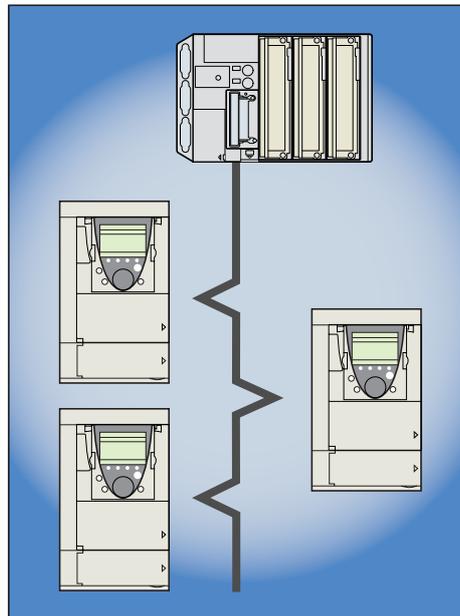


# Altivar 61 / 71

Руководство  
пользователя

CANopen





# Содержание

---

Предварительные рекомендации	4
Структура документации	5
Введение	6
Представление	6
Условные обозначения	6
Установка оборудования	7
Установка адаптера CANopen	7
Подключение к шине CANopen	8
Конфигурация	10
Конфигурирование коммуникационных параметров	10
Конфигурирование типа управления преобразователем частоты	11
Конфигурирование отображаемых параметров	14
Конфигурирование поведения при сбоях коммуникации	15
Диагностика	16
Сигнализация	16
Диагностика коммуникации	17
Диагностирование сигналов управления	19
Сбои коммуникации	21
Настройка программного обеспечения	22
Профили	22
PDO (Process Data Objects[Объекты Данных Процесса])	23
SDO (Service Data Objects [Сервисные Объекты Данных])	26
Другие возможные сервисы	26
Описание поддерживаемых идентификаторов	27
Настройка программного обеспечения через PL7 и SyCon	28
Подробное описание сервисов	40
Команды сервиса NMT	40
Граф состояний управления шиной CANopen (сервис NMT)	41
Сервис запуска	43
Сервис синхронизации SYNC	43
Сервис аварий EMCY	43
PDO1	44
PDO2	48
PDO3	49
Сервис SDO	50
Сервис Node Guarding	53
Сервис Heartbeat	55
Каталог объектов	56
Объекты из области коммуникационного профиля	57

**NOTICE**

Несмотря на тщательную подготовку данного документа, Schneider Electric не берет на себя ответственность за возможные опечатки или ошибки, а также за какие-либо повреждения, которые могут возникнуть в результате использования информации из данного документа.

Оборудование, описанное в этом документе, может быть в любой момент времени модифицировано, как с технической точки зрения, так и с точки зрения его функционирования.

# Предварительные рекомендации

---

Внимательно изучите данное руководство перед началом работы с преобразователем частоты.

## ОПАСНО

### ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

- Прежде чем установить и запустить преобразователь частоты Altivar 71, внимательно изучите в полном объеме данное руководство. Установка, настройка и ремонт должны выполняться квалифицированным персоналом.
- Защитное заземление всех устройств должно осуществляться в соответствии с международными и национальными стандартами.
- Многие элементы преобразователя частоты, включая карты цепей управления, подключены к сетевому питанию, поэтому прикасаться к ним чрезвычайно опасно. Используйте только инструменты с электрической изоляцией.
- Если ПЧ находится под напряжением, не прикасайтесь к неэкранированным элементам и винтам клеммников.
- Не закорачивайте клеммы RA/+ и PC/- или конденсаторы промежуточного звена постоянного тока.
- Перед включением питания ПЧ установите на место все защитные крышки.
- Перед обслуживанием или ремонтом преобразователя частоты:
  - отключите питание;
  - повесьте табличку “Не прикасаться - под напряжением” под автоматом или разъединителем ПЧ;
  - заблокируйте автомат или разъединитель в отключенном состоянии.
- Перед любым вмешательством в ПЧ отключите питание, включая внешнее питание цепей управления, если оно используется. ПОДОЖДИТЕ 15 минут для разряда конденсаторов фильтра звена постоянного тока. Затем следуйте инструкции по измерению напряжения звена постоянного тока, чтобы убедиться, что это напряжение < 45 В. Светодиод ПЧ не является точным индикатором отсутствия напряжения в звене постоянного тока.

**Несоблюдение этих указаний может привести к смерти или тяжелым травмам.**

## ВНИМАНИЕ

### ПОВРЕЖДЕННОЕ УСТРОЙСТВО

Не устанавливайте и не включайте ПЧ, если есть сомнения в его целостности.

**При несоблюдении этого предупреждения возможен выход оборудования из строя.**

# Структура документации

---

## Руководство по установке

Данное руководство описывает:

- установку;
- монтаж преобразователя частоты.

## Руководство по программированию

Данное руководство описывает:

- функции;
- параметры;
- использование терминала преобразователя частоты (встроенный и выносной графический терминалы).

## Руководство по коммуникационным параметрам

Данное руководство описывает:

- параметры преобразователя частоты, хранящие специфическую информацию (адреса, форматы и т.д.), к которым возможен доступ через шину или коммуникационную сеть;
- специфические для коммуникации режимы работы (граф состояний);
- взаимодействие между коммуникацией и местным управлением.

## Руководства по Modbus, CANopen, Ethernet, Profibus, INTERBUS, Uni-Telway, DeviceNet, Modbus Plus и FIPIO

Данные руководства описывают:

- подключение к шине или сети;
- конфигурирование специфических коммуникационных параметров с помощью встроенного или выносного графического терминала;
- средства диагностики;
- установку программного обеспечения;
- характерные для протокола коммуникационные сервисы.

## Руководство по замене преобразователей частоты Altivar 58/58F

Данное руководство описывает различия между Altivar 71 и Altivar 58/58F.

Оно содержит информацию о том, как заменить Altivar 58 или 58F, включая случаи замены преобразователей частоты, подключенных к коммуникационной шине или сети.

## Руководство по замене преобразователей частоты Altivar 38

Данное руководство описывает различия между Altivar 61 и Altivar 38.

Оно содержит информацию о том, как заменить Altivar 38, включая случаи замены преобразователей частоты, подключенных к коммуникационной шине или сети.

# Введение

---

## Представление

Преобразователь частоты Altivar 71 может быть подключен к шине CANopen с помощью адаптера VW3 CAN A71, который должен быть заказан отдельно.

Адаптер CANopen характеризуется наличием соответствующего шине CANopen 9-контактного штыревого разъема типа SUB-D, который в данном руководстве называется "порт CANopen".

Порт CANopen на преобразователе частоты Altivar может быть использован для реализации следующих функций:

- конфигурирование;
- настройка;
- управление;
- наблюдение.

Данное руководство содержит информацию о том, как произвести настройку преобразователя частоты Altivar на работу по шине CANopen, а также описание сервисов CANopen, которые могут быть использованы для данного типа преобразователей частоты.

## Условные обозначения

### Отображение на графическом терминале преобразователя частоты

Меню графического терминала выделены квадратными скобками.

Пример: **[1.9 COMMUNICATION]**.

Меню встроенного 7-сегментного терминала выделены круглыми скобками.

Пример: **(COM-)**.

Наименования параметров, отображаемых на графическом терминале, выделены квадратными скобками.

Пример: **[Fallback speed]**

Обозначения параметров, отображаемых на встроенном 7-сегментном терминале, выделены круглыми скобками.

Пример: **(LFF)**.

### Форматы

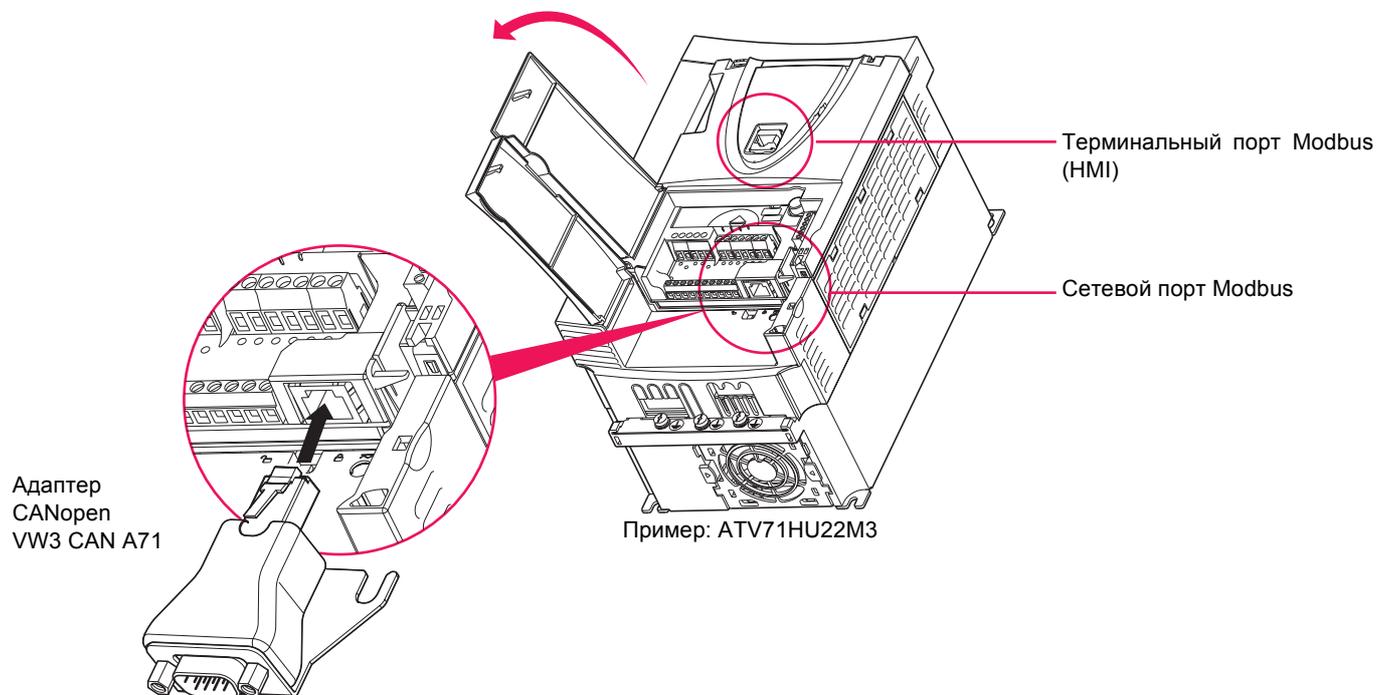
В данном руководстве шестнадцатиричные числа обозначены 16#.

# Установка оборудования

## Установка адаптера CANopen

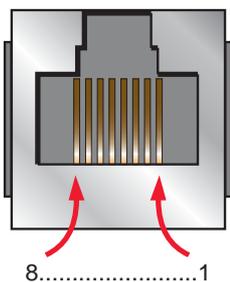
Подключите адаптер CANopen VW3 CAN A71 к разъему RJ45, расположенному в блоке клеммных колодок управления преобразователя частоты.

**Примечание:** Металлическая заземляющая пластина шины CANopen должна быть привинчена к преобразователю частоты.



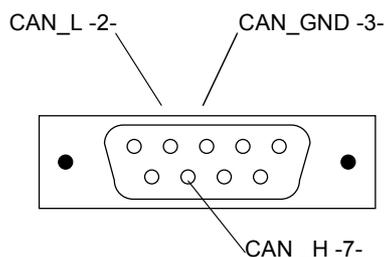
### Описание контактов сетевого порта Modbus

Вид снизу



Контакт	Описание
1	CAN_H
2	CAN_L
3	CAN_GND
4	D1 (1)
5	D0 (1)
6	Не подключен
7	VP (2)
8	Общий (1)

### Расположение контактов 9-контактного штыревого разъема типа SUB-D адаптера CANopen



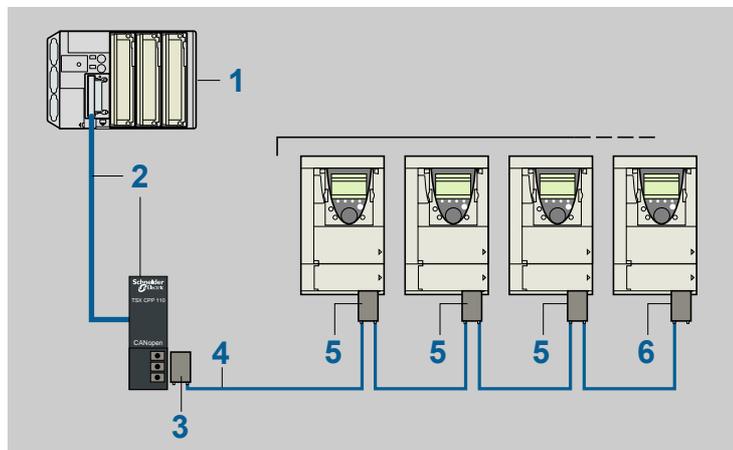
- (1) Сигнал Modbus.
- (2) Питание для преобразователя RS232/RS485 (для PowerSuite).

# Установка оборудования

## Подключение к шине CANopen

На рисунке ниже представлен пример подключения четырех преобразователей частоты Altivar к ПЛК TSX Premium, оснащенный картой PCMCIA TSX CPP 110 в режиме Master CANopen.

Дополнительное оборудование для подключения должно быть заказано отдельно (обращайтесь к каталогу).



1. ПЛК TSX Premium + карта PCMCIA TSX CPP 110 в режиме Master CANopen
2. Кабель ответвления и кабельный соединитель, поставляемый вместе с картой TSX CPP 110
3. 9-контактный гнездовой разъем типа SUB-D TSX CAN KCDF 180T с активизированным терминатором линии
4. Кабель CANopen TSX CAN C... длиной 50, 100 или 300 м
5. Адаптер CANopen VW3 CAN A71 + 9-контактный гнездовой разъем типа SUB-D VW3 CAN KCDF 180T с деактивизированным терминатором линии
6. Адаптер CANopen VW3 CAN A71 + 9-контактный гнездовой разъем типа SUB-D VW3 CAN KCDF 180T с активизированным терминатором линии

Описание	Длина, м	№ по каталогу
<b>Адаптер CANopen</b> должен быть подключен к разъему RJ45 в блоке клеммных колодок управления преобразователя частоты. Адаптер оснащен 9-контактным штыревым разъемом типа SUB-D, который соответствует стандарту CANopen (CIA DRP 303-1)	–	<b>VW3 CAN A71</b>
<b>Соединитель CANopen (1)</b> 9-контактный гнездовой разъем типа SUB-D с терминатором линии (может быть отключен)	–	<b>VW3 CAN KCDF 180T</b>
<b>Кабели CANopen LSZH</b> Кабель CANopen, сертифицированный CE. Пожаробезопасный в соответствии с МЭК 60332-1	50	<b>TSX CAN CA 50</b>
	100	<b>TSX CAN CA 100</b>
	300	<b>TSX CAN CA 300</b>
<b>Кабели CANopen UL / МЭК 60332-2</b> Кабель CANopen, сертифицированный UL. Пожаробезопасный в соответствии с МЭК 60332-2	50	<b>TSX CAN CB 50</b>
	100	<b>TSX CAN CB 100</b>
	300	<b>TSX CAN CB 300</b>
<b>Гибкий кабель CANopen LSZH HD</b> Кабель CANopen для интенсивного использования в подвижных устройствах. Пожаробезопасный в соответствии с МЭК 60332-1. Маслостойкий	50	<b>TSX CAN CD 50</b>
	100	<b>TSX CAN CD 100</b>
	300	<b>TSX CAN CD 300</b>

(1) Для преобразователей частоты ATV 71H...M3, ATV 71HD11M3X, HD15M3X и ATV 71H075N4, HD18N4 данный соединитель должен быть заменен на соединитель TSX CAN KCDF 180T.

## Длина шины CANopen

Максимальная длина шины CANopen зависит от скорости передачи данных по шине:

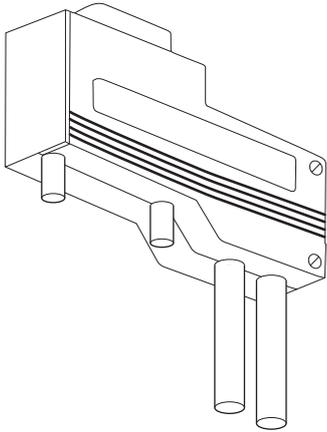
Скорость передачи данных	20 Кбит/с	50 Кбит/с	125 Кбит/с	250 Кбит/с	500 Кбит/с	1000 Кбит/с
Максимальная длина шины	2500 м	1000 м	500 м	250 м	100 м	25 м

Данные значения максимальной длины установлены для шины CANopen. Они учитывают существующее разнообразие компонентов, а также и то, что некоторые устройства имеют гальваническую развязку по шине.

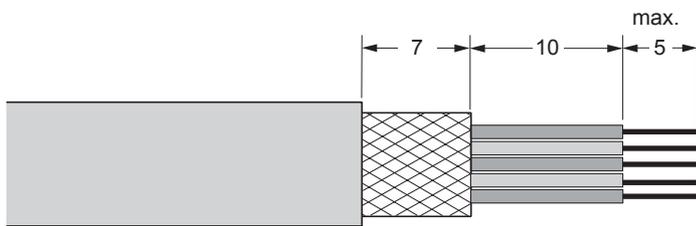
Компания Schneider Electric не принимает на себя обязательства по увеличению значений максимальной длины шины, указанных в другой документации.

# Установка оборудования

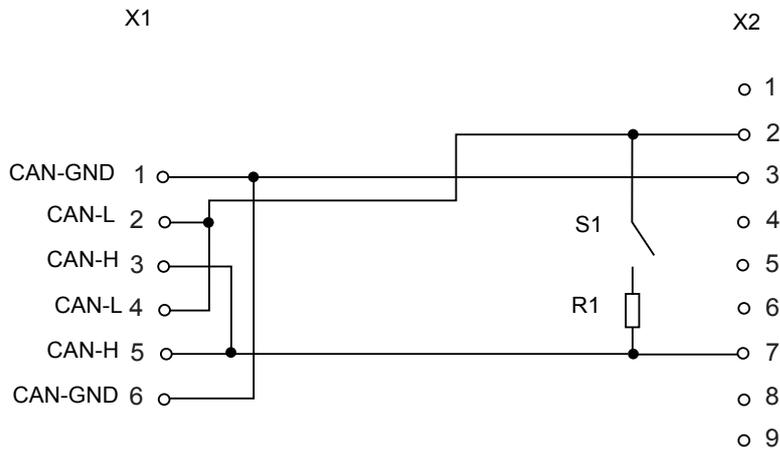
## Соединитель CANopen (VW3 CAN KCDF 180T)



### Подготовка кабеля CANopen



### Схема



X1 = Внутренняя клеммная колодка

X2 = 9-контактный гнездовой разъем типа SUB-D

X1 = Внутренняя клеммная колодка	X2 = 9-контактный гнездовой разъем типа SUB-D	Сигнал
1, 6	3	CAN_GND
2, 4	2	CAN_L
3, 5	7	CAN_H

# Конфигурация

## Конфигурирование коммуникационных параметров

Доступ к конфигурированию коммуникационных функций CANopen для Altivar 61/71 осуществляется из меню **[1.9 - COMMUNICATION] (COM-)** (подменю **[CANopen] (CnO-)**) на графическом или встроенном терминале.

### Примечание:

Текущая конфигурация может быть изменена, только когда двигатель остановлен, а преобразователь частоты заблокирован. Для того, чтобы изменения вступили в силу, необходимо отключить и снова включить питание преобразователя частоты.

Параметр	Возможные значения	Отображение на терминале	Значение по умолчанию
<b>[CANopen address] (AdCO)</b>	CANopen неактивен от 1 до 127	<b>[OFF] (OFF)</b> <b>[1] (1)....[127] (127)</b>	<b>[OFF] (OFF)</b>
<b>[CANopen bit rate] (bdCO)</b>	-	<b>[20 kbps] (20) (1)</b>	<b>[125 kbps] (125)</b>
	50 Кбит/с	<b>[50 kbps] (50)</b>	
	125 Кбит/с	<b>[125 kbps] (125)</b>	
	250 Кбит/с	<b>[250 kbps] (250)</b>	
	500 Кбит/с	<b>[500 kbps] (500)</b>	
	1 000 Кбит/с	<b>[1000 kbps] (1M)</b>	

Далее в данном руководстве пользователя, параметр **[CANopen address] (AdCO)** будет называться "ID-узла".

