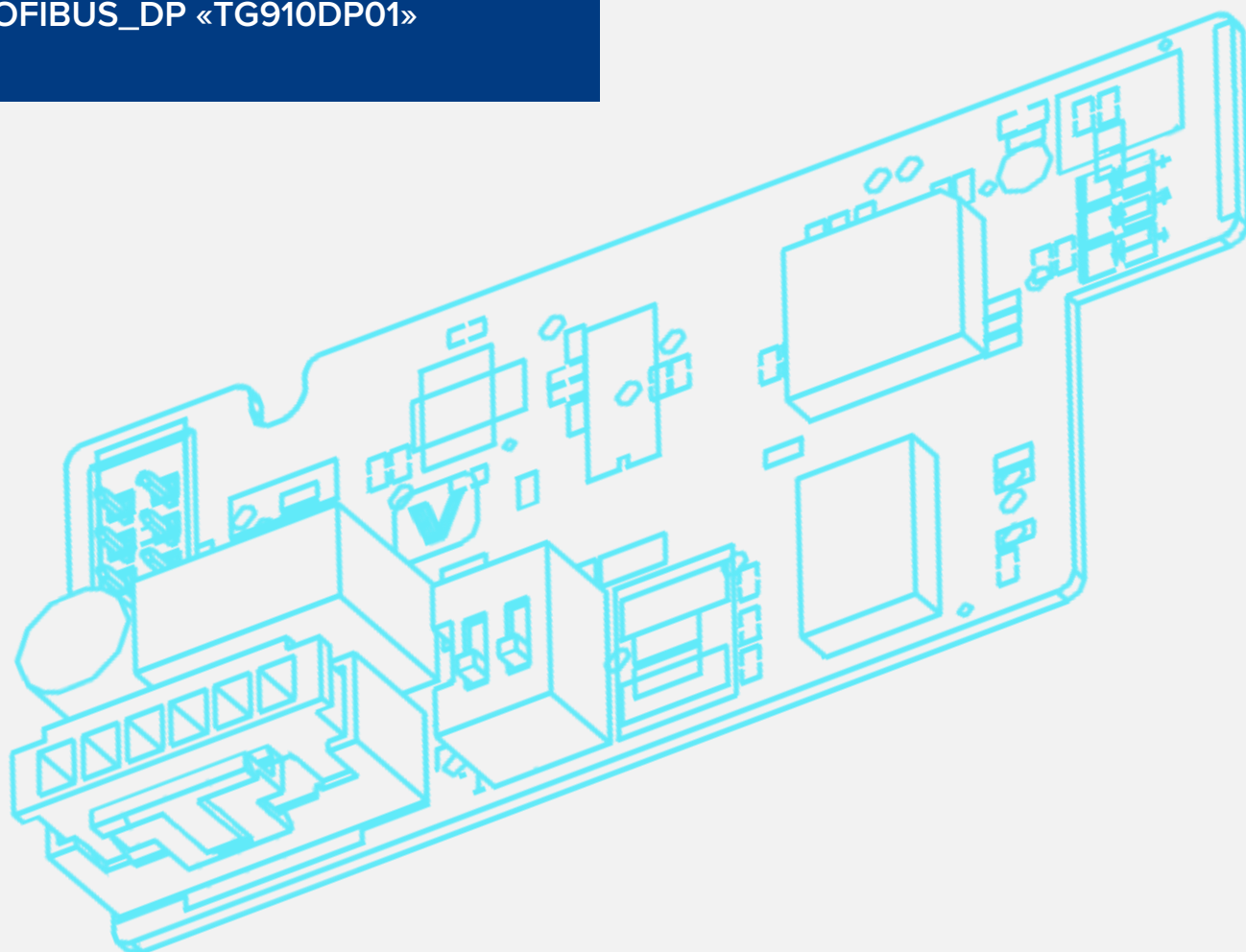




TECHNOGROUP
HIGH TECHNOLOGY EQUIPMENT

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПЛАТЫ
PROFIBUS_DP «TG910DP01»



Информация, содержащаяся в руководстве, является объектом прав интеллектуальной собственности АО «Техногрупп» и предназначена исключительно для использования организацией, которой адресован этот документ.

Введение

Благодарим вас за приобретение платы Profibus_DP «TG910DP01» для преобразователей частоты серии TG910. В данном руководстве описывается, как правильно эксплуатировать и настраивать данное изделие. Пожалуйста, внимательно прочитайте это руководство перед использованием.

Для использования данной платы вам также потребуется файл для конфигурирования TG910.GSD, он доступен для скачивания с сайта <https://tgdrive.ru/tg910>.

Одна из ценностей АО «Техногрупп» — «Постоянные улучшения». Наша компания стремится к неизменному совершенствованию продукции, поэтому информация о плате Profibus_DP «TG910DP01» может быть изменена без предварительного уведомления.

1. Установка и подключение

1.1 Описание аппаратной части платы расширения и интерфейса.

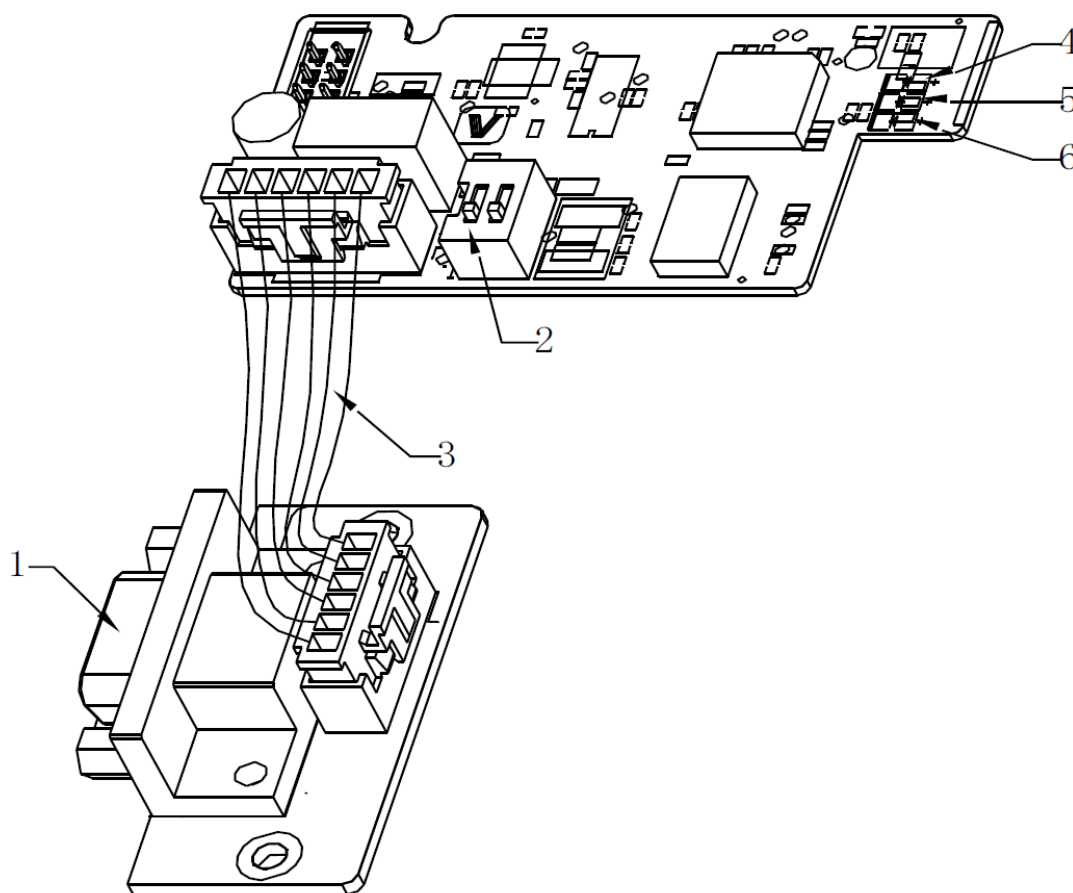


Рис. 1-1 Внешний вид и схема подключения платы.

