

Подключение и пример программирования платы расширения протокола EtherCAT

1.1 Описание платы

Плата расширения связи EtherCAT 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 высокоскоростной промышленной сети EtherCAT. Это позволяет преобразователям получать синхронное управление в реальном времени от ведущего устройства (например, ПЛК).

Примечания:

- Плата совместима исключительно с преобразователями частоты INNOVERT серии IMD_E.
- Подключение и отключение платы расширения при включённом питании не допускается.

1.2 Таблица параметров

Перед использованием платы расширения необходимо настроить следующие параметры преобразователя частоты.

Параметр	Значение	Функция
P01.00	2	Источник команд управления – интерфейс связи
P50.00	1	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	102	Интерфейс связи - EtherCAT

При изменении параметра P50.09 необходимо отключить питание ПЧ на несколько секунд и включить снова. Только после перезагрузки новые настройки вступают в силу.

1.3 Входные (Input) и выходные (Output) модули EtherCAT и Modbus RTU

1.3.1 Таблица регистров входных модулей (только чтение)

№	Наименование модуля	Тип данных	Адрес Modbus RTU		Описание
			HEX	DEC	
1	Status Word	UINT	0x8118	33048	Статус преобразователя
2	ModeOfOperationDisplay	UINT	-	-	Зарезервировано
3	Torque demand	INT	0x810D	33037	Задание крутящего момента
4	ActualVelocity	INT	0x8100	33026	Рабочая частота
5	DC bus voltage	INT	0x8108	33032	Напряжение звена постоянного тока
6	Current actual value	INT	0x810A	33034	Выходной ток
7	Torque actual value	INT	0x810C	33036	Выходной крутящий момент
8	ActualPosition	DINT	-	-	Зарезервировано
9	Error Code	UINT	0x812B	33067	Текущий код неисправности
10	Heat dissipation temperature	INT	0x8119	33049	Температура ПЧ

1.3.2 Таблица регистров выходных модулей (только запись)

№	Наименование модуля	Тип данных	Адрес Modbus RTU		Описание
			HEX	DEC	
1	ControlWord	UINT	0x8000	32768	Команда управления
2	ModeOfOperation	UINT	-	-	Зарезервировано
3	TargetVelocity	INT	0x0000	0	Задание частоты
4	Target torque	INT	0x0309	777	Задание крутящего момента в двигательном режиме
5	Profile acceleration	INT	0x0200	512	Время ускорения
6	Profile deceleration	UINT	0x0201	513	Время замедления
7	TargetPosition	DINT	-	-	Зарезервировано
8	Start mode	INT	0x0105	261	Выбор способа пуска
9	Stop mode	INT	0x010A	266	Режим остановки

1.3.3 Таблица на запись значений в модуле ControlWord (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

1.3.4 Таблица на чтение значений в модуле Status Word (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 Список на чтение значений в модуле Error Code (Текущий код неисправности)

- 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: STO
- 32~36: Зарезервировано
- 37: Ошибка расхождения скорости
- 38: Зарезервировано
- 39: Ошибка копирования параметра

2. Проверка работоспособности через ПО TwinCAT 3

Шаг 1.

Для примера рассмотрим и вводим следующие параметры в преобразователь частоты

Параметр	Значение	Функция
P01.00	2	Источник команд управления – интерфейс связи
P50.00	1	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	102	Интерфейс связи - EtherCAT

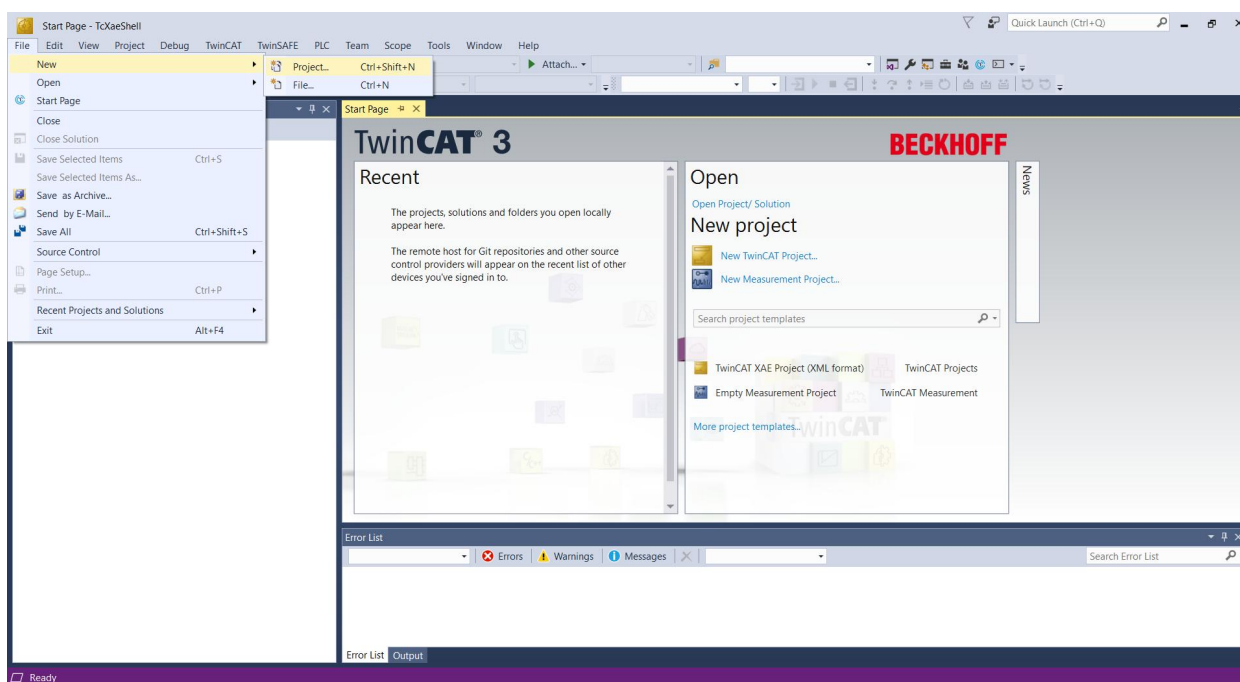
Отключите питание ПЧ на несколько секунд и включите снова.

Шаг 2.

