3S_CanDrv.lib 12.9.06 11:05:16
3S_CANOpenManager.lib 17.4.09 15:08:56
3S_CANOpenMaster.lib 28.7.10 09:43:24
    
```

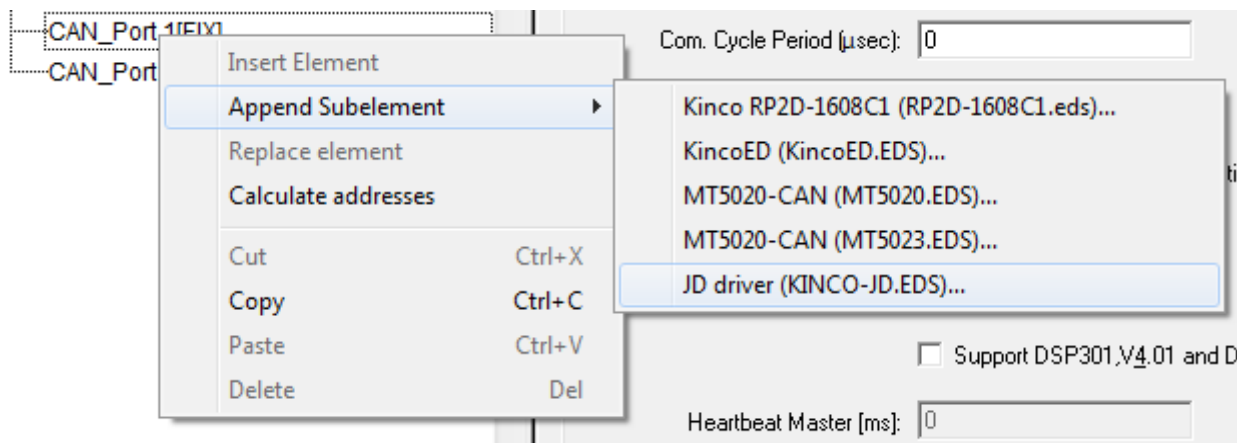
- ◆ После добавления библиотеки CANOpen откройте PLC Configuration в Resources.



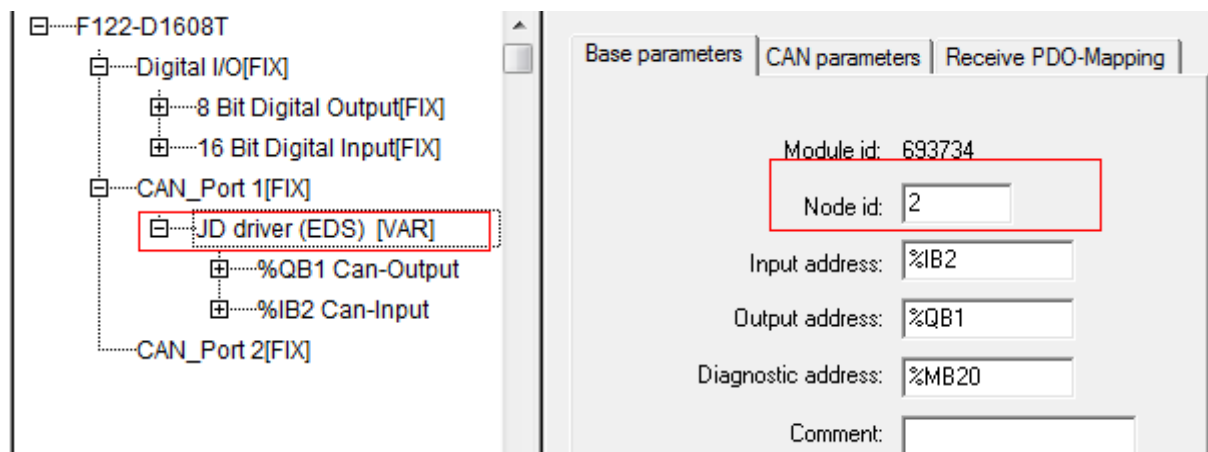
- ◆ Выберите один из CAN портов. Установите скорость передачи данных. Эта скорость передачи должна быть такой же, как и скорость передачи данных в CAN ведомого устройства.



- ◆ Щелкните правой кнопкой мыши по этому порту, и выберите CAN устройство (Slave). Здесь мы выбираем JD Серво.



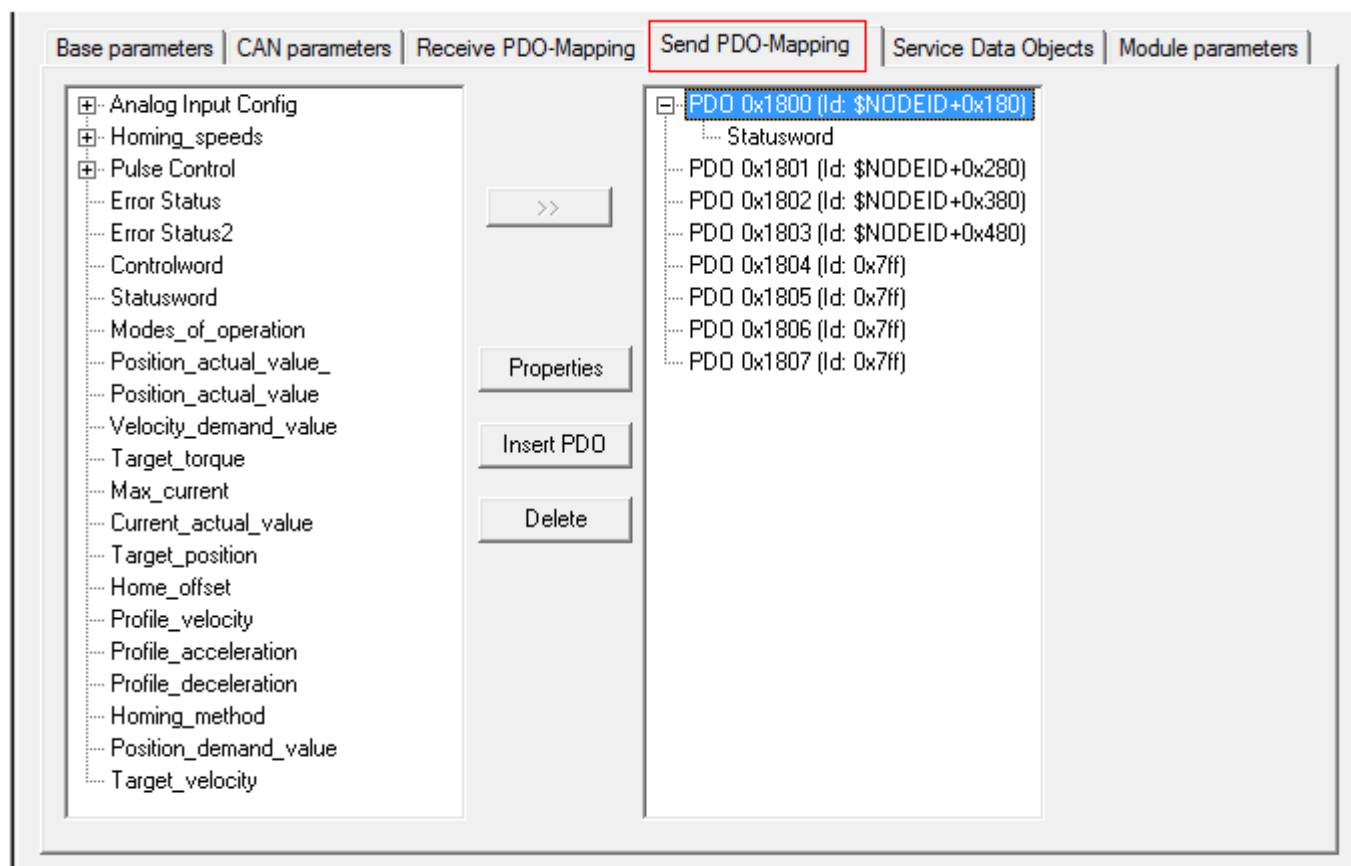
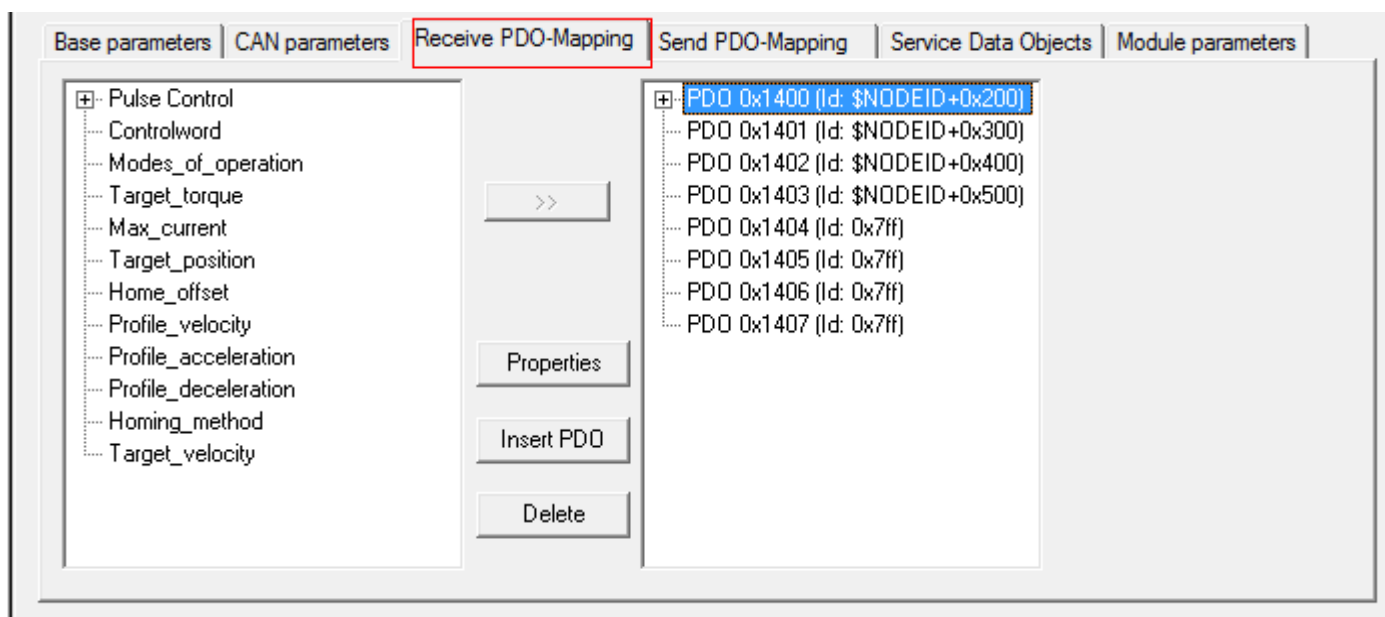
- ◆ Выберите сервопривод JD, установите Node id (Этот id должен быть установлен отличным от id CAN порта 1)



- ◆ После установки Node ID установите параметры в CAN parameters, как показано на следующем рисунке:

The screenshot displays the configuration interface for the PLC F122, specifically the 'CAN parameters' tab. The 'General' section includes a 'Node ID' field set to 2, a 'Write DCF' checkbox, a 'Create all SDOs' checkbox (checked), a 'Reset Node' checkbox, an 'Optional device' checkbox, and a 'No initialization' checkbox. The 'Node guard' section features a 'Nodeguarding' checkbox (checked), a 'Guard COB-ID' field (0x700), a 'Guard time (ms)' field (0), and a 'Life time factor' field (0). The 'Heartbeat settings' section contains 'Activate heartbeat generation' and 'Activate heartbeat consumer' checkboxes (unchecked), and a 'Heartbeat producer time' field (0 ms). The 'Emergency telegram' section has an 'Emergency' checkbox (checked) and a 'COB-ID' field (\$NODEID+0x80). The 'Communication Cycle' section includes a 'Cycle' checkbox (unchecked) and a 'Period (µsec)' field (0). An 'Info...' button is located to the right of the 'Node guard' section.

