

ЧАСТЬ 2. ПРИКЛАДНАЯ**Ф. Пример 6**

**Управление преобразователями частоты
DANFOSS VLT®AQUA с ПЛК Simatic S7-300/400
с использованием сети PROFINET I/O**

DRIVE	DANFOSS VLT®AQUA with option card VLT®PROFINET SRT MCA120
FIELD BUS	PROFINET I/O
DRIVE PROFILE	PROFIDrive
TYPE PPO	PPO8
PLC HARD	Simatic S7-300 series
PLC SOFT	Step7 Professional v.5.5

В данном материале не рассматриваются вопросы конфигурирования преобразователя частоты под конкретный электропривод. Подразумевается, что пользователь имеет опыт работы, как с преобразователями частоты, так и с программным пакетом Siemens Simatic Step7.

Данный пример, в части настроек преобразователя частоты, проверен официальным сервисным центром DANFOSS - ООО «ГК«С-ТЕК»», г. Самара, в практической реализации не использовался.

F1. Постановка задачи**Управление с ПЛК:**

- запуск/останов двигателя;
- использование встроенного ПИД-регулятора;

Контроль работы привода:

- контроль режима работы привода (функционирование, наличие ошибки);
- текущая частота;
- ток двигателя;
- напряжение на выходе преобразователя;
- напряжение во внутреннем контуре ПЧ;
- текущая мощность;
- коды Аварий.

Требование к организации управления:

- профиль управления PROFIDrive.

F2. Особенности управления

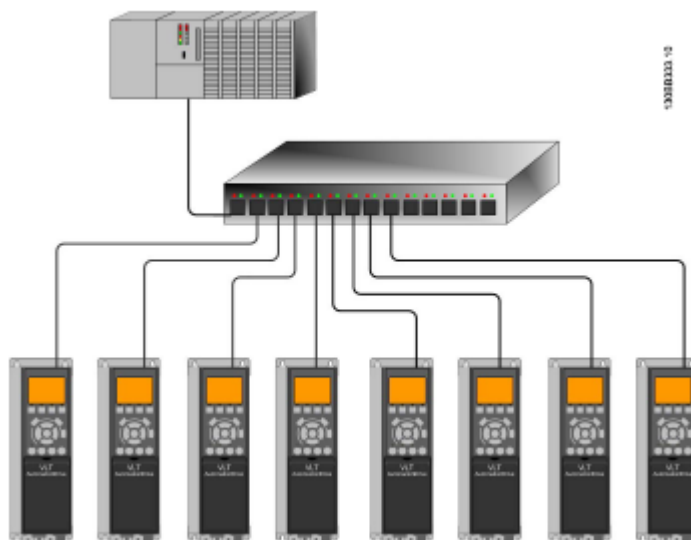
F2.1 Карта управления VLT®PROFINET SRT MCA120 оснащена двумя портами Ethernet – Port1 и Port2. Порты работают в режиме управляемого коммутатора Ethernet (switch). Приемный порт по умолчанию – Port1. Тип подключения проводников – EIA/TIA 568A.

Используется с моделями ПЧ DANFOSS - 102, 202, 301, 302.

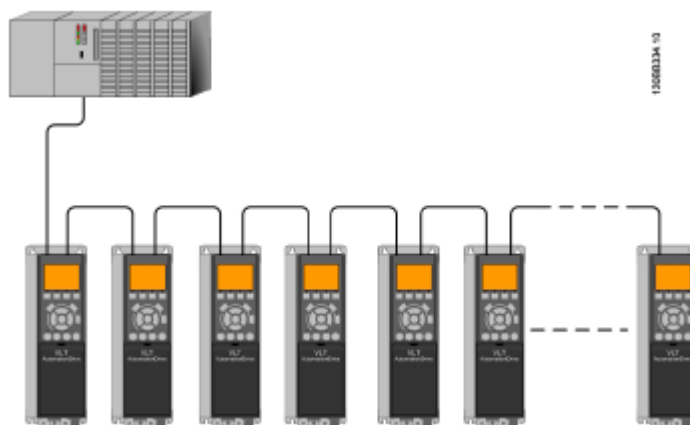
Part.№: 130B1135

F2.2 Доступны следующие варианты построения локально-вычислительной сети:

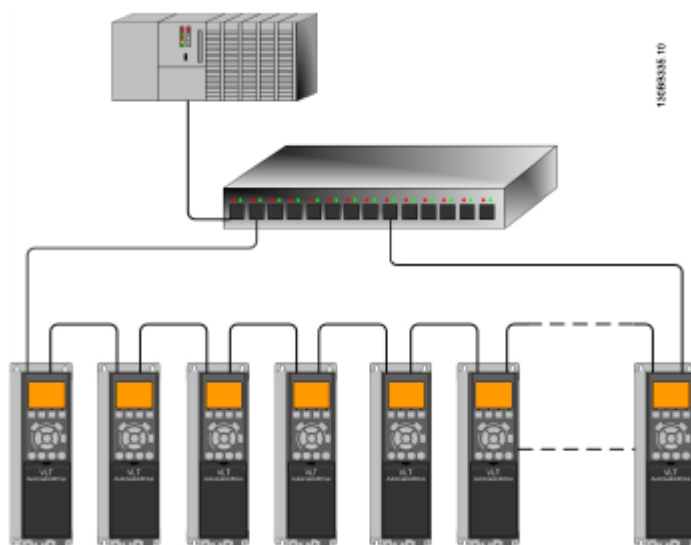
F2.2.1 Звезда.



F2.2.2 Линейная. Ограничение – 32 инвертора.



F2.2.3 Кольцо



F2.3 Основные биты слова состояния (STW) преобразователя частоты по профилю PROFIDrive:

№ Bit в слове состояния	Состояние при Bit=0	Расшифровка	Состояние при Bit=1	Расшифровка
00	Control not ready	Не готов к включению	Ready	Готов к включению
01	VLT not ready	Преобразователь не готов к работе	Ready	Готов к работе
02	Motor coasting	Останов самовыбегом	Enable	Разрешение на работу
03	No fault	Нет ошибок	Trip	Неисправность активна
04	ON 2	Разрешение на работу есть	OFF 2	Электр. останов
05	ON 3	Разрешение на работу есть	OFF 3	Торможение постоянным током включено
06	Stop enable	Активен стоп	Start	Есть команда «Старт»
07	No warning	Нет предупреждения	Warning	Предупреждение активно
08	Speed ≠ ref.	Скорость не равна заданию	Speed = ref.	Скорость равна заданию
09*	Local operation	Местное управление активно	Bus control	Управление по системе связи активно
10	Out of range	Недоступен	Frequency OK	Достигнута максимальная частота
11	Not running	Инвертер не в работе	Running	В работе
12	No function	Не используется	No function	Не используется
13	Voltage OK	Напряжение в норме	Limit	Перегрузка
14	Torque OK	Момент в норме	Limit	Перегрузка
15	No thermal warning	Тепловой режим в норме	Thermal warning	Тепловой режим нарушен

* - перевести в местный режим и обратно можно ТОЛЬКО с панели управления

F2.4 Основные биты слова управления (CTW1) профиля PROFIDrive:

№ Bit в слове управления	Команда при Bit=0	Назначение команды, параметр	Команда при Bit=1	Назначение команды, параметр
00	OFF1	Разрешения нет	ON1	Разрешение на работу
01	OFF2	Разрешения нет	ON2	Разрешение на работу
02	OFF3	Разрешения нет	ON3	Разрешение на работу
03	Motor coasting	Останов самовыбегом	Enable	Разрешение на работу
04	Quick-stop	Быстрый останов	Ramp	Разрешение на работу
05	Freeze output frequency	Фиксация частоты	Ramp enable	Разрешение на работу
06	Ramp stop	Выбег по рампе	Start	Старт
07	No function	Не используется	Reset	Квитиование сбоя инвертора.
08	Jog1OFF	Нет	ON	Толчок вправо
09	Jog2OFF	Нет	ON	Толчок влево
10	Data not valid	Запрет на работу по сети RS-485	Valid	Управление от контроллера по сети RS-485
11	No function	Не используется	Slow down	Уменьшить задание
12	No function	Не используется	Catch-up	Нарастить задание
13**	Setup select LSB	Определение номера набора настроек Setup	No function	Определение номера набора настроек Setup
14**	Setup select MSB	Определение номера набора настроек Setup	No function	Определение номера набора настроек Setup
15	No function	Не используется	Reversing	Ревверс