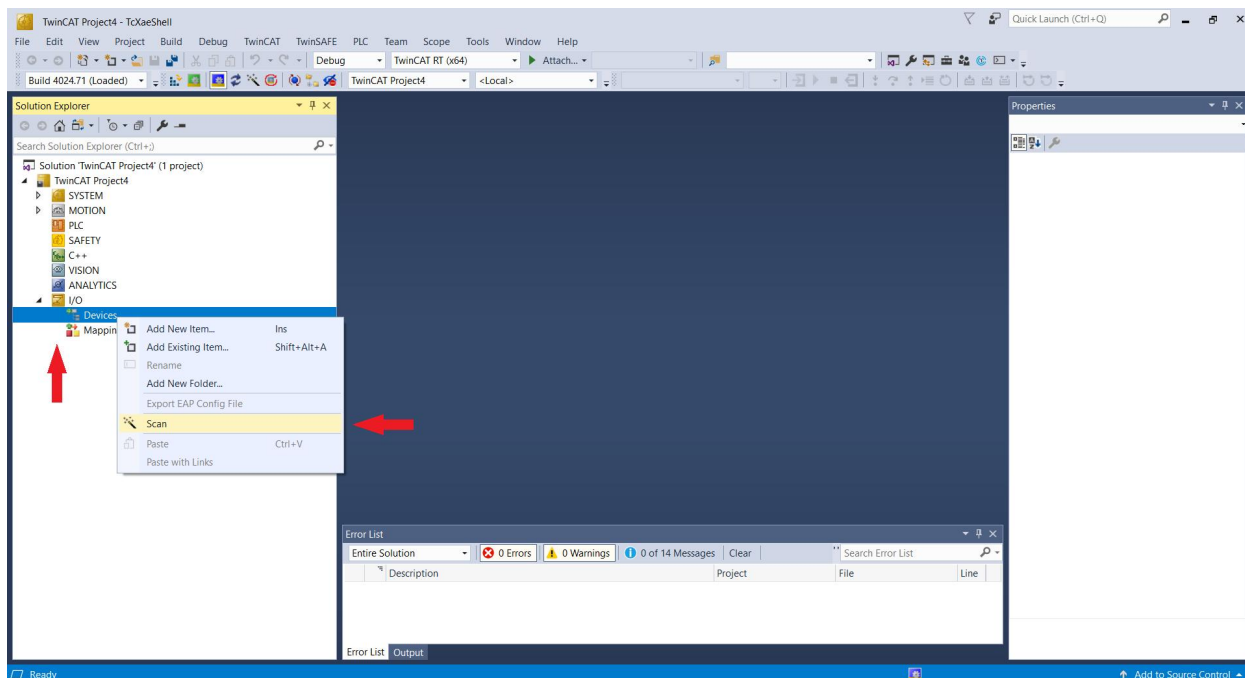
Подключите Ethernet кабель (RJ45) к плате расширения ПЧ и к сетевому порту компьютера.

Предварительно, скопируйте XML файл в директорию программы C:\TwinCAT\3.1\Config\Io\EtherCAT

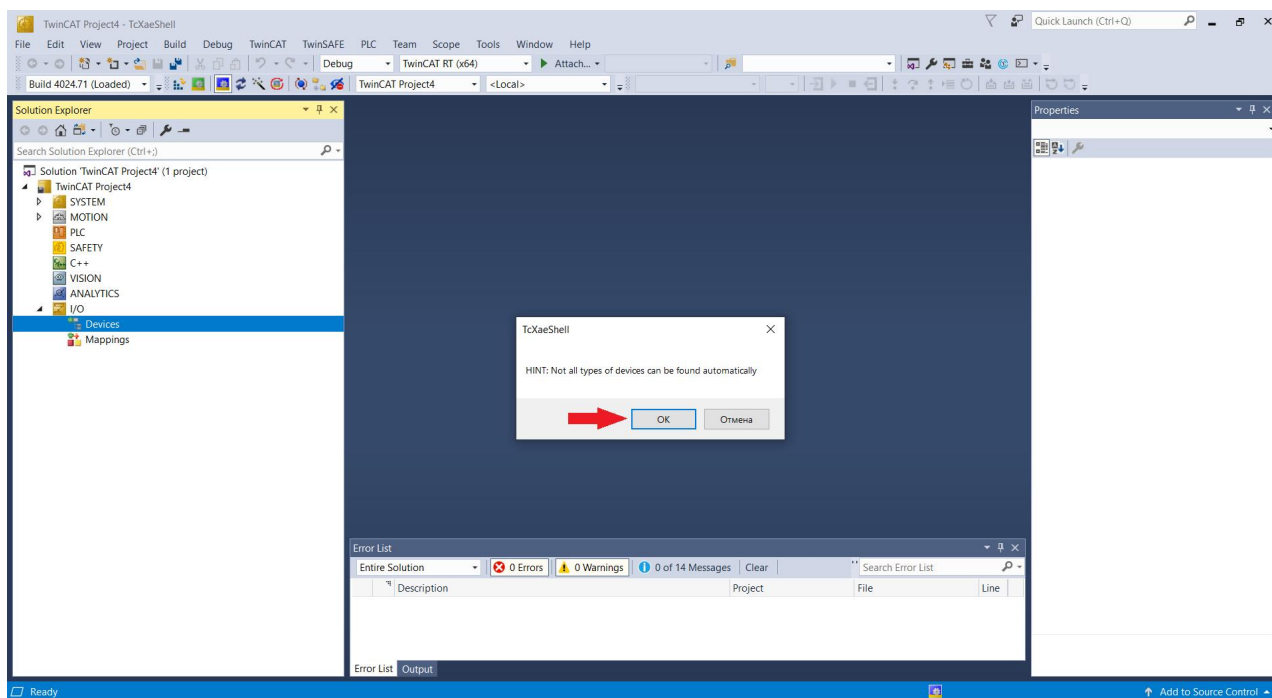
Откройте программное обеспечение TwinCAT XAE Shell, создайте новый проект (New → Project).