1) Интерфейсный разъем DB9 2) Переключатель выбора встроенного согласующего резистора 3) 6-жильный кабель для подключения платы расширения к интерфейсному разъёму. 4) Зеленый светодиод, указывающий, успешно ли DP-карта установила связь с мастер-станцией (контроллером). 5) Зеленый светодиод, указывающий успешное соединения платы расширения с преобразователем частоты. 6) Красный светодиод питания.

1.2 Инструкция по установке платы в корпус преобразователя.

Способ установки платы расширения Profibus_DP «TG910DP01» показан на рисунке ниже (на примере преобразователя с пластиковым корпусом). Сначала необходимо закрепить разъём DB9 на корпусе с помощью небольшого самореза. Снимите пластиковую крышку с платой управления, пропустите шестижильный кабель, а затем установите саму плату расширения в разъём на плате управления.

Примечание!!! Убедитесь, что питание отключено.

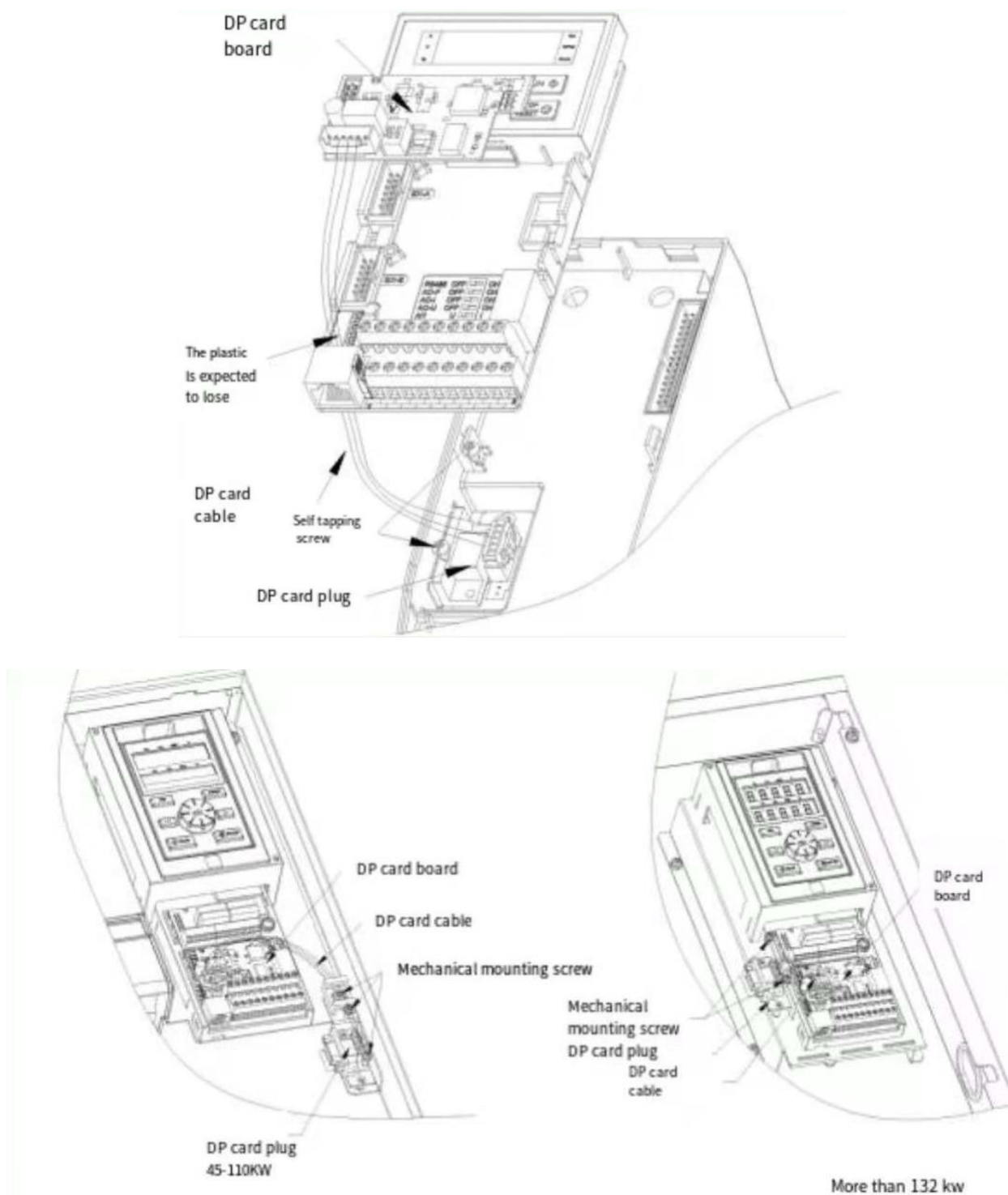


Рис. 1.2 – Установка платы.

1.3 Описание стандартного разъема ProfiBus DB9.

Плата «TG910DP01» оснащена стандартным разъемом DB9 для подключения к сети ProfiBus, а определение сигналов на выводе соответствует со стандартом разъема DB9 компании SIEMENS (см. рисунок):

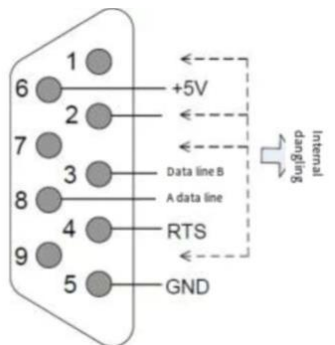


Рис 1.3 Подключение контактов разъема DB9.

Таблица 1.1 Описание разъёма

№ пина	Наименование	Описание
1,2,7,9	NC	Не задействованы
3	Данные канала А	Положительный канал передачи данных
4	RTS	Сигнал отправки запроса
5	GND	Земля (0)
6	+5V	«+» 5В
8	Данные канала В	Отрицательный канал передачи данных

1.4 Описание переключателя включения внутреннего согласующего резистора.

Перевод переключателя в положение «ON» включает внутренний резистор. В противном случае внутренний резистор отключен.

1.5 Работа светодиодных индикаторов на плате.

Таблица 1-2 Описание работы индикаторов.

