ТЕХНОГРУПП
КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ



Руководство пользователя коммуникационной платы ProfiBus DP TG920-DP

Оглавление

1. Основное описание 3
1.1 Внешний вид 3
1.2 Описание переключателей и светодиодов 3
1.3 Основные характеристики и технология передачи данных 3
1.4 Описание разъема DB9 и его контактов 4
1.5 Схема подключения шины PROFIBUS-DP 4
1.6 Описание файла GSD 5
2. Формат протокола ProfiBus DP 5
2.1 Формат передачи данных 5
2.2 Описание данных PKW 6
2.3 Описание данных в области PZD 8
3. Функции протокола 9
4. Пример настройки сетевого протокола ProfiBus DP 10
4.1 Подключение к сети 10
4.2 Сопоставление адресов 15
4.3 Мониторинг параметров частотного преобразователя 17

1. Основное описание

1.1 Внешний вид

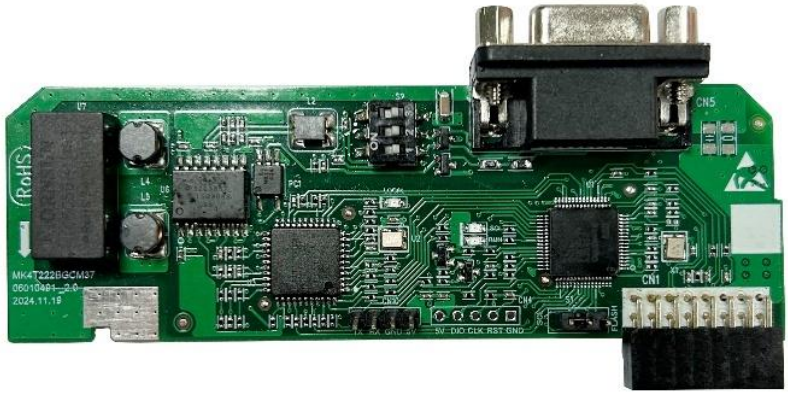


Рис. 1 Внешний вид.

1.2 Описание переключателей и светодиодов

Таблица 1. Описание переключателей и светодиодов

Переключатель / светодиод	Функциональное описание	Заводская настройка
Светодиод	**Светится постоянно**: Normal mode **Моргает**: Режим тестирования	Светодиод светится
Переключатели	Выбор терминатора (резистора) PROFIBUS-DP ВКЛ: включает сопротивление на клеммах (все три переключателя в ON) ВЫКЛ: отключает сопротивление на клеммах (все три переключателя в OFF).	Выкл

Если на самом разъеме D-SUB для ProfiBus-DP сопротивления включено, то на плате их нужно выключить, все переключатели в положение OFF. Если на самом разъеме D-SUB для ProfiBus-DP сопротивления выключено, то на плате его нужно включить, соответственно все переключатели на плате в ON.

1.3 Основные характеристики и технология передачи данных

1) Топология сети: линейная шина с активным сопротивлением на обоих концах.

2) Среда передачи: экранированная витая пара.

3) Количество станций: 32 станции на одно секцию (без реле), до 127 дополнительных станций (с реле).

4) Тип разъема: 9-контактный DB9, расположение контактов показано в таблице ниже. Рекомендуется использовать стандартный разъем DB9 производства компании SIEMENS. Если скорость передачи данных превышает 187,5 кбит/с, строго следуйте стандарту

проводки SIEMENS. К каждому сегменту можно подключить до 32. При наличии более 32 станций в сегменте для подключения каждого сегмента шины необходимо использовать ретранслятор. Обычно последовательно подключается не более трех ретрансляторов.

1.4 Описание разъема DB9 и его контактов

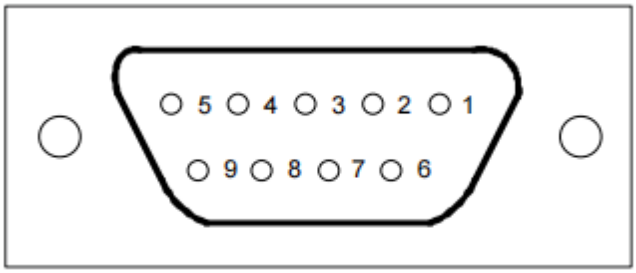


Рис.2 Контакты разъема (вилки) для подключения.

Таблица 2 Описание контактов DB9.

Контакт розетки		Описание
1	-	Не используется
2	-	Не используется
3	B-Line	Линия передачи данных B
4	RTS	Отправка запроса
5	GND_BUS	Изолированная «Земля» Шины
6	+5V BUS	Питание шины +5В
7	-	Не используется
8	A-Line	Линия передачи данных A
9	-	Не используется
Корпус	SHLD	Подключение экрана кабеля

1.5 Схема подключения шины PROFIBUS-DP

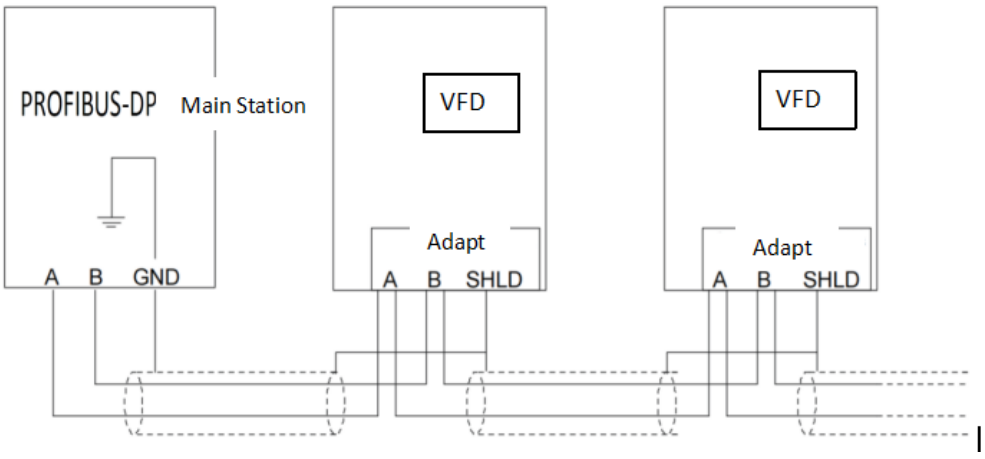


Рис. 3 Пример подключения по ProfiBus

1.6 Описание файла GSD

Каждая подчиненная станция PROFIBUS-DP на шине PROFIBUS-DP имеет файл описания устройства, называемый файлом GSD, который используется для описания характеристик устройства PROFIBUS-DP. Предоставляемая нами плата TG920-DP так же имеет свой файлы GSD для преобразователя частоты TG920.

2. Формат протокола ProfiBus DP

2.1 Формат передачи данных

В качестве формата передачи данных используется PPO (Parameter Process Data Object), Это стандартный формат телеграммы, используемый в PROFIdrive (профиле приводов) для циклического обмена данными между ведущим устройством (PLC) и ведомым (приводом/преобразователем частоты), сочетающий передачу параметров (PKW) и технологических данных (PZD). при этом типы PPO подразделяются на PPO 1, PPO 2, PPO 3, PPO 4 и PPO 5. Данная плата расширения DP поддерживает все форматы данных. Функции, поддерживаемые каждым форматом данных, показаны в таблице ниже.

Таблица 3. Описание типов данных PPO

Тип данных PPO	Описание функционала
PPO1	Управление параметрами одной функции. Запуск преобразователя частоты в работу и регулировка выходной частоты. Считывание состояния преобразователя и рабочей выходной частоты.
PPO2	Управление параметрами одной функции. Запуск преобразователя частоты в работу и регулировка выходной частоты. Считывание состояния преобразователя и рабочей выходной частоты. Периодическая запись четырех функциональных параметров. Периодическое считывание четырех функциональных параметров.
PPO3	Запуск преобразователя частоты в работу и регулировка выходной частоты. Считывание состояния преобразователя и рабочей выходной частоты.
PPO4	Запуск преобразователя частоты в работу и регулировка выходной частоты. Считывание состояния преобразователя и рабочей выходной частоты. Периодическая запись четырех функциональных параметров. Периодическое считывание четырех функциональных параметров.
PPO5	Управление параметрами одной функции. Запуск преобразователя частоты в работу и регулировка выходной частоты. Считывание состояния преобразователя и рабочей выходной частоты. Периодическая запись 10-ти функциональных параметров. Периодическое считывание 10-ти функциональных параметров.

