

A large, stylized bull logo in a dark red color, positioned in the background of the top section of the cover.

Опциональная плата Profibus PD310DP1

PROMPOWER

Руководство по эксплуатации

**PROM
POWER**

Введение

Благодарим вас за приобретение платы PD310DP1. В данном руководстве содержатся инструкции по правильной эксплуатации изделия для достижения оптимальной производительности. Перед началом эксплуатации изделия (установка, подключение, работа, обслуживание, проверка и т.д.) внимательно изучите данное руководство.

Плата PD310DP1 – это опциональная плата сетевого интерфейса Profibus-DP, соответствующая международному стандарту Profibus. Плата обеспечивает возможность удаленного управления преобразователем частоты в режиме ведомого устройства.

Если в процессе эксплуатации у Вас возникнут какие-либо трудности или особые требования, пожалуйста, обратитесь в нашу компанию или к авторизованному дистрибьютору.

В интересах выполнения политики непрерывного развития и усовершенствования издатель оставляет за собой право вносить изменения в содержание данного руководства без предварительного оповещения конечных пользователей.

Таблица ревизий

Ревизия	Дата	Описание изменений
1.0	18.09.2023	Первая ревизия документа
1.1	29.01.2024	Добавлена информация по состоянию (SW) и команде управления (CW)
1.2	21.05.2024	Добавлена информация по допустимым адресам ведомого устройства Profibus DP

Содержание

Введение	2
1 Техника безопасности	4
1.1 Электрическая безопасность	4
1.2 Проектирование и безопасность персонала	4
2 Информация о продукте	5
2.1 Введение	5
2.1.1 Обзор Profibus-DP	5
2.2 Внешний вид и компоновка	6
2.3 Механическая установка	6
2.4 Электрические подключения.....	7
2.4.1 Описание стандартного интерфейса DB9	7
2.4.2 Сетевое подключение к шине	8
2.5 Диагностика.....	9
3 Ввод в эксплуатацию.....	10
3.1 Настройка конфигурационных параметров Profibus-DP.....	10
3.2 Структура данных информационного кадра протокола Profibus-DP... ..	12
3.2.1 Описание данных PKW.....	12
3.2.2 Описание данных PZD	14
4 Конфигурация ПЛК	16
4.1 Конфигурация ведомого устройства на S7-1200 в качестве ведущей станции.....	16

1 Техника безопасности

1.1 Электрическая безопасность

Преобразователи частоты серии PD310 изготовлены и спроектированы с учетом всех требований, предъявляемых к обеспечению безопасности обслуживающего персонала, однако в преобразователе частоты используются напряжения, которые могут вызвать поражение электрическим током. Несоблюдение правил техники безопасности может привести к травмам и повреждению оборудования.

1.2 Проектирование и безопасность персонала

Проектирование, монтаж, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание установки или системы должны выполняться квалифицированным персоналом, имеющим необходимую подготовку и опыт. Квалифицированным считается персонал, который прошел обучение по определенной программе, знакомый с устройством и принципами работы оборудования и действующими в электроэнергетической отрасли нормами. Перед работой с преобразователем частоты PD310 персонал должен ознакомиться с содержанием настоящего руководства.



Ни одну из функций электропривода нельзя использовать для обеспечения безопасности персонала. Электронные схемы управления не изолируют сетевое напряжение от выхода преобразователя частоты.



Оценка рисков безопасности установки или системы, в которой используется преобразователь частоты, должна проводиться пользователем или системным интегратором/проектировщиком. В частности, при оценке безопасности должны быть рассмотрены последствия отказа или отключения преобразователя частоты во время нормальной работы, а также то, приведет ли это к безопасной остановке без ущерба для установки, соседнего оборудования и оператора/пользователя установки. Для любого применения, в котором поломка электропривода или его системы управления может привести к повреждению, ущербу или травме, необходимо провести анализ степени риска и при необходимости принять специальные меры для снижения риска, например, установить устройства защиты от превышения скорости для случая выхода из строя системы управления скоростью или безотказный механический тормоз для случая отказа системы торможения двигателем.

2 Информация о продукте

2.1 Введение

2.1.1 Обзор Profibus-DP

- 1) Profibus – это международный стандарт протоколов для взаимодействия периферийного оборудования на сетевом уровне. Этот стандарт позволяет реализовать обмен данными между различными компонентами системы автоматизации. Profibus широко используется в автоматизации производства, автоматизации технологических процессов и других областях автоматизации, таких как транспорт и электроэнергетика. Данный стандарт представляет собой эффективное решение для реализации комплексной автоматизации и интеллектуального сетевого оборудования.
- 2) Profibus поддерживает несколько протоколов: Profibus-DP (децентрализованная периферия, распределенная периферия), Profibus-PA (автоматизация процессов) и Profibus-FMS (спецификация сообщений сетевого интерфейса). Плата расширения PD310DP1 поддерживает только Profibus-DP.
- 3) Сети PROFIBUS-DP работают при высоких скоростях передачи данных и поэтому в них надо использовать кабели, специально предназначенные для передачи высокочастотных сигналов. Кабели низкого качества будут ослаблять сигналы и в результате сигналы могут стать нечитаемыми на других узлах сети.
- 4) Скорость передачи данных составляет от 9,6 кбит/с до 12 Мбит/с. Максимальная длина кабеля шины составляет 1200 метров. Конкретная длина зависит от выбранной скорости передачи данных. В следующей таблице показана зависимость между скоростью передачи данных и расстоянием передачи:

Таблица 2-1 Взаимосвязь между скоростью передачи данных и расстоянием

Скорость передачи (Кбит/с)	Длина кабеля (м)
9,6	1200
19,2	1200
93,75	1200
187,5	1000
500	400
1500	200
12000	100

- 5) Плата поддерживает прием и передачу 12 циклических слов данных.

2.2 Внешний вид и компоновка

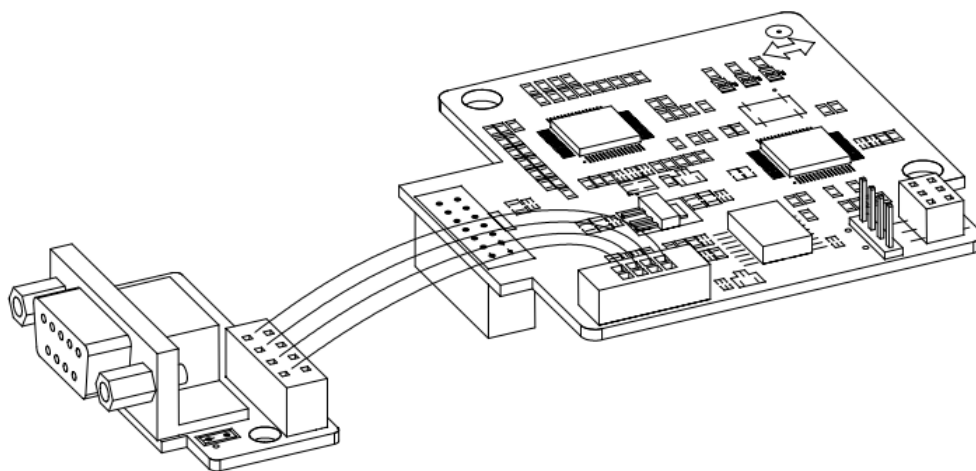


Рисунок 2-1 Интерфейс PD310DP1

Опциональная плата PD310DP1 поставляется в комплекте с разъемом типа D.

2.3 Механическая установка



Перед установкой и снятием опциональных плат необходимо отключить электропитание преобразователя частоты и дождаться полной разрядки конденсаторов звена постоянного тока.

Опциональная плата PD310DP1 устанавливается в разъем 1 платы управления.

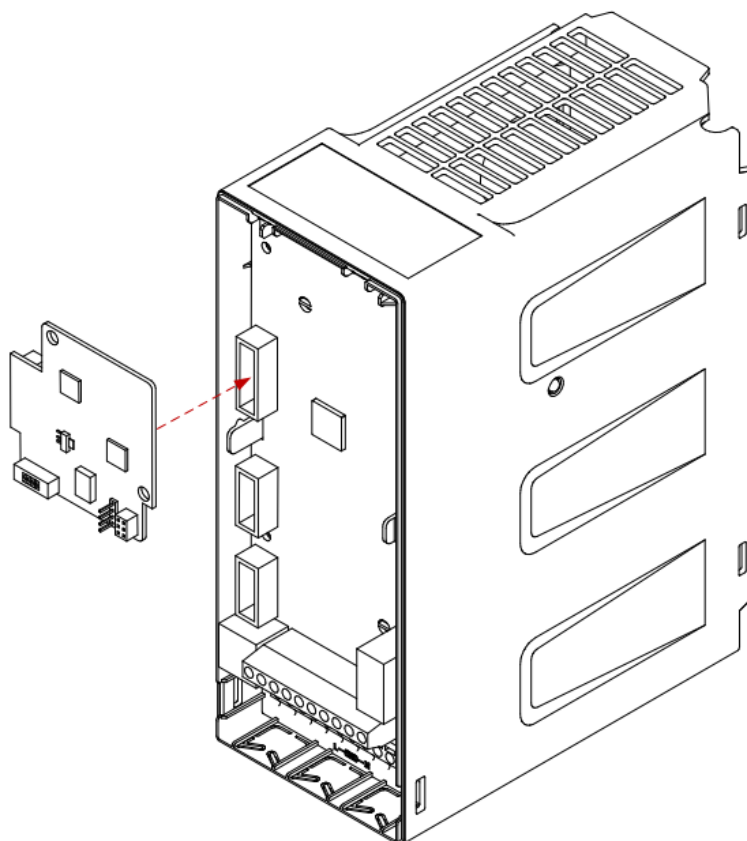


Рисунок 2-2 Установка модуля PD310DP1

2.4 Электрические подключения

2.4.1 Описание стандартного интерфейса DB9

Плата PD310DP1 подключается к ведущей станции Profibus с помощью стандартного разъема DB9, а сигналы на ее контактах распределены в соответствии со стандартом разъема DB9 компании SIEMENS, как показано на рисунке 2-3 и в таблице 2-2.

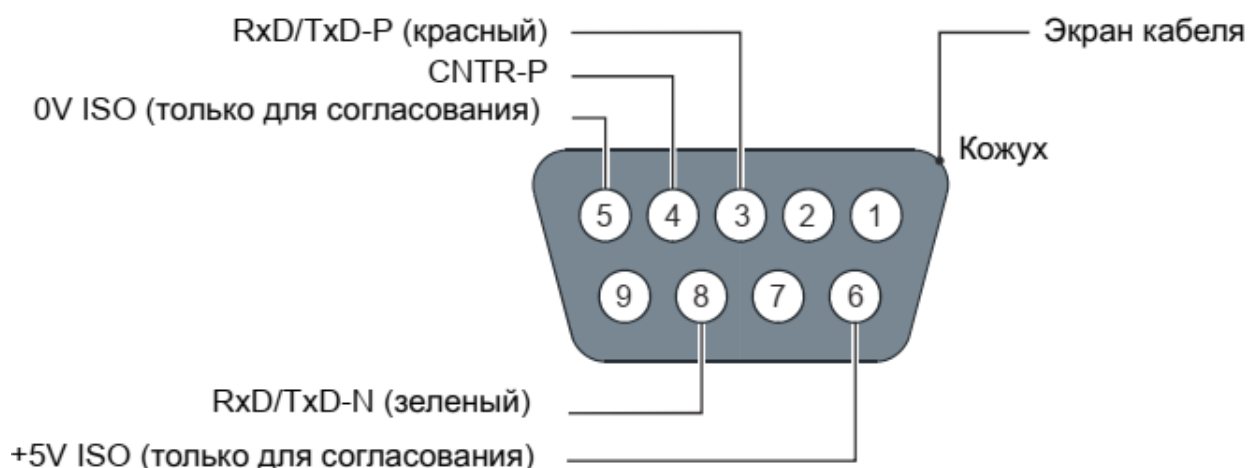


Рисунок 2-3 Распиновка разъема Profibus-DP

Таблица 2-2 Описание Profibus-DP

Обозначение клеммы	Название клеммы	Описание функции
1, 2, 7, 9	NC	Не используется
3	RxD/TxD-P	Положительная линия данных(B) – красный
4	RTS	Запрос сигнала отправки
5	GND	Заземление (экран)
6	+5V	Изолированный источник питания 5 В, только для согласующих резисторов
8	RxD/TxD-N	Отрицательная линия данных(A) – зеленый

