

В. Пример 2 (pupena_san@ukr.net).

Управление преобразователями частоты Altivar 71 с ПЛК Modicon Premium по сети CANOpen с использованием профиля CiA402

DRIVE	Altivar 71 (Schneider Electric)+интегрированный порт Modbus/CANOpen
FIELDBUS	CANOpen
DRIVE PROFILE	CiA 402
PLC HARD	Modicon Premium (Schneider Electric) + TSX CPP 110
PLC SOFT	UNITY PRO 5.0 + SyCon

В данном материале не рассматриваются вопросы конфигурирования преобразователя частоты под конкретный электродвигатель. Подразумевается, что пользователь имеет опыт работы, как с преобразователями частоты, так и с программными пакетами UNITY PRO и SyCon.

В1. Постановка задачи.

Управление с ПЛК:

- включение/отключение силовой части частотника;
- запуск/останов двигателя;
- управление скоростью в разомкнутом режиме;

Контроль работы привода:

- контроль режима работы привода (функционирование, наличие ошибки, местный/дистанционный);
- текущая скорость;
- заданная частота;
- ток двигателя;
- момент на двигателе;
- напряжение на двигателе

Дополнительные задачи.

- обеспечение возможности переключения источника управления частотным преобразователем между ПЛК (по сети CANOpen) и местным пультом (лицевая панель); переключение должно осуществляться с помощью переключателя, подключенного к дискретному входу преобразователя частоты; переключение должно быть безударным в обоих направлениях;
- останов двигателя кнопкой STOP с местной панели, независимо от режима работы.

Требование к организации управления.

- профиль управления CiA402.

В2. Особенности управления ПЧ по сети CANOpen (теоретическая часть).

В2.1. Общие положения. Частотные преобразователи Altivar 71 оснащены встроенным портом Modbus/CANOpen с разъемом RJ-45. Данный порт предназначен для конфигурирования ATV 71, управления и контроля его работы как по сети Modbus RTU так и по CANOpen. Режим работы порта определяется конфигурационными настройками частотного преобразователя, которые проводятся через специальную панель (пульт), прикрепленную на его фронтальной стороне. По сети CANOpen частотный преобразователь поддерживает профиль устройства DSP-402, который определяет распределение Объектов в Словаре и PDO-Отображение (PDO-Mapping).

В2.2. Функциональные профили управления частотным преобразователем Altivar 71. Altivar71 поддерживает три функциональных профиля управления состоянием привода:

1. I/O Profile, поддерживается коммуникациями Modbus, CANopen а также карты Ethernet, Fipio, ModbusPlus, Modbus, Uni-Telway, Profibus DP, DeviceNet и INTERBUS .

2. CiA 402 Profile, поддерживается коммуникациями Modbus, CANopen а также карты Ethernet, Fipio, ModbusPlus, Modbus, Uni-Telway, Profibus DP, DeviceNet и INTERBUS .

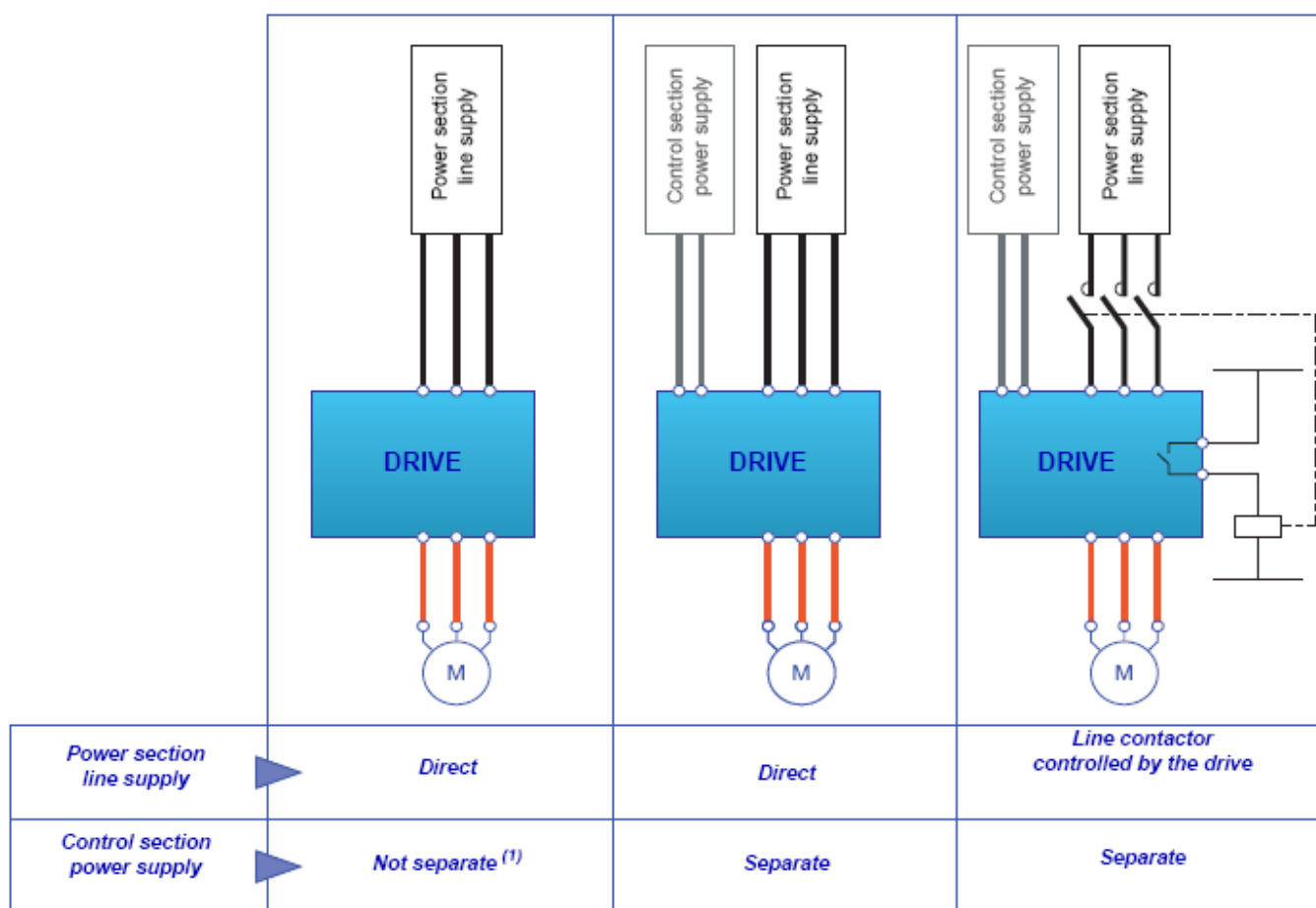
3. ODVA Profile поддерживается только DeviceNet

1. Профиль **I/O Profile** используется по умолчанию. Этот профиль самый гибкий, и дает возможность организовывать управление (запуск/останов привода и двигателя...) комбинацией состояний:

- команд с терминала (аналоговые/дискретные входы/выходы частотного преобразователя)
- слова управления по Modbus (отдельный порт и порт HMI логически один и тот же порт Modbus)
- слова управления по CANopen
- слова управления по сетевой карте
- слова управления встроенного контроллера "Controller Inside"

I/O Profile не требует организации автомата состояний. Двигатель запускается и останавливается по одной команде, которая является результатом логической функции команд управления с различных источников.