Блоки данных, содержащиеся в формате данных типа PPO, разделены на две области: область PKW (область параметров) и область PZD (область технологических данных). Формат данных типа PPO, поддерживаемый данной платой расширения TG920-DP, показан на рисунке ниже.

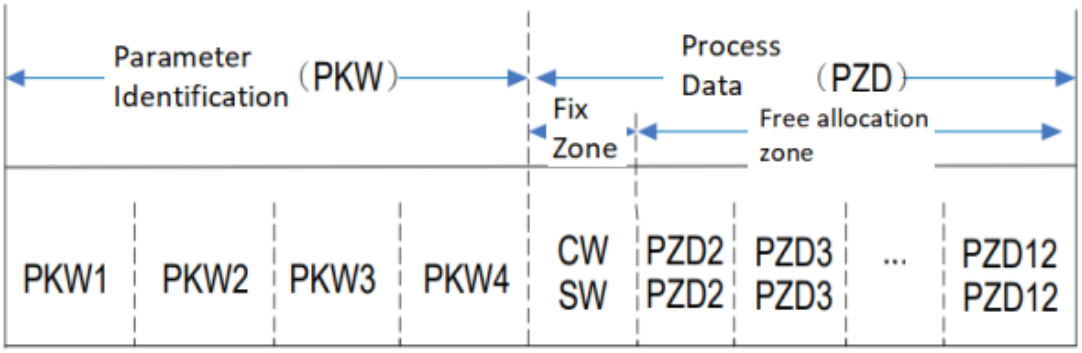


Рис. 4 Структура отправляемых данных по протоколу ProfiBus DP

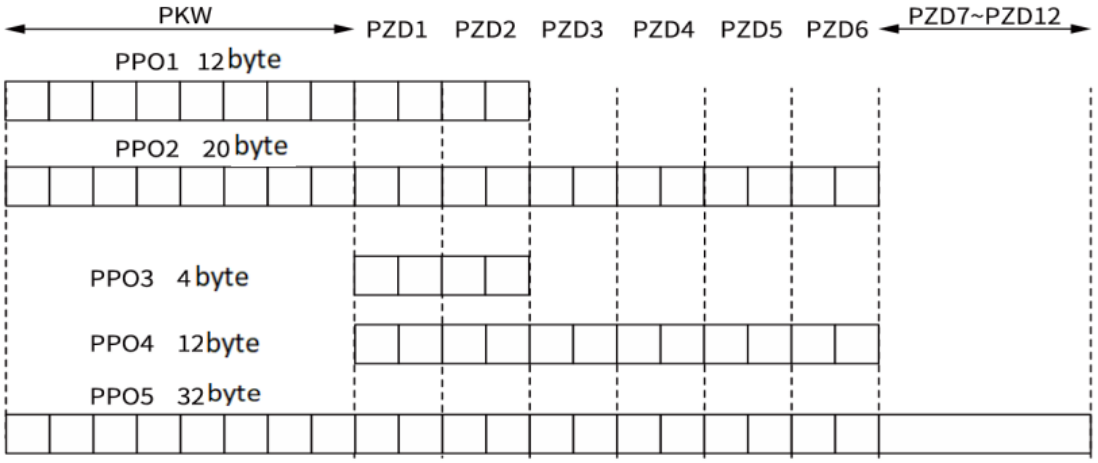


Рис. 5 Описание формата данных типа PPO.

2.2 Описание данных PKW

Данные PKW в основном обеспечивают операции чтения и записи одного параметра преобразователя, а коммуникационный адрес параметров преобразователя задается непосредственно этими данными. Данные PKW содержат три набора областей массива, а именно PKE, IND и PWE. Данные PKE имеют размер данных 2 байта, IND — 2 байта, а PWE — 4 байта. Формат данных показан в следующей таблице.

Таблица 4. Формат данных PKW

Main Station Send the Data PKW							
Operation Command	Parameter Address		Keep			Writing Operation:Parameter value Reading Operation: None	
PKE	PKE	IND	IND	PWE	PWE	PWE	PWE
VFD responds Data							
Operation Command	Parameter Address		Keep			Success: Return Value Fail: Error information	
PKE	PKE	IND	IND	PWE	PWE	PWE	PWE

Примеры применения следующие:

Главная станция (контроллер) считывает передаваемые данные в области PKW и данные ответа преобразователя в области PKW параметра функции преобразователя B0-02, как показано на рисунке ниже.

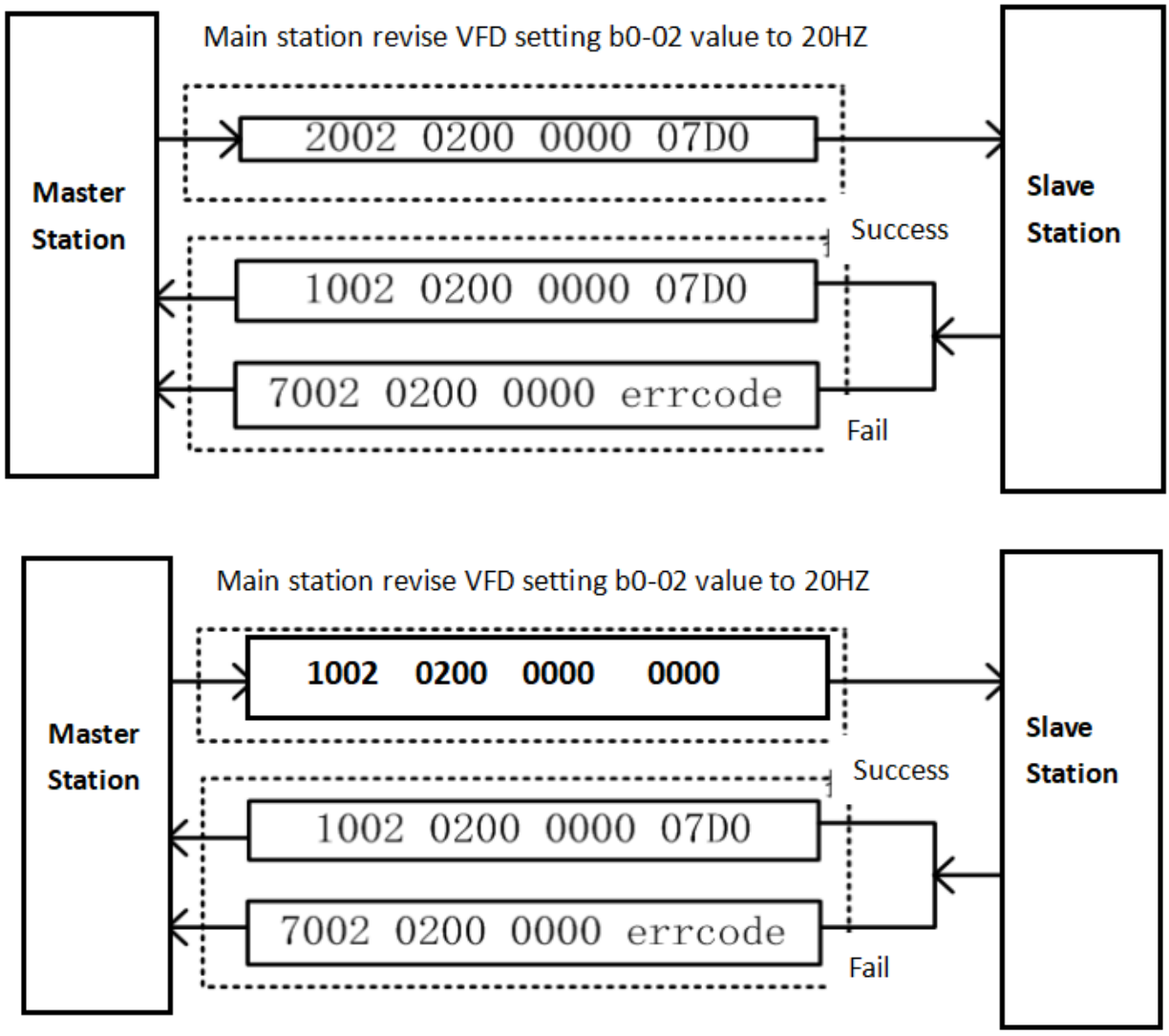


Рис. 6 Пример передачи данных PKW.

