

Подключение и пример программирования платы расширения протокола PROFINET

1.1 Описание платы

Плата расширения связи PROFINET для преобразователей частоты серии IMD_E представляет собой промышленный шинный адаптер. Он выполнен в виде платы, устанавливаемой в специализированный слот расширения преобразователя частоты. Основное назначение — обеспечение подключения ПЧ к промышленной сети PROFINET. В режиме ведомого устройства (slave) плата обеспечивает высокоскоростной обмен данными с ведущим устройством (master) PROFINET, например с ПЛК Siemens.

1.2 Таблица параметров

Перед использованием платы расширения необходимо настроить параметры преобразователя частоты.

Параметр	Значение	Функция
P01.00	2	Источник команд управления – интерфейс связи
P50.00	*	Локальный адрес устройства (ID 1-247)
P50.01	35	Скорость передачи данных - 115 200 бит/с
P50.02	00	Формат данных - 1-8-1-N, RTU
P50.09	101	Интерфейс связи - PROFINET

1.3 Адреса регистров ПЛК и Modbus RTU

1.3.1 Таблица регистров

IW – входной адрес (чтение)

QW – выходной адрес (запись)

№	Адрес ПЛК	Тип данных	Адрес Modbus RTU		Описание
			HEX	DEC	
1	QW1	WORD	0	0	Задание частоты
2	QW64	WORD	0x8000	32768	Команда управления
3	QW66	WORD	0x0309	777	Задание крутящего момента в двигательном режиме
4	QW68	WORD	0x030B	779	Задание крутящего момента в генераторном режиме
5	QW70	WORD	0x1303	4867	Значение аналогового выхода 1 (АО1)

6	QW72	WORD	0x1306	4870	Значение аналогового выхода 2 (AO2)
7	QW74	WORD	0x110C	4364	Управление дискретными выходами (R1, R2, Y1, Y2)
8	IW68	WORD	0x8118	33048	Статус преобразователя
9	IW70	WORD	0x8119	33049	Температура преобразователя
10	IW72	WORD	0x811A	33050	Температура двигателя*
11	IW74	WORD	0x8102	33026	Значение выходной частоты
12	IW76	WORD	0x8107	33031	Значение скорости вращения
13	IW78	WORD	0x8108	33032	Значение напряжения звена DC
14	IW80	WORD	0x8109	33033	Значение выходного напряжения
15	IW82	WORD	0x810A	33034	Значение выходного тока
16	IW84	WORD	0x810C	33036	Значение крутящего момента
17	IW86	WORD	0x810E	33038	Значение аналогового входа 1 (AI1)
18	IW88	WORD	0x810F	33039	Значение аналогового входа 2 (AI2)
19	IW90	WORD	0x8116	33046	Статус работы дискретных входов
20	IW92	WORD	0x812B	33067	Текущий код неисправности

* - при наличии платы расширения для подключения датчика температуры двигателя.

1.3.2 Таблица на запись значений регистра QW64 (Команда управления)

Команда управления слово (бит)	Описание	Команда управления слово (бит)	Описание
бит 0	0: Отсутствие действия 1: Команда Пуск	бит 5	0: Остановка при неисправности отключена 1: Остановка при неисправности включена
бит 1	0: Вращение вперед 1: Вращение назад	бит 6	0: Толчковое вращение вперед отключено 1: Толчковое вращение вперед включено
бит 2	0: Остановка с замедлением отключена 1: Остановка с замедлением включена	бит 7	0: Толчковое вращение назад отключено 1: Толчковое вращение назад включено
бит 3	0: Аварийный останов отключен 1: Аварийный останов включен	бит 8	0: Команда сброса неисправности отключена

			1: Команда сброса неисправности включена
бит 4	0: Остановка на выбеге отключена 1: Остановка на выбеге включен	бит 9~бит 15	Зарезервировано

1.3.3 Таблица на запись значений регистра QW74 (Управление дискретными выходами)

Команда управления слово (бит)	Описание	Команда управления слово (бит)	Описание
бит 0	0: Y1 разомкнут 1: Y1 замкнут	бит 2	0: R1 разомкнут 1: R1 замкнут
бит 1	0: Y2 разомкнут 1: Y2 замкнут	бит 3	0: R2 разомкнут 1: R2 замкнут

1.3.4 Таблица на чтение значений регистра IW74 (Статус преобразователя)

Команда управления слово (бит)	Описание	Команда управления слово (бит)	Описание
бит 0	0: Остановка 1: Работа	бит 3	0: Настройка параметров отсутствует 1: Настройка параметров
бит 1	0: Вращение вперед 1: Вращение назад	бит 4	0: Постоянная скорость 1: Ускорение
бит 2	0: Торможение постоянным током отсутствует 1: Торможение постоянным током	бит 5	0: Постоянная скорость 1: Замедление

1.3.5 Таблица на чтение значений регистра IW90 (Статус работы дискретных входов)

Команда управления слово (бит)	Описание	Команда управления слово (бит)	Описание
бит 0	0: X1 разомкнут 1: X1 замкнут	бит 5	0: X6 разомкнут 1: X6 замкнут
бит 1	0: X2 разомкнут 1: X2 замкнут	бит 6	0: X7 разомкнут 1: X7 замкнут
бит 2	0: X3 разомкнут 1: X3 замкнут	бит 7	Зарезервировано
бит 3	0: X4 разомкнут 1: X4 замкнут	бит 8	0: AI1 разомкнут 1: AI1 замкнут

бит 4	0: X5 разомкнут 1: X5 замкнут	бит 9	0: AI2 разомкнут 1: AI2 замкнут
-------	----------------------------------	-------	------------------------------------

1.3.6 Список на чтение значений регистра IW92 (Текущий код неисправности)

Значения кодов неисправностей в десятичной системе счисления (DEC).