- ◆ После установки CAN parameters откройте PDO\_mapping, что бы добавить адрес в Receive\_PDO и Send\_PDO, которые используются для передаче в программе.



## Глава 2 Модули расширения

### 2.1 Краткое описание модулей расширения RP2

RP2-серия CANopen I/O может соединяться с другими устройствами CANopen и согласуется со стандартами протоколов CИА 301 и CИА 302. Этот модуль применим для расширения входов/выходов НМІ, ПЛК, которые поддерживают CANopen, и используется, например, для управления машинами в системе автоматизации предприятия и управления небольшими технологическими процессами. Эти модули могут удовлетворить требования следующих областей применения (но не ограничивается этим приложениями): упаковочное оборудование, оборудование для швейной промышленности, строительные машины, пищевое оборудование, станки с ЧПУ, полиграфическое оборудование, центральное кондиционирование, природоохранного оборудования, отдельные приборы управления технологическими процессами.

Таблица 2.1 Стандарты и спецификации продукта

Стандарт	Сфера
IEC60529: Класс защиты	Класс защиты изделия
IEC 61131-2: Требования к оборудованию	Все изделия
RoHS: Ограничение использования опасных веществ в электрическом и электронном оборудовании	Материал изделия
CIA DS401: Профиль устройства модулей ввода / вывода	CANOpen
CIA DS301: Технические данные для CANopen	

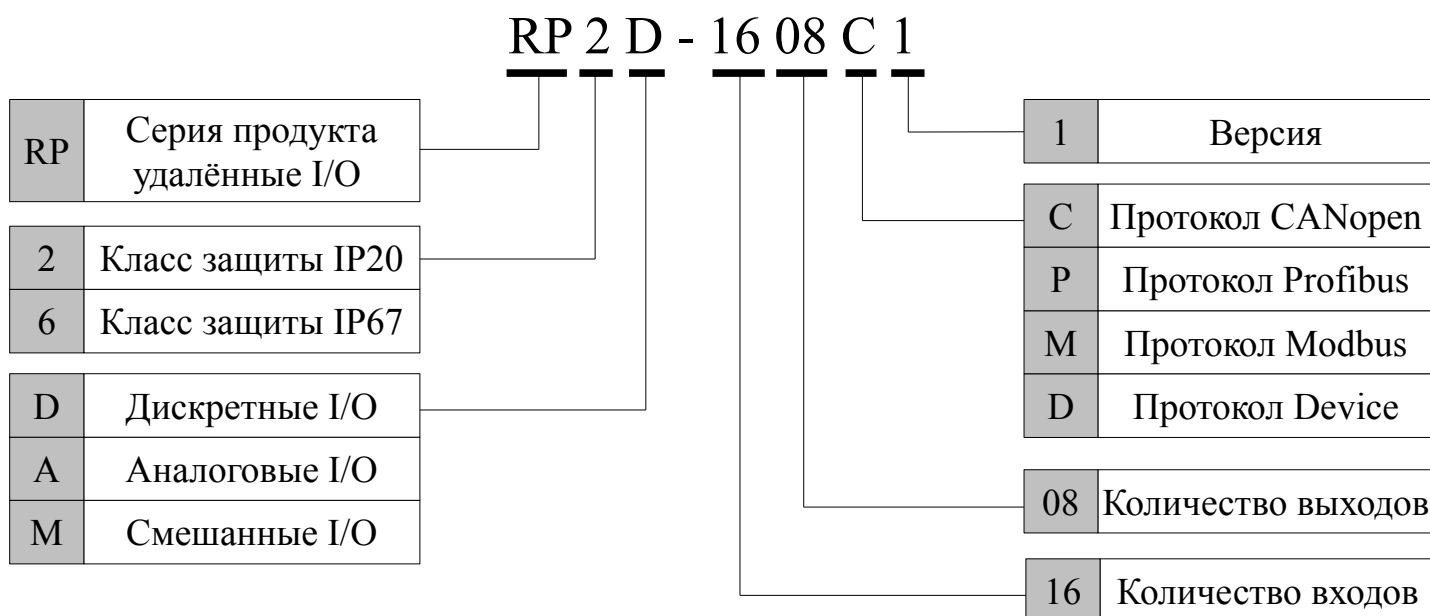


Рис. 2.1 Обозначения в названии модуля



**Характеристики CANopen**

- Связь в соответствии с CiA 301 V4.02
- Устройство в соответствии с CiA 401 V2.1
- Индикация состояния в соответствии с CiA 303-3 V1.0
- 2 TPDO и 2 RPDO
- SDO-сервер
- Минимальная мощность пуска (slave)

**Настройка связи и устройства**

- Драйвер CANbus может поддерживать не более 100 CAN узлов на одной шине
- Установка node ID и скорости передачи данных с помощью переключателей
- Скорость передачи в битах CANbus : от 10kBit/c до 1 Мбит/c
- Высококачественный интерфейс (фиксируется)
- При возникновении ошибки он может отправить «Аварийное сообщение»

**2.2 Параметры подключения модуля CAN bus****Настройка Node ID**

Используйте переключатели (bit1 - bit7), чтобы установить номер станции. Node ID не может быть одинаковым в одной сети CANopen, его диапазон составляет от 1 до 127.

Таблица 2.2 Установка переключателей Node ID

DIP1 (Bit0)	DIP2 (Bit1)	DIP3 (Bit2)	DIP4 (Bit3)	DIP5 (Bit4)	DIP6 (Bit5)	DIP7 (Bit6)	Node ID
ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	1
OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	2
ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	3
							...
OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	126
ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	127

**Настройка скорости**

Используйте переключатели (bit8 - bit10), чтобы установить скорость передачи данных. Скорость передачи данных модулей расширения должна быть одинаковой в сети CANopen.

Таблица 2.3 Установка переключателей скорости

DIP8 (Bit0)	DIP9 (Bit1)	DIP10 (Bit2)	Скорость
OFF	OFF	OFF	10K
ON	OFF	OFF	20K
OFF	ON	OFF	50K
ON	ON	OFF	125K

OFF	OFF	ON	250K
ON	OFF	ON	500K
OFF	ON	ON	800K
ON	ON	ON	1M

**Примечание:** Отключите питание и перезапустите модуль расширения после того как вы установите node ID и скорость связи.

### Подключение шины CAN

Необходимо установить сопротивление 120 Ом с двух сторон в сети, т.к. внутри модулей сопротивления не имеется.

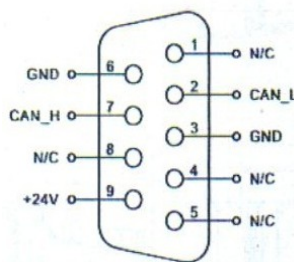


Рис. 2.2 Клеммы для подключения шины CAN

Таблица 2.4 Описание контактов CAN bus

Контакт	Обозначение	Описание
1	N/C	Не используется
2	CAN_L	Дифференциальный сигнал CAN
3	GND	Питание CAN
4	N/C	Не используется
5	N/C	Не используется
6	GND	Питание CAN
7	CAN_H	Дифференциальный сигнал CAN
8	N/C	Не используется
9	+24V	+24V питание CAN

**Примечание:** при подключении модулей расширения RP2D-1608C1 и RP2D-0016C1, нужно подключить к внешнему источнику питания 24В; при подключении модуля расширения RP2A-0402C1 подключение к внешнему источнику питания 24В не требуется.

## 2.2.1 Service Data Objects (SDO)

SDO используется для обращения к Object Dictionary устройства, посетители называются клиентом. Устройство CANopen, к которому обращаются, называется сервером. Запрос клиента и ответ сервера всегда включает в себя 8 байт данных (хотя и не все байты данных значимые). Запрос клиента должен быть отвечен сервером.

В протоколе CANopen, мы можем использовать SDO чтобы изменить содержимое Object Dictionary. Ниже приводится структура команды SDO.

Базовая структура SDO: Клиент → Сервер / Сервер → Клиент

Таблица 2.5 Структура SDO

Byte0	Byte1-2	Byte3	Byte4-7
Указатель команд	Индекс Object	Субиндекс Object	**

(\*\* не более четырёх байт данных)

Командное слово SDO содержит следующую информацию:

Скачать / загрузить

Запрос / ответ

Сегментированная / ускоренная передача

Длина байта данных CAN кадра, используется для переключения бита каждого сегмента.

SDO выполняет пять протоколов запрос / ответ:

(1) Initiate Domain Download; (2) Download Domain Segment; (3) Initiate Domain upload; (4) Upload Domain Segment; (5) Abort Domain Transfer;

§ Download - означает операцию записи в Object Dictionary; Upload - означает операцию чтения в Object Dictionary.

§ Детали командного слова SDO (первый байт в сообщении SDO CAN) объясняется следующим образом: ('-' означает не связанный, должен быть 0)

§ При чтении параметров, используйте протокол Initiate Domain Upload

§ При настройке параметров, используйте протокол Initiate Domain Download

Initiate Domain Download								
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Client→	0	0	1	-	n		e	s
←Server	0	0	1	-	-	-	-	-

Описание:

n: обозначает количество незначительных байт данных в сообщении [Данные от (8-n) бит до седьмого бита данных незначительны] (n эффективен при e = 1 и S = 1 либо n = 0).

e: нормальная передача, при e = 1; быстрая передача, при e = 0

s: длина данных, если s = 0 - длина данных не указана, если s = 1 - длина данных указывается

e = 0, s = 0: это зарезервировано CiA

e = 0, s = 1: байт данных это байт счётчик, байт 4 наименее значащий бит (LSB), байт 7 наиболее значащий бит (MSB).

e = 1: байт данных представляет собой данные, которые требуется скачать.

Initiate Domain Download								
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Client→	0	0	1	-	-	-	e	s
←Server	0	0	1	-	n		-	-

**Примеры:**

### Чтение параметров

#### Отправка сообщения SDO

Идентификатор	DLC	Данные						
		0	1	2	3	4	5	6
0x600+Node_ID	8	Отправить командное слово	Индекс объекта	Субиндекс объекта	00			

#### Получение сообщения SDO

Идентификатор	DLC	Данные						
		0	1	2	3	4	5	6
0x580+Node_ID	8	Отправить командное слово	Индекс объекта	Субиндекс объекта	**			

(\*\* не более четырёх байт данных)

**Примечание:** когда SDO посылает сообщение, то все командное слово начинается на 0x4.

Если данные составляют один байт, то полученное командное слово будет 0x4F

Если данные составляют два байта, то полученное командное слово будет 0x4B

Если данные составляют три байта, то полученное командное слово будет 0x43

### При изменении параметров

#### Отправка сообщения SDO

Идентификатор	DLC	Данные						
		0	1	2	3	4	5	6
0x600+Node_ID	8	Отправить командное слово	Индекс объекта	Субиндекс объекта	**			

#### Получение сообщения SDO

Идентификатор	DLC	Данные						
		0	1	2	3	4	5	6
0x580+Node_ID	8	Отправить командное слово	Индекс объекта	Субиндекс объекта	**			

**Примечание:** когда SDO получает сообщение, то все командное слово начинается на 0x60.

Когда SDO получает сообщение, командное слово 0x60 означает правильное написание, а командное слово 0x80 означает ошибку записи.

Если данные составляют один байт, то отправленное командное слово будет 0x2F

Если данные составляют два байта, то отправленное командное слово будет 0x2B

Если данные составляют три байта, то отправленное командное слово будет 0x23

## 2.2.2 Process Data Object (PDO)

PDO используется для передачи данных между узлами, таких как чтение и настройки состояния клемм I/O модуля ввода/вывода, входа и вывода аналоговых сигналов и так далее.. Учитывая лимит подчиненного устройства, этот протокол поддерживает 4 группы PDO, каждая группа включает в себя RPDO и TPDO.