2.3 Описание данных в области PZD

Данные в зоне PZD обеспечивают изменение в реальном времени, считывание и периодическое взаимодействие данных инвертора с главной станцией (контроллером). Адрес задается непосредственно в каждом преобразователе частоты. Данные включают следующее:

- Команды запуска преобразователя частоты в работу и регулировка выходной частоты.
- Считывание состояния преобразователя и рабочей выходной частоты.
- Взаимодействие в реальном времени функциональных параметров и параметров мониторинга между преобразователем частоты и главной станцией (контроллером).

Данные процесса PZD в основном обеспечивают периодическое взаимодействие данных между главной станцией (контроллером) и преобразователем частоты, а данные взаимодействия показаны в следующей таблице.

Таблица 5. Описание области PZD.

Описание области PZD		
Управление запуском ПЧ	Задание частоты	Любой заданный параметр преобразователя частоты
PZD1	PZD2	PZD3~PZD12

Таблица 6. Описание данных PZD, отправляемых от ПЛК в ПЧ:

PZD1	Слово управления. Команды запуска преобразователя частоты в работу (источник команды запуска b1-00 = 2)
	00: нет команды 01: вращение «вперед» 02: вращение «назад» 03: точка положительного поворота 04: точка заднего хода 05: остановка выбегом 06: остановка с замедлением 07: сброс ошибки
PZD2	Задание частоты
PZD3-PZD12	Изменение любого заданного параметра преобразователя частоты

Таблица 7. Описание данных PZD, поступаемых от в ПЧ в ПЛК:

PZD1	Слово состояния преобразователя.
	00: нет команды 01: вращение «вперед» 02: вращение «назад» 03: точка положительного поворота 04: точка заднего хода 05: остановка выбегом 06: остановка с замедлением 07: сброс ошибки
PZD2	Заданная частота
PZD3-PZD12	Считывание значений указанных параметров в режиме реального времени.

PZD1 и PZD2 фиксированы по конфигурации, их нет возможности изменять. PZD3–PZD12 можно настроить, этот параметр задается в конфигурации ПЛК.

3. Функции протокола

В системе функциональных параметров частотного преобразователя адрес параметра использует определенные правила преобразования. Он состоит из старшего и младшего байтов, где старшие байты соответствуют группам параметров, а младшие байты — порядковым номерам внутри группы. Порядковый номер в группе функциональных кодов частотного преобразователя серии TG920 представлен в десятичной системе. Например, для функционального кода "B2-12" "B2" — это группа параметров, "12" — порядковый номер внутри группы, а десятичное число 12 в шестнадцатеричное — 0x0C. Соответствие между группой параметров TG920 и шестнадцатеричным значением выглядит следующим образом:

Таблица 8. Адреса групп параметров ПЧ TG920

Группа параметров	Сопоставление адреса регистра, старший байт	Группа параметров	Сопоставление адреса регистра, старший байт
A0	0×00	**F7**	0×1A
A1	0×01	**F8**	0×1B
b0	0×02	**F9**	0×1C
b1	0×03	**FA**	0×1D
b2	0×04	**FB**	0×1E
C0	0×05	**FC**	0×1F
C1	0×06	**FD**	0×20
C2	0×07	**FE**	0×21
C3	0×08	**H0**	0×22
C4	0×09	**H1**	0×23
d0	0×0A	**H2**	0×24
d1	0×0B	**L0**	0×25
d2	0×0C	**L1**	0×26
d3	0×0D	**P0**	0×27
d4	0×0E	**P1**	0×28
d5	0×0F	**P2**	0×29
E0	0×10	**P3**	0×2A
E1	0×11	**P4**	0×2B
E2	0×12	**P5**	0×2C
F0	0×13	**P6**	0×2D
F1	0×14	**P7**	0×2E
F2	0×15	**U0**	0×2F
F3	0×16	**U1**	0×30
F4	0×17	**U2**	0×31
F5	0×18	**Слово управления**	0×62
F6	0×19	**Слово состояния**	0x63

Согласно приведенной выше информации, соответствующее шестнадцатеричное значение группы "B2" равно 0x04, поэтому полный адрес, соответствующий "B2-12", равен 0x040C.

Отправка прием данных и отображение функционального кода.

Что касается передачи данных, она разделена на передачу от главного устройства (ПЛК) к подчиненному устройству (преобразователь частоты) и от подчиненного устройства к главному. Главное устройство выдает значение изменения параметра, а подчиненное возвращает текущее значение параметра. В случае PZD 3, когда главное устройство (ведущее) отправляет данные подчиненному (ведомому), и если значение PZD 3 равно 1024, то в шестнадцатеричном формате оно равно 0400H. 0x04 соответствует номеру группы функционального кода, представляющей "B2", а порядковый номер в группе равен 0, то есть данные PZD 3, отправленные главным устройством на преобразователь частоты, используются для изменения функционального кода "B2_00". Функциональный код "U0-00", соответствующее шестнадцатеричное представление - 1F 00, в десятичном виде - 7936, это значение PZD 3 (ведомый-ведущий), возвращаемое со станции на главную станцию.

Просмотр входных/выходных адресов PKW и PZD в ПЛК.

Для просмотра входных и выходных адресов, соответствующих PKW (идентификационных слов параметров) и PZD (технологических данных) в ПЛК можно указать адреса I и Q коммуникационных данных в подчиненной станции. Конкретные шаги выполнения: откройте интерфейс «Устройства и сеть» программного обеспечения Btu, переключитесь в «Вид устройства», выберите соответствующую подчиненную станцию, перетащите «PPO5» из правой папки в указанное ниже положение и завершите настройку адресов I и Q. При этом адрес I — это адрес, отправляемый инвертором в ПЛК, а адрес Q — это адрес, отправляемый ПЛК в инвертор.

4. Пример настройки сетевого протокола ProfiBus DP

4.1 Подключение к сети

После добавления ПЛК, добавьте GSD-файл нашего преобразователя TG920. Нажмите, чтобы добавить новое устройство.

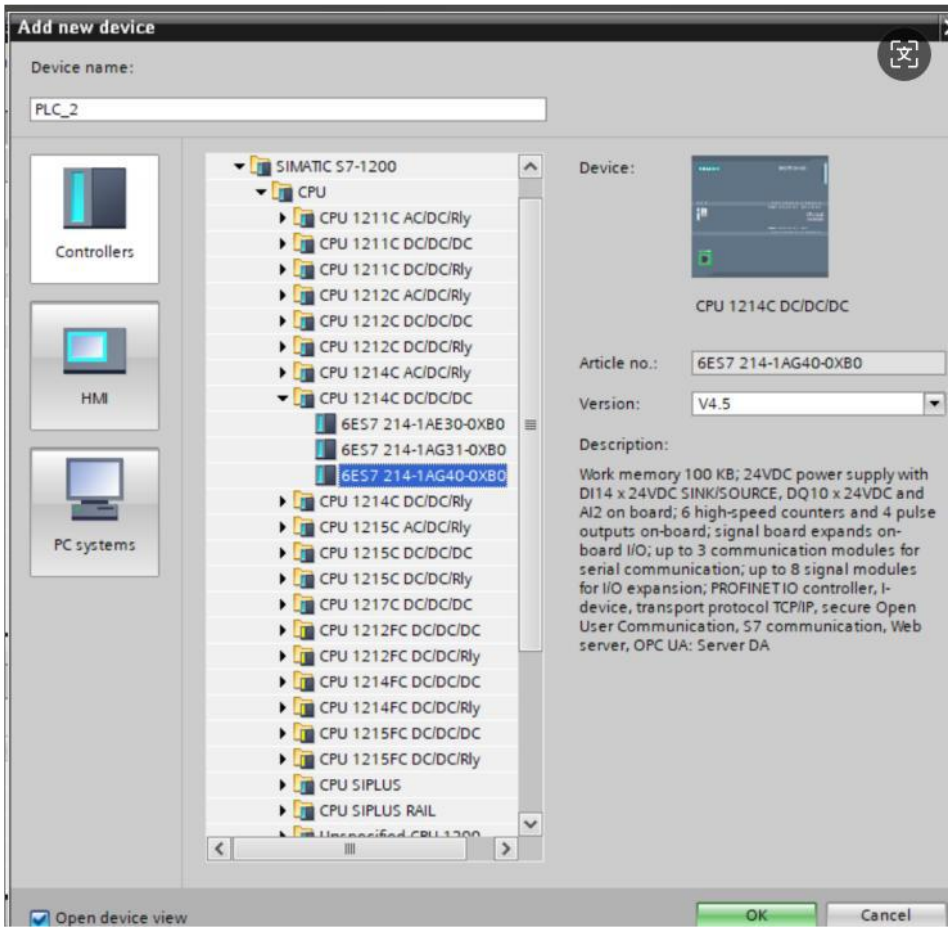


Рис. 7 Процесс добавления устройств

Выберите соответствующий файл в соответствии с фактическим оборудованием. Снова добавьте модуль CM1542-5, выберите атрибут "Адрес PROFIBUS-DP" модуля CM1542-5, нажмите "Добавить новую подсеть" и задайте адрес DP.