Тип	Наименование	Описание
POW (красный)	Индикатор питания	Постоянный свет: означает, что преобразователь включен; Не светится: инвертор не подключен к источнику питания или плата ProfiBus_DP установлена неправильно.
DP (Зелёный)	Индикатор идентификации в сети мастер-станцией	Постоянный свет: указывает, что плата и мастер-станция в сети ProfiBus нормально обмениваются данными; Не светится: нет связи между платой и мастер-станцией в сети.

		(Проверьте кабельное соединение ProfiBus и установленный номер станции); Мерцание: указывает на то, что мастер-станция не работает или возникла ошибка связи.
COM (Зелёный)	Индикатор обмена данными с платой управления преобразователя	Горит постоянно: указывает на нормальную связь между платой и инвертором; Не горит: указывает, что связи между платой и инвертором нет; Мигает: означает наличие помех в обмене данными или адрес не находится в диапазоне 1~125.

2 Параметры связи.

После правильной установки карты «TG910DP01» в преобразователь частоты необходимо выполнить соответствующую настройку связи, прежде чем плата сможет установить связь .

2.1 Настройка источника команды запуска и задание частоты.

В TG910 необходимо установить параметра F01.01=3, F01.02=10 - управление запуском и настройкой частоты через ProfiBus_DP.

2.2 Настройка адреса ведомого устройства в сети ProfiBus_DP

Пользователь может установить адрес ведомого устройства через параметр F12.30 = 1~127.

3 Примеры построение сети ProfiBus_DP.

3.1 Подключение нескольких плат в сети.

Схема подключения плат DP и мастер-станции ProfiBus показана на рис. 4-1 ниже:

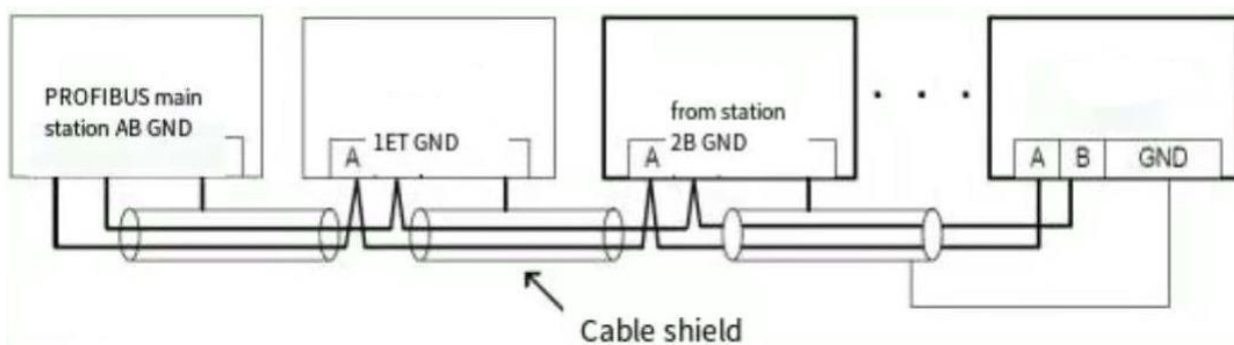


Рис. 3.1 Схема подключения плат расширения и мастер-устройства в сети ProfiBus_DP.

1. Согласующий резистор необходим как на одном конце, так и на другом конце сети ProfiBus_DP.
2. Сразу после включения сопротивлений на устройствах с обоих концов, необходимо проверить сопротивление между A1 и B1, оно должно составлять примерно 110 Ом.

Неподключенный резистор или сопротивление менее 110 Ом повлияет на качество связи, что приведет к нестабильной работе.

3. Для устройств на обоих концах сети ProfiBus_DP коммуникационный кабель на разъеме DB9 должен быть подключен к входному каналу, обозначенному как «IN» (то есть к каналу, соответствующему A1/B1 разъема (см. Рис 3-2)).



Рис. 3.2 Внешний вид разъёма

3.2 Описание конфигурации связи преобразователя частоты TG910 и мастер-устройства. Формат передачи данных.

В профиле ProfiBus для преобразователей частоты указывается количество объектов связи (объектов данных параметра/процесса, PPO). Профиль ProfiBus для преобразователей частоты подходит для обмена данными между мастер-станцией (например PLC) и преобразователем частоты. Все PPO определяются для циклической передачи данных (DPV0) — для передачи данных процесса (PCD) и параметров (PCA) от главного устройства подчиненному и обратно.

Тип PPO используется, как формат передачи данных. Типы PPO делятся на PPO1, PPO2, PPO3, PPO4 и PPO5. Каждый формат данных может выполнять следующие функции:

Таблица 3.2 Описание типов данных PPO

Тип данных	
PPO1	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Работа с одним функциональным параметром. ◆ Команда запуска преобразователя частоты, установка частоты ◆ Статус инвертора, считывание рабочей частоты
PPO2	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Работа с одним функциональным параметром. ◆ Команда запуска преобразователя частоты, установка частоты ◆ Статус инвертора, считывание рабочей частоты ◆ Периодически записываются четыре функциональных параметра ◆ Периодически считываются четыре функциональных параметра

PPO3	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Команда запуска преобразователя частоты, установка частоты ◆ Статус инвертора, считывание рабочей частоты
PPO4	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Команда запуска преобразователя частоты, установка частоты ◆ Статус инвертора, считывание рабочей частоты ◆ Периодически записываются четыре функциональных параметра ◆ Периодически считываются четыре функциональных параметра
PPO5	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Работа с одним функциональным параметром. ◆ Команда запуска преобразователя частоты, установка частоты ◆ Статус инвертора, считывание рабочей частоты ◆ Периодически записываются 8 функциональных параметра ◆ Периодически считываются 8 функциональных параметра

Блок данных, содержащийся в формате данных типа PPO, разделен на две области, а именно: область **PKW** (область параметров) для считывания/записи значений параметров и область **PZD** (область данных процесса), т. е. управляющие слова и уставки, или же информация о состояниях и фактические значения. Формат данных показан на рисунке 3.3.

PKW				PZD									
PKE	IND	PWE		PZD1 STW1 ZSW1	PZD2 HSW HIW	PZD3	PZD4	PZD5	PZD6	PZD7	PZD8	PZD9	PZD10
1. слово	2. слово	3. слово	4. слово	1. слово	2. слово	3. слово	4. слово	5. слово	6. слово	7. слово	8. слово	9. слово	10. слово
PPO1													
PPO2													
PPO3													
PPO4													
PPO5													

PKW: величина присвоенного параметра
 PZD: данные процесса
 PKE: присвоение параметров .
 IND: индекс
 PWE: величина параметра

STW: Управляющее слово 1
 ZSW: Слово состояния 1
 HSW: Главная уставка
 HIW: Главное фактич. значение

Рис. 3.3 Параметры данных на объектах (типы PPO).