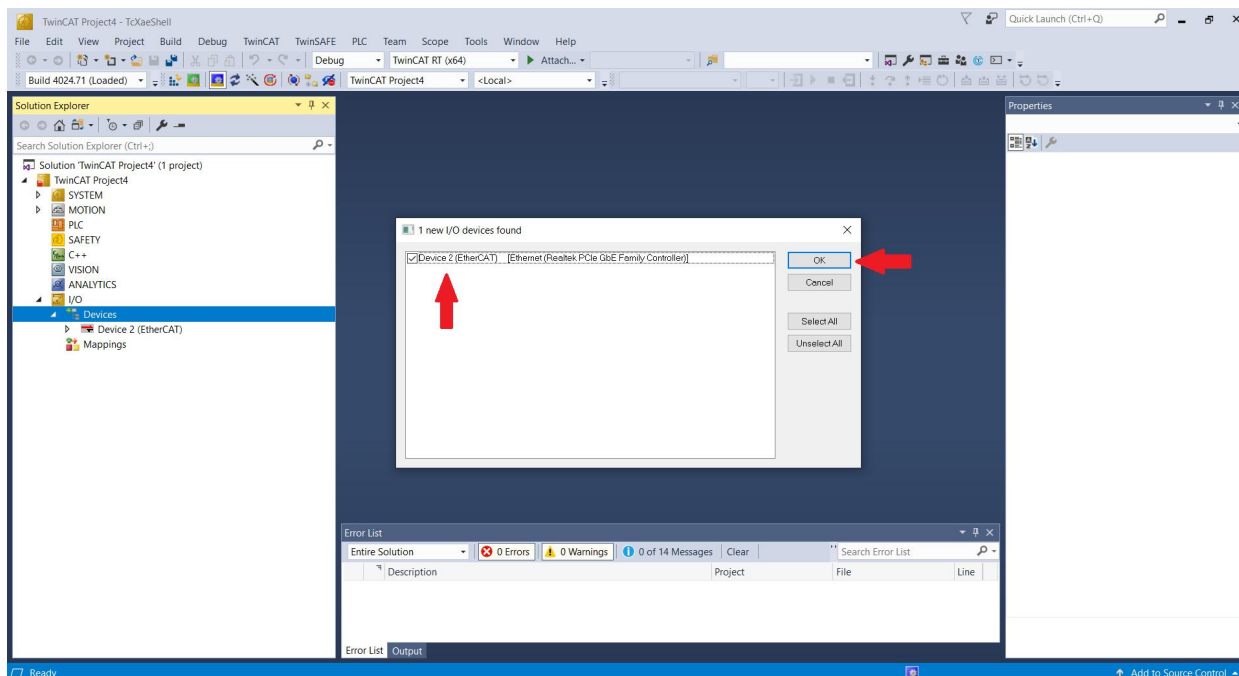
В проекте находим вкладку “I/O” → “Devices”, нажимаем правой кнопкой мыши, вызываем контекстное меню и нажимаем на вкладку “SCAN” для поиска подключенного устройства.



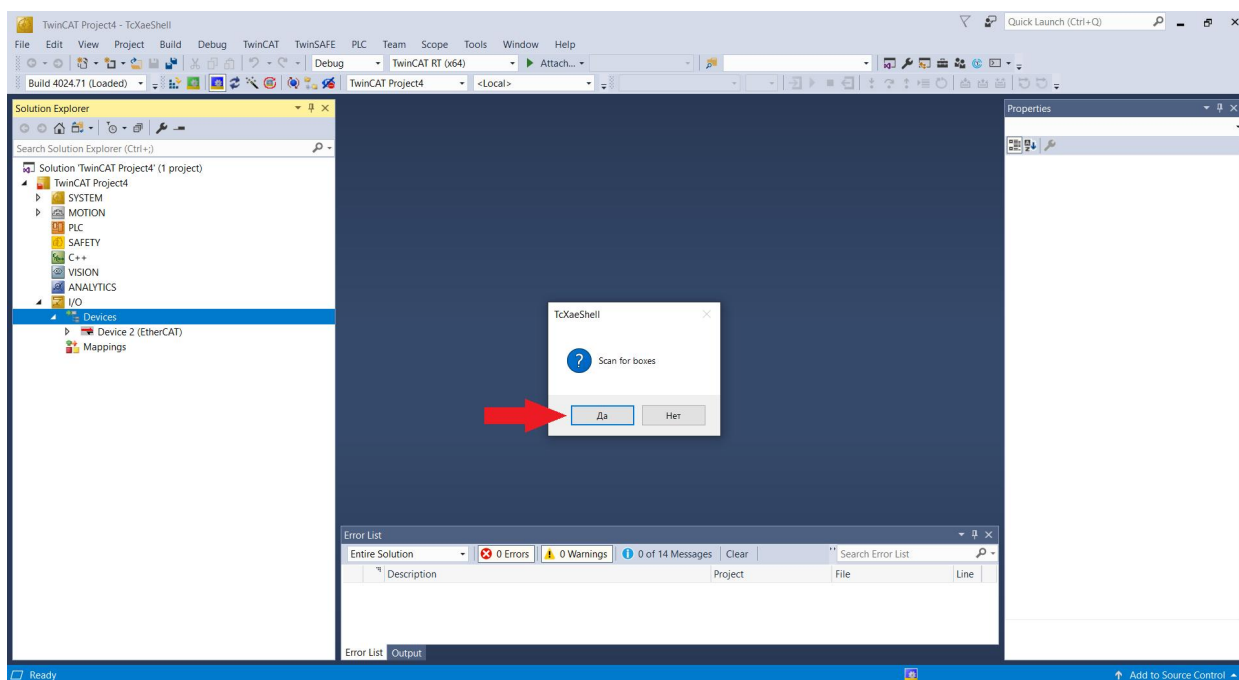
Нажмите «OK» во всплывающем окне, и начнется сканирование доступных устройств.



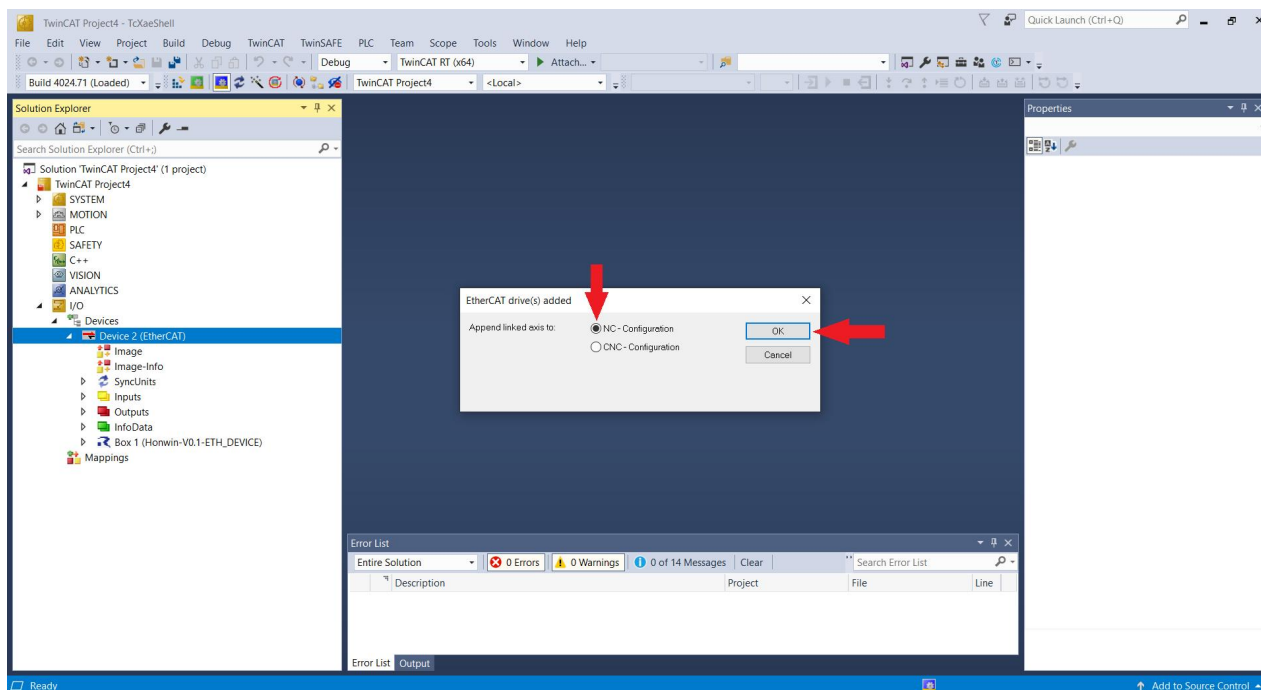
Выберите подходящую сетевую карту Ethernet, подключенную к ПК через сетевой кабель, а затем нажмите «ОК» для подтверждения.