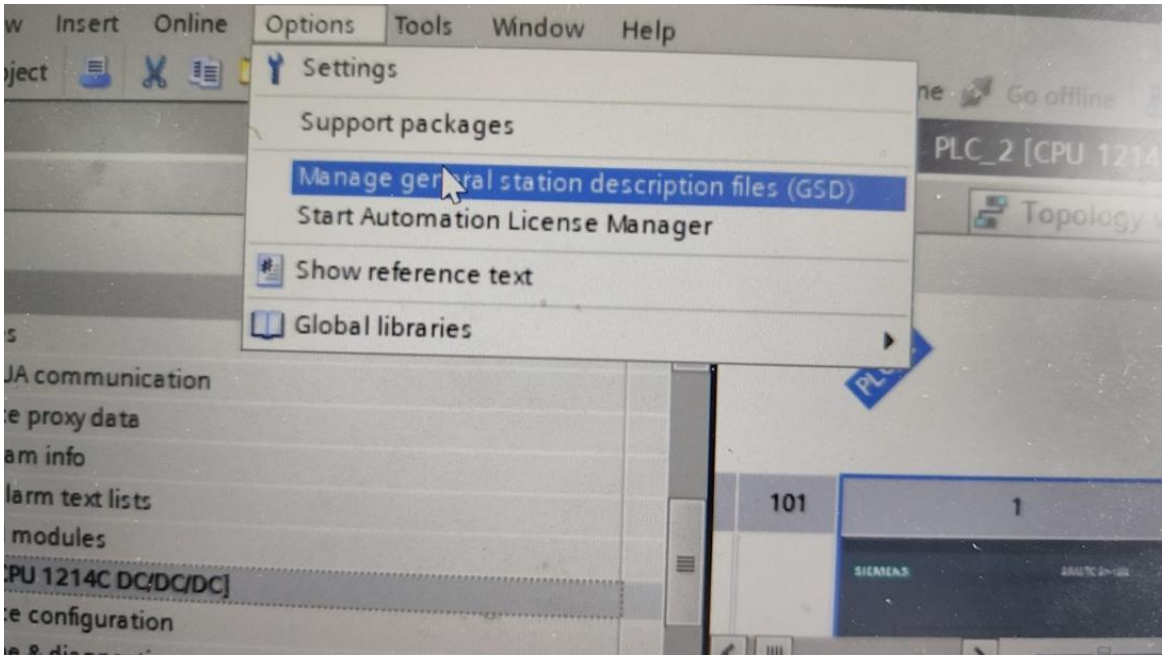


Рис. 7 Процесс построения сети

Выберите путь к исходному файлу GSD, выберите файл GSD, соответствующий ПЧ TG920 и нажмите «Установить».

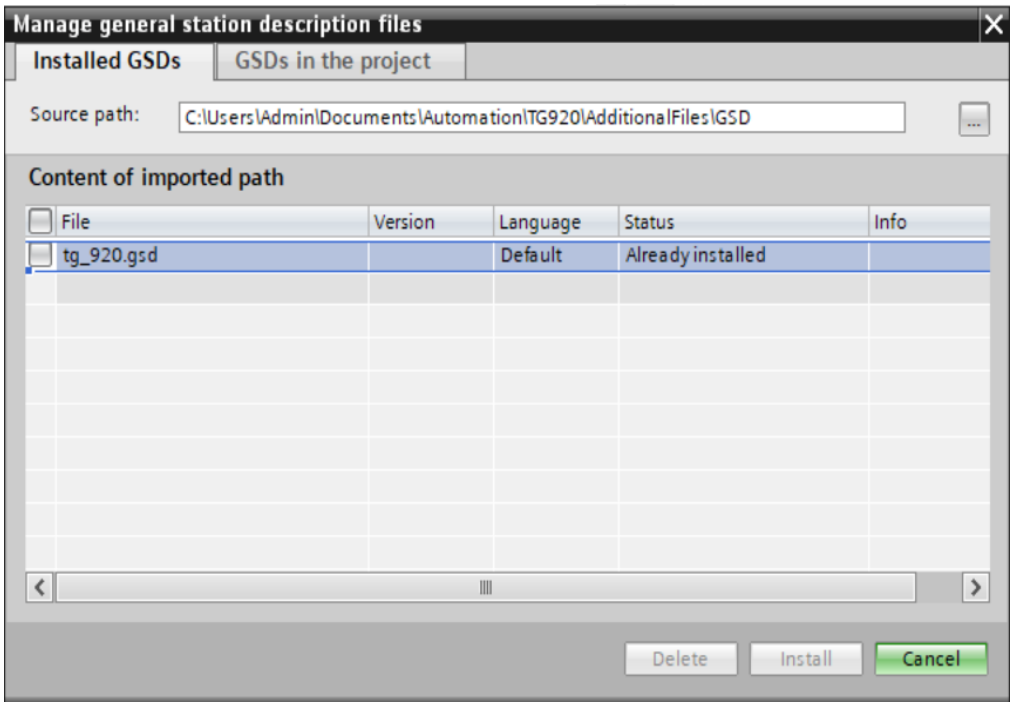
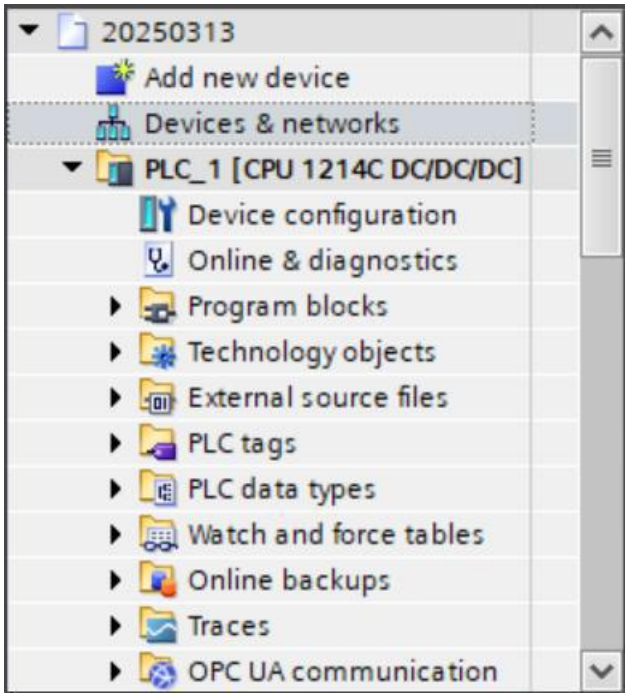
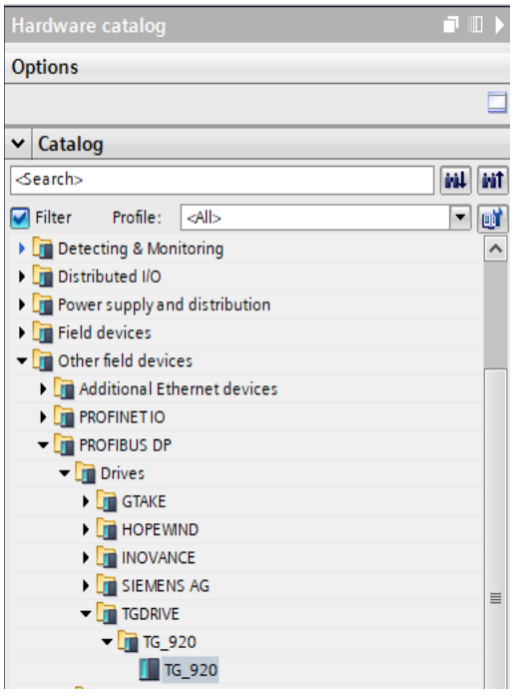


Рис. 8 Выбор GSD-файла

Добавьте оборудование в сеть PROFIBUS-DP. Щелкните устройство и сеть, выберите представление сети, выберите необходимое в каталоге оборудования, перетащите ее в сеть PROFIBUS-DP, выберите главную станцию. Выберите другое полевое устройство в каталоге оборудования, выберите PROFIBUS-DP и выберите TG920.