### PDO модулей расширения RP2D

Для примера возьмём модуль ввода/вывода RP2D-1608C1, чтобы дать некоторые ответы:

Предположим, что модуль ввода/вывода имеет 16 входных точек и 8 выходных точек, 16 входов передаются к контрольным клеммам или другим узлам с помощью TPDO, 8 выходов устанавливаются управляющими клеммами с помощью RPDO.

0x180 + NODE\_ID, RPDO: 0x200 + NODE\_ID два байта достаточно для выражения значения 16 I / O, поэтому отправка и прием PDO может быть выражена, как показано ниже:

(предположим, NODE\_ID = 1):

1. I/O node → контроль клемм (TPDO)

COB-ID	0 byte	1 byte
0x181	Данные: вход I/O состояния переменных	
	Input Digital 1	Input Digital 2

2. I/O node ← контроль клемм (RPDO)

COB-ID	0 byte	1 byte
0x201	Данные: вход I/O состояния переменных	
	Output Digital 1	Output Digital 2

### PDO модулей расширения RP2A

1. I/O node → контроль клемм (TPDO)

COB-ID	0 byte	1 byte	2 byte	3 byte
0x281	Данные: вход I/O состояния переменных			
	Input Analog 1	Input Analog 2	Input Analog 3	Input Analog 4

2. I/O node ← контроль клемм (RPDO)

COB-ID	0 byte	1 byte
0x301	Данные: вход I/O состояния переменных	
	Output Analog 1	Output Analog 2

## 1. Передаваемый тип PDO:

Передаваемый тип	Условие для PDO (В = необходимо оба О = один или оба)			Передача PDO
	SYNC	RTR	Event	
0	В	-	В	Синхронный, ациклический
1 — 240	О	-	-	Синхронный, циклический
241 — 251	-	-	-	Зарезервировано
252	В	В	-	Синхронный, только RTR
253	-	О	-	Асинхронный, только RTR
254	-	О	О	Асинхронный, характерный
255	-	О	О	Асинхронный, профиль конкретного устройства

**Примечание:**

SYNC - полученный объект

RTR - полученный кадр

Event - события, такие как изменение значения или прерывание таймера

Передаваемый тип: 1 ~ 240, представляют собой число объектов SYNC между двумя PDO.

## 2. Изменение PDO:

- 1) Установите бит31 COB-ID в 1, чтобы удалить PDO.
- 2) Можно изменить COB-ID PDO, создать новый PDO и новые параметры отображения после удаления PDO.
- 3) Установить бит31 COB-ID в 0, чтобы разрешить PDO.

**2.2.3 Модуль управления NMT**

Только NMT-Master узлы могут передавать сообщения NMT модулям управления. Все ведомые устройства должны поддерживать услугу управления модулем NMT. Ведомое устройство не должно отвечать на сообщение модуля управления NMT. Формат сообщения NMT выглядит следующим образом:

NMT-Master → NMT-Slave(s)

COB-ID	0 byte	1 byte
0x000	CS	Node-ID

Когда узел ID = 0, все ведомые устройства NMT будут адресованы, CS является командным словом, оно может принимать значения, как показано ниже:

CS	Сервис NMT
0x01	Запуск удаленного узла
0x02	Стоп удаленного узла
0x80	Вход в предоперационное состояние
0x81	Сброс узла
0x82	Сброс связи

## 2.2.4 Защита NMT узлов

С помощью службы защиты узлов, узел NMT мастер может проверить текущее состояние каждого узла. Эта услуга особенно важна, когда эти узлы не имеют никаких данных для передачи.

NMT-Master узел отправляет кадр удаленного запроса (без данных) следующим образом:

NMT-Master → NMT-Slave

COB-ID
0x700+Node_ID

NMT-ведомый узел отправляет следующее сообщение в качестве ответа:

NMT-Master ← NMT-Slave

COB-ID	Byte0
0x700+Node_ID	Bit7: переключение Bit6-0: состояние

Часть данных включает в себя бит запуска, который должен быть установлен в 0 или 1 попеременно в каждом узле защиты.

Бит запуска установлен "0" в первом запросе защиты узла. Бит0 ~ Бит6 означают состояние узлов, они могут принимать значения следующим образом:

Код состояния	Значения кода состояния
0x00	Инициализация
0x01	Отключено *
0x02	Подключено *
0x03	Подготовка *
0x04	Остановлен
0x05	Оперативный
0x7F	Предоперационный

**Примечание:** Только те узлы, которые поддерживают расширение boot-up могут обеспечить состояние с "\*" .

Обратите внимание, что состояние 0 никогда не появляется в ответе защиты узла, поскольку узлы не отправляют ответное сообщение узлу защиты находясь в соответствии с текущим состоянием (0x00). Или узел может быть сконфигурирован для получения периодического сообщения под названием Heartbeat Message.

Предположим, NODE\_ID = 2

node → monitor terminal

COB-ID	Byte0
0x702	Состояние узла
	0x00



Затем верните состояние следующим образом:

Код состояния	Значения кода состояния
0x00	Boot-up
0x04	Остановлен
0x05	Оперативный
0x7F	Предоперационный

Когда запускается узел с активированным Heartbeat, то Boot-up сообщение будет его первым сообщением Heartbeat. Heartbeat клиентом, как правило, является узел NMT-Master, который устанавливает время ожидания для каждого Heartbeat, и он принимает соответствующие действия, когда время выходит. Узел не может поддерживать охрану узла и протокол Heartbeat одновременно.

### 2.2.5 Аварийная ситуация

Когда возникают аппаратные или программные ошибки узлов в сети, они могут уведомить другие узлы, не смотря на аварийную ситуацию, любая внутренняя ошибка будет закодирована в определенный код ошибки и затем передана к другим узлам. Когда все ошибки будут исправлены, узел отправит сообщение "no error".

Аварийные ситуации CANopen содержат следующие типы ошибок:

- Ошибки связи
  - ✓ Частая ошибка при передаче сообщения
  - ✓ Ошибка означает, что контроллер CAN повреждён
  - ✓ Переполнение буфера передачи
  - ✓ Переполнение принимающего буфера
  - ✓ Отсутствие сообщения Heartbeat или Life-guarding
  - ✓ CRC ошибка при передаче в модуле SDO

- Ошибка приложения

К ошибкам приложения относятся: короткое замыкание, пониженное давление, выход за пределы температуры, код или RAM ошибки и т.д.

Аварийное сообщение содержит 8 байт, первый и второй байт содержат информацию, определенную в описании устройства, третий байт содержит содержимое буфера ошибок, а остальные 5 байт содержат информацию об ошибке, определяемую при изготовлении устройства. Информационный код ошибки аварийного состояния хранится в Object dictionary индекса 1003h, ошибки будут написаны в индексе по времени. Самая старая ошибка будет занимать самую высокую позицию поиндекса.

Формат аварийного сообщения объекта выглядит следующим образом:

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
Содержание	Код ошибки	Ошибка регистра объекта	Область ошибки определяемая производителем					

Этот модуль будет поддерживать код ошибки следующим образом:

Код ошибки	Описание кода ошибки
0x0000	Сброс ошибки или ошибки нет
0x1000	Общая ошибка
0x3110	Входное напряжение слишком высокое
0x3120	Входное напряжение слишком низкое
0x3210	Внутреннее напряжение слишком высокое
0x3220	Внутреннее напряжение слишком низкое
0x5000	Ошибки аппаратного устройства
0x6100	Ошибки внутреннего программного обеспечения устройства
0x8110	CAN переполнен
0x8120	Пассивная ошибка
0x8130	Ошибка Life Guard или Heartbeat
0x8140	Восстановление из состояния bus-off
0x8210	PDO не могут быть приняты из-за ошибки длины
0x8220	Слишком долго
0x9000	Внешняя ошибка

## 2.3 Описание LED индикации

Мы предлагаем два световых индикатора: один красный (ERR LED), другой зелёный (RUN LED). Различают следующие состояния по состоянию индикаторов и частоты мигания:

Состояние	Описание
ON	LED индикатор будет постоянно включен.
OFF	LED индикатор будет постоянно выключен.
Мерцание	Выглядит как мерцание с частотой примерно 10 Гц: горит примерно 50мс и не горит примерно 50мс
Мерцание	Выглядит как мерцание с частотой примерно 2,5 Гц: горит примерно 200мс и не горит примерно 200мс
Однократная вспышка	Выглядит как одна короткая вспышка (примерно на 200 мс), а затем выключается (примерно на 1000 мс).
Двойная вспышка	Выглядит как последовательность из двух коротких вспышек (примерно 200 мс), с промежутком времени (примерно 200 мс). Последовательность завершается длительным выключением (около 1000 мс).
Тройная вспышка	Выглядит как последовательность из трёх коротких вспышек (примерно 200 мс), с промежутком времени (примерно 200 мс). Последовательность завершается длительным выключением (около 1000 мс).

**LED индикация ошибок CANopen**

LED индикация ошибок CANopen указывает на состояние CAN на физическом уровне, и указывают на ошибку, вызванную пропаданием CAN сообщения (SYNG, GUARD, Heartbeat). Это красный светодиод.

Номер	ERROR LED	Состояние	Описание
1	OFF	Без ошибки	Устройство находится в рабочем состоянии.
2	Однократная вспышка	Предупреждение, что предел достигнут	По крайней мере, один из счетчиков ошибок контроллера CAN достиг или превысил уровень предупреждения (слишком много кадров ошибок)
3	Мерцание	Auto Bitrate/LSS	Обнаружение Auto Bitrate или LSS сервис находятся в процессе (поочередное мерцание со светодиодом RUN).
4	Двойная вспышка	Ошибка события управления	Событие Guard (NMT-slave или NMT-master) или событие Heartbeat (heartbeat клиента) не произошло.
5	Тройная вспышка	Ошибка синхронизации	Сообщение синхронизации не было получено в течение заданного периода ожидания цикла связи (см. словарь объектов запись 1006H)
6	ON	BUS-off	CAN контроллер шины выключен.

**CANopen LED индикация RUN**

Когда CANopen в рабочем состоянии, то горит зеленый светодиод.

Номер	ERROR LED	Состояние	Описание
1	Мерцание	Auto Bitrate/LSS	Обнаружение Auto Bitrate или LSS сервис находятся в процессе (поочередное мерцание со светодиодом RUN).
2	Однократная вспышка	Остановлен	Устройство в состоянии останова
3	Мерцание	Предоперационный	Устройство находится в предоперационном состоянии
4	ON	Операционный	Устройство находится в состоянии эксплуатации

**Индикаторы аналоговых входов/выходов**

Индикатор	LED	Описание состояния
Индикатор AI	Красный	Индикация состояния токового входа. Он будет включен при подключении входного токового сигнала, либо он будет выключен. Он показывает перегрузку по току на входе, когда мигает.
	Зелёный	Показывает состояние вольтового входа. Он будет включен при подключении входного напряжения, либо он будет выключен. Он показывает перенапряжение на входе, когда мигает.
Индикатор AO	Красный	Показывает состояние токового выхода. Он будет включен при подключении токового выхода, либо он будет выключен. Он показывает перегрузку по току на выходе, когда мигает.
	Зелёный	Указывает состояние выходного напряжения. Он будет включен при подключении выходного напряжения, либо он будет выключен. Он показывает перенапряжение выхода, когда мигает.

Для индикации состояния шины связи используется двухцветный LED индикатор (красный, зеленый).