2. Профиль **CiA 402 Profile** обеспечивает управление, согласно одноименного профиля. Запуск привода (силовая часть) и двигателя с этим профилем осуществляется последовательностью команд, согласно автомату состояний профиля (см. Часть1, рис.5). Частотный преобразователь Altivar 71 с этим профилем может работать в двух режимах: Separate и Not Separate (рис.В.1). Преобразователи Altivar 71 с профилем CiA 402 Profile поддерживает только режим управления скоростью (Velocity Mode). В приведенном примере используется функциональный профиль управления CiA 402 Not Separate, где силовая и управляющая часть запитаны одним питанием.



⁽¹⁾ The power section supplies the control section.

Рис.В.1. Возможные схемы питания частотных преобразователей

В частотных преобразователях Altivar названия индексов соответствуют DRIVECOM, совместимого с профилем CiA 402 в части управления приводом. В таблице В.1 показано

соответствие индексов DRIVECOM названием параметров CiA 402. На рис.В.2. показана графическая интерпретация этого соответствия.

Таблица В.1.

Параметр	CiA 402	DRIVECOM
Control word – слово управления	Controlword (6040 ₁₆)	Control word (CMD)
Status Word – слово состояния	Statusword (6041 ₁₆)	Status Word (ETA)
заданная скорость	Target velocity (6042 ₁₆)	Speed Reference (LFRD)
текущая скорость	Velocity actual value (6044 ₁₆)	Output Speed (RFRD)

Автомат состояния для частотного преобразователя Altivar71 с выбранным профилем CiA 402 приведен на рис.В.3. Для схемы питания Not Separate в состоянии "Ready to Switch ON" можно сразу посылать команду Enable Operation.

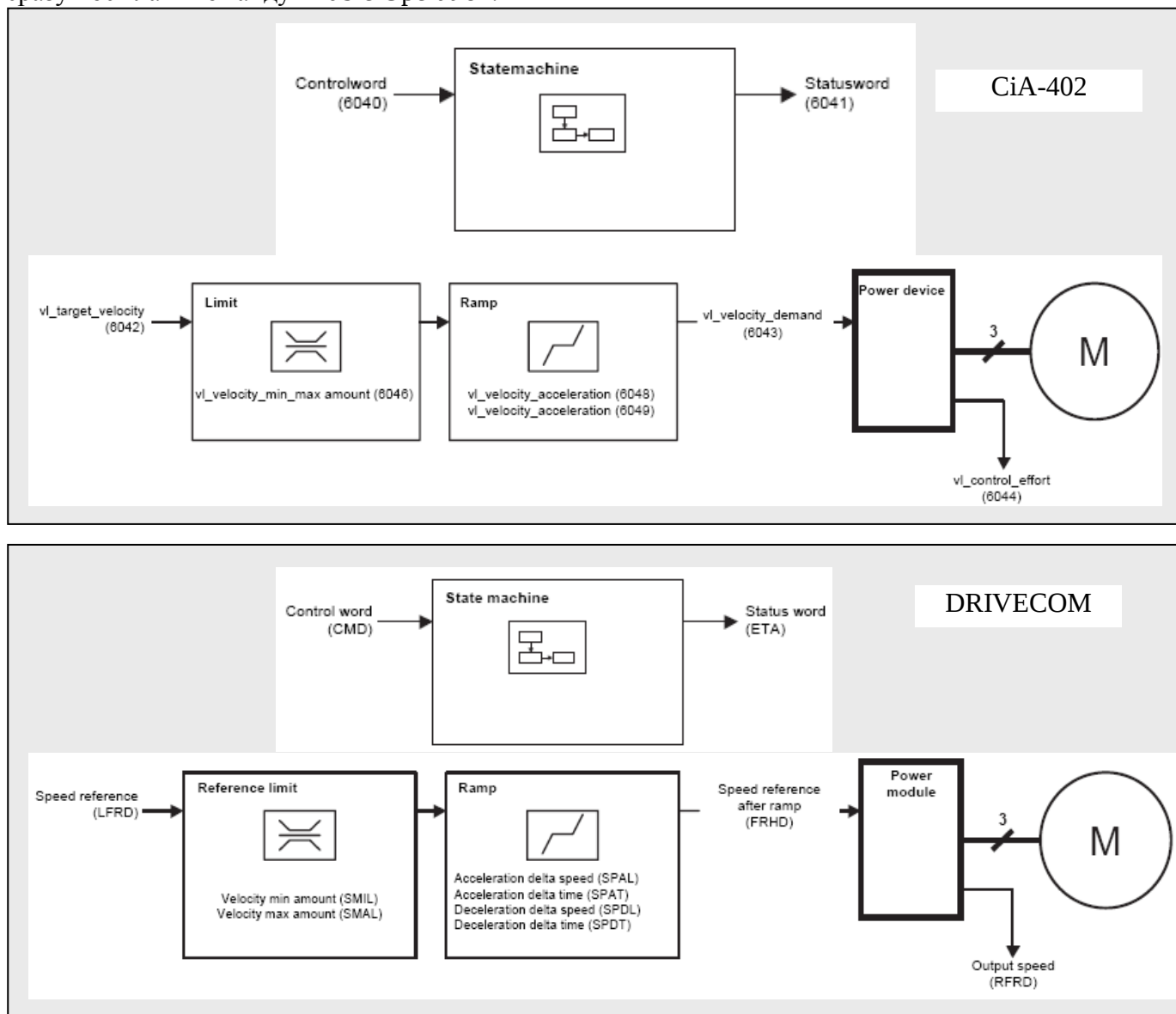


Рис.В.2. Название основных параметров в CiA 402 (вверху) и соответствие им название в DRIVECOM (внизу)

Power section line supply present or absent

- Entry into state chart** (Dashed box) leads to state 0.
- Not ready to switch on** (State 1) leads to state 0.
- Switch on disabled** (State 2) contains:
 - ETA=16#xx40
 - or ETA=16#xx50
 - "NST"
- Ready to switch on** (State 3) contains:
 - ETA=16#xx21
 - or ETA=16#xx31
 - "NLP"
 - or "RDY"
- Switched on** (State 4) contains:
 - ETA=16#xx33
 - "RDY, FST"
- Operation enabled** (State 5) contains:
 - ETA=16#xx37
 - "RUN, ACC, FST,..."
- Quick stop active** (State 6) contains:
 - ETA=16#xx17
 - "FST, DCB"