2.4.2 Сетевое подключение к шине

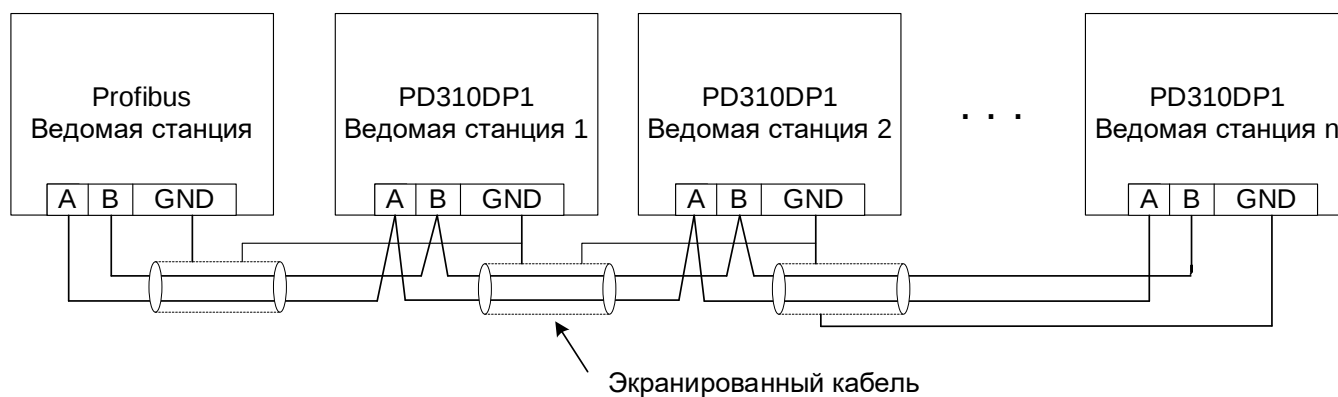


Рисунок 2-4 Схема подключения DP платы к ведущей станции Profibus

В высокоскоростных сетях передачи данных очень важно обеспечить подключение к кабелю правильного согласующего резистора с каждого конца каждого сегмента сети. Эти резисторы устраняют отражение сигналов назад в кабель и за счет этого подавляют помехи и наводки. Рекомендуется использовать резистор 110 Ом, 0,5 Вт.

DP-разъемы устройств на обоих концах сети Profibus должны быть подключены к каналу IN (т.е. к каналу, соответствующему A/B).

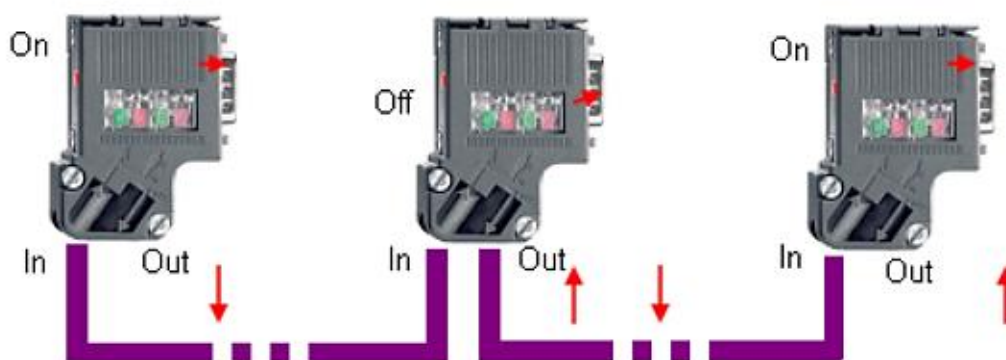


Рисунок 2-5 Схема подключения линии связи

2.5 Диагностика

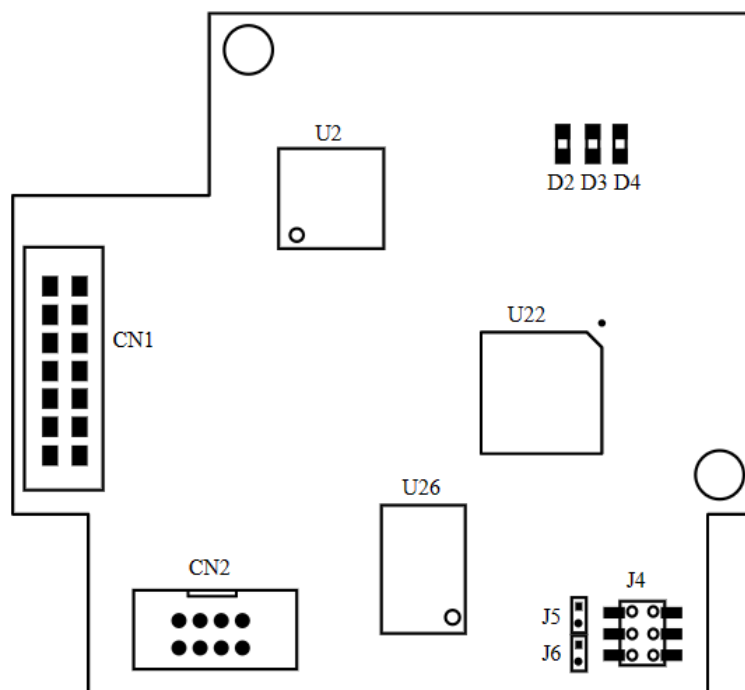


Рисунок 2-6 Схема компоновки интерфейса PD310DP1

В коммуникационной плате PD310DP1 установлены три светодиодных индикатора, отображающих текущее состояние работы коммуникационной платы (см. таблицу 2-3).

Таблица 2-3 Индикаторы на DP плате

Тип	Название	Описание функции
D2: POW (зеленый)	Индикатор питания	Постоянно включен: питание в норме Выключен: плата PD310DP1 не установлена или установлена неправильно
D3: COM (красный)	Индикатор связи DP платы и преобразо- вателя частоты	Выключен: DP плата успешно подключилась к преобразователю частоты Постоянно включен: отсутствует связь между DP платой и преобразователем частоты Мигает: между DP платой и преобразователем существуют помехи или адрес платы расшире- ния не находится в диапазоне от 1 до 127
D4: DP (красный)	Индикатор связи между DP платой и ведущей станцией	Выключен: связь в норме Постоянно горит: некорректная конфигурация ведомой станции

3 Ввод в эксплуатацию

3.1 Настройка конфигурационных параметров Profibus-DP

После установки платы PD310DP1 необходимо выполнить настройку преобразователя частоты.

Таблица 3-1 Конфигурационные параметры платы PD310DP1

Код	Название	Диапазон	По ум.	Описание
F0-00	Источник задания команд управления	0: Кнопочная панель (LED "У/М" не горит) 1: Клеммы управления (LED "У/М" горит) 2: Сетевой интерфейс (LED "У/М" мигает)	2	Источник задания команд – сетевой интерфейс
F0-02	Основное задание частоты X	0: Цифровое задание F0-07 с регулировкой кнопками "Вверх/Вниз" на кнопочном пульте (значение не запоминается после остановки и выключения питания) 1: Цифровое задание F0-07 с регулировкой кнопками "Вверх/Вниз" на кнопочном пульте (значение запоминается после выключения питания) 2: Аналоговый вход AI1 3: Аналоговый вход AI2 4: Предустановленные скорости (меню FC) 5: Профиль скоростей (меню FC) 6: Выход ПИД регулятора (меню FA) 7: Сетевой интерфейс 8: Вход импульсной последовательности DI5 9: Цифровое задание частоты F0-07 (значение сохраняется после остановки, но не сохраняется после выключения питания) 10: Потенциометр кнопочной панели	7	Источник основной частоты – сетевой интерфейс
Fd-02	Адрес устройства	от 0 до 247 (0 для ширококвещательных сообщений) 3...125 для Profibus-DP (1...2 зарезервированы для Master) (126 для установки Slave адреса программным обеспечением) (127 ширококвещательный адрес)	1	Адрес узла для связи по протоколу DP. Перед включением узла проверьте, совпадают ли IP-адреса.

Код	Название	Диапазон	По ум.	Описание
Fd-06	Коммуникационный интерфейс	0: Modbus RTU 1: Profibus-DP 2: CANopen 3: Profinet 4: Modbus TCP 5: EtherCAT	1	Установка коммуникационного протокола Profibus-DP
Fd-10 ~ Fd-19	Получение PZD3~PZD12	0~65535	0	Указатель параметра для изменения его значений. Например, ведущей станции DP необходимо изменить параметр F0-16. F0-16 необходимо преобразовать в шестнадцатеричную систему, затем перевести в десятичную и ввести код функции. Примечание: F0-16 → 0xF010 → 61456
Fd-20 ~ Fd-29	Отправление PZD3~PZD12	0~65535	0	Указатель параметра для передачи его значений в ведущую станцию. Например, ведущая станция DP должна считать значение параметра F0-07. F0-07 необходимо преобразовать в шестнадцатеричную систему счисления, затем перевести в десятичную и ввести указатель на параметр в параметр Fd-20...Fd-29. Примечание: F0-07 → 0xF007 → 61447

3.2 Структура данных информационного кадра протокола Profibus-DP

Profibus-DP обеспечивает быстрый обмен данными между ведущим устройством и преобразователем. Доступ к преобразователю осуществляется в режиме "ведущий-ведомый". Преобразователь всегда является ведомой станцией, а каждая ведомая станция имеет свой уникальный адрес.



Рисунок 3-1 Структура данных информационного кадра Profibus-DP

3.2.1 Описание данных PKW

Данные PKW позволяют ведущей станции нециклично считывать и записывать один параметр преобразователя. Адрес параметра непосредственно задается коммуникационными данными в слове PKW3. Этот модуль реализует чтение и модификацию параметров преобразователя с помощью функций DP_RDDat (SFC 15) и DP_WRDat (SFC 14).

Данные PKW содержат четыре слова (восемь байт): PKW1, PKW2, PKW3 и PKW4. В таблице 3-2 перечислены описания слов.

Таблица 3-2 Описание данных PKW

Ведущая станция передает данные PKW		Преобразователь отвечает на данные PKW	
PKW1	Командное слово: 0x00: Операция не выполняется 0x03: Команда чтения 0x06: Команда записи	PKW1	Командное слово: 0x00: Операция не выполняется 0x03: Возврат команды чтения 0x06: Возврат команды записи 0x09: Операция PKW выполнена неправильно
PKW2	Резерв	PKW2	Резерв
PKW3	Адрес параметра	PKW3	Адрес параметра
PKW4	Данные параметра (дополнительная операция чтения 0x00)	PKW4	Данные параметра

Примеры:

1) Процедура чтения значений параметра F0-07 показаны на рисунке 3-2.

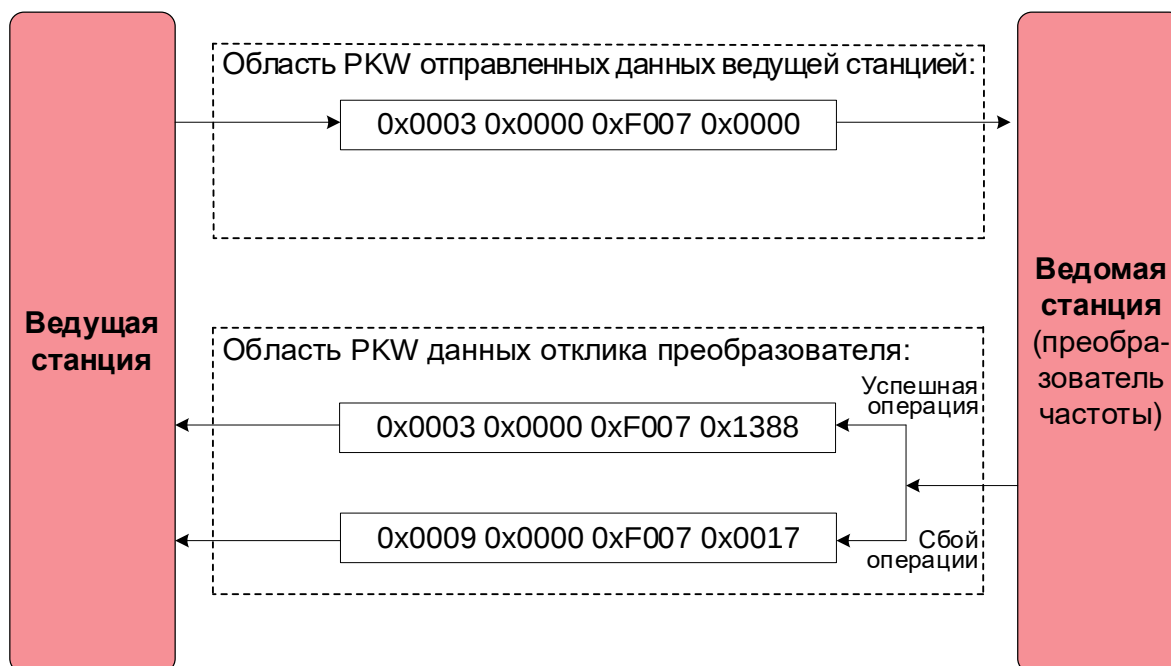


Рисунок 3-2 Ведущая станция считывает функциональные параметры преобразователя через область PKW

2) Процедура изменения регистра 0x2001 (Управление дискретными выходами) показаны на рисунке 3-3.