Значение по умолчанию **(OFF)** данного параметра запрещает коммуникацию по CANopen для Altivar.

Для того чтобы активизировать коммуникацию по CANopen для Altivar, присвойте параметру **[CANopen address] (AdCO)** ненулевое значение.

Значение параметра **[CANopen bit rate] (bdCO)** должно совпадать со значением скорости передачи данных всех других устройств, подключенных к шине CANopen.

(1) Не выбирайте значение **[20 kbps] (20)**, возможна некорректная работа.

# Конфигурация

## Конфигурирование типа управления преобразователем частоты

Возможны несколько вариантов конфигурации управления преобразователем частоты. Подробная информация находится в руководстве по программированию.

Представленные ниже варианты конфигураций отображают лишь некоторые возможности.

### Управление по шине CANopen в профиле ввода-вывода

Команда и задание поступают по шине CANopen.

Команда находится в профиле ввода-вывода.

Законфигурируйте следующие параметры:

Параметр	Значение	Комментарий
Профиль	Профиль ввода-вывода	Команда запуска соответствует биту 0 слова управления
Конфигурация задания 1	CANopen	Задание поступает по шине CANopen
Конфигурация команды 1	CANopen	Команда поступает по шине CANopen

Конфигурация с помощью графического или встроенного терминала:

Меню	Параметр	Значение
[1.6 - COMMAND] (CtL-)	[Profile] (CHCF)	[I/O profile] (IO)
	[Ref. 1 channel] (Fr1)	[CANopen] (CAn)
	[Cmd channel 1] (Cd1)	[CANopen] (CAn)

### Управление по шине CANopen или по входам в профиле ввода-вывода

Оба параметра команда и задание могут поступать по шине CANopen или от входного клеммника. Дискретный вход LI5 используется для переключения режима управления между шиной CANopen и входным клеммником.

Команда находится в профиле ввода-вывода.

Законфигурируйте следующие параметры:

Параметр	Значение	Комментарий
Профиль	Профиль ввода-вывода	Команда запуска соответствует биту 0 слова управления
Конфигурация задания 1	CANopen	Задание 1 поступает по шине CANopen
Конфигурация задания 1B	Аналоговый вход 1 на клеммнике	Задание 1B поступает от входа AI1 на клеммнике
Переключение задания	Дискретный вход LI5	Вход LI5 переключает задание (1 ↔ 1B)
Конфигурация команды 1	CANopen	Команда 1 поступает по шине CANopen
Конфигурация команды 2	Входной клеммник	Команда 2 поступает от клеммника
Переключение команды	Дискретный вход LI5	Вход LI5 переключает команды 1 и 2

Задание 1B связано с функциями (суммирование, PID и т.д.), которые остаются активными даже после переключения задания.

Конфигурация с помощью графического или встроенного терминала:

Меню	Параметр	Значение
[1.6 - COMMAND] (CtL-)	[Profile] (CHCF)	[I/O profile] (IO)
	[Ref. 1 channel] (Fr1)	[CANopen] (CAn)
	[Cmd channel 1] (Cd1)	[CANopen] (CAn)
	[Cmd channel 2] (Cd2)	[Terminals] (tEr)
	[Cmd switching] (CCS)	[LI5] (LI5)
[1.7 APPLICATION FUNCT.] (FUn-) [REFERENCE SWITCH.]	[Ref. 1B chan] (Fr1b)	[AI1] (AI1)
	[Ref 1B switching] (rCb)	[LI5] (LI5)

# Конфигурация

## Управление по шине CANopen в профиле DSP402

Команда и задание поступают по шине CANopen.  
Команда находится в профиле DSP402 (совместный режим).

Законфигурируйте следующие параметры:

Параметр	Значение	Комментарий
Профиль	Профиль DSP402: совместный режим	Команды запуска находятся в профиле DSP402. Команда и задание поступают от одного источника
Конфигурация задания 1	CANopen	Команда и задание поступают по шине CANopen

Конфигурация с помощью графического или встроенного терминала:

Меню	Параметр	Значение
[1.6 - COMMAND] (CtL-)	[Profile] (CHCF)	[Not separ.] (SIM) (заводская настройка)
	[Ref. 1 channel] (Fr1)	[CANopen] (CAn)

## Управление по шине CANopen или по входам в профиле DSP402

Оба параметра, команда и задание, могут поступать по шине CANopen или от входного клеммника. Дискретный вход LI5 используется для переключения режима управления между шиной CANopen и входным клеммником.  
Команда находится в профиле DSP402 (совместный режим).

Законфигурируйте следующие параметры:

Параметр	Значение	Комментарий
Профиль	Профиль DSP402: совместный режим	Команды запуска находятся в профиле DSP402. Команда и задание поступают от одного источника
Конфигурация задания 1	CANopen	Задание 1 поступает по шине CANopen
Конфигурация задания 2	Аналоговый вход 1 на клеммнике	Задание 2 поступает от входа AI1 на клеммнике
Переключение задания	Дискретный вход LI5	Вход LI5 переключает задание (1 ↔ 2) и команду

Предупреждение: Задание 2 прямо связано с пределом уставки преобразователя частоты. Если выполнено переключение, то функции, которые влияют на уставку (суммирование, PID и т.д.) блокируются.

Конфигурация с помощью графического или встроенного терминала:

Меню	Параметр	Значение
[1.6 - COMMAND] (CtL-)	[Profile] (CHCF)	[Not separ.] (SIM)
	[Ref. 1 channel] (Fr1)	[CANopen] (CAn)
	[Ref. 2 channel] (Fr2)	[AI1] (AI1)
	[Ref. 2 switching] (rFC)	[LI5] (LI5)

# Конфигурация

## Команда в профиле DSP402 по шине CANopen и переключение задания на входных клеммах

Команда поступает по шине CANopen.

Оба параметра, команда и задание, могут поступать по шине CANopen или от входного клеммника. Дискретный вход LI5 используется для переключения режима управления между шиной CANopen и входным клеммником.

Команда находится в профиле DSP402 (раздельный режим).

Законфигурируйте следующие параметры:

Параметр	Значение	Комментарий
Профиль	Профиль DSP402: раздельный режим	Команды запуска находятся в профиле DSP402. Команда и задание поступают по разным каналам
Конфигурация задания 1	CANopen	Задание 1 поступает по шине CANopen
Конфигурация задания 1B	Аналоговый вход 1 на клеммнике	Задание 1B поступает от входа AI1 на клеммнике
Переключение задания	Дискретный вход LI5	Вход LI5 переключает задание (1 ↔ 1B)
Конфигурация команды 1	CANopen	Команда 1 поступает по шине CANopen
Переключение команды	Канал 1	Канал 1 является каналом управления

Задание 1B связано с функциями (суммирование, PID и т.д.), которые остаются активными даже после переключения задания.

Конфигурация с помощью графического или встроенного терминала:

Меню	Параметр	Значение
[1.6 - COMMAND] (CtL-)	[Profile] (CHCF)	[Separate] (SEP)
	[Ref. 1 channel] (Fr1)	[CANopen] (CAn)
	[Cmd channel 1] (Cd1)	[CANopen] (CAn)
	[Cmd switching] (CCS)	[ch1 active] (Cd1)
[1.7 APPLICATION FUNCT.] (FUn-) [REFERENCE SWITCH.]	[Ref. 1B chan] (Fr1b)	[AI1] (AI1)
	[Ref 1B switching] (rCb)	[LI5] (LI5)

# Конфигурация

## Конфигурирование отображаемых параметров

Меню **[1.2 - MONITORING]** предоставляет возможность выбора четырех параметров для отображения на графическом терминале.

Выбор осуществляется в меню **[6 - MONITORING CONFIG.]** (подменю **[6.3 - COM. MAP CONFIG.]**).

Каждый параметр из набора **[Address 1 select] ... [Address 4 select]** используется для обозначения логического адреса параметра. Нулевое значение адреса означает запрет данной функции.

В приведенном здесь примере отображаются следующие параметры:

- параметр 1 = ток двигателя (LCR): логический адрес 3204, десятичное число со знаком;
- параметр 2 = момент двигателя (OTR): логический адрес 3205, десятичное число со знаком;
- параметр 3 = код последней неисправности (LFT): логический адрес 7121, шестнадцатиричное число;
- запрещенный параметр: 0; формат по умолчанию: шестнадцатиричное число

RDY	CAN	+0.00Hz	0A
6.3 COM. MAP CONFIG.			
Address 1 select	:		3204
FORMAT 1	:		Signed
Address 2 select	:		3205
FORMAT 2	:		Signed
Address 3 select	:		7121
<b>Code</b>			<b>Quick</b> ▼
FORMAT 3	:		Hex
Address 4 select	:		0
FORMAT 4	:		Hex

Для отображения каждого из параметров может быть выбран один из трех форматов:

Формат	Диапазон	Отображение на терминале
Шестнадцатиричный	0000 ... FFFF	<b>[Hex]</b>
Десятичный со знаком	-32 767 ... 32 767	<b>[Signed]</b>
Десятичный без знака	0 ... 65 535	<b>[Unsigned]</b>

На экране **[COMMUNICATION MAP]** значение отображаемого слова представлено как "-----" (смотрите раздел "Диагностика"), если:

- отображение не было активизировано (адрес соответствует W0);
- параметр является защищенным;
- параметр неизвестен (например, W3200).

# Конфигурация

## Конфигурирование поведения при сбоях коммуникации

Возможно законфигурировать поведение преобразователя частоты в случае появления сбоя связи по шине CANopen.

Конфигурирование производится с помощью графического или встроенного терминалов из меню **[1.8 – FAULT MANAGEMENT] (FLt-)** подменю **[COM. FAULT MANAGEMENT] (CLL-)**, настроив параметр **[CANopen fault mgt] (COL)**.

RDY	CAN	+0.00Hz	0A
COM. FAULT MANAGEMENT <input type="checkbox"/>			
Network fault mgt	:		Freewheel
CANopen fault mgt	:		Freewheel
Modbus fault mgt	:		Freewheel
Code		Quick <input type="checkbox"/>	

Приведенные ниже значения параметра **[CANopen fault mgt] (COL)** вызывают выдачу сигнала неисправности преобразователя частоты **[CANopen com.] (COF)**:

Значение	Описание
<b>[Freewheel] (YES)</b>	Остановка на выбеге (заводская настройка)
<b>[Ramp stop] (rMP)</b>	Остановка с заданным темпом
<b>[Fast stop] (FSt)</b>	Быстрая остановка
<b>[DC injection] (dCl)</b>	Динамическое торможение

Приведенные ниже значения параметра **[CANopen fault mgt] (COL)** не вызывают выдачу сигнала неисправности преобразователя частоты:

Значение	Описание
<b>[Ignore] (nO)</b>	Неисправность проигнорирована
<b>[Per STT] (Stt)</b>	Остановка в соответствии с конфигурацией параметра <b>[Type of stop] (Stt)</b>
<b>[fallback spd] (LFF)</b>	Переход на пониженную скорость, пока присутствует неисправность и команда запуска не снята
<b>[Spd maint.] (rLS)</b>	Поддержание текущей скорости во время существования неисправности, пока команда запуска не снята

Значение пониженной скорости может быть законфигурировано с помощью меню **[1.8 – FAULT MANAGEMENT] (FLt-)** через параметр **[Fallback speed] (LFF)**.

## Сигнализация



На лицевой панели ПЧ Altivar, справа от табло, состоящего из 4-х семисегментных индикаторов, расположены два светоиндикатора, которые используются для отображения состояния связи по шине CANopen.

Слева от табло расположены еще два светоиндикатора, предназначенные для отображения состояния шины Modbus, и их значение не описано в данном руководстве.

	Светоиндикатор	Состояние светоиндикатора	Состояние Altivar / CANopen
		RUN	
			Altivar в состоянии "ОСТАНОВЛЕН"
			Altivar в состоянии "ГОТОВ"
			Altivar в состоянии "РАБОТА"
	ERR		Ошибки отсутствуют
			Поступило ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ от контроллера шины CANopen, работающего с преобразователем частоты (например, слишком много ошибочных кадров обмена)
			ОШИБКА в связи с появлением объекта "Node Guarding" или "Heartbeat", либо перегрузка шины CANopen (перегрузка сети)
			Контроллер шины CANopen в состоянии "ОТКЛЮЧЕН"

### Описание различных состояний светоиндикаторов

Состояние светоиндикатора	Визуальное состояние светоиндикатора	Состояние светоиндикатора	Визуальное состояние светоиндикатора
	Светоиндикатор <b>ВКЛЮЧЕН</b>		Светоиндикатор находится в состоянии <b>МИГАНИЯ</b> с частотой 2,5 Гц ( 200 мс - включен, 200 мс - выключен)
	Светоиндикатор находится в состоянии <b>ОДИНОЧНОЙ ВСПЫШКИ</b> (200 мс - включен, 1 с - выключен)		Светоиндикатор <b>ВЫКЛЮЧЕН</b>
	Светоиндикатор находится в состоянии <b>ДВОЙНОЙ ВСПЫШКИ</b> (200 мс - включен, 200 мс - выключен, 200 мс - включен, 1 с - выключен)		

## Диагностика коммуникации

RUN	CAN	+50.00Hz	80A
COMMUNICATION MAP			<input type="checkbox"/>
Command Channel	:	CANopen	
Cmd value	:	000FHex	
Active ref. channel	:	CANopen	
Frequency ref.	:	500.0Hz	
Status word	:	8627Hex	
Code		Quick	▼
W3204	:	53	
W3205	:	725	
W7132	:	0000Hex	
W0	:	----	
COM. SCANNER INPUT MAP			
COM SCAN OUTPUT MAP			
CMD. WORD IMAGE			
FREQ. REF. WORD MAP			
MODBUS NETWORK DIAG			
MODBUS HMI DIAG			
CANopen MAP			
PROG. CARD SCANNER			

Через меню **[1.2 - MONITORING] (SUP-)** (подменю **[COMMUNICATION MAP] (CMM-)**, подменю **[CANopen MAP]**) представляется возможность просмотра статуса коммуникации по шине CANopen.

### Значение светоиндикаторов:

- светоиндикатор **[RUN LED]** отображает состояние контроллера CANopen ("ВЫКЛЮЧЕН", "ОСТАНОВЛЕН", "ГОТОВ", "РАБОТА");
- светоиндикатор **[ERR LED]** отображает наличие ошибки связи по шине CANopen.

Данные светоиндикаторы аналогичны светоиндикаторам "CAN RUN" и "CAN ERR" на табло из 4-х семисегментных индикаторов встроенного терминала (поставляется вместе с преобразователем частоты).

Данный экран показывает, что контроллер CANopen находится в состоянии "РАБОТА" (светоиндикатор **[RUN LED]** включен), и не обнаружено никаких ошибок (светоиндикатор **[ERR LED]** выключен).

⊗ показывает, что светоиндикатор выключен;

⊙ показывает, что светоиндикатор включен.

RUN	CAN	+50.00Hz	80A
CANopen MAP			<input checked="" type="checkbox"/>
RUN LED	:	<input checked="" type="checkbox"/>	
ERR LED	:	<input type="checkbox"/>	
PDO1 IMAGE	:		
PDO2 IMAGE	:		
PDO3 IMAGE	:		
Code		Quick	
Canopen NMT state	:	Operational	
Number of TX PDO	:	2438	
Number of RX PDO	:	2438	
Error code	:	0	
RX Error Counter	:	0	
TX Error Counter	:	0	

# Диагностика

## Отображение состояния графа управления шиной CANopen (граф состояний NMT)

Параметр **[CANopen NMT state] (NMTS)** (логический адрес 6057, индекс/подиндекс CANopen 16#201E/3A) отображает состояние графа NMT. Он может принимать следующие значения: **[Boot]** (Инициализация), **[Stopped]** (Остановлен), **[Operational]** (Работа) и **[Pre-Op]** (Готов).

## Отображение значения счетчика PDO

Параметры **[Number of RX PDO]** и **[Number of TX PDO]** показывают количество полученных PDO и количество PDO, отправленных преобразователем частоты (все типы PDO - PDO1, PDO2 и PDO3 суммируются).

Максимальное значение счетчиков 65 535, поэтому при достижении данной величины, значение счетчика сбрасывается в 0.

## Последняя ошибка шины CANopen

Параметр **[Error code] (ErCO)** (индекс/подиндекс 16#201E/39) отображает код последней активной ошибки шины CANopen и сохраняет значение до исчезновения неисправности.

Ниже представлены возможные значения:

Значение	Описание
<b>[0]</b>	В процессе связи по CANopen ошибок не обнаружено
<b>[1]</b>	Неисправность "Bus Off"; требуется перезапуск преобразователя частоты
<b>[2]</b>	Неисправность "Life Guarding"; требуется возврат графа состояний NMT в состояние "Инициализация"
<b>[3]</b>	Ошибка "CAN overrun"; предпринимать каких-либо специальных действий не требуется
<b>[4]</b>	Неисправность "Heartbeat"; требуется возврат графа состояний NMT в состояние "Инициализация"
<b>[5]</b>	Ошибка графа состояний NMT (смотри раздел "Граф состояний управления шиной CANopen (сервис NMT)")

## Счетчики

Параметр **[RX Error Counter] (rEC1)** (логический адрес 6059, индекс/подиндекс CANopen 16#201E/3C) отображает количество полученных ошибочных кадров обмена всех типов (PDO, SDO и т.д.).

Параметр **[TX Error Counter] (tEC1)** (логический адрес 6058, индекс/подиндекс CANopen 16#201E/3B) отображает количество отправленных с ошибкой кадров обмена всех типов (PDO, SDO и т.д.).

Данные ошибки могут быть вызваны, например, перегрузкой сети или коротким замыканием электрических сигналов на шине. Максимальное значение данных счетчиков соответствует 65 535.

## Отображение значений PDO

Доступ ко второму уровню подменю обеспечивается через подменю **[CANopen map]: [PDO1 IMAGE], [PDO2 IMAGE]** и **[PDO3 IMAGE]**.

Каждое из этих подменю обеспечивает доступ к экранам, отображающим передаваемые и принимаемые значения каждого PDO (PDO1, PDO2 и PDO3).

RUN	CAN	+50.00Hz	80A
PDO3 IMAGE			<input type="checkbox"/>
Received PDO3-1	:		1237
Received PDO3-2	:		50
Received PDO3-3	:		0
Received PDO3-4	:		304
Transmit PDO3-1	:		231
Code		Quick	▼
Transmit PDO3-2	:		642
Transmit PDO3-3	:		10
Transmit PDO3-4	:		9432

На любом из этих экранов, из всех передаваемых или получаемых PDO, отображаются только действительно передаваемые или получаемые по шине CANopen в данный момент значения **[Transmit PDO\*-\*]** или **[Received PDO\*-\*]**.

Это означает, что при получении PDO2, содержащего только 4 байта данных (например, RP21 и RP22), поля **[Received PDO2-3]** и **[Received PDO2-4]** не будут отображены.

## Диагностирование сигналов управления

С помощью меню **[1.2 - MONITORING]** (подменю **[COMMUNICATION MAP]**) терминала возможно осуществлять просмотр диагностической информации по сигналам управления, передаваемым ПЛК Master для преобразователя частоты Altivar:

- активный канал команд;
- значение слова управления (CMD) из активного канала команд;
- активный канал заданий;
- значение задания из активного канала заданий;
- значение слова состояния;
- значения четырех параметров, выбранных пользователем;
- подменю **[COM. SCANNER INPUT MAP]**: не используется для коммуникации CANopen;
- подменю **[COM SCAN OUTPUT MAP]**: не используется для коммуникации CANopen ;
- подменю **[CMD. WORD IMAGE]**: отображение слов управления из всех каналов;
- подменю **[FREQ. REF. WORD MAP]**: отображение заданий частоты из всех каналов.