Fault

- From all states** (Dashed box) leads to state 13.
- Fault reaction active** (State 7) leads to state 14.
- Fault** (State 8) contains:
 - ETA=16#xxx8

Transitions:

- 0 → 1: 0
- 1 → 0: 0
- 0 → 2: 0
- 2 → 3: 2 (Shutdown CMD=16#0006)
- 3 → 2: 7 (Disable voltage CMD=16#0000 or Quick stop CMD=16#0002 or STOP key)
- 3 → 4: 3 (Switch on CMD=16#0007)
- 4 → 3: 6 (Shutdown CMD=16#0006)
- 4 → 5: 4 (Enable operation CMD=16#xxxF)
- 5 → 4: 5 (Disable operation CMD=16#0007 or fast stop)
- 5 → 6: 11 (Quick stop CMD=16#0002)
- 6 → 5: 11
- 5 → 2: 9 (Disable voltage CMD=16#0000 or STOP key or freewheel stop at the terminals or Power Removal)
- 2 → 8: 15 (Fault disappeared and faults reset CMD=16#0080)
- 8 → 2: 15
- 8 → 10: 10 (Disable voltage CMD=16#0000 or Quick stop CMD=16#0002 or STOP key or freewheel stop at the terminals or modification of a configuration parameter)
- 10 → 2: 10
- 8 → 12: 12 (If Quick stop option code = 2 ou 3: transition after stop. If Quick stop option code = 6: Disable voltage CMD=16#0000 or STOP key or freewheel stop at terminals)
- 12 → 2: 12
- 7 → 8: 14
- 13 → 7: 13 (Fault)
- 14 → 8: 14

Для управления частотным преобразователем доступны 2 канала, между которыми можно переключаться. При управлении CiA 402 Not Separate, выбор канала для команд управления и уставки (задания) производится одновременно. Для I/O Profile и CiA 402 Separate переключение каналов для слова управления и уставки можно производить независимо либо с терминала (дискретным входом), либо с CANOpen (в I/O Profile возможно смешивать).

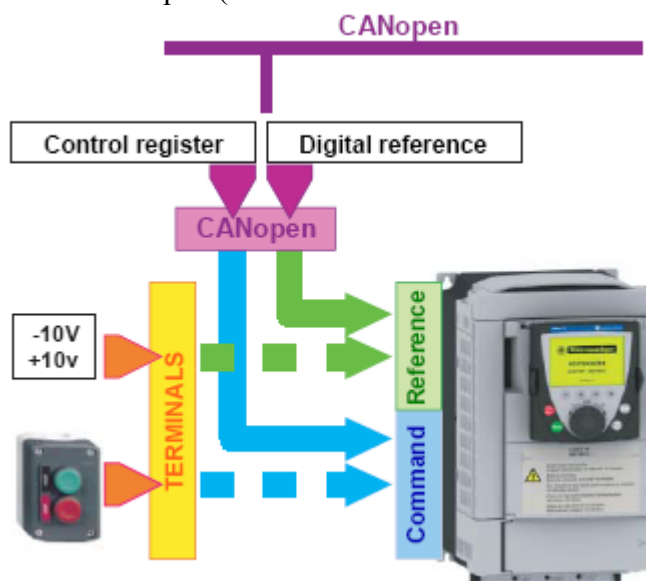


Рис.В.4. Пример Not Separate для 2-х каналов: Channel1 – CANopen, Channel2 – Terminal.

При переключении канала источник команды и уставка может быть выбрана либо с терминала либо с CANOpen

Источник команды переключения между каналами конфигурируется (см. таблицу В.2), где LI** - дискретные входы частотного преобразователя, C1** - биты слова управления Modbus, C2** - CANOpen, C3** - сетевой карты, C4** - команды дополнительной карты контроллера.

Таблица В.2.

	Function reference switching [Ref 1B switching] (rCb)	Direct reference switching [Ref. 2 switching] (rFC)	Command switching [Cmd switching] (CCS)
Channel 1	Fr1	Fr1	Cd1
Channel 1B	Fr1b	-	-
Channel 2	-	Fr2	Cd2
Drive input	LI1 ... LI6		
Logic I/O card input	LI7 ... LI10		
Extended I/O card input	LI11 ... LI14		
Modbus command bit	bit 0 = C100 ... bit 15 = C115		
CANopen command bit	bit 0 = C200 ... bit 15 = C215		
Network command bit	bit 0 = C300 ... bit 15 = C315		
Controller Inside command bit	bit 0 = C400 ... bit 15 = C415		

Таким образом, сводная таблица для управления переключением между каналами при Separate и Not Separate режимах выглядит как в таблице В.3. Принципы переключения между источниками задания и команды в профиле CiA 402 Not Separate приведены на рис.В.5 и рис.В.6.

Таблица В.3.

In I/O and CiA402 (separate mode) profiles, independent switching is possible:

Type	Channel 1		Channel 2	Switching
Reference	Function reference 1 [Ref. 1 channel] (Fr1)	↔	Function reference 1B [Ref. 1B channel] (Fr1b)	Function reference switching [Ref 1B switching] (rCb)
	Function reference 1 or 1B [Ref. 1 channel] (Fr1) [Ref. 1B channel] (Fr1b)	↔	Direct reference 2 [Ref. 2 channel] (Fr2)	Direct reference switching [Ref. 2 switching] (rFC)
Command	Command 1 [Cmd channel 1] (Cd1)	↔	Command 2 [Cmd channel 2] (Cd2)	Command switching [Cmd switching] (CCS)

In CiA402 profile (not separate mode) switching is simultaneous:

Type	Channel 1		Channel 2	Switching
Reference and Command	Function reference 1 or 1B [Ref. 1 channel] (Fr1) [Ref. 1B channel] (Fr1b)	↔	Direct reference 2 [Ref. 2 channel] (Fr2)	Direct reference switching [Ref. 2 switching] (rFC)
	Command 1 [Cmd channel 1] (Cd1)	↔	Command 2 [Cmd channel 2] (Cd2)	