Красный индикатор	Зелёный индикатор	Описание
OFF	OFF	Нет связи, нет ошибки
OFF	Вспышка	Прием / отправка данных
Медленное мигание	OFF	Ошибка шины связи или переполнение буфера связи
Быстрое мигание	OFF	Шины связи в состоянии пассивной ошибки
ON	OFF	Шина связи закрыта

## 2.4 Модуль расширения RP2D-1608C1



Рис. 2.3 Внешний вид модуля расширения RP2D-1608C1

Характеристики дискретных входов:

- Сигнал сети и внутренний сигнал изолированы фотоэлектрически.
- Группа из четырех каналов используют одну общую клемму COM, все общие клеммы COM изолированы друг от друга.
- Группа из четырех каналов может использоваться как NPN и PNP вход.
- Диапазон входного напряжения: 12 ~ 24 В постоянного тока, входной ток > 4 мА
- Время отклика ввода: 10 мс
- Каждый канал имеет свой индикатор состояния

Характеристики дискретных выходов:

- Сигнал сети и внутренний сигнал изолированы фотоэлектрически.
- Номинальное напряжение питания составляет 24 В постоянного тока.
- Каждая группа имеет четыре канала выходов.
- Номинальный выходной ток каждого канала 500 мА.
- Максимальная выходная частота: 1КН.

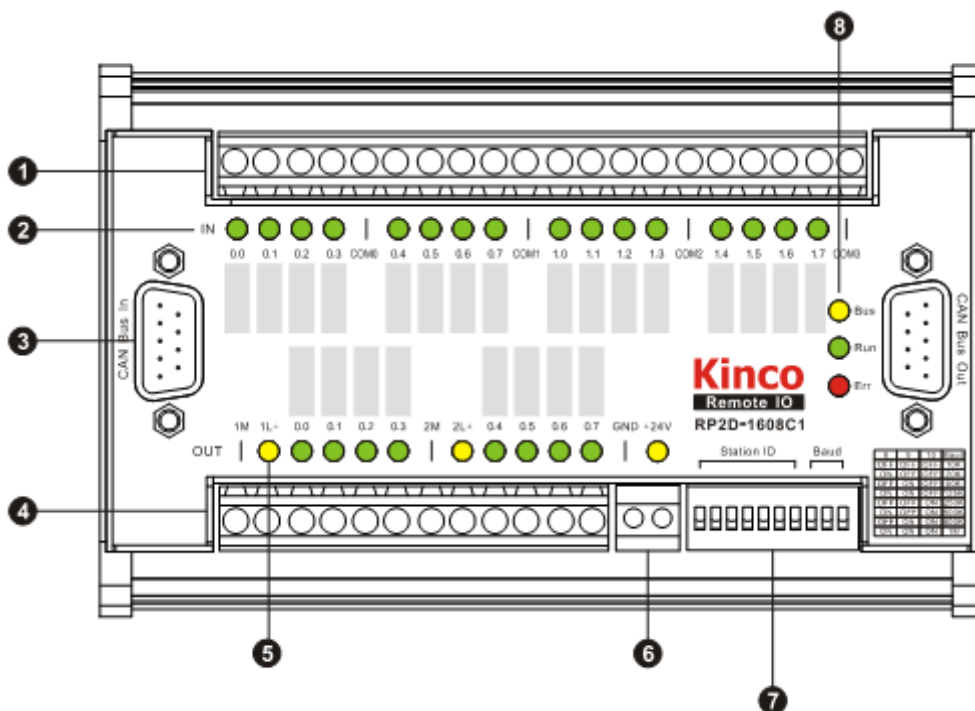


Рис. 2.4 Расположение основных элементов RP2D-1608C1

1. Клеммы цифровых входов
2. Индикатор состояния цифровых входов
3. Коммуникационный порт CAN
4. Клеммы цифровых выходов
5. Индикатор питания
6. Клеммы питания модуля (24VDC)
7. Переключатели номера станции и скорости передачи данных
8. Индикатор состояния CPU

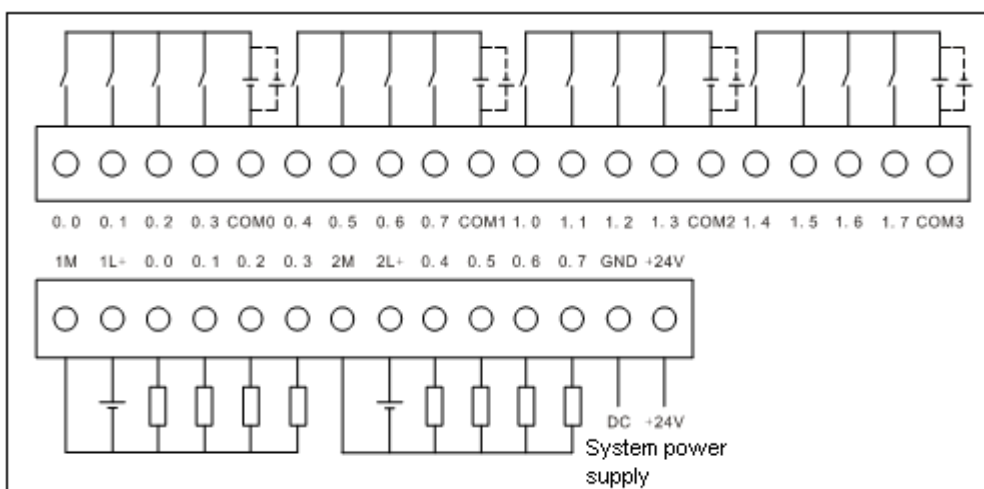


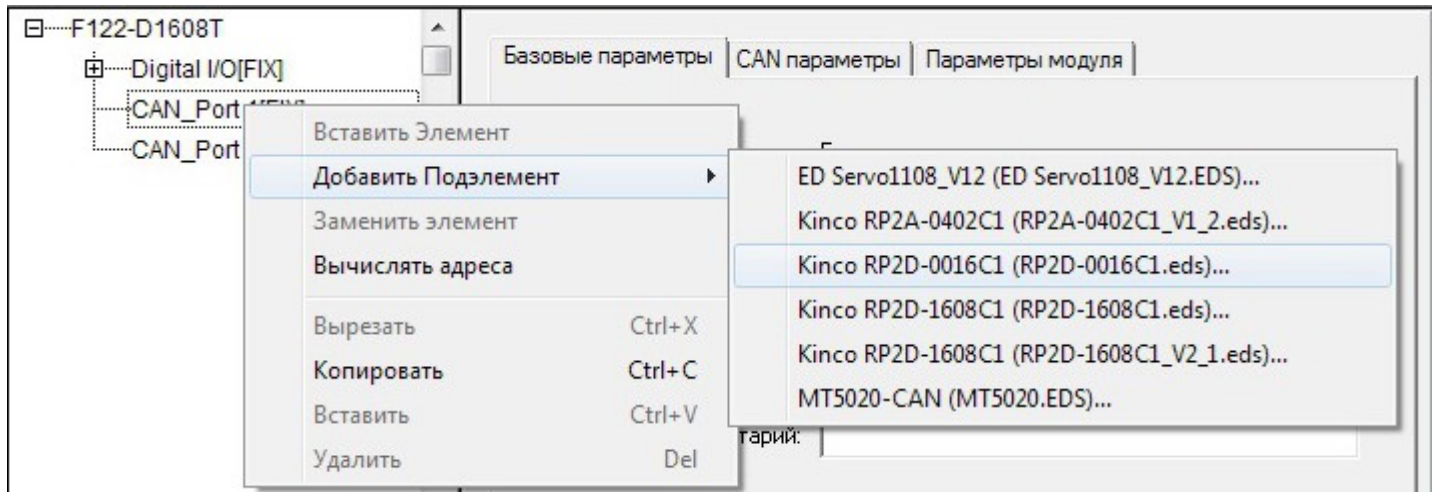
Рис. 2.5 Схема подключения цифровых входов/выходов RP2D-1608C1



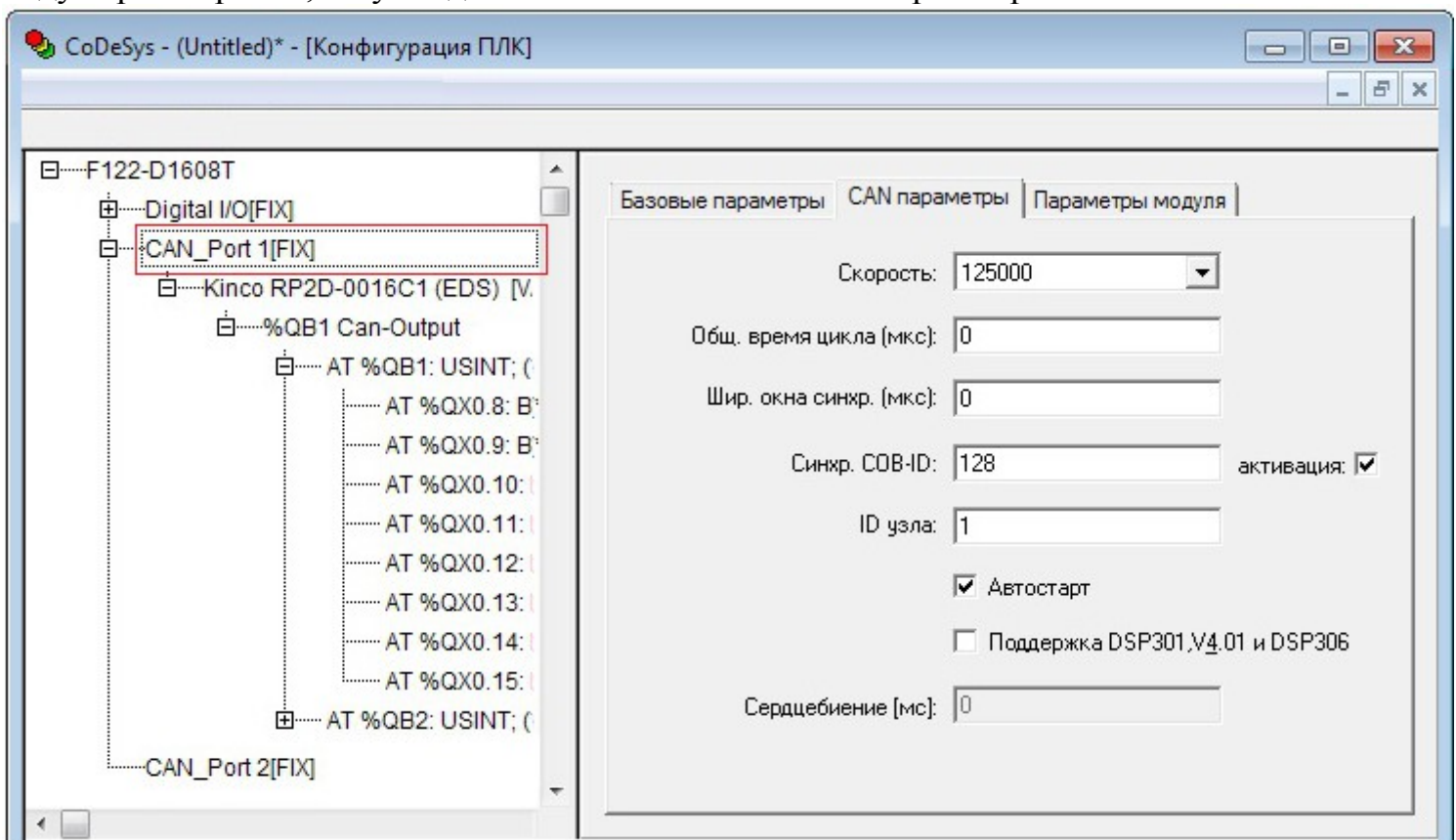
## 2.4.1 Пример подключения модуля расширения к контроллеру

После выполнения Шага1, Шага2 и Шага3, пункта «1.4 Быстрый старт» выполните настройки подключения модуля расширения.