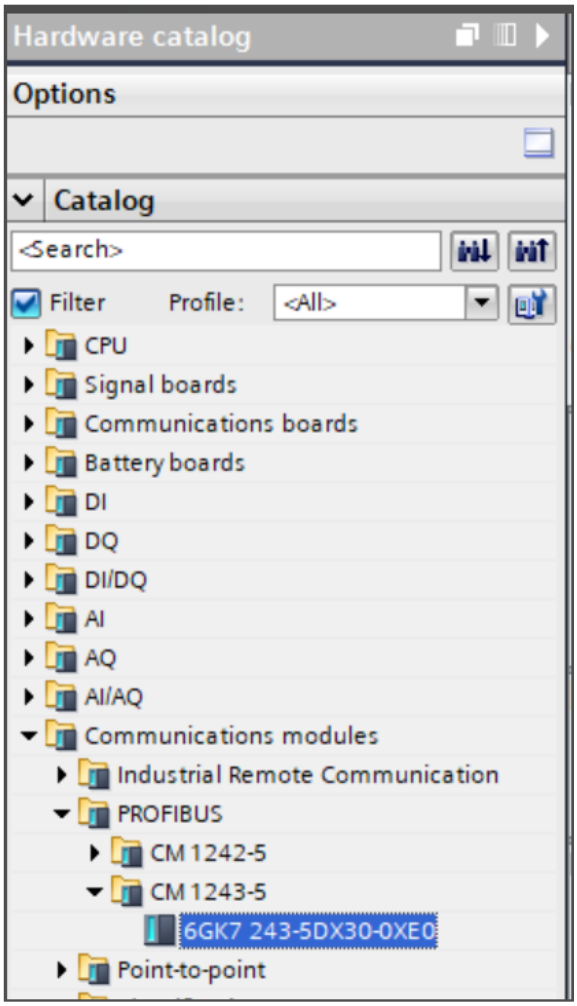
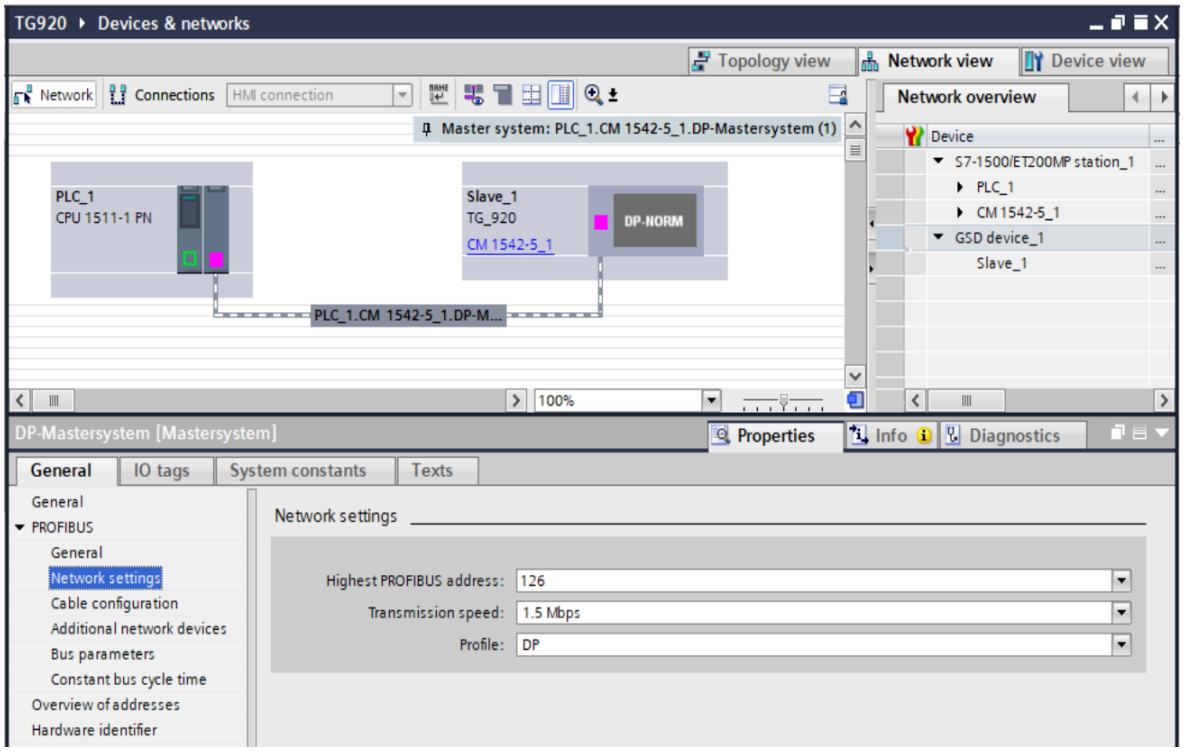
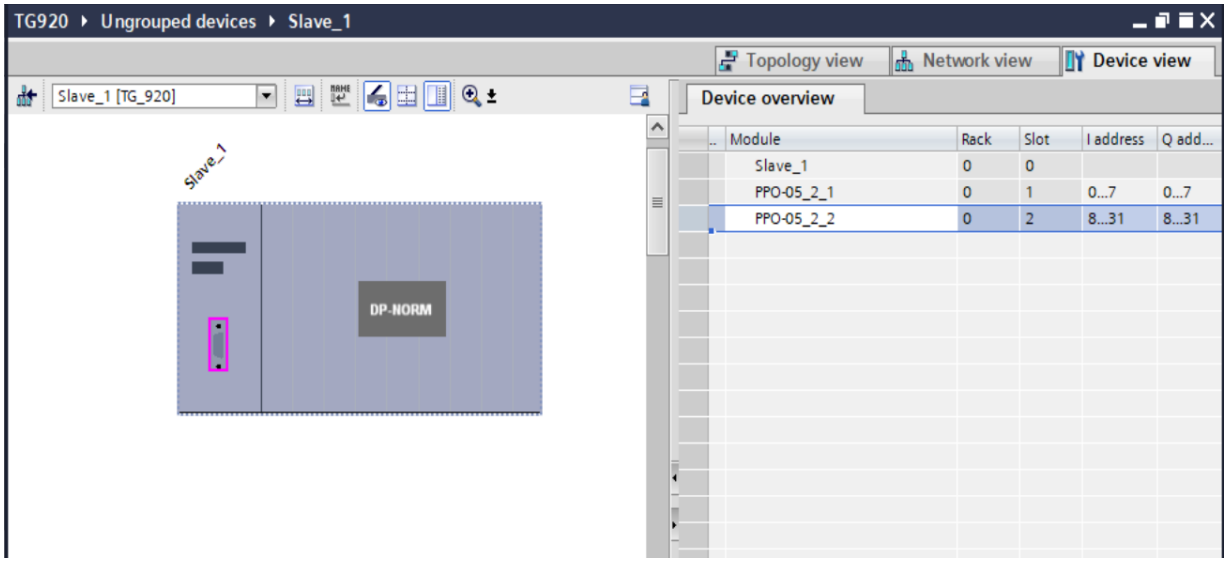


Рис. 9 Выбор устройств

Дважды щелкните значок сети устройства. В нижней панели атрибутов на вкладке «Общие» можно указать номер подчиненной станции, конфигурацию параметров связи, а в разделе основной станции можно установить скорость порта. Поддерживается адаптация скорости порта.