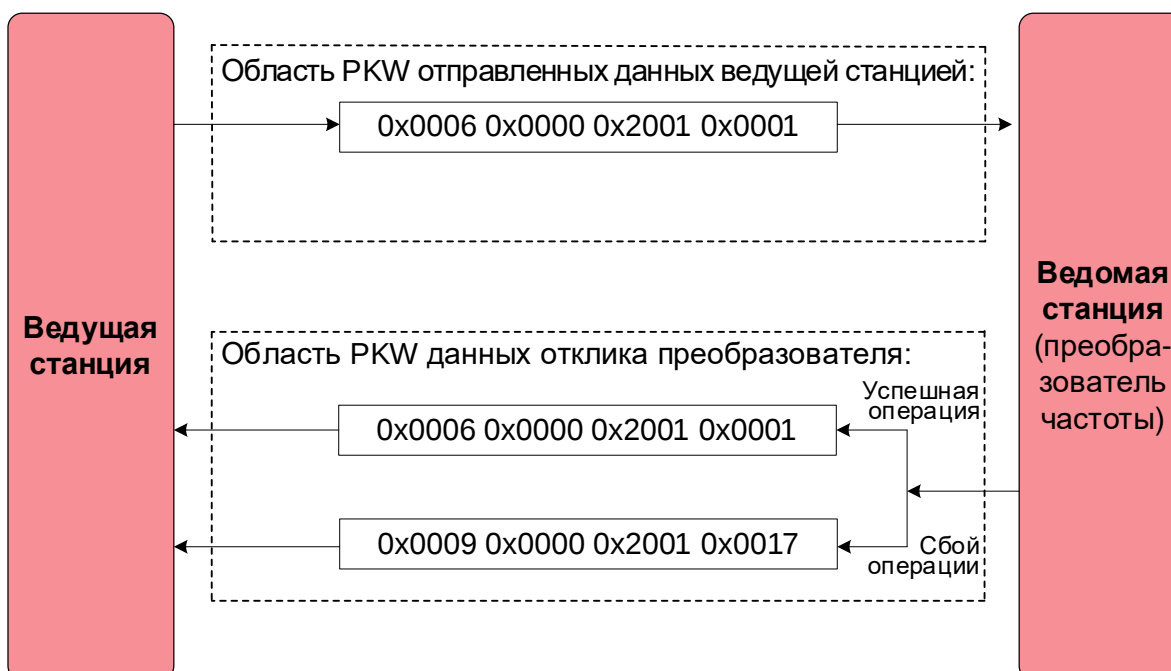


Рисунок 3-3 Ведущая станция изменяет параметры преобразователя через область PKW

3.2.2 Описание данных PZD

Область данных PZD позволяет циклически обращаться к параметрам преобразователя частоты в реальном времени и обеспечивать чтение/запись данных преобразователя. Параметры, к которым происходит обращение, конфигурируются параметрами PZD1-PZD2 (неизменяемые параметры) и PZD3-PZD12 (задаются пользователем).

Таблица 3-3 Структура области PZD

Ведущая станция отправляет данные в область PZD		
Команда управления	Задание частоты	Изменение функциональных параметров преобразователя (задается пользователем Fd-10~Fd-19)
PZD1	PZD2	PZD3~PZD12
Преобразователь отвечает на данные из области PZD		
Текущее состояние	Текущая частота	Текущие значения функциональных параметров преобразователя (задается пользователем Fd-20~Fd-29)
PZD1	PZD2	PZD3~PZD12

Таблица 3-4 Структура PZD1/PZD2

Тип	Структура
Команда управления PZD1 (RW)	0001: Пуск вперед 0002: Пуск назад 0003: Толчок вперед 0004: Толчок назад 0005: Остановка самовыбегом 0006: Остановка по рампе 0007: Квитирование ошибки 0008: Квитирование ошибки (только в режиме управления по сетевому интерфейсу)
Текущее состояние PZD1 (RO)	0001: Движение вперед 0002: Движение назад 0003: Остановка
Задание частоты PZD2	Задание выходной частоты в герцах Мин.: 0,01 / Max.: A0-00 и F-09/F0-10. Примечание: 5000 = 50,00 Гц
Текущая частота PZD2	Текущая частота на выходе ПЧ в герцах Примечание: 5000 = 50,00 Гц

Примеры:

1) Считывание данных преобразователя частоты

В данном примере параметр преобразователя F0-16 (время ускорения 1) выбран для передачи как PZD3. Эта операция может быть реализована путем установки в Fd-20 значения 61456 (адрес 0xF010).

Ответ (от преобразователя к ведущей станции)

	PKW1	PKW2	PKW3	PKW4	PZD1	PZD2	PZD3	...	PZD12
Ответ	xx	xx	xx	xx	0x01 (Движение вперед)	0x1388 (50,00 Гц)	0x64 (10,0 с)	...	xx

2) Запись данных в преобразователь частоты

В данном примере в качестве PZD3 для передачи выбран параметр преобразователя F0-17 (время замедления 1). Эта операция может быть выполнена путем установки в Fd-10 значения 61457 (адрес 0xF011).

Запрос (от ведущей станции к преобразователю)

	PKW1	PKW2	PKW3	PKW4	PZD1	PZD2	PZD3	...	PZD12
Ответ	xx	xx	xx	xx	0x01 (Движение вперед)	0x1388 (50,00 Гц)	0x64 (10,0 с)	...	xx

4 Конфигурация ПЛК

4.1 Конфигурация ведомого устройства на S7-1200 в качестве ведущей станции

1) Установите программное обеспечение TIA Portal

Программное обеспечение TIA Portal, известное также как Siemens TIA Portal, объединяет все средства проектирования конфигурации систем автоматизации в единую среду разработки. Оно может использоваться для конфигурирования, программирования и отладки ПЛК, HMI, преобразователей частоты и сервоприводов.

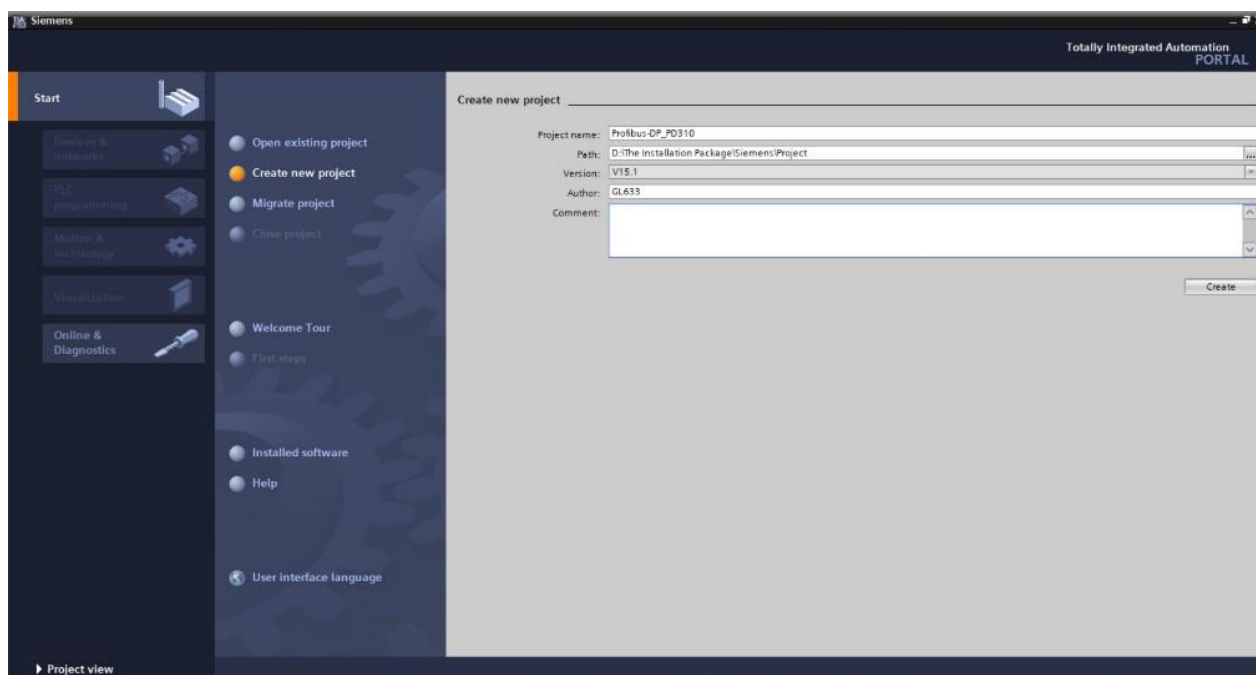
Пакет программ TIA Portal включает в себя TIA STEP7, TIA WinCC, TIA Startdrive и TIA Scout, которые используются для управления вышеупомянутыми ПЛК, HMI, частотными преобразователями и сервоприводами. После установки этих программных пакетов они образуют единую операционную платформу. Установка всех программных пакетов не является обязательной. Например, если необходимо управлять только ПЛК, можно установить только TIA STEP7.

2) Соедините ПЛК и плату PD310DP1 через разъемы DB9. Соедините Ethernet порт ПЛК с компьютером чтобы завершить подключение.

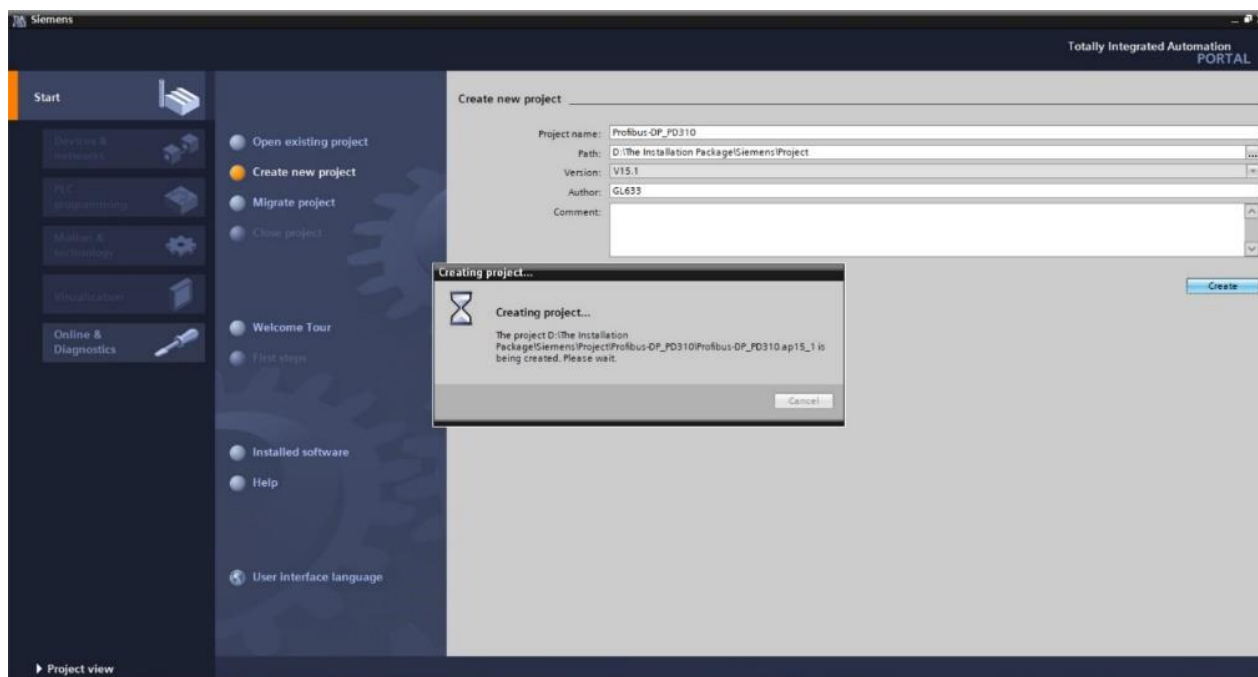
3) Установите параметры преобразователя частоты:

F0-00 = 2; F0-02 = 07; Fd-02 = 03; Fd-06 = 1.