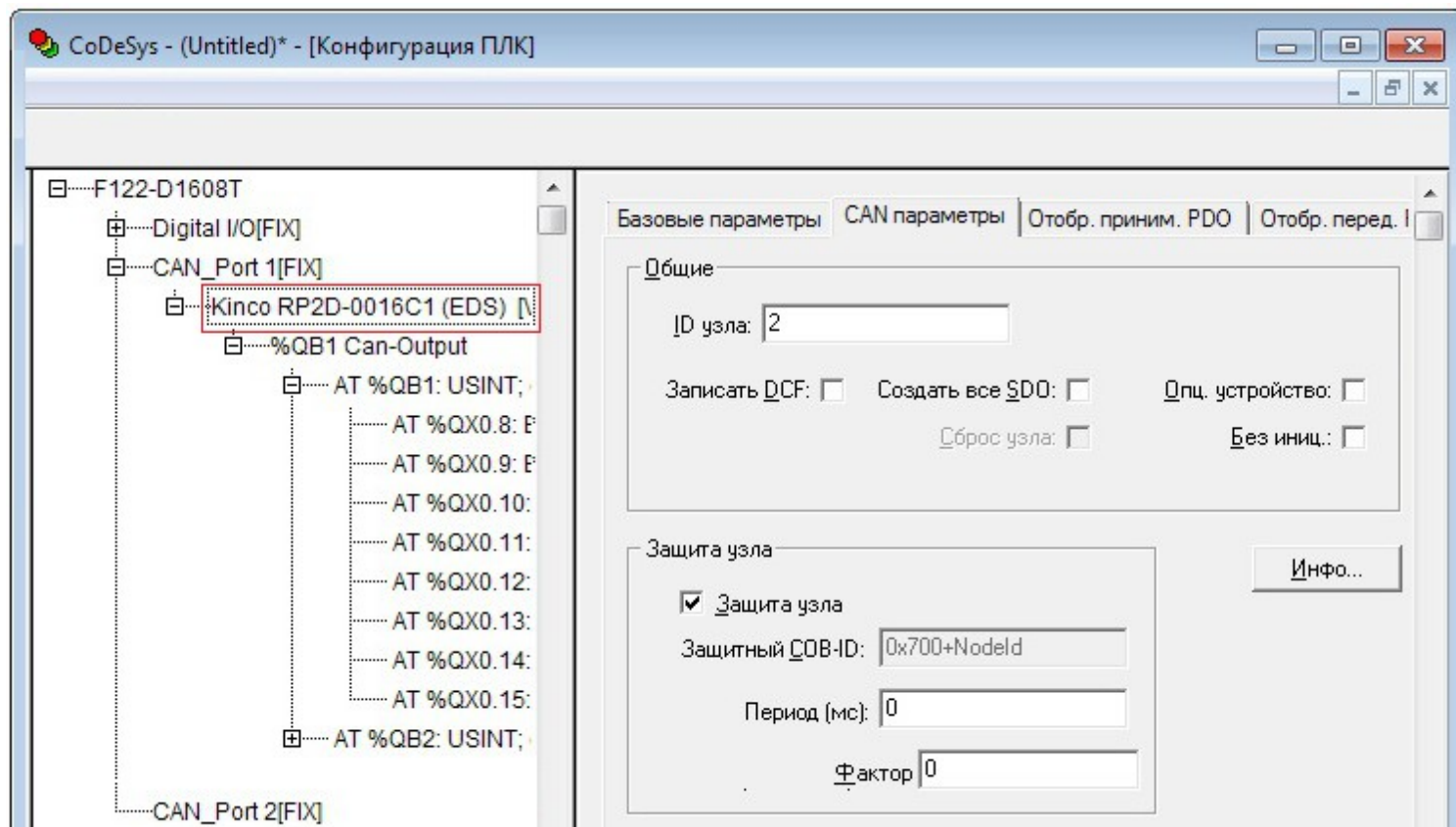
◆ Кликните правой кнопкой мыши по выбранному CAN порту, выберите из списка нужный модуль расширения.



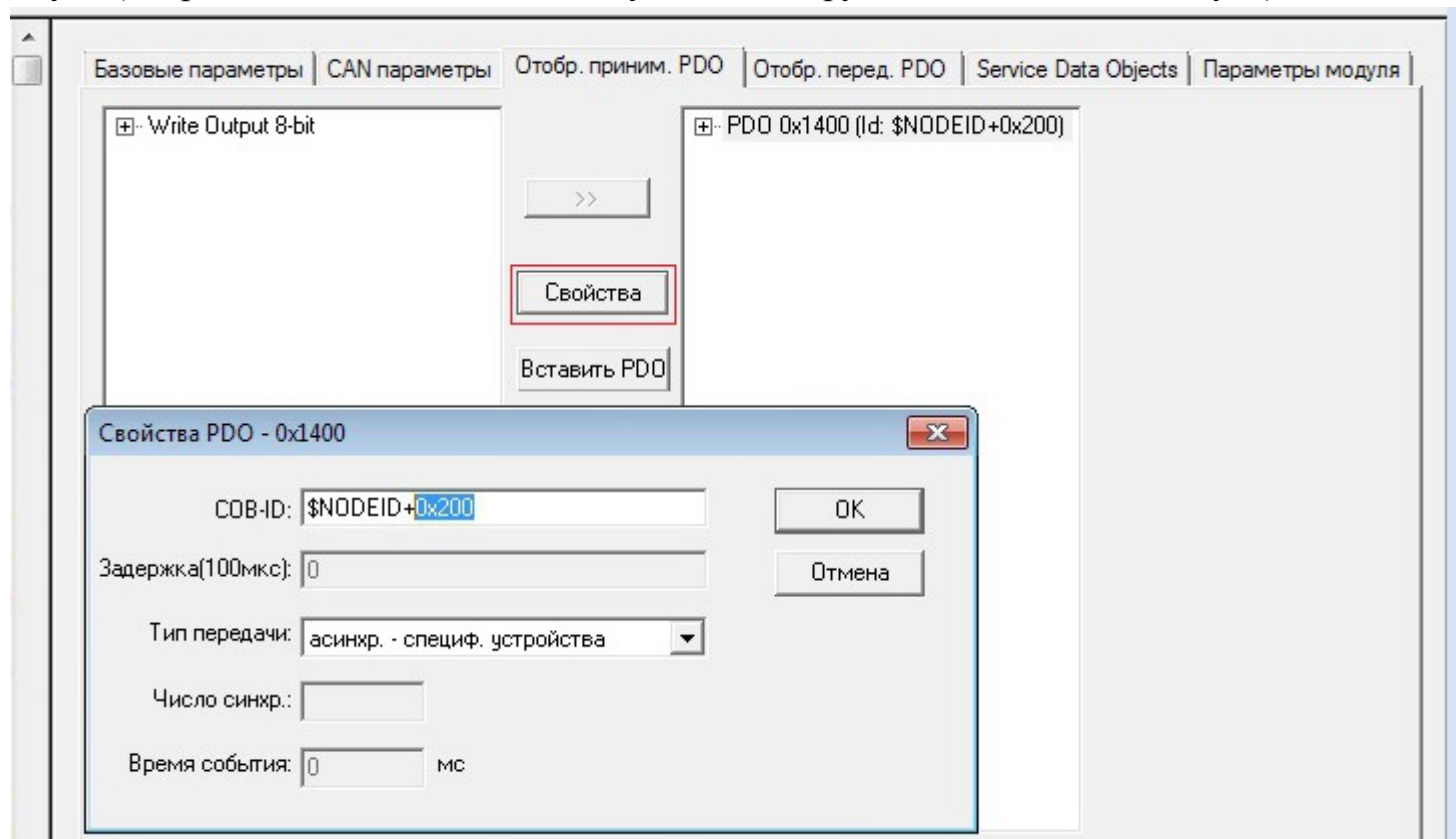
◆ Конфигурация порта CAN. Скорость должна соответствовать скорости, заданной на модуле расширения, ID узла должен быть отличным от ID расширения.



- ◆ Конфигурация порта расширения. ID узла соответствует ID расширения.



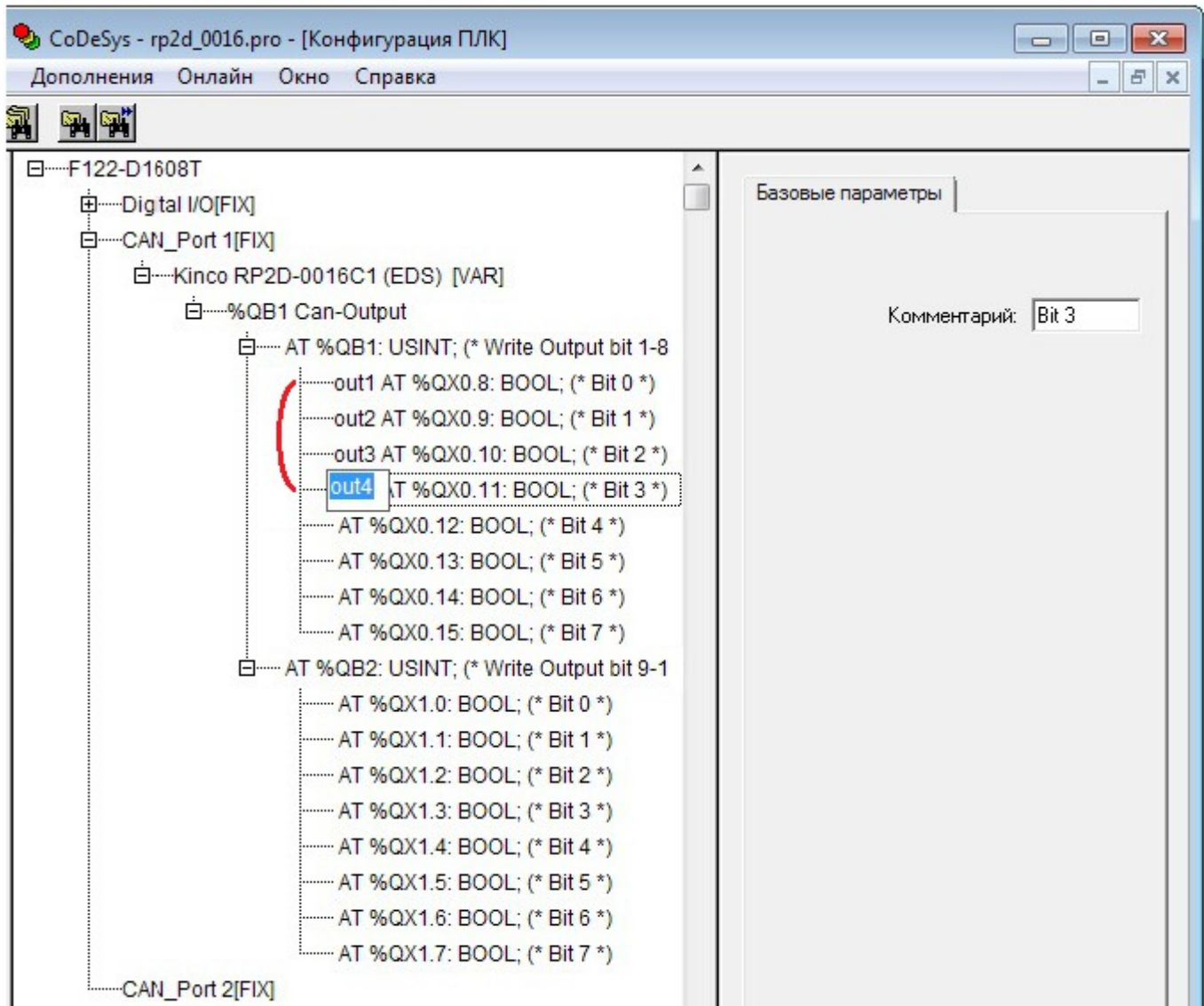
- ◆ Настройки PDO для модулей расширения автоматически устанавливаются при выборе модуля (подробно описаны в соответствующей инструкции для каждого модуля).