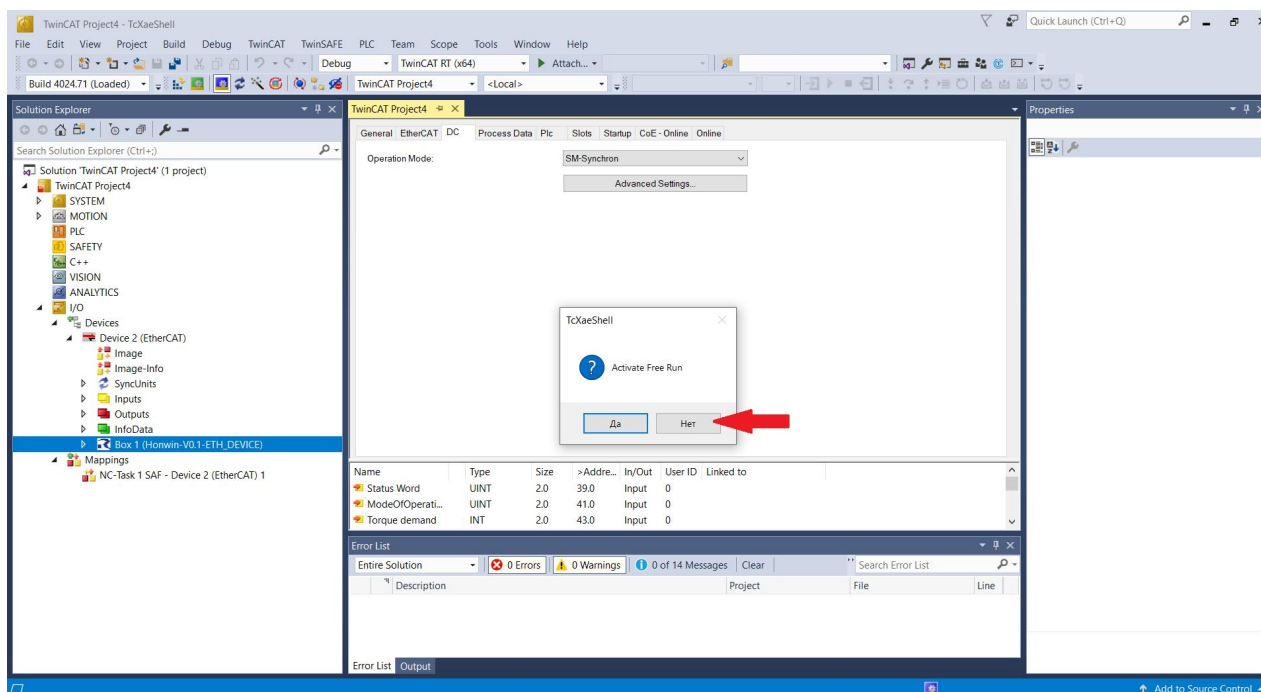
Нажмите (Да), и начнется сканирование XML файла.



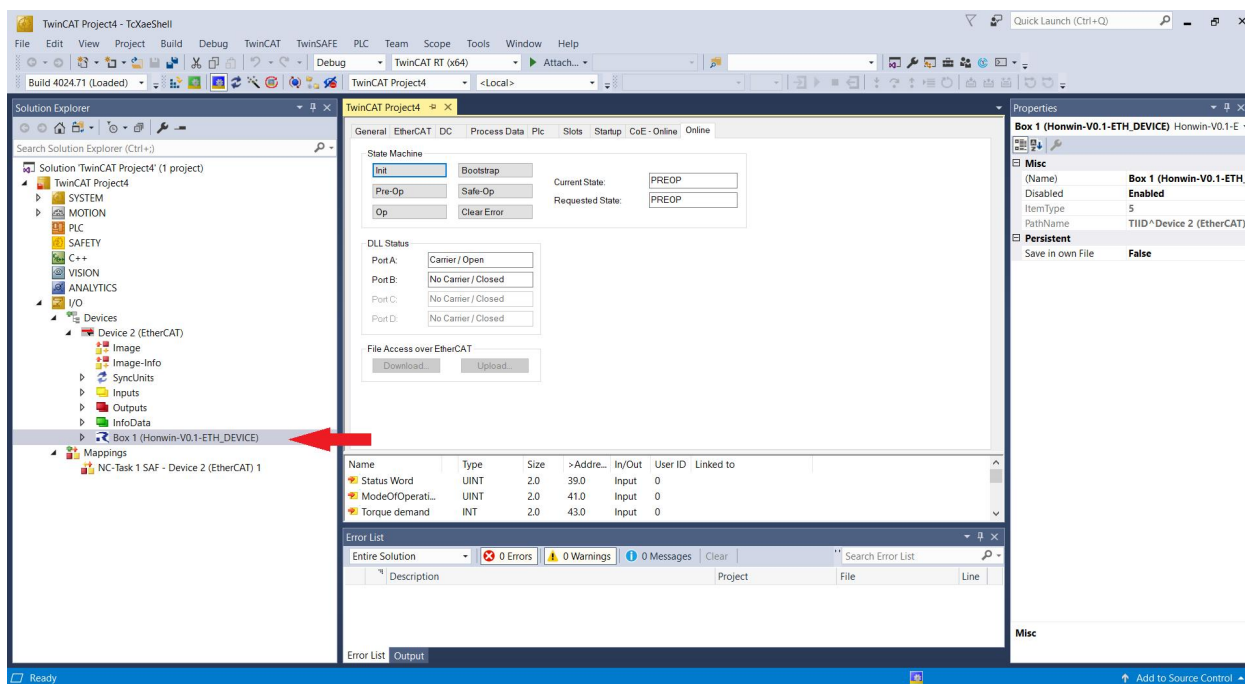
Нажмите «ОК» во всплывающем окне, чтобы добавить NC-Configuration.