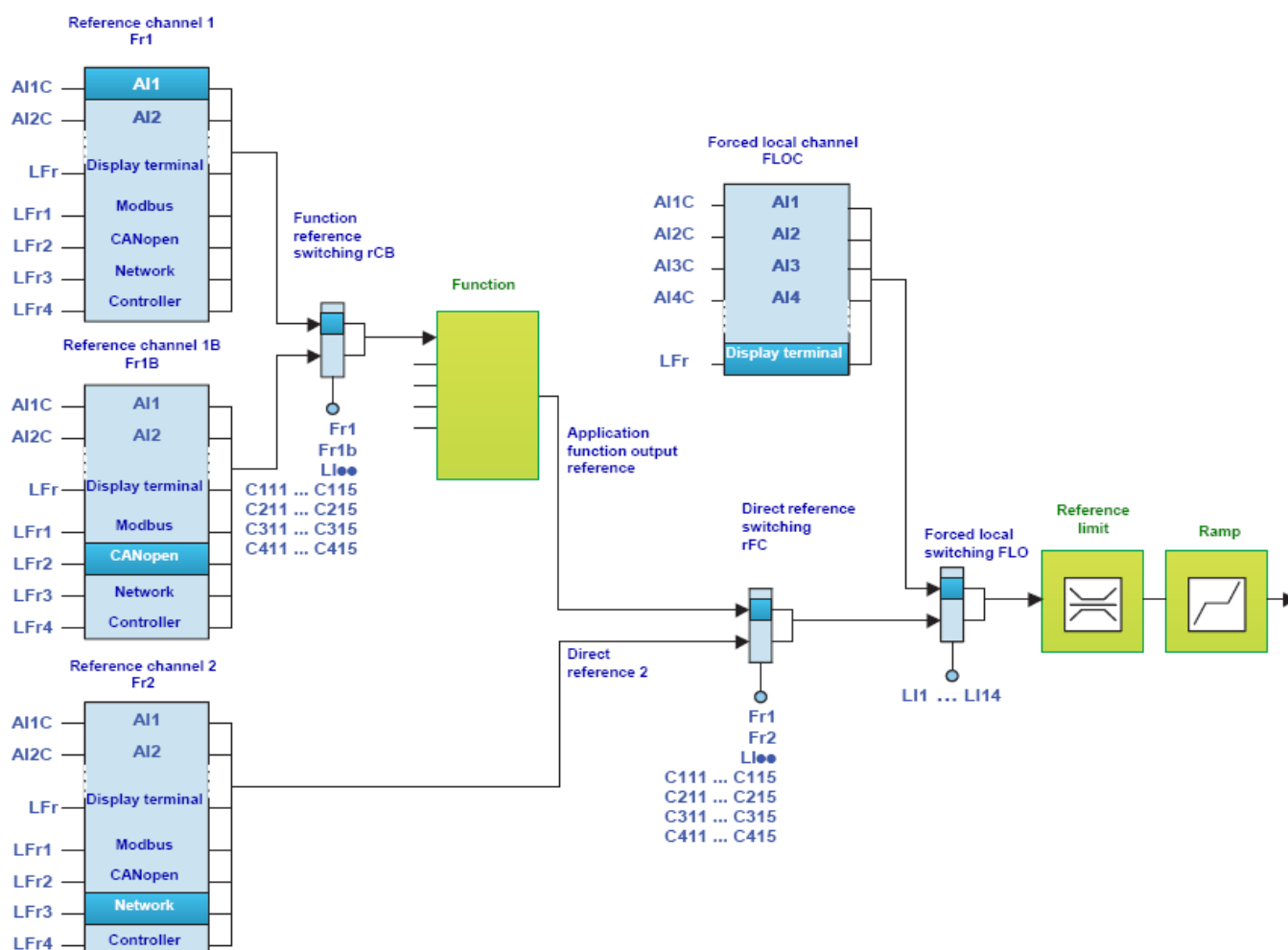


Рис.В.5. Принципы переключения источника задания между каналами с возможностью форсирования

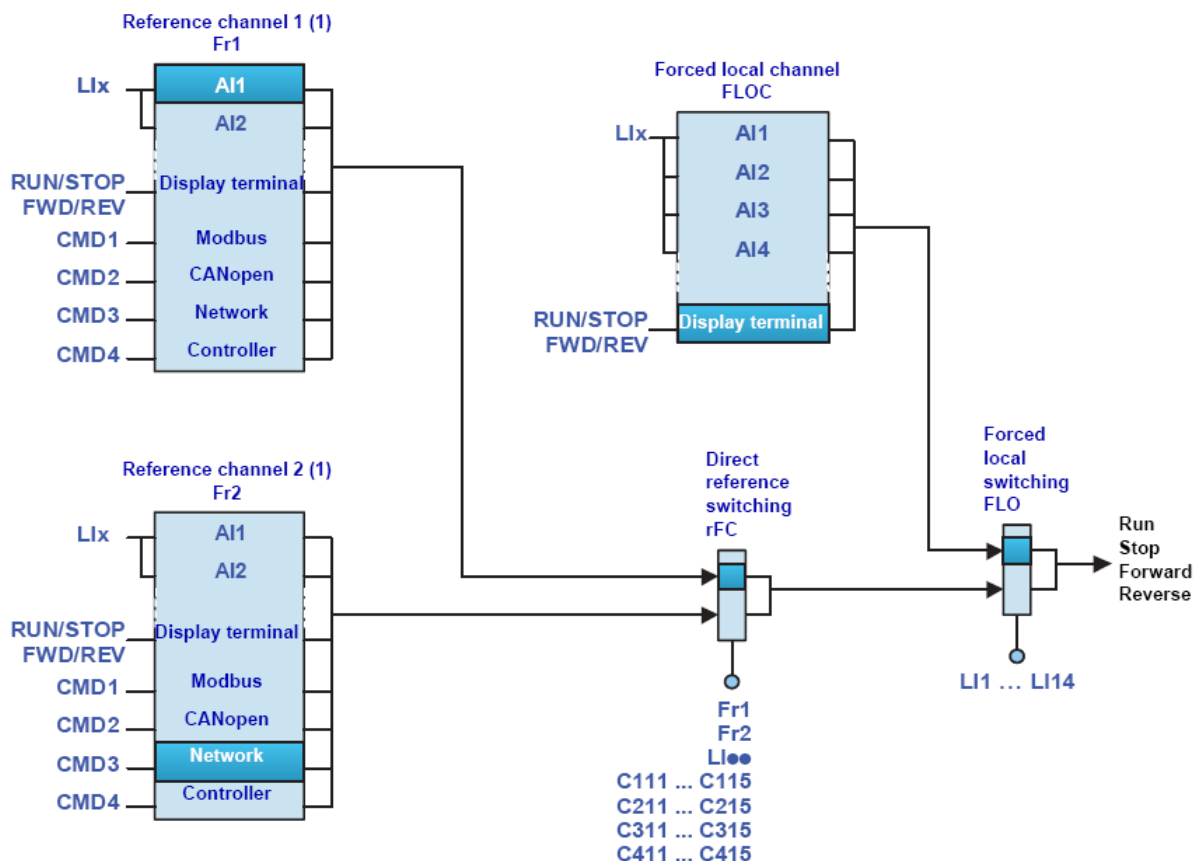


Рис.В.6. Принципы переключения источника команды между каналами с возможностью форсирования

Основные биты слова управления (CMD) и статуса (ETA) в Altivar71 с выбранным профилем CiA402 совпадают с таблицами 6 и 7 (См. часть 1). Следует обратить внимание на наличие в слове ETA Altivar71 14-го бита, сигнализирующего о нажатой кнопке STOP с пульта или терминала (см. таблицу В.4)

Таблица В.4.