В свойствах настраивается тип передачи и адрес канала, где NODEID это ID расширения.

- ◆ Объявление глобальных переменных для дискретных выходов.



## 2.5 Модуль расширения RP2D-0016C1



Рис. 2.6 Внешний вид модуля расширения RP2D-0016C1

Характеристики дискретных выходов:

- Сигнал сети и внутренний сигнал изолированы фотоэлектрически.
- Номинальное напряжение питания составляет 24 В постоянного тока.
- Каждая группа имеет четыре канала выходов.
- Номинальный выходной ток каждого канала 500 мА.
- Максимальная выходная частота: 1КН.

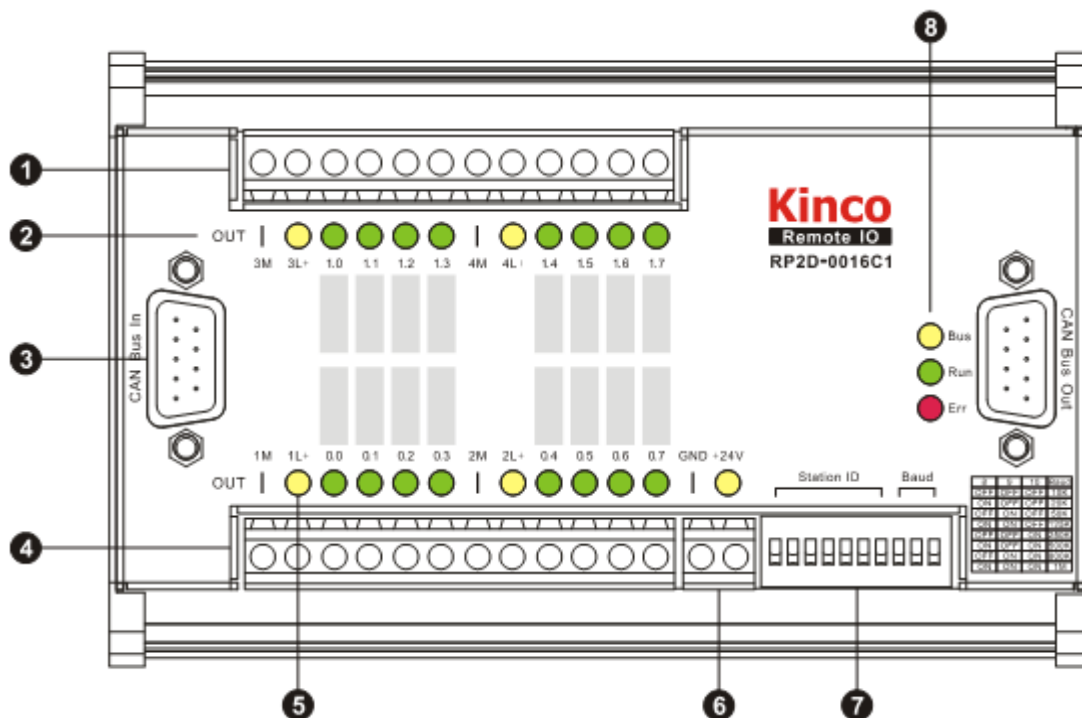


Рис. 2.7 Расположение основных элементов RP2D-0016C1

1. Клеммы цифровых выходов
2. Индикатор состояния цифровых входов
3. Коммуникационный порт CAN

4. Клеммы цифровых выходов
5. Индикатор питания
6. Клеммы питания модуля (24VDC)
7. Переключатели номера станции и скорости передачи данных
8. Индикатор состояния CPU

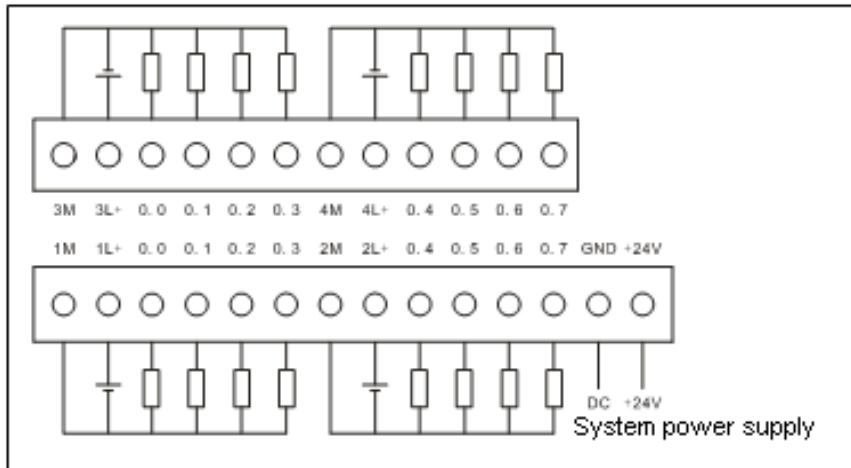


Рис. 2.8 Схема подключения цифровых входов/выходов RP2D-0016C1

## 2.6 Модуль расширения RP2A-0402C1



Рис. 2.9 Внешний вид модуля расширения RP2A-0402C1

Характеристики аналоговых входов:

- Тип входа: дифференциальный вход (все каналы используют один и тот же общий вывод)
- Диапазон входного сигнала: -10V-10V или 0-20mA
- Входное сопротивление: вольтовый канал  $\geq 135 \text{ K}\Omega$ , токовый канал  $\leq 100 \Omega$
- Разрешение: 16 bits
- Максимальное входное напряжение:  $\pm 30\text{V}$
- Точность измерения (при 25°C): 0.2% F.S
- Скорость преобразования: нужно 5 ~ 250 мс / канал.

- Температурный дрейф:  $\leq 100\text{ppm}/^\circ\text{C}$

Характеристики аналоговых выходов:

- Выходной сигнал: -10V-10V или 0-20mA
- Сопротивление нагрузки: вольтовый канал  $\geq 1\text{ K}\Omega$ , токовый канал  $\leq 400\ \Omega$
- Разрешение: 12 bits
- Скорость преобразования:  $\leq 2\text{ms}$
- Точность выходного сигнала (при  $25^\circ\text{C}$ ): 0.3% F.S
- Температурный дрейф:  $\leq 100\text{ppm}/^\circ\text{C}$

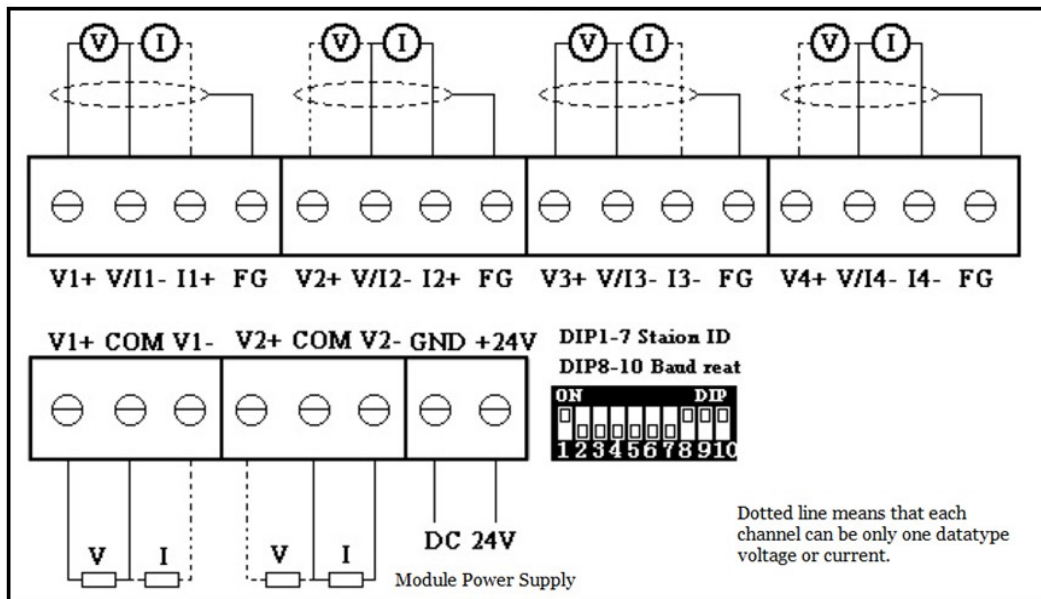
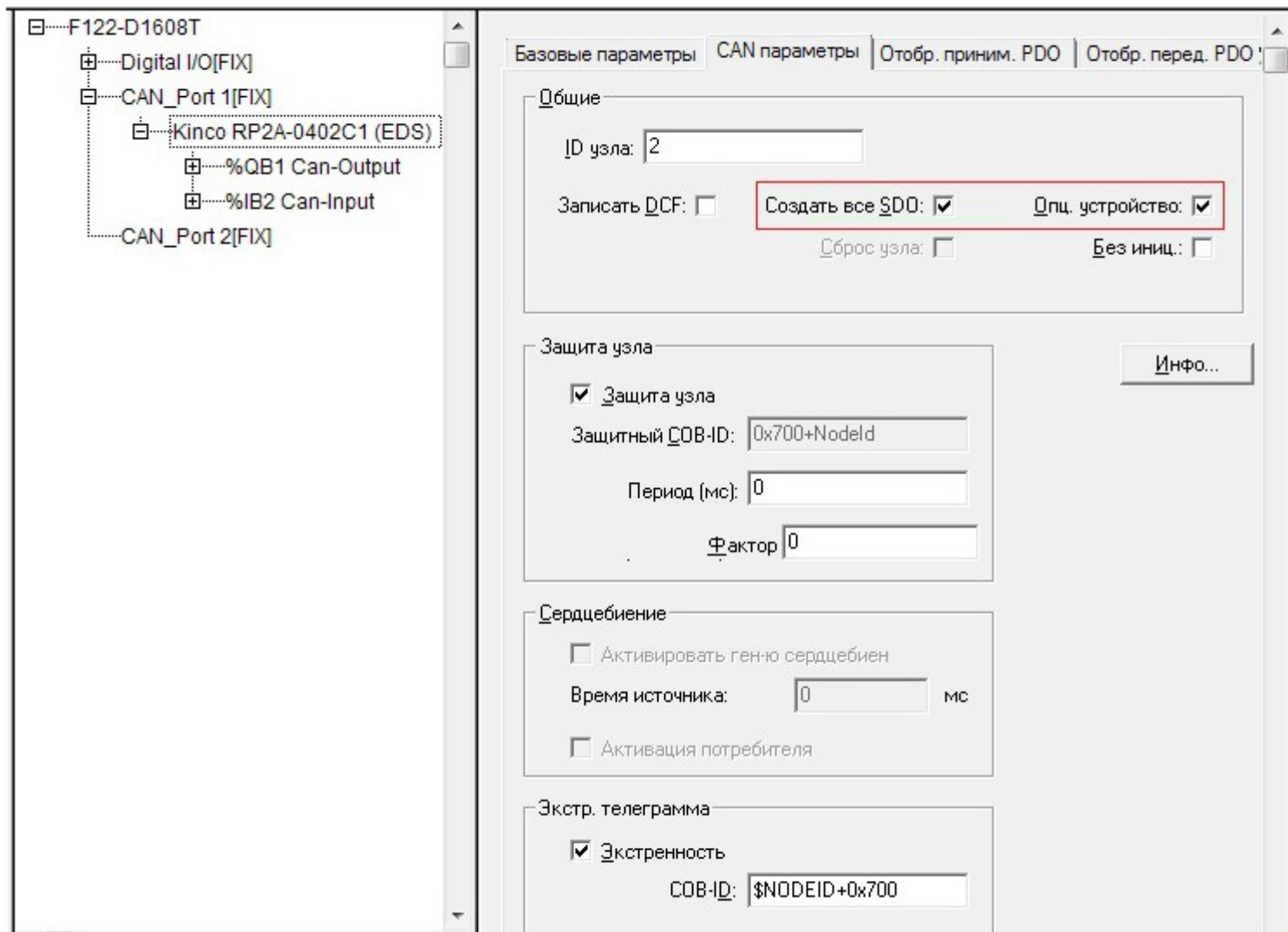


Рис. 5.9 Схема подключения аналоговых входов/выходов модуля расширения RP2A-0402C1

## 2.6.1 Пример подключения модуля расширения к контроллеру

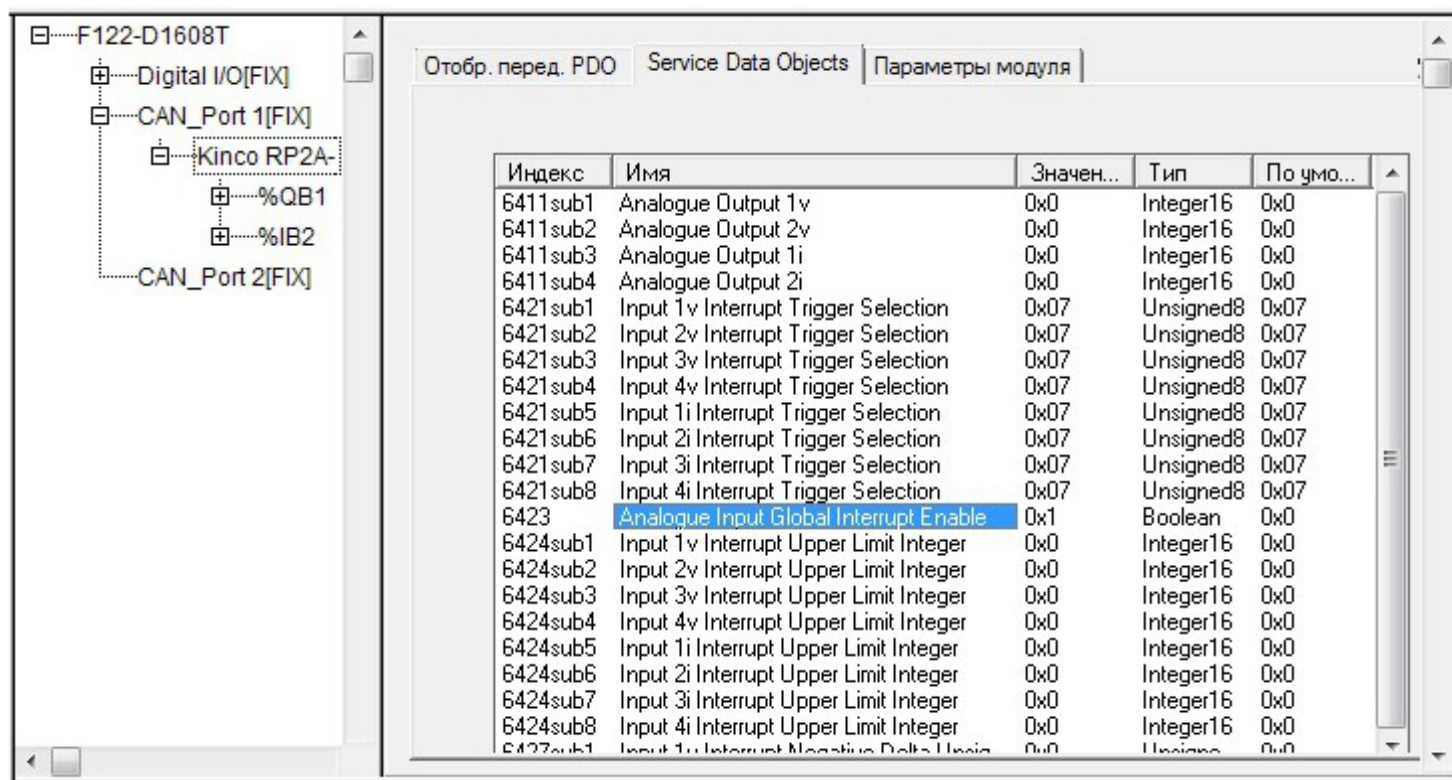
Порядок подключения модуля расширения RP2A аналогичен подключению модуля RP2D, за исключением следующих особенностей.

### ◆ Конфигурация порта расширения

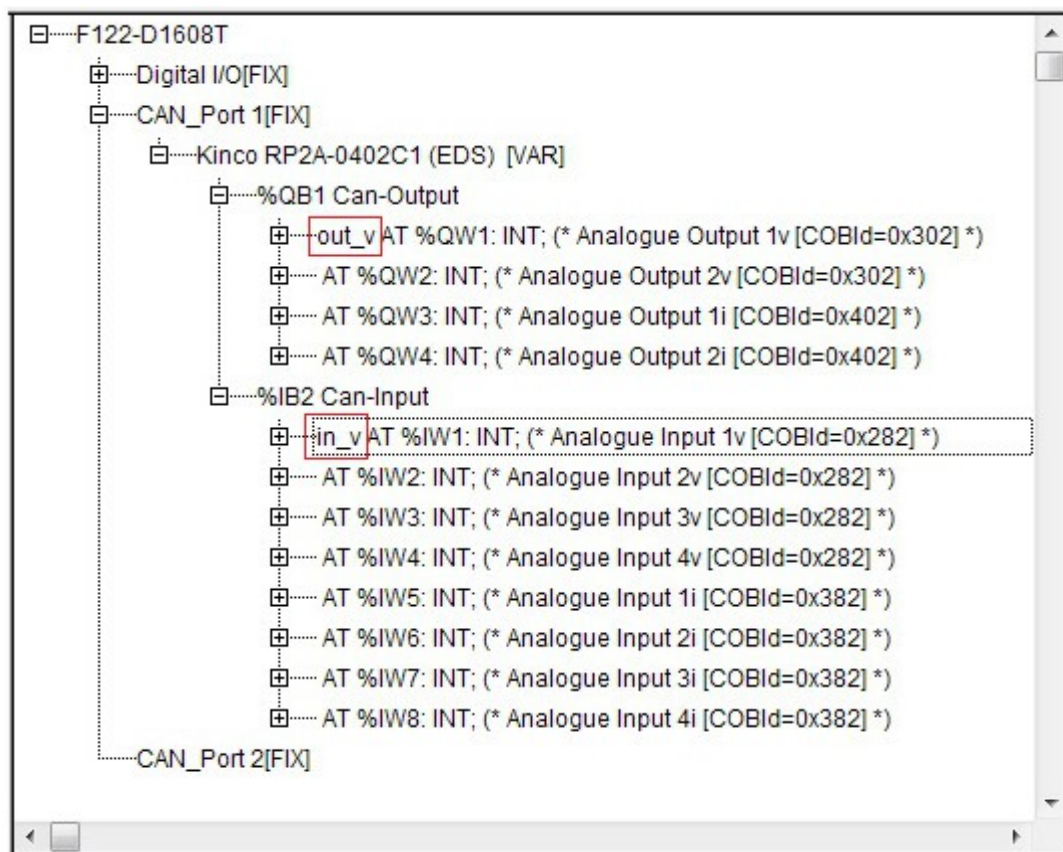




- ◆ Конфигурация Service Data Objects. Установите параметр 6423 = 1 (для корректной работы ан. вх.).



- ◆ Объявление глобальных переменных для входа и выхода.



## 2.7 Словарь объектов

Таблица 2.6 Словарь объектов модулей расширения RP2D

Индекс	Объект	Наименование	Тип данных	Отображение объекта
1000H	Var	Номер устройства	Без знаковое 32	FALSE
1001H	Var	Регистр ошибки	Без знаковое 8	TRUE
1005H	Var	Идентификатор SYNC - сообщения	Без знаковое 32	FALSE
1008H	Var	Описание устройства	String	FALSE
1009H	Var	Версия аппаратного обеспечения	String	FALSE
100AH	Var	Версия программного обеспечения	String	FALSE
100CH	Var	Время защиты	Без знаковое 16	FALSE
100DH	Var	Время работы	Без знаковое 8	FALSE
1014H	Var	Идентификатор аварийного состояния	Без знаковое 32	FALSE
1016H	Array	Потребитель Heartbeat Time	Без знаковое 32	FALSE
1017H	Var	Производитель Heartbeat Time	Без знаковое 16	FALSE
1018H	Record	Идентификация объектов	Identity	FALSE
1029H	Array	Режим ошибки	Без знаковое 8	FALSE
1200H	Record	Первый сервер SDO параметра	Параметр SDO	FALSE
1400H	Record	Параметр связи RPDO1	PDOComPar	FALSE
1401H	Record	Параметр связи RPDO2	PDOComPar	FALSE
1600H	Record	Параметр отображения RPDO1	PDOMapPar	FALSE
1601H	Record	Параметр отображения RPDO2	PDOMapPar	FALSE
1A01H	Record	Параметр отображения TPDO2	PDOMapPar	FALSE
6200H	Array	Написать 8-битный выход	Без знаковое 8	FALSE