Пример отображения диагностической информации:

RUN	CAN	+50.00Hz	80A
COMMUNICATION MAP			
Command Channel	:		CANopen
Cmd value	:		000FHex
Active ref. channel	:		CANopen
Frequency ref.	:		500.0Hz
Status word	:		8627Hex
Code		Quick	▼
W3204	:		73
W3205	:		725
W7132	:		0000Hex
W0	:		----
COM. SCANNER INPUT MAP			
COM SCAN OUTPUT MAP			
CMD. WORD IMAGE			
FREQ. REF. WORD MAP			
MODBUS NETWORK DIAG			
MODBUS HMI DIAG			
CANopen MAP			
PROG. CARD SCANNER			

### Отображение слова управления

Параметр **[Command Channel]** указывает на активный канал команд.

Параметр **[Cmd value]** отображает в шестнадцатиричном виде значение слова управления (CMD), используемого для управления преобразователем частоты.

Через подменю **[CMD. WORD IMAGE]** (параметр **[CANopen cmd.]**) можно просмотреть шестнадцатиричное значение слова управления, передаваемого по шине CANopen.

# Диагностика

---

## Отображение задания частоты

Параметр **[Active ref. channel]** указывает на активный канал заданий.

Параметр **[Frequency ref]** отображает значение (единица измерения - 0,1 Гц) задания частоты (LFR), используемого для управления преобразователем частоты.

Через подменю **[FREQ. REF. WORD MAP]** (параметр **[CANopen ref.]**) можно просмотреть значение (единица измерения - 0,1 Гц) задания скорости, передаваемого по шине CANopen.

## Отображение слова состояния

Параметр **[Status word]** показывает значение слова состояния (ETA).

## Отображение параметров, выбранных пользователем

Четыре параметра **[W•••]** соответствуют значениям четырех отображаемых слов, выбранных пользователем.

Конфигурирование адреса и формата отображения для данных параметров производится в меню **[6 MONITORING CONFIG.]** (подменю **[6.3 - COM. MAP CONFIG.]**).

Значение отображаемого слова представлено как "-----", если:

- отображение не было активизировано (адрес соответствует W0);
- параметр является защищенным;
- параметр неизвестен (например, W3200).

## Отображение значений коммуникационных сканеров

Данная функция не используется для коммуникации CANopen.

## Сбои коммуникации

Наличие ошибок коммуникации по CANopen отображает светоиндикатор ERR встроенного или графического терминала.

В соответствии с заводскими настройками при появлении сбоя коммуникации по шине CANopen формируется сбрасываемая неисправность преобразователя частоты **[CANopen com.] (COF)** и он переходит в режим остановки на выбеге.

Поведение преобразователя частоты в случае возникновения сбоя коммуникации по шине CANopen может быть законфигурировано (смотри раздел "Конфигурирование поведения при сбоях коммуникации"):

- неисправность преобразователя частоты **[CANopen com.] (COF)** (остановка на выбеге, остановка с заданным темпом, быстрая остановка или динамическое торможение);
- отсутствие неисправности преобразователя частоты (остановка, поддержание скорости, переход на пониженную скорость).

Управление поведением преобразователя частоты при возникновении неисправностей описано в руководстве пользователя "Communication parameters", в разделе "Communication monitoring":

- после инициализации (включении питания), преобразователь частоты проверяет, была ли произведена запись по шине CANopen хотя бы одного из параметров команды или задания;
- затем, если обнаруживается ошибка коммуникации по CANopen, преобразователь частоты ведет себя согласно конфигурации (остановка, поддержание скорости, переход на пониженную скорость).

Источник данной неисправности отображается на терминале: меню **[1.2 - MONITORING] (SUP-)**, подменю **[COMMUNICATION MAP] (CMM-)**, подменю **[CANopen MAP]**, параметр **[Error code] (ErCO)** (описание приведено в разделе "Диагностика коммуникации").

В случае возникновения неисправности **[CANopen com.] (COF)**, преобразователь частоты посылает объект EMCY станции Master CANopen.

# Настройка программного обеспечения

## Профили

### Коммуникационный профиль

Коммуникационный профиль преобразователя частоты Altivar базируется на:

- CAN 2.A;
- спецификации CANopen (DS301 V4.02).

Упрощенная структура телеграммы (коммуникационный объект):

Идентификатор (11 бит)	Данные (максимальная длина 8 байт)							
	Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7
COB-ID								

**Идентификатор:** Идентификатор телеграммы CANopen имеет длину 11 бит. Идентификатор также можно называть COB-ID (Communication Object Identifier): идентификатор коммуникационного объекта.

Биты с 0 по 6: адрес CANopen (ID-узла) устройства посылающего/получающего телеграмму.

Биты с 7 по 10: функциональный код телеграммы. В приведенной ниже таблице представлен список функциональных кодов, используемых преобразователем частоты Altivar:

Функциональный код (бит 10 ... бит 7)	Сервис	Диапазон возможных идентификаторов	Индекс параметризации объектов (1)
2#0000	Сервис NMT	16#000	-
2#0001	Сервис синхронизации SYNC	16#080	16#1005
	Сервис аварий EMCY	от 16#081 до 16#0FF	-
2#0011	Передача PDO1 (TPD01)	от 16#181 до 16#1FF	16#1800, 16#1A00
2#0100	Прием PDO1 (RPD01)	от 16#201 до 16#27F	16#1400, 16#1600
2#0101	Передача PDO2 (TPD02)	от 16#281 до 16#2FF	16#1801, 16#1A01
2#0110	Прием PDO2 (RPD02)	от 16#301 до 16#37F	16#1401, 16#1601
2#0111	Передача PDO3 (TPD03)	от 16#381 до 16#3FF	16#1802, 16#1A02
2#1000	Прием PDO3 (RPD03)	от 16#401 до 16#47F	16#1402, 16#1602
2#1011	Передача SDO	от 16#581 до 16#5FF	16#1200
2#1100	Прием SDO	от 16#601 до 16#67F	16#1200
2#1110	Объект Heartbeat	от 16#701 до 16#77F	16#1016, 16#1017

(1) Данные объекты описаны в разделе "Каталог объектов" на странице [56](#).

Более детальная информация размещена на сайте *Can In Automation*: <http://www.can-cia.org>.

### Функциональный профиль

Информация находится в руководстве по параметрам "Parameters Manual".

# Настройка программного обеспечения

---

## PDO (Process Data Objects[Объекты Данных Процесса])

Телеграммы PDO используются для обменов периодическими входными-выходными данными между ПЛК и преобразователем частоты.

Преобразователь частоты Altivar имеет три predetermined набора PDO.

- Первый набор PDO (PDO1) зарезервирован для управления преобразователем частоты и сигнализации. Данный набор является активным по умолчанию, он включает в себя:
  - RPD01 (прием), предназначенный для управления скоростным режимом преобразователя частоты (2 слова: слово управления "CMD" и слово задания скорости "LFRD");
  - TPD01 (передача), предназначенный для отслеживания соответствия состояния преобразователя заданию (2 слова: слово состояния "ETA" и скорость на выходе "RFRD").

Каждый из этих двух PDO может быть переконфигурирован таким образом, чтобы включать в себя только слово управления "CMD" или только слово состояния "ETA", в связи с этим его размер уменьшается до одного слова.

Также PDO может быть переконфигурирован для управления преобразователем частоты через задание вращающего момента. Данная функция вызывает увеличение размера PDO до 3 слов, поскольку добавляется слово задания момента "LTR" (принимаемый PDO) и момент двигателя "OTR" (передаваемый PDO).

В конечном итоге, данные PDO могут быть полностью переконфигурированы (от 1 до 4 слов по выбору пользователя).

- Второй набор PDO (PDO2) по умолчанию неактивен и может быть полностью законфигурирован пользователем (от 1 до 4 слов по выбору пользователя).

Он зарезервирован для настройки и для дополнительных функций по управлению и наблюдению.

По умолчанию, TPD02 (передача) и RPD02 (прием) незаконфигурированы.

- Третий набор PDO (PDO3) зарезервирован для использования программируемой картой встроенного контроллера преобразователя частоты Altivar (каталожный номер VW3 A3 501). По умолчанию он неактивен и не может быть переконфигурирован. Он включает в себя:
  - RPDO3 (прием), содержащий 4 входных слова программируемой карты встроенного контроллера;
  - TPDO3 (передача), содержащий 4 выходных слова программируемой карты встроенного контроллера.

Достаточно только активизировать PDO3, и данные могут быть использованы преобразователем частоты, оснащенным программируемой картой встроенного контроллера.

Каждый из наборов RPDO1, TPDO1, RPDO2, TPDO2, RPDO3 и TPDO3 может быть активизирован или деактивизирован независимо друг от друга.

Каждый из PDO может быть активизирован или деактивизирован с помощью бита 31 его идентификатора COB-ID. Установка данного бита в 1 вызывает деактивизацию PDO. Сброс его в нулевое значение активизирует PDO.

По умолчанию эти три PDO являются асинхронными, хотя режим передачи каждого PDO может быть законфигурирован пользователем в соответствии с его требованиями:

- асинхронный режим (255): передаваемый PDO отправляется только в том случае, если значения его данных изменились. В этом режиме параметры "inhibit time" (время молчания) и "event timer" (таймер опроса) могут быть изменены для того, чтобы настроить частоту передачи PDO по шине (например, для TPD01 это объекты 16#1800/03 и 16#1800/05);
- циклический синхронный режим (1...240): передаваемый PDO отправляется каждый раз при получении синхронизирующего объекта SYNC, или когда получено предварительно законфигурированное число синхронизирующих объектов (от 1 до 240);
- ациклический синхронный режим (0): передаваемый PDO отправляется каждый раз при изменении значения его данных, но только в течение синхронного "окна", предоставленного следующим синхронизирующим объектом SYNC, недоступным принимаемому PDO.

Преобразователь частоты Altivar не поддерживает передачу передаваемых PDO при приеме кадров RTR (252, 253).

Преобразователь частоты оптимизирует размер кадров TPDO (передача); передаются только полезные байты данных. Длина PDO3 всегда составляет 8 байт данных.

# Настройка программного обеспечения

## Конфигурация PDO по умолчанию

### Принимаемые PDO

Номер PDO	Параметры, законфигурированные по умолчанию		Комментарий
	Индекс	Наименование	
1	16#6040	Слово управления (CMD)	<b>Управление преобразователем частоты в режиме регулирования скорости</b> Данный PDO может быть переконфигурирован По умолчанию активен
	16#6042	Задание скорости (LFRD)	
2		По умолчанию нет законфигурированных параметров	<b>Дополнительные настройки или команды</b> Данный PDO может быть переконфигурирован По умолчанию неактивен
3	16#2064/2	Выходное слово 1 (RP31) карты встроенного контроллера	<b>Управление от программируемой карты встроенного контроллера</b> Данный PDO не может быть переконфигурирован По умолчанию неактивен
	16#2064/3	Выходное слово 2 (RP32) карты встроенного контроллера	
	16#2064/4	Выходное слово 3 (RP33) карты встроенного контроллера	
	16#2064/5	Выходное слово 4 (RP34) карты встроенного контроллера	

### Передаваемые PDO

Номер PDO	Параметры, законфигурированные по умолчанию		Комментарий
	Индекс	Наименование	
1	16#6041	Слово состояния (ETA)	<b>Наблюдение за состоянием преобразователя частоты в режиме регулирования скорости</b> Данный PDO может быть переконфигурирован По умолчанию активен
	16#6044	Скорость на выходе (RFRD)	
2		По умолчанию нет законфигурированных параметров	<b>Дополнительные параметры для наблюдения</b> Данный PDO может быть переконфигурирован По умолчанию неактивен
3	16#2064/C	Входное слово 1 (TP31) карты встроенного контроллера	<b>Наблюдение за состоянием преобразователя частоты через программируемую карту встроенного контроллера</b> Данный PDO не может быть переконфигурирован По умолчанию неактивен
	16#2064/D	Входное слово 2 (TP32) карты встроенного контроллера	
	16#2064/E	Входное слово 3 (TP33) карты встроенного контроллера	
	16#2064/F	Входное слово 4 (TP34) карты встроенного контроллера	

# Настройка программного обеспечения

## Оптимизация времени ответа

Для описанных ниже конфигураций PDO1 время ответа может быть оптимизировано. В данных конфигурациях учитывается, что:

- данные из RPD01 (прием) принимаются к рассмотрению с таким же приоритетом как и логические входы от клеммных колодок;
- данные TPD01 (передача) обновляются с таким же приоритетом как и выходы на клеммных колодках.

Во всех других конфигурациях PDO (прием) принимаются к рассмотрению фоновой задачей преобразователя частоты.

### Принимаемые PDO

Номер PDO	Законфигурированные параметры		Комментарий
	Индекс	Наименование	
1	16#6040	Слово управления (CMD)	Управление преобразователем частоты

Номер PDO	Законфигурированные параметры		Комментарий
	Индекс	Наименование	
1	16#6040	Слово управления (CMD)	Управление преобразователем частоты в режиме регулирования скорости
	16#6042	Задание скорости (LFRD)	

Номер PDO	Законфигурированные параметры		Комментарий
	Индекс	Наименование	
1	16#6040	Слово управления (CMD)	Управление преобразователем частоты через задание момента или в режиме регулирования скорости
	16#6042	Задание скорости (LFRD)	
	16#6071	Задание момента (LTR)	

### Передаваемые PDO

Номер PDO	Законфигурированные параметры		Комментарий
	Индекс	Наименование	
1	16#6041	Слово состояния (ETA)	Мониторинг состояния преобразователя частоты

Номер PDO	Законфигурированные параметры		Комментарий
	Индекс	Наименование	
1	16#6041	Слово состояния (ETA)	Мониторинг состояния преобразователя частоты в режиме регулирования скорости
	16#6044	Скорость на выходе (RFRD)	

Номер PDO	Законфигурированные параметры		Комментарий
	Индекс	Наименование	
1	16#6041	Слово состояния (ETA)	Мониторинг состояния преобразователя частоты в режиме регулирования скорости или вращающего момента
	16#6044	Скорость на выходе (RFRD)	
	16#6077	Момент на выходе (OTR)	

# Настройка программного обеспечения

---

## SDO (Service Data Objects [Сервисные Объекты Данных])

Телеграммы SDO используются для конфигурирования и настройки.

Преобразователь частоты Altivar управляет сервером SDO и характеризуется двумя идентификаторами:

- один для запросов (телеграммы, генерируемые в ПЛК и предназначенные для преобразователя частоты Altivar);
- один для ответов (телеграммы, посылаемые преобразователем частоты Altivar обратно ПЛК).

Хотя преобразователь частоты Altivar поддерживает сегментированную пересылку, она необходима только для чтения объекта 16#1008 (наименование устройства).

## Другие возможные сервисы

- Назначение адресных идентификаторов по умолчанию (COB-ID).
- Сервис NMT: Запуск\_Удаленного\_Узла (16#01), Остановка\_Удаленного\_Узла (16#02), Переход\_в\_Состояние\_Готов (16#80), Инициализация\_Узла (16#81), Инициализация\_Коммуникации (16#82).
- Начальный запуск.
- Сервисы Heartbeat Producer и Heartbeat Consumer.
- Объект Node Guarding (защита узла).
- Сервис аварий EMCY.
- Сервис синхронизации SYNC, для всех PDO преобразователя частоты Altivar.
- Широковещательный режим поддерживается только для идентификатора 0.

Сервисы не доступны:

- Объекты с меткой времени возникновения (TIME).

# Настройка программного обеспечения

## Описание поддерживаемых идентификаторов

Далее в данном руководстве пользователя идентификаторы будут называться COB-ID (**C**ommunication **O**bject **I**dentifier - идентификатор коммуникационного объекта).

Направление			Идентификатор (COB-ID)		Описание
Master	V	ПЧ	0 16#000		Сервис управления сетью /Network Management/ (сервис NMT)
Master	V	ПЧ	128 16#080		Сервис синхронизации SYNC /SYNChronization/
Master	V	ПЧ	128 16#080	+ ID-узла	Сервис аварий EMCY/EMergenCY/
Master	X	ПЧ	384 16#180	+ ID-узла	Мониторинг состояния преобразователя частоты (TPDO1)
Master	V	ПЧ	512 16#200	+ ID-узла	Управление преобразователем частоты (RPDO1)
Master	X	ПЧ	640 16#280	+ ID-узла	Периодические входные слова преобразователя частоты (TPDO2)
Master	V	ПЧ	768 16#300	+ ID-узла	Периодические выходные слова преобразователя частоты (RPDO2)
Master	X	ПЧ	896 16#380	+ ID-узла	Периодические входные слова карты встроенного контроллера преобразователя частоты (TPDO3)
Master	V	ПЧ	1024 16#400	+ ID-узла	Периодические выходные слова карты встроенного контроллера преобразователя частоты (RPDO3)
Master	X	ПЧ	1408 16#580	+ ID-узла	Ответ на запрос настройки преобразователя частоты (передача SDO)
Master	V	ПЧ	1536 16#600	+ ID-узла	Запрос настройки преобразователя частоты (прием SDO)
Master	V	ПЧ	1792	+ ID-узла	Управление сетью (NMT, Node Guard, Heartbeat)
Master	X	ПЧ	16#700		Управление сетью (Сервис запуска)

Преобразователь частоты Altivar поддерживает автоматическое назначение идентификаторов (COB-ID), которое базируется на его адресе CANopen.

Термин "Master" обозначает устройство, посылающее запросы преобразователю частоты (например: ПЛК).

Термины "вход" и "выход" рассматриваются с точки зрения устройства Master.

Значение бита 31 поля COB-ID (длиной 32 бита) набора PDO для TPDO2, RPDO2, TPDO3 и RPDO3 равно 1, поскольку они неактивны по умолчанию.

# Настройка программного обеспечения через PL7 и SyCon

Следующие разделы данного руководства пользователя описывают процесс настройки, выполняемый с помощью **PL7 PRO** (версия ≥ V4.3) и **SyCon** (версия ≥ V2.8), для того, чтобы ПЛК Master CANopen правильно распознавал преобразователь частоты Altivar. Для описания использованы следующие версии программного обеспечения: **PL7 PRO V4.4** и **SyCon V2.8**.

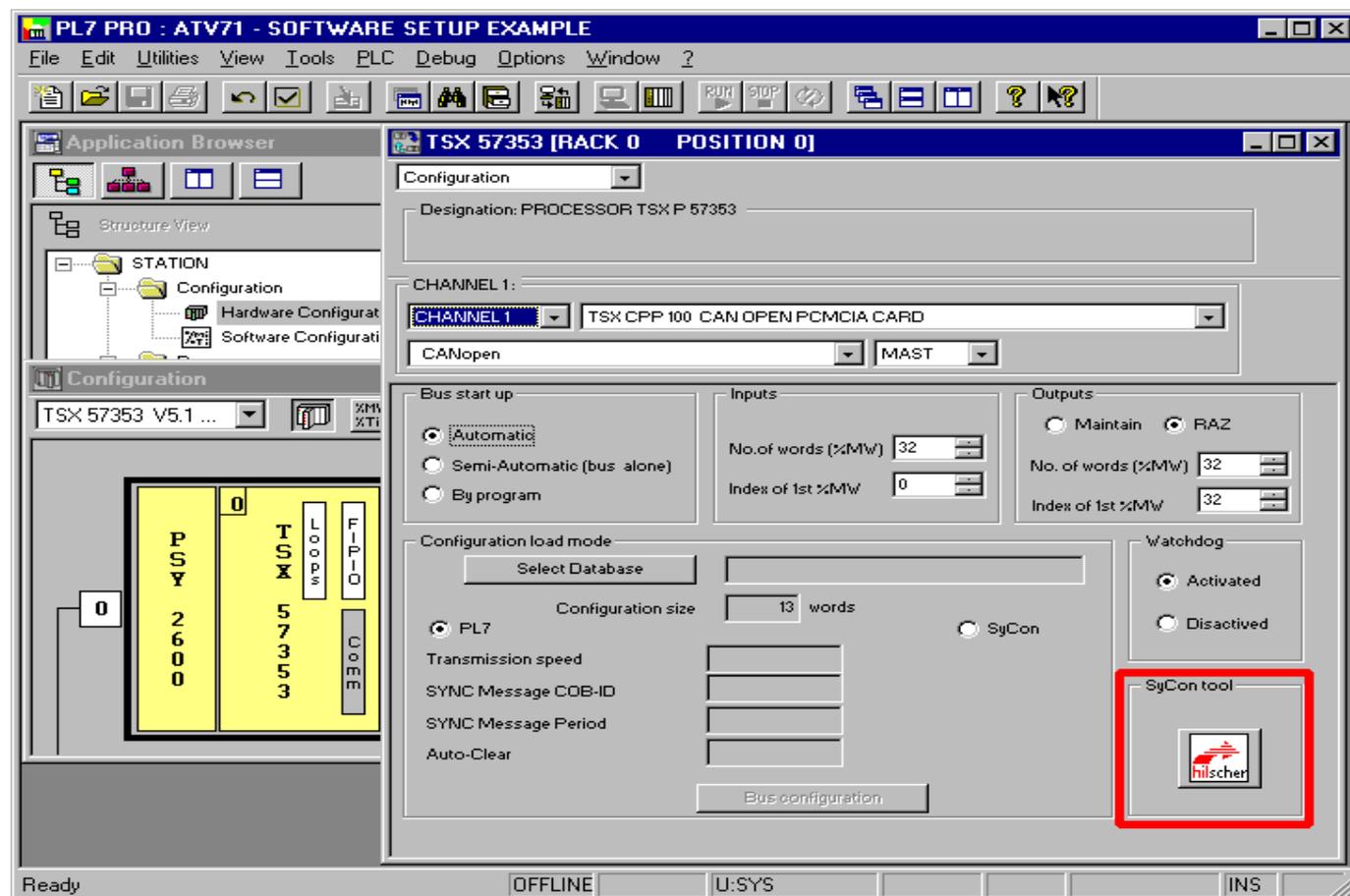
Рассматриваемая ниже шина CANopen состоит из одного устройства Master CANopen (ПЛК Premium TSX 57353 V5.1 PLC + карта PCMCIA с функцией Master CANopen TSX CPP 110) и одного устройства Slave (преобразователь частоты Altivar).