- 0: Нет аварии
- 1: Перегрузка по току во время ускорения
- 2: Перегрузка по току во время замедления
- 3: Перегрузка по току при постоянной скорости
- 4: Перенапряжение во время ускорения
- 5: Перенапряжение во время замедления
- 6: Перенапряжение при постоянной скорости
- 7: Пониженное напряжение
- 8: Ошибка измерения тока
- 9: Сильный сигнал внешних помех
- 10: Срабатывание защиты силового модуля
- 11: Ошибка автонастройки двигателя
- 12: Неисправность срабатывания шунтирующего реле
- 13: Внешний сигнал аварии
- 14: Перегрев преобразователя
- 15: Перегрев двигателя
- 16: Перегрузка преобразователя
- 17: Перегрузка двигателя
- 18: Обрыв входной фазы
- 19: Обрыв выходной фазы
- 20: Потеря нагрузки на выходе преобразователя
- 21: Замыкание на землю
- 22: Ошибка записи/чтения EEPROM
- 23: Ошибка связи (превышение времени ожидания)
- 24: Общее достижение времени работы
- 25: Достижение времени работы двигателя
- 26: Потеря заданного значения ПИД в процессе работы
- 27: Потеря обратной связи ПИД
- 28: Большое отклонение скорости
- 29: Превышение скорости вращения двигателя
- 30: Ошибка энкодера
- 31~36: Зарезервировано

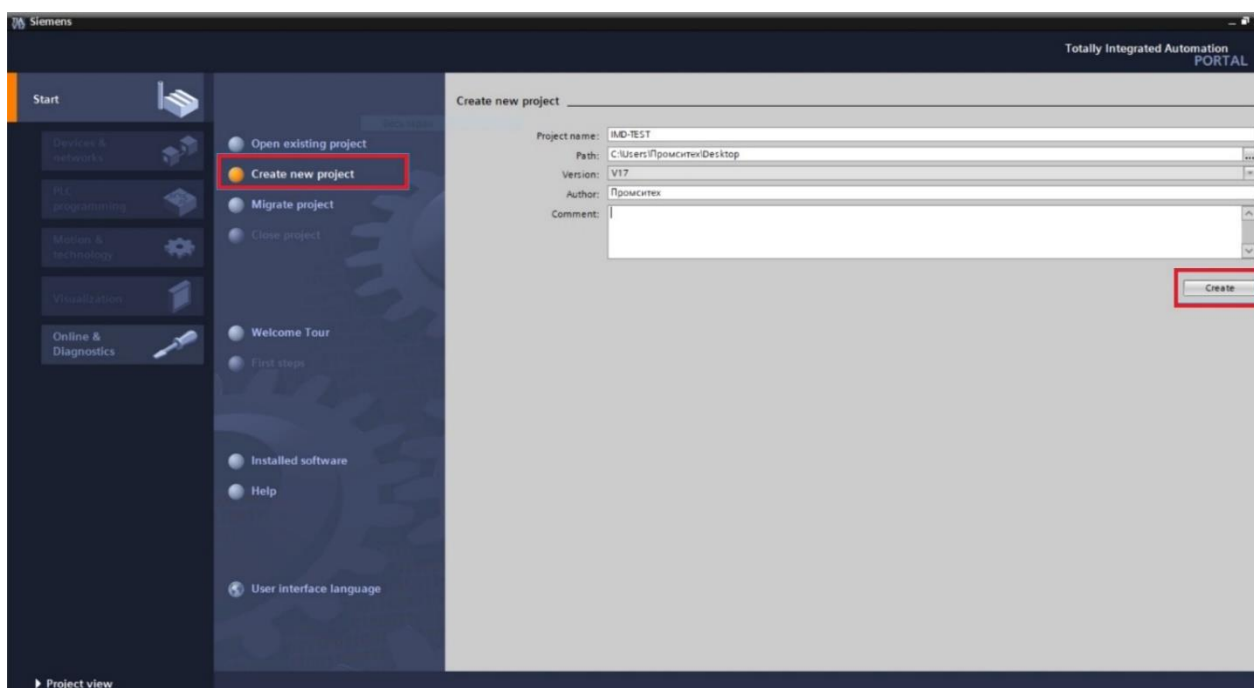
- 37: Ошибка расхождения скорости
- 38: Зарезервировано
- 39: Ошибка копирования параметров

2. Пример создания проекта в TIA Portal V17

В этой главе описывается конфигурация платы расширения в программном обеспечении TIA Portal V17. В качестве примера используются ПЛК SIEMENS CPU 1211C DC/DC/DC.