Данные **PKW** в основном реализуют операции чтения и записи функциональных параметров преобразователя. Данные PKW содержат три набора областей массива данных, а именно: **PKE**, **IND** и **PWE**. Длина данных **PKE** составляет 2 байта, **IND** — 2 байта, а **PWE** — 4 байта. Формат данных показан в таблице 3.4:

Описание данных PKW отправленные с Ведущего устройства		Описание данных PKW отклика преобразователя частоты	
PKE	Старшие 4 бита: код команды 0 : нет запросов 1: чтение данных параметров 2: изменение данных параметров (приведенная выше команда)	PKE	Старшие 4 бита: код ответа 0 : нет запросов 1 : Работа с параметром правильная

	представляет собой десятичные данные) Младшие 4 бита: зарезервированы Младшие 8 бит: старший адрес параметра		8: не может быть реализовано Младшие 8 бит: старший адрес параметра
IND	Старшие 8 бит: Младший адрес параметра	IND	Старшие 8 бит: Младший адрес параметра
PWE	Младшие 8 бит: Зарезервированы	PWE	Младшие 8 бит: Зарезервированы

Данные области **PZD** реализуют изменение и считывание данных преобразователя частоты в режиме реального времени и периодическое взаимодействие данных. Коммуникационный адрес данных настраивается непосредственно преобразователем частоты (PZD1-PZD2 [исправленный адрес]) и конфигурацией ПЛК (PZD3-PZD10). В основном он включает в себя следующее:

- Команда управления преобразователем частоты, целевая частота задается в режиме реального времени
- Показания текущего состояния преобразователя частоты в режиме реального времени.
- Взаимодействие в режиме реального времени между функциональными параметрами и данными параметров мониторинга инвертора и мастер-станцией ProfiBus_DP. Данные процесса в основном завершают периодическое взаимодействие данных между мастер-станцией и преобразователем частоты, как показано в таблице 3.5:

Данные области PZD		
Команды преобразователя	Заданная частота	Изменение в режиме реального времени функциональных параметров
PZD1	PZD2	PZD3-PZD10
Данные отклика преобразователя частоты области PZD		
Состояние преобразователя	Рабочая частота преобразователя	Чтение в режиме реального времени значения параметра функции преобразователя
PZD1	PZD2	PZD3-PZD10

3.3 Пример конфигурации преобразователя TG910.

Для добавления устройств в каталог TIA Portal и Step 7 используем файл «TG910.GSD».

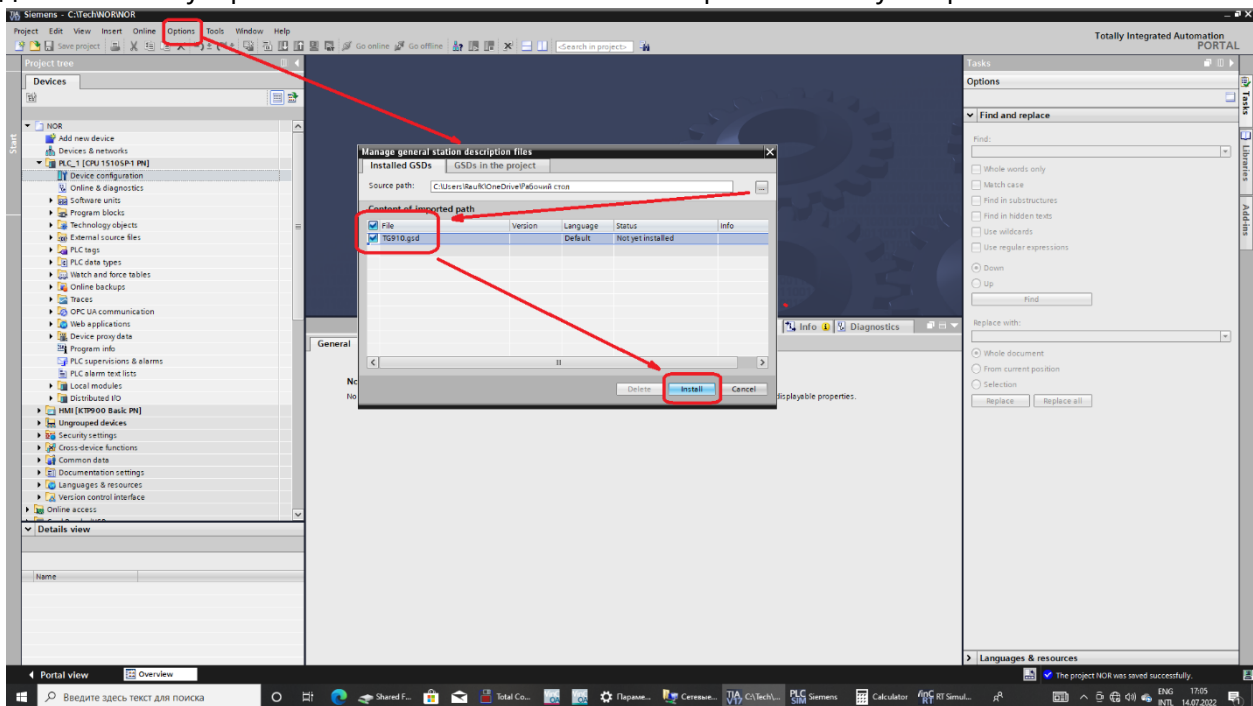


Рис. 3.6. Tia Portal

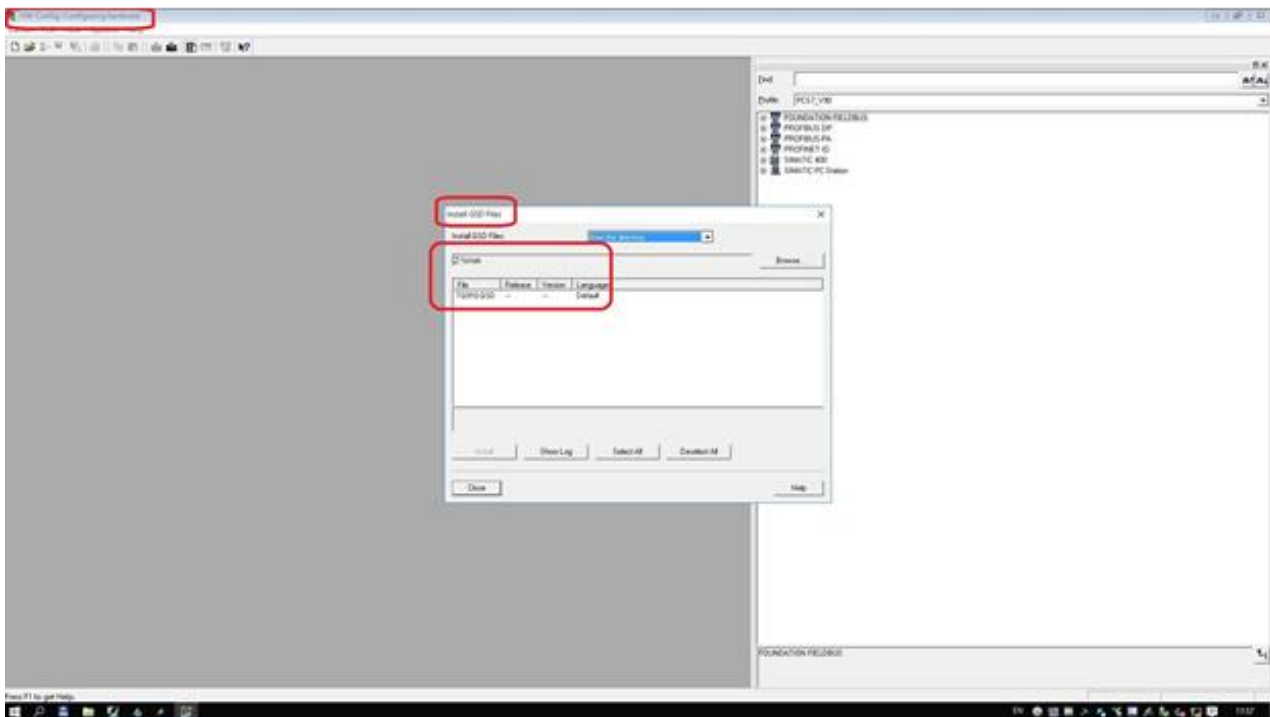


Рис. 3.7. Step 7

Далее добавляем в проект «TG910».