** - Два бита №13 и №14, в профиле PROFIDrive, используют для активации набора параметров Setup1/ Setup2/ Setup3/ Setup4 по следующей схеме:

Набор активных параметров	Bit 13	Bit 14
Setup1	0	0
Setup2	0	1
Setup3	1	0
Setup4	1	1

F2.5 Для простоты понимания формирования простейших команд управления от контроллера, необходимых к передаче преобразователю частоты, сведем полученные данные в табличный вид:

Профиль управления – PROFIDrive

Команда	Формат команды - HEX	Формат команды – BIN справа-налево
Старт	047F	0000 0100 0111 1111
Стоп по заданной рампе	043F	0000 0100 0011 1111
Стоп быстрый останов	046F	0000 0100 0110 1111
Стоп самовыбегом	0477	0000 0100 0111 0111

F3. Последовательность действий системного интегратора, для организации управления преобразователем частоты по сети PROFINET I/O.

Последовательность действий пользователя, для организации управления преобразователем частоты по сети PROFINET I/O, состоит из нескольких шагов:

1. Конфигурирование преобразователя частоты.
 - 1.1. Подключение;
 - 1.2. Конфигурирования параметров связи для преобразователя;
 - 1.3. Определения необходимых параметров требуемых для контроля и управления ПЧ при проектировании исходящей информации от преобразователя;
2. Конфигурирование и программирование ПЛК на Step7.
 - 2.1. Конфигурирование преобразователя в HWConfig программного пакета Step7;
 - 2.2. Разработка функции или функционального блока обмена данными с ПЧ в Step7;
 - 2.3. Окончательное формирование параметров и команд управления преобразователя частоты.

F3.1. Конфигурирование преобразователя частоты VLT AQUA.

F3.1. Подключение.

Внешний вид карты Ethernet приведен на рисунке F3.1.

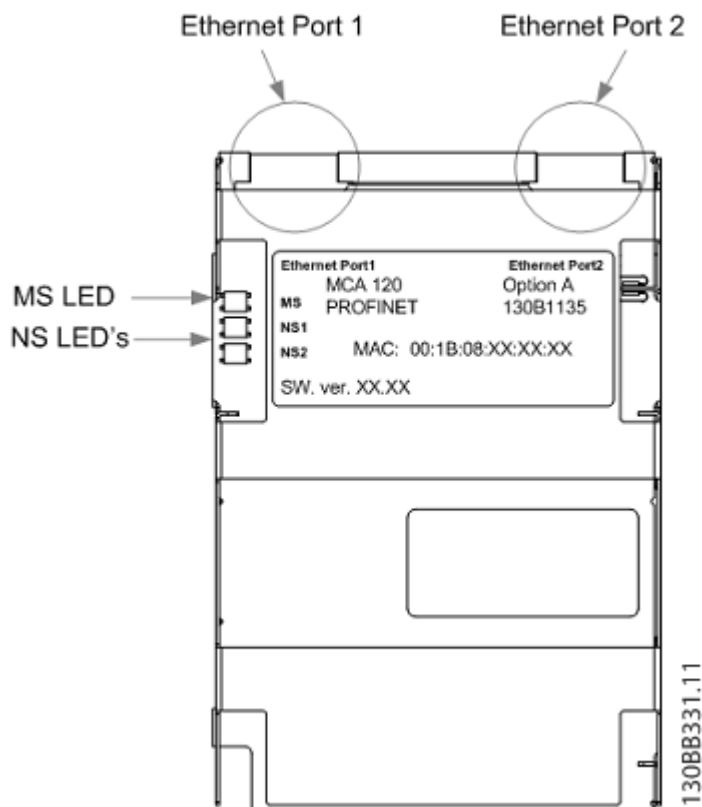


Рис.F3.1

Карта MCA120 устанавливается под панель оператора в слот А, как показано на рисунке F3.2.

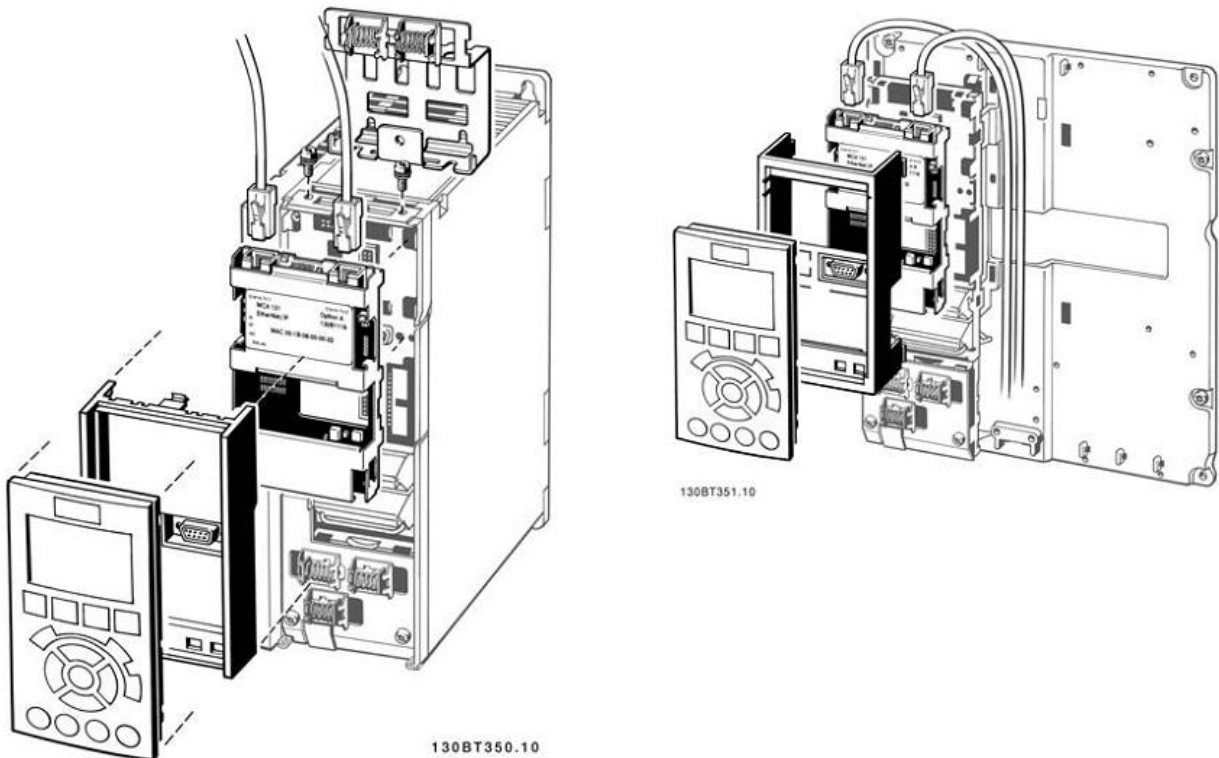


Рис.F3.2

F3.2 Конфигурирования параметров связи для преобразователя.
F3.2.1 Настройки связи. (Активируются при следующем включении питания)

Комментарий	Параметр	Значение параметра
Группа 8-** Настройки коммуникаций		
Выбор профиля управления	8-10	PROFIDrive profile
Группа 12-** Настройки Ethernet (данного примера)		
Метод задания адреса Ethernet	12-00	MANUAL
IP-адрес преобразователя	12-01	192.168.0.13
Маска подсети	12-02	255.255.255.0
Шлюз	12-03	0.0.0.0

F3.2.2 Технические функции.