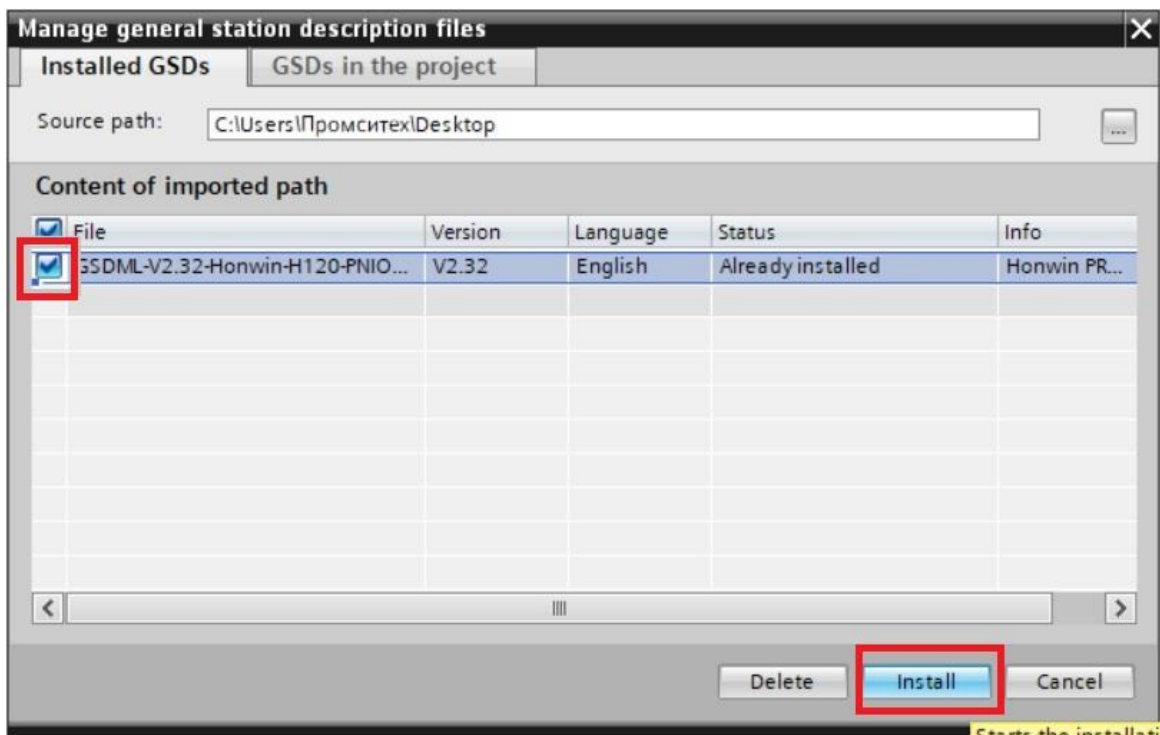
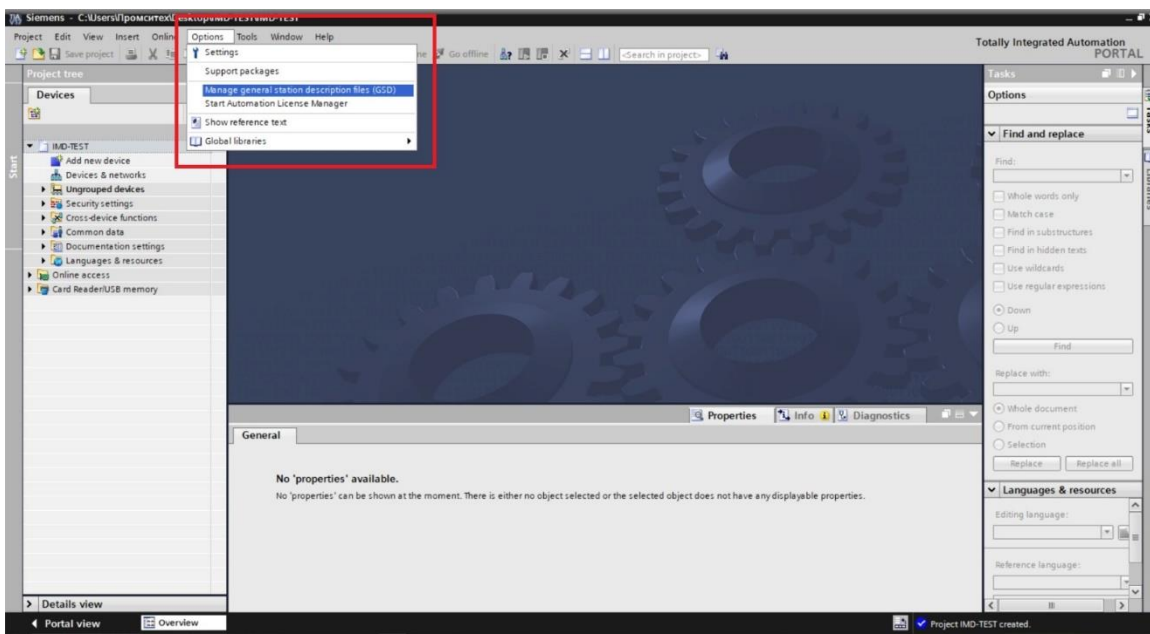
Шаг 1.

Откройте программное обеспечение TIA Portal V17, создайте новый проект (**Creative new project**) и назовите его IMD-TEST. Нажмите **Creative** и после созданного проекта щелкните в левом нижнем углу **Project View**.