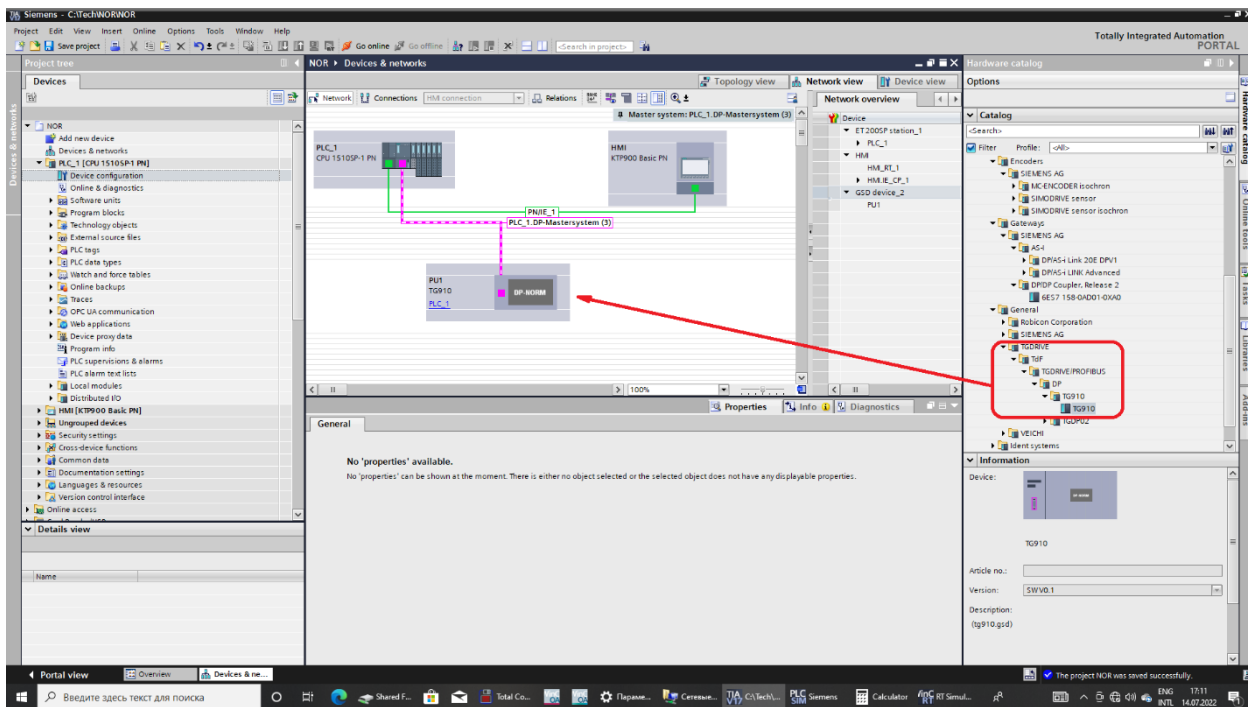


Рис. 3.8. Tia Portal

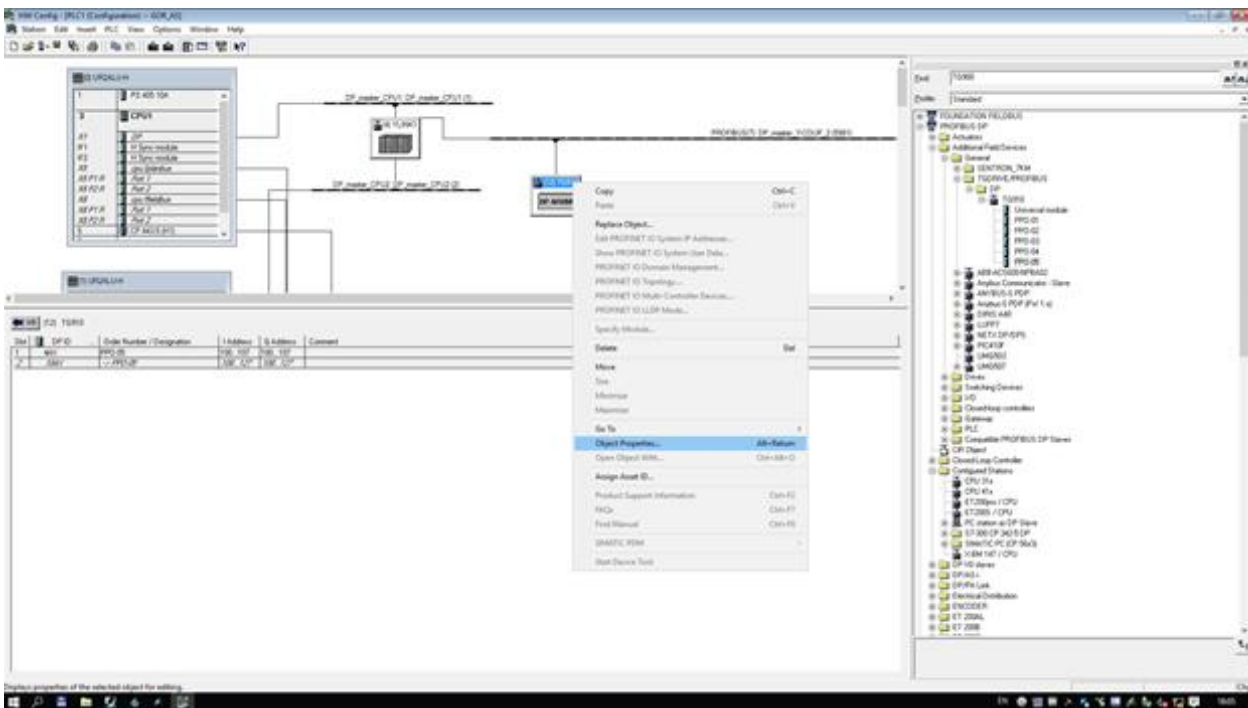


Рис. 3.9. Step 7

В окне «Device view» выбрав закладку устройства, в примере «PU1», из вспомогательного окна «Hardware catalog» выбираем тип стандартной посылки PPO путем Drag-and-drop в окно «Device overview». Существуют несколько типов PPO, они отличаются между собой количеством свободных для пользователя слов. В примере используется PPO-05. Тип посылки PPO делится на две телеграммы «2_1» и «2_2». Длина телеграмм зависит от типа PPO.

