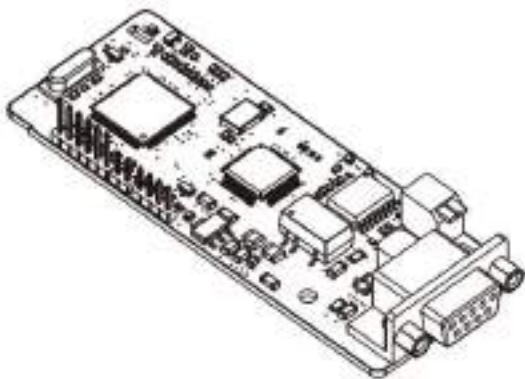


# Руководство по эксплуатации

Плата связи Profibus, CANopen



## Меры предосторожности



Плата расширения может быть установлена и эксплуатироваться только людьми, которые прошли профессиональное обучение по эксплуатации электрооборудования и знаниям техники безопасности, получили сертификат и знакомы со всеми этапами и требованиями по установке, выполнению пусконаладочных работ, эксплуатации и техническому обслуживанию устройства, а также способны предотвращать все виды аварийных ситуаций.

Перед установкой, извлечением или эксплуатацией платы связи внимательно прочитайте меры предосторожности, описанные в данном руководстве, и руководство по эксплуатации частотно-регулируемого привода (ЧРП), чтобы обеспечить безопасную эксплуатацию.

За любые физические травмы или повреждение устройства, вызванные вашим пренебрежением мерами предосторожности, описанными в данном руководстве и в руководстве по эксплуатации ЧРП, наша компания не несет ответственности.

- Для установки или извлечения платы связи необходимо открыть корпус ЧРП. Поэтому вы должны отключить все источники питания ЧРП и убедиться, что напряжение внутри ЧРП является безопасным. Для получения более подробной информации смотрите описание в руководстве по эксплуатации ЧРП. Несоблюдение инструкций может привести к серьезным физическим травмам или даже смерти.
- Храните карту связи в защищенном от пыли и влаги месте без поражения электрическим током или механического давления.
- Коммуникационная карта чувствительна к электростатическому воздействию. Проводите измерения для предотвращения электростатического разряда при выполнении операций, связанных с ним.
- При установке платы связи затяните винты. Убедитесь, что он прочно закреплен и должным образом заземлен.

## Терминология и сокращения

VFD	Частотно-регулируемый привод (далее ЧРП)
CAN	Controller Area Network (Локальная сеть контроллера)
COB	Объект связи, передаваемый блок в сети CAN. Объекты связи (COB) несут данные и могут передаваться по всей сети. COB является частью фрейма сообщения CAN.
EDS	Электронная таблица данных, файл ASCII для конфигурации узла, необходимый при настройке сети CANopen. Файл EDS содержит общую информацию об узлах и их объектах словаря (параметрах).
NMT	Сетевое управление, один из сервисных элементов прикладного уровня CAN в эталонной модели CAN. Он используется для инициализации, настройки и устранения неисправностей сети CAN.
Словарь объектов	Хранит информацию обо всех COBs, идентифицированных устройством.
PDO	Объект данных процесса, тип COBs, используемый для передачи данных процесса, таких как команда управления, установленные значения, значения состояния и фактические значения.
PDO <sub>n</sub> Tx	Команда PDO, передаваемая ведомым устройством ведущему, где n принимает значения 1, 2, 3, 4.
PDO <sub>n</sub> Rx	Команда PDO, переданная ведущим устройством и принятая ведомым устройством, где n принимает значения 1, 2, 3, 4.
SDO	Объект служебных данных, тип COBs, используемый для передачи временных ключевых данных, таких как значения параметров.
RO	Указывает на доступ только для чтения.
RW	Указывает на доступ для чтения и записи.
SYNC	Указывает на синхронную передачу.
Node-ID	Идентификатор узла, то есть адрес коммуникационной карты.
0x	Указывает, что число с этим префиксом является шестнадцатеричным значением, например, 0x10 указывает на десятичное значение 16.

## Содержание

<b>Меры предосторожности</b> .....	<b>i</b>
<b>Терминология и сокращения</b> .....	<b>ii</b>
<b>Содержание</b> .....	<b>1</b>
<b>Раздел 1 Условия эксплуатации</b> .....	<b>2</b>
<b>Раздел 2 Плата связи PROFIBUS</b> .....	<b>3</b>
2.1 Обзор .....	3
2.2 Характеристики .....	3
2.3 Электрическое подключение .....	4
2.4 Подключение к сети .....	4
2.5 Конфигурация системы .....	7
2.6 PROFIBUS-DP связь .....	9
2.7 Пример коммуникационной сети PROFIBUS-DP .....	19
<b>Раздел 3 Плата связи CANopen</b> .....	<b>33</b>
3.1 Обзор .....	33
3.2 Характеристики .....	33
3.3 Электрическое подключение .....	35
3.4 Подключение клемм .....	35
3.5 Связь .....	36
3.6 Объект процесса данных (PDO) .....	48
3.7 Мониторинг данных процесса с помощью команд SDO .....	59
3.8 Настройка скорости передачи данных в бодах и адреса связи .....	63
3.9 Пример взаимодействия между CANopen и IVC3 .....	66
3.10 Пример связи CANopen и AX70 .....	73
<b>Appendix A Словарь объектов CANopen</b> .....	<b>83</b>
<b>Appendix B Связанные коды функций</b> .....	<b>90</b>

## Раздел 1 Условия эксплуатации

При получении платы связи проверьте следующее:

- Нет ли на плате видимых повреждений.
- Соответствует ли полученная коммуникационная карта той, которую вы покупаете, в соответствии со штрих-кодом на печатной плате.
- Содержатся ли все следующие компоненты в упаковке:
- Одна коммуникационная карта, один крепеж стяжки, одна стяжка, один винт М3 и одно руководство.
- Если коммуникационная карта повреждена, доставлена неправильная модель или отсутствуют некоторые элементы, незамедлительно свяжитесь с поставщиком.
- Получите файл ESD коммуникационной карты от INVT. Файл называется *communication card model.eds*.
- Подтвердите климатические требования к применению.

Таблица 1-1 Климатические требования

Фактор	Значения
Рабочая температура	-10—+50 °С
Температура хранения	-20—+60 °С
Относительная влажность	5–95 %
Иные климатические условия	Отсутствие конденсата, льда, дождя, снега или града; солнечное излучение < 700 Вт/м <sup>2</sup>
Атмосферное давление	70–106 кПа
Вибрация и ударные нагрузки	5.9 м/с <sup>2</sup> (0.6g) в диапазоне частот 9-200 Гц

## Раздел 2 Плата связи PROFIBUS

### 2.1 Обзор

Коммуникационная карта PROFIBUS являются дополнительным устройством для ЧПП. Её можно использовать для подключения ЧПП к сетям PROFIBUS. В сети PROFIBUS ЧПП является подчиненным устройством. С помощью коммуникационной карты PROFIBUS можно выполнять следующие функции:

- Передача команд управления (таких как запуск, остановка и сброс неисправностей) на ЧПП.
- Передавать опорные сигналы скорости или крутящего момента на ЧПП.
- Получать значения состояния и фактические значения из ЧПП.
- Изменять значения параметров ЧПП.

### 2.2 Характеристики

1. PROFIBUS - это международный стандарт открытой полевой шины, который может осуществлять обмен данными между различными компонентами автоматизации. Он широко применим для автоматизации в различных отраслях промышленности, таких как производство, технологические процессы, строительство, транспорт и энергетика. Это обеспечивает эффективные решения для внедрения интегрированной автоматизации и интеллектуализации полевых устройств.
2. PROFIBUS состоит из трех взаимно совместимых компонентов, а именно PROFIBUS-децентрализованные периферийные устройства (DP), PROFIBUS-автоматизация процессов (PA) и PROFIBUS-спецификация сообщений полевой шины (FMS). Он использует режим master-slave и обычно используется для периодического обмена данными между устройствами. Модули адаптера PRNV PROFIBUS-DP поддерживают только протокол PROFIBUS-DP.
3. Средствами передачи полевой шины PROFIBUS являются витые пары (соответствующие стандарту RS-485), парные кабели или оптические кабели. Максимальная длина кабеля полевой шины должна находиться в диапазоне от 100 м до 1200 м, а конкретная длина зависит от выбранной скорости передачи (см. главу "Технические данные" в руководстве по ЧПП). При отсутствии ретранслятора к одному сегменту сети PROFIBUS может быть подключен максимум 31 узел. При использовании ретрансляторов может быть подключено максимум 127 узлов (включая ретрансляторы и ведущие станции).
4. При передаче по PROFIBUS токены передаются между главными станциями или от главных станций к подчиненным станциям. Поддерживаются системы с одним мастером или несколькими мастерами. Узел, отвечающий на команду ведущего

устройства, выбирается главной станцией, обычно программируемым логическим контроллером (ПЛК). Для циклической передачи пользовательских данных ведущий-ведомый и нециклической передачи данных ведущий-ведущий устройство может также передавать команды нескольким узлам в широковещательном режиме. Когда принят широковещательный режим, узлам не нужно передавать сигналы обратной связи ведущему устройству. В сетях PROFIBUS узлы не могут взаимодействовать друг с другом.

5. Протокол PROFIBUS подробно описан в стандарте EN50170. Для получения дополнительной информации о PROFIBUS обратитесь к стандарту EN50170.

### **2.3 Электрическое подключение**

1. Выбор узла

Адрес узла устройства уникален на шине PROFIBUS. Адрес узла задается в ЧРП с помощью параметра P15.01, а значение варьируется от 0 до 127.

2. Терминатор полевой шины

Каждый сегмент полевой шины сконфигурирован с двумя терминаторами шины, по одному на каждом конце, для предотвращения ошибок в работе. Терминаторы шины могут защитить сигнал полевой шины от электрических помех. Переключатель dual in-line package (DIP) на печатной плате платы связи используется для подключения к терминатору полевой шины. Если плата связи является последним или первым модулем в сети, то для терминала шины должно быть установлено значение ON. При использовании разъема PROFIBUS D-sub со встроенным терминатором необходимо отключить терминатор на плате связи.

### **2.4 Подключение к сети**

1. Интерфейсы связи по шине

Наиболее распространенным режимом передачи PROFIBUS является передача по экранированному медному кабелю с витой парой, в котором используются экранированные медные кабели с витой парой (соответствующие стандарту RS-485).

Основные характеристики этой технологии передачи описаны далее:

- Топология сети: Линейная шина с одним активным терминальным резистором полевой шины на каждом конце.
- Носитель: Экранированные или неэкранированные кабели с витой парой, в зависимости от условий окружающей среды с ЭМС.
- Количество станций: 32 в каждом сегменте сети (без ретранслятора); максимум 127 (с ретрансляторами).

- Штекерное соединение: 9-контактный штекер D-типа. На следующем рисунке показаны контакты разъема.

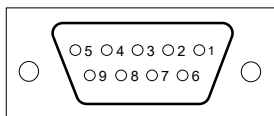


Рисунок 2-1 Разъем

Таблица 2-1 Назначение контактов разъема

Номер контакта		Описание
1	-	Не используется
2	-	Не используется
3	B-Line	Data+ (провод №1 витой пары)
4	RTS	Запрос передачи
5	GND_BUS	Изолированное заземление
6	+5V BUS	Изолированный источник питания 5 В постоянного тока
7	-	Не используется
8	A-Line	Data- (провод №2 витой пары)
9	-	Не используется
Housing	SHLD	Экранирующий провод кабеля PROFIBUS

Контакты +5V и GND\_BUS используются для шинных терминаторов. Оптическим приемопередатчикам (RS-485) и некоторым другим устройствам может потребоваться подключение внешних источников питания через эти контакты.

Для некоторых устройств направление передачи определяется с помощью вывода RTS. При обычном применении используются только контакты A-Line, B-Line и SHLD.

Рекомендуется использовать стандартные разъемы DB9 производства Siemens. Если требуется, чтобы скорость передачи данных в бодах была выше 187,5 Кбит/с, строго следуйте стандартам подключения, предусмотренным Siemens.

## 2. Ретрансляторы

К каждому сегменту полевой шины может быть подключено максимум 32 станции (включая главную станцию). Если количество станций, которые должны быть подключены к сегменту полевой шины, превышает 32, вам необходимо использовать ретрансляторы для подключения сегментов полевой шины. Как правило, количество последовательно соединенных ретрансляторов не может



превышать 3.

**Замечание:** Для ретрансляторов адрес станции не указан, но они учитываются как станции.

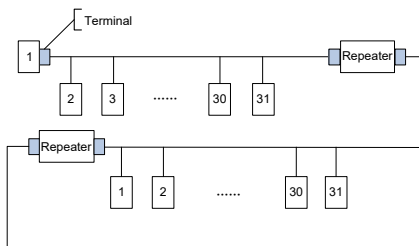


Рисунок 2-2 Ретрансляторы

### 3. Скорость передачи и максимальное расстояние передачи

Максимальная длина кабеля зависит от скорости передачи. В таблице 2-2 описаны скорости передачи и соответствующие расстояния передачи.

Таблица 2-2 Скорость передачи и соответствующее расстояние передачи

Скорость передачи (kbps)	А-тип кабеля (м)	В-тип кабеля (м)
9.6	1200	1200
19.2	1200	1200
93.75	1200	1200
187.5	1000	600
500	400	200
1500	200	-----

Таблица 2-3 Параметры передающего кабеля

Параметр	А-тип кабеля	В-тип кабеля
Импеданс ( $\Omega$ )	135–165	100–130
Удельная емкость (pF/m)	< 30	< 60
Сопротивление току ( $\Omega$ /km)	110	-----
Диаметр провода (mm)	0.64	> 0.53
Сечение провода (mm <sup>2</sup> )	> 0.34	> 0.22

Помимо экранированных медных кабелей с витой парой, вы также можете использовать оптические волокна для передачи в системе PROFIBUS. Когда система PROFIBUS применяется в среде с сильными электромагнитными помехами, вы можете

использовать оптоволоконные проводники для увеличения расстояния высокоскоростной передачи. Можно использовать два типа волоконно-оптических проводников. Один из них - недорогие пластиковые волоконные проводники, которые можно использовать при дальности передачи менее 50 м; а другой - стекловолоконные проводники, которые можно использовать при дальности передачи менее 1 км.

#### 4. Схема подключения шины PROFIBUS

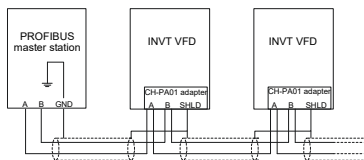


Рисунок 2-3 Подключение шины PROFIBUS

На рисунке 2-3 показано подключение кабеля. Кабели представляют собой стандартные кабели PROFIBUS, каждый из которых состоит из витой пары и экранирующего слоя. Экранирующие слои кабелей PROFIBUS непосредственно заземлены на всех узлах. Вы можете выбрать подходящий режим заземления в зависимости от реальной ситуации на объекте.

#### Замечания:

1. При подключении станций следите за тем, чтобы кабели передачи данных не были скручены вместе. Для использования систем в средах с сильным электромагнитным излучением необходимо использовать кабели с экранирующими слоями. Экранирующие слои могут улучшить электромагнитную совместимость (ЭМС).
2. Если используется экранирующая оплетка или экранирующая фольга, подсоедините два ее конца к защитному заземлению и покройте как можно большую площадь, чтобы обеспечить высокую проводимость. Кроме того, кабели передачи данных необходимо отделять от высоковольтных кабелей.
3. Если скорость передачи данных превышает 500 Кбит/с, не используйте короткую заглушку. Используйте штепсельные вилки, доступные на рынке. Кабели ввода и вывода данных могут быть непосредственно подключены к этим штекерам, а штекер коммуникационной карты может быть подключен или отсоединен в любое время без прерывания передачи данных другими станциями.

## 2.5 Конфигурация системы

1. Конфигурация системы

После правильной установки платы связи вам необходимо настроить главную станцию и ЧРП, чтобы включить связь между главной станцией и картой связи.

Для каждой подчиненной станции PROFIBUS на шине PROFIBUS требуется один файл описания устройства с именем GSD file. Файл GSD используется для описания характеристик устройства PROFIBUS-DP. Программное обеспечение, которое мы предоставляем пользователям, включает информацию о файле GSD ЧРП. Вы можете получить у нас файлы (GSD-файлы) для различных ведущих устройств.

Таблица 2-4 Параметры конфигурации платы связи PROFIBUS

Параметр №.	Имя параметра	Допустимые значения	Значение по умолчанию	
0	Тип модуля	Только для чтения	PROFIBUS-DP	
1	Адрес узла	0–99	2	
2	Скорость передачи	kbit/s	0: 9.6	6
			1: 19.2	
			2: 45.45	
			3: 93.75	
			4: 187.5	
		Mbit/s	5: 500	
			6: 1.5	
			7: 3	
			8: 6	
			9: 9	
10: 12				
3	PZD3	0–65535	0	
4	PZD4	0–65535	0	
...	...	0–65535	0	
10	PZD12	0–65535	0	

## 2. Тип модуля

Этот параметр отображает модель коммуникационной карты, обнаруженной VFD. Вы не можете изменить значение этого параметра. Если параметр не определен, связь между картой связи и ЧРП не может быть установлена.

## 3. Адрес узла

В сети PROFIBUS каждому устройству соответствует один уникальный адрес узла. Адрес узла задается через P15.01.

## 4. GSD файл

Для каждой подчиненной станции PROFIBUS на шине PROFIBUS требуется один файл описания устройства с именем GSD file. Файл GSD используется для описания характеристик устройства PROFIBUS-DP. Файл GSD включает в себя все параметры, определенные для устройства, включая поддерживаемую скорость передачи данных, поддерживаемую длину информации, объем входных/выходных данных и определения диагностических данных.

Вы можете получить файлы определения типа (GSD-файлы) различных мастеров с официального веб-сайта «INVT» и скопировать GSD-файлы в соответствующие подкаталоги программного обеспечения configuration tool. Для получения подробной информации о работе и способах настройки системы PROFIBUS см. инструкции к соответствующему программному обеспечению для настройки системы.

## 2.6 PROFIBUS-DP связь

### 1. PROFIBUS-DP

PROFIBUS-DP - это распределенная система ввода-вывода (I/O). Это позволяет мастеру использовать большое количество периферийных модулей и локальных устройств. Передача данных является периодической: ведущий считывает информацию, получаемую от ведомого устройства, а затем передает сигнал обратной связи ведомому устройству.

### 2. SAP

Система PROFIBUS-DP использует услуги на канальном уровне передачи данных (уровень 2) через точки доступа к услугам (SAPs). Функции каждого SAP четко определены. Для получения дополнительной информации о SAPs см. соответствующие руководства пользователя PROFIBUS master, то есть PROFIdrive - модели PROFIBUS или стандарты EN50170 (протокол PROFIBUS) для приводов с переменной скоростью.

### 3. Структура данных информационного фрейма PROFIBUS-DP

Система PROFIBUS-DP обеспечивает быстрый обмен данными между ведущим устройством и устройствами ЧПП. Для ЧПП устройств данные всегда считываются и записываются в режиме master/slave. ЧПП всегда функционируют как подчиненные станции, и для каждой подчиненной станции четко определен один адрес. PROFIBUS периодически передает 16-битные пакеты. На рисунке 2-4 показана структура пакета.

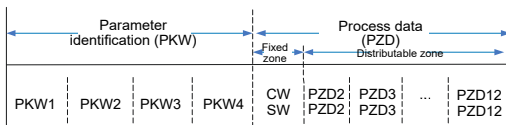


Рисунок 2-4 Структура данных информационного фрейма PROFIBUS-DP

Зона параметров:

PKW1—Параметр идентификации

PKW2—Номер индекса массива

PKW3—Значение параметра 1

PKW4—Значение параметра 2

Данные процесса:

CW— Управляющее слово (передается от ведущего устройства к ведомому). Описание см. в таблице 2-5.

SW— Слово состояния (передается от ведомого устройства к ведущему). Описание см. в таблице 2-7.

PZD— Данные процесса (определяются пользователями)

(Когда данные процесса выводятся ведущим устройством на ведомое устройство, это заданное значение; а когда данные процесса вводятся ведомым устройством на ведущее устройство, это фактическое значение).

Зона PZD (зона обработки данных): Зона PZD в пакете связи предназначена для управления и мониторинга ЧРП. Ведущая и ведомые станции всегда обрабатывают полученный PZD с наивысшим приоритетом. Обработка PZD имеет приоритет над обработкой PKW, и ведущая и ведомая станции всегда передают последние достоверные данные по интерфейсам.

CWs и SWs

Использование CWs является основным методом системы полевой шины для управления ЧРП. Непрерывный сигнал передается главной станцией полевой шины на ЧРП. В этом случае коммуникационная карта функционирует как шлюз. Устройство ЧРП реагирует на информацию битового кода CW и передает информацию о состоянии обратно ведущему устройству через SW.

Заданное значение: Устройство ЧРП может получать управляющую информацию по нескольким каналам, включая аналоговые и цифровые входные терминалы, панель

управления ЧРП и модули связи (такие как коммуникационные карты RS485 и PROFIBUS). Чтобы включить управление устройствами ЧРП через PROFIBUS, вам необходимо установить модуль связи в качестве контроллера устройства ЧРП.

Фактическое значение: Фактическое значение - это 16-битное слово, включающее информацию о работе устройства ЧРП. Функция мониторинга описывается с помощью параметров ЧРП. Масштаб преобразования целого числа, передаваемого в качестве фактического значения от устройства ЧРП к ведущему устройству, зависит от заданной функции. Для получения более подробного описания см. соответствующее руководство по эксплуатации ЧРП.