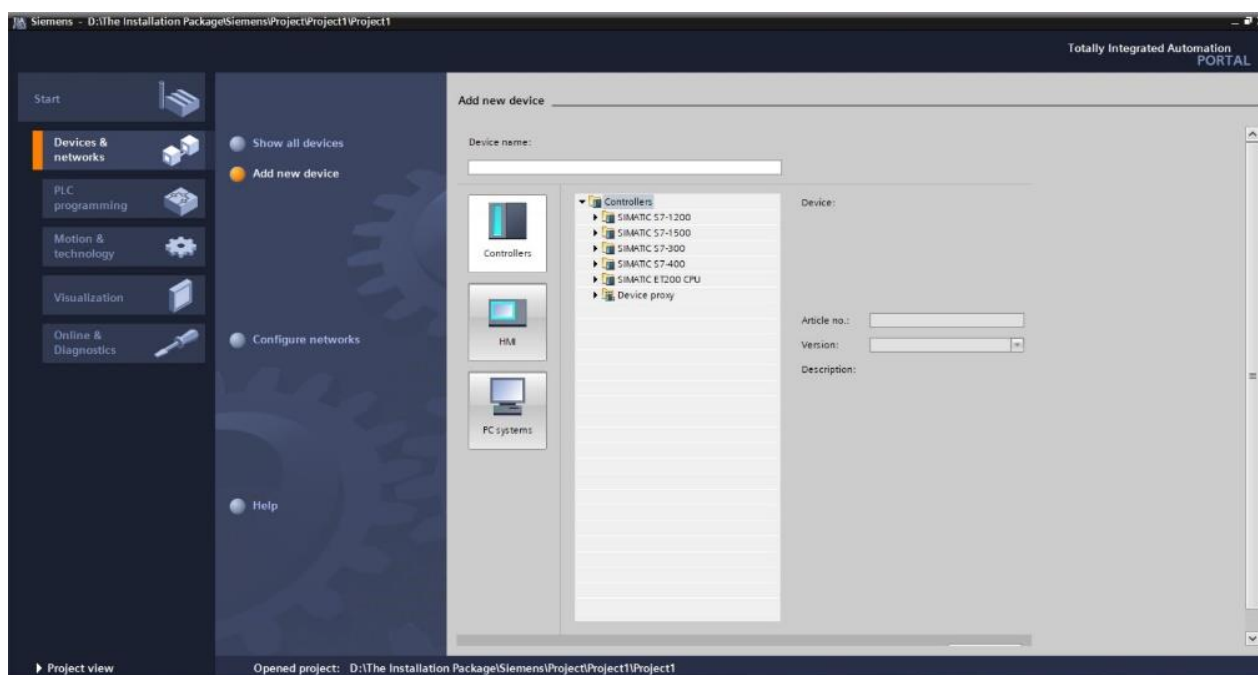
4) Откройте программу TIA Portal и выберите "Create new project".



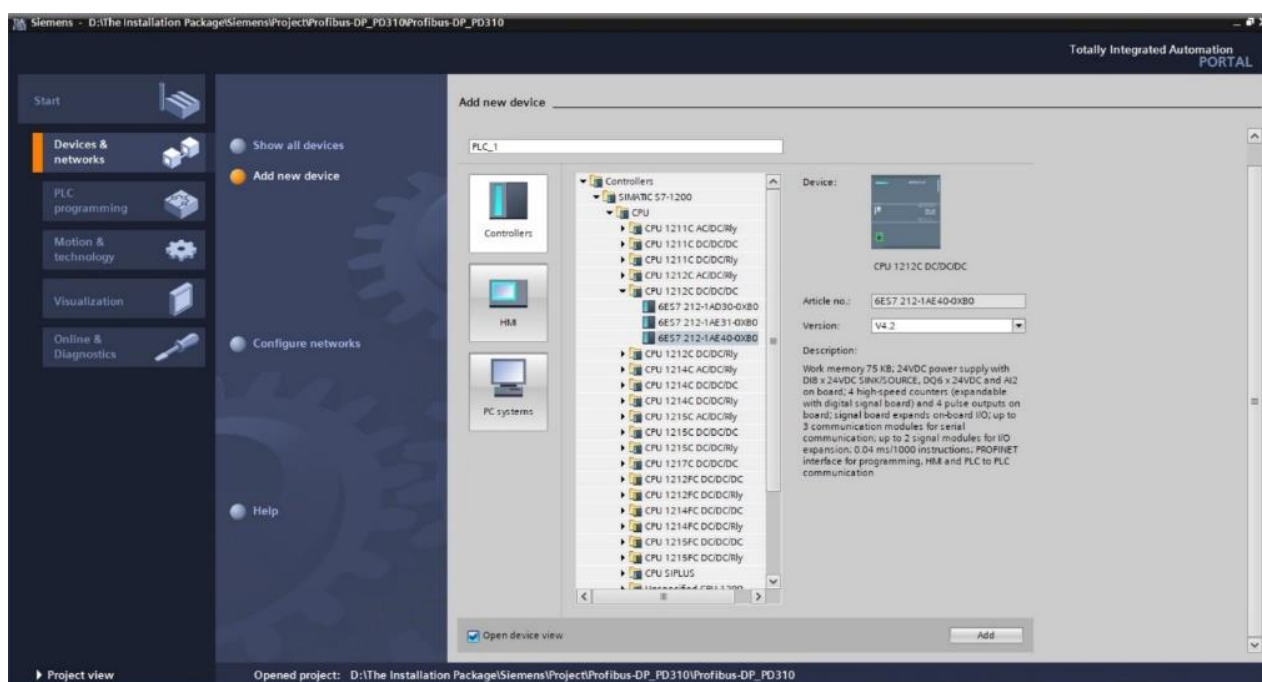
5) Введите имя проекта и желаемый путь сохранения, затем нажмите "Create".



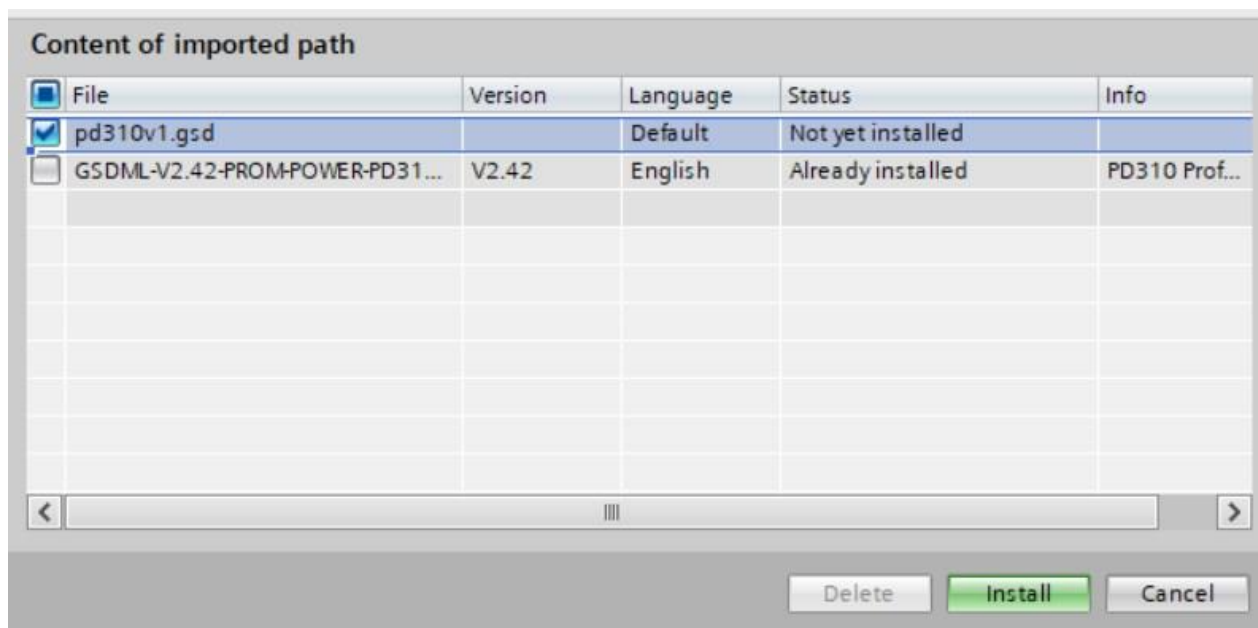
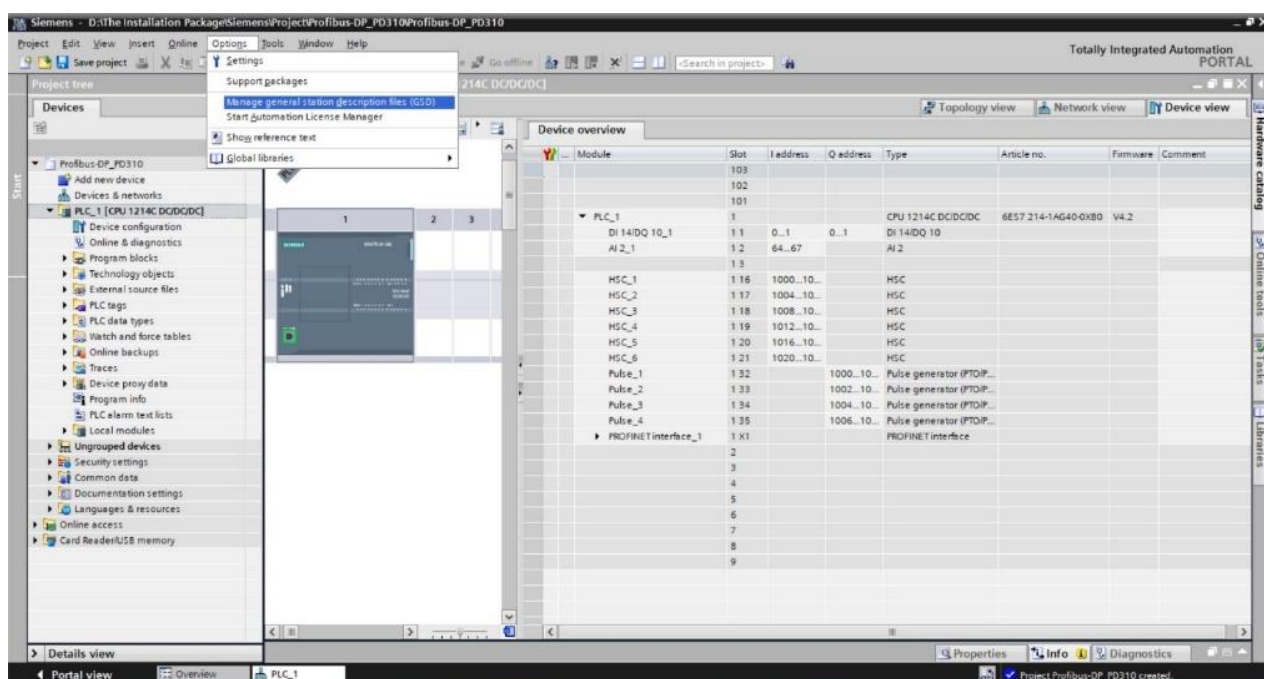
6) Нажмите на "Configure Devices" и выберите "Add New Device".