PPO-01 «2_1» - 4 слова на прием и передачу (Не используется)
 «2_2» - 2 слова на прием и передачу

- PPO-02 «2_1» - 4 слова на прием и передачу (Не используется)
 «2_2» - 6 слов на прием и передачу
- PPO-03 «2_1» - отсутствует
 «2_2» - 2 слова на прием и передачу
- PPO-04 «2_1» - отсутствует
 «2_2» - 6 слов на прием и передачу
- PPO-05 «2_1» - 4 слова на прием и передачу (Не используется)
 «2_2» - 10 слов на прием и передачу

При работе в TIA Portal в окне «Device overview» указываем адресное пространство. В примере телеграмма «2_1» занимает адреса IW100-IW107, QW100-QW107 и телеграмма «2_2» занимает адреса IW108-IW127, QW108-QW127

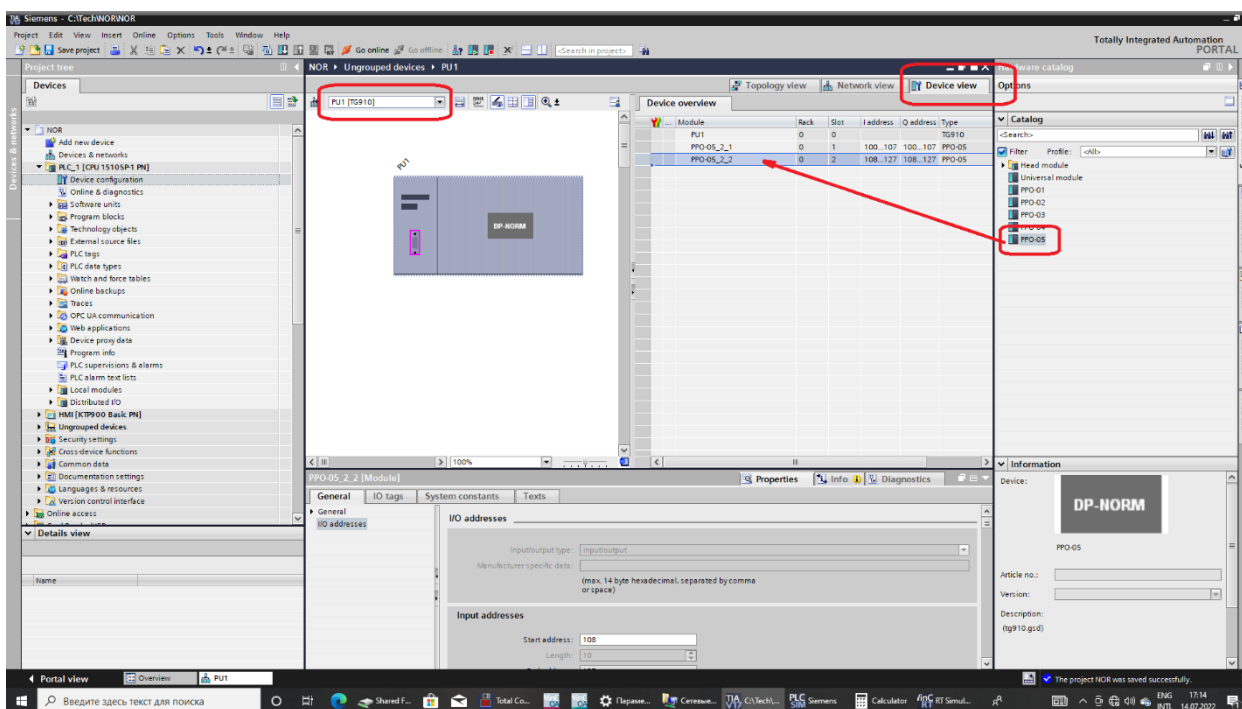


Рис. 3.10. TIA Portal

Далее переходим в закладку «Properties» -> «General» -> «Device-specific parameters». В данной закладке можно настроить параметры телеграммы «2_2». Первые два слова на передачу и прием статичны и не меняются.

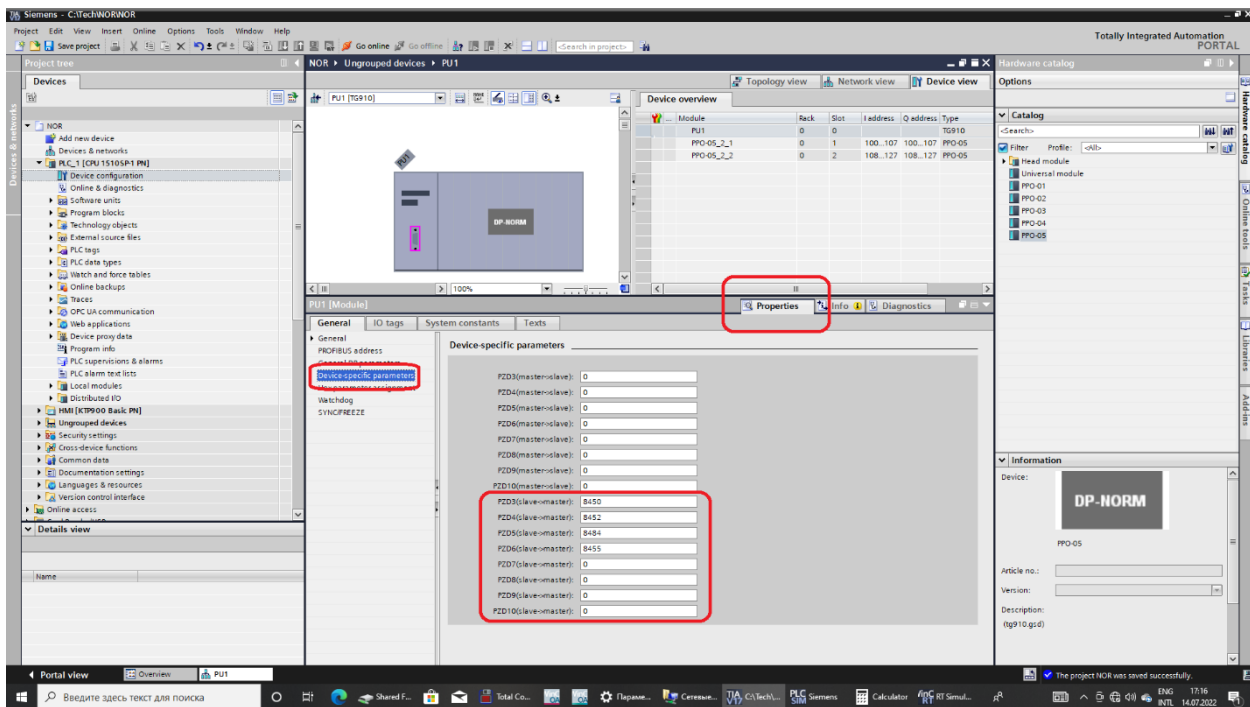


Рис. 3.11. TIA Portal

При работе в Step 7, открыв окно «Object Properties» и закладку «Parameter Assignment», устанавливаем параметры PZD... (master->slave) и PZD... (slave->master). Номера регистров выбираются так же, как в TIA Portal.