**Замечание:** Устройство ЧРП всегда проверяет байты CW и опорного значения.

Пакет задач (главная станция -> ЧРП)

CW: Первое слово в пакете задач PZD - это CW для ЧРП. В таблице 2-5 описаны CW для ЧРП серии GD350.

Таблица 2-5 CW слово для ЧРП серии GD350

Бит	Название	Значение	Значение, которое необходимо ввести/описание
0-7	Базовые команды управления	0x1	Вращение в прямом направлении
		0x2	Вращение в обратном направлении
		0x3	Толчок в прямом направлении
		0x4	Толчок в обратном направлении
		0x5	Останов с заданным замедлением
		0x6	Останов на выбеге (аварийный останов)
		0x7	Сброс ошибки
		0x8	Стоп толчка
8	Разрешение записи	1	Включение записи (в основном через PKW1 в PKW4)
9-10	Выбор активного двигателя	00	Двигатель 1
		01	Двигатель 2
11	Переключение типа управления	1	Переключение между управлением моментом и скоростью разрешено
		0	Переключение запрещено
12	Сброс энергопотребления до нуля	1	Включение функции сброса энергопотребления до нуля
		0	Выключение функции сброса энергопотребления до нуля
13	Предварительное возбуждение	1	Включение предварительного возбуждения

Бит	Название	Значение	Значение, которое необходимо ввести/описание
		0	Выключение предварительного возбуждения
14	DC торможение	1	Включение DC торможения
		0	Выключение DC торможения
15	Heartbeat reference	1	Enabling heartbeat
		0	Disabling heartbeat

Заданное значение (REF): Со второго по двенадцатое слова в пакете задач PZD являются основными настройками. Основные настройки частоты обеспечиваются основным источником сигнала настройки. В таблице 2-6 описаны настройки ЧРП серии GD350.

Таблица 2-6 Настройки ЧРП серии GD350

Функциональный код	Слово	Диапазон значений	По умолчанию
P15.02	Принятое PZD2	0–31 0: Недействительно	0
P15.03	Принятое PZD3	1: Заданная частота (0–Fmax, шаг: 0.01 Гц) 2: PID заданное (0–1000, где 1000 соответствует 100.0 %)	0
P15.04	Принятое PZD4	3: PID обратная связь (0–1000, соответствует 100.0 %))	0
P15.05	Принятое PZD5	4: Момент заданный (-3000–+3000, соответствует 100.0 % от номинального тока двигателя)	0
P15.06	Принятое PZD6	5: Установка верхнего предела частоты прямого хода (0–Fmax, шаг: 0.01 Гц)	0
P15.07	Принятое PZD7	6: Установка верхнего предела частоты обратного хода (0–Fmax, шаг 0.01 Гц) 7: Верхний предел электродвижущего момента (0-3000, в котором 1000 соответствует 100,0 % от номинального тока двигателя)	0
P15.08	Принятое PZD8	8: Верхний предел тормозного момента (0-3000, в котором 1000 соответствует 100,0 % от номинального тока двигателя)	0
P15.09	Принятое PZD9	9: Команда виртуального терминала ввода, 0x000–0x3FF (соответствует S8, S7, S6, S5, HDIB, HDIA, S4, S3, S2, и S1 последовательно)	0
P15.10	Принятое PZD10		0
P15.11	Принятое		0

Функциональный код	Слово	Диапазон значений	По умолчанию
	PZD11	10: Команда терминала виртуального вывода, 0x00–0x0F (соответствует RO2, RO1, HDO и Y1 последовательно)	
P15.12	Принятое PZD12	11: Задание напряжения (для режима раздельного V/F) (0-1000, где 1000 соответствует 100,0% от номинального напряжения двигателя) 12: Задание AO1 (-1000–+1000, где 1000 соответствует 100.0 %) 13: Задание AO2 (-1000–+1000, где 1000 соответствует 100.0 %) 14: MSB заданное положение (число со знаком) 15: LSB заданное положение (число без знака) 16: MSB фактическое положение (число со знаком) 17: LSB фактическое положение (число без знака) 18: Флаг настройки обратной связи по положению (обратная связь по положению может быть установлена только после того, как этот флаг будет установлен в 1, а затем в 0) 19: Отображение параметров функции (PZD2–PZD12 соответствуют P14.49–P14.59) 20–31: Резерв	0

Пакет ответа (ЧРП -> главная станция)

SW: Первое слово в ответном пакете PZD - это SW от ЧРП. Таблица 2 7 описывает SW слова от ЧРП.

Таблица 2-7 SW слова от ЧРП GD350

Биты	Имя	Значение	Значение, которое необходимо ввести/описание
0–7	Текущее состояние	1	Во вращении в прямом направлении
		2	Во вращении обратном направлении
		3	В стопе
		4	Ошибка
		5	POFF
		6	В режиме намагничивания
8	Установленное напряжение на шине	1	Готов к работе
		0	Не готов к работе



Биты	Имя	Значение	Значение, которое необходимо ввести/описание
9–10	Актуальный двигатель	0	Двигатель 1
		1	Двигатель 2
11	Тип двигателя	1	Синхронный двигатель
		0	Асинхронный двигатель
12	Предварительный сигнал тревоги о перегрузке	1	Сгенерирован предварительный сигнал тревоги о перегрузке
		0	Нет предварительного сигнала тревоги о перегрузке
13	Режим Пуск/Стоп	0	Управление от панели
		1	Управление от терминала
14		2	Управление по шине
		3	Резерв
15	Heartbeat feedback	1	Heartbeat feedback
		0	No heartbeat feedback

Фактическое значение (ACT): со второго по двенадцатое слова в пакете задач PZD являются основными фактическими значениями. Основные фактические значения частоты предоставляются основным источником сигнала фактического значения.

Таблица 2-8 фактические значения для ЧПП GD350.

Функциональный код	Слово	Диапазон значений	Значение по умолчанию
P15.13	Передаваемое PZD2	0–31	0
P15.14	Передаваемое PZD3	0: Недействительно	0
P15.15	Передаваемое PZD4	1: Частота фактическая (×100, Гц)	0
P15.16	Передаваемое PZD5	2: Частота заданная (×100, Гц)	0
P15.17	Передаваемое PZD6	3: Напряжение шины (×10, В)	0
P15.18	Передаваемое PZD7	4: Выходное напряжение (×1, В)	0
P15.19	Передаваемое PZD8	5: Выходной ток (×10, А)	0
P15.20	Передаваемое PZD9	6: Актуальный выходной крутящий момент (×10, %)	0
P15.21	Передаваемое PZD10	7: Актуальная выходная мощность (×10, %)	0
P15.22	Передаваемое PZD11	8: Скорость вращения в работе (×1, об/мин)	0
P15.23	Передаваемое PZD12	9: Линейная скорость в работе (×1, м/с)	0
		10: Нарастание опорной частоты	
		11: Код ошибки	
		12: AI1 значение (×100, В)	

Функциональный код	Слово	Диапазон значений	Значение по умолчанию
		13: AI2 значение ( $\times 100$ , В) 14: AI3 значение ( $\times 100$ , В) 15: HDIA частота ( $\times 100$ , кГц) 16: Состояние входного терминала 17: Состояние выходного терминала 18: PID задание ( $\times 100$ , %) 19: PID обратная связь ( $\times 100$ , %) 20: Номинальный крутящий момент двигателя 21: MSB задания позиции (число со знаком) 22: LSB задания позиции (число без знака) 23: MSB позиция фактическая (число со знаком) 24: LSB позиция фактическая (число без знака) 25: Слово состояния 2 26: HDIB значение частоты ( $\times 100$ , кГц) 27: Старший бит импульсной обратной связи PG-карты 28: Low-order bit of PG card pulse feedback 29: High-order bit of PG card pulse reference 30: Low-order bit of PG card pulse reference 31: Function parameter mapping (PZD2–PZD12 correspond to P14.60–P14.70)	

Зона PKW (флаг идентификации параметров PKW1--числовая зона): Зона PKW описывает режим обработки интерфейса идентификации параметров. Интерфейс PKW - это не физический интерфейс, а механизм, который определяет режим передачи (например, чтение и запись значения параметра) параметра между двумя точками связи.

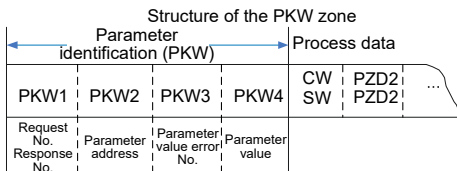


Рисунок 2-5 Зона идентификации параметров

При периодической связи PROFIBUS-DP зона PKW состоит из четырех 16-разрядных слов. Таблица 2-9 описывает каждое слово в зоне PKW.

Таблица 2-9 Слова в зоне PKW

Первое слово PKW 1 (16 бит)		
Биты 15–00	Идентификационный флаг задачи или ответа	0–7
Второе слово PKW2 (16 бит)		
Биты 15–00	Адрес основного параметра	0–247
Третье слово PKW3 (16 бит)		
Биты 15–00	Значение (старшее слово) параметра или код ошибки возвращаемого значения	00
Четвертое слово PKW4 (16 бит)		
Биты 15–00	Значение (младшее слово) параметра	0–65535

**Замечание:** Если ведущая станция запрашивает значение параметра, значения в PKW3 и PKW4 пакета, который ведущая станция передает в ЧРП, больше не являются действительными.

**Запрос задачи и ответ:** При передаче данных на ведомое устройство ведущий использует номер запроса, а ведомое устройство использует номер ответа, чтобы принять или отклонить запрос.

Таблица 2-10 описывает функции запроса и ответа.

Таблица 2-10 Флаг идентификации задачи PKW1

Запрос No. (от ведущего к ведомому )		Ответный сигнал	
Запрос No.	Функция	Принятие	Отказ
0	Нет задачи	0	–
1	Запрос значения параметра	1, 2	3
2	Изменение значения параметра (одно	1	3 или 4

	слово) [изменение значения только в оперативной памяти]		
3	Изменение значения параметра (два слова) [изменение значения только в оперативной памяти]	2	3 или 4
4	Изменение значения параметра (одно слово) [изменение значения как в оперативной памяти, так и в EEPROM]	1	3 или 4
5	Изменение значения параметра (два слова) [изменение значения только в ОЗУ и EEPROM]	2	3 или 4

Запросы #2, #3 и #5 в настоящее время не поддерживаются.

Таблица 2-11 Флаг идентификации ответа PKW1

Запрос No. (от ведомого к ведущему)	
Ответ No.	Функция
0	Нет ответа
1	Передача значения параметра (одно слово)
2	Передача значения параметра (два слова)
3	Задача не может быть выполнена, и возвращается один из следующих номеров ошибки: 1: Недопустимая команда 2: Неверный адрес данных 3: Недопустимое значение данных 4: Сбой в работе 5: Ошибка пароля 6: Ошибка фрейма данных 7: Параметр только для чтения 8: Параметр не может быть изменен во время работы ЧРП 9: Защита паролем

### Примеры PKW

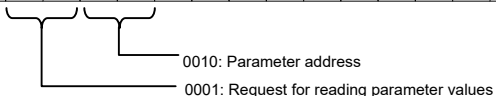
Пример 1: Считывание значения параметра

Вы можете установить PKW1 в 1 и PKW2 в 0A для считывания частоты, заданной с клавиатуры (адрес частоты, заданной с клавиатуры, равен 10), и значение

возвращается в PKW4. Следующие данные представлены в шестнадцатеричном формате.

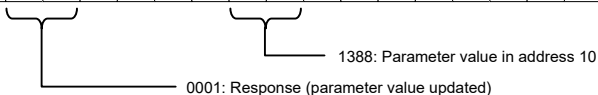
Запрос (ведущая станция -> ЧРП)

	PKW1		PKW2		PKW3		PKW4		CW		PZD2		PZD3		...	PZD12	
Request	00	01	00	0A	00	00	00	00	xx	xx	xx	xx	xx	xx	...	xx	xx



Ответ (ЧРП -> ведущая станция)

	PKW1		PKW2		PKW3		PKW4		CW		PZD2		PZD3		...	PZD12	
Response	00	01	00	0A	00	00	13	88	xx	xx	xx	xx	xx	xx	...	xx	xx

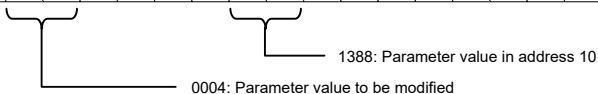


Пример 2: Изменение значения параметра (как в оперативной памяти, так и в EEPROM)

Вы можете установить PKW1 равным 4 и PKW2 равным 10, чтобы изменить частоту, заданную с клавиатуры (адрес частоты, заданной с клавиатуры, равен 10), а значение, подлежащее изменению (50,00), находится в PKW4.

Запрос (ведущая станция -> ЧРП)

	PKW1		PKW2		PKW3		PKW4		CW		PZD2		PZD3		...	PZD12	
Request	00	04	00	0A	00	00	13	88	xx	xx	xx	xx	xx	xx	...	xx	xx



Ответ (ЧРП -> ведущая станция)

	PKW1		PKW2		PKW3		PKW4		CW		PZD2		PZD3		...	PZD12	
Response	00	01	00	0A	00	00	13	88	xx	xx	xx	xx	xx	xx	...	xx	xx

0001: Response (parameter value updated)

Примеры PZD: Передача зоны PZD осуществляется с помощью настроек кода функции ЧРП. Коды функций см. в соответствующем руководстве по эксплуатации ЧРП INVT.

Пример 1: Считывание технологических данных ЧРП

В этом примере PZD3 установлен на "8: Скорость вращения в работе" с помощью параметра P15.14. Эта операция устанавливает параметр принудительно. Настройка сохраняется до тех пор, пока для параметра не будет установлено значение другого параметра.

Ответ (ЧРП -> ведущая станция)

	PKW1		PKW2		PKW3		PKW4		CW		PZD2		PZD3		...	PZD12	
Ответ	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	00	0A	...	xx	xx

Пример 2: Запись данных процесса на устройство ЧРП

В этом примере для PZD3 установлено значение "2: ссылка на PID" с помощью параметра P15.03. Параметр, указанный в каждом фрейме запроса, обновляется информацией, содержащейся в PZD3, до тех пор, пока не будет указан другой параметр.

Запрос(ведущая станция -> ЧРП)

	PKW1		PKW2		PKW3		PKW4		CW		PZD2		PZD3		...	PZD12	
Запрос	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	...	xx	xx

Впоследствии информация, содержащаяся в PZD3, используется в качестве ссылки на тяговое усилие в каждом кадре запроса до тех пор, пока не будет указан другой параметр.

## 2.7 Пример коммуникационной сети PROFIBUS-DP

1. Подготовка перед созданием сети

Аппаратное обеспечение: Один ПК, три коммуникационные карты PPROFIBUS, три ЧРП GD350 и один Siemens PLC S7-300.

Программное обеспечение: система Win10 и Siemens TIAPORTAL V13.

2. Конфигурация параметров ЧРП GD350

P00.01 (Канал выполнения команд) = 2 (Связь).

P00.02 (Канал связи для выполнения команд) = 1 (связь по PROFIBUS).

P00.06 (Режим настройки команды частоты A) = 9 (связь по PROFIBUS).

Адрес устройства (P15.01) для трех ЧРП установить 3, 4, и 5 соответственно.

P15.02 (Принимаемое PZD2) = 1 (Заданная частота).

P15.13 (Передаваемое PZD2) = 1 (Частота фактическая).

P15.14 (Передаваемое PZD3) = 3 (Напряжение шины).

### 3. Конфигурация ПЛК

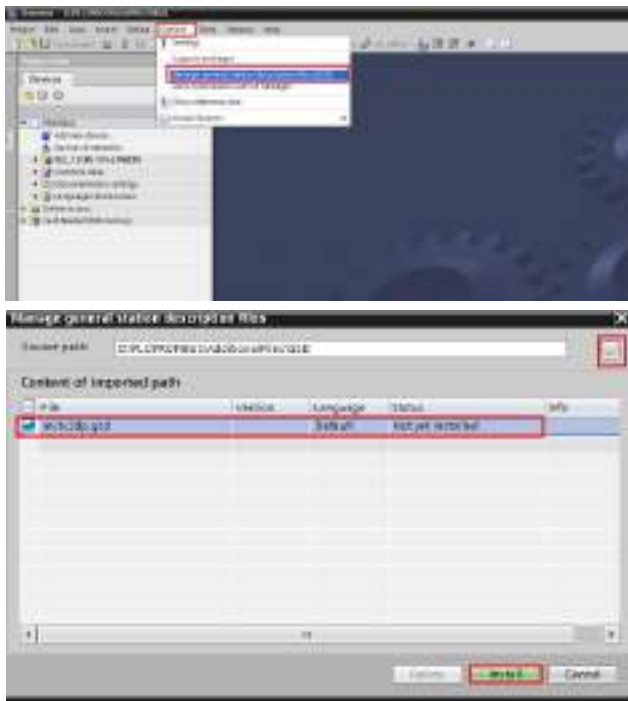
(1) Создать проект.

Кликнуть **Create new project (Создать новый проект)**, присвоить имя проекту **Project name (Имя проекта)**, и выберите путь, по которому хранится проект, как показано на следующем рисунке.



(2) Добавить GSD файлы.

В следующем представлении проекта выберите **Options (Параметры)** на панели инструментов и выберите **Manage general station description files (GSD) Управление файлами общего описания станции (GSD)** из выпадающего списка. Введите каталог, в котором находится файл GSD, в исходном пути, выберите файл GSD и нажмите кнопку **Install (Установить)**, чтобы начать установку



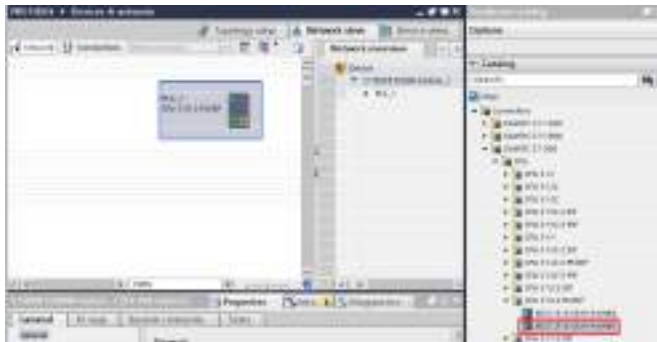
После успешного завершения установки появится экран, указывающий, что файл GSD был успешно установлен.





(3) Добавьте в проект устройство и сеть PROFIBUS.

В **Hardware catalog (Каталог оборудования)** на правой боковой панели выберите **Controllers (Контроллеры) > SIMATIC S7-300 > CPU > CPU 315-2 PN/DP > 6ES7 315-2EH14-0A0B** и дважды щелкните значок **6ES7 315-2EH14-0A0B** или перетащите его в проект.



На **Hardware catalog pane (Панель каталога оборудования)** выберите **Other field devices > PROFIBUS DP > General > INVT ELECTRIC CO.,LTD > INVT > INVT-6SE70**

(Другие полевые устройства > PROFIBUS DP > Общие > INVT ELECTRIC CO.,LTD > INVT > INVT-6SE70) и дважды щелкните значок **INVT-6SE70** или перетащите его в вид **Devices & networks (Устройства и сети)**. Карта связи отображается как **Not assigned (Не назначенная)**. В примере показаны сети с тремя подчиненными шинами, таким образом, вам нужно добавить два подчиненных устройства



Как показано на следующем рисунке, щелкните параметр **INVT-6SE70 Not assigned (Не назначено)** и выберите **PLC\_1.MPI/DP interface\_1**, и процессор и INVT-6SE70 в представлении сети подключены к одной и той же сети PROFIBUS. Выберите параметр **Not assigned (Не назначено)** для оставшихся двух ведомых устройств PROFIBUS и выберите **PLC\_1.MPI/DP interface\_1**, после чего ведущее устройство PROFIBUS и три ведомых устройства будут подключены к одной сети PROFIBUS.

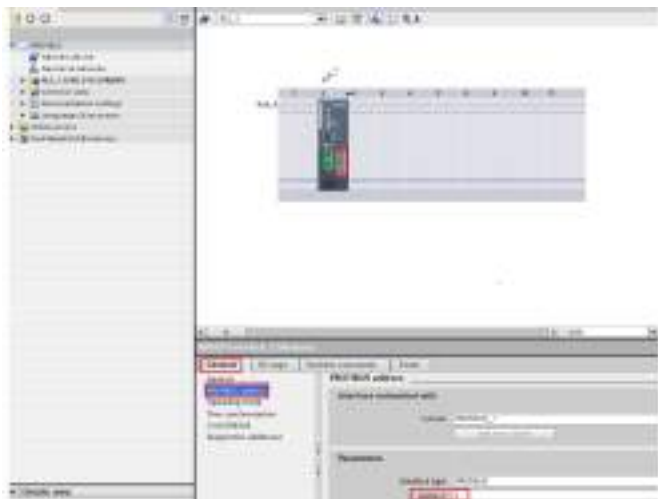
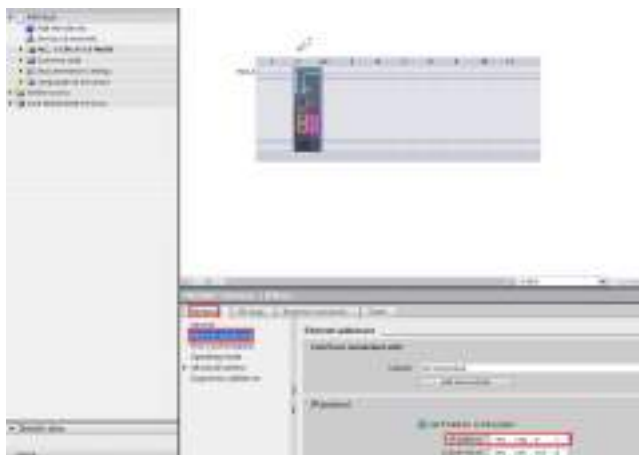


(4) Выполните настройку ведущего и ведомого устройств PROFIBUS.