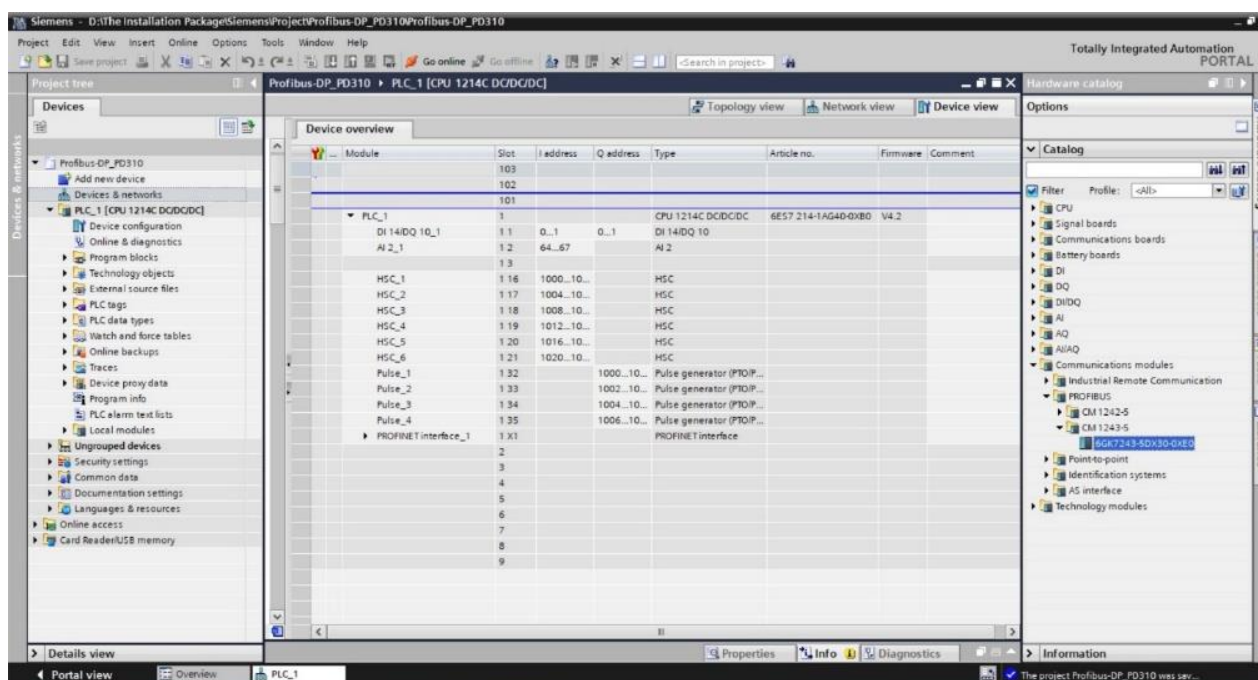
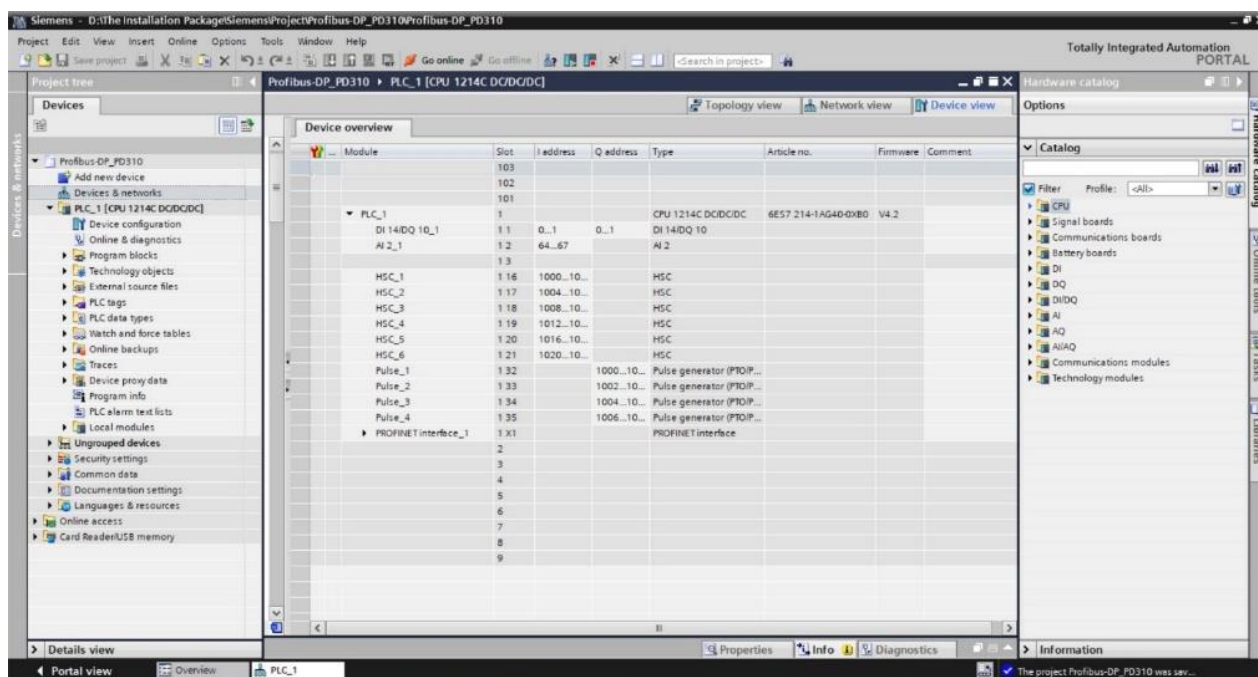
7) Выберите соответствующую модель процессора, в данном случае CPU 1214C DC/DC/DC



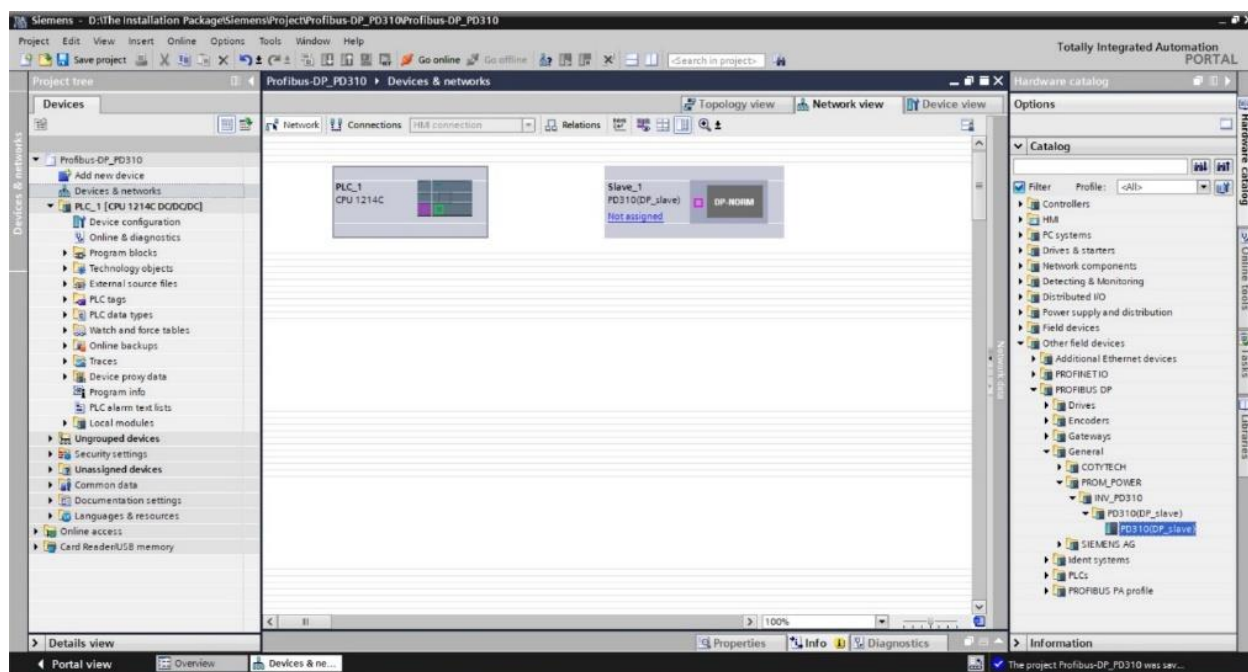
- 8) Выберите опцию "Manage General Station GSD Files" и найдите сохраненный файл PD310DPV1.GSD. Нажмите на "Install" для его установки.



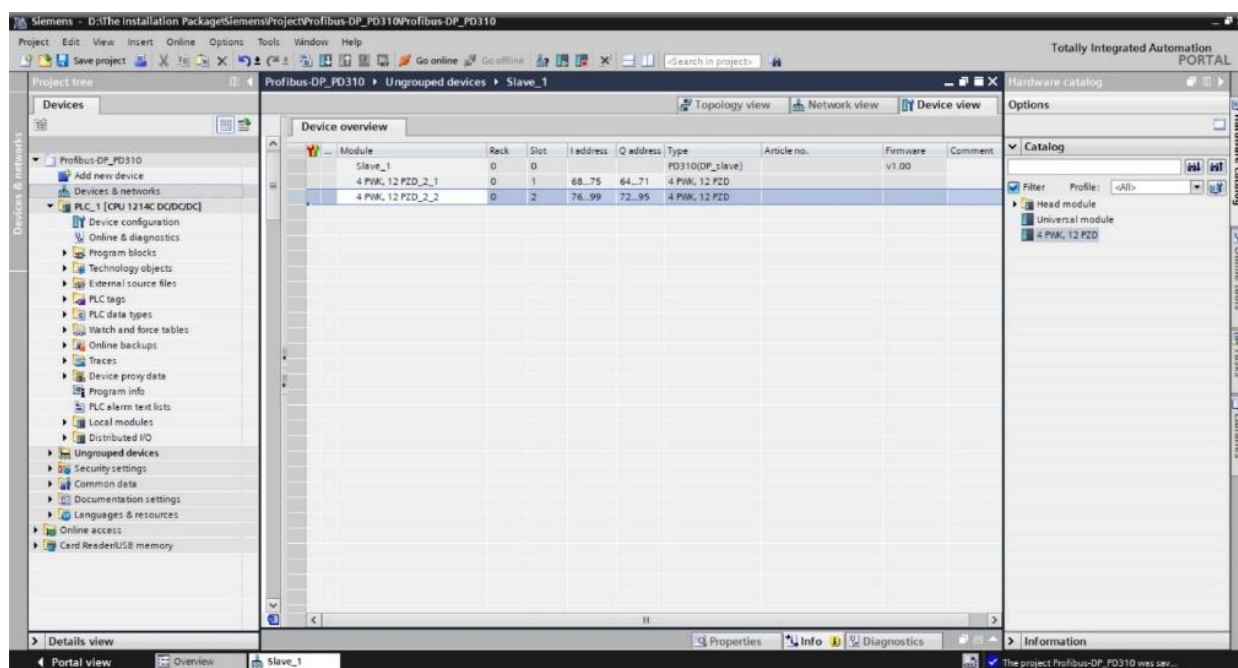
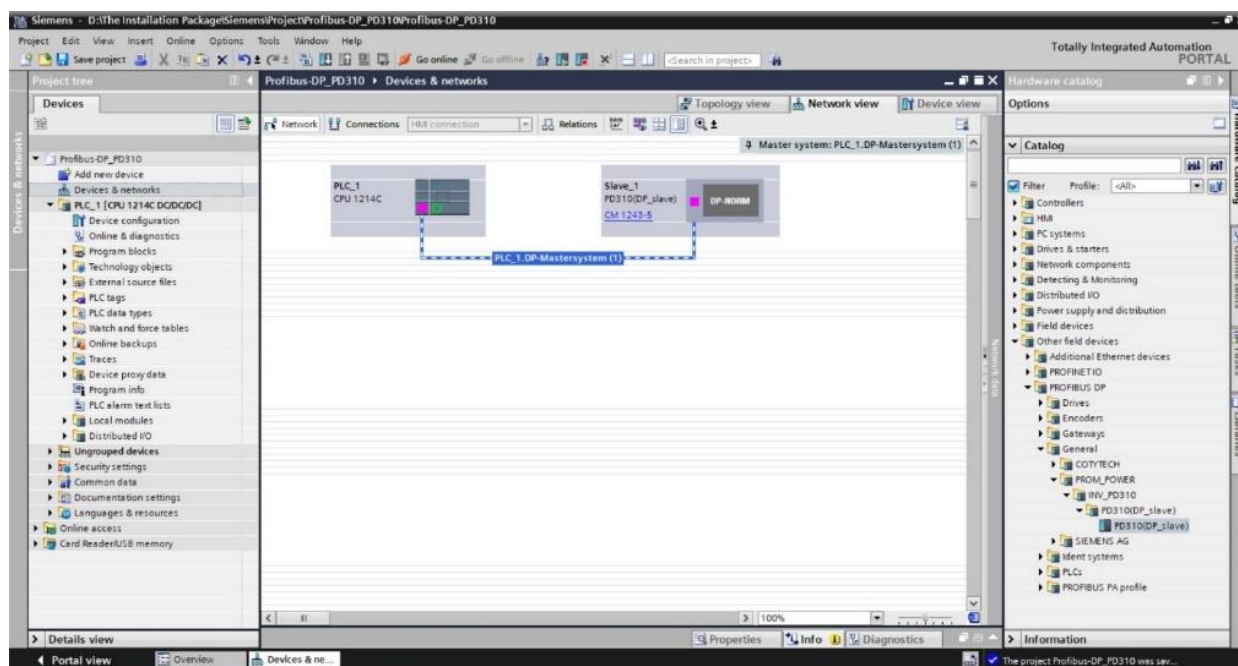
- 9) Нажмите на "Device View" и выберите коммуникационный модуль из каталога аппаратного обеспечения справа. Выберите CM1234-5 в разделе PROFIBUS и перетащите его в сеть устройств.