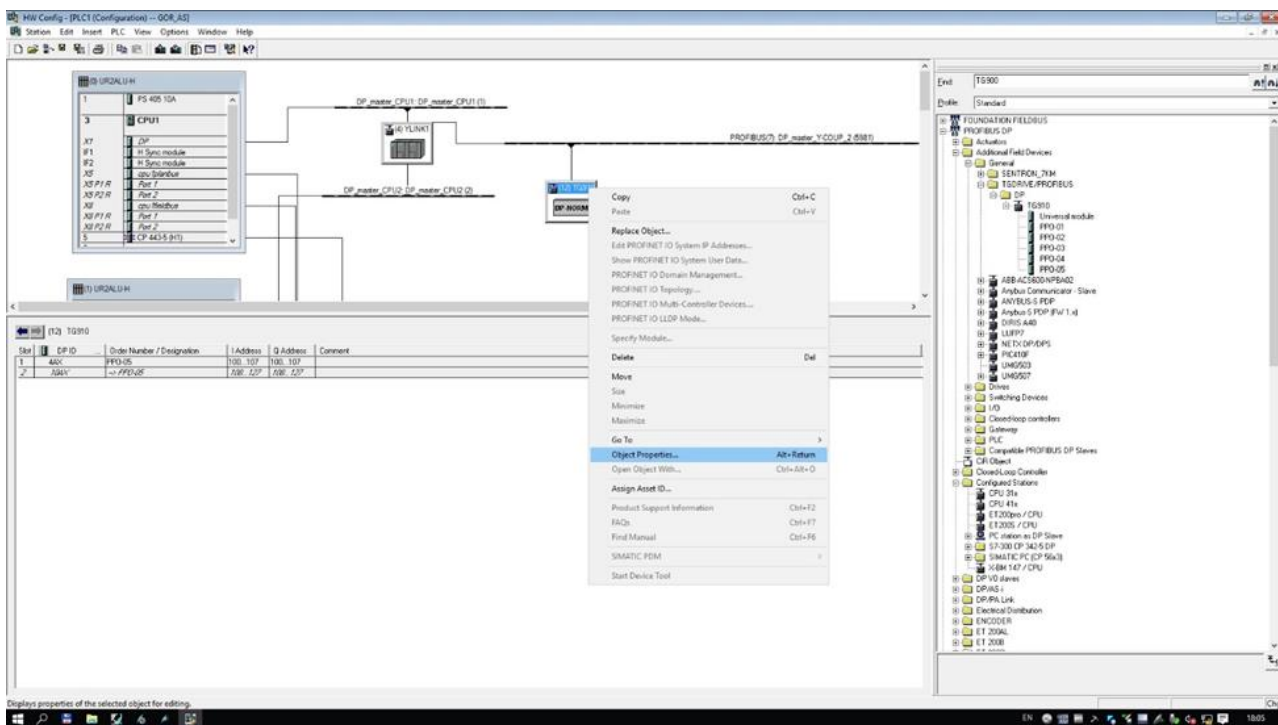


Рис. 3.12. Step 7

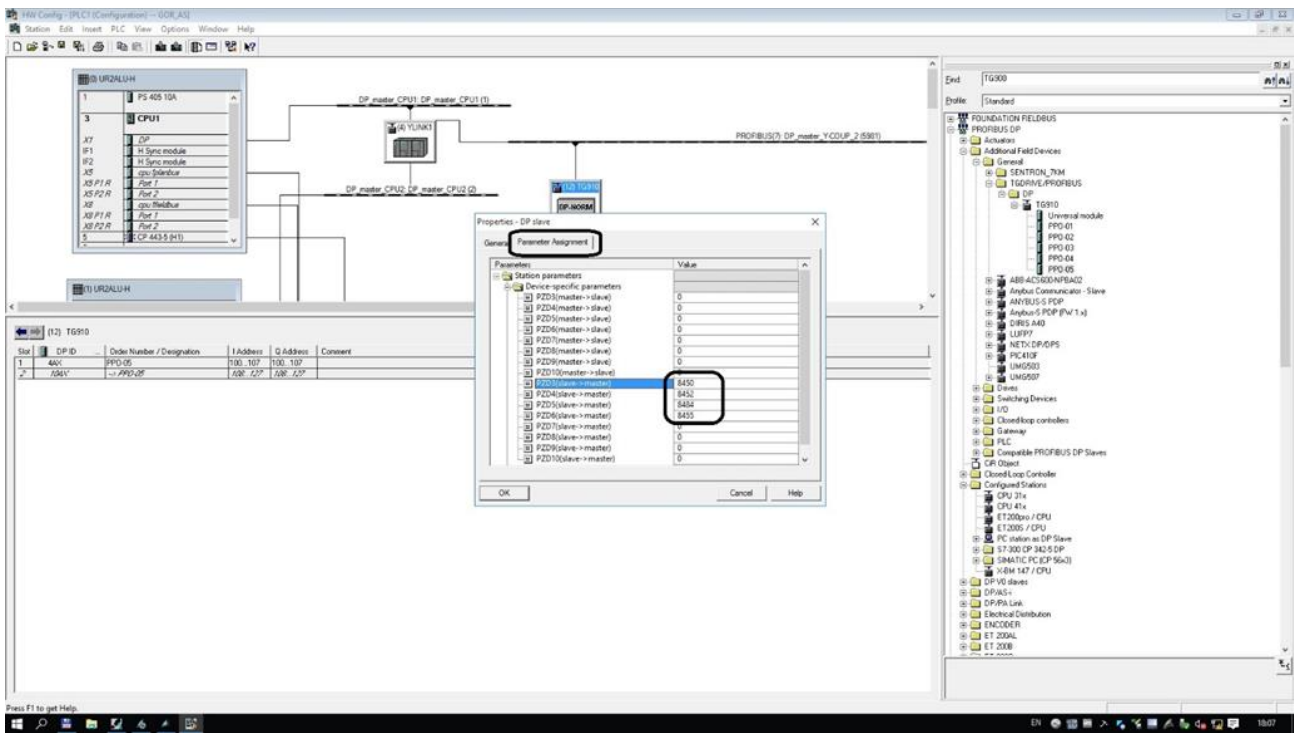


Рис. 3.13. Step 7

Рассмотрим подробно данные слова.

PZD1 (master->slave)

Это слово «Command setting». Команды, передаются числом в формате «INT» или «WORD». В таблице числа предоставлены в шестеричном формате.

PZD2 (master->slave)

Это слово «Set frequency». Заданная частота, передаётся в формате «INT», число 5000 соответствует 50Hz.

Descriptions of Modbus Communication Control Parameter Group Address:

Communication Address	Name	Read/Write (R/W)	Dimension (Range)	Description
0x2000 /0x3000	Set frequency	R/W	0.01Hz (0.00~320.00)	The frequency is set via communication.
0x2001 /0x3001	Command setting	R/W	0x0000 (0x0~0x0103)	0x0000: Invalid. 0x0001: Forward running 0x0002: Reverse running 0x0003: Forward jogging 0x0004: Reverse jogging 0x0005: Deceleration stop 0x0006: Free stop 0x0007: Reset command 0x0008: Run prohibition command. If 8 is written to address 3001 via communication, the inverter will free stop. To allow the inverter to run again, write 9 to address 3001 or power it on again. 0x0009: Run permission command. 0x0101: Equivalent to F02.07 = 1 [Rotation parameter auto-tuning], plus run command. 0x0102: Equivalent to F02.07 = 2 [Static parameter auto-tuning], plus run command. 0x0103: Equivalent to F02.07 = 3 [Stator resistance tuning], plus run command.