Настройка PROFIBUS мастера.

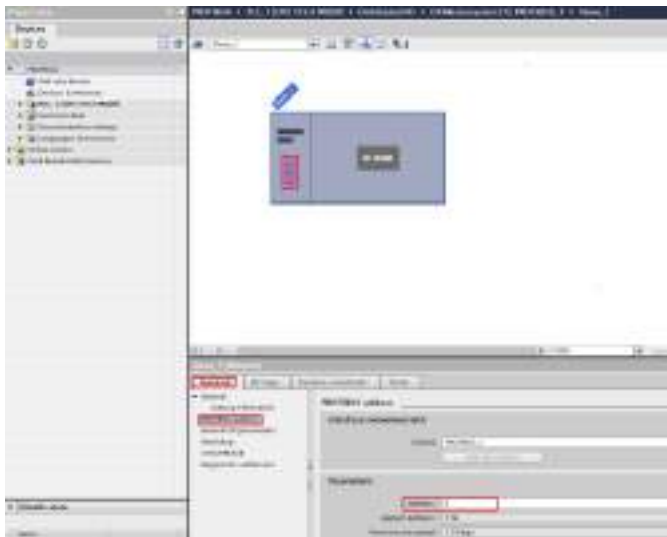
Щелкните **PROFINET interface\_1** на значке ПЛК, чтобы войти в интерфейс редактирования свойств PROFINET interface\_1 ПЛК, как показано на следующем рисунке. Выберите параметр **Ethernet addresses (Адрес Ethernet)** в общем списке, чтобы установить IP-адрес ПЛК и IP-адрес ПК в одной подсети

Щелкните **MPI/DP interface\_1** на значке ПЛК, чтобы войти в интерфейс редактирования свойств MPI/DP interface\_1 ПЛК. Выберите опцию **PROFIBUS address** в общем списке, чтобы установить PROFIBUS address ПЛК равным 2.



### Настройка ведомого устройства PROFIBUS

Дважды щелкните положение сетевого интерфейса на значке ведомого устройства **INVT-6SE70**, чтобы войти в интерфейс редактирования интерфейса PROFIBUS. Выберите опцию **PROFIBUS address** в общем списке, установите для адреса ведомого устройства значение 3, а для адресов оставшихся двух ведомых устройств - 4 и 5 соответственно.



### Настройка ведомого модуля PROFIBUS

Дважды щелкните значок ведомого устройства **INVT-6SE70** в представлении **Devices & networks (Устройства и сети)**, чтобы войти в интерфейс просмотра устройств INVT. Дважды щелкните модуль **IN/OUT:32Byte(16word) (ВВОДА/вывода: 32 байта (16 слов))** или перетащите его на пустое место в **Device view (Представление устройств)**. После добавления модуля **IN/OUT:32Byte(16word)** в проект вам необходимо установить I-адрес и Q-адрес **IN/OUT:32Byte(16word)** равными **0...31**. Оставшиеся два ведомых устройства повторяют эту операцию, и адреса постепенно увеличиваются.

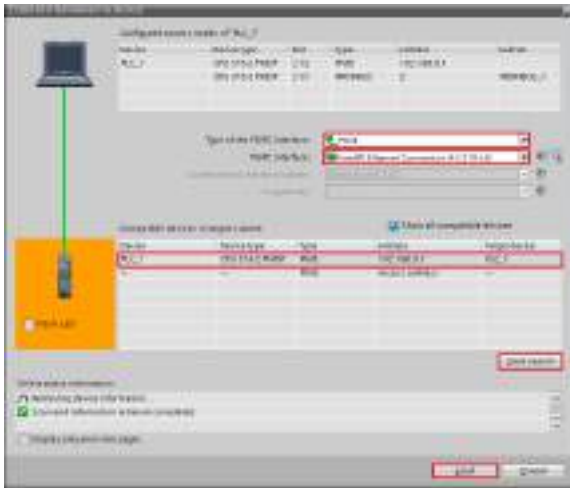


#### 4. Сохраните, скомпилируйте и загрузите проект.

После завершения настройки ПЛК вам необходимо загрузить информацию о конфигурации проекта в PLC S7-300, как показано на следующем рисунке. Нажмите **Save project (Сохранить проект)**, чтобы сохранить весь проект, и щелкните правой кнопкой мыши **PLC\_1[CPU 315-2 PN/DP]** и выберите **Compile > Hardware and software (change only) (Компилировать > Аппаратное и программное обеспечение (только изменения))**, чтобы скомпилировать весь проект. Нажмите на значок **Download to device (Загрузить на устройство)**, чтобы загрузить конфигурацию проекта на контроллер ПЛК.

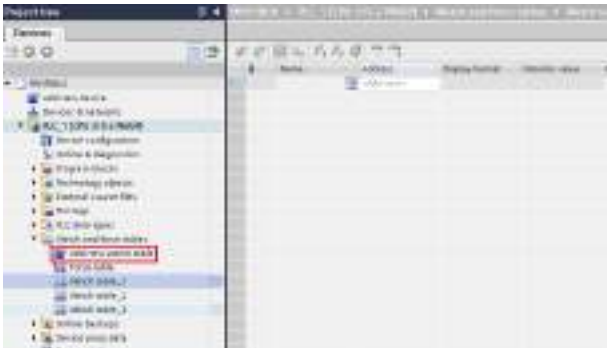


Выберите **PN/IE** из выпадающего списка **Type of the PG/PC (Тип интерфейса PG/PC)** и нажмите кнопку **Start search (Начать поиск)** в правом нижнем углу, чтобы начать сканирование и обнаружение устройств PLC в подсети, как показано на следующем рисунке. После завершения поиска ПЛК, подключенные к ПК, будут отображаться в списке **Compatible devices in target subnet (Совместимые устройства в целевой подсети)**. Нажмите кнопку **Download (Загрузить)**, чтобы загрузить информацию о конфигурации и программу ПЛК на выбранный ПЛК.



##### 5. Просмотр параметров ЧРП.

Дважды щелкните **Add new watch table (Добавить новую таблицу наблюдения)**, чтобы создать три таблицы наблюдения для мониторинга трех параметров ЧРП соответственно, как показано на следующем рисунке.





Создайте целевые переменные наблюдения — переменные PZD, PKW, управляющее слово и слово состояния ЧРП во вновь созданной **Watch table\_1** (Таблице наблюдения 1) и нажмите **Watch all** (Просмотреть все) и **Modify selected values at one time immediately** (Немедленно изменять выбранные значения за один раз), как показано на следующем рисунке. Операции в **Watch table\_2** и **Watch table\_3** аналогичны операциям в **Watch table\_1**.

Name	Address	Data type	Variable name	Modify value	Comments
PKW1	0001	Hex	PKW1	0001	PKW1
PKW2	000A	Hex	PKW2	000A	PKW2
PZD1	0004	Hex	PZD1	0000	PZD1
PZD2	0008	Hex	PZD2	5000	PZD2
CW	0101	Hex	CW	0101	CW
VFD	0000	Hex	VFD	0000	VFD
P00.10	0000	Hex	P00.10	0000	P00.10
P00.11	0000	Hex	P00.11	0000	P00.11
P00.12	0000	Hex	P00.12	0000	P00.12
P00.13	0000	Hex	P00.13	0000	P00.13
P00.14	0000	Hex	P00.14	0000	P00.14
P00.15	0000	Hex	P00.15	0000	P00.15
P00.16	0000	Hex	P00.16	0000	P00.16
P00.17	0000	Hex	P00.17	0000	P00.17
P00.18	0000	Hex	P00.18	0000	P00.18
P00.19	0000	Hex	P00.19	0000	P00.19
P00.20	0000	Hex	P00.20	0000	P00.20
P00.21	0000	Hex	P00.21	0000	P00.21
P00.22	0000	Hex	P00.22	0000	P00.22
P00.23	0000	Hex	P00.23	0000	P00.23
P00.24	0000	Hex	P00.24	0000	P00.24
P00.25	0000	Hex	P00.25	0000	P00.25
P00.26	0000	Hex	P00.26	0000	P00.26
P00.27	0000	Hex	P00.27	0000	P00.27
P00.28	0000	Hex	P00.28	0000	P00.28
P00.29	0000	Hex	P00.29	0000	P00.29
P00.30	0000	Hex	P00.30	0000	P00.30

На приведенном выше рисунке показаны примеры настройки параметров чтения PKW и PZD.

- Установите PKW1 на 0001 и PKW2 на 000A, указав запрос на считывание значения P00.10 (установите частоту с помощью клавиатуры).
- Установите CW в значение 0101, указывающее, что функция чтения и записи PKW включена, и VFD управляется для перемотки вперед.
- Принятый PZD2 установлен на 5000, что указывает на то, что рабочая частота VFD установлена на 50,00 Гц.

Name	Address	Data type	Variable name	Modify value	Comments
PKW1	0001	Hex	PKW1	0001	PKW1
PKW2	000A	Hex	PKW2	000A	PKW2
PZD1	0004	Hex	PZD1	0000	PZD1
PZD2	0008	Hex	PZD2	5000	PZD2
CW	0101	Hex	CW	0101	CW
VFD	0000	Hex	VFD	0000	VFD
P00.10	0000	Hex	P00.10	0000	P00.10
P00.11	0000	Hex	P00.11	0000	P00.11
P00.12	0000	Hex	P00.12	0000	P00.12
P00.13	0000	Hex	P00.13	0000	P00.13
P00.14	0000	Hex	P00.14	0000	P00.14
P00.15	0000	Hex	P00.15	0000	P00.15
P00.16	0000	Hex	P00.16	0000	P00.16
P00.17	0000	Hex	P00.17	0000	P00.17
P00.18	0000	Hex	P00.18	0000	P00.18
P00.19	0000	Hex	P00.19	0000	P00.19
P00.20	0000	Hex	P00.20	0000	P00.20
P00.21	0000	Hex	P00.21	0000	P00.21
P00.22	0000	Hex	P00.22	0000	P00.22
P00.23	0000	Hex	P00.23	0000	P00.23
P00.24	0000	Hex	P00.24	0000	P00.24
P00.25	0000	Hex	P00.25	0000	P00.25
P00.26	0000	Hex	P00.26	0000	P00.26
P00.27	0000	Hex	P00.27	0000	P00.27
P00.28	0000	Hex	P00.28	0000	P00.28
P00.29	0000	Hex	P00.29	0000	P00.29
P00.30	0000	Hex	P00.30	0000	P00.30

На приведенном выше рисунке показаны результаты ответа после настройки параметров чтения PKW и PZD.

- PKW1: 0001, PKW2: 000A, PKW4: 5000, указывающие на то, что значение, считанное с P00.10, равно 5000, а 5000 указывает на то, что частота, установленная клавиатурой, составляет 50,00 Гц.
- SW: 4101, указывает на то, что режим работы установлен на управление связью, напряжение на шине установлено, ЧРП готов к запуску, и ЧРП находится в прямом режиме.
- Переданный PZD2: 5000, указывающий на то, что рабочая частота ЧРП составляет 50,00 Гц.
- Передано PZD3: 5656, указывающее, что напряжение шины ЧРП составляет 565,6 В.

PKW1	PKW2	PKW4	SW	PZD2	PZD3
0001	000A	5000	4101	5000	5656

На приведенном выше рисунке показаны примеры настройки параметров записи PKW и PZD.

- Установите PKW1 на 0004, PKW2 на 000A и PKW4 на 4000, указывая, что значение P00.10 (заданная частота с клавиатуры) изменено на 40,00 Гц.
- Установите SW на 0105, указывая, что функция чтения и записи PKW включена, и ЧРП управляется для замедления до остановки.
- Принятый PZD2 установлен на 5000, что указывает на то, что рабочая частота ЧРП установлена на 50,00 Гц.

001	SW00	Hex	0040001	SW01	Hex	0000000
002	SW02	Hex	0040004	SW02	Hex	0000000
003	SW03	Hex	0040008	SW03	Hex	0000000
004	SW04	Dec	4000	SW04	Hex	0000000
005	SW05	Hex	0040010	SW05	Hex	0000000
006	SW06	Dec	0	SW06	Hex	0000000000000000
007	SW07	Dec	0000	SW07	Hex	0000000000000000
008	SW08	Hex	0040000	SW08	Hex	0000000000000000
009	SW09	Hex	0040000	SW09	Hex	0000000000000000
010	SW10	Hex	0040000	SW10	Hex	0000000000000000
011	SW11	Hex	0040000	SW11	Hex	0000000000000000
012	SW12	Hex	0040000	SW12	Hex	0000000000000000
013	SW13	Hex	0040000	SW13	Hex	0000000000000000
014	SW14	Hex	0040000	SW14	Hex	0000000000000000
015	SW15	Hex	0040000	SW15	Hex	0000000000000000
016	SW16	Hex	0040000	SW16	Hex	0000000000000000
017	SW17	Hex	0040000	SW17	Hex	0000000000000000
018	SW18	Hex	0040000	SW18	Hex	0000000000000000
019	SW19	Hex	0040000	SW19	Hex	0000000000000000
020	SW20	Hex	0040000	SW20	Hex	0000000000000000
021	SW21	Hex	0040000	SW21	Hex	0000000000000000
022	SW22	Hex	0040000	SW22	Hex	0000000000000000

На приведенном выше рисунке показаны результаты ответа после настройки параметров записи PKW и PZD.

- PKW1: 0001, PKW2: 000A, PKW4: 4000, указывает на то, что значение, считанное с P00.10, равно 4000, а 4000 указывает на то, что частота, установленная с клавиатуры составляет 40,00 Гц.
- SW: 4103, указывает на то, что режим работы установлен на управление связью, напряжение на шине установлено, ЧРП готов к запуску и находится в режиме остановки.
- Передано значение PZD2: 0, указывающее, что рабочая частота ЧРП составляет 0,00 Гц.
- Передано PZD3: 5683, указывающее, что напряжение шины ЧРП составляет 568,3В.

## Раздел 3 Плата связи CANopen

### 3.1 Обзор

1. Спасибо, что выбрали коммуникационные карты INVT CANopen. В этом руководстве описаны технические характеристики функций, установка, основные операции и настройки, а также информация о сетевом протоколе. Чтобы убедиться в правильной установке и эксплуатации изделия, внимательно прочитайте данное руководство и раздел "Протокол связи" в руководстве по эксплуатации ЧРП перед использованием изделия.
2. Это руководство описывает только то, как управлять картой связи CANopen и соответствующими командами, но не предоставляет подробных сведений о протоколе CANopen. Для получения дополнительной информации о протоколе CANopen ознакомьтесь с соответствующими специализированными статьями или книгами.
3. Эта коммуникационная карта определяется как коммуникационная карта «CANopen ведомая станция» и используется на ЧРП, который поддерживает связь CANopen.
4. Связь CANopen этой коммуникационной карты поддерживает доступ к ЧРП через объекты данных процесса (PDO) и объекты данных обслуживания (SDO). PDOS и SDOs используются для чтения словаря объектов, определенного производителем.

Таблица 3-1 Взаимосвязь выбора протокола для переключателя SW2

Переключатель SW2		
1	2	Протокол
OFF	OFF	CANopen
ON	OFF	CAN master/slave

**Замечание:** Для EC-TX505C перед включением питания установите переключатель в соответствии с соотношением выбора протокола, чтобы он соответствовал фактически используемому протоколу.

### 3.2 Характеристики

1. Поддерживаемые функции
  - Поддержка протокола CAN2.0A.
  - Поддержка CANopen DS301.
2. Поддерживаемые сервисы CANopen
  - PDO: Поддерживает четыре пары служб PDO (PDO1 TX -PDO4 TX и PDO1 RX - PDO4 RX), где пара PDO1 используется для чтения и записи параметров ЧРП, а

пары PDO2-PDO4 используются для управления и получения фактических значений параметров VFD в режиме реального времени..

- SDO: Информация SDO принимает режим "клиент/сервер" и используется для настройки подчиненных узлов и предоставления доступа к словарю объектов каждого узла.
  - Поддерживает службу экстренной помощи.
  - Поддерживает защиту узла (NMT Node Guarding).
  - Поддерживает пакеты сердцебиения (Heartbeat Producer).
  - Поддерживает управление сетью (NMT).
    - Поддерживает управление модулем NMT.
    - Поддерживает широковещательные адреса NMT.
    - Поддерживает контроль ошибок NMT.
    - Поддерживает загрузку.
  - Поддерживает SYNC (1–240).
  - Поддерживает асинхронную передачу 254 и 255.
  - Поддерживает отключенное время.
  - Поддерживает таймеры событий.
  - Поддерживает определяемый производителем словарь объектов. Вы можете использовать SDOs для управления и получения фактических значений параметров ЧПП режиме реального времени.
3. Неподдерживаемые службы CANopen
- Сохранение параметров словаря объектов при отключении питания
  - Служба отметок времени
4. Поддерживаемые адреса CANopen и скорости передачи в бодах

Таблица 3-1 Допустимые адреса узлов и скорость обмена.

Элемент	Допустимые значения
Адрес	1–127 (десятичных)
Скорость передачи	1000 kbps
	800 kbps
	500 kbps
	250 kbps
	125 kbps

Элемент	Допустимые значения
	100 kbps
	50 kbps
	20 kbps

**Замечание:** Чтобы включить функции CANopen (за исключением тайм-аута связи CANopen, времени сбоя и скорости передачи данных в бодах), вам нужно только выбрать соответствующие каналы PROFIBUS. Если в руководство по эксплуатации ЧРП вносятся изменения, управление осуществляется по каналу CANopen без предварительного уведомления в этом руководстве.

### 3.3 Электрическое подключение

По возможности используйте экранирующие провода в качестве шинного кабеля. Рекомендуется подсоединить экранирующий провод к РЕ-клемме коммуникационной платы. Когда имеется только два устройства для связи CAN master-slave, оба устройства должны быть подключены к клеммному резистору. При наличии более двух устройств пусковое устройство и оконечное устройство должны быть подключены к оконечному резистору. Терминальный резистор коммуникационной платы может быть подключен через ее терминальный резисторный переключатель. На рисунке 3-1 показана электрическая проводка.

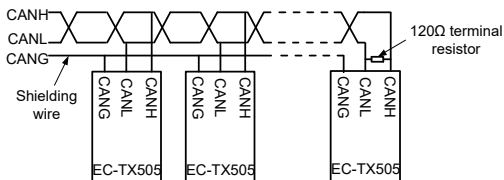


Рисунок 3-1 Диаграмма электрического подключения

### 3.4 Подключение клемм

#### 3.4.1 Назначение клемм терминала

Таблица 3-2 Клеммы терминала платы связи CANopen.

		PGND	PE	CANH	CANL
--	--	------	----	------	------

#### 3.4.2 Подключение платы связи

Таблица 3-3 Подключение терминала платы связи CANopen.

Сигнал	Порт	Описание
PGND	/	Изолированная земля

Сигнал	Порт	Описание
PE	/	Экран шины CAN
CANH	/	Сигнал высокого уровня шины CAN
CANL	/	Сигнал низкого уровня шины CAN
Терминальный резистор	OFF-поднят вверх	Между CAN_H и CAN_L не подключен терминальный резистор.
	ON-нажат	Между CAN_H и CAN_L подключен терминальный резистор 120 Ом.
Переключатель, применимый к картам	00	CANopen
	10	CAN ведущий/ведомый
	01	Резерв
	11	Резерв

Таблица 3-4 Назначение индикаторов платы связи

Индикатор	Назначение	Описание
LED1	Индикатор состояния	Горит: Плата расширения устанавливает соединение с платой управления. Периодически мигает: Плата расширения правильно подключена к плате управления (период 1 с, скважность 2). Не горит: Плата расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Индикатор работы	Горит: Плата связи работает. Не горит: Возникает ошибка. Проверьте, правильно ли подключен вывод сброса коммуникационной карты и источника питания. Коммуникационная карта находится в остановленном состоянии. Мигает: Плата связи в подготовительном режиме. Моргает один раз: Плата связи в состоянии стоп.
LED3	Индикатор ошибки	Горит: Шина контроллера CAN отключена или неисправен ЧРП. Не горит: Плата связи в состоянии работа.
LED4	Индикатор питания	Горит если подано питание на плату связи.

### 3.5 Связь

#### 3.5.1 Формат пакета

Пакеты CAN2.0A используются для передачи данных между главной станцией и узлами

шины через фреймы данных.

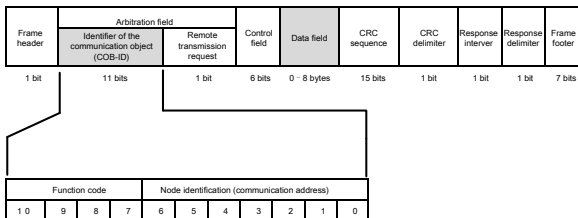


Рисунок 3-2 Структура пакета

Объект связи	Функциональный код (бинарный)	COB-ID (шестнадцатеричный)
NMT	0	0x00
SYNC	1	0x80
EMERGENCY	1	0x81–0xFF
PDO1 Tx	11	0x181–0x1FF
PDO1 Rx	100	0x201–0x27F
PDO2 Tx	101	0x281–0x2FF
PDO2 Rx	110	0x301–0x37F
PDO3 Tx	111	0x381–0x3FF
PDO3 Rx	1000	0x401–0x47F
PDO4 Tx	1001	0x481–0x4FF
PDO4 Rx	1010	0x501–0x57F
SDO Tx	1011	0x581–0x5FF
SDO Rx	1100	0x601–0x67F
Защита узла	1110	0x701–0x77F

Идентификаторы COB варьируются в зависимости от адреса связи, но для одной команды идентификаторы COB находятся в определенном диапазоне.