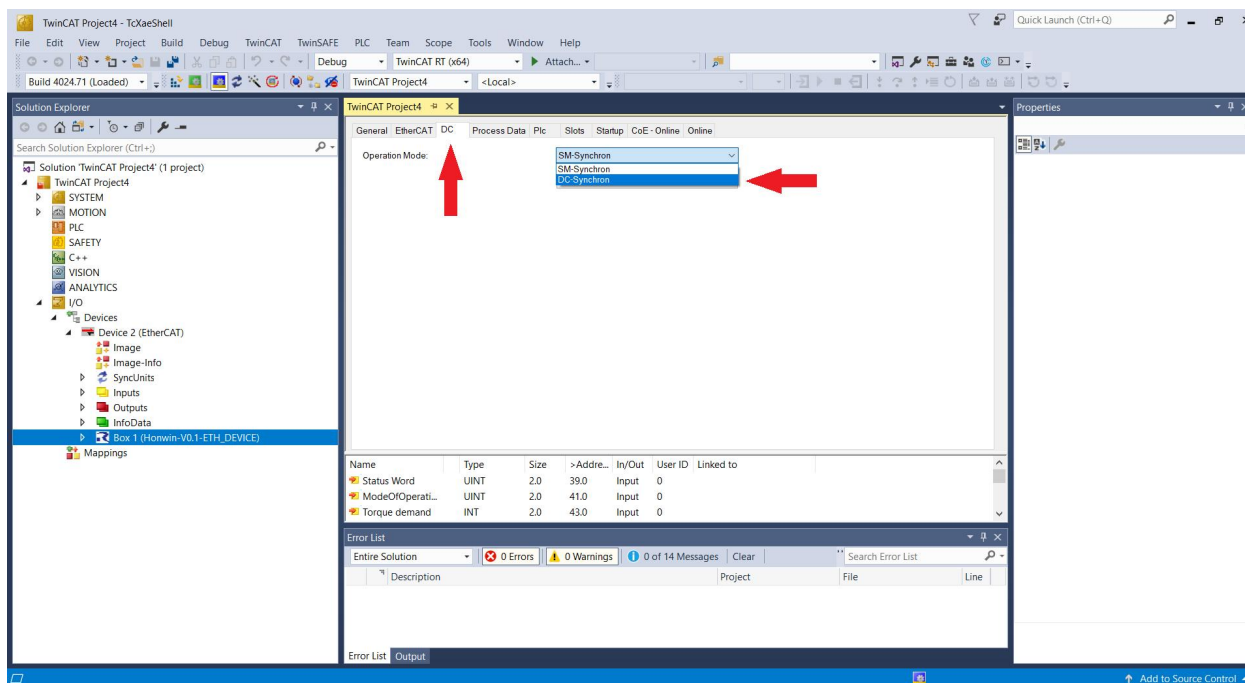
Нажмите (Нет) во всплывающем окне.



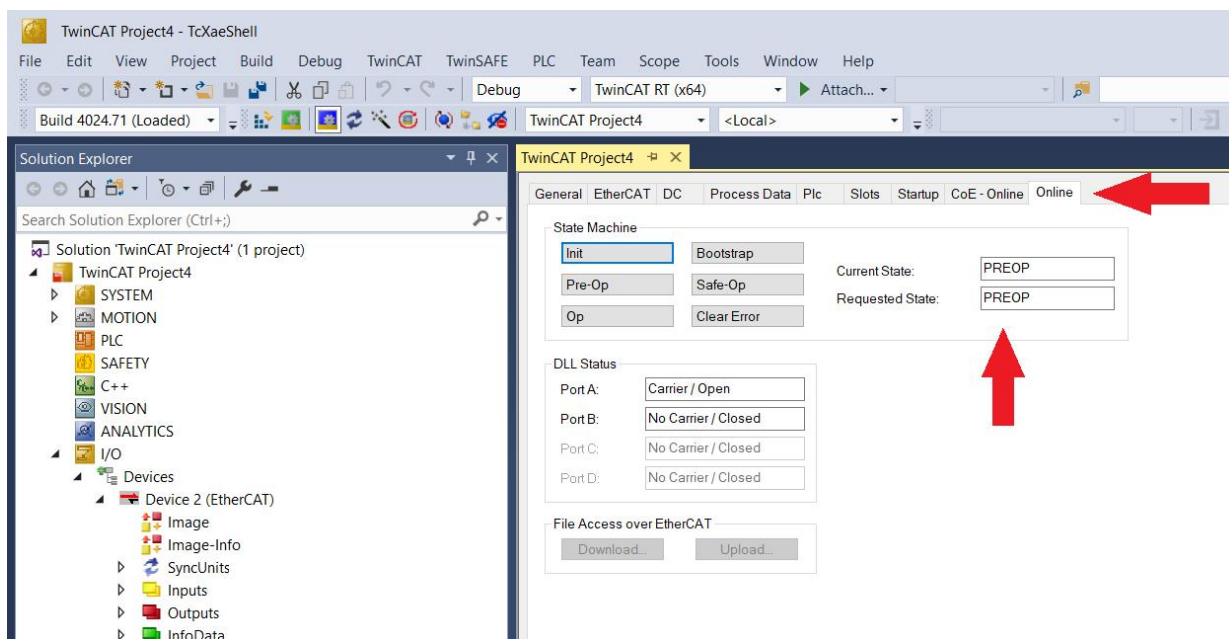
Дважды щёлкните левой кнопкой мыши по «Box1 (Honwin-VO.1-ETH_DEVICE)»