Status word (ETA)

bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
Warning	Switch on disabled	Quick stop	Voltage enabled	Fault	Operation enabled	Switched on	Ready to switch on
Alarm	Power section line supply disabled	Emergency stop	Power section line supply present	Fault	Running	Ready	Awaiting power section line supply

bit 15	bit 14	bit 13	bit 12	bit 11	bit 10	bit 9	bit 8
Direction of rotation	Stop via STOP key	Reserved (=0)	Reserved (=0)	Internal limit active	Target reached	Remote	Reserved (=0)
				Reference outside limits	Reference reached	Command or reference via network	

Control word (CMD)

bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
Fault reset	Reserved (=0)	Reserved (=0)	Reserved (=0)	Enable operation	Quick stop	Enable voltage	Switch on
Ack. fault				Run command	Emergency stop	Authorization to supply AC power	Contactor control

bit 15	bit 14	bit 13	bit 12	bit 11	bit 10	bit 9	bit 8
Assignable	Assignable	Assignable	Assignable	By default, direction of rotation command.	Reserved (=0)	Reserved (=0)	Halt
							Halt

Последовательность действий системного интегратора, для организации управления преобразователем частоты по сети CANOpen.

1. Подключение и конфигурирование преобразователя частоты (конфигурирование параметров связи для преобразователя).
2. Подключение и конфигурирование коммуникационной карточки CANOpen TSX SCP110 с использованием SyCON.
3. Программирование TSX Premium в UNITY PRO.
 - 3.1. Разработка производного функционального блока DFB для управления ПЧ в UNITY;
 - 3.2. Разработка приложения для управления преобразователем частоты.

В3. Подключение и конфигурирование преобразователя частоты Altivar 71

В3.2. Подключение. В примере используется вариант подключения к магистральной шине CANOpen через специальную коробку ответвления VW3 CAN TAP 2 (рис.В.7). Эта коробка снабжена 2-мя портами RJ-45 для подключения двух частотных преобразователей (ATV1 та ATV2) с помощью кабелей VW3 CA RR 1, и порт для подключения ПК (ПО конфигурирования PowerSuite). Кроме того, данная коробка имеет встроенный терминатор линии CANOpen.

В3.3. Настройка частотного преобразователя для работы с CANOpen. Конфигурирование частотного преобразователя может производиться с использованием панели настройки, параметры которой отображены в таблице В.5.

Таблица В.5.

1.DriveMenu -> 1.9.Communi cation -> CANopen	[CANopen address]	[1]	адрес узла, в примере выбираем адрес 1
	[CANopen bit rate]	[1000kbps]	битовая скорость, в примере выбираем 1 Мбит/с
1.DriveMenu -> 1.6.COMMA ND CANopen	[Profile]	[not separate]	функциональный профиль частотного преобразователя, выбираем профиль CiA 402 Not Separate
	[Ref. 1 channel]	[CANOpen]	источник задания и команд управления для канала 1, выбираем CANOpen
	[Ref. 2 channel]	[HMI]	источник задания и команды управления для канала 2, выбираем управление с панели
	[Cmd switching]	[LI6]	переключатель между каналами, выбираем – режим переключения 6-м дискретным входом частотного преобразователя (LI6)
	[Copy Channel 1<->2]	[CMD+REF]	Копирование уставки и команд управления с канала 1 на 2, выбираем – копировать и уставку и команды для безопасности перехода

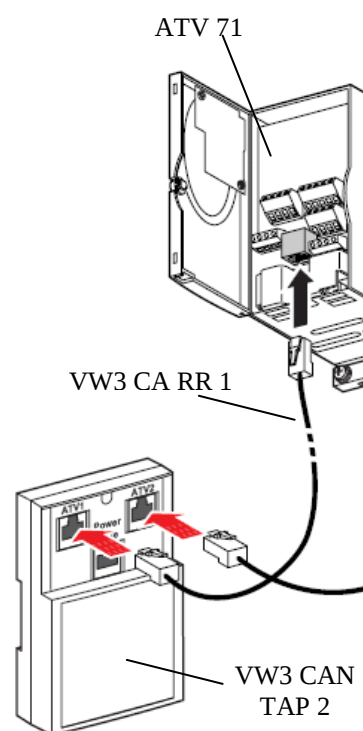


Рис.В.7. Подключение ATV71 к коробке ответвления VW3 CAN

В4. Подключение и конфигурирование коммуникационной карточки CANOpen TSX SCP110 с использованием SyCON.

В4.1. Общие положения. Коммуникационная карта TSX CPP110 (формат PCMCIA III) предназначена для подключения ПЛК TSX Premium и TSX Micro к сетям CAN и CANOpen.

В4.2. Подключение. Карта TSX CPP110 поставляется вместе с кабелем ответвления, заканчивающимся в конце коробкой подключения со встроенным 9-пиновым SUB-D разъемом (рис.В.8). Подключение коробки TSX CPP110 к магистральному кабелю можно производить с использованием различных аксессуаров (соединители, клеммы, коробки), или через специальные 4-х портовые коробки ответвления TSX CAN TDM4 (рис.В.9) со встроенным терминатором линии.

В4.3. Конфигурирование карты. Для создания конфигурации сети CANOpen в ПЛК Modicon Premium, кроме Unity PRO, необходимо дополнительное специализированное ПО – SyCon V $\geq$ 2.8. Порядок создания конфигурации следующий:

1. Создается проект конфигурации сети в SyCon и записывается на диск в виде файла с расширением *.CO;
2. Создается конфигурация ПЛК TSX Premium, в которой для 1-го канала ЦПУ заказывается коммуникационная карта TSX CPP110;
3. Для коммуникационной карты указывается файл проекта сети, созданный в SyCon, настраивается диапазон переменных для отображения входных R-PDO и выходных T-PDO коммуникационной карты.

После конфигурирования сети и коммуникационной карты, конфигурация загружается в ПЛК вместе с проектом. Количество конфигурационных данных для сети CANOpen может быть очень большим, что приведет к необходимости выделения значительной памяти процессора. По этому, существуют два варианта загрузки конфигурационных данных карты для TSX CPP110: "UNITY PRO" и "SyCon". Необходимый режим загрузки выбирается в окне "Configuration load mode". При выборе режима "SyCon", загрузка конфигурационных данных карты TSX CPP110 необходимо производить средствами SyCon. В случае режима "UNITY PRO", конфигурационные данные TSX CPP110 будут сохраняться и изменяться с данными проекта (конфигурация ПЛК, программа, т.п.). Режим SyCon имеет смысл использовать только для уменьшения памяти, которая выделяется под конфигурационные данные.

Настройки проекта SyCon показаны на рис.В.10. Настройка коммуникационных параметров PDO в данном примере не имеют значения, по этому, остаются по умолчанию. Дополнительно к уже созданным 2-м PDO, добавляется один TPDO для возможности отображения всех значений параметров, указанных в постановке задачи. Отображение соответствующих Объектов Словаря также продемонстрировано на рис. В.10.