**Замечание:** Команды, описанные в этом руководстве, являются всеми фреймами данных, если не указано, что они являются удаленными фреймами.

### 3.5.2 CANopen передача состояния

Поддерживается последовательность запуска, определенная в протоколе связи CANopen. На рисунке 3-3 показана диаграмма передачи состояния NMT.





Рисунок 3-3 Диаграмма NMT-состояний

Таблица 3-2 Описание NMT-состояний

State transition	Required triggering event
(1)	Автоматическая инициализация после включения питания
(2)	Автоматическое изменение после инициализации
(3), (6)	Команда главной станции NMT для запуска удаленного узла
(4), (7)	Команда NMT главной станции для входа в предоперационное состояние
(5), (8)	Команда NMT главной станции для входа в остановленное состояние
(9), (10), (11)	Команда главной станции NMT для перезапуска узла
(12), (13), (14)	Команда главной станции NMT для сброса сетевых установок узла

Различные службы поддерживаются в разных состояниях, как описано в таблице 3.3.

Table 3-3 Сервисы поддерживаемые в различных NMT состояниях

Service	Pre-operation state	Operation state	Stopped state
---------	---------------------	-----------------	---------------

Service	Pre-operation state	Operation state	Stopped state
PDOs	No	Yes	No
SDOs	Yes	Yes	No
SYNC packets	Yes	Yes	No
Emergency packets	Yes	Yes	No
Network management	Yes	Yes	No
Error control	Yes	Yes	Yes

### 3.5.3 Протокол управления сетью (NMT)

Эта функция используется главной станцией для управления состояниями NMT узлов подчиненных станций.

- Команды

Главная станция -> подчиненная станция

COB-ID	Байт 0	Байт 1
0x000	Команда (CS)	Node-ID (Идентификатор узла)

- Описание

Идентификатор узла определяет узел назначения. Если он равен 0, то команда адресована ко всем узлам. В таблице 3 4 описаны функции каждой CS.

Table 3-4 Функции CS

Команда NMT	Функция NMT (управляющее воздействие)	Номер события по диаграмме NMT-состояний (Рис. 3-3)
0x01	Запуск CAN-узла.	(3),(6)
0x02	Останов CAN-узла.	(5),(8)
0x80	Переход в подготовительный режим.	(4)
0x81	Перезапуск приложения (CAN-узла).	(12),(13),(14)
0x82	Перезапуск сетевых установок узла.	(9),(10),(11)

- Пример

Например, команда для включения EC-TX505, идентификатор узла которого равен 3, для перехода в подготовительный режим описывается следующим образом.

COB-ID	Байт 0	Байт 1
0x000	0x80	0x03

В другом примере команда для запуска всех узлов EC-TX505 в сети CANopen описывается следующим образом.

COB-ID	Byte0	Byte1
0x000	0x01	0x00

### 3.5.4 Протокол защиты узла (NMT Node Guarding)

Используя службу защиты узлов, главный узел NMT может определять текущее состояние каждого узла.

#### ● Команды

Запрос: Главная станция (удаленный кадр) → подчиненная станция

COB-ID	No data
0x700 + Node-ID	

Ответ: Подчиненная станция → главная станция

COB-ID	Byte0 (state value)
0x700 + Node-ID	Бит 7: Переключаемый бит; Биты 0 - 6: Состояние

#### ● Описание

Иницируется значением 0 при старте устройства или переходе в режим «Node Guarding» и меняет значение при каждой посылке. Биты от 0 до 6 указывают на состояние подчиненной станции. В таблице 3-5 описаны значения состояния и соответствующее им состояние.

Таблица 3-5 Состояние узла

Код состояния (Байт 0: Биты 0–6)	Состояние
0x00	Инициализация
0x04	Останов
0x05	Работа
0x7F	Предоперационное состояние

#### ● Пример

Например, команда для главной станции для определения состояния подчиненной станции 3.

Запрос: Главная станция (удаленный кадр) → подчиненная станция

COB-ID	Нет данных
0x703	/

После получения команды защиты узла, переданной главной станцией, подчиненная станция передает следующий ответ на команду главной станции.

COB-ID	Байт 0 (значение состояния)
0x703	0x85

В команде бит 7 Byte0 равен 1, а значение состояния равно 0x05, что указывает на то, что подчиненная станция 3 находится в рабочем состоянии. При приеме другой команды защиты узла подчиненная станция передает на главную станцию кадр команды, в котором значение состояния равно 0x05, а значение бита 7 заменяется на 0.

### 3.5.5 Протокол защиты сети (Heartbeat Producer)

В некоторых случаях ведущая станция требует, чтобы подчиненная станция автоматически передавала кадр пакетов heartbeat с интервалом, чтобы она могла узнать состояние подчиненной станции в режиме реального времени. Параметр interval (длина данных: 16 бит; единица измерения: мс) определен в словаре объектов 0x1017. Если интервал установлен в 0, подчиненная станция не передает пакеты сердцебиения. Для этой карты связи CANopen интервал по умолчанию установлен равным 0.

#### ● Команды

Ведомая станция -> Ведущая станция

COB-ID	Байт e0
0x700 + Node-ID	Значение состояния

#### ● Описание

Пакеты heartbeat имеют тот же формат, что и фреймы ответа защиты узла. Разница между ними заключается в том, что для пакетов heartbeat не выполняется чередование битов запуска (бит запуска всегда равен 0). В таблице 3 5 описаны значения состояния.

#### ● Пример

Например, если подчиненная станция 3 находится в рабочем состоянии, а параметр интервала в 0x1017 установлен равным 100, подчиненная станция 3 передает кадр пакетов heartbeat каждые 100 мс.

COB-ID	Байт 0
0x703	0x05

SDOs можно использовать для отключения пакетов heartbeat, передающих 2B 17 10 00 00 00 00 00 (установка интервала в 0).

**Замечание:** Невозможно использовать одновременно оба протокола контроля работоспособности в одном устройстве.

Если объекты 100Ch, 100Dh, а также 1017h не равны 0, то приоритетным является протокол **Heartbeat**. Т.е. при задании ненулевого периода (1017h) протокол **NodeGuard** отключается. Для его включения нужно обнулить 1017h, а затем задать ненулевые значения 100Ch и 100Dh.

Приоритет **Heartbeat** соблюдается также при инициализации устройства после перезапуска или включения. В этом случае включение протокола определяется по наличию ненулевых значений в указанных объектах, сохранённых в EEPROM..

### 3.5.6 Стартовый пакет (NMT Boot-up)

После инициализации (загрузки) коммуникационная карта передает стартовый пакет.

- Команда

Ведомая станция -> Ведущая станция

COB-ID	Байт 0
0x700 +Node-ID	0x00

- Пример

Например, после инициализации карта связи, идентификатор узла которой равен 3, передает следующий стартовый пакет.

COB-ID	Byte0
0x703	0x00

### 3.5.7 Объект синхронного пакета (SYNC)

Как правило, сигналы SYNC передаются главной станцией CANopen циклически. Сигнал SYNC не содержит никаких данных и используется в основном для запроса PDO Tx узла подчиненной станции типа синхронной передачи. 0x1005 в словаре объектов определяет COB-идентификаторы объектов, которые получают синхронные пакеты, и им присваивается значение 0x80 в наборе предопределенных соединений CANopen. Для PDO Tx типы передачи от 1 до 240 указывают на синхронную передачу

- Команда

Главная станция -> подчиненная станция

COB-ID	No data
0x80	/

### 3.5.8 Объект аварийного пакета (EMCY)

Этот пакет передается, когда возникает внутренняя ошибка на карте связи или ЧРП, или ошибка удаляется.

- Команда

Подчиненная станция -> главная станция

COB-ID	Байт0	Байт1	Байт2	Байт3	Байт4	Байт5	Байт6	Байт7
0x80 + Node-ID	Код аварийной ошибки		Регистр ошибки	Код ошибки ЧРП				
	LSB	MSB		Бит7-0	Бит15-8	Бит3-16	Бит31-24	Бит39-32

- Описание

Код аварийной ошибки составляет два байта. Byte0 - это младший байт (LSB), а Byte1 -

старший байт (MSB). Код ошибки VFD составляет пять байт. Байт3 - это LSB, а Байт7 - это MSB.

Код аварийной ошибки указывает тип текущей ошибки, как описано в таблице 3-6. В регистре ошибок хранится тип текущей ошибки. Вы можете определить тип ошибки, указанный текущим аварийным пакетом, в соответствии со значением, сохраненным в регистре. В таблице 3-7 описывается индикация битов регистра ошибок. Для получения информации о кодах ошибок ЧРП см. Руководство по эксплуатации ЧРП. Функциональный код P07.27 в приложении В описывает коды ошибок ЧРП Goodrive350 .

Таблица 3-6 Коды аварийных ошибок

Код аварийной ошибки (Байт1)(Байт0)	Описание
00xx	Сброс ошибки или отсутствие ошибки
10xx	Общая ошибка
20xx	Ошибка тока
21xx	Ошибка тока на стороне ввода устройства
22xx	Ошибка тока внутри устройства
23xx	Ошибка тока на стороне вывода устройства
30xx	Ошибка напряжения
31xx	Напряжение сети
32xx	Напряжение внутри устройства
33xx	Выходное напряжение
40xx	Температура
41xx	Температура окружающей среды
42xx	Температура устройства
50xx	Аппаратное обеспечение устройства
60xx	ПО устройства
61xx	Системное ПО
62xx	Пользовательское ПО
63xx	Набор данных
70xx	Дополнительные модули
80xx	Мониторинг
81xx	Ошибка связи
8110	CAN overrun
8120	Error passive
8130	Life guard Error or heartbeat error
8140	Восстановлен после отключения шины
82xx	Ошибка протокола
8210	PDO не обработан из-за ошибки длины

Код аварийной ошибки (Байт1)(Байт0)	Описание
8220	Длина превышена
90xx	Внешняя ошибка
F0xx	Дополнительные функции
FFxx	Специфичное для устройства

Таблица 3-7 Регистры байта ошибки

Биты регистра ошибки (Байт2)	Тип ошибки
0 (00000001)	Сброс ошибки или отсутствие ошибки
1 (00000010)	Ошибка тока
2 (00000100)	Ошибка напряжения
3 (00001000)	Ошибка температуры
4 (00010000)	Ошибка связи
5 (00100000)	Ошибка описания устройства
6 (01000000)	Зарезервировано (=0)
7 (10000000)	Ошибка, определенная производителем

● Пример

Например, если на ЧРП Goodrive350, идентификатор узла которого равен 3, и тип неисправности равен 1 (то есть код ошибки ЧРП равен 1), возникает ошибка "защита фазы U инвертора (OUT1)", карта связи передает следующий аварийный пакет.

COB-ID	Код аварийной ошибки		Регистр ошибки	Код ошибки в ЧРП				
	Байт0	Байт1	Байт2	Байт3	Байт4	Байт5	Байт6	Байт7
0x83	0x00	0x30	0x04	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00

Как вы можете видеть в команде, код аварийной ошибки равен 0x3000, что указывает на ошибку напряжения. Регистр ошибок равен 0x04, то есть второй бит равен "1", что указывает на ошибку напряжения. Код ошибки устройства - 0x0000000001. Обратитесь к руководству по эксплуатации Goodrive350 ЧРП, и вы можете обнаружить, что код ошибки 1 указывает на неисправность "защита фазы U инвертора (OUT1)".

После устранения неисправности карта связи передает следующий аварийный пакет, чтобы уведомить главную станцию о том, что подчиненная станция больше не неисправна.

COB-ID	Код аварийной ошибки		Регистр ошибки	Код ошибки в ЧРП				
	Байт0	Байт1	Байт2	Байт3	Байт4	Байт5	Байт6	Байт7

0x83	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
------	------	------	------	------	------	------	------	------

### 3.5.9 Объект служебных данных (SDO)

SDOs в основном используются для передачи ключевых данных, не зависящих от времени. Используя SDOs, главная станция может считывать данные из словаря объектов устройства и записывать их в него.

- Команда

Запрос: Главная станция → Подчиненная станция

COB-ID	Байт0	Байт1	Байт2	Байт3	Байт4	Байт5	Байт6	Байт7
0x600+ NodeID	Код запроса	Индекс объекта		Подиндекс	Данные ответа			
		LSB	MSB		бит7-0	бит15-8	бит23-16	бит31-24

Ответ: Подчиненная станция → Главная станция

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x580+NodeID	Response code	Object index		Subindex	Response data			
		LSB	MSB		бит7-0	бит15-8	бит23-16	бит31-24

- Описание

Индекс объекта равен двум байтам. Байт1 - это LSB, а Байт2 - это MSB. Для получения информации об индексах и подиндексах смотрите словарь объектов в приложении. Коды запросов включают в себя коды запросов для чтения и для записи.

Коды запроса на запись варьируются в зависимости от длины символов элементов в словаре объектов, а код запроса на чтение равен 0x40. Смотри Таблица 3-8.

Коды ответов, указывающие на успешное чтение, варьируются в зависимости от длины символов элементов в словаре объектов, а код ответа, указывающий на успешную запись, равен 0x60. Коды ответа, указывающие на сбой чтения и записи, равны 0x80. См. Таблицу 3-9.

Таблица 3-8 Коды запросов SDO и данные запросов

Тип кода запроса	Код запроса	Описание команды	Запрашиваемые данные			
			Байт4	Байт5	Байт6	Байт7
Запись	0x23	Запись 4-байтов данных	бит7-0	бит15-8	бит23-16	бит31-24
	0x2B	Запись 2-байтов данных	бит7-0	бит15-8	-	-
	0x2F	Запись 1-байта данных	бит7-0	-	-	-
Чтение	0x40	Чтение данных	-	-	-	-

Таблица 3-9 Коды ответов SDO и данные ответов

Тип кода ответа	Код ответа	Описание команды	Данные ответа			
			Байт4	Байт5	Байт6	Байт7



Тип кода ответа	Код ответа	Описание команды	Данные ответа			
			Байт4	Байт5	Байт6	Байт7
Запись	0x43	Чтение 4-байтов данных	бит7-0	бит15-8	бит23-16	бит31-24
	0x4B	Чтение 2-байтов данных	бит7-0	бит5-8	-	-
	0x4F	Чтение 1-байта данных	бит7-0	-	-	-
Чтение	0x60	Запись успешна	-	-	-	-
Чтение/ запись	0x80	Ошибка чтения/записи	Код прерывания по ошибке			
			бит7-0	бит15-8	бит23-16	бит31-24

**Замечание:** Символ "-" в таблицах 3-8 и 3-9 указывает на то, что байт зарезервирован и не обеспечивает никакой функции.

В таблице 3-10 описаны коды прерывания по ошибке.

Таблица 3-10 Коды прерываний по ошибке

Код прерывания	Описание функции кода
0503 0000	Пусковой бит не чередуется
0504 0000	Время ожидания протокола SDO истекло
0504 0001	Недопустимый или неизвестный клиент/сервер
0504 0002	Недопустимый размер блока
0504 0003	Недопустимый порядковый номер
0504 0004	Ошибка CRC
0504 0005	Переполнение памяти
0601 0000	Нет доступа к объекту
0601 0001	Попытка прочитать объект, доступный только для записи
0601 0002	Попытка записать в объект, доступный только для чтения
0602 0000	Объект не может быть найден в словаре объектов
0604 0041	Объект не может быть сопоставлен с PDO
0604 0042	Количество и длина объекта, подлежащего отображению, превышают длину PDO
0604 0043	Несовместимость общих параметров
0604 0047	Общая внутренняя несовместимость устройства
0606 0000	Сбой доступа к объекту, вызванный аппаратной ошибкой
0607 0010	Тип данных не соответствует; длина параметра сервиса не соответствует
0609 0011	Подиндекс не может быть найден в словаре объектов
0609 0030	Превышен диапазон значений параметра
0609 0031	Записанное значение параметра слишком велико
0609 0032	Записанное значение параметра слишком мало
0609 0036	Максимальное значение меньше минимального значения

Код прерывания	Описание функции кода
0800 0000	Общая ошибка
0800 0020	Данные не удалось передать или сохранить в приложении
0800 0021	Данные не удалось передать или сохранить в приложении из-за управления устройством
0800 0022	Данные не удалось передать или сохранить в приложении из-за текущего состояния устройства
0800 0023	Ошибка возникает динамически в словаре объектов или словарь объектов не может быть найден

● Пример

Например, подчиненная станция 3 считывает данные с объекта, индекс которого равен 0x1801, а субиндекс равен 03, и записывает данные в объект. (Объект, индекс которого равен 0x1801, а субиндекс равен 03, указывает на время отключения PDO2 Tx. Для получения дополнительной информации смотрите главу 4.)

Пример операции записи: Чтобы изменить время отключения PDO2 Tx до 1000 мс, ведущая станция передает следующую команду операции записи.

Тип кода запроса	Код запроса	Описание команды			Запрашиваемые данные	Тип кода запроса			
	Байт0	Байт1	Байт2	Байт3	Байт4	Байт5	Байт6	Байт7	
0x603	0x2B	0x01	0x18	0x03	0xe8	0x03	0x00	0x00	

После получения команды, переданной главной станцией, подчиненная станция передает следующий командный ответ, если модификация прошла успешно.

COB-ID	Код ответа	Индекс объекта		Подиндекс	Данные ответа			
	Байт0	Байт1	Байт2	Байт3	Байт4	Байт5	Байт6	Байт7
0x583	0x60	0x01	0x18	0x03	0x00	0x00	0x00	0x00

Пример операции считывания: Для считывания времени отключения PDO2 Tx ведущая станция передает следующую команду операции считывания.

Тип кода запроса	Код запроса	Описание команды			Запрашиваемые данные	Тип кода запроса			
	Байт0	Байт1	Байт2	Байт3	Байт4	Байт5	Байт6	Байт7	
0x603	0x40	0x01	0x18	0x03	0x00	0x00	0x00	0x00	

После получения команды, переданной главной станцией, подчиненная станция передает следующий командный ответ, если текущее время отключения PDO2 Tx

составляет 1000 мс.

COB-ID	Код ответа	Индекс объекта			Подиндекс	Данные ответа			
	Байт0	Байт1	Байт2	Байт3	Байт4	Байт5	Байт6	Байт7	
0x583	0x43	0x01	0x18	0x03	0xe8	0x03	0x00	0x00	

Пример ошибки чтения/записи: Главная станция передает следующую команду операции чтения для чтения объекта (индекс которого равен 0x6000, а подиндекс равен 0x00), который не может быть найден.

Тип кода запроса	Код запроса	Описание команды			Запрашиваемые данные	Тип кода запроса			
	Байт0	Байт1	Байт2	Байт3	Байт4	Байт5	Байт6	Байт7	
0x603	0x40	0x00	0x60	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	

Объект не может быть найден, и поэтому подчиненная станция передает следующий ответ команды с ошибкой чтения/записи.

COB-ID	Код ответа	Индекс объекта			Подиндекс	Данные ответа			
	Байт0	Байт1	Байт2	Байт3	Байт4	Байт5	Байт6	Байт7	
0x583	0x80	0x00	0x60	0x00	0x00	0x00	0x02	0x06	

Код ошибки в ответе равен 0x06020000, указывающий на то, что "Объект не может быть найден в словаре объектов".

### 3.6 Объект процесса данных (PDO)

Плата связи предоставляет четыре команды PDO Tx (с индексами от 0x1800 до 0x1803) и четыре команды PDO Rx (с индексами от 0x1400 до 0x1403). PDO Rx - это команда PDO, передаваемая главной станцией на подчиненную станцию, то есть это команда главной станции. PDO Tx - это команда PDO, передаваемая подчиненной станцией на главную станцию.

CW, SW, настройка и возвращаемое значение каждого PDO коммуникационной карты определяются с помощью "определяемого производителем словаря объектов". Таким образом, данные процесса ЧРП можно отслеживать не только с помощью PDOs, но и с помощью SDOs. Для получения дополнительной информации смотрите следующую главу. Каждая команда PDO помечена "определяемым производителем словарем объектов" в формате 0xXXXX.HH, где XXXX указывает на индекс, HH указывает на субиндекс, и оба они являются шестнадцатеричными.

### 3.6.1 Режим запуска Triggering mode of PDO Tx

Для каждого PDO Tx определяется тип передачи, время отключения и таймер события. Соответствующий подиндекс типа передачи равен 0x02, значение отключенного времени равно 0x03, а значение таймера события равно 0x05. Следовательно, индекс словаря объектов, соответствующий PDO2 Tx, равен 0x1801, а подиндекс равен 0x02. Тот же принцип применим и к другим командам PDO Tx. Для получения дополнительной информации см. Приложение А.

**Синхронный запуск:** Когда тип передачи установлен от 1 до 240, PDO Tx является синхронной передачей. Например, если вы установите тип передачи PDO2 Tx равным  $n$  ( $1 \leq n \leq 240$ ), подчиненная станция передает одну команду PDO2 Tx каждый раз после получения  $n$  синхронных пакетных объектов. Тот же принцип применим и к другим командам PDO Tx.