PZD1 (slave ->master)

Это слово «Inverter status information». Состояние берется побитно.

0x2002 /0x3002	Inverter status information	R	Binary	Bit0: 0 - Stop Bit1: 0 - Non-acceleration Bit2: 0 - Non-deceleration Bit3: 0 - Forward Bit4: 0 - Normal Bit5: 0 - Unlocked Bit6: 0 - No warning Bit7: 0 - Unable to run	1 - Run 1 - Acceleration 1 - Deceleration 1 - Reverse 1 - Faulty 1 - Locked 1 - Warning 1 - Able to run
-------------------	--------------------------------	---	--------	--	--

PZD2 (slave ->master)

Это слово «Get frequency». Текущая частота, передается в формате «INT», число 5000 соответствует 50Hz

Скрин шоты приведены из руководства по эксплуатации преобразователя частоты TG Drive серии 910.

В примере выбрана посылка PPO-5. Теперь можно использовать оставшиеся 8 слов на свое усмотрение. В PZD3 (slave -> master) указано число 8450, в шестеричном формате это 0x2102.

Смотрим руководство по эксплуатации преобразователя частоты TG Drive серии 910 и видим, что это текущий ток. То есть, в PZD3 будет передаваться «значения выходного тока преобразователя» в формате «INT» с масштабом 0.1, а именно, полученное число 100, это 10.0 ампер.

C00.01 (0x2101)	Выходная частота	0.01Гц/0.1Гц	Отображение значения выходной частоты преобразователя
C00.02 (0x2102)	Выходной ток	0.1А	Отображение значения выходного тока преобразователя
C00.03 (0x2103)	Входное напряжение	0.1В	Отображение значения входного напряжения преобразователя

Следовательно

PZD4 (slave ->master) – 8452(0x2104). Отображение значения выходного напряжения преобразователя».

PZD5 (slave ->master) – 8484 (0x2124). Число, соответствующее номеру ошибки. При отсутствии ошибки отображается «0».

PZD6 (slave ->master) – 8455 (0x2107). Отображение значения выходного крутящего момента преобразователя.

C00.05 (0x2105)	Скорость вращения	1об/мин	Отображение значения скорости вращения электродвигателя
C00.06 (0x2106)	Задаваемый крутящий момент	0.1%	Отображение значения крутящего момента преобразователя. Активно при векторном режиме управления
C00.07 (0x2107)	Выходной крутящий момент	0.1%	Отображение значения выходного крутящего момента преобразователя
C00.08 (0x2108)	Задаваемое значение ПИД-регулятора	0.1%	Отображение значения уставки ПИД-регулятора. Активно в режиме управления частотой с помощью ПИД-регулятора
C00.09 (0x2109)	Обратная связь ПИД-регулятора	0.1%	Отображение значения сигнала обратной связи ПИД-регулятора. Активно в режиме управления частотой с помощью ПИД-регулятора
C00.10 (0x210A)	Выходная мощность	0.1%	Отображение текущего значения выходной мощности преобразователя
C00.11 (0x210B)	Напряжение на шине	0.1В	Отображение текущего значения напряжения в звене постоянного тока преобразователя

Кодовое обозначение параметра (адреса), масштаба, единицы измерения необходимо смотреть в руководстве по эксплуатации преобразователя частоты TG Drive серии 910. Данные параметры справедливы как для Modbus, так и для ProfiBus (Profinet).

В примере значение PZD1 (slave -> master) нужно смотреть в слове IW108, PZD2 (slave -> master) в IW110 и т. д. соответственно PZD1 (master->slave) в QW108 и т. д.

Переходим в закладку «Properties» -> «General» -> «Profibus address». В данной закладке можно установить адрес устройства и скорость передачи.

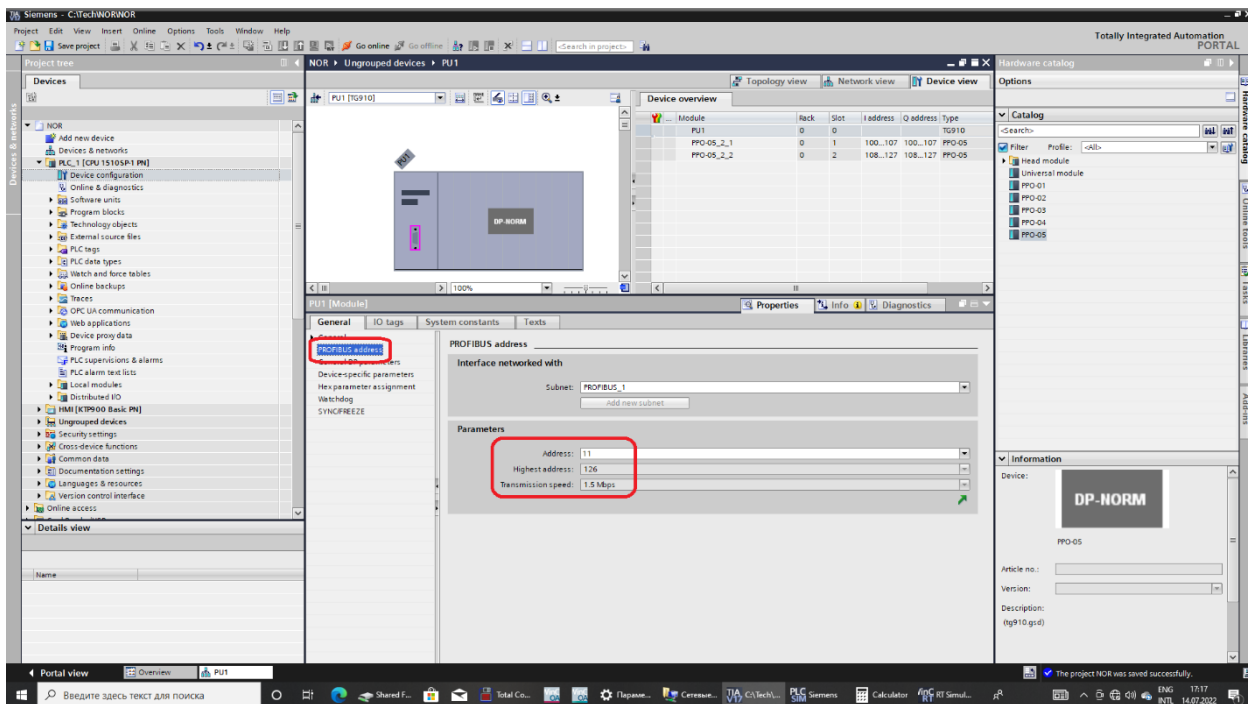


Рис. 3.14. TIA Portal

Соответственно, такой же адрес нужно установить в приводе.

F12.30	DP Card Address	1~127	-	To set the same PROFIBUS address as on the Siemens software
--------	--------------------	-------	---	--

Внимание! При изменении конфигурации в контроллере, требуется снять питание с преобразователя частоты, для переинициализации Profibus-карты и обновления телеграммы. Плата преобразователя частоты Profibus автоматически определяет скорость. При нестабильной связи с ПЧ попробуйте снизить скорость на стороне контроллера и проверить терминирующие резисторы.