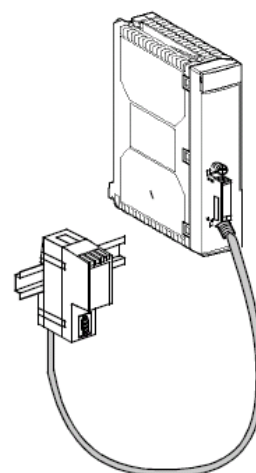


Рис.В.8. Общий вид карты TSX CPP110 с ответвлением



Рис.В.9. 4-х портовая Коробка ответвления TSX CAN TDM4

Master
Node ID 127
Master TSX CPP 110

Node1
Node ID 1
Node ATV71_V2.6

Bus Parameter

Master Node ID: 127
Baudrate: 1 Mbit/s
Master stops in case of Node Guard or Heartbeat Error: ☒ Disabled ☐ Enabled
Synchronisation Object (SYNC): COB-ID: 128, Communication Cycle Period: 50 msec.
Heartbeat Function: ☒ Enable

Node Configuration

Node: ATV71_V2.6
Description: Node1
File name: TEATV71_01.EDS
☒ Activate node in actual configuration
☒ Automatic COB-ID allocation in accordance with Profile 301
Device Profile: 402, Device type: Frequency Converter
Node ID (address): 1
Configuration Error Control Protocol
Emergency COB-ID: 129
Nodeguard COB-ID: 1793
Actual node: 1 / ATV71_V2.6
PDO mapping method: DS301 V4
Add to configured PDOs

Predefined Process Data Objects (PDOs) from EDS file

Obj.Idx.	PDO name	Enable
1400	Receive PDO1 parameter	☒
1401	Receive PDO2 parameter	☐
1402	Receive PDO3 parameter	☐
1800	Transmit PDO1 parameter	☒
1801	Transmit PDO2 parameter	☒
1802	Transmit PDO3 parameter	☐

Configured PDOs

PDO name	Symbolic Name	COB-ID	I Type	I Addr.	I Len.	O Type	O Addr.	O Len.
Receive PDO1	PDO_1400	513				QB	0	4
Transmit PDO1	PDO_1800	385	IB	0	8			
Transmit PDO2	PDO_1801	641	IB	0	4			

PDO Contents Mapping Object Index 1400

Mapable Objects from EDS file

Obj.Idx.	Sub.Idx.	Parameter	Access
603F		Error Code	Read
6040		Controlword	Write
6041		Statusword	Read
6042		Target Velocity	Write
6043		Velocity Demand	Read
6044		Control Effort	Read
6071		Target Torque	Write

Mapped Object dictionary

Obj.Idx.	Sub.Idx.	Parameter	Symbolic name
6041	0	Statusword	Object6041Idx0
6044	0	Control Effort	Object6044Idx0
2002	4	Frequency ref.	Object2002Idx4
2002	5	Motor current	Object2002Idx5

PDO Contents Mapping Object Index 1600

Mapable Objects from EDS file

Obj.Idx.	Sub.Idx.	Parameter	Access
603F		Error Code	Read
6040		Controlword	Write
6041		Statusword	Read
6042		Target Velocity	Write
6043		Velocity Demand	Read
6044		Control Effort	Read
6071		Target Torque	Write

Mapped Object dictionary

Obj.Idx.	Sub.Idx.	Parameter	Symbolic name
6040	0	Controlword	Object6040Idx0
6042	0	Target Velocity	Object6042Idx0

PDO Contents Mapping Object Index 1600

Mapable Objects from EDS file

Obj.Idx.	Sub.Idx.	Parameter	Access
603F		Error Code	Read
6040		Controlword	Write
6041		Statusword	Read
6042		Target Velocity	Write
6043		Velocity Demand	Read
6044		Control Effort	Read
6071		Target Torque	Write

Mapped Object dictionary

Obj.Idx.	Sub.Idx.	Parameter	Symbolic name
2002	6	Motor torque	Object2002Idx6
2002	8	Mains voltage	Object2002Idx8

Рис.В.10. Конфигурация сети в SyCON

Конфигурация коммуникационной карты CPP110 показана на рис.В.11. Таким образом выделение области памяти %MW для данных ввода/вывода по сети соответствует таблице В.6.