**Асинхронный запуск (254):** Когда значение таймера события не равно нулю, подчиненная станция периодически передает команды PDO Tx. Например, если таймер события PDO2 Tx установлен на 200, подчиненная станция передает команду PDO2 Tx с интервалом 200 мс. Когда значение таймера события равно нулю, подчиненная станция передает команду PDO Tx, как только соответствующие данные PDO Tx изменяются, и интервал передачи зависит от времени отключения. Пакет PDO Tx может быть передан только один раз за отключенное время, что эффективно снижает нагрузку на шину. Если отключенное время установлено на период короче 50 мс, в качестве отключенного времени используется 50 мс.

**Асинхронный запуск (255):** Когда значение таймера события не равно нулю, подчиненная станция периодически передает команды PDO Tx. Например, если таймер события PDO2 Tx установлен на 200, подчиненная станция передает команду PDO2 Tx с интервалом 200 мс. Когда значение таймера события равно нулю, подчиненная станция передает команду PDO Tx, как только соответствующая команда PDO Rx равна Передаваемое. Например, после получения команды PDO2 Rx подчиненная станция передает команду PDO2 Tx.

Таблица 3-11 Triggering modes Режимы запуска, поддерживаемые картой связи

Triggering mode	Тип передачи (десятичный)	Запуск события	PDO1 TX	PDO2 TX	PDO3 TX	PDO4 TX
Синхронный	1–240	/	Не поддерживает	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается
Асинхронный	254	Таймер события	Не поддерживает	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается

Triggering mode	Тип передачи (десятичный)	Запуск события	PDO1 TX	PDO2 TX	PDO3 TX	PDO4 TX
		Disabled time Отключенное время	Не поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается
	255	Таймер события=0	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается
		Таймер события=0	Не поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается

Таблица 3-12 Настройки PDO Tx по умолчанию для карты связи

	PDO1 TX	PDO2 TX	PDO3 TX	PDO4 TX
Тип передачи	255	254	254	254
Таймер события (мс)	0	0	0	0
Disabled time Отключенное время (мс)	500	500	500	500

О том, как установить тип запуска PDO Tx, смотрите в описании команд SDO.

### 3.6.2 PDO1

PDO1 используется для считывания и записи параметров ЧПП. Функция PDO1 аналогична функции SDO. SDOs используются для чтения и записи объектов словаря объектов, а PDO1 используется для чтения и записи параметров ЧПП.

**Замечание:** PDO1 Tx поддерживает только тип передачи асинхронной передачи 255. Не устанавливайте его на другие типы передачи и не пытайтесь настроить таймер события на периодическую передачу PDO1 Tx на главную станцию.

#### 3.6.2.1 PDO1 Rx

- Команда

Запрос: Главная станция → Подчиненная станция

COB-ID	Байт0	Байт1	Байт2	Байт	Байт4	Байт5
0x200+NODE-ID	Код запроса		Адрес параметра		Запрашиваемые данные	
	0x2100.00		0x2100.01		0x2100.02	

- Описание

Код запроса состоит из двух байт. Байт0 - это LSB, а Байт1 - это MSB. Производитель определяет индекс 0x2100 и подиндекс 0x00 для кодов запроса. В таблице 3-13 описаны функции кодов запросов.

Таблице 3-13 Коды запросов

Код запроса	Функция
0	Нет задачи
1	Считывание значения параметра
2	Изменение значения параметра [изменение значения только в оперативной памяти]
4	Изменение значения параметра [изменение значения только в ОЗУ и EEPROM] (зарезервировано)

Адрес параметра равен двум байтам. Byte2 - это LSB, а Byte3 - это MSB. Он указывает адрес параметра, который необходимо прочитать или изменить.

Правила представления адреса кода функции ЧПП серии Goodrive350: MSB - это шестнадцатеричная форма числа перед точечным знаком, а LSB - это шестнадцатеричная форма числа за точечным знаком. Возьмем в качестве примера P10.01, число перед точечной меткой равно 10, то есть MSB адреса параметра равно 0x0A; а число за точечной меткой равно 01, то есть LSB равно 0x01. Следовательно, адрес кода функции равен 0x0A01.

Таблица 3-14 Адреса параметров ЧПП серии Goodrive350

Группа P10 ПЛК и многоступенчатое управление скоростью				
P10.00	Степень ПЭВ	0: Остановка после запуска один раз. ПЧ останавливается автоматически после запуска в течение одного цикла, и он может быть запущен только после получения команды запуска. 1: Продолжить работу в конечной скорости после запуска один раз. ПЧ сохраняет рабочую частоту и направление последней скорости после одного цикла. 2: Заключительная работа. ПЧ переходит в следующий цикл после завершения одного цикла до получения команды остановки и останавливается.	0	0
P10.01	Выбор плавной ПЭВ	0: Нет плавности после выключения. 1: Плавность после выключения.	0	0

Правила представления адреса параметра ЧПП: Вы можете увидеть код функции в списке параметров функции в руководстве по эксплуатации VFD. Шестнадцатеричная форма значения, соответствующего коду функции, является адресом параметра. Например, значение, соответствующее функциональному коду P13.14, равно 1314, и, следовательно, адрес параметра функционального кода равен 0x522 (то есть 1314 в десятичной форме).

Часть запрашиваемых данных составляет два байта. Байт4 - это LSB, а Байт5 - это MSB.

Это указывает на данные, которые должны быть изменены. Когда передается команда для считывания данных, запрошенные данные не используются.

**Замечание:** Домен данных PDO1 Rx должен составлять шесть байт. В противном случае коммуникационная карта сообщает об аварийном пакете.

### 3.6.2.2 PDO1 Tx

- Команда

Ответ: Подчиненная станция → Главная станция

СОВ-ID	Байт0	Байт1	Байт2	Байт3	Байт4	Байт5	Байт6	Байт7
0x180+NODEID	Код ответа		Код ошибки		Данные ответа		0x00	0x00
	0x2000.00		0x2000.01		0x2000.02		-	-

- Описание

Байт6 и Байт7 зарезервированы, и оба имеют значение 0x00.

Код ответа составляет два байта. Байт0 - это LSB, а Байт1 - это MSB. В таблице 3-15 описаны функции кодов ответов.

Таблица 3-15 Код ответа

Код ответа	Функция
0	Нет ответа
1	Чтение или запись завершаются успешно
3	Возникает ошибка чтения или записи. В таблице 3-16 описаны коды ошибок.

Часть данных ответа составляет четыре байта. Байт4 - это LSB, а Байт7 - это MSB. Когда выполняется ответ на команду записи, данные ответа - это данные, подлежащие изменению; а когда выполняется ответ на команду чтения, данные ответа - это данные, подлежащие чтению.

Код ошибки равен двум байтам. Байт2 - это LSB, а Байт3 - это MSB. Коды ошибок действительны только в том случае, если код ответа равен 3. Код ошибки указывает причину, по которой он не отвечает на PDO1 Rx. В таблице 3-16 описаны определения кодов ошибок.

Таблица 3-16 Коды ошибок

Код	Имя	Определение
00H	Нет ошибки	/
01H	Неправильная команда	Выполнение операции, соответствующей коду запроса, запрещено. Возможные причины заключаются в следующем:

Код	Имя	Определение
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Код функции применим только на новых устройствах и не реализован на этом устройстве.</li> <li>• Подчиненная станция находится в неисправном состоянии при обработке этого запроса.</li> </ul>
02H	Неправильный адрес	Для подчиненного устройства адрес данных в запросе главной станции не разрешен. В частности, комбинация адреса регистра и количества передаваемых байтов является недопустимой.
03H	Неправильные данные	Домен данных ответа содержит недопустимое значение. Значение указывает на ошибку оставшейся структуры в объединенном запросе. <b>Замечание:</b> Это не означает, что элемент данных, отправленный для хранения в регистре, содержит значение, неожиданное программой.
04H	Сбой в работе	В операции записи параметру присваивается недопустимое значение. Например, терминал ввода функции не может быть установлен повторно.
05H	Ошибка пароля	Пароль, введенный в адресе проверки пароля, отличается от пароля, установленного пользователем.
06H	Ошибка фрейма данных	Длина кадра данных, переданного верхним компьютером, неверна, или в формате RTU значение контрольного бита CRC не соответствует значению CRC, вычисленному нижним компьютером.
07H	Параметр только для чтения	Параметр, который должен быть изменен в операции записи главной станции, является параметром, доступным только для чтения.
08H	Параметр не может быть изменен при запуске	Параметр, который должен быть изменен в операции записи главной станции, не может быть изменен во время работы ЧРП.
09H	Защита паролем	Установлен пароль пользователя, и главная станция не предоставляет пароль для разблокировки системы при выполнении операции чтения или записи. Сообщается об ошибке блокировки системы.

● Пример PDO1

ЧРП - это ЧРП серии Goodrive350, а адрес подчиненной станции равен 3. Предположим,



что вы хотите установить функциональный код P15.13 ЧПП равным 1..

Анализ команды: Адрес параметра P15.13 равен 0x0F0D. Согласно протоколу, код запроса PDO1 Rx равен 0x02, адрес параметра равен 0x0F0D, а запрошенные данные равны 0x01, и, следовательно, PDO1 Rx, передаваемый главной станцией, выглядит следующим образом.

COB-ID	Код запроса		Адрес параметра		Данные запроса	
	Байт0	Байт1	Байт2	Байт3	Байт4	Байт5
0x203	0x02	0x00	0x0D	0x0F	0x01	0x00

Если параметр Если параметр Если параметр VFD успешно изменен, возвращается следующая команда PDO1 Tx успешно изменен, возвращается следующая команда PDO1 Tx успешно изменен, возвращается следующая команда PDO1 Tx.

COB-ID	Код ответа		Код ошибки		Данные ответа		-	
	Байт0	Байт1	Байт2	Байт3	Байт4	Байт5	Байт6	Байт7
0x183	0x01	0x00	0x00	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00

### 3.6.3 PDO2 Rx

PDO2 Rx используется для изменения CWs и технологических данных в реальном времени (настройка 1, настройка 2 и настройка 3) ЧПП. CW используется для управления запуском и остановкой VFD, а настройки используются для управления рабочими значениями ЧПП в реальном времени, такими как установленная частота.

- Команда

Ведущая станция -> Ведомая станция

COB-ID	Байт0	Байт1	Байт2	Байт3	Байт4	Байт5	Байт6	Байт7
0x300+NODEID	CW		Установка 1		Установка 2		Установка 3	
	0x2101.00		0x2100.03		0x2100.04		0x2100.05	

- Описание

CW - это два байта. Байт0 - это LSB, а Байт1 - это MSB. В таблице 3-17 описывается ЧПП серии Goodrive350 CWs.

Таблица 3-17 CWs ЧПП серии Goodrive350

Бит	Имя	Значение	Описание
0-7	Базовые команды управления по коммуникации	1	Работа вперед
		2	Работа назад
		3	Толчок вперед
		4	Толчок назад

Бит	Имя	Значение	Описание
		5	Стоп
		6	Стоп на выбеге (аварийный стоп)
		7	Сброс ошибки
		8	Стоп толка
8	Разрешение записи	1	Разрешение записи (в основном через PKW1 до PKW4)
9–10	Выбор параметров двигателя	00	Двигатель 1
		01	Двигатель 2
11	Переключение способа управления	1	Разрешить переключение управления крутящим моментом / скоростью
		0	Запретить переключение
12	Сбросьте энергопотребление до нуля	1	Разрешено
		0	Запрещено
13	Предварительное возбуждение	1	Разрешено
		0	Запрещено
14	DC торможение	1	Разрешено
		0	Запрещено
15	Heartbeat reference	1	Разрешено
		0	Запрещено

Функция каждой настройки может быть установлена с помощью соответствующего функционального кода ЧРП. Метод настройки такой же, как и для "Передаваемое PZD" в PROFIBUS communication. Дополнительные сведения см. в руководстве по эксплуатации ЧРП. Настройка 1, настройка 2 и настройка 3 соответствуют Передаваемое PZD2, Передаваемое PZD3 и Передаваемое PZD4 соответственно. Чтобы установить функцию настройки 1 на "Установить частоту", вам нужно только установить "Передаваемое PZD2" на "1: Установить частоту". Тот же принцип применим и к другим настройкам. Когда включено несколько настроек, сбой в настройке одной настройки (например, установленное значение превышает диапазон настройки) не влияет на настройку других настроек.

#### ● Пример

Предположим, что это ЧРП серии Goodrive350, адрес подчиненной станции равен 3, вы управляете работой ЧРП через CANopen communication, и вы хотите установить рабочую частоту на 50 Гц через CANopen communication..

Анализ команд: Сначала необходимо установить режим запуска ЧРП и режим привязки частоты для CANopen communication (P00.01=2, P00.02=1, P00.06=9). В этом примере используйте параметр 2 для установки рабочей частоты (P15.03=1, то есть установите для Передаваемое PZD3 значение "1: Установить частоту").

Когда CW равен 0x01, это указывает на то, что должен быть запущен ЧРП. Чтобы установить частоту на 50 Гц, вам нужно установить значение параметра 2 равным 5000, то есть 0x1388.

Команда PDO2 Rx, передаваемая главной станцией, выглядит следующим образом.

COB-ID	CW		Установка 1		Установка 2		Установка 3	
	Байт0	Байт1	Байт2	Байт3	Байт4	Байт5	Байт6	Байт7
0x303	0x01	0x00	0x00	0x00	0x88	0x13	0x00	0x00

### 3.6.4 PDO2 Tx

PDO2 Tx - это команда, передаваемая ЧРП на главную станцию. Он содержит SW и данные процесса в реальном времени (возвращаемое значение 1, возвращаемое значение 2 и возвращаемое значение 3). SW используется для уведомления о состоянии ЧРП, а возвращаемые значения используются для передачи текущих значений ЧРП в реальном времени, таких как рабочая частота.

Тип передачи PDO2 Tx по умолчанию равен 254, и поэтому PDO2 Tx передается, как только данные, соответствующие SW или возвращаемому значению, изменяются.

#### ● Команда

Ведомая станция -> Ведущая станция

COB-ID	Байт0	Байт1	Байт2	Байт3	Байт4	Байт5	Байт6	Байт7
0x280+NODEID	SW		Возвращаемое значение 1		Возвращаемое значение 2		Возвращаемое значение 3	
	0x2001.00		0x2000.03		0x2000.04		0x2000.05	

#### ● Описание

SW - это два байта. Байт0 - это LSB, а Байт1 - это MSB. В таблице 3-18 описаны определения SWS для ЧРП серии Goodrive350. Для ЧРП других серий см. соответствующее руководство по эксплуатации ЧРП.

Таблица 3-18 SWs ЧРП серии Goodrive350

Бит	Имя	Значение	Описание
0-7	Состояние привода	1	Во вращении вперед
		2	Во вращении назад
		3	Остановлен
		4	Ошибка

Бит	Имя	Значение	Описание
		5	POFF
8	Установленное напряжение на шине	1	Готов к работе
		0	Не готов к работе
9–10	Выбранная группа параметров	0	Двигатель 1
		1	Двигатель 2
11	Тип двигателя	1	Синхронный двигатель
		0	Асинхронный двигатель
12	Предварительная сигнализация перегрузки	1	Overload pre-alarm generated
		0	Предварительная сигнализация перегрузки отсутствует
13–14	Режим пуск/стоп	0	Управление с клавиатуры
		1	Управление с терминала
		2	Управление по шине
		3	Резерв
15	Heartbeat feedback	1	Heartbeat feedback
		0	No heartbeat feedback

Функция каждого возвращаемого значения может быть установлена с помощью соответствующего функционального кода ЧРП. Метод настройки такой же, как и для "Передаваемого PZD" при передаче по PROFIBUS. Дополнительные сведения см. в руководстве по эксплуатации ЧРП. Возвращаемое значение 1, возвращаемое значение 2 и возвращаемое значение 3 соответствуют переданному PZD2, переданному PZD3 и переданному PZD4 соответственно. Чтобы установить функцию возвращаемого значения 1 на "Рабочую частоту", вам нужно только установить "Переданный PZD2" на "1: Рабочая частота". Тот же принцип применим и к другим возвращаемым значениям. Несколько возвращаемых значений могут быть включены одновременно.

#### ● Пример

Предположим, что это ЧРП серии Goodrive350, адрес подчиненной станции равен 3, ЧРП работает, а рабочая частота составляет 50,00 Гц. Возвращаемое значение 1 имеет значение "Рабочая частота", возвращаемое значение 2 имеет значение "Выходное напряжение", а возвращаемое значение 3 имеет значение "нет функции".

Анализ команды: Сначала вам нужно установить возвращаемое значение 1 на рабочую частоту ЧРП (P15.13=1), возвращаемое значение 2 на выходное напряжение ЧРП (P15.14 =4) и возвращаемое значение 3 на недопустимое (P15.15=0)..

ЧРП работает, и напряжение на шине установлено, и, следовательно, SW равно 0x0101. Рабочая частота составляет 50,00 Гц, и поэтому возвращаемое значение 1 равно 5000, то есть 0x1388. Если выходное напряжение равно 380 В, возвращаемое значение 2

равно 0x017C.

Команда PDO2 Tx, передаваемая VFD, выглядит следующим образом.

COB-ID	SW		Возвращаемое значение 1		Возвращаемое значение 2		Возвращаемое значение 3	
	Байт0	Байт1	Байт2	Байт3	Байт4	Байт5	Байт6	Байт7
0x283	0x01	0x01	0x88	0x13	0x7C	0x01	0x00	0x00

### 3.6.5 PDO3 Rx and PDO4 Rx

PDO3 Rx и PDO4 Rx используются для изменения технологических данных ЧРП в реальном времени, таких как установленная частота.

- Команда PDO3 Rx

Ведущая станция -> Ведомая станция

COB-ID	Байт0	Байт1	Байт2	Байт3	Байт4	Байт5	Байт6	Байт7
0x400+NODEID	Уставка 4		Уставка 5		Уставка 6		Уставка 7	
	0x2100.06		0x2100.07		0x2100.08		0x2100.09	

- Команда PDO4 Rx

Ведущая станция -> Ведомая станция

COB-ID	Байт0	Байт1	Байт2	Байт3	Байт4	Байт5	Байт6	Байт7
0x500+NODEID	Уставка 8		Уставка 9		Уставка 10		Уставка 11	
	0x2100.0a		0x2100.0b		0x2100.0c		0x2100.0d	

- Описание

Методы создания для PDO3 Rx и PDO4 Rx такие же, как и для PDO2 Rx. Взаимосвязь между настройками и PZD при передаче данных по PROFIBUS приведена в таблице 3 19.

### 3.6.6 PDO3 Tx and PDO4 Tx

PDO3 Tx и PDO4 Tx используются ЧРП для передачи технологических данных в реальном времени на главную станцию, таких как рабочая частота.

Тип передачи по умолчанию для PDO3 Tx и PDO4 Tx равен 254, и поэтому PDO3 Tx или PDO4 Tx передаются после изменения данных, соответствующих возвращаемому значению в той же команде.

- Команда PDO3 Tx

Ведомая станция -> Ведущая станция

COB-ID	Байт0	Байт1	Байт2	Байт3	Байт4	Байт5	Байт6	Байт7
0x380+NODEID	Возвращаемое		Возвращаемое		Возвращаемое		Возвращаемое	

	значение 4	значение 5	значение е 6	значение 7
	0x2000.06	0x2000.07	0x2000.08	0x2000.09

- PDO4 Tx command

Slave station -> master station

COB-ID	Байт0	Байт1	Байт2	Байт3	Байт4	Байт5	Байт6	Байт7
0x480+NODEID	Возвращаемое значение 8		Возвращаемое значение 9		Возвращаемое значение 10		Возвращаемое значение 11	
	0x2000.0a		0x2000.0b		0x2000.0c		0x2000.0d	

- Описание

Методы нанесения для PDO3 Tx и PDO4 Tx такие же, как и для PDO2 Tx. Для связи между возвращаемыми значениями и PZD в PROFIBUS communication см. Таблица 3-20.

### 3.7 Мониторинг данных процесса с помощью команд SDO

Система связи может использовать SDOs, а также PDOs для мониторинга технологических данных ЧПП. Вы можете выбрать режим мониторинга по мере необходимости. Вы можете отслеживать ЧПП с помощью SDOs для чтения определяемого производителем словаря объектов.

Для определения и применения CWs, SWs, настроек и возвращаемых значений в определяемом производителем словаре объектов см. раздел описания PDO. Для применения SDO смотрите раздел описания SDO. Не пытайтесь использовать SDOs для чтения и записи параметров ЧПП.

Таблица 3-19 и

Table 3-20 описывают определяемый производителем словарь объектов.