6206H	Array	Режим ошибки 8-битного выхода	Без знаковое 8	FALSE
6207H	Array	Значение ошибки 8-битного выхода	Без знаковое 8	FALSE

Таблица 2.7 Словарь объектов модулей расширения RP2A

Индекс	Объект	Наименование	Тип данных	Отображение объекта	Доступ
1000H	Var	Номер устройства	Без знаковое 32	FALSE	RO
1001H	Var	Регистр ошибки	Без знаковое 8	TRUE	RO
1002H	Var	Manufacturer Status Register	Без знаковое 32	TRUE	RO
1005H	Var	Идентификатор SYNC - сообщения	Без знаковое 32	FALSE	RW
1008H	Var	Описание устройства	String	FALSE	CONST
1009H	Var	Версия аппаратного обеспечения	String	FALSE	CONST
100AH	Var	Версия программного обеспечения	String	FALSE	CONST
100CH	Var	Время защиты	Без знаковое 16	FALSE	RW



100DH	Var	Время работы	Без знаковое 8	FALSE	RW
1014H	Var	Идентификатор аварийного сост.	Без знаковое 8	FALSE	RW
1015H	Var	Время запрета EMCY	Без знаковое 16	FALSE	RW
1016H	Array	Потребитель Heartbeat Time	Без знаковое 32	FALSE	RW[0h:RO]
1017H	Var	Производитель Heartbeat Time	Без знаковое 16	FALSE	RW
1018H	Record	Идентификация объектов	Identity	FALSE	RO
1029H	Array	Режим ошибки	Без знаковое 8	FALSE	RW[0h:RO]
1200H	Record	Первый сервер SDO параметра	Параметр SDO	FALSE	RO
1401H	Record	Параметр связи RPDO2	PDOComPar	FALSE	RW/FW [0h:RO]
	1h	COB-ID	301h/401h	FALSE	RW
	2h	Тип передачи	FFh	FALSE	RW
1601H	Record	Параметр отображения RPDO2	PDOComPar	FALSE	RW/FW
	1h	1-ый объект приложения	6411 01 10h	FALSE	RW
	2h	2-ой объект приложения	6411 02 10h	FALSE	RW
1801H	Record	Параметр связи TPDO2	PDOComPar	FALSE	RW/FW [0h:RO]
	1h	COB-ID	281h	FALSE	RW
	2h	Тип передачи	FFh	FALSE	RW
	3h	Время запрета	00h	FALSE	RW
	5h	Таймер событий	00h	FALSE	RW
1A01H	Record	Параметр отображения TPDO2	PDOComPar	FALSE	RW/FW
	1h	1-ый объект приложения	6401 01 10h	FALSE	RW
	2h	2-ой объект приложения	6401 02 10h	FALSE	RW
	3h	3-ий объект приложения	6401 03 10h	FALSE	RW
	4h	4-ый объект приложения	6401 04 10h	FALSE	RW
6401H	Array	Чтение аналогового входа, 16-бит	Целое 16	FALSE	RO
	1h-4h	Аналоговый вход 01h-04h	0000h	TRUE	RO
6411H	Array	Запись аналогового выхода, 16-бит	Целое 16	FALSE	RW[0h:RO]
	1h-2h	Аналоговый выход 01h-02h	0000h	TRUE	RW
6421H	Array	Выбор прерывания	Без знаковое 8	FALSE	RW[0h:RO]
	1h-4h	Аналоговый вход 01h-04h	07h	FALSE	RW
6422H	Array	Источник прерывания аналогового входа	Без знаковое 32	FALSE	RO
	1h	Источник прерывания 01h	00h	FALSE	RO
6423H	Var	Разрешения глобальных прерываний аналогового входа	Boolean	FALSE	RW

6424H	Array	Прерывание по верхней границе целого числа аналогового входа	Целое 32	FALSE	RW[0h:RO]
	1h-4h	Аналоговый вход 01h-04h	0000h	FALSE	RW
6425H	Array	Прерывание по нижней границе целого числа аналогового входа	Целое 32	FALSE	RW[0h:RO]
	1h-4h	Аналоговый вход 01h-04h	0000h	FALSE	RW
6426H	Array	Прерывание по дельте без знакового числа аналогового входа	Без знаковое 32	FALSE	RW[0h:RO]
	1h-4h	Аналоговый вход 01h-04h	0000h	FALSE	RW
6427H	Array	Прерывание по отрицательной дельте без знакового числа аналогового входа	Без знаковое 32	FALSE	RW[0h:RO]
	1h-4h	Аналоговый вход 01h-04h	0000h	FALSE	RW
6428H	Array	Прерывание по положительной дельте без знакового числа аналогового входа	Без знаковое 32	FALSE	RW[0h:RO]
	1h-4h	Аналоговый вход 01h-04h	0000h	FALSE	RW
6430H	Array	Аналоговый вход, единицы СИ	Без знаковое 32	FALSE	RW[0h:RO]
	1h-4h	Аналоговый вход 01h-04h	0000 0000h	FALSE	RW
	1h-4h	Аналоговый вход 01h-04h	0000h	FALSE	RW
6443H	Array	Аналоговый выход, Режим ошибок	Без знаковое 8	FALSE	RW[0h:RO]
6444H	Array	Ошибка целочисленного значения аналогового выхода	Целое 32	FALSE	RW[0h:RO]
	1h-2h	Аналоговый выход 01h-02h	0000 0000h	FALSE	RW
6450H	Array	Аналоговый выход, единицы СИ	Без знаковое 32	FALSE	RW[0h:RO]
	1h-2h	Аналоговый выход 01h-02h	0000 0000h	FALSE	RW

Таблица 2.8 Стопové коды SDO(Hex) (от Байт4 до Байт7)

Стоповый код	Описание кода
0503 0000	Переключение бита не чередуется.