## Конфигурирование оборудования в PL7 PRO

С помощью программного обеспечения **PL7 PRO** создайте новое приложение или откройте приложение, в которое необходимо добавить коммуникацию по шине CANopen.

Отредактируйте конфигурацию оборудования для данного приложения, добавив в нее карту "TSX CPP 110 PCMCIA CAN OPEN CARD" в "CHANNEL 1" коммуникационного порта "Comm" процессора ПЛК TSX 57353.

**Примечание:** Точно таким же способом конфигурируются карты TSX CPP 100 и TSX CPP 110 в ПО PL7 PRO.

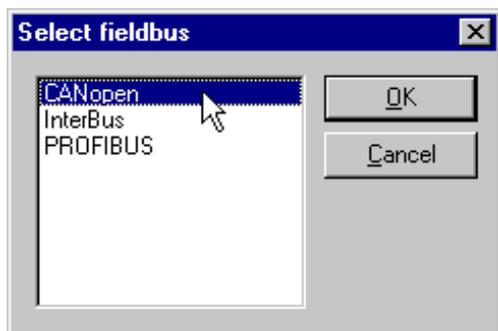


Для запуска средства конфигурирования **SyCon** необходимо щелкнуть по кнопке "**hilscher**" (выделена красным квадратом на рисунке выше).

**Примечание:** Если ПО **SyCon** не установлено на ПК, то данная кнопка отсутствует на этом экране конфигурации.

# Настройка программного обеспечения через PL7 и SyCon

## Создание шины CANopen в ПО SyCon



Для того, чтобы создать новую конфигурацию, нужно выбрать подменю "New" в меню "File" и затем указать тип шины "CANopen".

Данные действия позволяют создать пустой сегмент сети в основном окне SyCon.

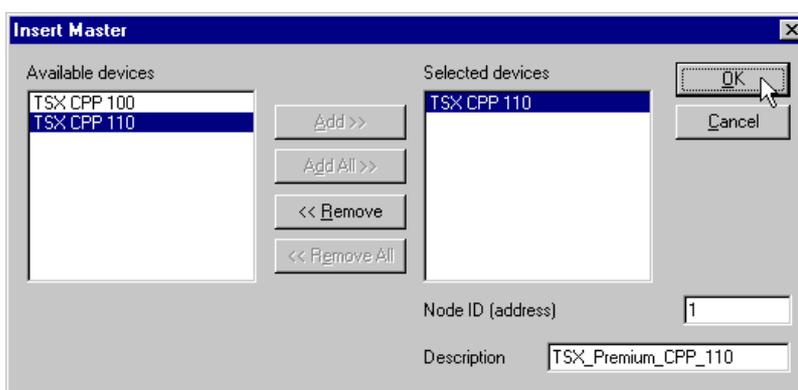
В этом примере данная конфигурация сразу же была сохранена под именем "ATV71 – Пример Software Setup.co".

## Выбор и добавление ПЛК Master шины CANopen

Выберите подменю "Master..." в меню "Insert" (либо щелкните по кнопке ).

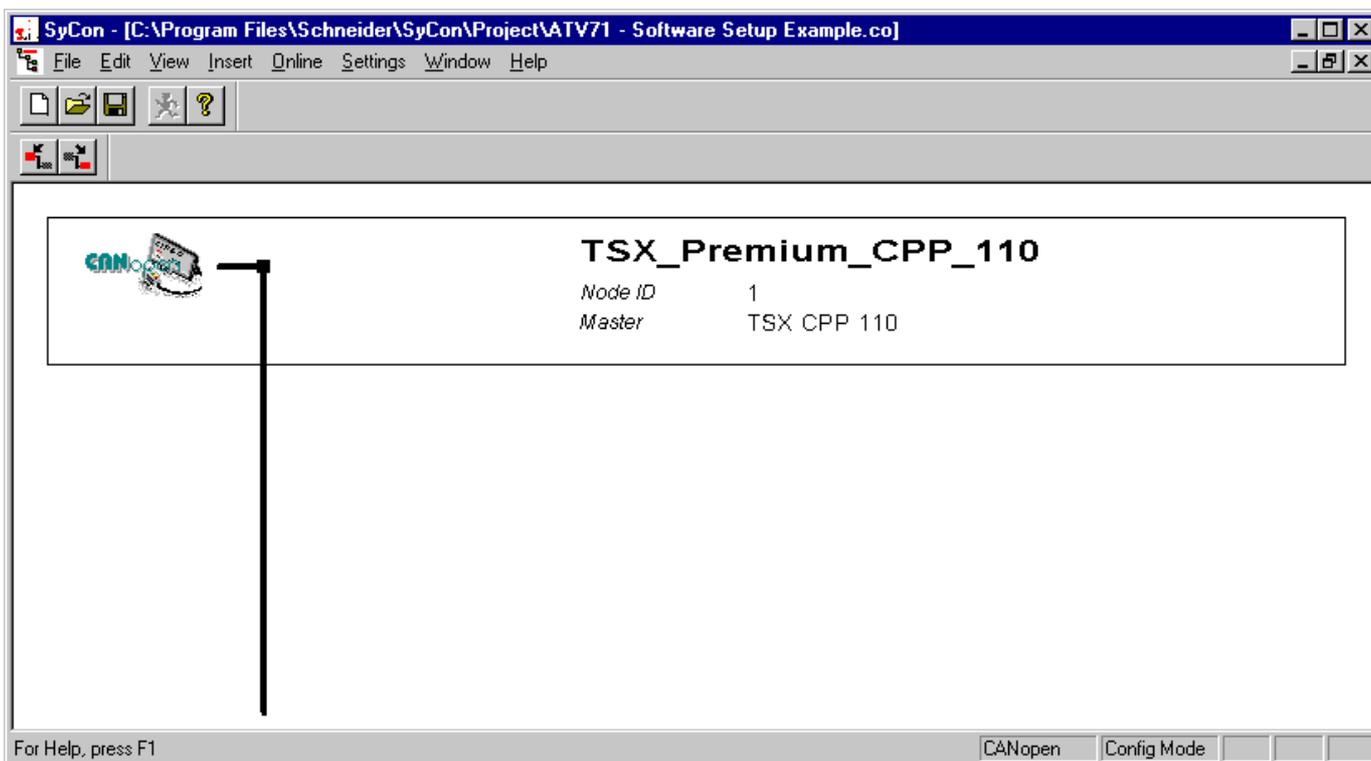
Появится окно "Insert Master". Выберите устройство Master "TSX CPP 110" (или "TSX CPP 100") и щелкните по кнопке "Add >>".

В данном окне вы также можете изменить адрес ID-узла и описание устройства Master.

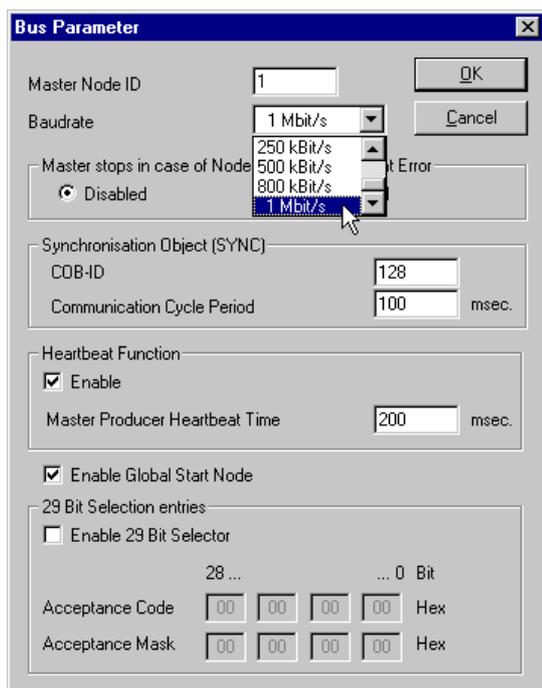


Нажмите "OK" для возврата в основное окно SyCon.

Выбранное устройство Master должно появиться в первой позиции:



# Настройка программного обеспечения через PL7 и SyCon



Выделите устройство Master шины CANopen и запустите команду "Bus parameters..." в меню "Parameters" для того, чтобы установить значение параметра скорости передачи данных по шине CANopen.

Остальные параметры из окна "Bus Parameter" в данном руководстве не описаны. Более подробную информацию о назначении параметров шины можно получить через справочную систему или найти в документации по программному обеспечению **SyCon**.

**Примечание:** Если вы используете набор PDO в синхронном режиме (циклический или ациклический), вам возможно потребуется настроить значение параметра "Communication Cycle Period" (цикл опроса), значение которого по умолчанию равно 100 мс (как показано на рисунке слева). Тогда наборы PDO будут синхронизироваться по данному времени цикла опроса ("Communication Cycle").

# Настройка программного обеспечения через PL7 и SyCon

---

## Добавление файлов Altivar к устройствам шины CANopen в ПО SyCon

Файл EDS, описывающий Altivar, должен быть импортирован в **SyCon**, для того чтобы включить его в базу данных устройств, обслуживаемых продуктом. Этот файл называется TEATV71xyE.eds.

x.y: версия программного обеспечения Altivar:

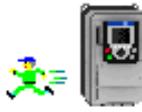
- x: номер версии;
- y: номер подверсии.

Для того чтобы импортировать данный файл в ПО **SyCon**, запустите команду копирования "Copy EDS" из меню "File" и выберите указанный выше файл EDS. Затем будет предложено импортировать соответствующие файлы битовых образов "import corresponding bitmap files". Нажмите "Yes" для того, чтобы добавить три иконки состояний преобразователя частоты Altivar (представлены ниже) в символьную базу данных ПО **SyCon**.

Если эта команда выполнена корректно, появится окно, информирующее пользователя о том, что один файл EDS и три файла битовых образов были импортированы правильно.



TEATV71xyE\_s.dib



TEATV71xyE\_r.dib

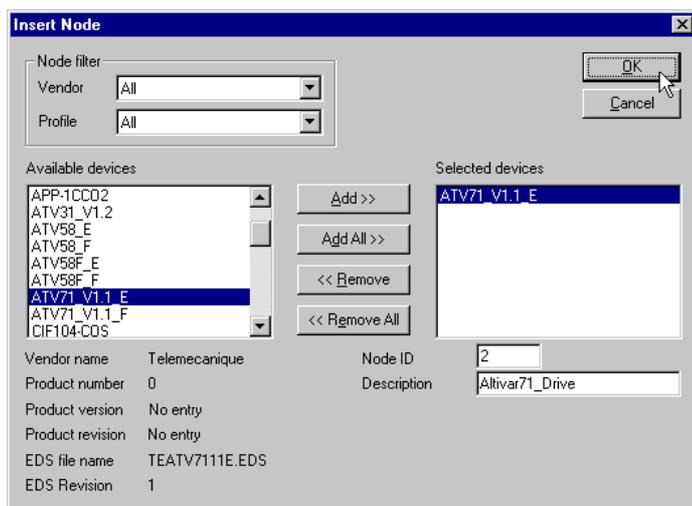


TEATV71xyE\_d.dib

Файл EDS и файлы иконок можно найти на компактном диске ПО PowerSuite или на компактном диске, поставляемом с преобразователем частоты Altivar.

# Настройка программного обеспечения через PL7 и SyCon

## Выбор и добавление преобразователя частоты Altivar в структуру шины CANopen



Выберите подменю "Node..." из меню "Insert" (либо щелкните по кнопке ).

Переместите указатель мыши (который теперь выглядит

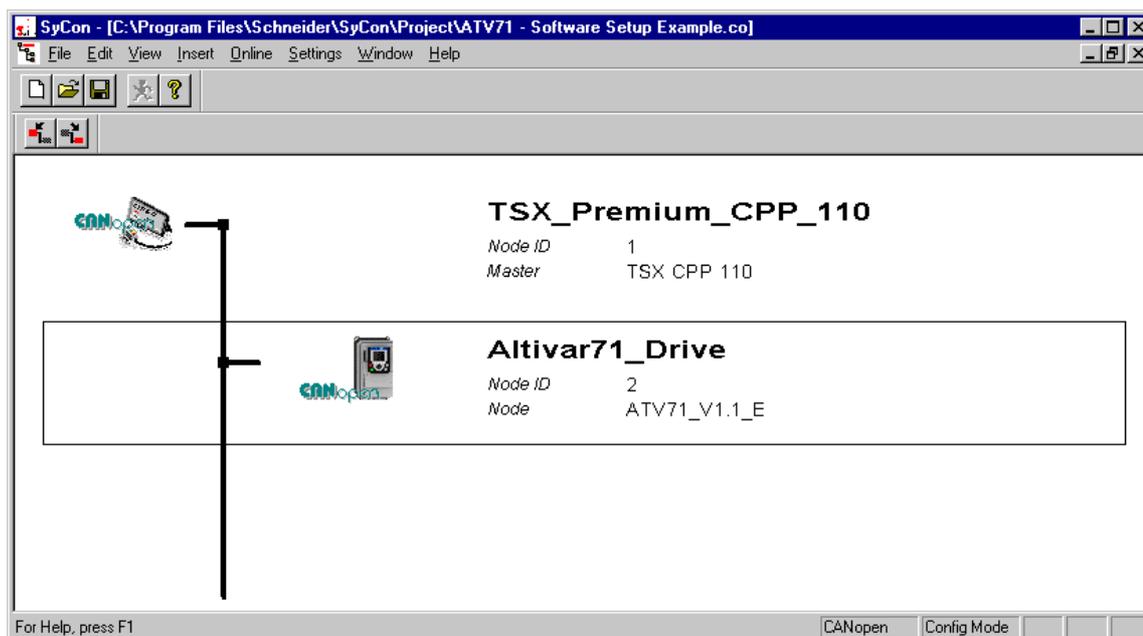
как: ) в ту позицию, куда вы хотите добавить преобразователь частоты Altivar, затем щелкните левой клавишей мыши.

В появившемся окне "Insert Node", выберите устройство "ATV71\_Vx.y\_F" и щелкните по кнопке "Add >>".

В данном окне вы также можете изменить адрес ID-узла и описание данного узла.

Щелкните "OK" для возврата в основное окно ПО SyCon.

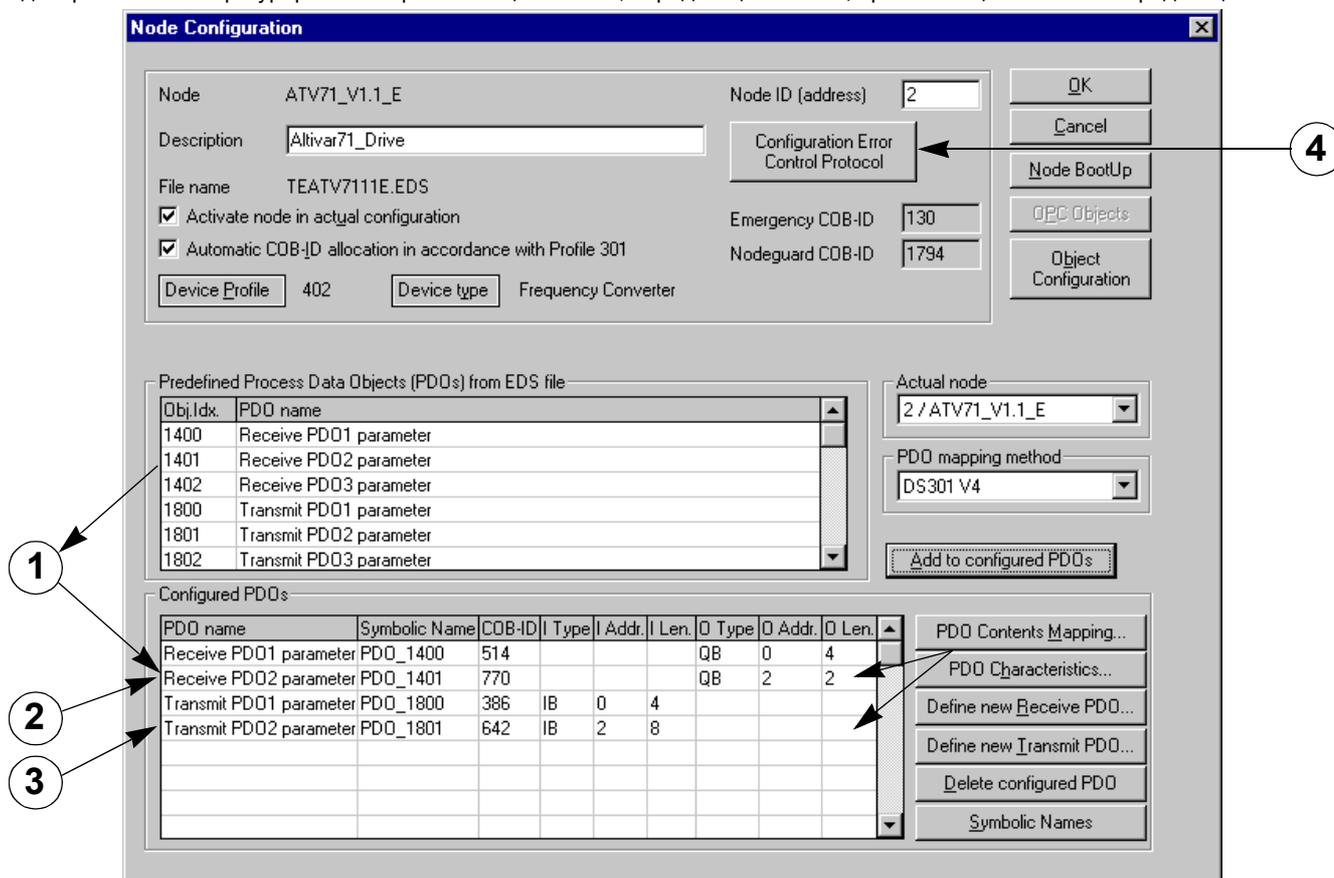
Выбранное устройство появится в нужной позиции:



# Настройка программного обеспечения через PL7 и SyCon

## Пример конфигурирования преобразователя частоты Altivar

Дважды щелкните по строке, соответствующей преобразователю частоты Altivar. Появится окно "Node Configuration". Представленное ниже окно "Node Configuration" позволяет с помощью выполнения нескольких операций произвести одновременное конфигурирование принимающего PDO1, передающего PDO1, принимающего PDO2 и передающего PDO2:



Действия по конфигурированию описаны ниже:

- 1 **Добавление PDO к конфигурируемым PDO:** в разделе "Predefined Process Data Objects (PDOs) from EDS file", выберите наборы PDO, которые необходимо добавить к списку "Configured PDOs" и щелкните по кнопке "Add to configured PDOs" или дважды щелкните по строке с именем добавляемого PDO. Прежде чем добавить PDO в список конфигурируемых PDO "Configured PDOs", ПО SyCon предложит окно, в котором можно законфигурировать режим обмена (передаваемый или принимаемый PDO).