Таблица 3-19 Объекты с функцией управления в определяемом производителем словаре объектов

Индекс (hexadecimal)	Подиндекс (hexadecimal)	Функция	Разрешение на доступ	Длина	Соответствующий
2100	0	Request code (do not use it) Код запроса (не используйте его)	RW	2 байта	/
	1	Адрес	RW	2 байта	/

Индекс (hexadecimal)	Подиндекс (hexadecimal)	Функция	Разрешение на доступ	Длина	Соответствующий
		параметра (не используйте его)			
	2	Запрошенные данные (не используйте их)	RW	2 байта	/
	3	Установка 1	RW	2 байта	Передаваемое PZD2
	4	Установка 2	RW	2 байта	Передаваемое PZD3
	5	Установка 3	RW	2 байта	Передаваемое PZD4
	6	Установка 4	RW	2 байта	Передаваемое PZD5
	7	Установка 5	RW	2 байта	Передаваемое PZD6
	8	Установка 6	RW	2 байта	Передаваемое PZD7
	9	Установка 7	RW	2 байта	Передаваемое PZD8
	A	Установка 8	RW	2 байта	Передаваемое PZD9
	B	Установка 9	RW	2 байта	Передаваемое PZD10
	C	Установка 10	RW	2 байта	Передаваемое PZD11
	D	Установка 11	RW	2 байта	Передаваемое PZD12
	E	Резерв	RW	2 байта	/
	F	Резерв	RW	2 байта	/
2101	0	CW	RW	2 байта	/

Table 3-20 Объекты с функцией мониторинга в определяемом производителем словаре объектов

Индекс (hexadecimal)	Подиндекс (hexadecimal)	Функция	Разрешение на доступ	Длина	Соответствующий
2000	0	Request code (do not use it) Код запроса (не используйте его)	RO	2 байта	/
	1	Адрес параметра (не используйте его)	RO	2 байта	/
	2	Запрошенные данные (не используйте их)	RO	2 байта	/
	3	Возвращаемые данные 1	RO	2 байта	Переданный PZD2
	4	Возвращаемые данные 2	RO	2 байта	Переданный PZD3
	5	Возвращаемые данные 3	RO	2 байта	Переданный PZD4
	6	Возвращаемые данные 4	RO	2 байта	Переданный PZD5
	7	Возвращаемые данные 5	RO	2 байта	Переданный PZD6
	8	Возвращаемые данные 6	RO	2 байта	Переданный PZD7
	9	Возвращаемые данные 7	RO	2 байта	Переданный PZD8
	A	Возвращаемые данные 8	RO	2 байта	Переданный PZD9
	B	Возвращаемые данные 9	RO	2 байта	Переданный PZD10
	C	Возвращаемые данные 10	RO	2 байта	Переданный PZD11
	D	Возвращаемые данные e 11	RO	2 байта	Переданный PZD12
	E	Резерв	RO	2 байта	/



Индекс (hexadecimal)	Подиндекс (hexadecimal)	Функция	Разрешение на доступ	Длина	Соответствующий
	F	Резерв	RO	2 байта	/
2001	0	SW	RO	2 байта	/

- Примеры

Пример 1: Чтобы дать команду ЧРП, адрес которого равен 3, работать вперед, главная станция передает следующую команду SDO.

COB-ID	Код запроса	Индекс объекта		Подиндекс	Запрашиваемые данные			
	Байт0	Байт1	Байт2	Байт3	Байт4	Байт5	Байт6	Байт7
0x603	0x2B	0x01	0x21	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00

Пример 2: Предположим, что адрес подчиненной станции ЧРП равен 3, а функция настройки 1 определена как "Установленная частота". Чтобы установить частоту на 50,00 Гц (то есть установить 1=0x1388), ведущая станция передает следующую команду SDO.

COB-ID	Код запроса	Индекс объекта		Подиндекс	Запрашиваемые данные			
	Байт0	Байт1	Байт2	Байт3	Байт0	Байт1	Байт2	
0x603	0x2B	0x00	0x21	0x03	0x88	0x13	0x00	0x00

Пример 3: Для считывания рабочего состояния ЧРП, адрес которого равен 3, главная станция передает следующую команду SDO.

COB-ID	Код запроса	Индекс объекта		Подиндекс	Запрашиваемые данные			
	Байт0	Байт1	Байт2	Байт3	Байт0	Байт1	Байт2	
0x603	0x40	0x01	0x20	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

Если ЧРП работает вперед, следующая команда SDO возвращается на главную станцию.

COB-ID	Код запроса	Индекс объекта		Подиндекс	Запрашиваемые данные			
	Байт0	Байт1	Байт2	Байт3	Байт0	Байт1	Байт2	
0x583	0x4B	0x01	0x20	0x00	0x01	0x01	0x00	0x00

Пример 4: Предположим, что адрес подчиненной станции ЧРП равен 3, а функция настройки 1 определена как "Установленная частота". Чтобы установить частоту на

50,00 Гц (то есть установить 1=0x1388), ведущая станция передает следующую команду SDO.

COB-ID	Код запроса	Индекс объекта			Подиндекс	Запрашиваемые данные		
	Байт0	Байт1	Байт2	Байт3		Байт0	Байт1	Байт2
0x603	0x40	0x00	0x20	0x03	0x00	0x00	0x00	0x00

Если рабочая частота VFD составляет 50,00 Гц, на главную станцию возвращается следующая команда SDO.

COB-ID	Код запроса	Индекс объекта			Подиндекс	Запрашиваемые данные		
	Байт0	Байт1	Байт2	Байт3		Байт0	Байт1	Байт2
0x583	0x4B	0x00	0x20	0x03	0x88	0x13	0x00	0x00

### 3.8 Настройка скорости передачи данных в бодах и адреса связи

#### 3.8.1 Настройка скорости передачи

После настройки скорости передачи данных CANopen в бодах и адреса связи вам необходимо перезапустить ЧРП, чтобы настройки вступили в силу.

Скорость передачи данных CANopen в бодах устанавливается с помощью соответствующего параметра функции ЧРП. Описание адресов функциональных кодов см. в руководстве по эксплуатации ЧРП. В таблице 3-21 описаны значения параметра функции и соответствующие им скорости передачи в бодах.

Таблица 3-21 Настройка скорости передачи

Значение параметра	Скорость передачи (бит/с)
0	1000 k
1	800 k
2	500 k
3	250 k
4	125 k
5	100 k
6	50 k
7	20 k

#### 3.8.2 Настройка адреса связи

Адрес связи CANopen устанавливается с помощью параметра функции P15.01.

### 3.8.3 Функциональные коды, относящиеся к передаваемым и принятым PZD

Таблица 3-22 Принимаемый PZD (от ведущего к ЧРП)

Функциональный код	Слово	Допустимое значение	Значение по умолчанию
P15.02	Принимаемое PZD2	0–31 0: Недействительный	0
P15.03	Принимаемое PZD3	1: Заданная частота (0–Fmax, с шагом: 0.01 Гц) 2: PID reference (0–1000, в котором 1000 соответствует 100.0 %)	0
P15.04	Принимаемое PZD4	3: PID feedback (0–1000, в котором 1000 соответствует 100.0 %)	0
P15.05	Принимаемое PZD5	4: Задание крутящего момента (-3000–+3000, в котором 1000 соответствует 100,0 % от номинального тока двигателя)	0
P15.06	Принимаемое PZD6	5: Задание верхнего предела частоты в прямом направлении (0–Fmax, шаг: 0,01 Гц)	0
P15.07	Принимаемое PZD7	6: Установка верхнего предела частоты в обратном направлении (0–Fmax, шаг: 0,01 Гц)	0
P15.08	Принимаемое PZD8	7: Верхний предел электродвижущего момента (0-3000, в котором 1000 соответствует 100,0 % от номинального тока двигателя)	0
P15.09	Принимаемое PZD9	8: Верхний предел тормозного момента (0-2000, в котором 1000 соответствует 100,0 % от номинального тока двигателя)	0
P15.10	Принимаемое PZD10	9: Команда виртуального входного терминала, 0x000–0x3FF (соответствует S8, S7, S6, S5, HDIB, HDIA, S4, S3, S2, и S1 побитно)	0
P15.11	Принимаемое PZD11	10: Команда выходного виртуального терминала, 0x00–0x0F (соответствует RO2, RO1, HDO, и Y1 побитно)	0
P15.12	Принимаемое PZD12	11: Задание напряжения на выходе (для режима отдельного управления V/F) (0–1000, где 1000 соответствует 100.0 % от номинального напряжения двигателя) 12: Задание выхода AO1 (-1000–+1000, в котором	0

Функциональный код	Слово	Допустимое значение	Значение по умолчанию
		1000 соответствует 100.0 % 13: Задание выхода AO2 (-1000—+1000, в котором 1000 соответствует 100.0 %) 14: MSB of position reference (знаковое) 15: LSB of position reference (беззнаковое) 16: MSB of position feedback (знаковое) 17: LSB of position feedback (беззнаковое) 18: Флаг настройки обратной связи по положению (обратная связь по положению может быть установлена только после того, как этот флаг будет установлен в 1, а затем в 0) 19: Перенос функциональных параметров (PZD2—PZD12 соответствует P14.49—P14.59) 20—31: Резерв	

Table 3-23 Передаваемое PZD (от ЧРП к ведущему)

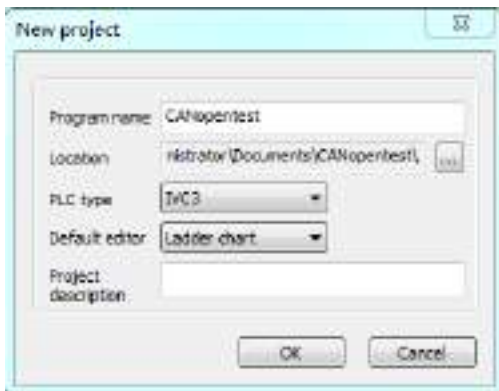
Функциональный код	Слово	Диапазон значений	Значение по умолчанию
P15.13	Переданный PZD2	0—31 0: Недействительный	0
P15.14	Переданный PZD3	1: Выходная частота ( $\times 100$ , Гц) 2: Заданная частота ( $\times 100$ , Гц)	0
P15.15	Переданный PZD4	3: Напряжение звена постоянного тока ( $\times 10$ , В)	0
P15.16	Переданный PZD5	4: Выходное напряжение ( $\times 1$ , В) 5: Выходной ток ( $\times 10$ , А)	0
P15.17	Переданный PZD6	6: Фактический выходной момент ( $\times 10$ , %)	0
P15.18	Переданный PZD7	7: Фактическая выходная мощность ( $\times 10$ , %)	0
P15.19	Переданный PZD8	8: Скорость вращения ( $\times 1$ , об/мин) 9: Линейная скорость ( $\times 1$ , м/с)	0
P15.20	Переданный PZD9	10: Скорость нарастания частоты 11: Код ошибки	0

Функциональный код	Слово	Диапазон значений	Значение по умолчанию
P15.21	Переданный PZD10	12: Значение AI1 ( $\times 100$ , В) 13: Значение AI2 ( $\times 100$ , В)	0
P15.22	Переданный PZD11	14: Значение AI3 ( $\times 100$ , В) 15: Частота на входе HDIA ( $\times 100$ , кГц)	0
P15.23	Переданный PZD12	16: Состояние входного терминала 17: Состояние выходного терминала 18: PID reference ( $\times 100$ , %) 19: PID feedback ( $\times 100$ , %) 20: Номинальный крутящий момент двигателя 21: MSB of position reference (знаковое) 22: LSB of position reference (беззнаковое) 23: MSB of position feedback (знаковое) 24: LSB of position feedback (беззнаковое) 25: Слово состояния 26: Частота на входе HDIB ( $\times 100$ , kHz) 27: High-order bit of PG card pulse feedback 28: Low-order bit of PG card pulse feedback 29: High-order bit of PG card pulse reference 30: Low-order bit of PG card pulse reference 31: Перенос функциональных параметров (PZD2–PZD12 соответствует P14.60–P14.70)	0

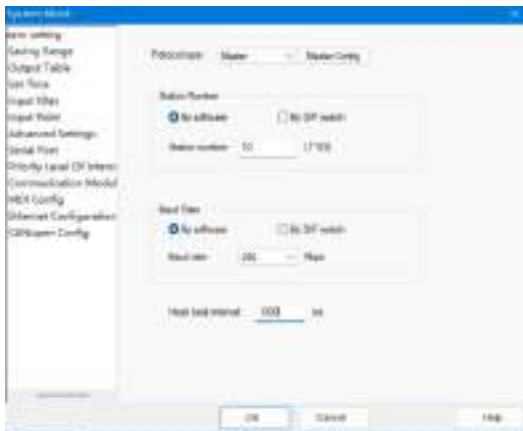
### 3.9 Пример взаимодействия между CANopen и IVC3

Step 1 Создайте проект. Откройте Auto Station INVT, выберите Файл > Новый проект, а

затем введите название программы, местоположение, тип ПЛК и другую необходимую информацию. Интерфейс показан следующим образом.

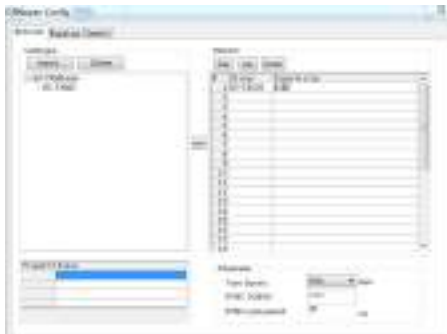


Step 2 Завершите настройку CANopen. Выберите Менеджер проекта > Системный блок > Конфигурация CANopen, чтобы ввести настройки главной станции ПЛК. Интерфейс показан следующим образом.



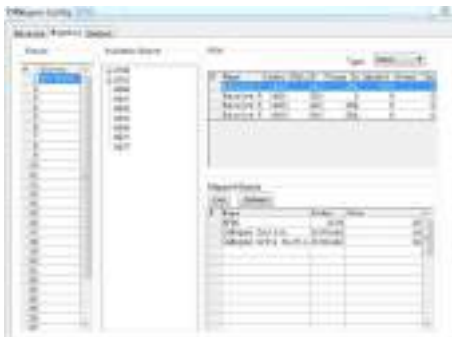
Номер станции ПЛК и скорость передачи данных в бодах могут быть установлены с помощью программного обеспечения и коммутируемого доступа. В этом примере номер станции ПЛК и скорость передачи в бодах установлены на 10 и 250 Кб соответственно с помощью программного обеспечения (по умолчанию)..

Step 3 Импортируйте файл EDS для подчиненного узла. Выберите Главная конфигурация > Импорт, чтобы импортировать файл EDS EC-TX505.edс высокопроизводительного векторного VFD серии GD350, выберите номер подчиненной станции, установите скорость передачи и интервал времени синхронных сообщений и другую информацию. Интерфейс показан следующим образом.



В этом примере номер ведомого устройства равен 1, скорость передачи данных составляет 250 КБ, а период цикла синхронизации составляет 20 мс.

Step 4 Настройте данные подчиненного PDO. Каждая подчиненная станция имеет четыре Передаваемое PDO и четыре Переданный PDOS. Поскольку каждый PDO имеет несколько режимов передачи, вы можете настроить данные ответа и режимы передачи в соответствии с фактической ситуацией связи. Возьмем, к примеру, Переданный PDO 1, Переданный PDO 2, Передаваемое PDO 1 и Передаваемое PDO 2. Интерфейс показан следующим образом.



Дважды щелкните один PDO, чтобы установить режим передачи, например sync (режим 1-240) и asyn (режим 254 и 255). Интерфейс показан следующим образом.



Обратитесь к описанию CANopen communication GD350 VFD, Переданный PDO 1 поддерживает только режим передачи 255 и не поддерживает режим таймера событий. Следовательно, режим Передаваемое PDO 1 настроен как асинхронный режим 255, а таймер события настроен как 0 мс, время торможения настроено как 50 мс, то есть сообщение Переданный PDO 1 отправляется не более одного раза в течение 50 мс.

Переданный PDO 2 поддерживает все режимы передачи. Как правило, он



сконфигурирован как режим 254 с соответствующим временем торможения. Переданный Сообщение PDO 2 отправляется при изменении данных, но оно может быть отправлено только один раз за каждое время торможения, чтобы разумно использовать ресурсы шины. В следующем интерфейсе режим передачи настроен как 254, а время торможения настроено как 50 мс.



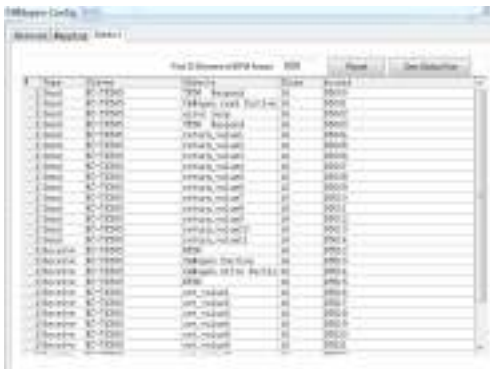
Передаваемое PDOS поддерживают все режимы передачи. Как правило, Передаваемое PDO 1 сконфигурирован как режим 254 с соответствующим временем торможения, в то время как Передаваемое PDO 2-4 сконфигурированы как синхронный режим. Различные синхронные режимы настраиваются в соответствии с требованиями к передаче данных в режиме реального времени. В следующем интерфейсе режим передачи Передаваемое PDO 1 настроен как 254, а время торможения настроено как 50 мс.



В следующем интерфейсе режим передачи Передаваемое PDO 2 настроен как 1, то есть ведущий передает Передаваемое PDO 2 один раз за период цикла синхронизации. Период цикла синхронизации настроен как 20 мс, то есть ведущий передает Передаваемое PDO 2 один раз каждые 20 мс.



Step 5 Выполните сопоставление символов. Сопоставьте данные конфигурации с внутренней областью хранения ПЛК. Выберите **Symbol** (Символ) > **Reset** (Сброс) > **Generate global variables** (Сгенерировать глобальные переменные). Интерфейс показан следующим образом



Step 6 Установите параметры функции ЧРП. Параметры задаются следующим образом.

Функциональный код	Установка	Описание
P00.01	2	Старт/стоп через коммуникацию
P00.02	1	Управление по CANopen
P00.06	9	Задание частоты по CANopen
P15.01	1	Адрес узла
P15.02	1	Установленная частота
P15.13	1	Выходная частота
P15.14	3	Напряжение звена постоянного тока
P15.15	4	Выходное напряжение
P15.16	5	Выходной ток
P15.27	3	Скорость передачи 250Kbps

Настройка завершена. Переменные данных, соответствующие Переданный PDO 1, являются D5000–D5002, переменные данных, соответствующие Переданный PDO 2, являются D5003–D5006, переменные данных, соответствующие Передаваемое PDO 1, являются D5512–D5514, и переменные данных, соответствующие Передаваемое PDO 2, являются D5515–D5518.

Из которых D5000 - это код запроса для чтения и записи, D5001 - адрес параметра, D5002 - данные запроса. Установите D5000=1, указывая на запрос на считывание значения параметра. Установите D5001=11, а именно адрес P00.11 (время ускорения), указывающий, что Передаваемое PDO 1 должен считывать время ускорения ведомого устройства 1..

Возвращает данные D5512=1, указывающие на то, что параметр считан успешно. D5514=400, что указывает на то, что значение P00.11 установлено на 40,0.

Установите D5515=1, указывая, что ЧРП запускается в прямом направлении. Установите D5516=264, указывая, что частота связи ЧРП установлена на 2,64 Гц.

Переданный PDO 2 регулярно возвращает рабочее состояние и данные, в которых слово состояния равно D5003=16#4101 (обратная связь по сердцебиению, готовность к запуску, ЧРП работает в прямом режиме), D5004=264 (рабочая частота 2,64 Гц), D5005=5793 (напряжение шины 579,3 В), D5006=18 (выходное напряжение 18 В) и D5007=0 (выходной ток 0,0А). Интерфейс показан следующим образом.

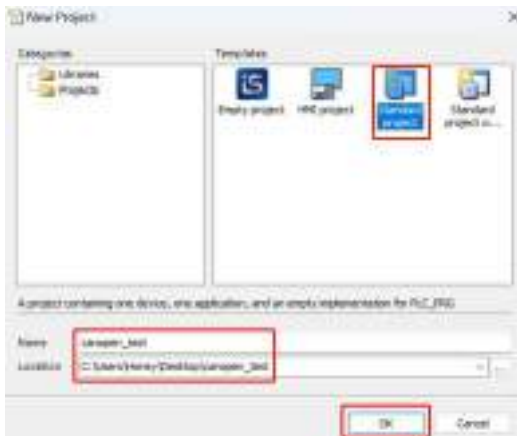
	Element Name	data type	display format	current value	new value
1	D5512	WORD	Decimal		1
2	D5514	WORD	Decimal		400
3	D5515	WORD	Decimal		1
4	D5516	WORD	Decimal		264
5	D5003	WORD	Decimal		
6	D5004	WORD	Decimal		
7	D5005	WORD	Decimal		
8	D5006	WORD	Decimal		
9	D5007	WORD	Hexadecimal		
10	D5004	WORD	Decimal		
11	D5005	WORD	Decimal		
12	D5006	WORD	Decimal		
13	D5007	WORD	Decimal		

### 3.10 Пример связи CANopen и AX70

1. Установите параметры в ЧРП.

Функциональный код	Установка	Описание
P00.01	2	Старт/стоп через коммуникацию
P00.02	1	Управление по CANopen
P00.06	9	Задание частоты по CANopen
P15.01	1	Адрес узла
P15.02	1	Установленная частота
P15.13	1	Выходная частота
P15.14	3	Напряжение звена постоянного тока
P15.15	4	Выходное напряжение
P15.16	5	Выходной ток
P15.27	3	Скорость передачи 250Kbps

2. Откройте CODESYS V3.5 SP15 Patch 1, выберите **New project > Templates**, и заполните **Name** и **Location**.



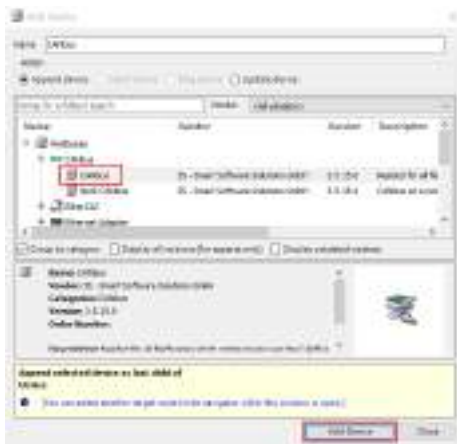
3. Выберите устройство и язык программирования.