Комментарий	Параметр	Значение параметра
Диагностика линии Ethernet (см. ошибки в параметре 12-93)	12-90	Enabled
Управление встроенным коммутатором Ethernet (из порта1 в порт 2 и наоборот)	12-96	Port 1 to Port 2

F3.3 Настройка необходимых параметров требуемых для контроля и управления ПЧ при проектировании исходящей информации от преобразователя:

Комментарий	Параметр	Значение параметра
Группа 9-** Настройка PROFIDrive		
Первое слово в частотник – Слово управления	9-15.0	Fieldbus CTW 1
Второе слово в частотник – Задание %	9-15.1	Fieldbus REF 1
Первое слово из частотника (Слово состояния)	9-16.0	STW
Второе слово из частотника (Сглаженное значение частоты)	9-16.1	REF
Третье слово из частотника (Ток, старшее слово)	9-16.2	Motor Current
Четвертое слово из частотника (Ток, младшее слово)	9-16.3	Motor Current
Пятое слово из частотника (Напряжение на выходе преобразователя)	9-16.4	Motor Voltage
Шестое слово из частотника (Напряжение во внутреннем контуре)	9-16.5	DC Link Voltage
Седьмое слово из частотника (Мощность, старшее слово)	9-16.6	Power [kW]
Восьмое слово из частотника (Мощность, младшее слово)	9-16.7	Power [kW]
Девятое слово из частотника (Коды Аварий, младшее слово)	9-16.8	Alarm Word
Десятое слово из частотника (Коды Аварий, старшее слово)	9-16.9	Alarm Word
Управляет связью - мастер сети	9-28	Enable Cyclic Master

Внимание!

При формировании исходящей телеграммы ПЧ, значения, имеющие длину 4 байта (ток, мощность и т.п.), параметрируемые в соответствующем регистре параметра 9-16 задаются по следующему правилу:

Старшее слово (2 байта) в нечетный индекс 9-16 регистра. Например, 9-16.3=Motor Current

Младшее слово (2 байта) в четный индекс 9-16 регистра. Например, 9-16.4= Motor Current

F3.2. Конфигурирование и программирование ПЛК на Step7.

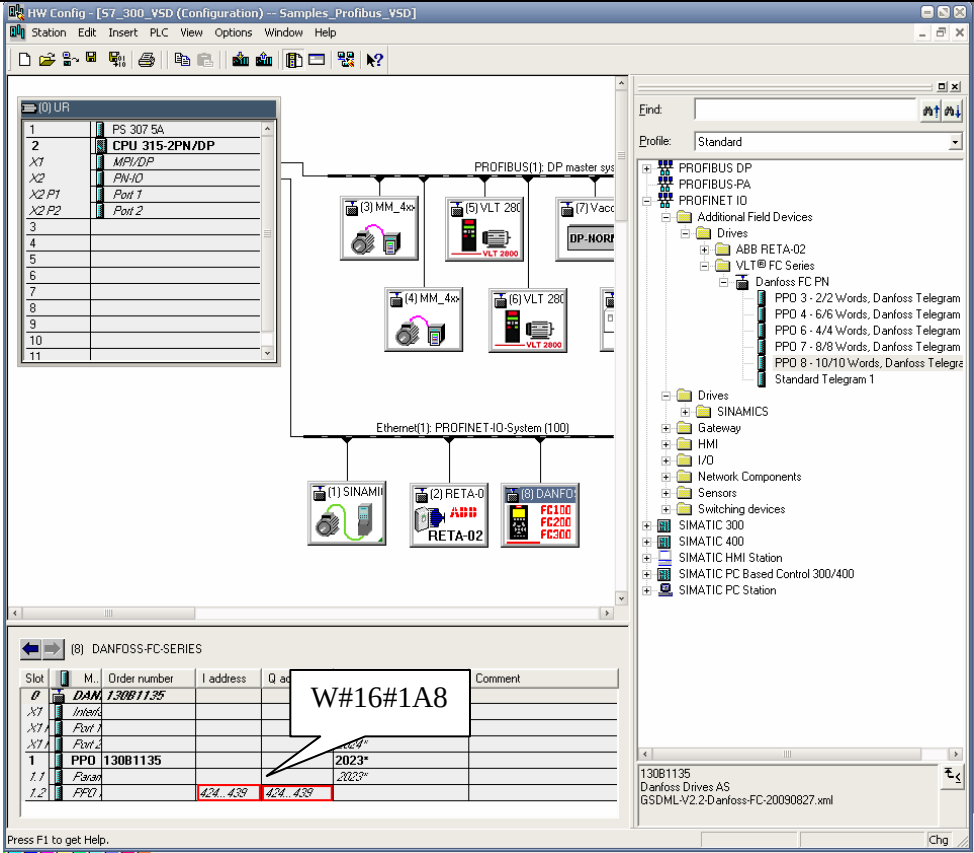
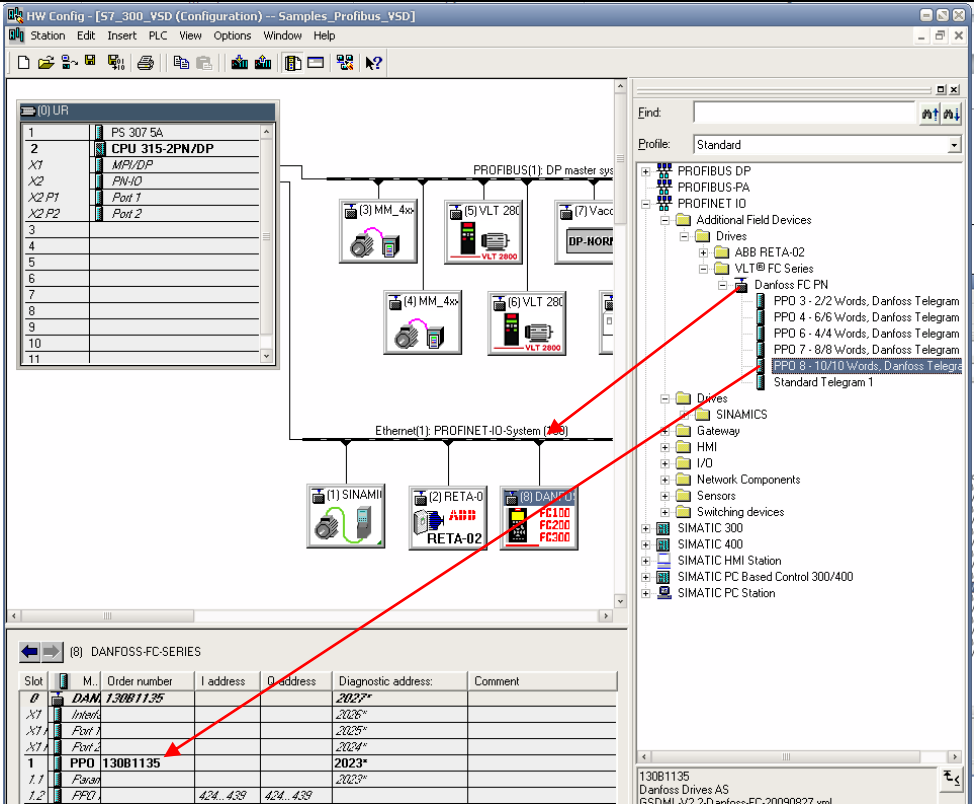
F3.2.1 Конфигурирование преобразователя в HWConfig программного пакета Step7

F3.2.1.1 Вставка в проект преобразователя частоты выполняется путем перетаскивания графической иконки ПЧ на шину PROFINET IO. При этом в выпадающем окне необходимо задать адрес ПЧ в ЛВС.