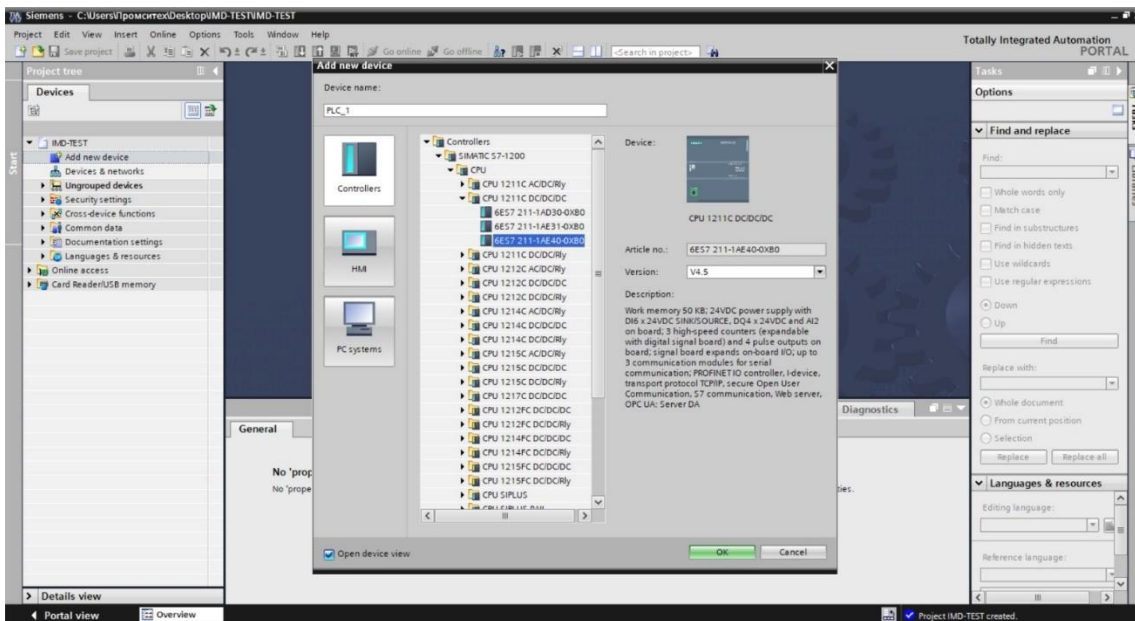
Шаг 2. Установка GSD файла

Устанавливаем полученный GSD файл: **Option** → **Manage general station description file**. Указываем путь к папке, где сохранен файл, ставим галочку и нажимаем на установку (**Install**).



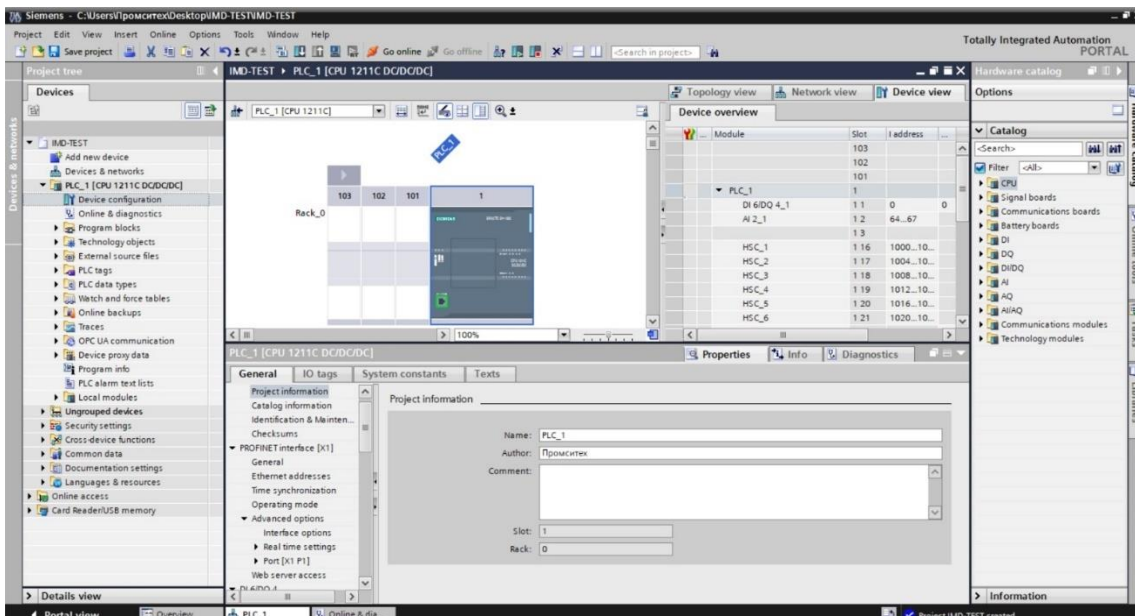
Шаг 3. Добавьте новое устройство

В левой боковой вкладке **Project tree**, нажмите на строку **Add new device**. Во всплывающем окне выберите **CPU 1211C DC/DC/DC** для тестирования и нажмите **OK**.