Поле специального режима передачи "specific CANopen transmission type" может быть законфигурировано для каждого PDO, принимаемого Altivar, следующим образом:

- опция 1 (значение = от 1 до 240): циклический синхронный режим;
- опция 2 или 3 (значение = 254 или 255): асинхронный режим;
- ациклический синхронный режим недоступен.

Поле специального режима передачи "specific CANopen transmission type" может быть законфигурировано для каждого PDO, передаваемого Altivar, следующим образом:

- опция 1 (значение = 0): ациклический синхронный режим;
- опция 2 (значение = от 1 до 240): циклический синхронный режим;
- опция 3 или 4 (значение = 252 или 253): синхронный или асинхронный режим, переключаемый по получению телеграмм RTR (удаленные кадры); эти режимы не поддерживаются преобразователем частоты Altivar;
- опция 5 или 6 (значение = 254 или 255): асинхронный режим.

Любой PDO может быть добавлен в список "Configured PDOs" только один раз (дублирование запрещено).

### Важное примечание по особенностям ПО Sycon (версия V2.8):

Если вы не используете один (или оба) набор PDO1, его (или их) можно деактивизировать через программу, написанную в PL7, используя сервис SDO. И наоборот, если вы используете, по крайней мере, один из четырех наборов PDO2 и/или PDO3, он может быть активизирован с помощью такой же процедуры. Подробная информация приведена в разделе "Активизация/деактивизация наборов PDO через программу PL7" на странице 36.

# Настройка программного обеспечения через PL7 и SyCon

② **Модифицирование назначения принимаемых и передаваемых параметров для конфигурируемых PDO.**  
 Обратитесь, пожалуйста, к руководству по параметрам, которое описывает все параметры преобразователя частоты, которые могут быть законфигурированы в соответствующих назначениях для PDO.

③ **PDO1:** В данном примере не модифицируются назначения по умолчанию для передаваемого PDO1 и для принимаемого PDO1, предназначенных для мониторинга и управления преобразователем частоты в режиме управления по скорости в соответствии профилем DSP-40. Кроме того, это позволяет преобразователю частоты быстрее реагировать на команды, поступающие по шине CANopen (смотри страницу 44).

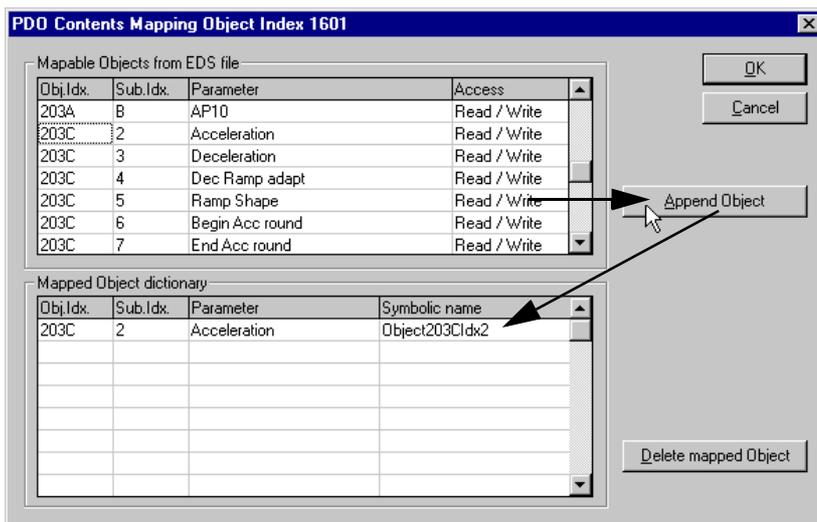
В ПО SyCon для того, чтобы просмотреть назначения параметров по умолчанию, выполните двойной щелчок по строке с названием PDO или выберите PDO и нажмите кнопку "PDO Contents Mapping":

Параметры принимаемого PDO1			Параметры передаваемого PDO1		
Индекс	Подиндекс	Описание	Индекс	Подиндекс	Описание
16#6040	16#00	Слово управления (CMD)	16#6041	16#00	Слово состояния (ETA)
16#6042	16#00	Задание скорости (LFRD)	16#6044	16#00	Скорость на выходе (RFRD)

При редактировании содержимого этих PDO, вы можете удалять и добавлять объекты в секции "Mapped Object dictionary" выбранного PDO (до 4 объектов для каждого PDO).

Каждый объект в назначениях PDO имеет длину 2 байта.

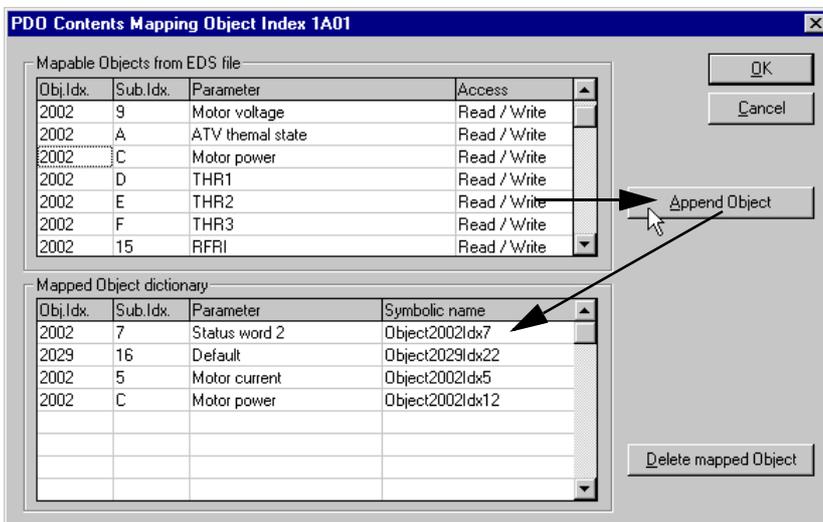
**PDO2:** В данном примере используются принимаемый PDO2 для передачи параметра ускорения (ACC) преобразователю частоты и передаваемый PDO2 для приема следующих параметров: слова состояния 2 (ET1), кода последней неисправности (LFT), тока двигателя (LCR) и мощности двигателя (OPR) от преобразователя частоты.



② **Принимаемый PDO2:** Чтобы законфигурировать назначение параметров принимаемого PDO2, выберите "Принимаемый PDO2 parameter" в секции "Configured PDOs" и нажмите кнопку "PDO Contents Mapping", или дважды щелкните по строке с данным PDO.

Далее просмотрите список "Mappable Objects from EDS file", пока не найдете параметр ускорения (индекс/подиндекс = 16#203C/02).

Выберите этот параметр и нажмите на кнопку "Append Object", или дважды щелкните по строке с данным параметром, чтобы добавить соответствующий объект в список назначений PDO "Mapped Object dictionary".



③ **Передаваемый PDO2:** Чтобы законфигурировать назначение параметров передаваемого PDO2, выберите "Transmit PDO2 parameters" в секции "Configured PDOs" и нажмите кнопку "PDO Contents Mapping" или дважды щелкните по строке с данным PDO

Далее просмотрите список "Mappable Objects from EDS file", пока не найдете параметр слово состояния 2 (индекс/подиндекс = 16#2002/07).

Выберите этот параметр и нажмите на кнопку "Append Object" или дважды щелкните по строке с данным параметром, чтобы добавить соответствующий объект в список назначений PDO "Mapped Object dictionary".



# Настройка программного обеспечения через PL7 и SyCon

## Сохранение и открытие конфигурации шины CANopen в ПО PL7 PRO

Сохраните конфигурацию шины CANopen с помощью команд записи ("Save" или "Save As..." в меню "File"). Текущая конфигурация сохраняется в файле с расширением ".co".

В окне ПО **PL7 PRO**, описанном в главе "Конфигурирование оборудования в PL7 PRO" на странице 28, нажмите на кнопку "Select Database" и выберите предварительно сохраненный файл (например, "C:\Program Files\Schneider\SyCon\Project\ATV71 – Пример Software Setup.co"). Как только вы подтвердите ваш выбор, секция "Loading configuration mode" обновится.

## Активизация/деактивизация PDO из программы PL7

### Примечание:

**По умолчанию передаваемый PDO1 и принимаемый PDO1 преобразователя частоты Altivar активны.** Если вы не хотите их использовать и не внесли один (или оба) PDO в список "Configured PDOs", ПО **SyCon** не деактивизирует оставшиеся PDO автоматически. Вы должны деактивизировать его (или их) из программы PL7.

Передаваемый или принимаемый PDO (набор PDO1) деактивизируются из прикладной программы PL7. Для этого с помощью сервиса SDO установите в 1 бит 31 параметра "PDO COB-ID entry" для соответствующего объекта "Принимаемый/transmit PDO1 parameter" (смотри пример ниже). Установка данного бита пометит PDO как "invalid" (некорректный) и, таким образом, исключит его из обменов по шине CANopen.

**Однако, вы не должны изменять значения битов 31 других идентификаторов COB-ID.**

Индекс	Подиндекс	Описание	PDO активизирован	PDO деактивизирован
16#1400	16#01	COB-ID принимаемого PDO1	16#00000200 + ID-узла	16#80000200 + ID-узла
16#1800	16#01	COB-ID передаваемого PDO1	16#00000180 + ID-узла	16#80000180 + ID-узла

**Пример:** Приведенная ниже программа PL7 деактивизирует передаваемый PDO1 преобразователя частоты Altivar с адресом 4:

```
%MD1000:=16#80000184;(* передача данных = деактивизация передаваемого PDO1 узла 4 *)
%MW500:=16#1800;(* логический адрес – индекс в младших разрядах двойного слова %MD500 *)
%MW501:=16#0001;(* логический адрес – подиндекс в старших разрядах двойного слова %MD500 *)
%MW22:=50;(* таймаут = 50 x 10 мс = 500 мс *)
%MW23:=4;(* длина данных = 4 байта *)
(* ПЕРЕДАЧА команды записи через SDO WRITE *)
WRITE_VAR(ADR#0.1.SYS,'SDO',%MD500,6,%MW1000:2,%MW20:4);
```

### Примечание:

**Передаваемый PDO2, принимаемый PDO2, передаваемый PDO3 и принимаемый PDO3 преобразователя частоты Altivar не активны по умолчанию.** Если вы конфигурируете один (или более) из этих четырех PDO в списке "Configured PDOs", ПО **SyCon** не активизирует его (или их) автоматически. Вы должны активизировать его (или их) из прикладной программы PL7.

Передаваемые или принимаемые PDO (наборы PDO2 или PDO3) активизируются из прикладной программы PL7. Для этого с помощью сервиса SDO сбросьте в 0 бит 31 параметра "PDO COB-ID entry" для соответствующего объекта "Принимаемый/transmit PDO1 parameter" (см. пример ниже). Сброс данного бита пометит PDO как "valid" (корректный) и, таким образом, включит его в обмены по шине CANopen.

**Однако, вы не должны изменять значения битов 31 других идентификаторов COB-ID.**

Индекс	Подиндекс	Описание	PDO деактивизирован	PDO активизирован
16#1401	16#01	COB-ID принимаемого PDO2	16#80000300 + ID-узла	16#00000300 + ID-узла
16#1801	16#01	COB-ID передаваемого PDO2	16#80000280 + ID-узла	16#00000280 + ID-узла
16#1402	16#01	COB-ID принимаемого PDO3	16#80000400 + ID-узла	16#00000400 + ID-узла
16#1802	16#01	COB-ID передаваемого PDO3	16#80000380 + ID-узла	16#00000380 + ID-узла

**Пример:** Приведенная ниже программа PL7 активизирует принимаемый PDO2 преобразователя частоты Altivar с адресом 6:

```
%MD1100:=16#00000306;(* передача данных = активизация принимаемого PDO2 узла 6 *)
%MW600:=16#1401;(* логический адрес – индекс в младших разрядах двойного слова %MD600 *)
%MW601:=16#0001;(* логический адрес – подиндекс в старших разрядах двойного слова %MD600 *)
%MW32:=50;(* таймаут = 50 x 10 мс = 500 мс *)
%MW33:=4;(* длина данных = 4 байта *)
(* ПЕРЕДАЧА команды записи через SDO WRITE *)
WRITE_VAR(ADR#0.1.SYS,'SDO',%MD600,6,%MW1100:2,%MW30:4);
```

# Настройка программного обеспечения через PL7 и SyCon

Имеется возможность конфигурирования различных дополнительных функций станции Master CANopen:

Опция	Значение по умолчанию	Возможные значения
<b>Задача</b>	<b>MAST</b>	<b>MAST или FAST</b>
Используется для выбора типа системной задачи, которая будет контролировать шину CANopen. <b>ВАЖНО:</b> Прикладная программа PL7 PRO обычно делится на "Mast Task" (основная задача) и "Fast Task" (быстрая задача).		
<b>Запуск шины</b>	<b>Автоматический</b>	<b>Автоматический, полуавтоматический или программный</b>
Поведение шины во время запуска станции Master CANopen.		
<b>Входы</b>	<b>От %MW0 до %MW31</b>	<b>(Количество слов %MW) + (Индекс первого %MW)</b>
<p>Количество слов %MW и индекс первого слова %MW в памяти ПЛК Master, на которые будут размещены данные, принимаемые через PCMCIA карту TSX CPP 110 Master CANopen. Обращайтесь, пожалуйста, к документации по карте Master CANopen и ПЛК Master, чтобы определить максимальное количество слов, которое можно назначить как слова входов.</p> <p>Не имеет смысла назначать слишком много слов. Однако, не рекомендуется и назначение наименьшего возможного количества слов, поскольку в процессе работы может потребоваться изменение конфигурации.</p> <p>Преобразователь частоты Altivar может использовать до 24 байт (12 слов) входных данных. Это количество достигается при использовании трех передаваемых PDO из трех наборов PDO: до 8 байт для передаваемого PDO1 (при переконфигурировании его назначений по умолчанию), до 8 байт для передаваемого PDO2 (при переконфигурировании его назначений по умолчанию) и 8 байт для передаваемого PDO3 (постоянное назначение 4 объектов).</p> <p><i>Пример:</i> В предыдущем примере, мы уменьшили количество входных слов %MW до 6 (12 байт), поскольку входные данные CANopen, соответствующие Altivar, состоят из данных передаваемого PDO1, назначенных по умолчанию (параметры ETA и RFRD), и данных передаваемого PDO2, законфигурированных из 4 объектов (параметры ETI, LFT, LCR и OPR).</p> <p>В ПО <b>SyCon</b>, в графе "I Len." секции "Configured PDOs" указывается длина входных данных (тип = IB = Input Bytes/Входные байты/) для каждого передаваемого PDO, законфигурированного в данном узле. В нашем случае, 4 IB для передаваемого PDO1 и 8 IB для передаваемого PDO2, всего 12 байт входных данных.</p> <p>Первое слово соответствует %MW0, поэтому входные слова CANopen разместятся с %MW0 по %MW5. Данные передаваемых PDO размещаются в соответствующих входных словах %MW в том порядке, в каком они были законфигурированы. В нашем случае, слова с %MW0 по %MW5 соответствуют следующим параметрам преобразователя частоты: ETA, RFRD, ETI, LFT, LCR и OPR.</p>		
<b>Выходы</b>	<b>От %MW32 до %MW63</b>	<b>(Количество слов %MW) + (Индекс первого %MW)</b>
<p>Описание, приведенное в разделе "Выходы", расположенном выше, подходит и к выходам, хотя в этом случае, выходы соответствуют выходным словам ПЛК Master PLC и выходным данным PCMCIA карты TSX CPP 110 CANopen.</p> <p>Преобразователь частоты Altivar может использовать до 24 байт (12 слов) выходных данных, это количество достигается при использовании трех принимаемых PDO из трех наборов PDO: до 8 байт для принимаемого PDO1 (при переконфигурировании его назначений по умолчанию), до 8 байт для принимаемого PDO2 (при переконфигурировании его назначений по умолчанию) и 8 байт для принимаемого PDO3 (постоянное назначение 4 объектов).</p> <p><i>Пример:</i> В предыдущем примере, мы уменьшили количество выходных слов %MW до 3 (6 байт), поскольку выходные данные CANopen, соответствующие Altivar, состоят из данных принимаемого PDO1, назначенных по умолчанию (параметры CMD и LFRD), и данных принимаемого PDO2, законфигурированных из 1 объекта (параметр CMI).</p> <p>В ПО <b>SyCon</b>, в графе "O Len." секции "Configured PDOs" указывается длина выходных данных (тип = OB = Output Bytes/Выходные байты/) для каждого принимаемого PDO, законфигурированного в данном узле. В нашем случае, 4 OB для принимаемого PDO1 и 2 OB для принимаемого PDO2, всего 6 байт выходных данных.</p> <p>Мы назначили выходные слова таким образом, чтобы они располагались сразу же за входными словами. Первое выходное слово соответствует %MW6, поэтому выходные слова CANopen разместятся с %MW6 по %MW8. Данные принимаемых PDO размещаются в соответствующих выходных словах %MW в том порядке, в каком они были законфигурированы. В нашем случае, слова с %MW6 по %MW8 соответствуют следующим параметрам преобразователя частоты: CMD, LFRD и CMI.</p>		
<b>Выходы</b>	<b>Сброс</b>	<b>Удержание или сброс</b>
Задается поведение выходных слов шины CANopen (сброс в 0 или удержание значения) при остановке формирующей их задачи (смотри выше), поскольку остановка задачи не вызывает остановку карты TSX CPP 110.		
<b>Сторожевой таймер</b>	<b>Активизирован</b>	<b>Активизирован или деактивизирован</b>
Если эта опция активизирована, сторожевой таймер CANopen PCMCIA карты TSX CPP 110 CANopen сработает, как только возникнут трудности управления шиной CANopen. В это время все выходные слова CANopen будут сброшены в 0.		

# Настройка программного обеспечения через PL7 и SyCon

Опция	Значение по умолчанию	Возможные значения
Режим загрузки конфигурации	PL7	PL7 или SyCon
<p><b>PL7:</b> Конфигурация шины CANopen загружается в ПЛК Master как часть приложения PL7. Если в приложении не хватает памяти для размещения данной конфигурации, ПО PL7 запретит использование этого режима.</p> <p><b>SyCon:</b> Конфигурация шины CANopen загружается в PCMCIA карту, с помощью ПО <b>SyCon</b>. PL7 PRO просто проверяет, что конфигурация приложения на карте идентична содержимому файла ".co" выбранного приложения, предотвращая некорректную загрузку. Однако, все изменения конфигурации шины должны производиться в ПО <b>SyCon</b>.</p>		

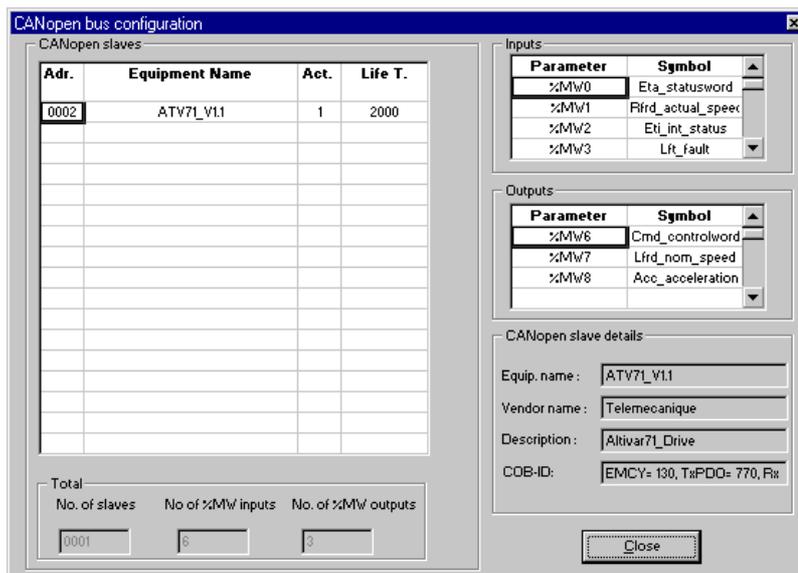
## Просмотр входов и выходов с помощью ПЛК Master CANopen

Используя информацию из файла ".co", ПО **PL7 PRO** устанавливает прямое соответствие между данными каждого узла шины CANopen и соответствующими им входными и выходными словами %MW.