F3.2.1.2 Затем, необходимо перетащить нужный профиль телеграммы в Rack преобразователя

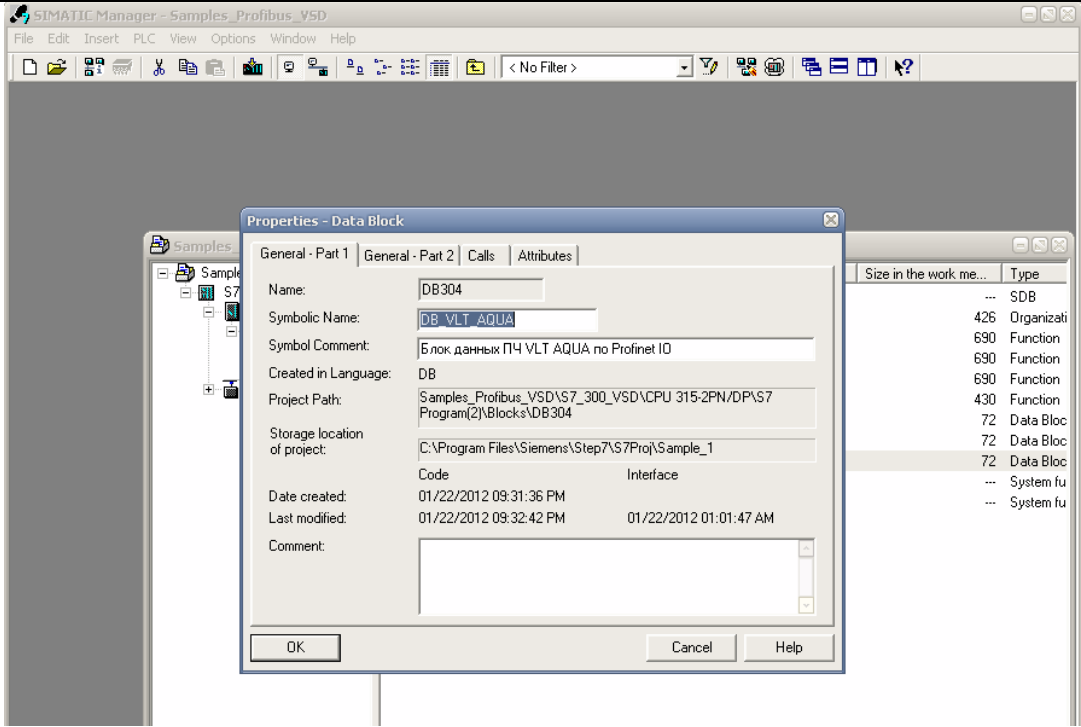
F3.2.1.3 Начальный адрес области ввода и вывода данных, необходим в HEX формате, и потребуется при конфигурировании SFC14/15 в программе пользователя. (Этот адрес можно увидеть на скриншоте F3.3 в конце примера)

Конфигурирование аппаратной части завершено, сохраняем проект.



Ф3.2.2 Разработка функции обмена данными с ПЧ в Step7

Ф3.2.2.1 Создаем блок данных DB304



Ф3.2.2.2 Описываем структуру входящей и исходящей телеграммы. Обратите внимание, что байты в словах STW и CTW переставлены местами.

Address	Name	Type	Initial value	Comment
0.0		STRUCT		
+0.0	DEVIATION_SETPPOINT	BOOL	FALSE	Бит 08 Рассогласование уставки и фактического значения 0 ДА Deviation setpoint
+0.1	ASU_WORK	BOOL	FALSE	Бит 09 Управление АС (P2D-управление) 1 ДА P2D control 0 NO 1 YES
+0.2	MAX_FREQUENCY	BOOL	FALSE	Бит 10 Достигнута максимальная частота 1 ДА Maximum frequency reached 0 NO 1 YES
+0.3	PRIVOD_V_RABOTE	BOOL	FALSE	Бит 11 Работа инвертора 1 ДА Drive running 0 NO 1 YES
+0.4	RESERVED_12	BOOL	FALSE	Бит 12 Не используется
+0.5	OVERLOAD_V	BOOL	FALSE	Бит 13 Перегрузка по напряжению 0 НЕТ 1 ДА
+0.6	OVERLOAD_TORQUE	BOOL	FALSE	Бит 14 Перегрузка по моменту 0 НЕТ 1 ДА
+0.7	THERMAL_WARNING	BOOL	FALSE	Бит 15 Перегрев инвертора 0 НЕТ 1 ДА
+1.0	GOTOV_K_VKL	BOOL	FALSE	Бит 00 Готов к включению 1 ДА Drive ready 0 NO 1 YES
+1.1	GOTOV_K_RABOTE	BOOL	FALSE	Бит 01 Готов к работе 1 ДА Drive ready to run 0 NO 1 YES
+1.2	MOTOR_COASTING	BOOL	FALSE	Бит 02 Останов самозабегом 0 ДА, 1 НЕТ (разрешение на работу)
+1.3	ALARM_ACTUAL	BOOL	FALSE	Бит 03 Неисправность активна 1 ДА Drive fault active 0 NO 1 YES
+1.4	STOP2_PRIVOD	BOOL	FALSE	Бит 04 ВНКЛ2 активно 0 ДА OFF2 active 0 YES 1 NO
+1.5	STOP3_PRIVOD	BOOL	FALSE	Бит 05 ВНКЛ3 активно 0 ДА OFF3 active 0 YES 1 NO
+1.6	PUSK	BOOL	FALSE	Бит 06 Есть команда старт 1 ДА Stop 0 НЕТ
+1.7	WARNING_ACTUAL	BOOL	FALSE	Бит 07 Предупреждение активно 1 ДА Drive warning active 0 NO 1 YES
+2.0	FREQUENCY	WORD	W#16#0	Текущая частота двигателя
+4.0	CURRENT	DWORD	DW#16#0	Текущий ток нагрузки
+8.0	VOLTAGE_MOTOR	WORD	W#16#0	Напряжение на выходе инвертора
+10.0	VOLTAGE_DC	WORD	W#16#0	DC напряжение внутреннего контура(если его нет - значит нет входной напруги)
+12.0	POWER	DWORD	DW#16#0	Мощность
+16.0	ALARMS_CODES	DWORD	DW#16#0	Коды аварий
+20.0	Jog1OFF	BOOL	FALSE	Бит 08 Толчок вправо
+20.1	Jog2OFF	BOOL	FALSE	Бит 09 Толчок влево
+20.2	ASU_UPRAVLENIE	BOOL	FALSE	Бит 10 Управление от контроллера (AC) 0 НЕТ 1 ДА
+20.3	SLOW_DOWN	BOOL	FALSE	Бит 11 Уменьшить задание
+20.4	CATCH_UP	BOOL	FALSE	Бит 12 Нарастить задание
+20.5	LSE	BOOL	FALSE	Бит 13 определение номера настроек
+20.6	MSB	BOOL	FALSE	Бит 14 определение номера настроек
+20.7	REVERSE	BOOL	FALSE	Бит 15 реверс
+21.0	ON1	BOOL	FALSE	Бит 00 разрешение на работу
+21.1	ON2	BOOL	FALSE	Бит 01 разрешение на работу
+21.2	ON3	BOOL	FALSE	Бит 02 разрешение на работу
+21.3	ENABLE	BOOL	FALSE	Бит 03 разрешение на работу
+21.4	QUICK_STOP	BOOL	FALSE	Бит 04 1 - разрешение на работу
+21.5	FREERE	BOOL	FALSE	Бит 05 1 - разрешение на работу
+21.6	START	BOOL	FALSE	Бит 06 Пуск двигателя
+21.7	KVIT_ALARM	BOOL	FALSE	Бит 07 Квитирование сбоя 0 НЕТ 1 ДА
+22.0	PID_SETPPOINT	WORD	W#16#0	Уставка ПИД-регулятору
+24.0	RESERVED_3	WORD	W#16#0	Резервное слово 3
+26.0	RESERVED_4	WORD	W#16#0	Резервное слово 4
+28.0	RESERVED_5	WORD	W#16#0	Резервное слово 5
+30.0	RESERVED_6	WORD	W#16#0	Резервное слово 6
+32.0	RESERVED_7	WORD	W#16#0	Резервное слово 7
+34.0	RESERVED_8	WORD	W#16#0	Резервное слово 8
+36.0		END_STRUCT		