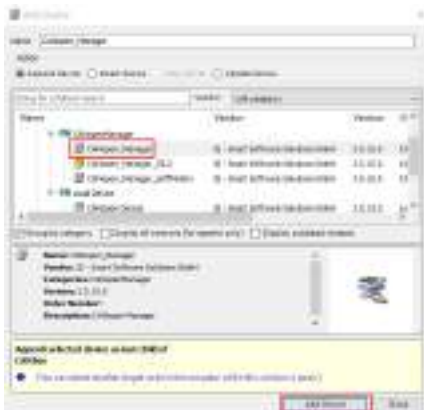
4. Нажмите **Tools** (Инструменты) в строке меню и выберите **System Repository** (Системный репозиторий), как показано на следующем рисунке. Нажмите кнопку **Install** (Установить), чтобы импортировать файл EDS



5. Щелкните правой кнопкой мыши **Device (INVT AX7X)** на панели устройств и выберите **Add Device...**(Добавить устройство...) > **CANbus** > **Add Device** (Добавить устройство).



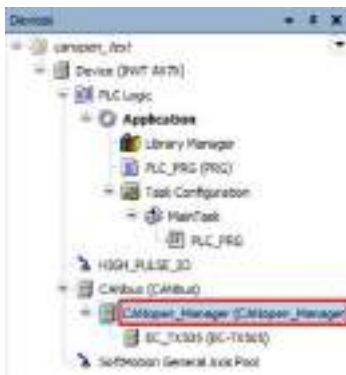
6. Кликните правой клавишей **CANbus** на панели **Devices**, и выберите **Add Device...** > **CANopen\_Manager** > **Add Device**.



7. Кликните правой клавишей **CANopen\_Manager** на панели **Device**, and choose и выберите **Add Device... > EC-TX505 > Add Device**.



После того, как устройства будут добавлены полностью, интерфейс будет показан следующим образом.



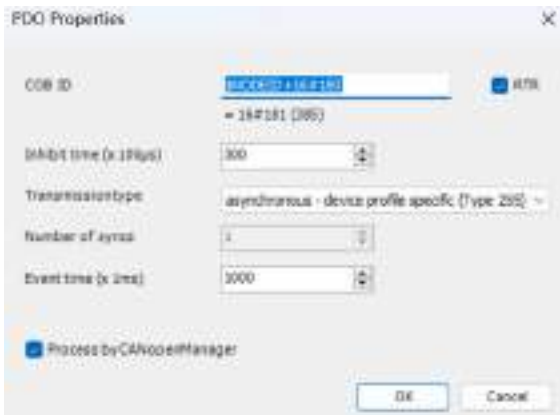
8. Дважды щелкните **CANbus** на панели устройств **Devices**, чтобы установить скорость передачи данных в бодах сети.



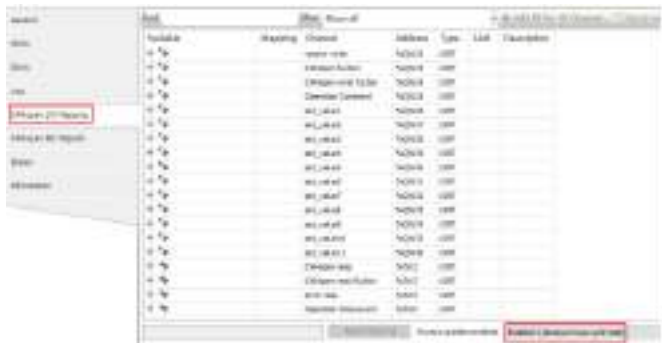
9. Дважды щелкните **EC\_TX505** на панели устройств **Devices**, чтобы задать идентификатор узла подчиненной станции







11. Кликните дважды **CANopen I/O Mapping** и выберите **Enabled 2 (always in bus cycle task)**.



12. Дважды кликните **Device (INVT AX7X)** на панели **Devices**, выберите **Scan Network...**, и выберите PLC.



13. Кликните иконку **Compile** icon на панели инструментов.



Убедитесь, что ошибки нет.



14. Кликните иконку **Login** .



Кликните **Yes**.



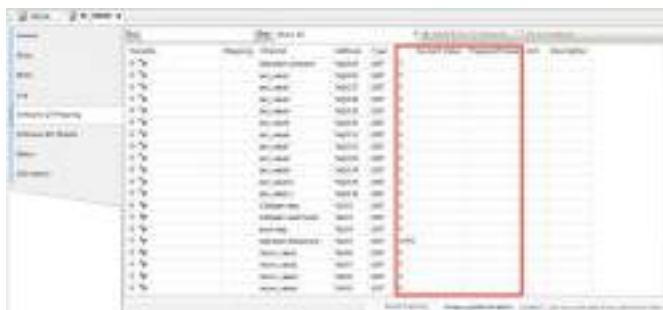
15. Кликните иконку **Run**.



Нормальная работа устройства показана следующим образом.



16. Откройте **CANopen I/O Mapping** на странице EC\_TX505, измените параметры ЧРП, и просмотреть статус ЧРП.





## Appendix A Словарь объектов CANopen

Индекс (шестнадцатиричный)	Подиндекс	Описание	Разрешение на доступ	Тип данных	Значение по умолчанию
1000	0	Тип устройства	RO	Unsigned32	0x0000 0000
1001	0	Регистр ошибки	RO	Unsigned8	/
1003	<b>Регистр кода ошибки</b>				
	0	Количество подиндексов	RW	/	/
	1	Код ошибки	RO	Unsigned32	/
1005	0	COB-ID SYNC	RW	Unsigned32	/
1006	0	Период цикла обмена	RW	Unsigned32	/
1007	0	Длина синхронного окна	RW	Unsigned32	/
1008	0	Имя устройства, определенное производителем	CONST	Строка	INVT CANopen
1009	0	Версия оборудования, определенная производителем	CONST	Строка	V1.00
100A	0	Версия ПО, определенная производителем	CONST	Строка	V1.00
100C	0	Время защиты	RW	Unsigned16	0
100D	0	Фактор жизненного цикла	RW	Unsigned16	0
1016	<b>Время такта потребителя</b>				
	0	Количество подиндексов	RO	Unsigned8	/
	1	Время такта потребителя	RW	Unsigned32	/
1017	0	Producer heartbeat time	RW	Unsigned16	0
1018	<b>Identifier objects</b>				
	0	Number of subindexes	RO	Unsigned8	4

Индекс (шестнадцатиричный)	Подиндекс	Описание	Разрешение на доступ	Тип данных	Значение по умолчанию
	1	Supplier ID	RO	Unsigned32	0x0000 0000
	2	Product code	RO	Unsigned32	0x0000 0000
	3	Revision No.	RO	Unsigned32	0x0000 0000
	4	Sequence No.	RO	Unsigned32	0x0000 0000
1200	<b>Servo SDO</b>				
	0	Number of subindexes	RO	Unsigned8	/
	1	COB-ID Client -> server (Rx)	RO	Unsigned32	600H+Node ID
	2	COB-ID Server -> client (Tx)	RO	Unsigned32	580H+Node ID
1280	<b>SDO</b>				
	0	Number of subindexes	RO	Unsigned8	/
	1	COB-ID Client -> server (Rx)	RO	Unsigned32	/
	2	COB-ID Server -> client (Tx)	RO	Unsigned32	/
	3	Node ID of server SDO	RO	Unsigned8	/
1400	<b>PDO1 Rx communication parameters</b>				
	0	Supported Max. number of subindexes	RO	Unsigned8	/
	1	COB-ID used by PDO	RW	Unsigned32	/
	2	Transmission type	RW	Unsigned8	/
	3	/	/	Unsigned16	/
	4	/	/	Unsigned8	/
	5	Event timer	RW	Unsigned16	/
1401	<b>PDO2 Rx communication parameters</b>				
	0	Supported Max. number of subindexes	RO	Unsigned8	/
	1	COB-ID used by PDO	RW	Unsigned32	/

Индекс (шестнадцатиричный)	Подиндекс	Описание	Разрешение на доступ	Тип данных	Значение по умолчанию
	2	Transmission type	RW	Unsigned8	/
	3	/	/	Unsigned16	/
	4	/	/	Unsigned8	/
	5	Event timer	RW	Unsigned16	/
1402	<b>PDO3 Rx communication parameters</b>				
	0	Supported Max. number of subindexes	RO	Unsigned8	/
	1	COB-ID used by PDO	RW	Unsigned32	/
	2	Transmission type	RW	Unsigned8	/
	3	/	/	Unsigned16	/
	4	/	/	Unsigned8	/
	5	Event timer	RW	Unsigned16	/
1403	<b>PDO4 Rx communication parameters</b>				
	0	Supported Max. number of subindexes	RO	Unsigned8	/
	1	COB-ID used by PDO	RW	Unsigned32	/
	2	Transmission type	RW	Unsigned8	/
	3	/	/	Unsigned16	/
	4	/	/	Unsigned8	/
1600	<b>PDO1 Rx mapping parameters</b>				
	0	Number of application program objects mapped in PDO	RW	Unsigned8	3
	1	First mapped object	RW	Unsigned32	0x21000010
	2	Second mapped object	RW	Unsigned32	0x21000110
	3	Third mapped object	RW	Unsigned32	0x21000210
1601	<b>PDO2 Rx mapping parameters</b>				



Индекс (шестнадцатиричный)	Подиндекс	Описание	Разрешение на доступ	Тип данных	Значение по умолчанию
	0	Number of application program objects mapped in PDO	RW	Unsigned8	4
	1	First mapped object	RW	Unsigned32	0x21010010
	2	Second mapped object	RW	Unsigned32	0x21000310
	3	Third mapped object	RW	Unsigned32	0x21000410
	4	Fourth mapped object	RW	Unsigned32	0x21000510
1602	<b>PDO3 Rx mapping parameters</b>				
	0	Number of application program objects mapped in PDO	RW	Unsigned8	4
	1	First mapped object	RW	Unsigned32	0x21000610
	2	Second mapped object	RW	Unsigned32	0x21000710
	3	Third mapped object	RW	Unsigned32	0x21000810
	4	Fourth mapped object	RW	Unsigned32	0x21000910
1603	<b>PDO4 Rx mapping parameters</b>				
	0	Number of application program objects mapped in PDO	RW	Unsigned8	4
	1	First mapped object	RW	Unsigned32	0x21000a10
	2	Second mapped object	RW	Unsigned32	0x21000b10
	3	Third mapped object	RW	Unsigned32	0x21000c10

Индекс (шестнадцатиричный)	Подиндекс	Описание	Разрешение на доступ	Тип данных	Значение по умолчанию
	4	Fourth mapped object	RW	Unsigned32	0x21000d10
1800	<b>PDO1 Tx communication parameters</b>				
	0	Supported Max. number of subindexes	RO	Unsigned8	/
	1	COB-ID used by PDO	RW	Unsigned32	/
	2	Transmission type	RW	Unsigned8	255
	3	Disabled time	RW	Unsigned16	500
	4	Reserved	RW	Unsigned8	/
	5	Event timer	RW	Unsigned16	0
1801	<b>PDO2 Tx communication parameters</b>				
	0	Supported Max. number of subindexes	RO	Unsigned8	/
	1	COB-ID used by PDO	RW	Unsigned32	/
	2	Transmission type	RW	Unsigned8	254
	3	Disabled time	RW	Unsigned16	500
	4	Reserved	RW	Unsigned8	/
	5	Event timer	RW	Unsigned16	0
1802	<b>PDO3 Tx communication parameters</b>				
	0	Supported Max. number of subindexes	RO	Unsigned8	/
	1	COB-ID used by PDO	RW	Unsigned32	/
	2	Transmission type	RW	Unsigned8	254
	3	Disabled time	RW	Unsigned16	500
	4	Reserved	RW	Unsigned8	/
	5	Event timer	RW	Unsigned16	0
1803	<b>PDO4 Tx communication parameters</b>				
	0	Supported Max. number of subindexes	RO	Unsigned8	/

Индекс (шестнадцатиричный)	Подиндекс	Описание	Разрешение на доступ	Тип данных	Значение по умолчанию
	1	COB-ID used by PDO	RW	Unsigned32	/
	2	Transmission type	RW	Unsigned8	254
	3	Disabled time	RW	Unsigned16	500
	4	Reserved	RW	Unsigned8	/
	5	Event timer	RW	Unsigned16	0
1A00	<b>PDO1 Tx mapping parameters</b>				
	0	Number of application program objects mapped in PDO	RW	Unsigned8	3
	1	First mapped object	RW	Unsigned32	0x20000010
	2	Second mapped object	RW	Unsigned32	0x20000110
	3	Third mapped object	RW	Unsigned32	0x20000210
1A01	<b>PDO2 Tx mapping parameters</b>				
	0	Number of application program objects mapped in PDO	RW	Unsigned8	4
	1	First mapped object	RW	Unsigned32	0x20010010
	2	Second mapped object	RW	Unsigned32	0x20000310
	3	Third mapped object	RW	Unsigned32	0x20000410
	4	Fourth mapped object	RW	Unsigned32	0x20000510
1A02	<b>PDO3 Tx mapping parameters</b>				
	0	Number of application program objects mapped in PDO	RW	Unsigned8	4
	1	First mapped	RW	Unsigned32	0x20000610

Индекс (шестнадцатиричный)	Подиндекс	Описание	Разрешение на доступ	Тип данных	Значение по умолчанию
		object			
	2	Second mapped object	RW	Unsigned32	0x20000710
	3	Third mapped object	RW	Unsigned32	0x20000810
	4	Fourth mapped object	RW	Unsigned32	0x20000910
1A03	<b>PDO4 Tx mapping parameters</b>				
	0	Number of application program objects mapped in PDO	RW	Unsigned8	4
	1	First mapped object	RW	Unsigned32	0x20000a10
	2	Second mapped object	RW	Unsigned32	0x20000b10
	3	Third mapped object	RW	Unsigned32	0x20000c10
	4	Fourth mapped object	RW	Unsigned32	0x20000d10

## Appendix В Связанные коды функций

Функциональный код	Название	Описание параметра	Диапазон значений	Заводские установки
P00.01	Канал команды «Пуск»	0: Клавиатура 1: Терминал 2: Связь	0–2	0
P00.02	Протокол передачи команды «Пуск»	0: Modbus/Modbus TCP 1: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet/BACnet MSTP 2: Ethernet 3: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 4: Карта PLC 5: Wireless карта связи 6: Резерв <b>Примечание:</b> Значения 1-5 соответствуют расширенным функциям, которые доступны только с соответствующими картами.	0–6	0
P00.06	Выбор источника частоты канала А	0: Через клавиатуру 1: Через AI1	0–15	0
P00.07	Выбор источника частоты канала В	2: Через AI2 3: Через AI3 4: Через HDIA 5: Через простую PLC 6: Через многоскоростную функцию 7: Через PID режим 8: Через Modbus/Modbus TCP связь 9: Через ROFIBUS/ CANopen/ DeviceNet/ BACnet MSTP связь 10: Через Ethernet связь 11: Через высокоскоростной импульсный HDIB 12: Через канал АВ 13: Через EtherCAT/PROFINET связь 14: Через плату PLC 15: Резерв	0–15	15
P03.11	Выбор источника	0–1: Клавиатура (P03.12) 2: AI1	0–12	0

Функциональный код	Название	Описание параметра	Диапазон значений	Заводские установки
	задания момента	3: AI2 4: AI3 5: Частота HDIA 6: Многоступенчатый момент 7: Modbus/Modbus TCP связь 8: PROFIBUS/ CANopen/ DeviceNet/ BACnet MSTP связь 9: Ethernet связь 10: Частота HDIB 11: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 12: Карта PLC <b>Примечание:</b> Для этих настроек 100% соответствует номинальному току двигателя.		
P03.14	Источник задания верхнего предела выходной частоты (вращение вперед), при управлении крутящим моментом	0: Панель управления (P03.16) 1: AI1 (100% соответствует макс. выходной частоте) 2: AI2 (см. выше) 3: AI3 см. выше) 4: Высокочастотный импульсный вход HDIA (см. выше) 5: Многоступенчатая скорость (см. выше) 6: MODBUS (см. выше) 7: PROFIBUS /CANopen/ DeviceNet n (см. выше) 8: Ethernet (см. выше) 9: Высокочастотный импульсный вход HDIB (см. выше) 10: EtherCat/Profinet /EthernetIP см. выше) 11: ПЛК (см. выше) 12: Резерв	0–12	0

Функциональный код	Название	Описание параметра	Диапазон значений	Заводские установки
P03.15	Источник настройки верхнего предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом	0: Панель управления (P03.16) 1: AI1 (100% соответствует макс. выходной частоте) 2: AI2 (см. выше) 3: AI3 см. выше) 4: Высокочастотный импульсный вход HDIA (см. выше) 5: Многоступенчатая скорость (см. выше) 6: MODBUS (см. выше) 7: PROFIBUS /CANopen/ DeviceNet n (см. выше) 8: Ethernet (см. выше) 9: Высокочастотный импульсный вход HDIB (см. выше) 10: EtherCat/Profinet /EthernetIP (см. выше) 11: ПЛК (см. выше) 12: Резерв <b>Примечание:</b> Источник 1-11, 100 % относительно макс. выходной частоты	0–12	0
P03.18	Источник задания верхнего предела крутящего момента при вращении	0: Панель управления (P03.16) 1: AI1 (100% соответствует макс. выходной частоте) 2: AI2 (см. выше) 3: AI3 (см. выше) 4: Высокочастотный вход HDIA (см. выше) 5: MODBUS (см. выше) 6: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (см. выше)	0–11	0

Функциональный код	Название	Описание параметра	Диапазон значений	Заводские установки
		7: Ethernet (см. выше) 8: Высокочастотный вход HDIB (см. выше) 9: EtherCat/Profinet /EthernetIP (см. выше) 10: ПЛК (см. выше) 11: Резерв <b>Примечание: Источник 1–10, 100% относительно трехкратного тока двигателя.</b>		
P03.19	Источник задания верхнего предела тормозного крутящего момента	0: Панель управления (P03.21) 1–10: см. P03.18	0–11	0
P04.27	Выбор настройки напряжения	0: Панель управления; выходное напряжение определяется P04.28 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Многоступенчатая скорость (см. параметры в группе P10) 6: ПИД 7: MODBUS 8: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 9: Ethernet 10: HDIB 11: EtherCat/Profinet /EthernetIP 12: ПЛК	0–13	0



Функциональный код	Название	Описание параметра	Диапазон значений	Заводские установки
		13: Резерв		
P06.01	Выбор выхода Y	0: Нет функции	0–63	0
P06.02	Выбор выхода HDO	1: Работа ПЧ 2: Вращение «Вперед»	0–63	0
P06.03	Выбор выхода RO1	3: Вращение «Назад» 4: Толчковый режим	0–63	1
P06.04	Выбор выхода RO2	5: Авария (ошибка) ПЧ 6: Обнаружение уровня частоты FDT1 7: Обнаружение уровня частоты FDT2 8: Частота достигнута 9: Работа на нулевой скорости 10: Достигнут верхний предел частоты 11: Достигнут нижний предел частоты 12: Сигнал готовности 13: Предварительное возбуждение ПЧ 14: Предварительная сигнализация перегрузки 15: Предварительная сигнализация недогрузки 16: Завершение этапов ПЛК 17: Завершение цикла ПЛК 18: Достигнуто установленное значение счета 19: Достигнуто обозначенное значение счета 20: Внешняя неисправность 21: Резерв 22: Достигнуто время выполнения 23: Выходные виртуальные клеммы по	0–63	5

Функциональный код	Название	Описание параметра	Диапазон значений	Заводские установки
		протоколу связи MODBUS 24: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNET 25: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи Ethernet 26: Напряжение DC шины в норме 27: Z импульсный выход 28: Импульсная суперпозиция 29: Активация STO 30: Позиционирование завершено 31: Обнуление шпинделя завершено 32: Масштабирование шпинделя завершено 33: Ограничение скорости 34: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи EtherCat/Profinet /EthernetIP 35: Резерв 36: Переключение управления скоростью / положением завершено 37–40: Резерв 41: C_Y1 от ПЛК (установить P27.00 в 1.) 42: C_Y2 от ПЛК (установить P27.00 в 1.) 43: C_HDO от ПЛК (установить P27.00 в 1.) 44: C_RO1 от ПЛК (установить P27.00 в 1.) 45: C_RO2 от ПЛК (установить P27.00 в 1.) 46: C_RO3 от ПЛК (установить P27.00 в		

Функциональный код	Название	Описание параметра	Диапазон значений	Заводские установки
		1.) 47: C_RO4 от ПЛК (установить P27.00 в 1.) 48: PT100 температура предварительная сигнализация 49: PT1000 температура предварительная сигнализация 50-63: Резерв		
P06.14	Выбор выхода АО1	0: Выходная частота 1: Заданная частота	0-47	0
P06.16	Высокоскоростной импульсный выход HDO	2: Опорная частота линейного изменения 3: Скорость 4: Выходной ток (относительно ПЧ) 5: Выходной ток (относительно двигателя) 6: Выходное напряжение 7: Выходная мощность 8: Заданное значение крутящего момента 9: Выходной крутящий момент 10: Значение аналогового входа AI1 11: Значение аналогового ввода AI2 12: Значение аналогового входа AI3 13: Входное значение высокоскоростного импульса HDIA 14: Заданное значение 1 MODBUS 15: Заданное значение 2 MODBUS 16 Заданное значение 1 PROFIBUS/CANopen/ DeviceNET 17: Заданное значение 2 PROFIBUS/	0-47	0