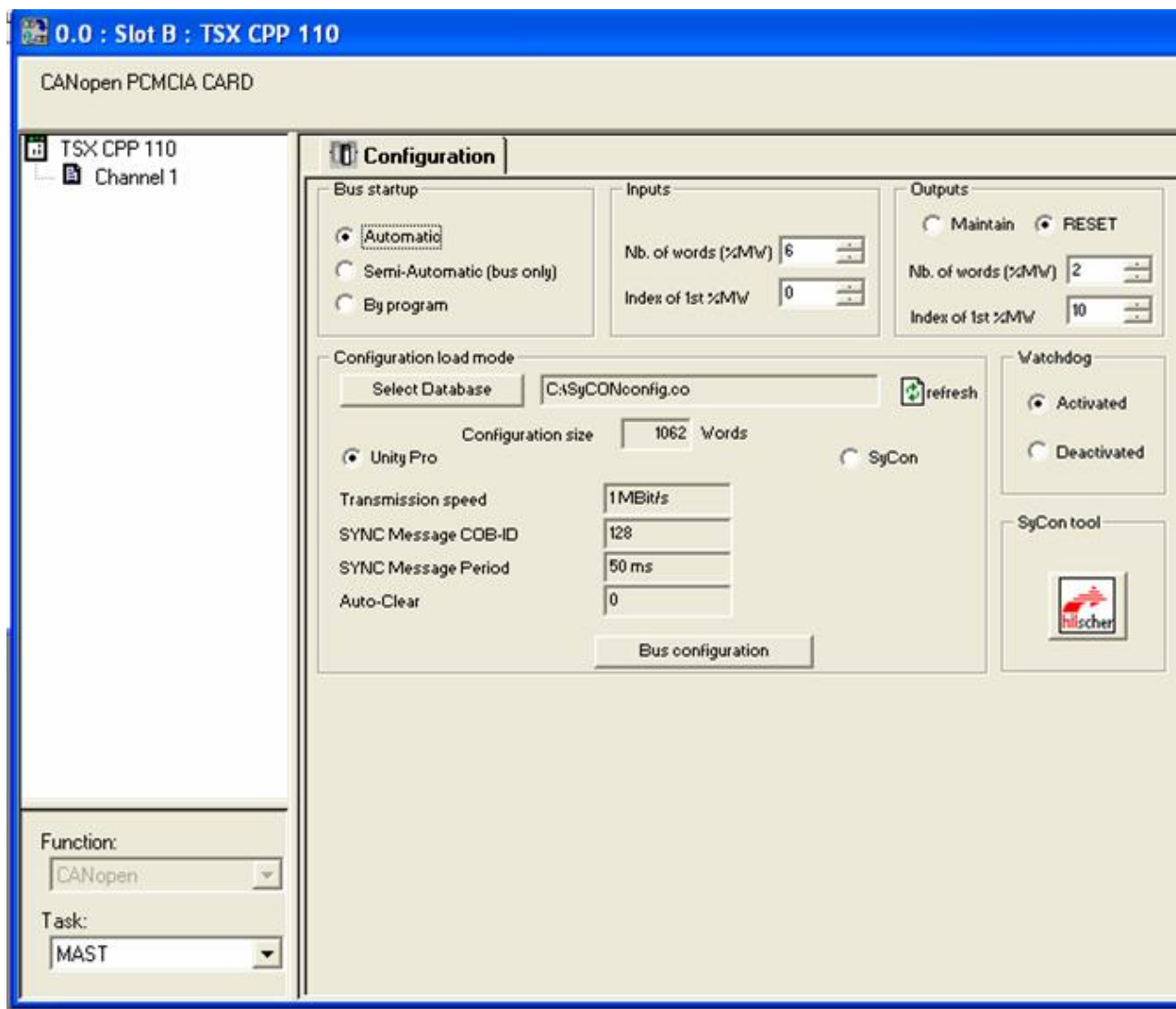


Рис.В.11. Конфигурация коммуникационной карты CPP 110 для Modicon Premium.

Таблица В.6.

Параметр	Объект Словаря	PDO	ПЛК
ПЧ ← ПЛК			
Слово управления	Controlword	R-PDO1	%MW10
Заданная скорость (уставка)	Target Velocity		%MW11
ПЧ --> ПЛК			
Слово состояния	Statusword	T-PDO1	%MW0
Скорость (текущее значение)	Control Effort		%MW1
Заданное значение частоты	Frequency Ref		%MW2
Ток двигателя	Motor Current		%MW3
Момент на двигателе	Motor torque	T-PDO2	%MW4
Напряжение на двигателе	Mains voltage		%MW5

В5. Программирование TSX Premium на UNITY PRO.

В5.1. Разработка производного функционального блока DFB для управления ПЧ в UNITY. Для управления частотным преобразователем по профилю CiA402 есть смысл создать производный функциональный блок. Задача функционального блока, организовать управление автоматом состояния привода и его скоростью на основе:

- входных данных о состоянии частотного преобразователя (слово состояния, текущее значение скорости)
- команд управления (переход в операционный режим и обратно, запуск/останов вращения двигателя, быстрый останов, квитирование аварий)
- сформированного задания (в диапазоне 0-100% максимальной скорости)

Выходными данными для функционального блока являются:

- слово управления (командное слово), которое передается на привод;
- задание значения скорости в диапазоне привода (0-1500 об/мин);
- сигналы контроля состояния (наличие предупреждения/ошибки привода, текущий источник команд управления, режим работы, сигнал локальной команды останова привода с пульта, текущая скорость на двигателе)

На рис.В.13 показан один из вариантов структуры такого типа производного функционального блока под названием DriveCiA402.

Name	no.	.	\	Comment
DriveCiA402		<DFB>		
☐ <inputs>				
• drvSTATUS	1	INT		Слово состояния с привода
• drvVELOCITY_CV	2	INT		текущее значение скорости с привода (в об/мин, 0-1500)
• QuickSTOP	3	BOOL		1 - команда на быстрый останов двигателя
• OPERATE	4	BOOL		1 - команда на включение операционного режима, 0 - выключение
• RESET_FAULT	5	BOOL		1 - команда на скидывание ошибки
• RUN	6	BOOL		1 - команда на вращение двигателя, 0 - останов
• VELOCITY_SP	7	REAL		заданное значение скорости (0-100%)
☐ <outputs>				
• drvCOMMAND	1	INT		Командное слово на привод
• drvVELOCITY_SP	2	INT		заданное значение скорости на привод (в об/мин, 0-1500)
• Faulted	3	BOOL		1 - сигнал наличия ошибки на приводе
• Warning	4	BOOL		1 - сигнал наличия предупреждения на приводе
• RemoteControl	5	BOOL		1 - управление по сети CANOpen (источник 1), 0 - местное управление (источник 2)
• Operating	6	BOOL		1 - привод находится в операционном режиме
• STOPkey	7	BOOL		1 - на пульте нажата кнопка стоп
• VELOCITY_CV	8	REAL		текущее значение скорости привода (0-100%)
☐ <inputs/outputs>				
☐ <public>				
☐ <private>				
☐ <sections>				
PROGRAMM		<FBD>		

Рис.В.13. Структура DFB Type DriveCiA402.

На рис.В.14 показана секция DFB Type DriveCiA402 на языке FBD. Программа управляет словом управления (drvCOMMAND), в зависимости от слова состояния привода (drvSTATUS) и управляющих команд OPERATE, RUN, RESET_FAULT (см. рис.В.3). Для этого слово состояние предварительно умножается (AND) по маске. Быстрый останов и отключение режима Operate производятся в любом состоянии. Линейное преобразование масштабов 0-100% в 0-1500 об/мин и наоборот осуществляется простым умножением и делением.