Ф3.2.2.3 Создаем функцию FC304

Properties - Function

General - Part 1 | General - Part 2 | Calls | Attributes

Name:FC304

Symbolic Name:VLT_AQUA

Symbol Comment:Функция обмена данными с ПЧ VLT AQUA по Profinet IO

Created in Language:LAD

Project Path:Samples_Profinet_VSD\S7_300_VSD\CPU 315-2PN\DP\S7 Program(2)\Blocks\FC304

Storage location of project:C:\Program Files\Siemens\Step7\S7Proj\Sample_1

Date created:01/22/2012 09:32:55 PM

Last modified:01/22/2012 09:34:01 PM

Comment:Функция передачи управляющих команд ПЧ VLT2800

Code

Interface

01/22/2012 01:10:14 AM

OK

Cancel

Help

Ф3.2.2.4 Формируем входные переменные функции

Interface		Contents Of: 'Environment\Interface\IN'		
		Name	Data Type	Comment
+ IN		I_ADDRESS	Word	Адрес частотника для приема данных
+ OUT		O_ADDRESS	Word	Адрес частотника для передачи данных
+ IN_OUT		NUMBER_DB	Block...	Номер блока данных
+ TEMP		I_EN_DRV	Bool	Включить двигатель
+ RETURN		I_H_COASTING	Bool	СТОП ПЧ - свободный выбор
		I_Q_STOP	Bool	СТОП ПЧ - быстрый останов
		I_ERR_RES	Bool	Квитировать аварии
		I_SETPOINT	Real	Уставка частотнику

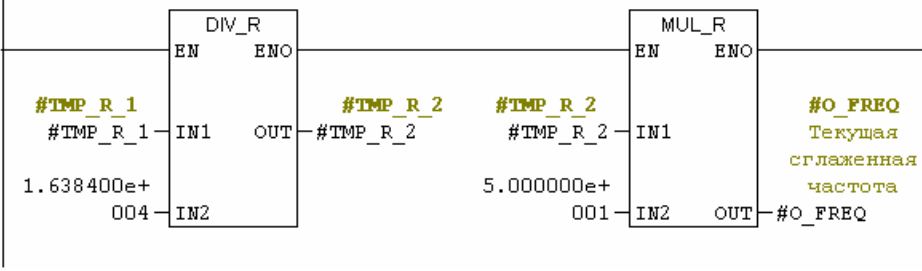
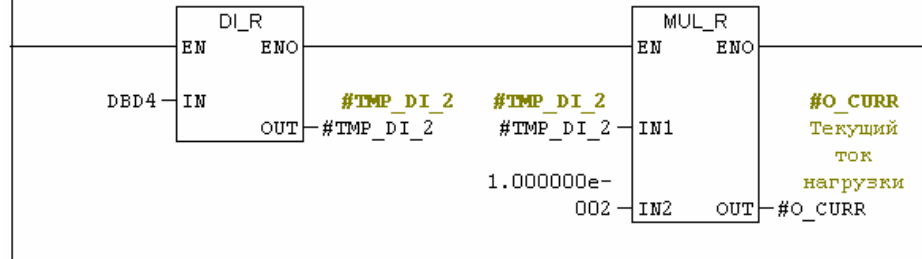
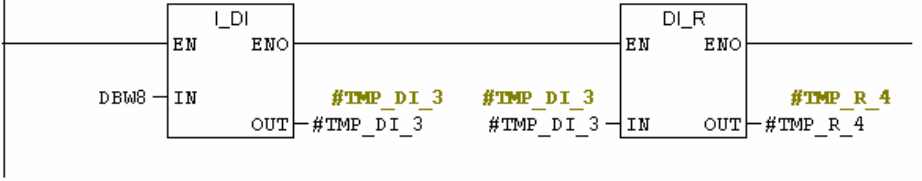
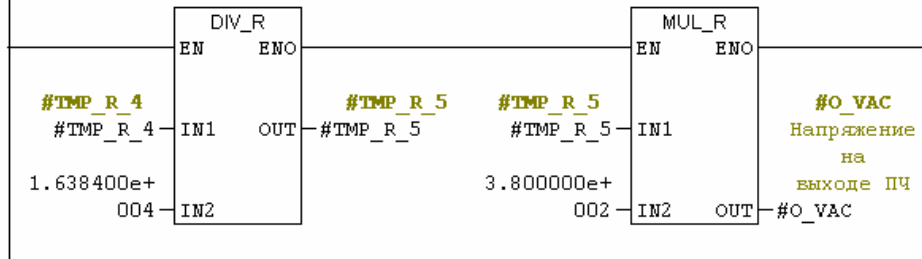
Ф3.2.2.5 Формируем выходные переменные

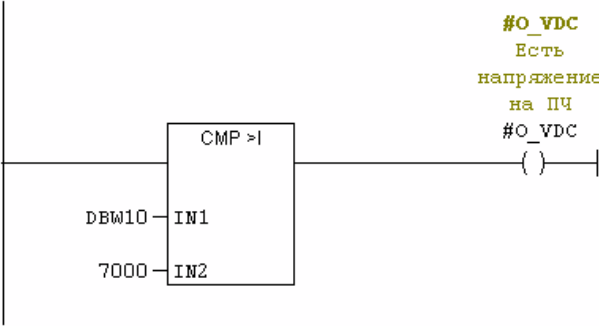
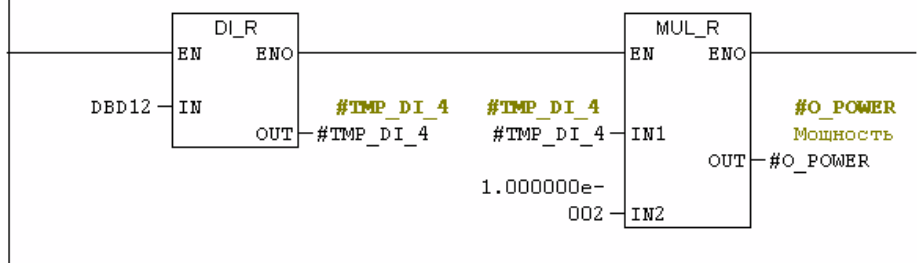
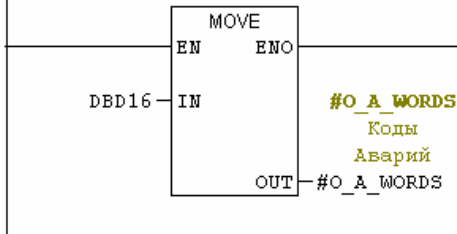
Interface		Contents Of: 'Environment\Interface\OUT'		
		Name	Data Type	Comment
+ IN		O_FREQ	Real	Текущая сглаженная частота
+ OUT		O_CURR	Real	Текущий ток нагрузки
+ IN_OUT		O_VAC	Real	Напряжение на выходе ПЧ
+ TEMP		O_POWER	Real	Мощность
+ RETURN		O_A_WORDS	DWord	Коды Аварий
		O_VDC	Bool	Есть напряжение на ПЧ
		O_ALARM	Bool	Неисправность активна
		O_WARN_ACT	Bool	Предупреждение активно
		O_R_CUT	Bool	Готов к включению
		O_WORK	Bool	Привод в работе
		O_RELATION	Bool	Есть связь с частотником