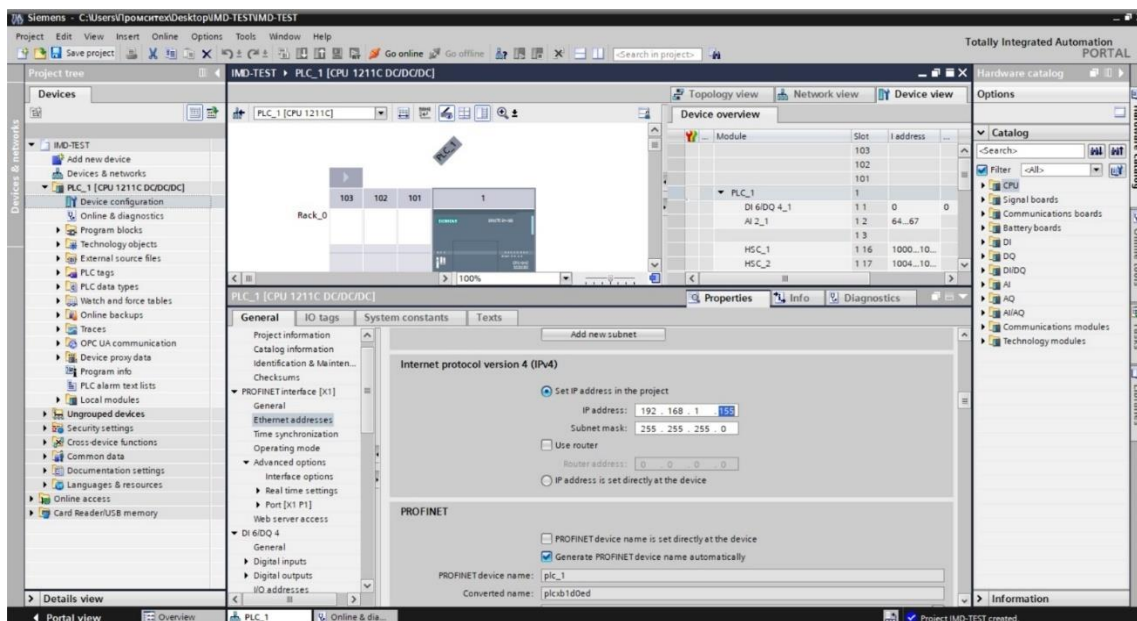


Шаг 4. Задайте ПЛК свой IP адрес и имя ПЛК для идентификации в сети PROFINET.

В левой боковой вкладке **Project tree**, нажмите на строку **Device configuration** и откроется окно:



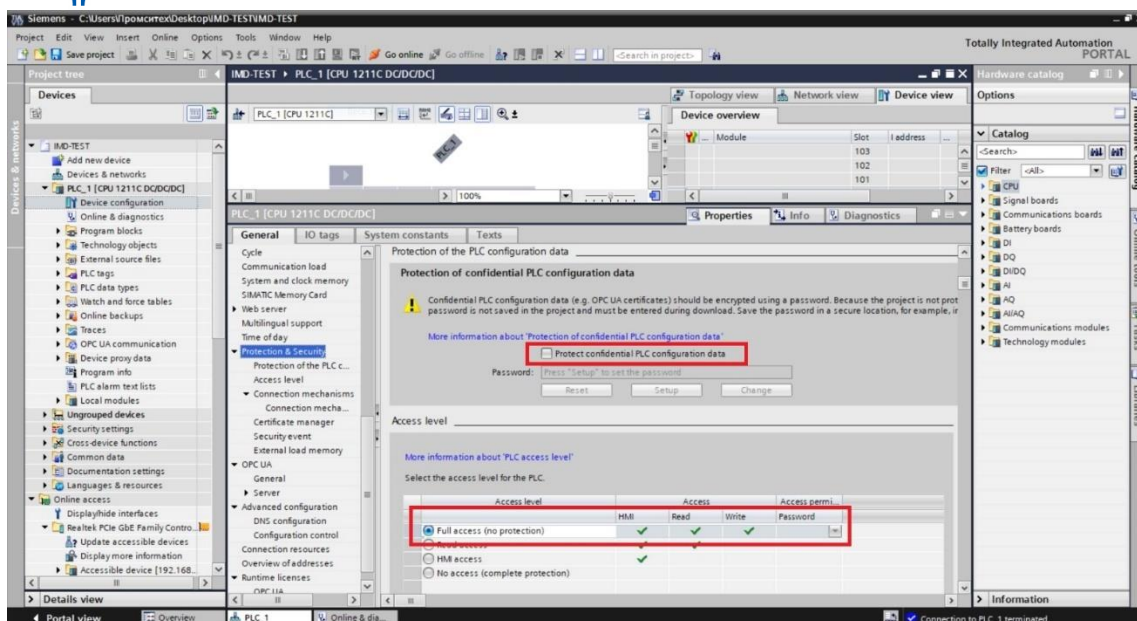
В нижней вкладке **Properties** → **General** находим и переходим во вкладку **PROFINET interface [X1]** → **Ethernet addresses**. В графе **Internet protocol version 4 (IPv4)** → **IP address** вводим IP адрес для нашего ПЛК, например **192.168.1.155**. В графе **Interface networked with** нажимаем **Add new subnet** и автоматически создается связь PROFINET PN/IE_1.



Компилируем проект и загружаем в ПЛК.

Если у вас появились ошибки в компиляции и не получается ее закончить, значит у вас не настроена защита проекта от экспорта из ПЛК. Для теста мы отключим данную функцию.