Для того, чтобы просмотреть состояние входов-выходов преобразователя частоты Altivar, нажмите на кнопку "Bus Configuration". При этом открывается окно "CANopen bus configuration" (представлено на рисунке справа).

При выборе устройства Slave "ATV71\_V1.1" CANopen" (адрес 0002) в окнах, расположенных справа, отобразится состояние законфигурированных для данного устройства входных и выходных слов.

В окне справа явным образом указаны символьные имена назначенных ранее переменных с %MW0 по %MW8 для того, чтобы наглядно продемонстрировать связь между этими словами и законфигурированными в ПО **SyCon** наборами PDO.



**Примечание:** Данное размещение корректно, только если преобразователь частоты Altivar является единственным устройством Slave на шине CANopen, и если используется два PDO из наборов PDO1 и PDO2, как описано в приведенном выше примере. При конфигурировании других устройств Slave на той же самой шине или при модификации конфигурации наборов PDO преобразователя частоты Altivar изменяется и описанное выше размещение входных и выходных слов. В этом случае, в ПО **SyCon** есть команда, с помощью которой можно просмотреть состояние всех входов и выходов: выберите команду "Table Addresses..." из меню "View".

### Примечание:

Помните о том, что ПО **SyCon** отображает адреса и размеры байтов ("IB" - входы и "OB" - выходы). Необходимо помнить о том, что байты **выровнены по адресам слов**. Поэтому, объект длиной в 1 байт из активного PDO на самом деле будет занимать целое слово: объект длиной 1 байт будет размещен в старших разрядах слова, а младший байт останется свободным.

Соответствие между конфигурируемыми PDO преобразователя частоты Altivar и входными-выходными словами ПЛК представлено в таблице ниже:

PDO	Тип	Входы-выходы SyCon	Входы-выходы PL7 PRO	Описание соответствующего объекта
Передаваемый PDO1	Входы	IB0 - IB1	%MW0	Слово состояния ETA, назначенное по умолчанию
		IB2 - IB3	%MW1	Скорость на выходе "RFRD", назначенная по умолчанию
		IB4 - IB5	%MW2	Расширенное слово состояния ETI, законфигурированное в примере
Передаваемый PDO2	Входы	IB6 - IB7	%MW3	Код последней неисправности LFT, законфигурированный в примере
		IB8 - IB9	%MW4	Ток двигателя LCR, законфигурированный в примере
		IB10 - IB11	%MW5	Мощность двигателя OPR, законфигурированная в примере
Принимаемый PDO1	Выходы	OB0 - OB1	%MW6	Слово управления CMD, назначенное по умолчанию
		OB2 - OB3	%MW7	Задание скорости LFRD, назначенное по умолчанию
Принимаемый PDO2	Выходы	OB4 - OB5	%MW8	Ускорение ACC, законфигурированное в примере

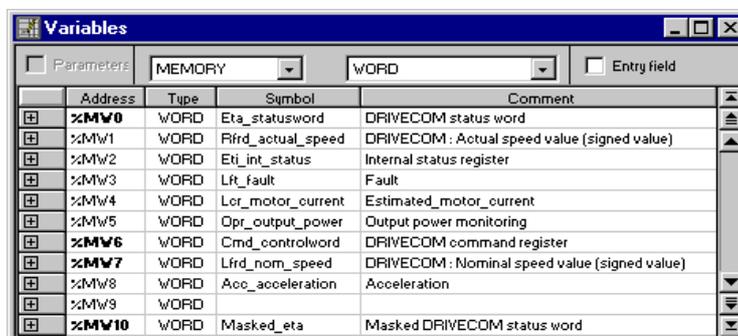
# Настройка программного обеспечения через PL7 и SyCon

## Пример

Основная цель данного примера:

- запустить преобразователь частоты Altivar в соответствии с граф-схемой состояний DSP402;
- изменять направление вращения вперед-назад при 1500 об/мин в течение промежутка времени ТМ0.

В программе используется следующее распределение памяти:



Address	Type	Symbol	Comment
%MW0	WORD	Eta_statusword	DRIVECOM status word
%MW1	WORD	Rfrd_actual_speed	DRIVECOM: Actual speed value (signed value)
%MW2	WORD	Eti_int_status	Internal status register
%MW3	WORD	Lft_fault	Fault
%MW4	WORD	Lor_motor_current	Estimated_motor_current
%MW5	WORD	Qpr_output_power	Output power monitoring
%MW6	WORD	Cmd_controlword	DRIVECOM command register
%MW7	WORD	Lfrd_nom_speed	DRIVECOM: Nominal speed value (signed value)
%MW8	WORD	Acc_acceleration	Acceleration
%MW9	WORD		
%MW10	WORD	Masked_eta	Masked DRIVECOM status word

```
(* Маскирование слова состояния *)
```

```
%MW9:=%MW0 AND 16#00FF;
```

```
(* Слово состояния ETA = 16#xx40 = ATV заблокирован *)
```

```
IF(%MW9=16#0040)THEN
```

```
    %MW6:=16#0006;(* Слово управления CMD = 16#0006 = Отключить *)
```

```
END_IF;
```

```
(* Слово состояния ETA = 16#xx21/23 = ATV в режиме ожидания/ATV готов *)
```

```
IF(%MW9=16#0021)OR(%MW9=16#0023)THEN
```

```
    %MW6:=16#000F;(* Слово управления CMD = 16#000F = Разрешить работу *)
```

```
    %MW7:=1500;(* Задание скорости LFRD = +1500 об/мин *)
```

```
    START %TM0;(* Запуск таймера задержки времени при изменении направления вращения вперед/назад *)
```

```
END_IF;
```

```
(* Слово состояния ETA = 16#xx27 = ATV работает *)
```

```
IF(%MW9=16#0027)THEN
```

```
    (* Сработал таймер задержки времени при изменении направления вращения вперед/назад *)
```

```
    IF %TM0.Q THEN
```

```
        (* Изменение направления вращения путем изменения знака задания скорости LFRD *)
```

```
        (* Задание скорости LFRD = +/- 1500 об/мин *)
```

```
        IF %MW7=1500 THEN %MW7:=-1500;
```

```
        ELSE %MW7:=1500;
```

```
        END_IF;
```

```
        (* Проверка, что слово состояния ETA не изменилось --> Команда "Разрешить работу" *)
```

```
        %MW6:=%MW6 OR 16#000F;
```

```
        (* Перезапуск таймера задержки времени при изменении направления вращения вперед/назад *)
```

```
        DOWN %TM0;START %TM0;
```

```
    END_IF;
```

```
END_IF;
```

# Подробное описание сервисов

---

## Команды сервиса NMT

Master ⇒ ПЧ

COB-ID	Байт 0	Байт 1
0 (16#000)	Спецификатор команды (CS)	ID-узла (1)

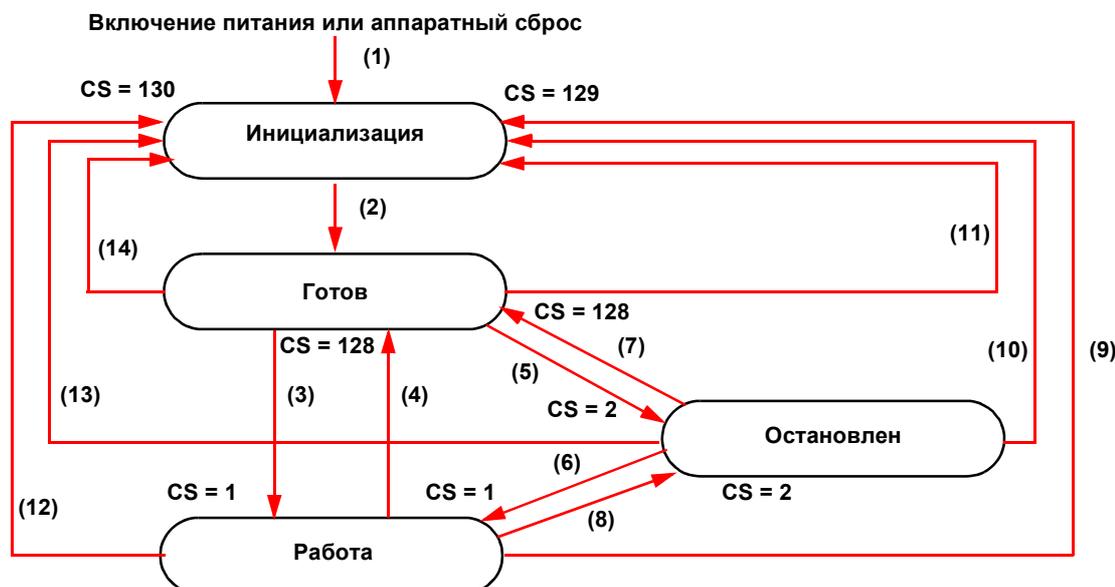
(1) Если **ID-узла = 0**, тогда спецификатор команды рассылается в широковещательном режиме всем устройствам Slave на шине CANopen (включая преобразователи частоты Altivar). Каждое устройство Slave, принявшее спецификатор команды, должно выполнить соответствующую ему команду NMT, совершив таким образом соответствующий переход согласно графу состояний управления шиной CANopen (смотри ниже). Убедитесь, что все устройства Slave, подключенные к шине CANopen поддерживают широковещательный режим коммуникации (COB-ID 0). Преобразователь частоты Altivar поддерживает данный режим (смотри страницу [26](#)).

Спецификатор команды (CS)	Значение
1 (16#01)	Запуск_Удаленного_Узла
2 (16#02)	Остановка_Удаленного_Узла
128 (16#80)	Переход_в_Состояние_Готов
129 (16#81)	Инициализация_Узла
130 (16#82)	Инициализация_Коммуникации

**Пример:** Команда перехода в состояние готовности к работе (Переход\_в\_Состояние\_Готов = 16#80) преобразователя частоты, имеющего адрес 4 (16#04) на шине CANopen:

16#000	16#80	16#04
--------	-------	-------

## Граф состояний управления шиной CANopen (сервис NMT)



Переход	Описание
(1)	Режим инициализации запускается автоматически после подачи питания
(2)	После завершения инициализации, граф автоматически переходит в состояние "Готов"
(3), (6)	Запуск_Удаленного_Узла
(4), (7)	Переход_в_Состояние_Готов
(5), (8)	Остановка_Удаленного_Узла
(9), (10), (11)	Инициализация_Узла
(12), (13), (14)	Инициализация_Коммуникации

В зависимости от состояния коммуникации преобразователя частоты доступны следующие сервисы:

	Инициализация	Готов	Работа	Остановлен
PDO			X	
SDO		X	X	
Сервис синхронизации SYNC		X	X	
Сервис аварий EMCY		X	X	
Сервис запуска	X		X	
Сервис NMT		X	X	X

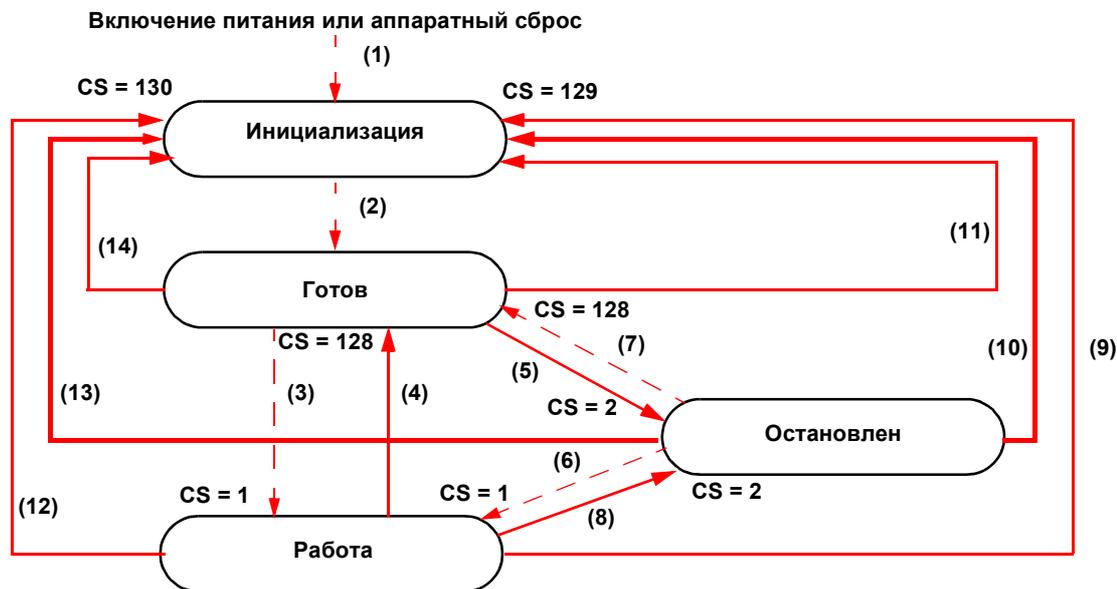
При возникновении сбрасываемой неисправности, граф состояний NMT преобразователя частоты должен находиться в состоянии "Работа" для того, чтобы с помощью PDO, содержащего слово управления CMD (принимаемый PDO1) можно было сбросить неисправность, установив бит сброса неисправности слова управления CMD. Станция Master шины CANopen должна будет перевести граф состояний NMT преобразователя частоты в состояние "Работа", используя телеграмму NMT со спецификатором команды CS = 1 (Запуск\_Удаленного\_Узла) и ID-узла = адрес преобразователя частоты.

**Примечание:** Текущее состояние графа состояний NMT преобразователя частоты передается преобразователем частоты, если активизирован протокол Node Guarding (смотри страницу 54). Оно также отображается параметром **[Canopen NMT state] (NMTS)** (логический адрес 6057, индекс CANopen 16#201E/3A).

# Подробное описание сервисов

## Ошибка графа состояний NMT:

Некоторые переходы в графе состояний NMT вызывают ошибку коммуникации по шине CANopen. Данные переходы перечислены в таблице и представлены на графе ниже (сплошные линии со стрелками).



Переход	Описание
(4)	Переход_в_Состояние_Готов
(5), (8)	Остановка_Удаленного_Узла
(9), (10), (11)	Инициализация_Узла
(12), (13), (14)	Инициализация_Коммуникации

Данные переходы подавляют сервис, который мог бы быть использован для управления преобразователем частоты. Ошибка коммуникации генерируется для того, чтобы избежать потери контроля над преобразователем частоты.

Переход	Утрата сервиса
(4)	PDO
(5)	SDO
(8), (9), (10), (11), (12), (13), (14)	PDO и SDO

# Подробное описание сервисов

---

## Сервис запуска

Master ⇐ ПЧ

COB-ID	Байт 0
1792 (16#700) +ID-узла	16#00

Данный сервис используется для отображения перехода графа состояний преобразователя частоты в состояние "Готов" из состояния "Инициализация" (страница [41](#)).

В кадре сервиса запуска посылается только один байт данных, и он всегда равен 16#00.

## Сервис синхронизации SYNC

Master ⇒ ПЧ

COB-ID
128 (16#080)

Объект синхронизации SYNC циклически посылается станцией Master шины CANopen.

Он не содержит никаких данных, поэтому его кадр обмена состоит только из уникального идентификатора COB-ID.

Основным назначением этого объекта является организация синхронного режима коммуникации на шине CANopen для станций Slave. В случае, если такой режим используется для преобразователя частоты Altivar, то может быть определен циклический или ациклический синхронный режим коммуникации (все используемые наборы PDO должны быть законфигурированы для циклического или ациклического синхронного режима коммуникации).

## Сервис аварий EMCY

Master ⇐ ПЧ

COB-ID	Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7
128 (16#080) +ID-узла	Код неисправности ( <b>Errd</b> )		Регистр неисправностей	0	0	0	0	0
	Младший байт	Старший байт	Бит 0 = 0 (нет неисправностей) или 1 (есть неисправность)					

Этот высокоприоритетный аварийный объект EMCY посылает преобразователь частоты Altivar другим устройствам на шине CANopen, всякий раз когда неисправность появляется (байт 2/бит 0 = 1) или исчезает (байт 2/бит 0 = 0). Данный сервис наиболее часто используется для неисправностей типа "Heartbeat" или "Life Guard". Передача объекта EMCY никогда не повторяется.

Параметр кода неисправности (**Errd**) (логический адрес = 8606, индекс CANopen = 16#603F) описан в руководстве по параметрам.

# Подробное описание сервисов

## PDO1

### Назначение по умолчанию

#### Передаваемый TPDO1

Master ⇐ ПЧ

COB-ID	Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3
384 (16#180) +ID-узла	Слово состояния ETA		Скорость на выходе RFRD	
	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт

**Пример:** Преобразователь частоты Altivar, расположенный по адресу 4 на шине CANopen (COB-ID = 16#180 + 4), находится в состоянии "Работа разрешена", и неисправности отсутствуют (слово состояния ETA = 16#xxx7). В нашем примере слово состояния ETA равно 16#0607.

Скорость двигателя равна 1500 об/мин (16#05DC).

16#184	16#07	16#06	16#DC	16#05
--------	-------	-------	-------	-------

#### Принимаемый RPDO1

Master ⇒ ПЧ

COB-ID	Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3
512 16#200 +ID-узла	Слово управления CMD		Задание скорости LFRD	
	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт

**Пример:** Преобразователь частоты Altivar, расположенный по адресу 4 на шине CANopen (COB-ID = 16#200 + 4) принимает команду, называемую "Разрешение работы" (слово управления CMD = 16#xxxF). В нашем примере слово управления CMD равно 16#000F.

Скорость двигателя равна 1200 об/мин (16#04B0).

16#204	16#0F	16#00	16#B0	16#04
--------	-------	-------	-------	-------

# Подробное описание сервисов

## Расширенное назначение по умолчанию

### Передаваемый TPDO1

Master ⇐ ПЧ

COB-ID	Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
384 (16#180) + ID-узла	Слово состояния ETA		Скорость на выходе RFRD		Момент двигателя	
	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт

**Пример:** Преобразователь частоты Altivar, расположенный по адресу 4 на шине CANopen (COB-ID = 16#180 + 4), находится в состоянии "Работа разрешена", и неисправности отсутствуют (слово состояния ETA = 16#xxx7). В нашем примере слово состояния ETA равно 16#0607, скорость двигателя равна 1500 об/мин (16#05DC), и момент двигателя равен 50% (500 x 0.1% = 16#01F4).

16#184	16#07	16#06	16#DC	16#05	16#F4	16#01
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

### Принимаемый RPDO1

Master ⇒ ПЧ

COB-ID	Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
512 (16#200) + ID-узла	Слово управления CMD		Задание скорости LFRD		Задание момента LTR	
	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт

**Пример:** Преобразователь частоты Altivar, расположенный по адресу 4 на шине CANopen (COB-ID = 16#200 + 4) принимает команду, называемую "Разрешение работы" (слово управления = 16#xxxF). В нашем примере слово управления CMD равно 16#000F, задание скорости двигателя равно 1200 об/мин (16#04B0), и задание момента равно 50% (500 x 0,1% = 16#01F4).

16#204	16#0F	16#00	16#B0	16#04	16#F4	16#01
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

## Ограниченное назначение по умолчанию

### Передаваемый TPDO1

Master ⇐ ПЧ

COB-ID	Байт 0	Байт 1
384 (16#180) + ID-узла	Слово состояния ETA	
	Младший байт	Старший байт

### Принимаемый RPDO1

Master ⇒ ПЧ

COB-ID	Байт 0	Байт 1
512 (16#200) + ID-узла	Слово управления CMD	
	Младший байт	Старший байт

# Подробное описание сервисов

## Назначение пользователя

### Передаваемый TPDO1

Master ⇐ ПЧ

COB-ID	Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7
384 (16#180) +ID-узла	Переменная ПЧ Altivar (по умолчанию: слово состояния ETA)		Переменная ПЧ Altivar (по умолчанию: скорость на выходе RFRD)		Переменная ПЧ Altivar (по умолчанию: нет параметра)		Переменная ПЧ Altivar (по умолчанию: нет параметра)	
	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт

**Примечание:** Байты, оставшиеся неиспользованными в конце данного PDO, не передаются преобразователем частоты Altivar по шине CANOpen. Например, если нет параметров, назначенных на байты 6 и 7, то длина данных передаваемого PDO1 будет равна 6 байтам.