Ф3.2.2.6 Временные переменные

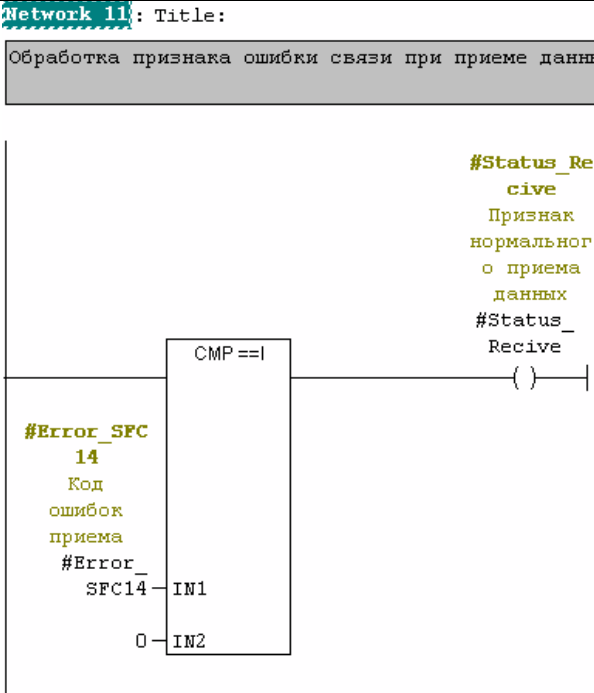
Interface		Contents Of: 'Environment\Interface\TEMP'			
		Name	Data Type	Address	Comment
+ IN		Status...	Bool	0.0	Признак нормального приема данных
+ OUT		Status...	Bool	0.1	Признак нормальной передачи данных
+ IN_OUT		Setbit	Bool	0.2	Нулевой бит
+ TEMP		Error...	Int	2.0	Код ошибок приема
+ RETURN		Error...	Int	4.0	Код ошибка передачи
		TMP_DI_1	DInt	6.0	
		TMP_R_1	Real	10.0	
		TMP_R_2	Real	14.0	
		TMP_DI_2	Real	18.0	
		TMP_R_3	Real	22.0	
		TMP_DI_3	DInt	26.0	
		TMP_R_4	Real	30.0	
		TMP_R_5	Real	34.0	
		TMP_DI_4	Real	38.0	
		TMP_R_6	Real	42.0	
		TMP_DI_5	Real	46.0	

F3.2.2.7 Разработка функции обмена с ПЧ: Открываем блок данных Вставляем SFC14 и присваиваем: Начальный адрес области ввода на вход функции LAFFR Возвращаемое значение функции RET_VAL если 0, то работа без ошибок, если 1 то ошибка чтения данных Вводим указатель для записи полученных данных в FB302	FC304 : Title: функция передачи управляющих команд ПЧ VLT2800 Network 1 : Title: Открытие блока данных для приема данных от ПЧ и записи исходящей информации #NUMBER_DB Номер блока данных #NUMBER_DB (OPN) Network 2 : Title: Запрос данных от частотника, где P#DBX0.0 BYTE 16 указатель на запись 8 слов в DB304 SFC14 Read Consistent Data of a Standard DP Slave "DPRD_DAT" #I_ADDRESS Адрес частотника для приема данных #I_ADDRESS EN ENO #Error_SFC 14 Код ошибок приема #Error_ SFC14 P#DBX 0.0 BYTE 16 RET_VAL RECORD Network 3 : Title: Масштабирование текущей частоты двигателя Конвертируем слово M2 текущей частоты в двойное целое, затем в плавающую точку I_DI EN ENO IN OUT #TMP_DI_1 #TMP_DI_1 DI_R EN ENO IN OUT #TMP_R_1 #TMP_R_1
--	--

Затем производим масштабирование данной переменной по формуле: $X1=(\text{знач}/16384)*50$	Network 4: Title: Полученную величину делим на диапазон HEX=4000 (DEC=16384) и умножаем на 50 Гц 
Производим конвертацию текущего тока нагрузки из двойного слова в REAL, и масштабирование данной переменной по формуле: $X1=zn*0.01$	Network 5: Title: Масштабирование текущего тока нагрузки (двойное слово) Конвертируем слова №3 и №4 в плавающую точку, затем умножаем на 0.01 
Производим масштабирование напряжения на выходе ПЧ. На первом этапе производим конвертацию слова в значение REAL,	Network 6: Title: Масштабирование значения напряжения на выходе инвертора Конвертируем слово №5 текущего напряжения в двойное целое, затем в плавающую точку 
На втором этапе по формуле: $X1=(\text{знач}/16384)*U_{ном}$	Network 7: Title: Полученную величину делим на диапазон HEX=4000 (DEC=16384) и умножаем на $U_{ном}=380В$ переменного тока 

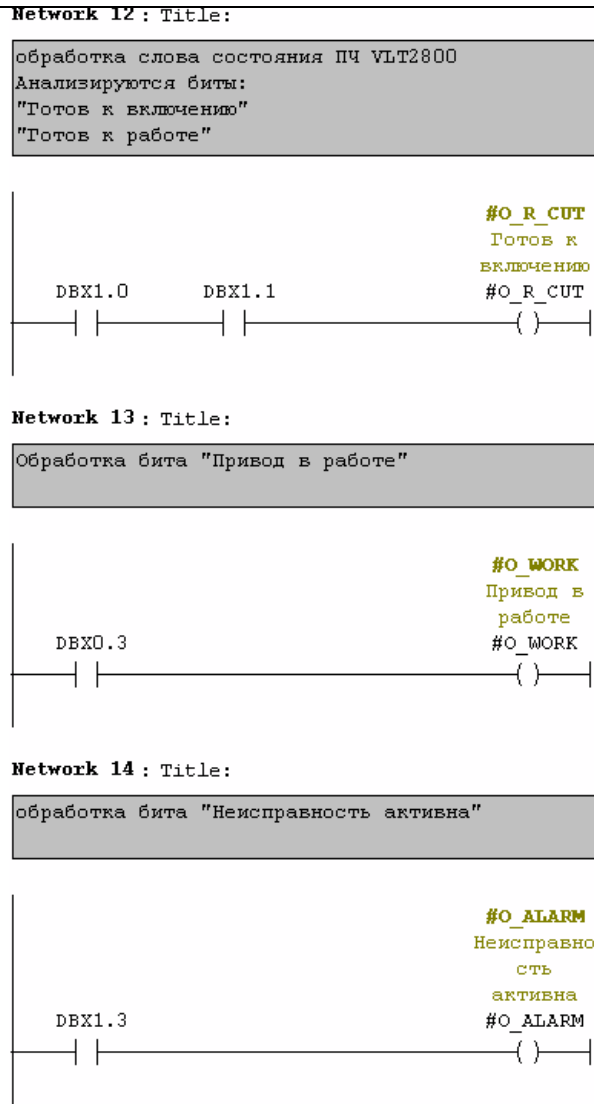
Сравниваем значение напряжения VDC во внутреннем контуре ПЧ с нормальным порогом, если напряжение ниже, значит, отсутствует питание преобразователя.	Network 8 : Title: Обработка значения напряжения постоянного тока во внутреннем контуре ПЧ - определение наличия электропитания частотника! 
Производим конвертацию мощности из двойного слова в REAL, и масштабирование данной переменной по формуле: $X1 = zn * 0.01$	Network 9 : Title: Масштабирование мощности (двойное слово) Конвертируем слова №7 и №8 в плавающую точку, затем умножаем на 0.01 
Считываем слово с кодами Аварий и записываем в выходную переменную	Network 10 : Title: Считывание и вывод кодов Аварий ПЧ 