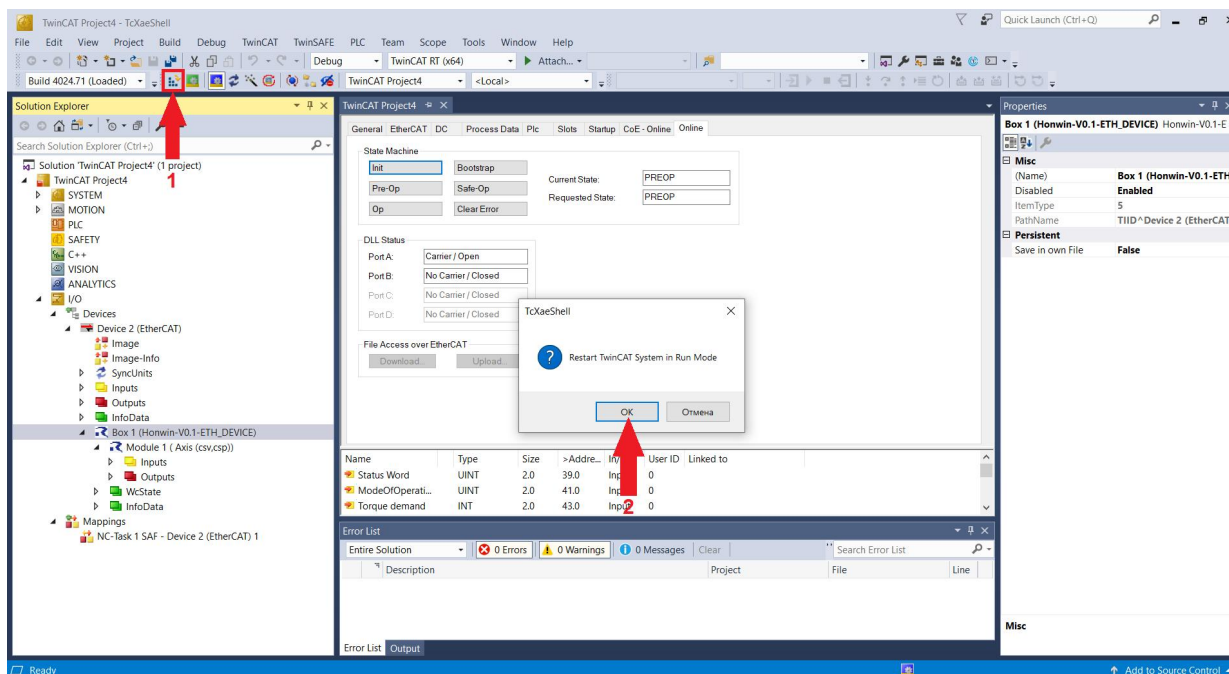
Выберите «DC-Synchron» в разделе «DC».



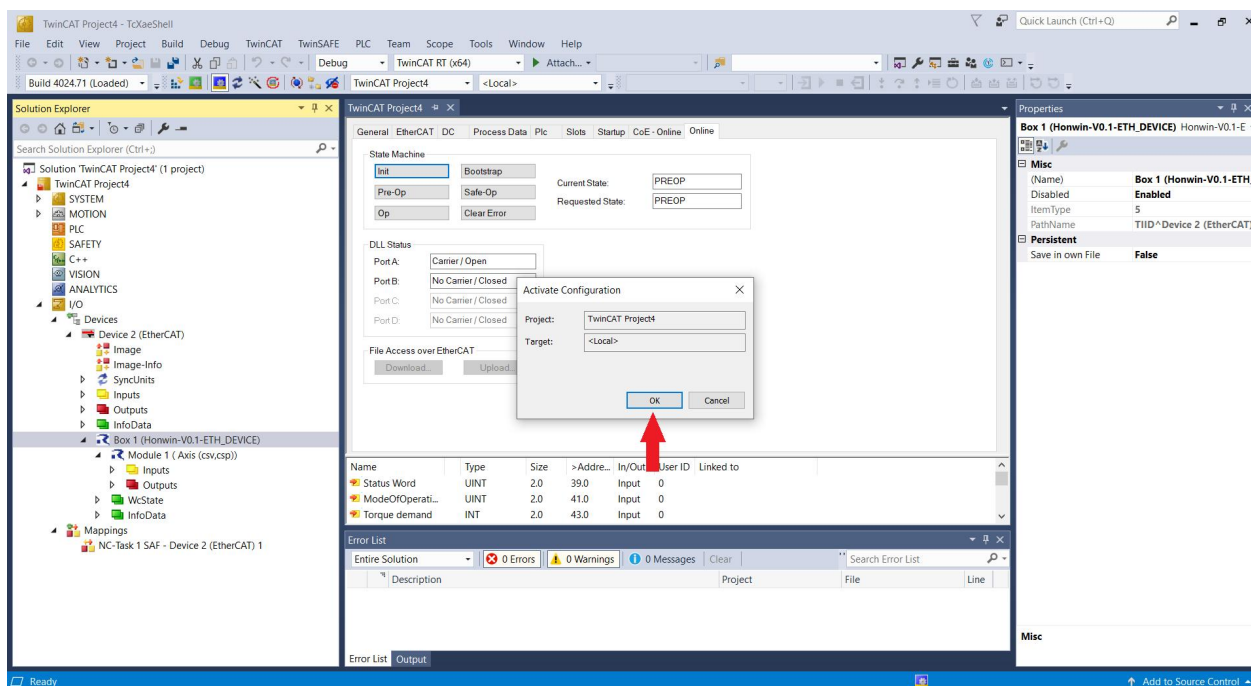
Перед началом работы проверьте статус в разделе «Online».



Запустите настройку коммуникационного соединения.