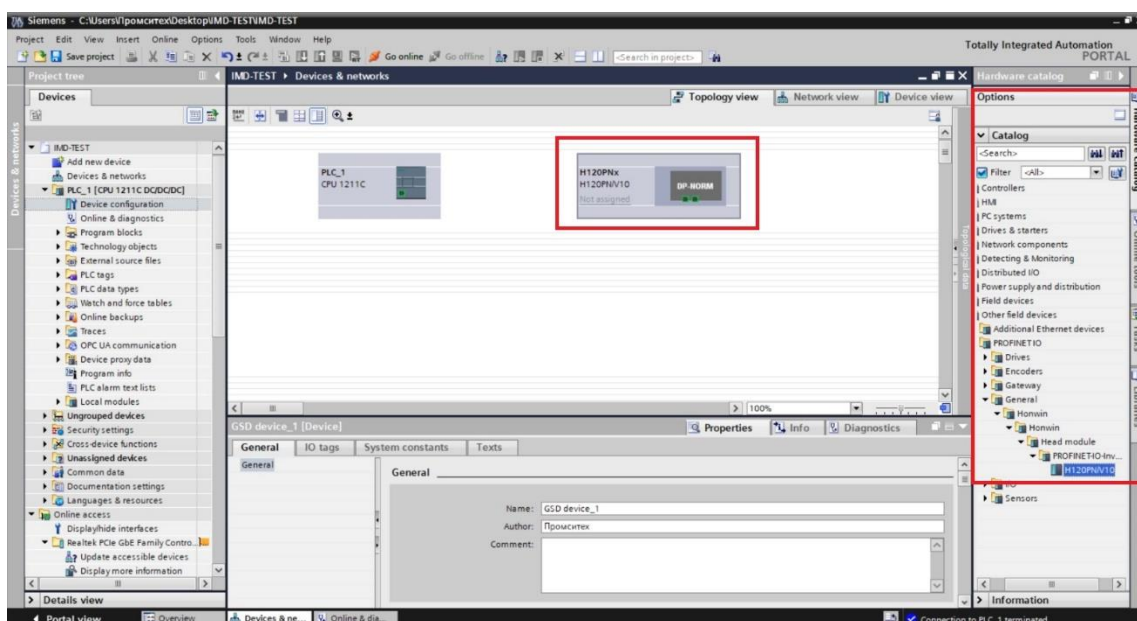
В нижней вкладке **Properties** → **Protection & Security** в графе **Protection of confidential PLC configuration data** убираем галочку **Protect confidential PLC configuration data**. В графе **Access level** меняем защиту проекта (**No access** → **Full access**).



Компилируем проект и загружаем в ПЛК.

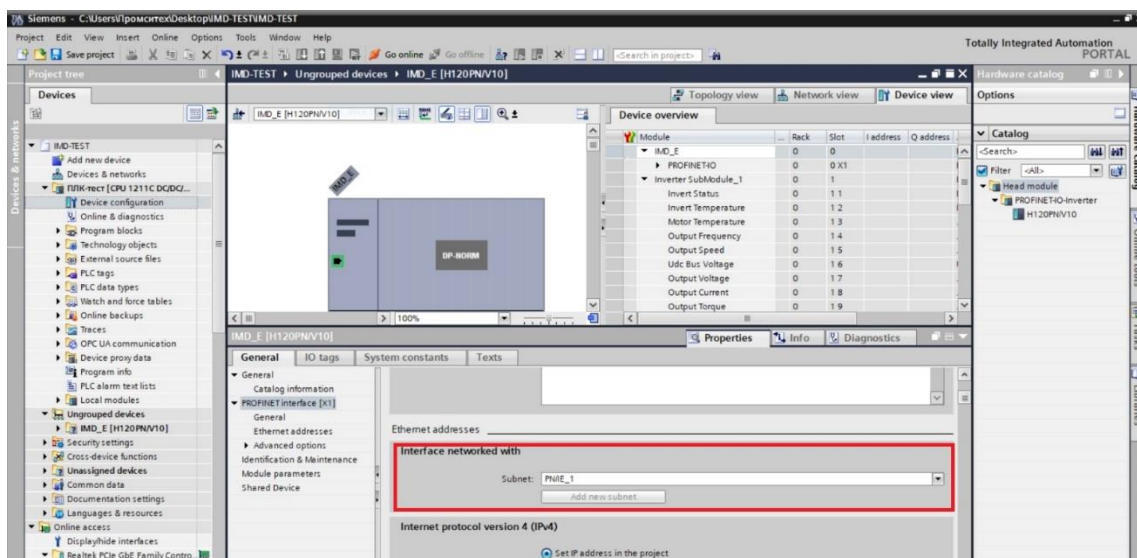
Шаг 5. Добавление и настройка преобразователя частоты IMD_E в проект.

В правой вкладке Hardware catalog → Other field devices → PROFINET IO → Honwin → Honwin → Head module → PROFINET-IO-Inverter и двойным нажатием на файл H120N/V10 добавляем в главное окно под вкладкой Topology view.

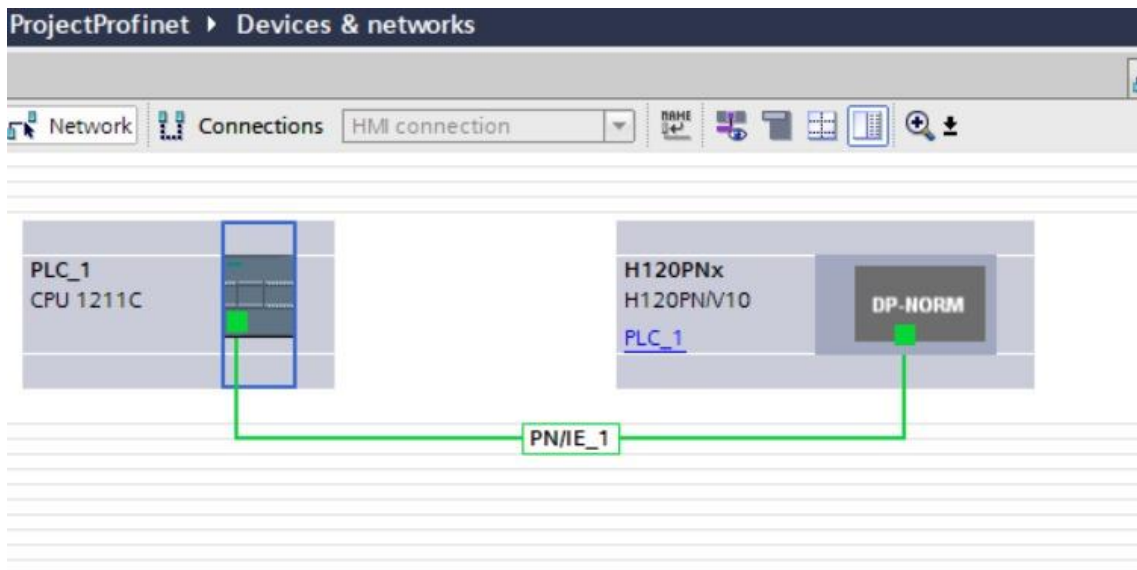


Настройка устройства:

В нижней вкладке **Properties** → **PROFINET interface [X1]** → **Interface networked with** создаем связь PROFINET между ПЛК и IMD_E. Выбираем раннюю созданную подсеть (Шаг 4) **PN/IE_1 (Subnet:)**.

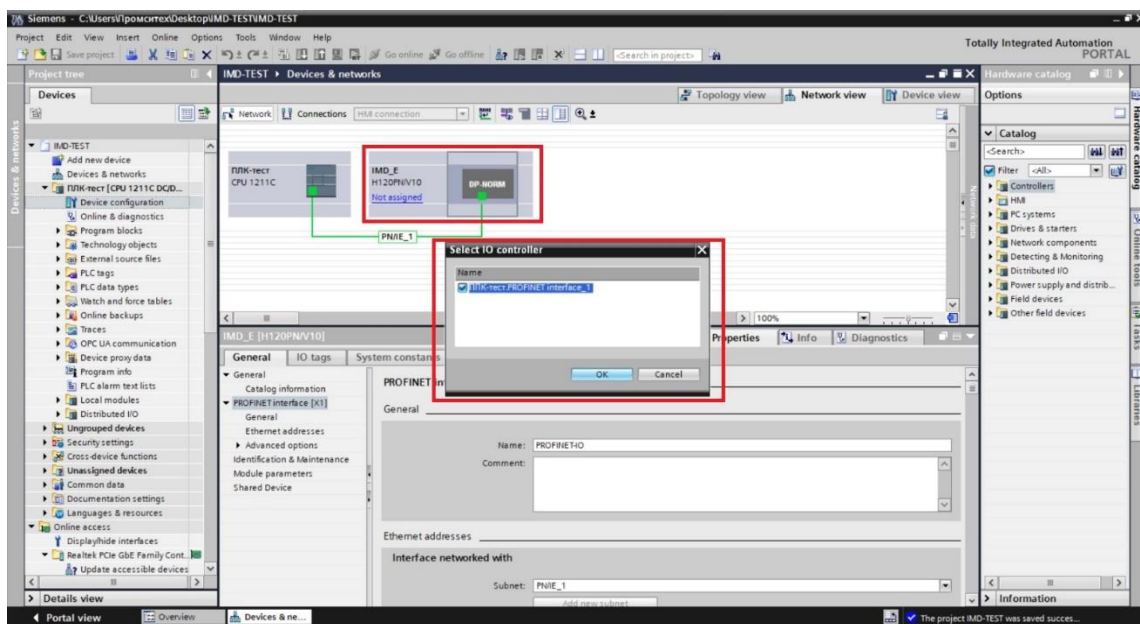
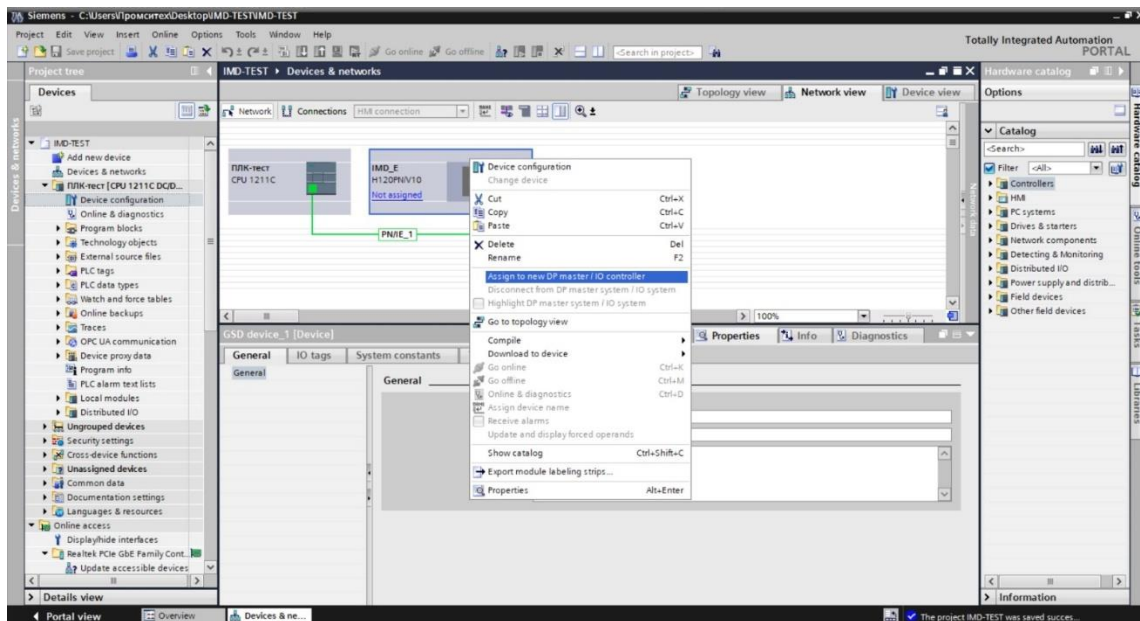


Зайдя во вкладку **Network view** в главном окне, мы видим, что создалась связь PROFINET между ПЛК и IMD_E.