**Пример:** Используются два назначенных по умолчанию параметра (16#6041/00 и 16#6044/00) и добавляется (например, в байты 4 и 5) параметр - момент двигателя (16#6077/00), в результате получается *расширенное назначение по умолчанию* для передаваемого PDO1.

Данное *расширенное назначение по умолчанию* становится *назначением пользователя* при добавлении (например, в байты 6 и 7) параметра тока двигателя LCR (16#2002/05), в результате получается следующее *назначение пользователя*:

COB-ID	Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7
384 (16#180) +ID-узла	Слово состояния ETA		Скорость на выходе RFRD		Момент двигателя OTR		Ток двигателя LCR	
	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт

Для преобразователя частоты Altivar, расположенного по адресу 4 на шине CANopen (COB-ID = 16#180 + 4) и находящегося в следующем состоянии:

- текущее состояние = "Работа разрешена" и неисправности отсутствуют (слово состояния ETA = 16#xxx7). В нашем примере слово состояния ETA равно 16#0607;
- скорость на выходе RFRD равна 1500 об/мин (16#05DC);
- момент двигателя равен 83% (830 x 0.1% = 16#033E);
- ток двигателя LCR равен 4,0 А (16#0028).

В результате передается следующая телеграмма для данного передаваемого PDO (8 байт данных):

16#184	16#07	16#06	16#DC	16#05	16#3E	16#03	16#28	16#00
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

# Подробное описание сервисов

## Принимаемый RPDO1

Master ⇒ ПЧ

COB-ID	Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7
512 (16#200) +ID-узла	Переменная ПЧ Altivar (по умолчанию: слово управления CMD)		Переменная ПЧ Altivar (по умолчанию: задание скорости LFRD)		Переменная ПЧ Altivar (по умолчанию: нет параметра)		Переменная ПЧ Altivar (по умолчанию: нет параметра)	
	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт

**Пример:** Первый объект, назначенный по умолчанию, используется (16#6040/00), а второй нет (16#6042/00), в результате получается *ограниченное назначение по умолчанию* для принимаемого PDO1.

Такое *ограниченное назначение по умолчанию* становится *назначением пользователя*, если добавить параметры времени ускорения ACC (16#203C/02) и времени замедления DEC (16#203C/03) в байты со 2 по 5, в результате получается следующее *пользовательское назначение*:

COB-ID	Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
512 (16#200) +ID-узла	Слово управления CMD		Время ускорения ACC		Время замедления DEC	
	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт

Преобразователь частоты Altivar, расположенный по адресу 4 на шине CANopen (COB-ID = 16#200 + 4), получает следующие параметры управления:

- команда "Разрешение работы" (слово управления CMD = 16#xxxxF). В нашем примере слово управления CMD равно 16#000F;
- время ускорения ACC равно 1 с (10 = 16#000A);
- время замедления DEC равно 2 с (20 = 16#0014).

В результате принимается следующая телеграмма для данного принимаемого PDO (6 байт данных):

16#204	16#0F	16#00	16#0A	16#00	16#14	16#00
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

# Подробное описание сервисов

## PDO2

Набор PDO2 для преобразователя частоты Altivar по умолчанию запрещен (идентификатор COB-ID = 16#80000XXX).

Для того чтобы снять запрет, необходимо использовать сервис SDO в режиме записи и сбросить бит 31 идентификатора COB-ID для передаваемого PDO2 (16#1801/01) и/или принимаемого PDO2 (16#1401/01) в ноль.

В отличие от набора PDO1, также возможна модификация битов с 0 по 6 в полях COB-ID набора PDO2 для того, чтобы настроить коммуникацию между станциями Slave.

### Передаваемый TPDO2

Master ⇐ ПЧ

COB-ID	Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7
640 (16#280) +ID-узла	Переменная ПЧ Altivar (по умолчанию: нет параметра)							
	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт

**Примечание:** Если в конце данного набора PDO остаются неиспользованные байты, то они не передаются преобразователем частоты Altivar по шине CANopen. Например, если не назначен параметр на байты 6 и 7, то длина данных передаваемого PDO2 составляет 6 байт.

**Пример:** Назначение 3 параметров: код последней неисправности LFT (16#2029/16), ток двигателя LCR (16#2002/05) и мощность двигателя OPR (16#2002/0C). Назначение пользователя будет выглядеть следующим образом:

COB-ID	Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
640 (16#280) +ID-узла	Код последней неисправности LFT		Ток двигателя LCR		Мощность двигателя OPR	
	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт

Для преобразователя частоты Altivar, расположенного по адресу 4 на шине CANopen (COB-ID = 16#280 + 4) и находящегося в следующем состоянии:

- код последней неисправностей LFT соответствует "nOF"/нет сохраненных неисправностей (16#0000);
- ток двигателя LCR равен 4,0 А (16#0028);
- мощность двигателя OPR равна 50% (16#0032).

В результате передается следующая телеграмма для данного передаваемого PDO (8 байт данных):

16#284	16#00	16#00	16#28	16#00	16#32	16#00
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

### Принимаемый RPDO2

Master ⇒ ПЧ

COB-ID	Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7
768 (16#300) +ID-узла	Переменная ПЧ Altivar (по умолчанию: нет параметра)							
	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт

# Подробное описание сервисов

## PDO3

Этот набор PDO зарезервирован для программируемой карты встроенного контроллера и должен быть использован только преобразователем частоты, оснащенный такой картой.

**Набор PDO3 для преобразователя частоты Altivar по умолчанию запрещен** (бит 31 идентификатора COB-ID = 1).

Для того чтобы снять запрет, необходимо использовать сервис SDO в режиме записи и сбросить бит 31 идентификатора COB-ID передаваемого PDO3 (16#1802/01) и/или принимаемого PDO3 (16#1402/01) в ноль.

В отличие от набора PDO1, также возможна модификация битов с 0 по 6 в полях COB-ID набора PDO2 для того, чтобы настроить коммуникацию между станциями Slave.

В отличие от назначений параметров PDO1 и PDO2, назначение параметров PDO3 нельзя модифицировать.

### Передаваемый TPDO3

Master ⇐ ПЧ

COB-ID	Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7
896 (16#380) +ID-узла	Выходное слово TP31 программируемой карты встроенного контроллера		Выходное слово TP32 программируемой карты встроенного контроллера		Выходное слово TP33 программируемой карты встроенного контроллера		Выходное слово TP34 программируемой карты встроенного контроллера	
	Младший байт	Старший байт						

### Принимаемый RPDO3

Master ⇒ ПЧ

COB-ID	Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7
1024 (16#400) +ID-узла	Входное слово RP31 программируемой карты встроенного контроллера		Входное слово RP32 программируемой карты встроенного контроллера		Входное слово RP33 программируемой карты встроенного контроллера		Входное слово RP34 программируемой карты встроенного контроллера	
	Младший байт	Старший байт						

# Подробное описание сервисов

## Сервис SDO

**Запрос:** Master ⇒ ПЧ

СОВ-ID	Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7
1536 (16#600) +ID-узла	Код запроса	Индекс объекта		Подиндекс объекта	Запрашиваемые данные			
		Младший байт	Старший байт		Биты 7-0	Биты 15-8	Биты 23-16	Биты 31-24

**Ответ:** Master ⇐ ПЧ

СОВ-ID	Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7
1408 (16#580) +ID-узла	Код ответа	Индекс объекта		Подиндекс объекта	Данные ответа			
		Младший байт	Старший байт		Биты 7-0	Биты 15-8	Биты 23-16	Биты 31-24

Содержимое полей "Запрашиваемые данные" и "Данные ответа" зависит от значения полей "Код запроса" и "Код ответа". Две таблицы, представленные ниже, отображают возможные значения:

Код запроса	Описание команды	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7
16#23	Запись данных длиной 4 байта (например, формат UNSIGNED 32 /десятичный, без знака, длина 32 бита/)	Биты 7-0	Биты 15-8	Биты 23-16	Биты 31-24
16#2B	Запись данных длиной 2 байта (например, формат UNSIGNED 16 /десятичный, без знака, длина 16 бит/)	Биты 7-0	Биты 15-8	16#00	16#00
16#2F	Запись данных длиной 1 байт (например, формат UNSIGNED 8 /десятичный, без знака, длина 8 бит/)	Биты 7-0	16#00	16#00	16#00
16#40	Чтение данных длиной 1/2/4	16#00	16#00	16#00	16#00
16#80	Отмена текущей команды SDO (1)	16#00	16#00	16#00	16#00

Код ответа	Описание ответа	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7
16#43	Чтение данных: 4 байта данных: ответ (1)	Биты 7-0	Биты 15-8	Биты 23-16	Биты 31-24
16#4B	Чтение данных: 2 байта данных: ответ (1)	Биты 7-0	Биты 15-8	16#00	16#00
16#4F	Чтение данных: 1 байт данных: ответ (1)	Биты 7-0	16#00	16#00	16#00
16#60	Запись данных длиной 1/2/4: ответ	16#00	16#00	16#00	16#00
16#80	Ответ-ошибка: возврат кода отмены (2)	Биты 7-0	Биты 15-8	Биты 23-16	Биты 31-24

(1) Когда сервис SDO используется для чтения многобайтовых данных (символьные строки), например "Название производителя оборудования" (параметр 16#1008: 16#00), то запускается *сегментированная пересылка* между станцией Master и преобразователем частоты.

Код запроса, равный 16#80, используется для того, чтобы остановить данный тип пересылки.

(2) Данные ответа (байты с 4 по 7) соответствуют 32-битному коду отмены (полный список всех кодов отмены, поддерживаемых преобразователем частоты Altivar, представлен в таблице на следующей странице).

**Примечание:** Сегментированная пересылка применяется только для данных, длина которых превышает 4 байта. Применительно к преобразователю частоты Altivar такой тип пересылки используется только для передачи параметра "Название производителя оборудования" (объект 16#1008).

## Подробное описание сервисов

---

Код отмены (1)	Описание
16# 0503 0000	Сегментированная пересылка: бит запуска не изменяется
16# 0504 0001	"Код запроса" некорректен или неизвестен
16# 0601 0000	Ошибка доступа к параметру (например, запрос записи параметра с правами доступа "только для чтения")
16# 0601 0002	Попытка выполнить запрос записи параметра с правами доступа "только для чтения"
16# 0602 0000	Значение поля "Индекс" указывает на объект, который отсутствует в каталоге объектов
16# 0604 0041	Назначение параметров PDO: параметр не может быть назначен в данный PDO; такая ошибка встречается при попытке записи параметров 16#1600, 16#1601, 16#1602, 16#1A00, 16#1A01 и 16#1A02 (назначения PDO1, 2 и 3)
16# 0604 0042	Назначение параметров PDO: количество назначенных параметров и/или их длина превышает максимальную длину PDO
16# 0609 0011	Значение поля "Подиндекс", переданное в запросе, не существует
16# 0609 0030	Величина параметра выходит за пределы диапазона (только для запросов записи)
16# 0609 0031	Записываемое значение параметра слишком велико
16# 0800 0000	Обнаружена общая ошибка

(1) Заметьте, что коды отмены, представленные в данной таблице, записаны в обычном виде, поэтому для представления в полях "Байты с 4 по 7" они должны быть соответственно разложены побайтно (например, код отмены 16# 0609 0030 раскладывается следующим образом: байт 4 = 16#30, байт 5 = 16#00, байт 6 = 16#09, байт 7 = 16#06).

### Важные примечания относительно сервиса SDO

**Нельзя использовать запросы записи сервиса SDO для параметров, которые назначены для принимаемых PDO.**

**Пример:** Если задание скорости (об/мин) назначено для RPDO1, нельзя использовать SDO для его записи.

**Нельзя использовать запросы записи сервиса SDO для любых других параметров, связанных с теми параметрами, которые назначены для принимаемых PDO.**

**Пример:** Если задание скорости (об/мин) назначено для RPDO1, нельзя использовать SDO для записи задания частоты (0,1 Гц).

# Подробное описание сервисов

---

## Пример запроса чтения с помощью сервиса SDO

Этот пример поясняет, как прочитать параметр времени ускорения ACC для преобразователя частоты Altivar, расположенного по адресу 4 на шине CANopen (COB-ID = 16#580 + ID-узла или 16#600 + ID-узла). Значения "Индекс/Подиндекс" для данного параметра равны 16#203С/02.

**Запрос чтения:** Master ⇒ ПЧ

16#604	16#40	16#3С	16#20	16#02	16#00	16#00	16#00	16#00
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

**Ответ чтения:** Master ⇐ ПЧ

16#584	16#4В	16#3С	16#20	16#02	16#Е8	16#03	16#00	16#00
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Значение прочитанного параметра равно 1000 (16#03Е8), это означает, что время ускорения ACC равно 100 с, потому что единица измерения для данного параметра составляет 0,1 с.

## Пример запроса записи с помощью сервиса SDO

Этот пример поясняет, как записать значение 100 с в параметр времени ускорения ACC для преобразователя частоты Altivar, расположенного по адресу 4 на шине CANopen (COB-ID = 16#580 + ID-узла or 16#600 + ID-узла). Значения "Индекс/Подиндекс" для данного параметра равны 16#203С/02.

**Запрос записи:** Master ⇒ ПЧ

Код запроса равен 16#2В, поскольку длина записываемых данных составляет 2 байта.

16#604	16#2В	16#3С	16#20	16#02	16#Е8	16#03	16#00	16#00
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Поле "Запрашиваемые данные" содержит значение, равное 1000 (16#03Е8), это означает, что время ускорения ACC равно 100 с, потому что единица измерения для данного параметра составляет 0,1 с.

**Ответ записи:** Master ⇐ ПЧ

16#584	16#60	16#3С	16#20	16#02	16#00	16#00	16#00	16#00
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

# Подробное описание сервисов

---

## Сервис Node Guarding

### Описание

Для отслеживания коммуникации используется один из двух сервисов либо сервис Node Guarding, описанный в данном разделе, либо сервис Heartbea, описанный далее. Только один из этих двух сервисов может быть активен в один и тот же момент времени.

Сервис Node Guarding по умолчанию неактивен для преобразователя частоты Altivar.

### Master ⇒ ПЧ

Станция Master опрашивает преобразователь частоты через регулярные промежутки времени (Время Жизни), посылая запросы удаленной пересылки (RTR). Параметр Время Жизни вычисляется путем перемножения параметра Время Защиты на параметр Фактор Времени Жизни. Описание данных двух параметров приведено на странице [57](#).

Если по истечении промежутка времени равного параметру Времени Жизни преобразователь частоты не получает запрос RTR, тогда:

- генерируется неисправность "Life Guarding" (смотри раздел "Конфигурирование поведения при сбоях коммуникации");
- посылается аварийная телеграмма (объект EMCY) (смотри страницу [43](#)).

### Master ⇐ ПЧ

СОВ-ID	Байт 0
1792 (16#700) +ID-узла	Информация NMT

В ответе преобразователя частоты находится поле "Информация NMT", которое характеризует состояние NMT данного преобразователя частоты. Это поле содержит:

**Бит 7 = Бит переключения:** Значение данного бита должно изменяться (чередоваться) при передаче следующего ответа от преобразователя частоты. Значение бита переключения для первого ответа после активизации сервиса Node Guarding равно 0. Данный бит сбрасывается в 0 только при передаче преобразователю частоты команды "Инициализация\_Коммуникации" (смотри раздел "Подробное описание сервисов" на странице [41](#)). Если получен ответ с тем же самым значением бита переключения, что и в предыдущем ответе, то этот ответ не обрабатывается (считается неполученным).

**Биты 6-0 = Состояние NMT:** Текущее состояние NMT преобразователя частоты Altivar: Инициализация (16#00), Остановлен (16#04), Работа (16#05) или Готов (16#7F). Просмотр параметра **[Canopen NMT state] (NMTS)** (логический адрес 6057, индекс CANopen 16#201E/3A) осуществляется с помощью терминала преобразователя частоты (смотри раздел "Диагностика коммуникации" на странице [17](#)) или с помощью ПО Power Suite.

Если преобразователь частоты не присылает ответ, или, если в ответе содержится некорректное состояние NMT, станция Master выдает неисправность "Node Guarding".

# Подробное описание сервисов

## Пример конфигурации при использовании сервиса Node Guarding

Параметр Время Жизни преобразователя частоты может быть изменен с помощью сервиса SDO путем записи новых значений параметров Время Защиты и Фактор Времени Жизни.

Параметр	Индекс	Подиндекс	Формат	Единица измерения
Время Защиты	16# 100C	16# 00	Целый, десятичный, без знака, длина 16 бит	1 мс
Фактор Времени Жизни	16# 100D	16# 00	Десятичный, без знака, длина 1 байт	—

В нашем примере производится конфигурирование параметра Время Жизни в значение, равное 2 с, при этом Время Защиты равно 500 мс и Фактор Времени Жизни равен 4:  
(500 мс Ч 4 = 2 с).

1) Присваивание параметру Время Защиты значения 500 мс:

- СОВ-ID = 16#600 + ID-узла для запроса записи или 16#580 + ID-узла для ответа записи;
- код запроса (байт 0) = 16#2B для записи данных длиной 2 байта;
- код ответа (байт 0) = 16#60, если операция записи была завершена без ошибок;
- индекс объекта (байты 1 и 2) = 16#100C;
- подиндекс объекта (байт 3) = 16#00;
- запрашиваемые данные (байты 4 и 5) = 16#01F4 (500).

**Запрос:** Master ⇒ ПЧ

16#604	16#2B	16#0C	16#10	16#00	16#F4	16#01	16#00	16#00
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

**Ответ:** Master ⇐ ПЧ

16#584	16#60	16#0C	16#10	16#00	16#00	16#00	16#00	16#00
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

2) Присваивание параметру Фактор Времени Жизни значения 4:

- СОВ-ID = 16#600 + ID-узла для запроса записи или 16#580 + ID-узла для ответа записи;
- код запроса (байт 0) = 16#2F для записи данных длиной 1 байт;
- код ответа (байт 0) = 16#60, если операция записи была завершена без ошибок;
- индекс объекта (байты 1 и 2) = 16#100D;
- подиндекс объекта (байт 3) = 16#00;
- запрашиваемые данные (байт 4) = 16#04 (4).

**Запрос:** Master ⇒ ПЧ

16#604	16#2F	16#0D	16#10	16#00	16#04	16#00	16#00	16#00
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

**Ответ:** Master ⇐ ПЧ

16#584	16#60	16#0D	16#10	16#00	16#00	16#00	16#00	16#00
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

# Подробное описание сервисов

---

## Сервис Heartbeat

### Описание

Если вы не активизировали сервис Node Guarding, описанный в предыдущем разделе, то для мониторинга коммуникации с другим узлом вы можете использовать сервис Heartbeat. Необходимо предварительно убедиться, что данный узел поддерживает этот сервис.

Сервис Heartbeat неактивизирован по умолчанию для преобразователей частоты Altivar (оба параметра Время Consumer Heartbeat и Время Producer Heartbeat равны 0).

### Producer ⇔ Consumer

СОВ-ID	Байт 0
1792 (16#700) +ID-узла	Состояние Heartbeat Producer

Каждое устройство, называемое "Heartbeat Producer", посылает сообщения Heartbeat через регулярные промежутки времени, равные Времени Producer Heartbeat (16#1017/00).

Все устройства, называемые "Heartbeat Consumer", контролируют получение данных сообщений в течение промежутка времени меньшего, чем Время Consumer Heartbeat (16#1016/01).

Поэтому необходимо, чтобы Время Producer Heartbeat было меньше, чем Время Consumer Heartbeat.

Если преобразователь частоты законфигурирован как Consumer, и в течение Времени Consumer Heartbeat он не получил сообщение Heartbeat, тогда преобразователь частоты выдает неисправность Heartbeat и посылает аварийную телеграмму (объект EMCY).