Обрабатываем значение RET_VAL SFC14, если =0 то статус состояния связи =:1



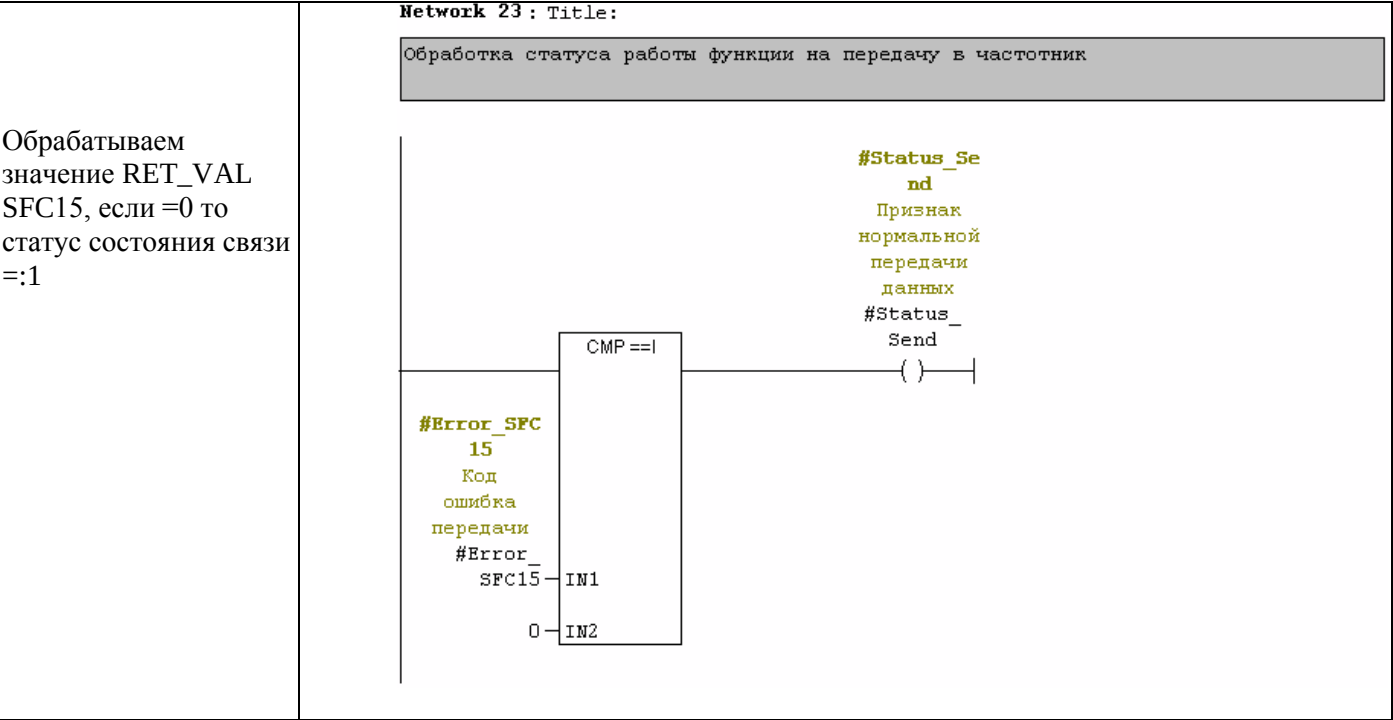
Обрабатываем слово состояния STW

Проводим анализ битов готовности ПЧ к работе

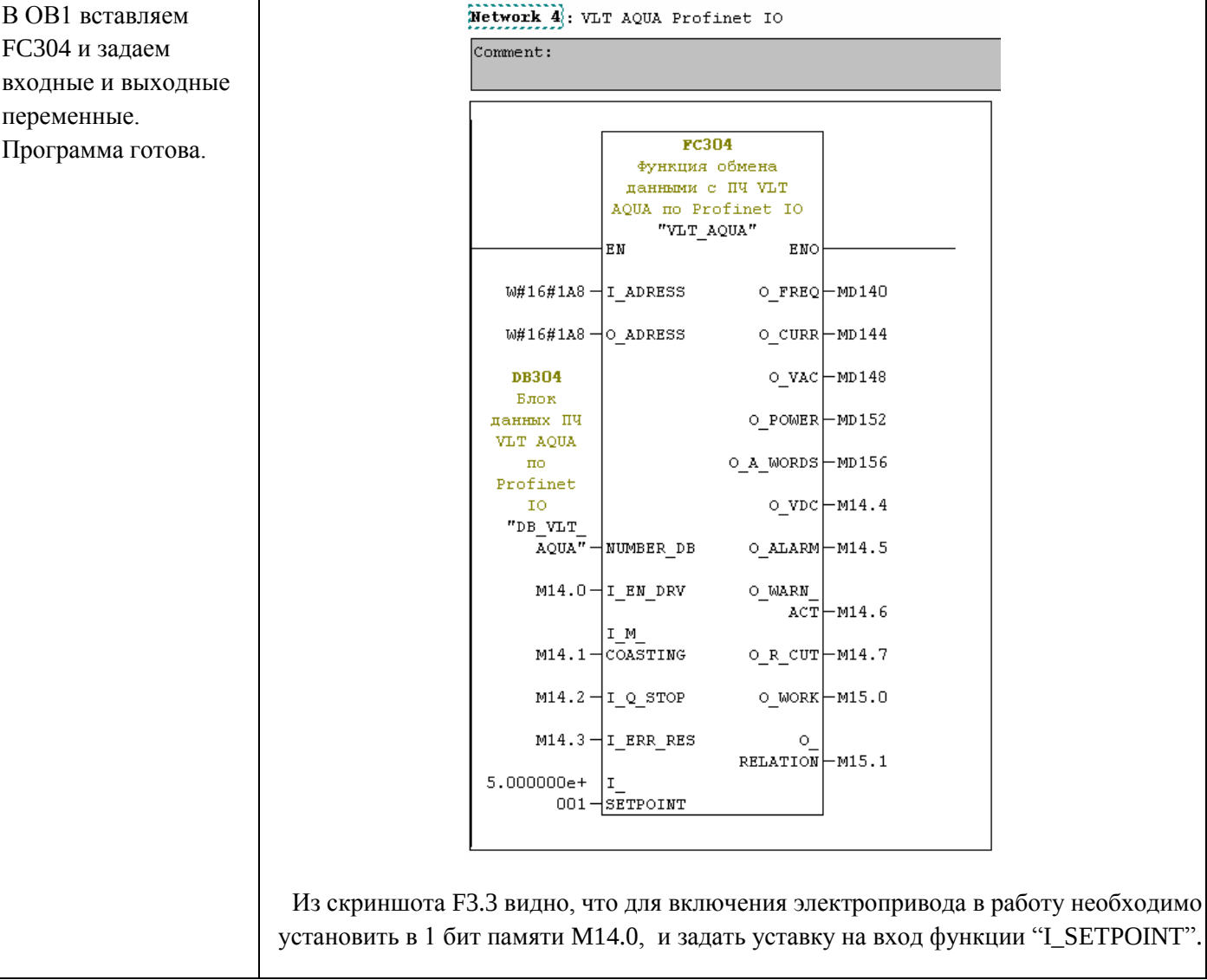


Считываем необходимые биты и формируем выходные переменные функции	Network 15 : Title: Обработка бита "Предупреждение активно" #O_WARN_ACT Предупреждение активно #O_WARN_ACT DBX1.7 ()
Формируем слово управления СТW	Network 16 : Формируем слово управления для перелачи на ПЧ Обработка команды на включение привода #I_EN_DRV Включить двигатель #I_EN_DRV DBX21.6 () Network 17 : Title: Останов двигателя выбегом Обратите внимание - инвертированная команда #I_M_COASTING СТОП ПЧ - свободный выбег #I_M_COASTING DBX21.3 () Network 18 : Title: Быстрый останов Обратите внимание - инвертированная команда #I_Q_STOP СТОП ПЧ - быстрый останов #I_Q_STOP DBX21.4 ()