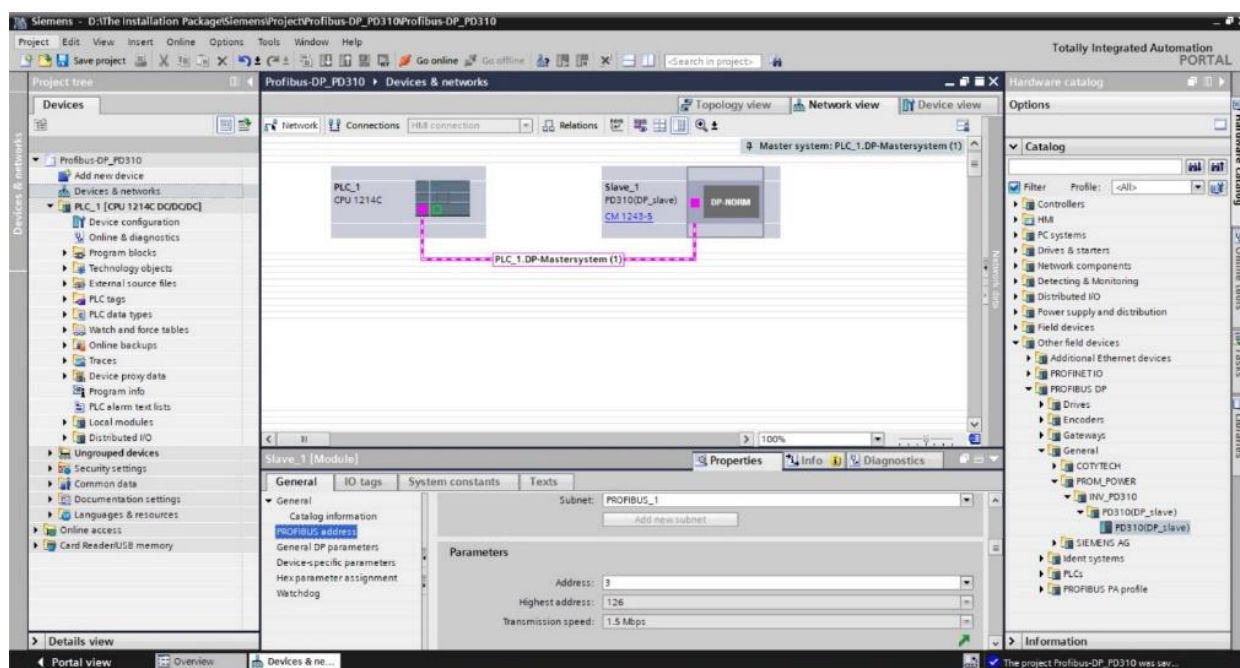
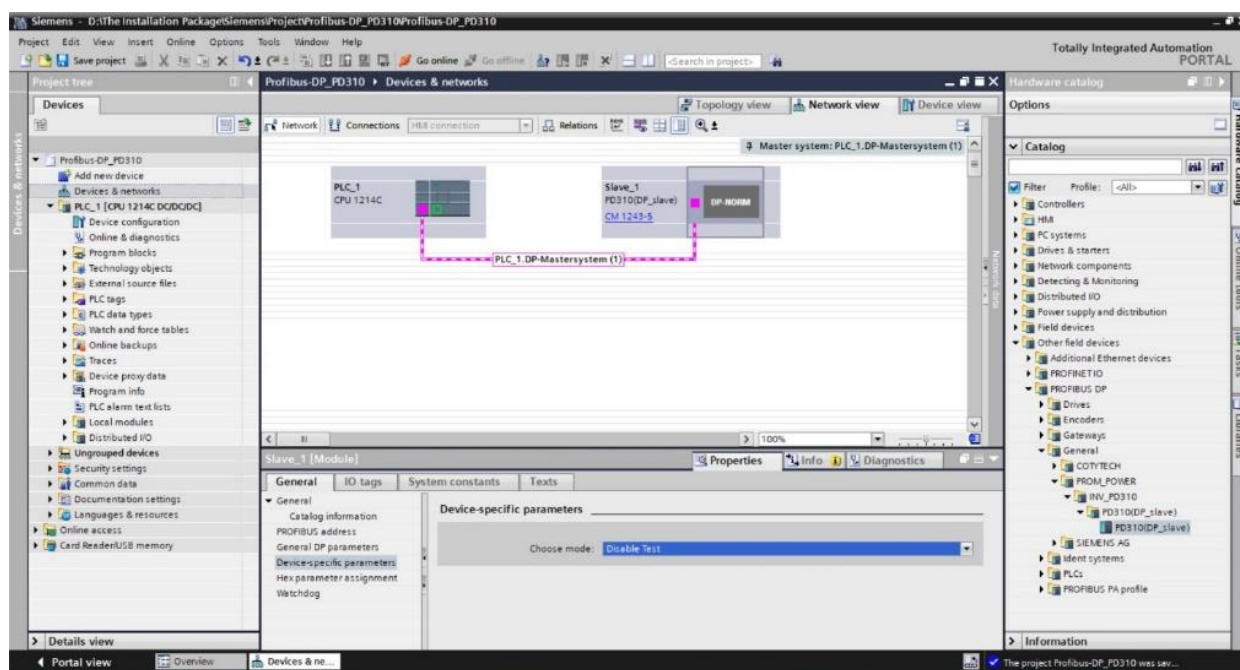
- 10) Нажмите на "Network View" и выберите "Other Field Devices" из каталога аппаратного обеспечения справа. Выберите PROFIBUS-DP → General → PROM_POWER → INV_PD310 → PD310 (DP_slave). Перетащите модули из этого каталога в сеть устройств.



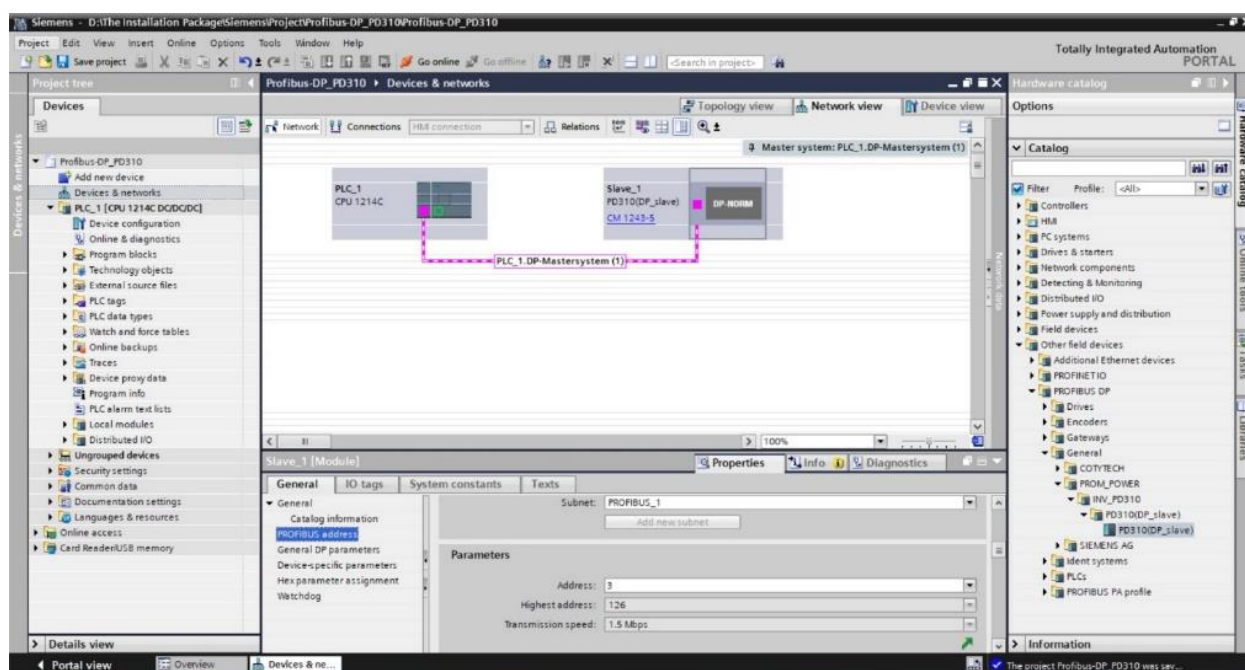
- 11) Подключите модуль PD310 (DP_slave) к модулю ведущей станции CM1243-5, как показано на схеме. Затем дважды щелкните на модуль PD310 (DP_slave) и перетащите в слот модуль "4PKW,12PZD" из каталога справа.



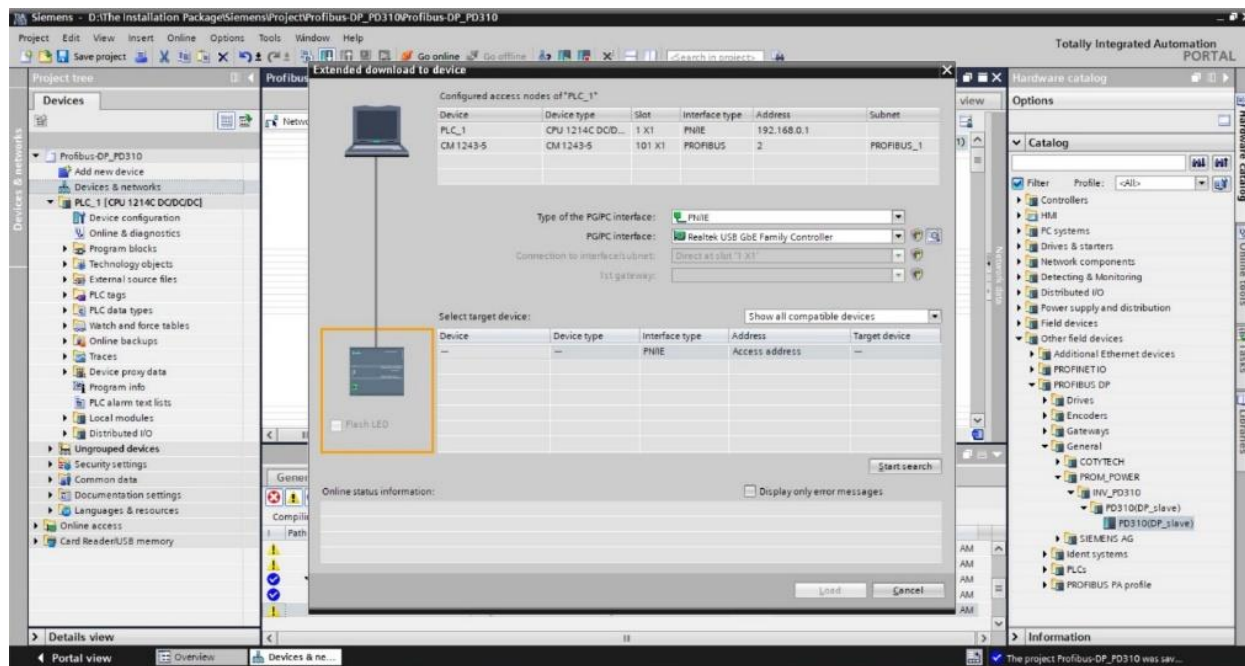
- 12) Нажмите на коммуникационный модуль PD310 (DP_slave) (красный квадрат), щелкните правой кнопкой мыши и выберите "Properties" для установки коммуникационных атрибутов DP-ведомого. К ним относятся адрес PROFIBUS (который должен совпадать с адресом, заданным в FD-02) и скорость передачи данных. Затем на вкладке "General" выберите пункт "Device-Specific Parameters" и выберите "Disable Test" (включение этого параметра используется для отладки DP-устройств, но для нормальной работы рекомендуется его отключить).