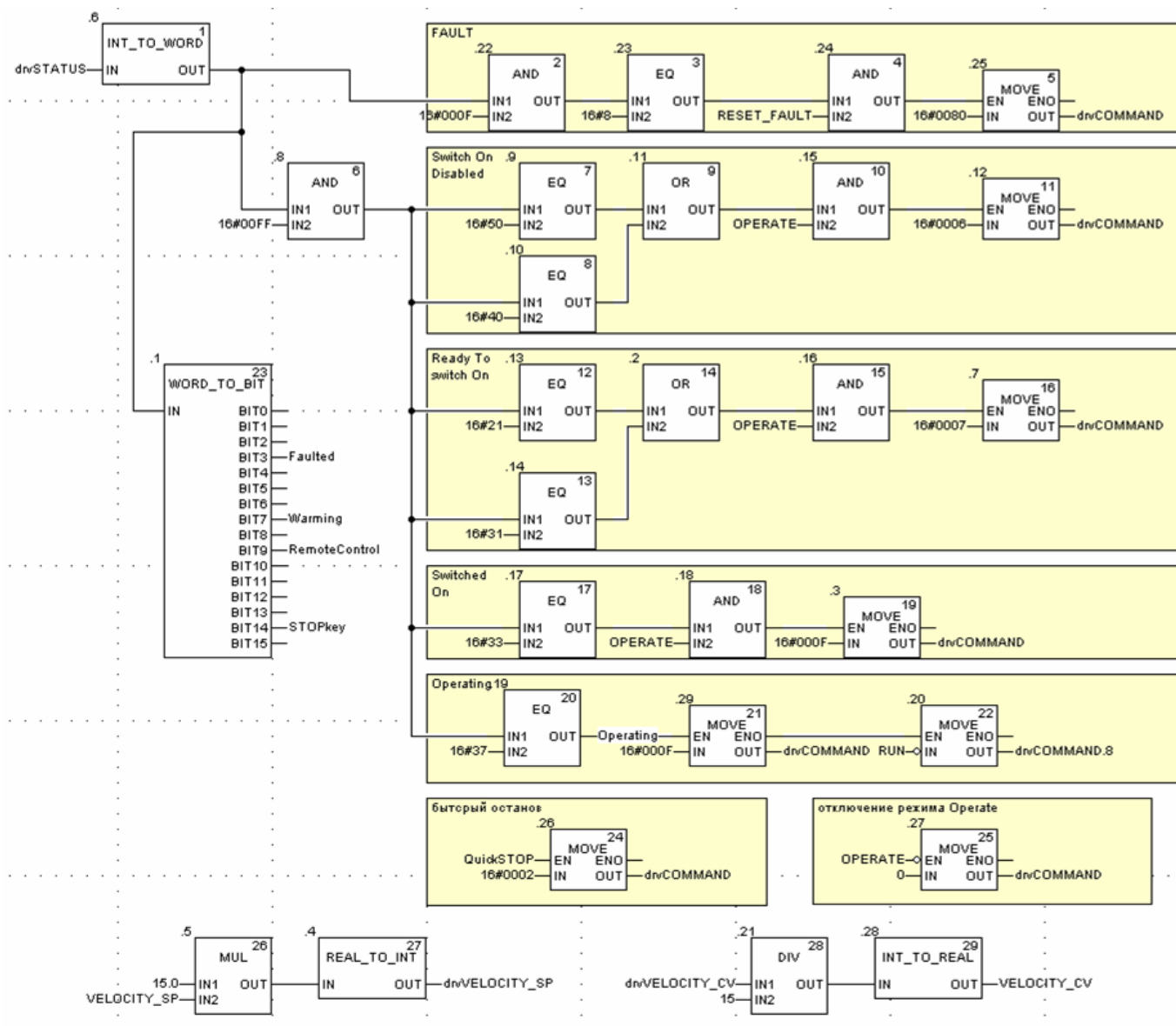


Рис.В.14. Программа в секции PROGRAMM в DFB Type DriveCiA402.

В5.2. Разработка приложения для управления преобразователем частоты. На рис. В.15 показан фрагмент программы использования экземпляра DFB Type DriveCiA402 с именем Drive1. Входные и выходные данные с частотных преобразователей соответствуют словам управления и статуса а также заданию (уставке) и текущему значению скорости. Перевод в операционный режим ПЧ а также запуск на вращение двигателя осуществляется одной переменной START. Безударность перехода с источника задания и управления ПЛК (канал 1) на панель (канал 2) обеспечивается копированием, определенным в настройках преобразователя частоты (см. таблицу В.5). Безударность обратного перехода обеспечивается программным путем по инвертированному сигналу RemoteControl. Если не организовать отключение сигнала START по команде STOP с локальной панели, двигатель остановится, но потом снова запустится.

При проверке работоспособности примера на лабораторной установке оказалось, что при переключении источника управления и команды с "канала 2" на "канал 1", автомат состояний переходил в режим "SwitchedON" и не выводился в режим "Operational" командой "16#000F". Ситуация решалась только передергиванием (любым изменением) задания. Автор данного примера не знает причину такого поведения, возможно это связано с демонстративным оборудованием, использованным при проверке. Для работоспособности программы, добавлен код, незначительно изменяющий задание при переходе на источник задания "канал 1".

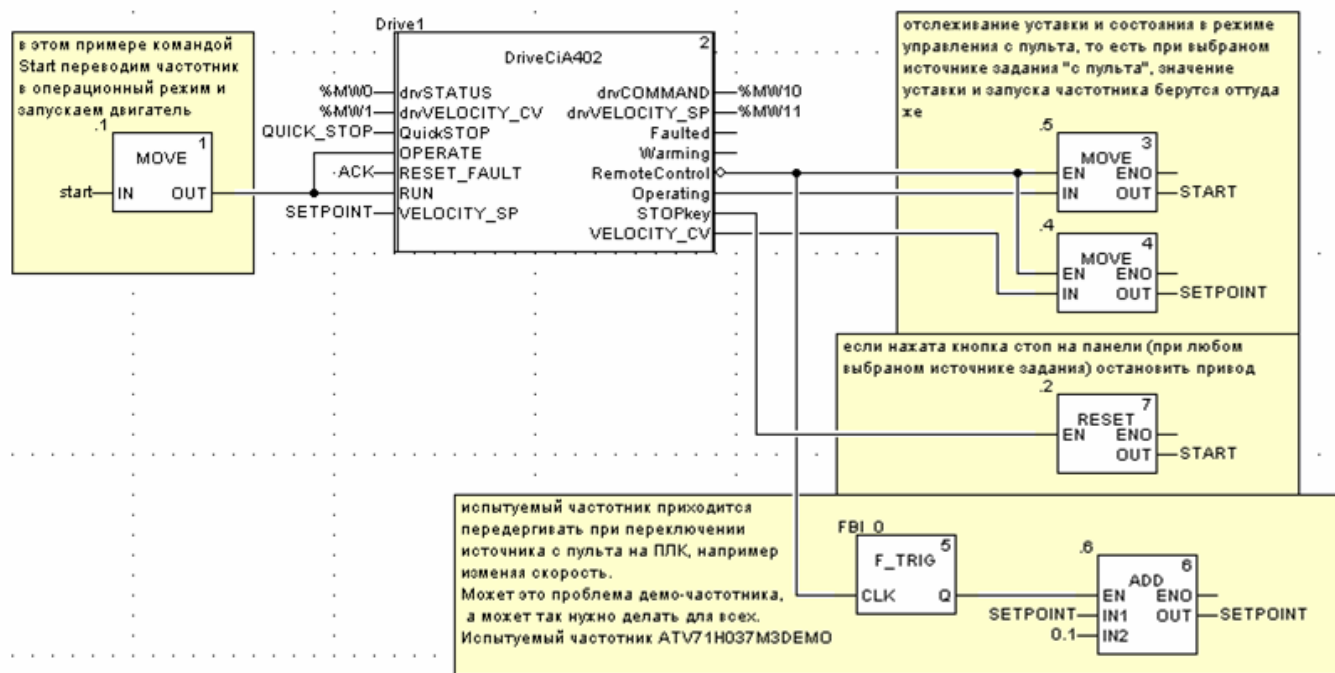


Рис.В.15. Фрагмент программы секции управления.

Список литературы.

1. Altivar 71. Communication parameters Specification 383. Software V2.4. User's manual. (atv71_parameters_S383_en_v4). 2007-11. <http://www.schneider-electric.com>
2. Altivar 61/ 71. CANopen. User's manual. (atv61_71_canopen_en_v2). 2006-2. <http://www.schneider-electric.com>