	Network 19 : Title: Квити́рование аварии #I_ERR_RES Квити́ровать ь аварии #I_ERR_RES DBX21.7 ()
Устанавливаем требуемые биты слова управления по умолчанию в 1, для инициализации алгоритма частотника	Network 20 : Title: Установка битов слова управления по умолчанию в 1 SET = DBX 21.0 //смотри расшифровку слова управления. бит 00 = DBX 21.1 //бит 01 = DBX 21.2 // бит 02 = DBX 21.5 // бит 05 = DBX 20.2 // бит 10
Выполняем конвертацию уставки частоты для передачи в ПЧ. Рекомендуется устанавливать верхний порог уставки в процентах. Т.е. макс задание=100% . Масштабирование аналогового входа в ПЧ производить также 0...100%	Network 21 : Title: Масштабирование уставки на частотник 1) поделить значения уставки со входа функции на верхний предел уставки =100% 2) перемножить с диапазоном HEX=4000 (DEC 16384) 3) Выделить целое число и первый два байта результата будут содержать уставку ПЧ #I_SETPOINT Уставка частотнику #I_SETPOINT 1.000000e+002 IN1 OUT #TMP_R_3 IN2 DIV_R EN ENO 1.638400e+004 IN1 OUT #TMP_R_3 IN2 MUL_R EN ENO #TMP_DI_5 IN1 OUT #TMP_DI_5 IN2 ROUND EN ENO #TMP_DI_5 IN OUT DBD22
Вставляем SFC15 и присваиваем: Начальный адрес области вывода на вход функции LADDR Вводим указатель для записи данных из DB304 Возвращаемое значение функции RET_VAL если 0, то работа без ошибок, если 1, то ошибка записи данных	Network 22 : Title: Передача данных на частотник, где P#DBX 20.0 BYTE 16 указатель на передачу 8 слов из DB304 в частотник #O_ADDRESS Адрес частотника для передачи данных #O_ADDRESS P#DBX 20.0 BYTE 16 LADDR RECORD SFC15 Write Consistent Data to a Standard DP Slave "DPWR_DAT" EN ENO #Error_SFC15 Код ошибка передачи #Error_SFC15 RET_VAL



F3.3 Формирование функции FC304 в POU



Ф3.4 Окончательное формирование параметров и команд управления преобразователя частоты.

Комментарий	Параметр	Значение параметра
Группа 0-** Работа и отображение данных		
Отображение текущей частоты в Гц	0-02	1
Группа 1-** Нагрузка и двигатель		
Режим работы с обратной связью, замкнутый контур	1-00	3
Установите параметры двигателя в соответствии с данными паспортной таблички	Группа 1-2	...
Проведите автоматическую адаптацию двигателя	1-29	1
Группа 3-** Задания		
Минимальное задание	3-02	0
Максимальное задание	3-03	100
Вид задания - Сумма	3-04	0
Отключить «аналоговый вход в качестве задания»	3-15	No function
Группа 4-** Пределы		
Направление вращения двигателя (по часовой)	4-10	0
Нижний предел скорости двигателя, Гц	4-12	20
Верхний предел скорости двигателя, Гц	4-14	50
Максимальная выходная частота, Гц	4-19	50
Группа 5-** Цифровые входа/выхода		
В параметрах от 5-01 до 5-31 выберите	5-**	No function
Группа 6-** Аналоговые входа		
Тайм-аут обнаружения обрыва по аналоговому входу, мс	6-00	10
Действие ПЧ при обнаружении нарушения тайм-аута пар.6-00	6-01	Stop
Аналоговый вход 1, нижняя граница, мА	6-12	4
Аналоговый вход 1, верхняя граница, мА	6-13	20
Масштабирование с аналогового входа 1, нижняя граница, %	6-14	0
Масштабирование с аналогового входа 1, верхняя граница, %	6-15	100
Группа 8-** Настройки коммуникаций		
ПЧ управляется от слова управления	8-01	ControlWord only
Выбор профиля управления	8-10	PROFIDrive profile
Группа 9-** Настройки PROFIDrive		
Первое слово в частотник – Слово управления	9-15.0	Fieldbus CTW 1
Второе слово в частотник – Задание %	9-15.1	Fieldbus REF 1
Первое слово из частотника (Слово состояния)	9-16.0	STW
Второе слово из частотника (Сглаженное значение частоты)	9-16.1	REF
Третье слово из частотника (Ток, старшее слово)	9-16.2	Motor Current
Четвертое слово из частотника (Ток, младшее слово)	9-16.3	Motor Current
Пятое слово из частотника (Напряжение на выходе преобразователя)	9-16.4	Motor Voltage
Шестое слово из частотника (Напряжение во внутреннем контуре)	9-16.5	DC Link Voltage
Седьмое слово из частотника (Мощность, старшее слово)	9-16.6	Power [kW]
Восьмое слово из частотника (Мощность, младшее слово)	9-16.7	Power [kW]
Девятое слово из частотника (Коды Аварий, младшее слово)	9-16.8	Alarm Word
Десятое слово из частотника (Коды Аварий, старшее слово)	9-16.9	Alarm Word
Управляет связью - мастер сети	9-28	Enable Cyclic Master
Группа 12-** Настройки Ethernet		
Метод задания адреса Ethernet	12-00	MANUAL

IP-адрес преобразователя	12-01	192.168.0.13
Маска подсети	12-02	255.255.255.0
Шлюз	12-03	0.0.0.0
Диагностика линии Ethernet (см. ошибки в параметре 12-93)	12-90	Enabled
Управление встроенным коммутатором Ethernet (из порта 1 в порт 2 и наоборот)	12-96	Port 1 to Port 2
Группа 20-**Обратная связь и ПИД		
Источник обратной связи (аналог. Вход 53)	20-00	1
Единица измерения - %	20-12	1
Характеристика ПИД регулятора (нормальная/инверсная)	20-81	Normal
Включение регулятора с частоты, Гц	20-83	20
Пропорциональный коэфф.	20-93	...
Время интегрирования	20-94	...
Время дифференцирования	20-95	...

F4. Расшифровка кодов Аварий

Код HEX	Авария
000002	Отключение с блокировкой
000004	Неисправность при автоматической адаптации к двигателю
000040	Тайм-аут в шине HPFB
000080	Время ожидания стандартной шины превышено
000100	Короткое замыкание
000200	Нарушение режима переключения
000400	Замыкание на землю
000800	Перегрузка по току
002000	Высокая температура (термистор двигателя)
004000	Перегрузка электродвигателя
008000	Перегрузка инвертора
010000	Низкое напряжение
020000	Перегрузка по напряжению
040000	Обрыв фазы
080000	Ошибка текущего нулевого значения
100000	Температура радиатора слишком высокая
2000000	Неисправность связи Profibus
8000000	Неисправность по броскам тока
10000000	Внутренняя неисправность

F5. Список литературы.

- 1) MG.20.O2.50 Руководство по программированию привода VLT® AQUA
http://mcliterature.danfoss.com/WebPublish/doc_MG20O250.pdf
- 2) MG.20.N2.50 Руководство по проектированию привода VLT® AQUA
ftp://software.danfoss.com/Drives/RU/Drives/programm_VLT_AQUA2.pdf
- 3) MG.90.U2.02 Настройка Profinet карты MCA120
<http://mcliterature.danfoss.com/WebPublish/downloadPub.do?no=0>
- 4) *.GSD файлы преобразователей частоты Danfoss
<http://www.danfoss.com/russia/businessareas/drivessolutions/profibus/profibus+files.htm>