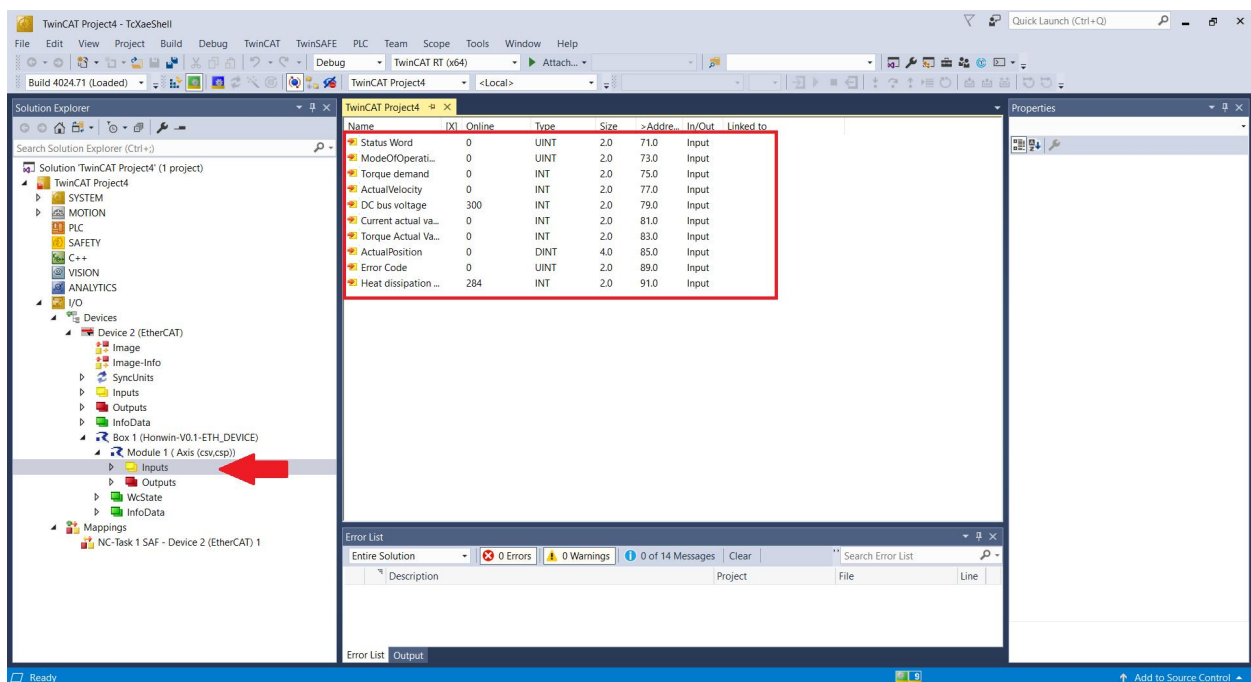


Нажмите «ОК», чтобы подтвердить конфигурацию проекта.



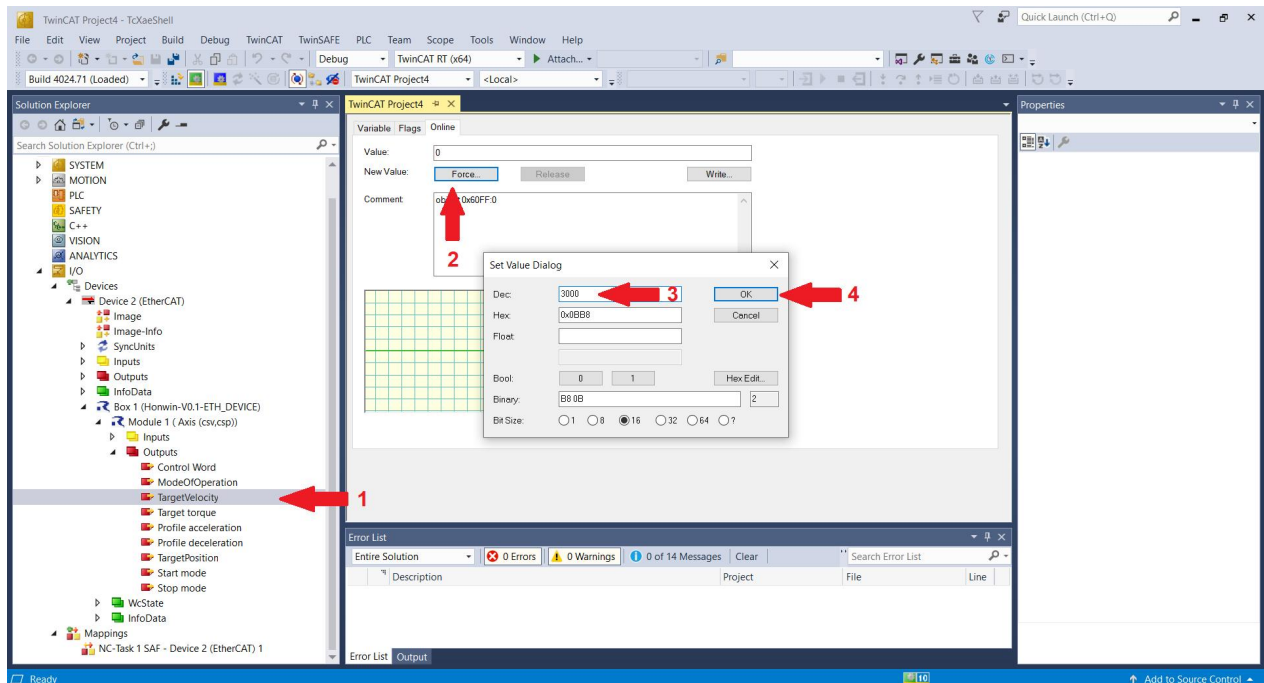
Шаг 3. Проверка.

Нажмите «Inputs», чтобы проверить данные преобразователя частоты в режиме онлайн (см. табл.1.3.1).

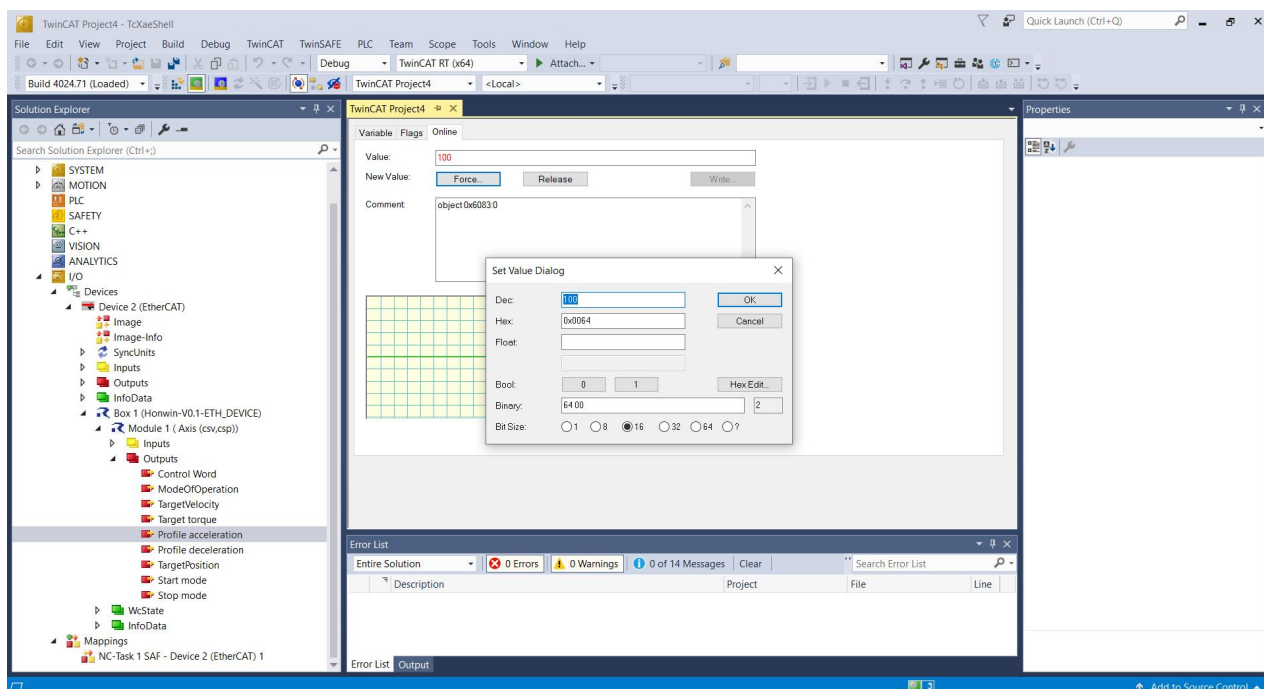


Нажмите «TargetVelocity» в разделе «Outputs», чтобы установить задание частоты.