Если активным каналом является шина CANopen, то выдается неисправность CANopen (COF).

Сообщение Heartbeat, посылаемое преобразователем частоты, содержит поле "Состояние Heartbeat Producer" (байт 0), описанное ниже:

**Бит 7 = Зарезервирован:** этот бит всегда равен 0.

**Биты 6-0 = Состояние Heartbeat Producer:** текущее состояние NMT преобразователя частоты Altivar: Инициализация (16#00), Остановлен (16#04), Работа (16#05) или Готов (16#7F).

# Каталог объектов

---

Индекс	Объект
16#0000	Не используется
16#0001 - 16#001F	Статический тип данных
16#0020 - 16#003F	Сложный тип данных
16#0040 - 16#005F	Не используется (сложные типы данных по усмотрению производителя)
16#0060 - 16#007F	Статический тип данных, специфичный для профиля устройства
16#0080 - 16#009F	Сложный тип данных, специфичный для профиля устройства
16#00A0 - 16#0FFF	Зарезервировано
16#1000 - 16#1FFF	Область коммуникационного профиля
16#2000 - 16#5FFF	Область профиля, специфичного для Altivar
16#6000 - 16#9FFF	Область профиля стандартного устройства (DSP402)
16#A000 - 16#FFFF	Зарезервировано

# Каталог объектов

## Объекты из области коммуникационного профиля

**Тип доступа:** "Чтение" обозначает объект, доступ к которому возможен только в режиме чтения через сервис SDO, тогда как "Чтение/Запись" обозначает объект, доступ к которому возможен в обоих режимах, как чтения, так и записи. Некоторые объекты с типом доступа "Чтение/Запись" поддерживают режим записи только в определенных состояниях граф-схемы NMT шины CANopen.

Индекс	Под-индекс	Тип доступа	Тип	Значение по умолчанию	Описание
16#1000	16#00	Чтение	Без знака; длина 32 бита	16#00010192	Тип устройства: Биты 24-31 не используются (0) Биты 16-23 = Тип устройства (1) Биты 0-15 = Номер профиля устройства (402)
16#1001	16#00	Чтение	Без знака; длина 8 бит	16#00	<b>Регистр неисправностей:</b> Неисправность (бит 0 = 1) или отсутствие неисправностей (бит 0 = 0)
16#1003	16#00	Чтение	Без знака; длина 8 бит	16#01	<b>Количество неисправностей:</b> Только одна возможная неисправность (1), расположенная в объекте 16#1003/01
	16#01	Чтение	Без знака; длина 32 бита	16#00000000	<b>Поле стандартных неисправностей:</b> Биты 16-31 = Дополнительная информация (всегда равно 0) Биты 0-15 = Код неисправности ( <b>Errd</b> )
16#1005	16#00	Чтение/ Запись	Без знака; длина 32 бита	16#00000080	Поле COB-ID для сообщений сервиса синхронизации SYNC
16#1008	16#00	Чтение	Строка	ATV71	<b>Наименование устройства:</b> Сегментированная пересылка сервиса SDO используется для чтения данного объекта
16#100B	16#00	Чтение	Без знака; длина 32 бита		<b>ID-узла:</b> Данный объект принимает значение адреса CANopen, законфигурированного для преобразователя частоты Altivar
16#100C	16#00	Чтение/ Запись	Без знака; длина 16 бит	16#0000	<b>Время Защиты:</b> По умолчанию протокол Node Guarding неактивен (0); единица измерения данного объекта равна 1 мс. Если вы используете этот протокол (Время Защиты > 0), убедитесь, что у преобразователя частоты Altivar не активизирован протокол Heartbeat (Время Producer Heartbeat = 0)
16#100D	16#00	Чтение/ Запись	Без знака; длина 8 бит	16#00	<b>Фактор Времени Жизни:</b> Коэффициент умножения Времени Защиты для вычисления Времени Жизни. Значение, равное 0, деактивизирует сервис Node Guarding для данного преобразователя частоты
16#100E	16#00	Чтение	Без знака; длина 32 бита	16#00000700 +ID-узла	<b>Идентификатор Node Guarding:</b> Поле COB-ID используется для протокола Node Guarding; управление через конфигурактор ( <b>SyCon</b> )
16#100F	16#00	Чтение	Без знака; длина 32 бита	16#00000001	<b>Количество поддерживаемых SDO</b>
16#1014	16#00	Чтение	Без знака; длина 32 бита	16#00000080 +ID-узла	<b>Поле COB-ID для аварийных сообщений (объект EMCY)</b>
16#1016	16#00	Чтение	Без знака; длина 8 бит	16#01	<b>Время Consumer Heartbeat:</b> Количество объектов
	16#01	Чтение/ Запись	Без знака; длина 32 бита	16#00000000	<b>Время Consumer Heartbeat:</b> Биты 24-31 не используются (0) Биты 16-23 = ID-узла для Heartbeat Producer Биты 0-15 = Максимальная продолжительность Consumer Heartbeat (единица измерения = 1 мс) <b>Примечание:</b> Здесь может быть законфигурирован единственный Heartbeat Producer. По умолчанию наблюдение не производится (значение = 0)
16#1017	16#00	Чтение/ Запись	Без знака; длина 16 бит	16#0000	<b>Время Producer Heartbeat:</b> По умолчанию преобразователь частоты Altivar не выдает сообщений Heartbeat; единица измерения 1 мс. Если вы используете данный протокол (Время Producer Heartbeat > 0), убедитесь, что для преобразователя частоты Altivar деактивизирован протокол Node Guarding (Время Защиты = 0)

# Каталог объектов

Индекс	Под-индекс	Тип доступа	Тип	Значение по умолчанию	Описание
16#1018	16#00	Чтение	Без знака; длина 8 бит	16#03	<b>Идентификатор объекта: Количество объектов</b>
	16#01	Чтение	Без знака; длина 32 бита	16#0200005A	<b>Идентификатор объекта: Идентификатор производителя</b> Данное значение зависит от производителя
	16#02	Чтение	Без знака; длина 32 бита	71	<b>Идентификатор объекта: Код идентификации продукта</b>
	16#03	Чтение	Без знака; длина 32 бита	Пример: 16#00010002 for "v1.2"	<b>Идентификатор объекта: Версия продукта</b> Биты 16-31 = Идентификатор основной версии Биты 0-15 = Идентификатор подверсии
16#1400	16#00	Чтение	Без знака; длина 8 бит	16#02	<b>Принимаемый PDO1: Количество объектов</b>
	16#01	Чтение/ Запись	Без знака; длина 32 бита	16#00000200 +ID-узла	<b>Принимаемый PDO1: Поле COB-ID</b> В режиме записи доступен только бит 31: PDO активизирован (0) или PDO запрещен (1)
	16#02	Чтение/ Запись	Без знака; длина 8 бит	16#FF	<b>Принимаемый PDO1: Режим передачи</b> Асинхронный (254 или 255), циклический синхронный (1-240)
16#1401	16#00	Чтение	Без знака; длина 8 бит	16#02	<b>Принимаемый PDO2: Количество объектов</b>
	16#01	Чтение/ Запись	Без знака; длина 32 бита	16#80000300 +ID-узла	<b>Принимаемый PDO2: Поле COB-ID</b> В режиме записи доступен бит 31: PDO активизирован (0) или PDO запрещен (1) Биты 0-10 доступны в режиме записи для разрешения коммуникации между станциями Slave
	16#02	Чтение/ Запись	Без знака; длина 8 бит	16#FF	<b>Принимаемый PDO2: Режим передачи</b> Асинхронный (254 или 255), циклический синхронный (1-240)
16#1402	16#00	Чтение	Без знака; длина 8 бит	16#02	<b>Принимаемый PDO3: Количество объектов</b>
	16#01	Чтение/ Запись	Без знака; длина 32 бита	16#80000400 +ID-узла	<b>Принимаемый PDO3: Поле COB-ID</b> В режиме записи доступен бит 31: PDO активизирован (0) или PDO запрещен (1) Биты 0-10 доступны в режиме записи для разрешения коммуникации между станциями Slave
	16#02	Чтение/ Запись	Без знака; длина 8 бит	16#FF	<b>Принимаемый PDO3: Режим передачи</b> Асинхронный (254 или 255), циклический синхронный (1-240)
16#1600	16#00	Чтение/ Запись	Без знака; длина 8 бит	16#02	<b>Назначение принимаемого PDO1: Количество объектов</b> Два объекта, назначенные по умолчанию, в принимаемом PDO1, хотя могут быть назначены от 0 до 4 объектов
	16#01	Чтение/ Запись	Без знака; длина 32 бита	16#60400010	<b>Назначение принимаемого PDO1: 1<sup>ый</sup> назначенный объект</b> Слово управления "CMD" (16#6040/00)
	16#02	Чтение/ Запись	Без знака; длина 32 бита	16#60420010	<b>Назначение принимаемого PDO1: 2<sup>ой</sup> назначенный объект</b> Задание скорости "LFRD" (16#6042/00)
	16#03	Чтение/ Запись	Без знака; длина 32 бита	16#00000000	<b>Назначение принимаемого PDO1: 3<sup>ий</sup> назначенный объект</b> Нет 3 <sup>его</sup> назначенного объекта
	16#04	Чтение/ Запись	Без знака; длина 32 бита	16#00000000	<b>Назначение принимаемого PDO1: 4<sup>ый</sup> назначенный объект</b> Нет 4 <sup>ого</sup> назначенного объекта

# Каталог объектов

Индекс	Под-индекс	Тип доступа	Тип	Значение по умолчанию	Описание
16#1601	16#00	Чтение/ Запись	Без знака; длина 8 бит	16#00	<b>Назначение принимаемого PDO2: Количество объектов</b> Нет объектов, назначенных по умолчанию, в принимаемом PDO2, хотя возможно назначение от 0 до 4 объектов
	16#01	Чтение/ Запись	Без знака; длина 32 бита	16#00000000	<b>Назначение принимаемого PDO2: 1<sup>ый</sup> назначенный объект</b> Нет 1 <sup>ого</sup> назначенного объекта
	16#02	Чтение/ Запись	Без знака; длина 32 бита	16#00000000	<b>Назначение принимаемого PDO2: 2<sup>ой</sup> назначенный объект</b> Нет 2 <sup>ого</sup> назначенного объекта
	16#03	Чтение/ Запись	Без знака; длина 32 бита	16#00000000	<b>Назначение принимаемого PDO2: 3<sup>ий</sup> назначенный объект</b> Нет 3 <sup>его</sup> назначенного объекта
	16#04	Чтение/ Запись	Без знака; длина 32 бита	16#00000000	<b>Назначение принимаемого PDO2: 4<sup>ый</sup> назначенный объект</b> Нет 4 <sup>ого</sup> назначенного объекта
16#1602	16#00	Чтение/ Запись	Без знака; длина 8 бит	16#04	<b>Назначение принимаемого PDO3: Количество объектов</b> 4 объекта назначены по умолчанию в принимаемом PDO3, хотя это количество может быть уменьшено до 0
	16#01	Чтение	Без знака; длина 32 бита	16#20640210	<b>Назначение принимаемого PDO3: 1<sup>ый</sup> назначенный объект</b> Входное слово RP31 программируемой карты встроенного контроллера
	16#02	Чтение	Без знака; длина 32 бита	16#20640310	<b>Назначение принимаемого PDO3: 2<sup>ой</sup> назначенный объект</b> Входное слово RP32 программируемой карты встроенного контроллера
	16#03	Чтение	Без знака; длина 32 бита	16#20640410	<b>Назначение принимаемого PDO3: 3<sup>ий</sup> назначенный объект</b> Входное слово RP33 программируемой карты встроенного контроллера
	16#04	Чтение	Без знака; длина 32 бита	16#20640510	<b>Назначение принимаемого PDO3: 4<sup>ый</sup> назначенный объект</b> Входное слово RP34 программируемой карты встроенного контроллера
16#1800	16#00	Чтение	Без знака; длина 8 бит	16#05	<b>Передаваемый PDO1: Количество объектов</b>
	16#01	Чтение/ Запись	Без знака; длина 32 бита	16#00000180 +ID-узла	<b>Передаваемый PDO1: Поле COB-ID</b> В режиме записи доступен только бит 31: PDO активизирован (0) или PDO запрещен (1)
	16#02	Чтение/ Запись	Без знака; длина 8 бит	16#FF	<b>Передаваемый PDO1: Режим передачи</b> Возможен выбор из трех режимов: асинхронный (254 или 255), циклический синхронный (1-240) или ациклический синхронный (0). Значения 252 и 253 (режимы приема кадров RTR) не поддерживаются преобразователем частоты Altivar
	16#03	Чтение/ Запись	Без знака; длина 16 бит	300	<b>Передаваемый PDO1: Время молчания</b> Минимальный промежуток времени между двумя пересылками; единица измерения = 100 мкс; минимальное значение = 100 (10 мс)
	16#05	Чтение/ Запись	Без знака; длина 16 бит	1000	<b>Передаваемый PDO1: Таймер опроса</b> Этот объект в асинхронном режиме определяет мин. частоту передачи данного PDO; единица измерения = 1 мс; мин. значение = 10 (10 мс). Выдержка времени таймера опроса должна быть больше, чем время молчания (подиндекс: 16#03). Поэтому, асинхронная передача PDO происходит, когда пересылаемые данные изменяются за промежуток времени, равный этим двум периодам

# Каталог объектов

Индекс	Под-индекс	Тип доступа	Тип	Значение по умолчанию	Описание
16#1801	16#00	Чтение	Без знака; длина 8 бит	16#05	<b>Передаваемый PDO2: Количество объектов</b>
	16#01	Чтение/ Запись	Без знака; длина 32 бита	16#80000280 +ID-узла	<b>Передаваемый PDO2: Поле COB-ID</b> В режиме записи доступен бит 31: PDO активизирован (0) или PDO запрещен (1) Биты 0-10 доступны в режиме записи для разрешения коммуникации между станциями Slave
	16#02	Чтение/ Запись	Без знака; длина 8 бит	16#FF	<b>Передаваемый PDO2: Режим передачи</b> Выбор из трех режимов: асинхронный (254 или 255), циклический синхронный (1-240), ациклический синхронный (0). Значения 252 и 253 (прием кадров RTR) не поддерживаются ПЧ
	16#03	Чтение/ Запись	Без знака; длина 16 бит	300	<b>Передаваемый PDO2: Время молчания</b> Минимальный промежуток времени между двумя пересылками; единица измерения = 100 мкс; минимальное значение = 100 (10 мс)
	16#05	Чтение/ Запись	Без знака; длина 16 бит	1000	<b>Передаваемый PDO2: Таймер опроса</b> Этот объект в асинхронном режиме определяет мин.частоту передачи данного PDO; единица измерения = 1 мс; мин.значение = 10 (10 мс). Выдержка времени таймера опроса должна быть больше, чем время молчания (подиндекс: 16#03). Поэтому, асинхронная передача PDO происходит, когда пересылаемые данные изменяются за промежуток времени, равный этим двум периодам
16#1802	16#00	Чтение	Без знака; длина 8 бит	16#05	<b>Передаваемый PDO3: Количество объектов</b>
	16#01	Чтение/ Запись	Без знака; длина 32 бита	16#80000380 +ID-узла	<b>Передаваемый PDO3: Поле COB-ID</b> В режиме записи доступен бит 31: PDO активизирован (0) или PDO запрещен (1) Биты 0-10 доступны в режиме записи для разрешения коммуникации между станциями Slave
	16#02	Чтение/ Запись	Без знака; длина 8 бит	16#FF	<b>Передаваемый PDO3: Режим передачи</b> Выбор из трех режимов: асинхронный (254 или 255), циклический синхронный (1-240), ациклический синхронный (0). Значения 252 и 253 (прием кадров RTR) не поддерживаются ПЧ Altivar
	16#03	Чтение/ Запись	Без знака; длина 16 бит	300	<b>Передаваемый PDO3: Время молчания</b> Минимальный промежуток времени между двумя пересылками; единица измерения = 100 мкс; минимальное значение = 100 (10 мс)
	16#05	Чтение/ Запись	Без знака; длина 16 бит	1000	<b>Передаваемый PDO3: Таймер опроса</b> Этот объект в асинхронном режиме определяет мин.частоту передачи данного PDO; единица измерения = 1 мс; мин.значение = 10 (10 мс). Выдержка времени таймера опроса должна быть больше, чем время молчания (подиндекс: 16#03). Поэтому, асинхронная передача PDO происходит, когда пересылаемые данные изменяются за промежуток времени, равный этим двум периодам
16#1A00	16#00	Чтение/ Запись	Без знака; длина 8 бит	16#02	<b>Назначение передаваемого PDO1: Количество объектов</b> Два объекта, назначенные по умолчанию, в передаваемом PDO1, хотя могут быть назначены от 0 до 4 объектов
	16#01	Чтение/ Запись	Без знака; длина 32 бита	16#60410010	<b>Назначение передаваемого PDO1: 1<sup>ый</sup> назначенный объект</b> Слово состояния ETA (16#6041/00)
	16#02	Чтение/ Запись	Без знака; длина 32 бита	16#60440010	<b>Назначение передаваемого PDO1: 2<sup>ой</sup> назначенный объект</b> Скорость на выходе RFRD (16#6044/00)
	16#03	Чтение/ Запись	Без знака; длина 32 бита	16#00000000	<b>Назначение передаваемого PDO1: 3<sup>ий</sup> назначенный объект</b> Нет 3 <sup>его</sup> назначенного объекта
	16#04	Чтение/ Запись	Без знака; длина 32 бита	16#00000000	<b>Назначение передаваемого PDO1: 4<sup>ый</sup> назначенный объект</b> Нет 4 <sup>ого</sup> назначенного объекта

# Каталог объектов

Индекс	Под-индекс	Тип доступа	Тип	Значение по умолчанию	Описание
16#1A01	16#00	Чтение/ Запись	Без знака; длина 8 бит	16#00	<b>Назначение передаваемого PDO2: Количество объектов</b> Нет объектов, назначенных по умолчанию, в передаваемом PDO2, хотя возможно назначение от 0 до 4 объектов
	16#01	Чтение/ Запись	Без знака; длина 32 бита	16#00000000	<b>Назначение передаваемого PDO2: 1<sup>ый</sup> назначенный объект</b> Нет 1 <sup>ого</sup> назначенного объекта
	16#02	Чтение/ Запись	Без знака; длина 32 бита	16#00000000	<b>Назначение передаваемого PDO2: 2<sup>ой</sup> назначенный объект</b> Нет 2 <sup>ого</sup> назначенного объекта
	16#03	Чтение/ Запись	Без знака; длина 32 бита	16#00000000	<b>Назначение передаваемого PDO2: 3<sup>ий</sup> назначенный объект</b> Нет 3 <sup>его</sup> назначенного объекта
	16#04	Чтение/ Запись	Без знака; длина 32 бита	16#00000000	<b>Назначение передаваемого PDO2: 4<sup>ый</sup> назначенный объект</b> Нет 4 <sup>ого</sup> назначенного объекта
16#1A02	16#00	Чтение	Без знака; длина 8 бит	16#04	<b>Назначение передаваемого PDO3: Количество объектов</b> 4 объекта назначены по умолчанию в передаваемом PDO3, хотя это количество может быть уменьшено до 0
	16#01	Чтение	Без знака; длина 32 бита	16#20640C10	<b>Назначение передаваемого PDO3: 1<sup>ый</sup> назначенный объект</b> Выходное слово TP31 программируемой карты встроенного контроллера
	16#02	Чтение	Без знака; длина 32 бита	16#20640D10	<b>Назначение передаваемого PDO3: 2<sup>ой</sup> назначенный объект</b> Выходное слово TP32 программируемой карты встроенного контроллера
	16#03	Чтение	Без знака; длина 32 бита	16#20640E10	<b>Назначение передаваемого PDO3: 3<sup>ий</sup> назначенный объект</b> Выходное слово TP33 программируемой карты встроенного контроллера
	16#04	Чтение	Без знака; длина 32 бита	16#20640F10	<b>Назначение передаваемого PDO3: 4<sup>ый</sup> назначенный объект</b> Выходное слово TP34 программируемой карты встроенного контроллера