Функциональный код	Название	Описание параметра	Диапазон значений	Заводские установки
		CANopen/ DeviceNET 18: Заданное значение 1 Ethernet 19: Заданное значение 2 Ethernet 20: Входное значение высокоскоростного импульса HDIB 21: Заданное значение 1 EtherCat / Profinet/EthernetIP 22: Ток крутящего момента (биполярный, 100% соответствует 10 В) 23: Ток возбуждения (100% соответствует 10 В) 24: Уставка частоты (биполярная) 25: Опорная частота линейного изменения (биполярная) 26: Скорость (биполярная) 27: Заданное значение 2 EtherCat / Profinet/EthernetIP 28: C_AO1 из ПЛК (необходимо установить P27.00 в 1.) 29: C_AO2 из ПЛК (необходимо установить P27.00 в 1.) 30: Скорость 30: Частота вращения (0 – Вдвое больше номинальной синхронной скорости двигателя) 31: Выходной крутящий момент (Фактическое значение, 0 – Удвоенный номинальный крутящий момент двигателя) 32-47: Резерв		
P07.27	Type of current fault	0: No fault 1: Inverter unit U phase protection (OUT1)	0-79	0
P07.28	Type of last fault	2: Inverter unit V phase protection (OUT2)	0-79	0

Функциональный код	Название	Описание параметра	Диапазон значений	Заводские установки
P07.29	Type of 2nd-last fault	3: Inverter unit W phase protection (OUt3) 4: Overcurrent during acceleration (OC1)	0–79	0
P07.30	Type of 3rd-last fault	5: Overcurrent during deceleration (OC2) 6: Overcurrent during constant speed	0–79	0
P07.31	Type of 4th-last fault	(OC3) 7: Overvoltage during acceleration (OV1) 8: Overvoltage during deceleration (OV2) 9: Overvoltage during constant speed (OV3)	0–79	0
P07.32	Type of 5th-last fault	10: Bus undervoltage fault (UV) 11: Motor overload (OL1) 12: VFD overload (OL2) 13: Phase loss on input side (SPI) 14: Phase loss on output side (SPO) 15: Rectifier module overheat (OH1) 16: Inverter module overheat (OH2) 17: External fault (EF) 18: Modbus/Modbus TCP communication fault (CE) 19: Current detection fault (ItE) 20: Motor autotuning fault (tE) 21: EEPROM operation fault (EEP) 22: PID feedback offline fault (PIDE) 23: Brake unit fault (bCE) 24: Running time reached (END) 25: Electronic overload (OL3) 26: Keypad communication error (PCE) 27: Parameter upload error (LUPE) 28: Parameter download error (DNE) 29: PROFIBUS communication fault (E-DP) 30: Ethernet communication fault (E-NET) 31: CANopen communication fault (E-CAN) 32: To-ground short-circuit fault 1 (ETH1) 33: To-ground short-circuit fault 2 (ETH2)	0–79	0

Функциональный код	Название	Описание параметра	Диапазон значений	Заводские установки
		34: Speed deviation fault (dEu) 35: Mal-adjustment fault (STo) 36: Underload fault (LL) 37: Encoder offline fault (ENC1o) 38: Encoder reversal fault (ENC1d) 39: Encoder Z pulse offline fault (ENC1Z) 40: Safe torque off (STO) 41: Channel H1 safety circuit exception (STL1) 42: Channel H2 safety circuit exception (STL2) 43: Channel H1 and H2 exception (STL3) 44: Safety code FLASH CRC fault (CrCE) 45: Programmable card customized fault 1 (P-E1) 46: Programmable card customized fault 2 (P-E2) 47: Programmable card customized fault 3 (P-E3) 48: Programmable card customized fault 4 (P-E4) 49: Programmable card customized fault 5 (P-E5) 50: Programmable card customized fault 6 (P-E6) 51: Programmable card customized fault 7 (P-E7) 52: Programmable card customized fault 8 (P-E8) 53: Programmable card customized fault 9 (P-E9) 54: Programmable card customized fault 10 (P-E10) 55: Repetitive expansion card type fault (E-Err)		

Функциональный код	Название	Описание параметра	Диапазон значений	Заводские установки
		56: Encoder UVW loss fault (ENCUV) 57: PROFIBUS communication fault (E-PN) 58: CANopen communication fault (SECAN) 59: Motor over-temperature fault (OT) 60: Card slot 1 card identification failure (F1-Er) 61: Card slot 2 card identification failure (F2-Er) 62: Card slot 3 card identification failure (F3-Er) 63: Card slot 1 card communication timeout fault (C1-Er) 64: Card slot 2 card communication timeout fault (C2-Er) 65: Card slot 3 card communication timeout fault (C3-Er) 66: EtherCAT communication fault (E-CAT) 67: BACnet communication fault (E-BAC) 68: DeviceNet communication fault (E-DEV) 69: Master-slave synchronous CAN slave fault (S-Err) 70: EC PT100 detected overheating (OtE1) 71: EC PT1000 detected overheating (OtE2) 72: EtherNet/IP communication timeout (E-EIP) 73: No upgrade bootload (E-PAO) 74: AI1 disconnected (E-AI1) 75: AI2 disconnected (E-AI2) 76: AI3 disconnected (E-AI3) 77–79: Reserved		
P08.31	Motor 1 and motor 2 switching	LED ones place: Switching channel 0: Terminal	0x00–0x14	0x00

Функциональный код	Название	Описание параметра	Диапазон значений	Заводские установки
	channel	1: Modbus/Modbus TCP communication 2: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet/BACnet MSTP communication 3: Ethernet communication 4: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP communication LED tens place: Switching in running 0: Disabled 1: Enabled		
P09.00	PID reference source	0: Set by P09.01 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: High-speed pulse HDIA 5: Multi-step 6: Modbus communication 7: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet/BACnet MSTP communication 8: Ethernet communication 9: High-speed pulse HDIB 10: EtherCAT/PROFINET communication 11: Programmable card 12: Reserved	0-12	0
P09.02	PID feedback source	0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: High-speed pulse HDIA 4: Modbus communication 5: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet/BACnet MSTP communication 6: Ethernet communication 7: High-speed pulse HDIB 8: EtherCAT/PROFINET communication 9: Programmable expansion card	0-10	0



Функциональный код	Название	Описание параметра	Диапазон значений	Заводские установки
		10: Reserved		
P15.01	Module address	0–127	0–127	2
P15.02	Передаваемое PZD2	0–31 0: Invalid	0–31	0
P15.03	Передаваемое PZD3	1: Set frequency (0–Fmax, unit: 0.01 Hz) 2: PID reference (0–1000, in which 1000 corresponds to 100.0%)	0–31	0
P15.04	Передаваемое PZD4	3: PID feedback (0–1000, in which 1000 corresponds to 100.0%)	0–31	0
P15.05	Передаваемое PZD5	4: Torque setting (-3000–+3000, in which 1000 corresponds to 100.0% of the rated current of the motor)	0–31	0
P15.06	Передаваемое PZD6	5: Setting of the upper limit of forward running frequency (0–Fmax, unit: 0.01 Hz)	0–31	0
P15.07	Передаваемое PZD7	6: Setting of the upper limit of reverse running frequency (0–Fmax, unit: 0.01 Hz)	0–31	0
P15.08	Передаваемое PZD8	7: Upper limit of the electromotive torque (0–3000, in which 1000 corresponds to 100.0% of the rated current of the motor)	0–31	0
P15.09	Передаваемое PZD9	8: Upper limit of the brake torque (0–3000, in which 1000 corresponds to 100.0% of the rated current of the motor)	0–31	0
P15.10	Передаваемое PZD10	9: Virtual input terminal command, 0x000–0x3FF (corresponding to S8, S7, S6, S5, HDIB, HDIA, S4, S3, S2, and S1 in sequence)	0–31	0
P15.11	Передаваемое PZD11	10: Virtual output terminal command, 0x00–0x0F (corresponding to RO2, RO1, HDO, and Y1 in sequence)	0–31	0
P15.12	Передаваемое PZD12	11: Voltage setting (for V/F separation) (0–1000, in which 1000 corresponds to 100.0% of the rated voltage of the motor) 12: AO output setting 1 (-1000–+1000, in which 1000 corresponds to 100.0%) 13: AO output setting 2 (-1000–+1000, in	0–31	0

Функциональный код	Название	Описание параметра	Диапазон значений	Заводские установки
		which 1000 corresponds to 100.0%) 14: MSB of position reference (signed number) 15: LSB of position reference (unsigned number) 16: MSB of position feedback (signed number) 17: LSB of position feedback (unsigned number) 18: Position feedback setting flag (position feedback can be set only after this flag is set to 1 and then to 0) 19: Function parameter mapping (PZD2–PZD12 correspond to P14.49–P14.59) 20–31: Reserved		
P15.13	Переданный PZD2	0–31 0: Invalid	0–31	0
P15.14	Переданный PZD3	1: Running frequency ( $\times 100$ , Hz) 2: Set frequency ( $\times 100$ , Hz)	0–31	0
P15.15	Переданный PZD4	3: Bus voltage ( $\times 10$ , V) 4: Output voltage ( $\times 1$ , V)	0–31	0
P15.16	Переданный PZD5	5: Output current ( $\times 10$ , A) 6: Actual output torque ( $\times 10$ , %)	0–31	0
P15.17	Переданный PZD6	7: Actual output power ( $\times 10$ , %) 8: Rotating speed of the running ( $\times 1$ , RPM)	0–31	0
P15.18	Переданный PZD7	9: Linear speed of the running ( $\times 1$ , m/s) 10: Ramp frequency reference	0–31	0
P15.19	Переданный PZD8	11: Fault code 12: AI1 value ( $\times 100$ , V)	0–31	0
P15.20	Переданный PZD9	13: AI2 value ( $\times 100$ , V) 14: AI3 value ( $\times 100$ , V)	0–31	0
P15.21	Переданный PZD10	15: HDIA frequency ( $\times 100$ , kHz) 16: Terminal input state	0–31	0
P15.22	Переданный PZD11	17: Terminal output state 18: PID reference ( $\times 100$ , %)	0–31	0

Функциональный код	Название	Описание параметра	Диапазон значений	Заводские установки
P15.23	Переданный PZD12	19: PID feedback ( $\times 100$ , %) 20: Rated torque of the motor 21: MSB of position reference (signed number) 22: LSB of position reference (unsigned number) 23: MSB of position feedback (signed number) 24: LSB of position feedback (unsigned number) 25: State word 26: HDIB frequency value ( $\times 100$ , kHz) 27: High-order bit of PG card pulse feedback 28: Low-order bit of PG card pulse feedback 29: High-order bit of PG card pulse reference 30: Low-order bit of PG card pulse reference 31: Function parameter mapping (PZD2–PZD12 correspond to P14.60–P14.70)	0–31	0
P15.25	DP communication timeout time	0.0 (invalid)–60.0s	0.0–60.0	5.0s
P15.26	CANopen communication timeout time	0.0 (invalid)–60.0s	0.0–60.0	5.0s
P15.27	CANopen communication baud rate	0: 1Mbps 1: 800K bps 2: 500K bps 3: 250K bps 4: 125K bps 5: 100K bps 6: 50K bps	0–7	3

Функциональный код	Название	Описание параметра	Диапазон значений	Заводские установки
		7: 20K bps		
P15.28	CAN communication address	0–127	0–127	1
P15.29	CAN baud rate setting	0: 50K bps 1: 100K bps 2: 125K bps 3: 250K bps 4: 500K bps 5: 1M bps	0–5	2
P15.30	CAN communication timeout time	0.0 (invalid)–60.0s	0.0–60.0	5.0s
P15.31	DeviceNet communication timeout time	0.0 (invalid)–60.0s	0.0–60.0	5.0s
P15.41	BACnet communication mode selection	0: P15.46 is valid. 1: P15.42 is valid.	0–1	0
P15.42	BACnet_MSTP baud rate	0–5 0: 9600bps 1: 19200bps 2: 38400bps 3: 57600bps 4: 76800bps 5: 115200bps	0–5	0
P15.43	Communication control word expression format	0: Decimal format 1: Binary format	0–1	0
P15.44	Reserved			
P15.45	Reserved			
P15.46	BACnet "I-Am" service selection	0: Send when power-on 1: Send continuously	0–1	0
P15.47	BACnet communication timeout time	0.0–60.0s	0.0–60.0	5.0s

Функциональный код	Название	Описание параметра	Диапазон значений	Заводские установки
P16.01	Ethernet communication rate setting	0: Self-adaption 1: 100M full duplex 2: 100M half duplex 3: 10M full duplex 4: 10M half duplex	0–4	0
P16.02	IP address 1	0–255	0–255	192
P16.03	IP address 2	0–255	0–255	168
P16.04	IP address 3	0–255	0–255	0
P16.05	IP address 4	0–255	0–255	1
P16.06	Subnet mask 1	0–255	0–255	255
P16.07	Subnet mask 2	0–255	0–255	255
P16.08	Subnet mask 3	0–255	0–255	255
P16.09	Subnet mask 4	0–255	0–255	0
P16.10	Gateway 1	0–255	0–255	192
P16.11	Gateway 2	0–255	0–255	168
P16.12	Gateway 3	0–255	0–255	1
P16.13	Gateway 4	0–255	0–255	1
P16.14	Ethernet monitoring variable address 1	0x0000–0xFFFF	0000–FFF F	0x0000
P16.15	Ethernet monitoring variable address 2	0x0000–0xFFFF	0000–FFF F	0x0000
P16.16	Ethernet monitoring variable address 3	0x0000–0xFFFF	0000–FFF F	0x0000
P16.17	Ethernet monitoring variable address 4	0x0000–0xFFFF	0000–FFF F	0x0000
P16.18– P16.23	Reserved			
P16.24	Expansion card identification time of slot 1	0.0–600.0s When this parameter is set to 0.0, disconnection fault detection is not performed.	0.0–600.0	0.0s

Функциональный код	Название	Описание параметра	Диапазон значений	Заводские установки
P16.25	Expansion card identification time of slot 2	0.0–600.0s When this parameter is set to 0.0, disconnection fault detection is not performed.	0.0–600.0	0.0s
P16.26	Expansion card identification time of slot 3	0.0–600.0s When this parameter is set to 0.0, disconnection fault detection is not performed.	0.0–600.0	0.0s
P16.27	Expansion card communication timeout time of slot 1	0.0–600.0s When this parameter is set to 0.0, disconnection fault detection is not performed.	0.0–600.0	0.0s
P16.28	Expansion card communication timeout time of slot 2	0.0–600.0s When this parameter is set to 0.0, disconnection fault detection is not performed.	0.0–600.0	0.0s
P16.29	Expansion card communication timeout time of slot 3	0.0–600.0s When this parameter is set to 0.0, disconnection fault detection is not performed.	0.0–600.0	0.0s
P16.30	Reserved			
P16.31	PROFINET communication timeout time	0.0 (invalid)–60.0s	0.0–60.0	5.0s
P16.32	Передаваемое PZD2	0: Invalid	0–31	0
P16.33	Передаваемое PZD3	1: Set frequency (0–Fmax, unit: 0.01 Hz) 2: PID reference (0–1000, in which 1000 corresponds to 100.0%)	0–31	0
P16.34	Передаваемое PZD4	3: PID feedback (0–1000, in which 1000 corresponds to 100.0%)	0–31	0
P16.35	Передаваемое PZD5	4: Torque setting (-3000–+3000, in which 1000 corresponds to 100.0% of the rated current of the motor)	0–31	0
P16.36	Передаваемое PZD6	5: Setting of the upper limit of forward running frequency (0–Fmax, unit: 0.01 Hz)	0–31	0
P16.37	Передаваемое PZD7	6: Setting of the upper limit of reverse	0–31	0

Функциональный код	Название	Описание параметра	Диапазон значений	Заводские установки
P16.38	Передаваемое PZD8	running frequency (0–Fmax, unit: 0.01 Hz)	0–31	0
P16.39	Передаваемое PZD9	7: Upper limit of the electromotive torque (0–3000, in which 1000 corresponds to 100.0% of the rated current of the motor)	0–31	0
P16.40	Передаваемое PZD10	8: Upper limit of the brake torque (0–3000, in which 1000 corresponds to 100.0% of the rated current of the motor)	0–31	0
P16.41	Передаваемое PZD11	9: Virtual input terminal command, 0x000–0x3FF (corresponding to S8, S7, S6, S5, HDIB, HDIA, S4, S3, S2, and S1 in sequence)	0–31	0
P16.42	Передаваемое PZD12	10: Virtual output terminal command, 0x00–0x0F (corresponding to RO2, RO1, HDO, and Y1 in sequence) 11: Voltage setting (for V/F separation) (0–1000, in which 1000 corresponds to 100.0% of the rated voltage of the motor) 12: AO output setting 1 (-1000–+1000, in which 1000 corresponds to 100.0%) 13: AO output setting 2 (-1000–+1000, in which 1000 corresponds to 100.0%) 14: MSB of position reference (signed number) 15: LSB of position reference (unsigned number) 16: MSB of position feedback (signed number) 17: LSB of position feedback (unsigned number) 18: Position feedback setting flag (position feedback can be set only after this flag is set to 1 and then to 0) 19: Function parameter mapping (PZD2–PZD12 correspond to P14.49–P14.59) 20–31: Reserved	0–31	0

Функциональный код	Название	Описание параметра	Диапазон значений	Заводские установки
P16.43	Переданный PZD2	0: Invalid	0-31	0
P16.44	Переданный PZD3	1: Running frequency ( $\times 100$ , Hz) 2: Set frequency ( $\times 100$ , Hz) 3: Bus voltage ( $\times 10$ , V)	0-31	0
P16.45	Переданный PZD4	4: Output voltage ( $\times 1$ , V) 5: Output current ( $\times 10$ , A)	0-31	0
P16.46	Переданный PZD5	6: Actual output torque ( $\times 10$ , %) 7: Actual output power ( $\times 10$ , %)	0-31	0
P16.47	Переданный PZD6	8: Rotating speed of the running ( $\times 1$ , RPM) 9: Linear speed of the running ( $\times 1$ , m/s)	0-31	0
P16.48	Переданный PZD7	10: Ramp frequency reference 11: Fault code	0-31	0
P16.49	Переданный PZD8	12: AI1 value ( $\times 100$ , V) 13: AI2 value ( $\times 100$ , V)	0-31	0
P16.50	Переданный PZD9	14: AI3 value ( $\times 100$ , V) 15: HDIA frequency ( $\times 100$ , kHz)	0-31	0
P16.51	Переданный PZD10	16: Terminal input state 17: Terminal output state	0-31	0
P16.52	Переданный PZD11	18: PID reference ( $\times 100$ , %) 19: PID feedback ( $\times 100$ , %)	0-31	0
P16.53	Переданный PZD12	20: Rated torque of the motor 21: MSB of position reference (signed number) 22: LSB of position reference (unsigned number) 23: MSB of position feedback (signed number) 24: LSB of position feedback (unsigned number) 25: State word 26: HDIB frequency value ( $\times 100$ , kHz) 27: High-order bit of PG card pulse feedback 28: Low-order bit of PG card pulse feedback 29: High-order bit of PG card pulse	0-31	0



Функциональный код	Название	Описание параметра	Диапазон значений	Заводские установки
		reference 30: Low-order bit of PG card pulse reference 31: Function parameter mapping (PZD2–PZD12 correspond to P14.60–P14.70)		
P16.54	EtherNet IP communication timeout time	0.0–60.0s	0.0–60.0s	0.0s
P16.55	EtherNet IP communication rate setting	0: Self-adaption 1: 100M full duplex 2: 100M half duplex 3: 10M full duplex 4: 10M half duplex	0–4	0
P16.56	Bluetooth pairing code	0–65535	0–1	0
P16.57	Bluetooth host type	0: No host connection 1: Mobile APP 2: Bluetooth box 3–65535: Reserved	0–65535	0
P16.58	Industrial Ethernet communication card IP address 1	0–255	0–255	192
P16.59	Industrial Ethernet communication card IP address 2	0–255	0–255	168
P16.60	Industrial Ethernet communication card IP address 3	0–255	0–255	0
P16.61	Industrial Ethernet communication card IP address 4	0–255	0–255	20
P16.62	Industrial Ethernet communication card subnet mask 1	0–255	0–255	255

Функциональный код	Название	Описание параметра	Диапазон значений	Заводские установки
P16.63	Industrial Ethernet communication card subnet mask 2	0-255	0-255	255
P16.64	Industrial Ethernet communication card subnet mask 3	0-255	0-255	255
P16.65	Industrial Ethernet communication card subnet mask 4	0-255	0-255	0
P16.66	Industrial Ethernet communication card gateway 1	0-255	0-255	192
P16.67	Industrial Ethernet communication card gateway 2	0-255	0-255	168
P16.68	Industrial Ethernet communication card gateway 3	0-255	0-255	0
P16.69	Industrial Ethernet communication card gateway 4	0-255	0-255	1
P19.00	Type of card at slot 1	0: No card 1: Programmable card	0-65535	0
P19.01	Type of card at slot 2	2: I/O card 3: Incremental PG card 4: Incremental PG card with UVW	0-65535	0
P19.02	Type of card at slot 3	5: Ethernet communication card 6: DP communication card 7: Bluetooth card 8: Resolver PG card 9: CANopen communication card 10: WIFI card 11: PROFINET communication card 12: Sine-cosine PG card without CD	0-65535	0

Функциональный код	Название	Описание параметра	Диапазон значений	Заводские установки
		signals 13: Sine-cosine PG card with CD signals 14: Absolute encoder PG card 15: CAN master/slave communication card 16: Modbus TCP communication card 17: EtherCAT communication card 18: BACnet communication card 19: DeviceNet communication card 20: PT100/PT1000 temperature detection card 21: EtherNet IP communication card 22: MECHATROLINK communication card 23–65535: Reserved		