0504 0000	Истекло время протокола SDO.
0504 0001	Команда клиента / сервера не действует или неизвестна.
0504 0002	Неверный размер блока (только в блочном режиме).
0504 0003	Неверный номер последовательности (только в блочном режиме).
0504 0004	Ошибка CRC (только в блочном режиме).
0504 0005	Недостаточно памяти.
0601 0000	Не поддерживается доступ к объекту.
0601 0001	Попытка чтения объекта только для записи.
0601 0002	Попытка записи объекта только для чтения.

0602 0000	Объект не существует в словаре объектов.
0604 0041	Объект не может быть отображен в PDO.
0604 0042	Количество и длина объектов, которые будут отображаться, будут превышать длину PDO.
0604 0043	Общая несовместимость параметров.
0604 0047	Общая внутренняя несовместимость в устройстве.
06060000	Доступ не удался из-за аппаратной ошибки.
0607 0010	Тип данных не соответствует, длина сервисного параметра не совпадает.
0607 0012	Тип данных не соответствует, длина сервисного параметра слишком высокая.
0607 0013	Тип данных не соответствует, длина сервисного параметра слишком низкая.
0609 0011	Подиндекс не существует.
0609 0030	Диапазон значений параметра превышен (только для записи доступа).
0609 0031	Значение записанного параметра слишком высокое.
0609 0032	Значение записанного параметра слишком низкое.
0609 0036	Максимальное значение меньше минимального значения.
0800 0000	Общая ошибка.
0800 0020	Данные не могут быть переданы или сохранены в приложении.
0800 0021	Данные не могут быть переданы или сохранены в приложении из-за местного управления.
0800 0022	Данные не могут быть переданы или сохранены в приложении из-за состояния данного устройства.
0800 0023	Динамическая генерация словаря объектов не удалась или словарь объектов отсутствует (например, объект словаря генерируется из файла и генерация не удаётся из-за ошибки файла).

Таблица 2.9 Выбор единицы измерения и канала:

Единица измерения		Приставка
μ (микро)	1*E <sup>-6</sup>	FA
	1*E <sup>-5</sup>	FB
	1*E <sup>-4</sup>	FC
	1*E <sup>-3</sup>	FD
m (мили)	1*E <sup>-2</sup>	FE
	1*E <sup>-1</sup>	FF
	1*E <sup>+0</sup>	00
	1*E <sup>+1</sup>	01
Название единицы	Символ	Индекс обозначения (HEX)
Ток	A	04
Напряжение	V	26

6430/6450 единица СИ				
Bit:	31-----24	23-----16	15-----8	7-----0
Единица измерения	Приставка	Числитель SI	Знаменатель SI	Зарезервировано
V	00	26	00	00
mV	FD	26	00	00
mA	FD	04	00	00
μ	FA	04	00	00

Выбор типа канала (6421h)							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
г	г	г	Верхний лимит	Нижний лимит	Дельта	Отрицатель ная дельта	Положитель ная дельта
1. г: Зарезервировано для будущего использования, значение: 0h 2. 0h: не превышен 3. 1h: превышен							

## 2.8 Установочные размеры

- ◆ Пожалуйста, при установке следите за направление клемм ввода / вывода, иначе это приведёт к поломке.
- ◆ Между клеммами ввода / вывода и стенками шкафа или других машин обязательно должно быть нормативное пространство, иначе это приведёт к поломке.
- ◆ Установочные размеры модуля расширения RP2D-1608C представлены на следующем рисунке. Модули расширения RP2D-0016C1 и RP2A-1608C имеют те же размерности. Способ установки: для установки используйте DIN-рейку.

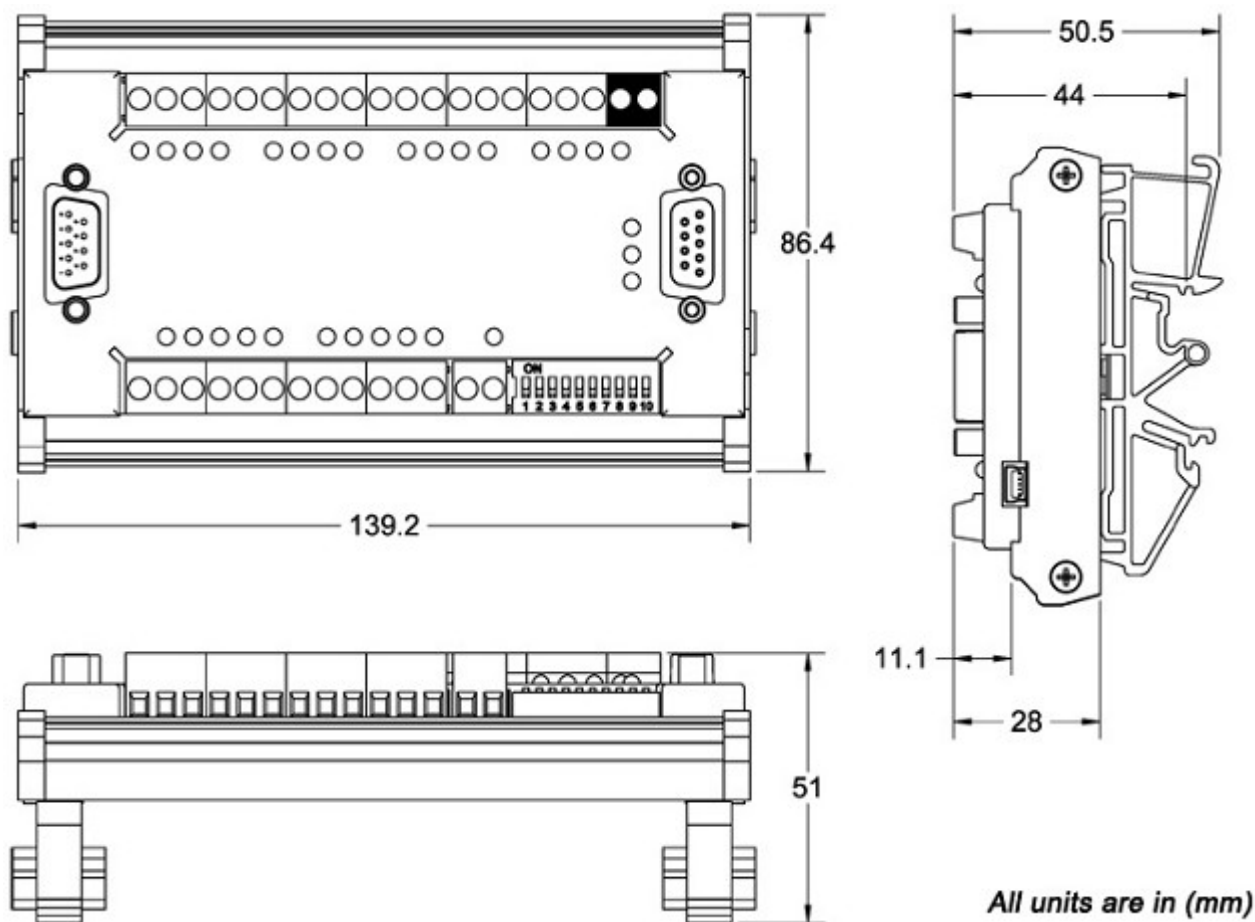


Рис. 5.4 Габаритные размеры RP2D-1608C1

## 2.9 Технические характеристики модулей расширения

Таблица 2.10 Технические характеристики модулей расширения

Модель	RP2D-1608C1	RP2D-0016C1	RP2A-0402C1
<b>Программное обеспечение</b>			
Коммуникационный протокол	CANopen 2.0A, соответствует протоколам DS301 и DS401		
Сообщение синхронизации	Поддерживает		
Сообщение NMT	Поддерживает		
PDO коммуникация	Асинхронная, синхронная, удаленные запросы		
Скорость передачи данных (bps)	10K(1,000 m)/20K(800 m)/50K(600 m)/125K(500m)/250K(250m)/500K(100m)/800K(50 m)/1M(25 m)		
Количество станций в сети	От 1 до 127 включительно		
<b>Аппаратные данные</b>			
Напряжение питания	24V ±10%, 70mA		24V ±10%, 138.5mA
Рабочая температура	от -20 °C до + 65 °C		
Температура хранения	от -20 °C до + 90 °C		
Габариты	(ДхШхВ мм): 139,2 × 86,4 × 51		
Питание портов CAN	Встроенное, +5В		
Количество цифровых входов/выходов	16DI / 8DO	0DI / 16DO	—
Количество аналоговых входов/выходов	—	—	4AI / 2AO
Тип цифровых входов	Оптоизолированные, возможность управления как 0, так 1	—	—
Тип цифровых выходов	Оптоизолированные, транзисторы NPN с открытым коллектором	Оптоизолированные, транзисторы NPN с открытым коллектором	—
Напряжение цифровых входов	12...24VDC входной ток >4mA	—	—
Частота цифровых выходов	1 кГц	1 кГц	—
Точность аналоговых входов	—	—	≤0,3%
Тип аналоговых выходов	—	—	-10В...+10В, 0...20mA
Степень защиты	IP 20		
Вес	около 0,13 кг		