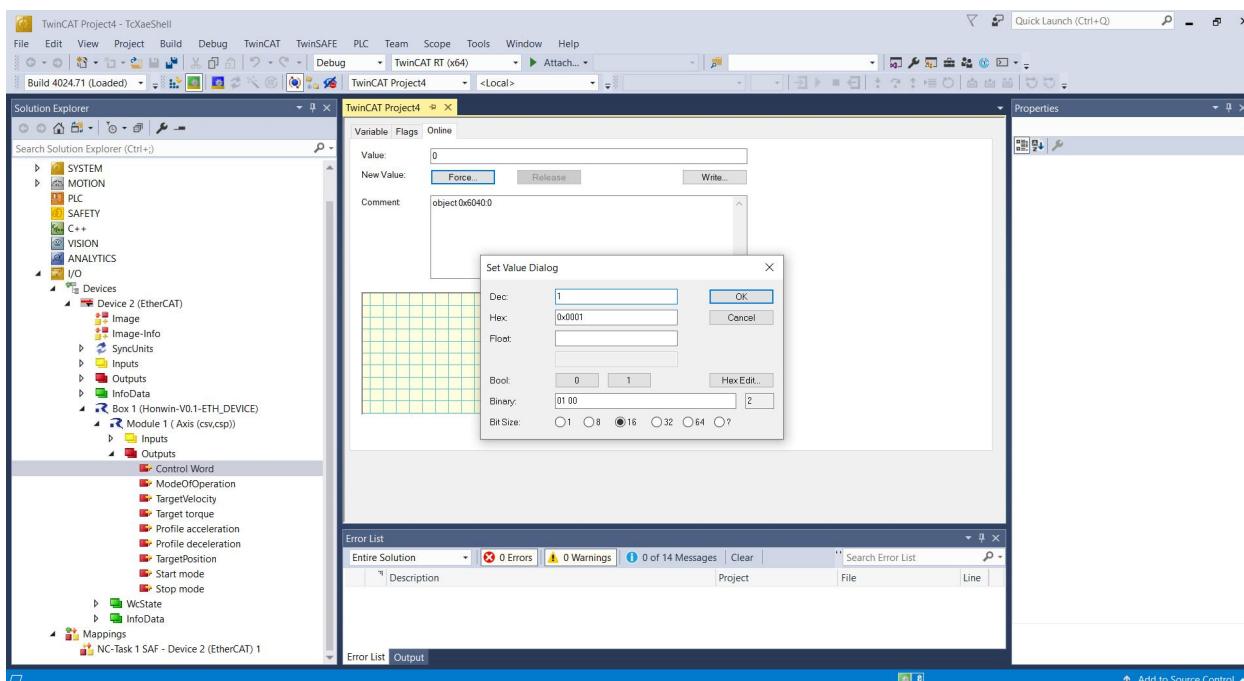
Нажмите «OK» и проверьте на дисплее преобразователя частоты изменение задания частоты.



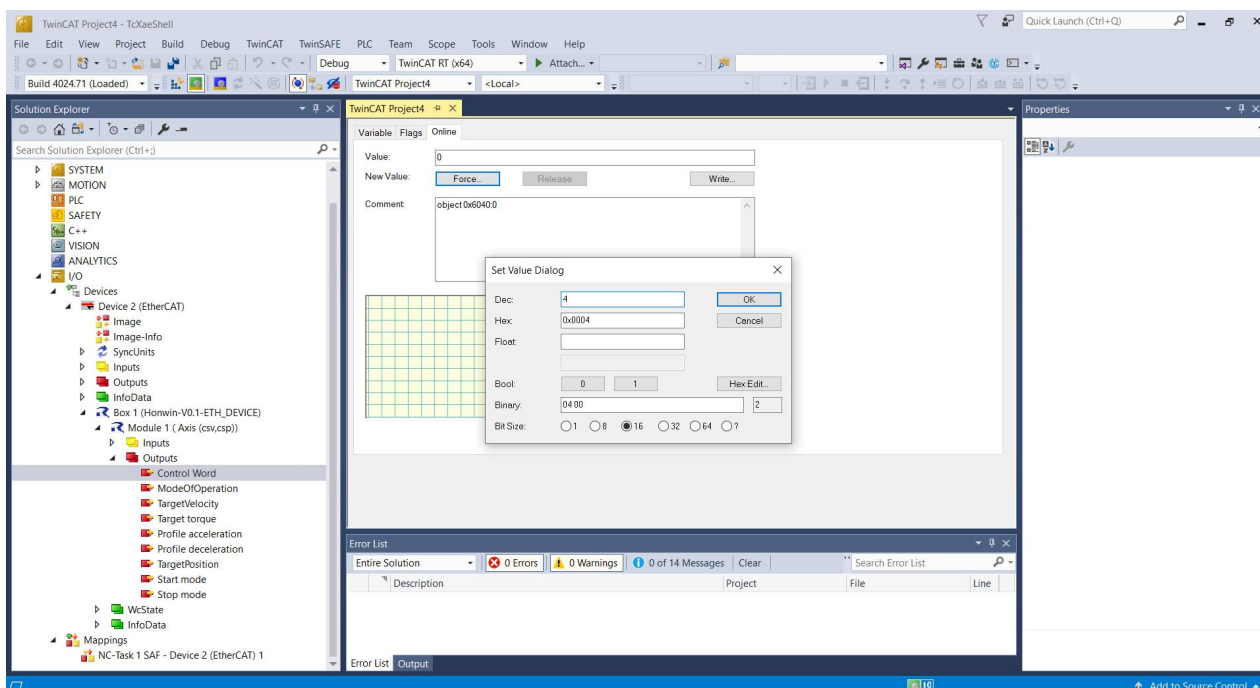
Нажмите «Profile acceleration» и «Profile deceleration» в разделе «Outputs», чтобы задать время ускорения и время замедления.



В разделе «Outputs» нажмите «Control Word» и введите командное слово «1» для запуска преобразователя частоты, нажмите «ОК», для подтверждения.



В разделе «Outputs» нажмите «Control Word» и введите слово «4» для команды СТОП, нажмите «ОК», и преобразователь частоты начнет замедляться, а затем остановится.



Чтобы выйти из онлайн-режима, нажмите «ОК» для подтверждения.