TG920 ▸ Devices & networks
Topology view
Network view
Device view
Network
Connections
HMI connection
Master system: PLC_1.CM 1542-5_1.DP-Mastersystem (1)
PLC_1
CPU 1511-1 PN
Slave_1
TG_920
CM 1542-5_1
DP-NORM
PLC_1.CM 1542-5_1.DP-M...
Network overview
Device
S7-1500/ET200MP station_1
PLC_1
CM 1542-5_1
GSD device_1
Slave_1
100%
DP-Mastersystem [Mastersystem]
Properties
Info
Diagnostics
General
IO tags
System constants
Texts
General
PROFIBUS
General
Network settings
Cable configuration
Additional network devices
Bus parameters
Constant bus cycle time
Overview of addresses
Hardware identifier
Network settings
Highest PROFIBUS address: 126
Transmission speed: 1.5 Mbps
Profile: DP


TG920 ▸ Ungrouped devices ▸ Slave_1
Topology view
Network view
Device view
Slave_1 [TG_920]
Slave_1
DP-NORM
Device overview
Module
Rack
Slot
I address
Q add...
Slave_1 0 0
PPO-05_2_1 0 1 0...7 0...7
PPO-05_2_2 0 2 8...31 8...31

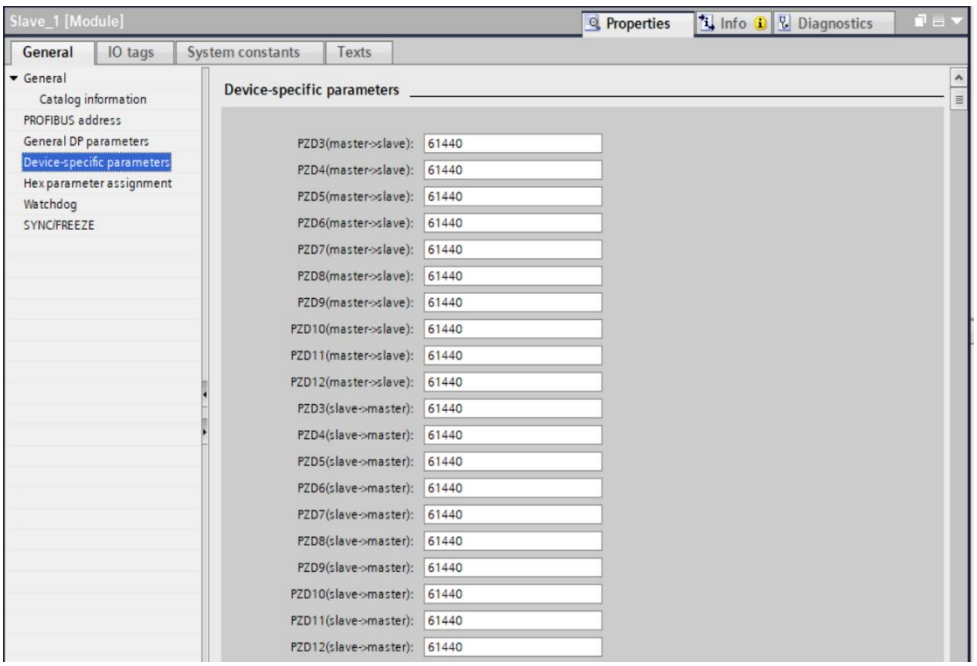


Рис. 10 Настройка сети

Данные связи указываются в конкретных параметрах устройства, указанных выше. Параметр PZD ведущего/ведомого устройства — это адрес, соответствующий данным PZD, отправляемым главной станцией на преобразователь частоты. Параметр PZD, указанный ведущим/ведомым устройством, — это адрес инвертора, соответствующий данным PZD, отправляемым преобразователем частоты на главную станцию ПЛК. (Функция эталонного протокола).

4.2 Сопоставление адресов

В системе ПЛК (программируемого логического контроллера) для просмотра соответствующих входных и выходных адресов PKW (слова идентификации параметров) и PZD (технологических данных) выполните следующие шаги:

Сначала сопоставьте I-адрес и Q-адрес на подчиненной станции. Конкретные операции выполняются следующим образом:

Откройте интерфейс «Устройства и сеть» программного обеспечения Botu и переключитесь в режим просмотра устройств. В этом режиме выберите соответствующее подчиненное устройство. Найдите опцию PPO5 в каталоге справа и перетащите ее в указанное место ниже. После завершения этой операции настройте I- и Q-адреса в соответствии с требованиями системы.

В частности, I-адрес — это адрес, используемый инвертором для отправки данных в ПЛК, а Q-адрес — это соответствующий адрес, когда ПЛК отправляет данные в инвертор. Правильная настройка и просмотр этих адресов обеспечивают корректную передачу данных между ПЛК и инвертором.

ПЛК (программируемый логический контроллер) и преобразователь частоты в промышленной автоматизации. Он в основном состоит из PKW (слово распознавания

параметров) и PZD (технологические данные). При этом PKW занимает 8 байт, а PZD — 24 байта.

В сопоставлении адресов между ПЛК и преобразователем частоты диапазон адресов, соответствующих данным PKW, составляет от %QW80 до %QW87. Адрес I (входной адрес) и адрес Q (выходной адрес) — от 80 до 87. При записи данных по адресам от %QW80 до %QW87 мы фактически изменяем данные PKW, отправляемые ПЛК на преобразователь частоты; в противном случае, считывая данные по этим адресам, мы можем увидеть данные PKW, возвращаемые преобразователем частоты.

Адрес данных PZD расположен после данных PKW, в 24 байтах после PKW в формате PPO5. В частности, диапазон адресов I составляет от 88 до 111, а диапазон адресов Q также составляет от 88 до 111. Например, %QW 88 — это адрес PZD 1, отправляемый ПЛК, %QW 90 — это адрес PZD 2 и так далее. Запись определенных значений в %QW 88 позволяет управлять запуском и остановкой частотного преобразователя.

В это время мы можем использовать функцию таблицы мониторинга программного обеспечения Botu (TIA Portal) для перезаписи соответствующего функционального кода (то есть кода, используемого для настройки различных параметров и функций инвертора), чтобы проверить, является ли отображение адресов нормальным.