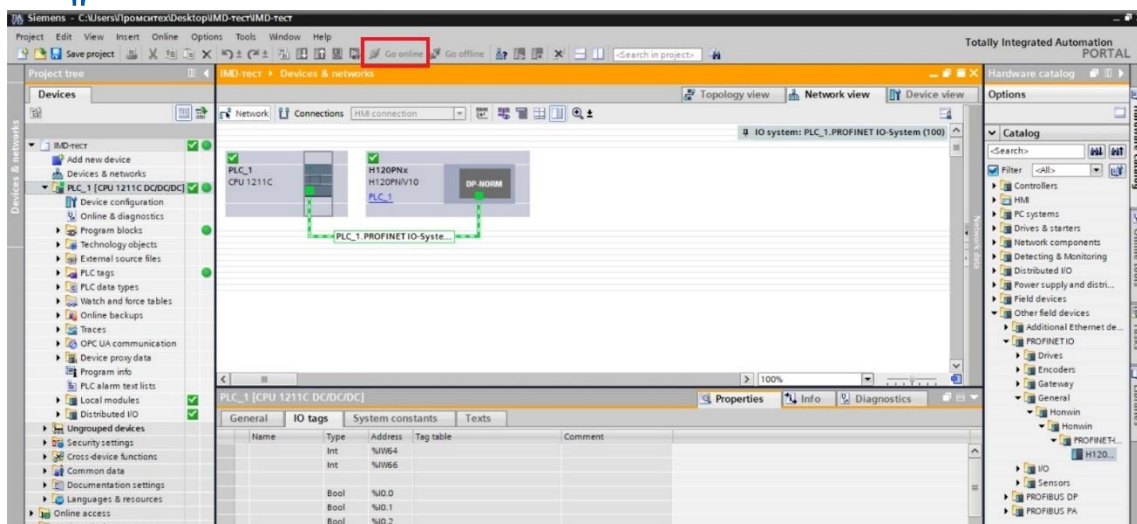
Создаем связь ведущего устройства с ведомым:

Нажимаем правой кнопкой мышки на устройство IMD_E и выбираем пункт из списка **Assign to new DP master/ IO controller**. В появившемся окне ставим галочку на наше ведущее устройство (ПЛК-тест).



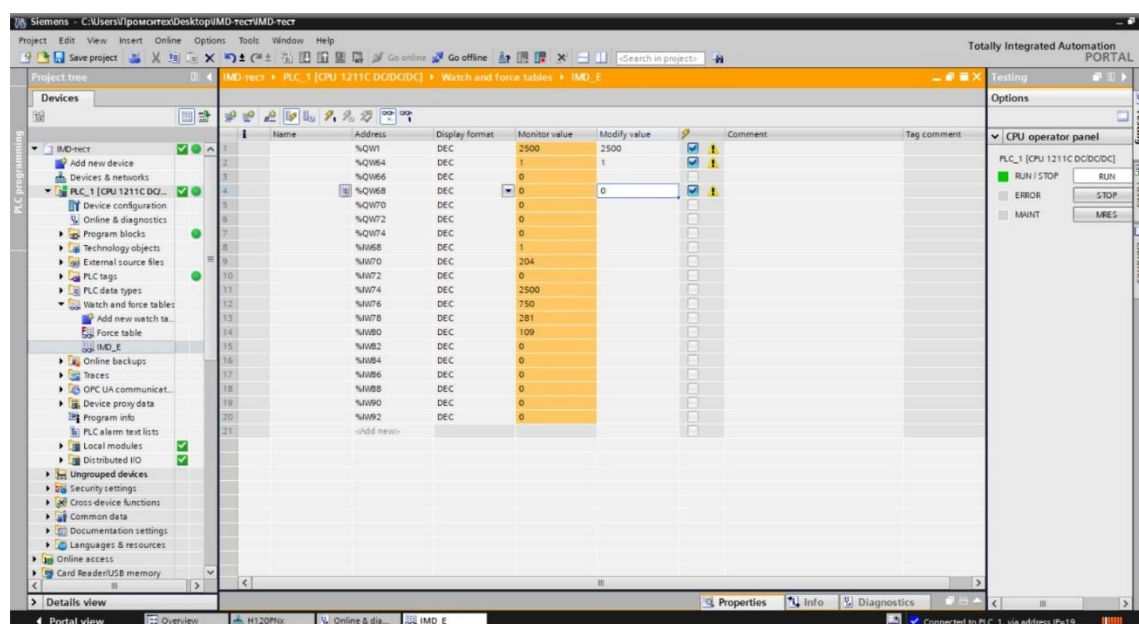
Компилируем проект и загружаем в ПЛК.

После загрузки проекта в ПЛК, проверяем работоспособность подключения ПЛК с ПЧ. В контекстном меню нажимаем на **Go online** и подключаемся к нашему ПЛК, подключение прошло успешно.



Шаг 6. Проверка работоспособности работы преобразователя частоты.

Создаем новую таблицу мониторинга регистров (Watch table) Project tree → Watch and force tables → Add new watch table и прописываем наши регистры из таблицы 1.3.1 для тестирования ПЛК.



Включите проект в режиме онлайн, щелкните на значок просмотра Watch table а затем измените значения (**Modify value**) адресов QW.