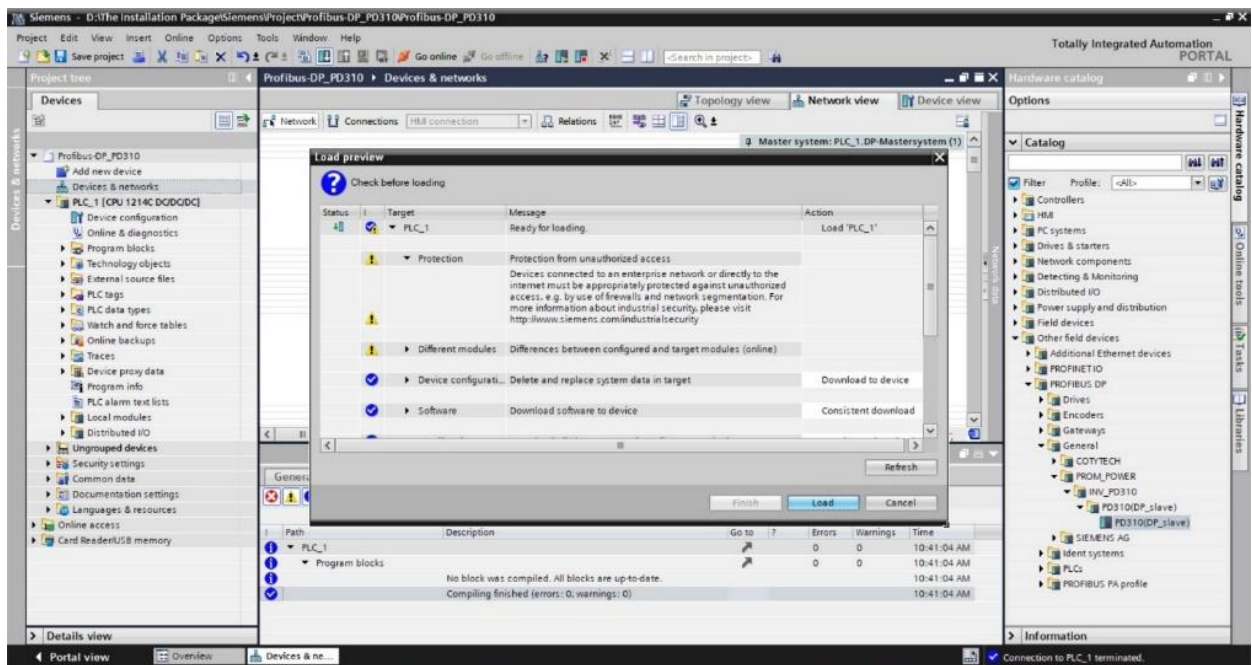
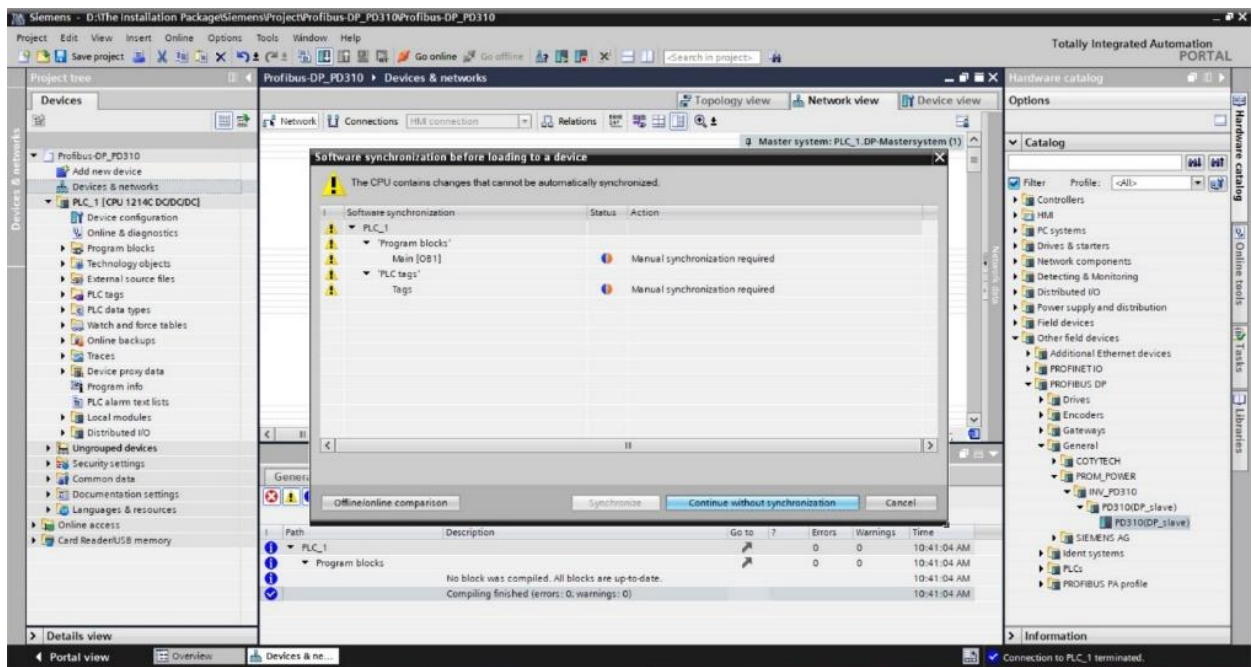


13) После конфигурации параметров нажмите "Compile" для компиляции проекта.

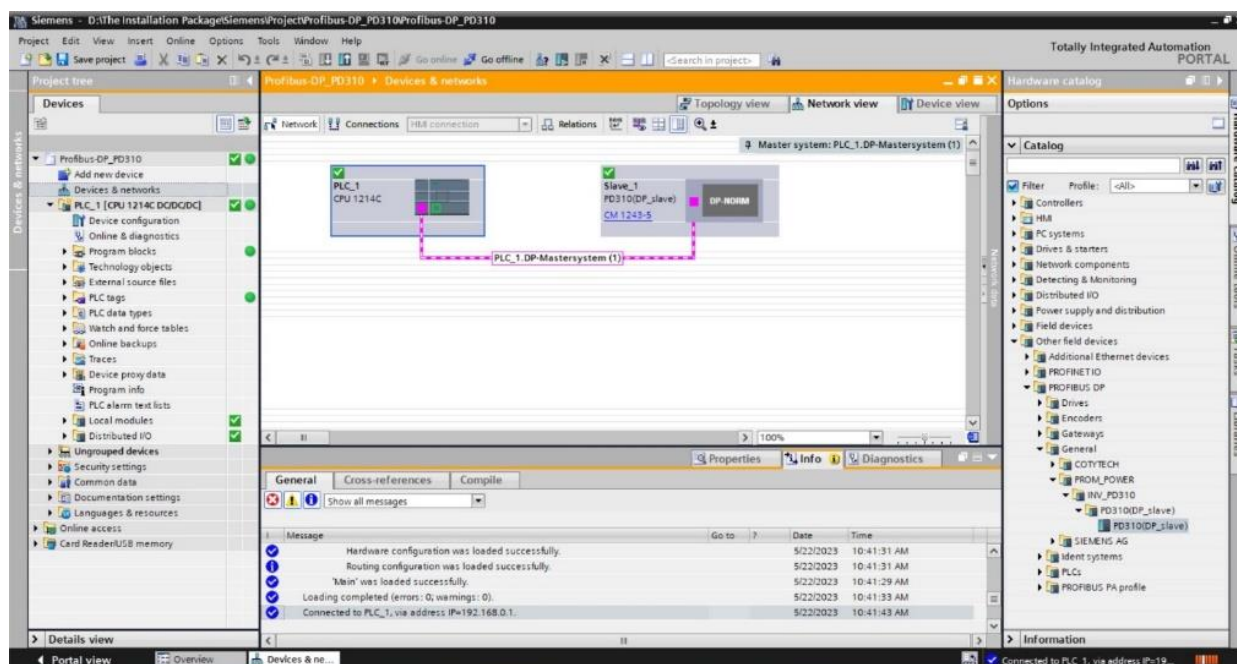


14) После завершения компиляции нажмите на "Download". В появившемся диалоговом окне нажмите "Start Search" для поиска устройств. После завершения поиска нажмите "Download". Затем выберите синхронизировать или не синхронизировать и нажмите кнопку "Load". Затем нажмите "Finish" чтобы завершить процесс загрузки.