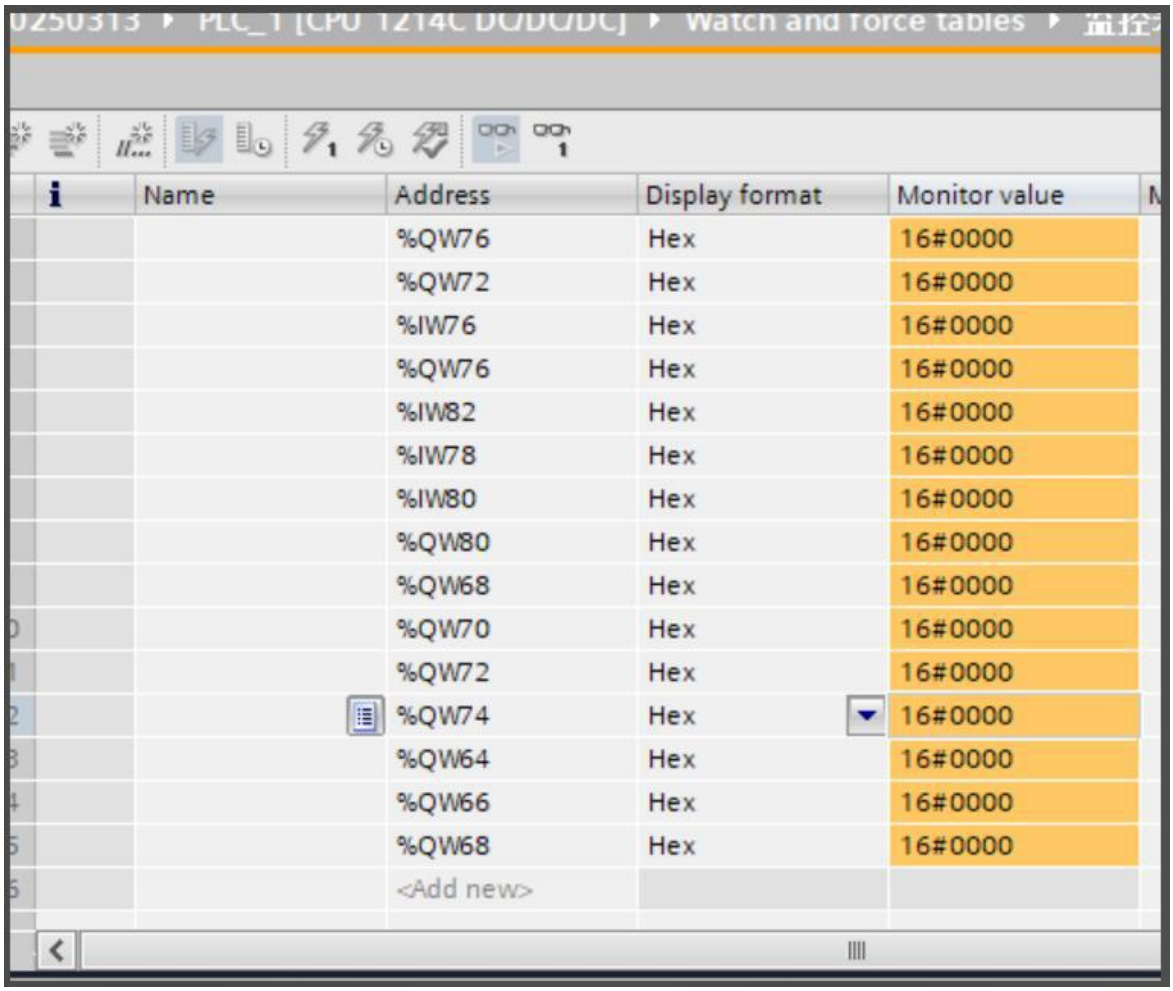


Рис. 11 Процесс сопоставления адресов

4.3 Мониторинг параметров частотного преобразователя

Подключите ПЛК к сети с помощью сетевого кабеля и настройте сетевой порт компьютера на тот же сетевой сегмент, что и ПЛК.

Выберите слева каталог на уровне элементов, нажмите «Компилировать», «Загрузить», перейдите в онлайн-режим, и вы сможете управлять ПЛК в режиме онлайн.

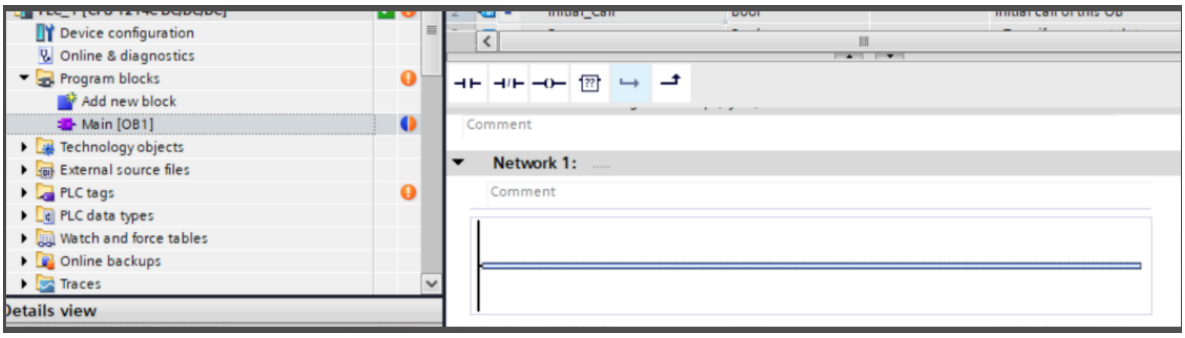


Рис. 12 Процесс ввода в эксплуатацию

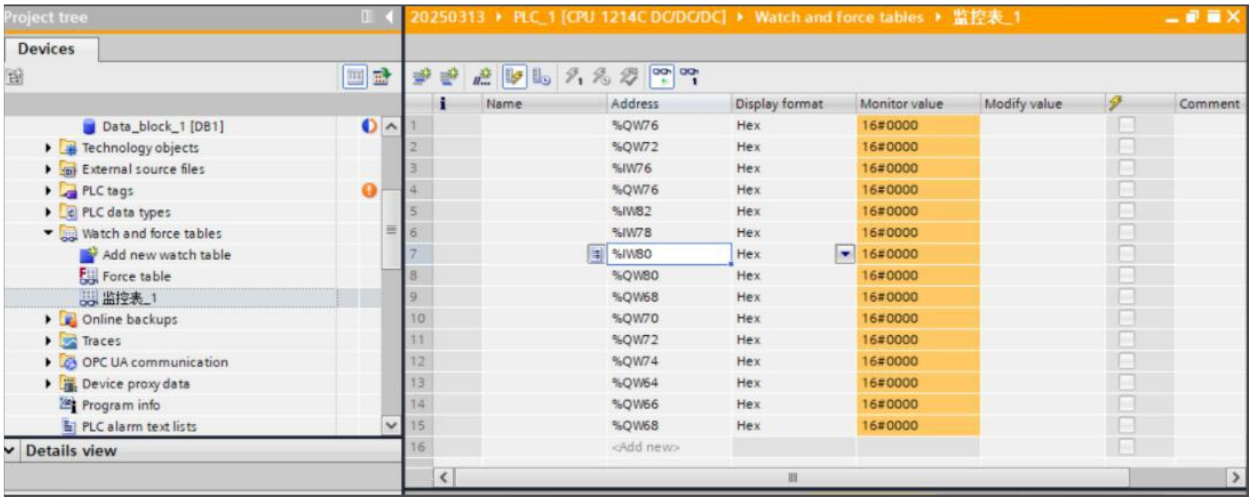
Если вы выполняете настройку впервые, вы можете сначала протестировать конфигурацию в этом разделе. Конкретные действия выполняются следующим образом:

① Войдите в онлайн-режим и щелкните значок монитора в интерфейсе управления. На этом этапе вы можете наблюдать за контролируемыми значениями и измененными значениями соответствующих параметров.

② Введите ожидаемое значение в поле «Измененное значение».

③ После завершения ввода щелкните правой кнопкой мыши поле ввода, выберите «Изменить» и «Изменить сейчас» во всплывающем меню, и система запишет введенное вами ожидаемое значение.

④ После завершения операции записи вы можете наблюдать соответствующие изменения параметров на локальном экране. Если параметры изменяются, конфигурация включена; в противном случае, возможно, потребуется проверить наличие проблем с конфигурацией.



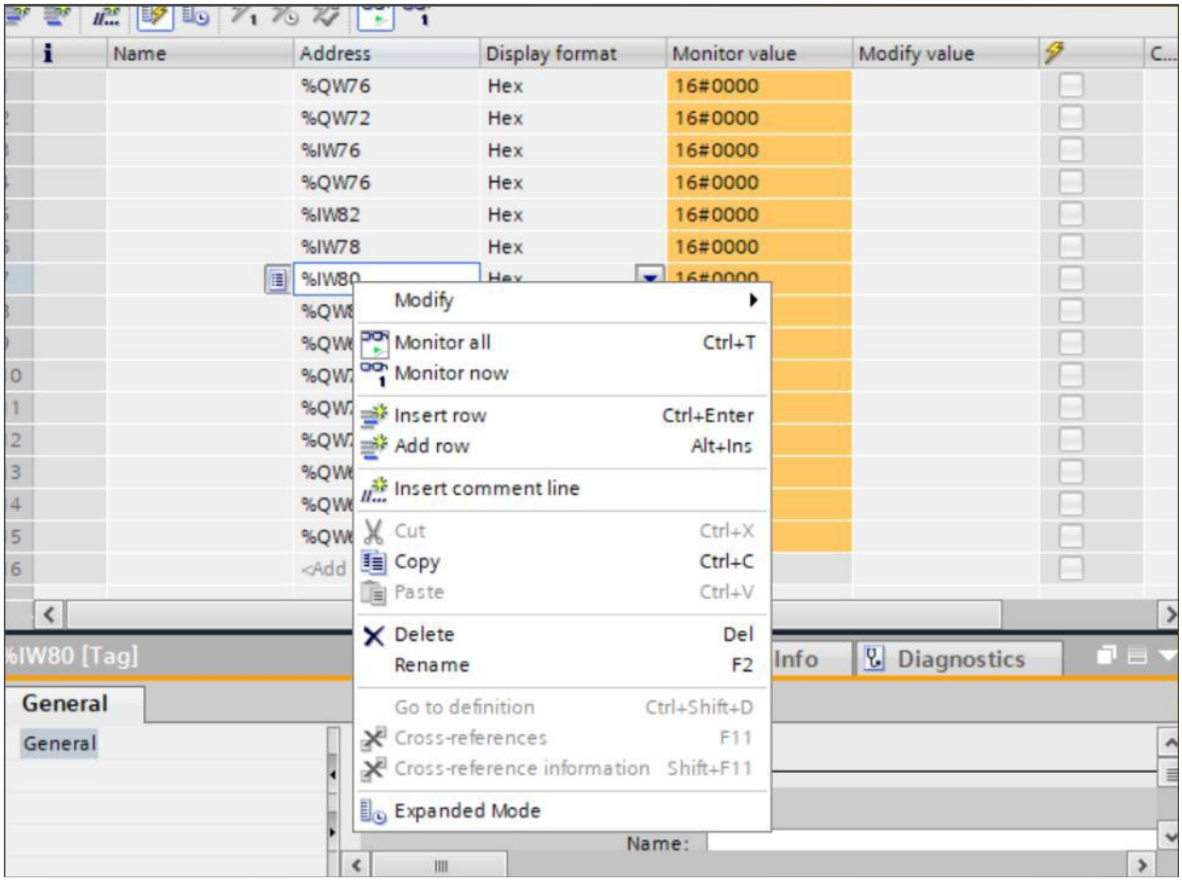
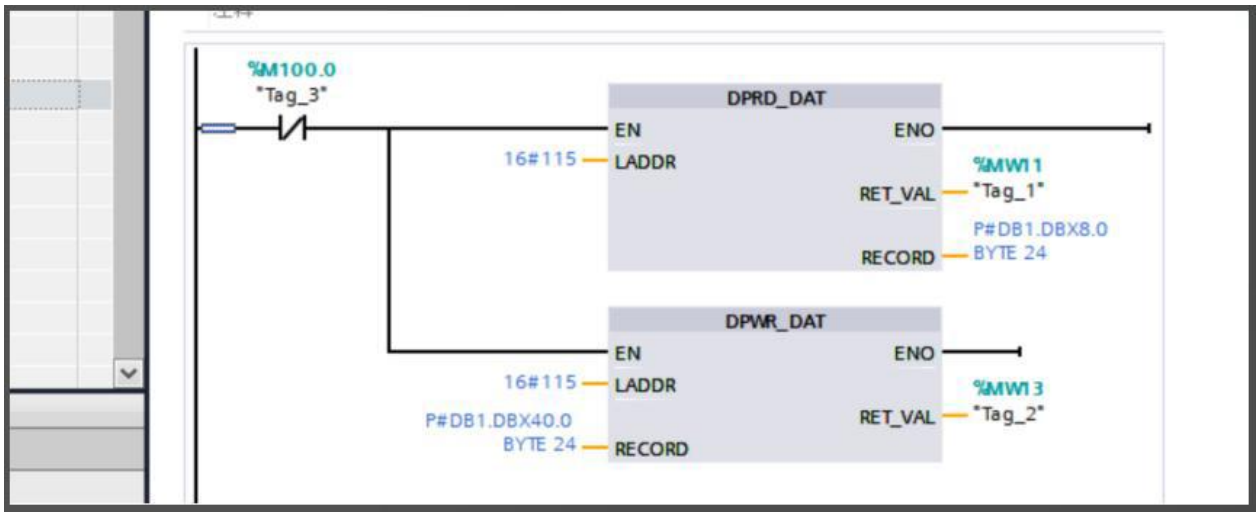
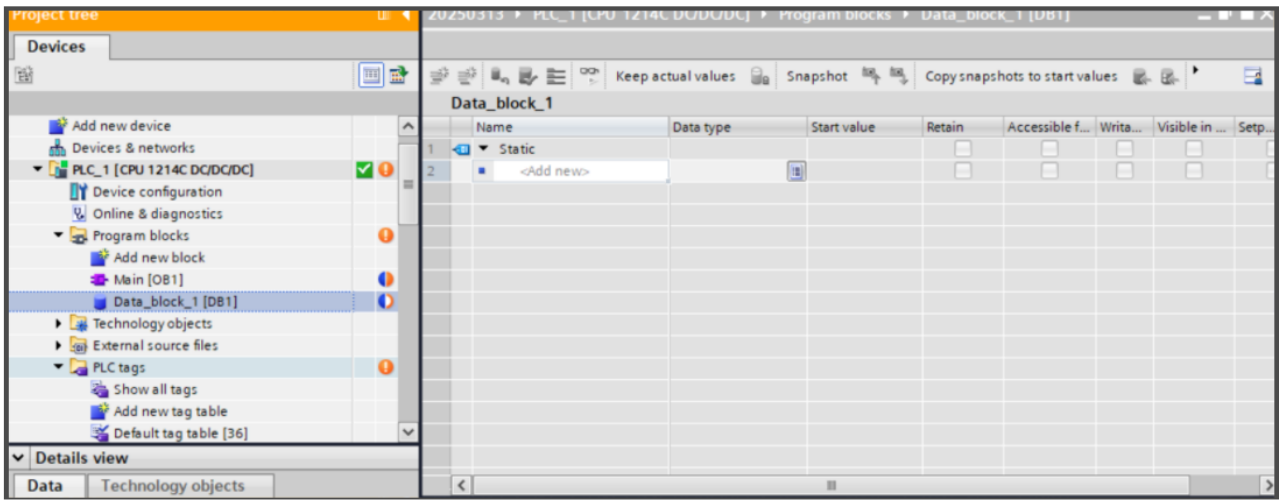


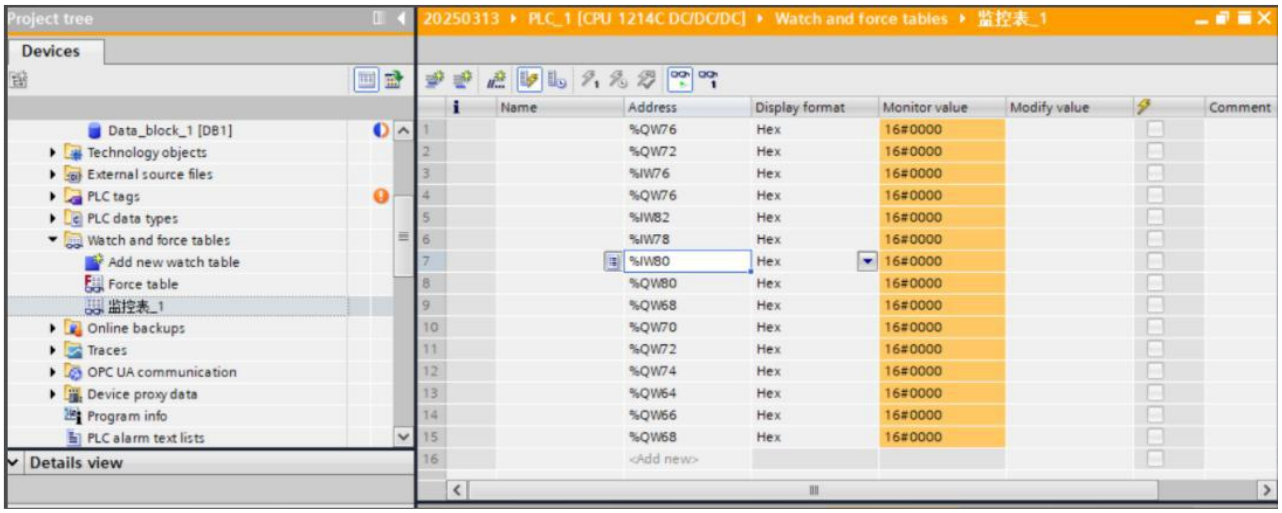
Рис. 13 Адресация

Для дальнейшего использования SFC14 и SFC15 используются для отображения, а затем для операций чтения и записи.



Local~Pulse_2	Hw_Pwm	266
Local~Pulse_3	Hw_Pwm	267
Local~Pulse_4	Hw_Pwm	268
None	Pip	65535
OB_Main	OB_PCYCLE	1
PIP 1	Pip	1
PIP 2	Pip	2
PIP 3	Pip	3
PIP 4	Pip	4
PIP OB Servo	Pip	32768
Slave_1~DPSlave	Hw_DpSlave	273
Slave_1~Head	Hw_Interface	275
Slave_1~PPO-05_2_1	Hw_SubMo...	276
Slave_1~PPO-05_2_2	Hw_SubMo...	277





АО «ТЕХНОГРУПП»

196246, Санкт-Петербург,
Пулковское шоссе, д. 40, к. 4

+7 (812) 998-98-93

technogroupp.com

telegram