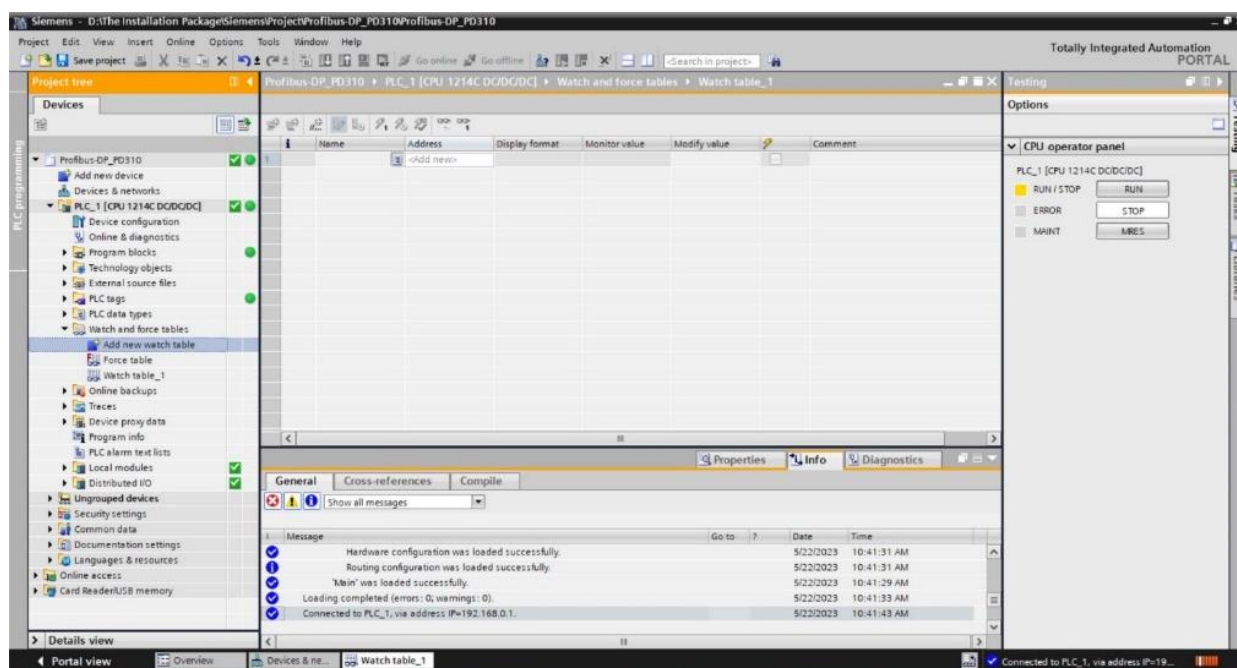


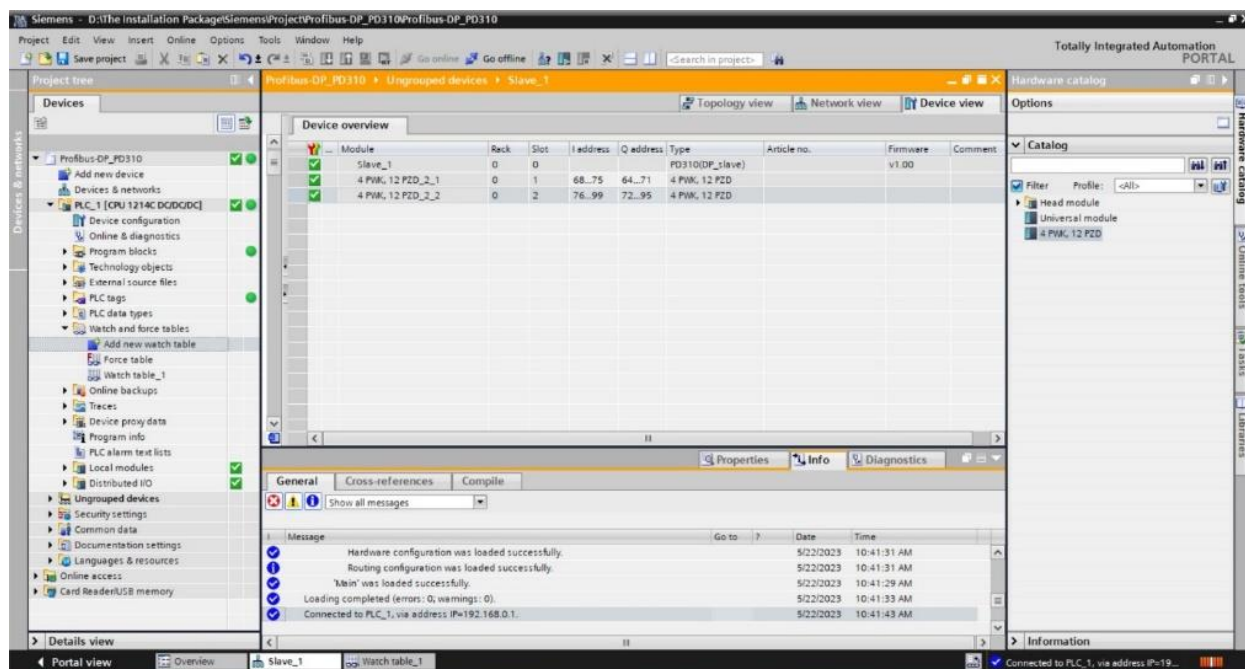
- 15) Нажмите "Go Online", а затем "Start CPU", как показано ниже. Конфигурация устройства будет успешно подключена и можно приступать к управлению работой преобразователя частоты.



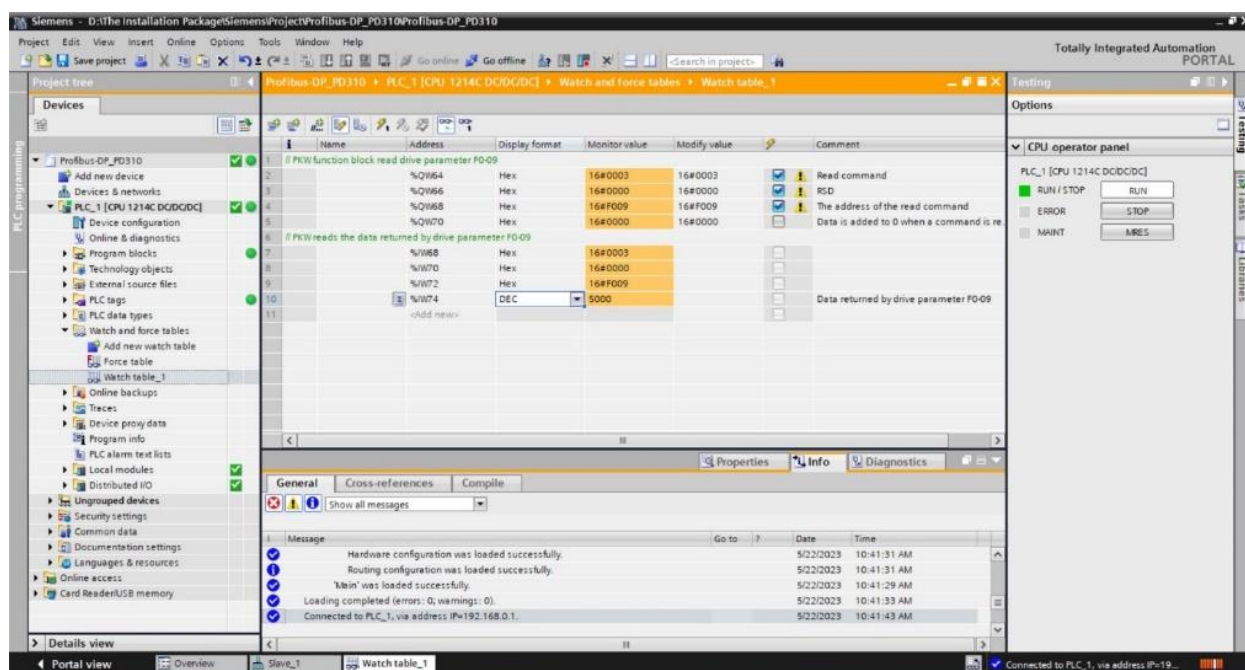
- 16) Для управления преобразователем частоты PD310 через DP-коммуникацию выберите пункт "Monitoring and Forcing Tables" и добавьте новую таблицу мониторинга. На основе соответствующих адресов операций выполните операции чтения и записи.

"4 PWK, 12 PZD_2_1" – это модуль операций PKW (слово параметра), а
 "4 PWK, 12 PZD_2_2" – модуль операций PZD (бит параметра).

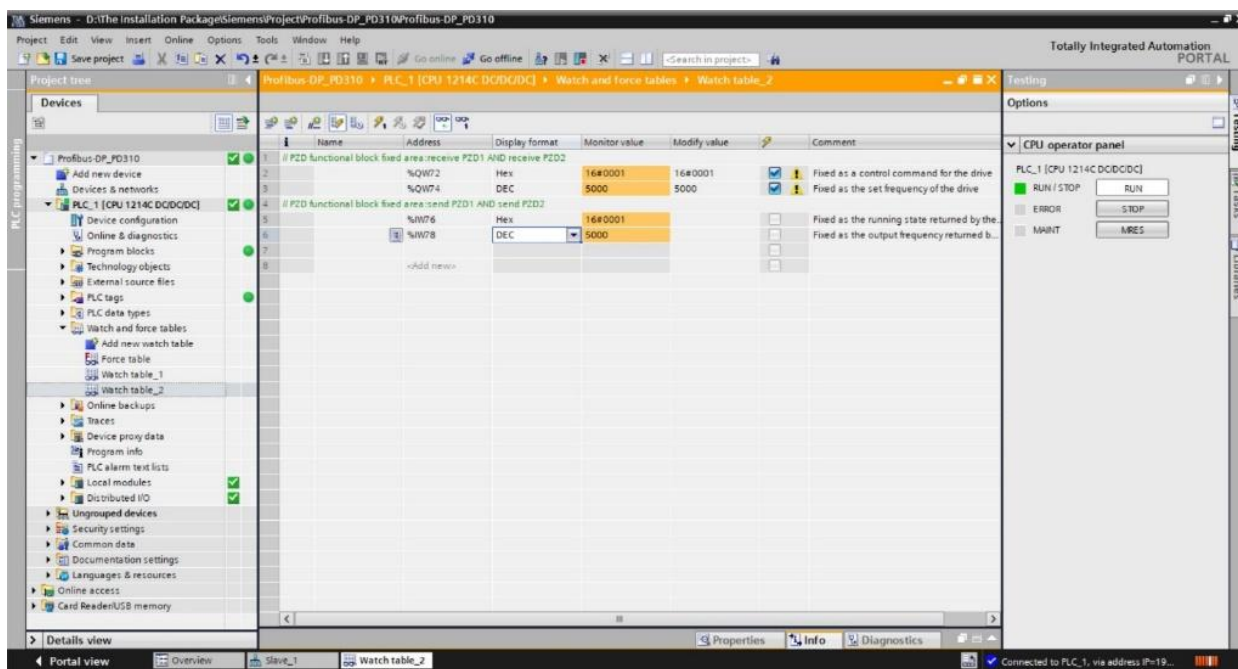




Например, для считывания значения параметра F0-07 с преобразователя частоты с помощью PKW, как показано ниже, можно увидеть, что F0-07 = 5000, что соответствует частоте 50,00 Гц.



В качестве альтернативы можно использовать фиксированные назначения PZD1 и PZD2 для управления запуском/остановкой и частотой преобразователя, а также для получения от него обратной связи о текущей частоте и текущем состоянии. Смотрите приведенную ниже схему.



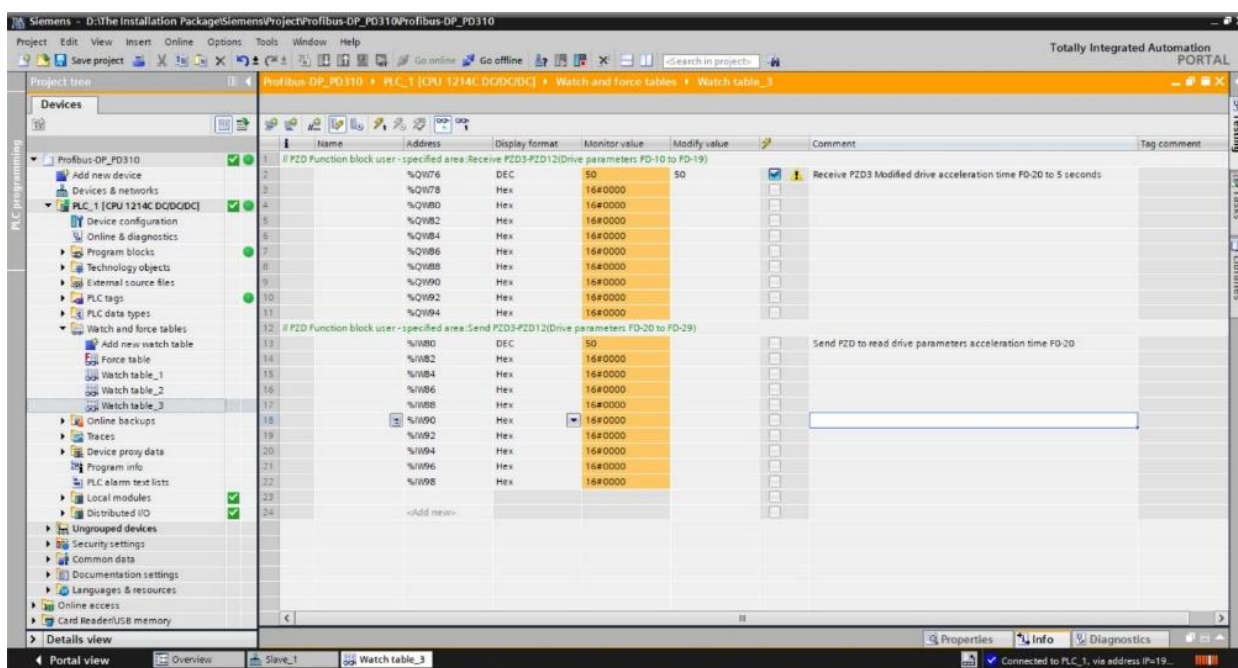
Через свободно назначаемую область PZD, включающую PZD3~PZD12, можно контролировать и управлять параметрами преобразователя частоты в режиме реального времени. Например, с помощью PZD3 можно считывать и записывать время ускорения преобразователя частоты.

Сначала установите параметры записи:

Fd-10 (WPZD3) = 61456 (F0-16 = F010 = 61456)

Затем установите параметры чтения:

Fd-20 (RPZD3) = 61456 (F0-16 = F010 = 61456)



17) Конфигурирование коммуникации Profibus-DP для преобразователя частоты завершено.

ВСЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ:



Официальный дистрибьютор:

