

ЧАСТЬ 2. ПРИКЛАДНАЯ

Г. Пример 7 (Serproffessional@yandex.ru)

Управление преобразователями частоты DANFOSS VLT® AQUA с ПЛК Simatic S7-1200 с использованием сети RS-485 по протоколу ModBus RTU

DRIVE	DANFOSS VLT® AQUA
FIELDBUS	RS-485
DRIVE PROFILE	FC
PROTOCOL	MODBUS RTU
PLC HARD	Simatic S7-1200 CPU1214C DC\DC\Rly
COMMUNICATIONS	CM 1241 RS-485
PLC SOFT	TIA PORTAL Step7 Professional v.11 SP2
LIBRARY	Встроенная в портал библиотека Modbus v2.0

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 TIA PORTAL Step7 v.11.

Данный пример, в части настроек преобразователя частоты и контроллера проверен на стенде.

Г1. Постановка задачи

Управление с ПЛК:

- запуск/останов двигателя;
- установка задания частоты;

Контроль работы привода:

- контроль режима работы привода (функционирование, наличие ошибки);
- текущая частота;

Требование к организации управления:

- профиль управления FC.

Г2. Особенности управления

Руководство по проектированию привода VLT® AQUA приводит скупые данные по работе с преобразователем частоты по протоколу Modbus RTU, поэтому ниже приведен ряд особенностей, на которые следует обратить внимание, несмотря на то, что они уже есть в руководстве.

G2.1 Для управления частотным преобразователем, в данном примере, используется всего две функции ModBus, это 03h – чтение регистров хранения данных, 06h – запись регистра хранения данных.

G2.2 Адресация регистров прямо связана с нумерация параметров в частотном преобразователе. Например, для параметра 3-03 – «верхний предел задания», нужно указать адрес регистра 3030 (0BD6h), т.е. умноженный на 10. Также, следует иметь в виду, что адреса, непосредственно передаваемые по шине на 1 меньше, что связано с особенностями протокола Modbus, т.е. адрес параметра 3-03 = $x \cdot 10 - 1 = 3029$ (0BD5h), но чтобы не запутаться далее по

тексту, будем опускать эту 1 при указании адреса. Тем более в контроллере нужно задавать адрес без вычитания этой 1.

G2.3 Размерность каждого параметра состоит из 16 бит (Length = 1), либо 32 бит (Length = 2), обычно целочисленного типа. Поэтому между каждыми двумя параметрами получается пустое пространство 8-9 регистров или больше, если параметры относятся к разным группам. Учитывая этот факт, чтение нескольких параметров одной посылкой не практично. Нужно формировать запросы для каждого параметра отдельно. При этом нужно для каждого параметра учитывать длину, так как при разной длине одинаковые числа будут расположены в разных областях памяти, и их невозможно будет прочитать. Перечни параметров, их длины и адреса, в руководстве по программированию привода VLT® AQUA приведены в разделе 3.

G2.4 Используемые в примере регистры управления частотным преобразователем расположены по следующим адресам:

50 000 – CTW – слово управления;

50 010 – REF – задание;

50 200 – STW – слово состояния;

50 210 – MAV – значение текущей частоты

Результат передачи и записи в преобразователь CTW и REF можно увидеть в параметре 16-85 и 16-86 соответственно.

G2.5 Во время записи любого значения в слово управления CTW обязательно должен быть установлен бит 10, «Data not valid/Data valid», который разрешает запись от PLC, иначе посылка будет проигнорирована.

G2.6 Основные биты слова состояния (STW) преобразователя частоты по профилю FC

№ 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	Reserved	Не используется	Reserved	Не используется
05	Reserved	Не используется	Reserved	Не используется
06	No trip lock	Нет блокировки ПЧ	Trip lock	Блокировка ПЧ активна
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 limit 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

При чтении командного слова STW следует иметь ввиду, что младшие 8 бит записываются в старший байт слова соответствующей переменной в контроллере. Старшие 8 бит STW записываются, наоборот, в младший байт. Например: есть слово в контроллере, куда считывается из ПЧ STW с адресом %DB3.DBW2, тогда STW .0 будет читаться по адресу %DB3.DBX3.0, или STW .10 будет читаться по адресу %DB3.DBX2.2

G2.7 Основные биты слова управления (CTW) профиля FC:

№ Bit в слове управления	Команда при Bit=0	Назначение команды, параметр	Команда при Bit=1	Назначение команды, параметр
00	function	Предустановленное задание	function	Предустановленное задание
01	function	Предустановленное задание	function	Предустановленное задание
02	DC braking	Торможение постоянным током	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	No function	Разрешение на работу
06	Ramp stop	Выбег по рампе	Start	Старт
07	No function	Не используется	Reset	Квитиование сбоя инвертора.
08	No function	Не используется	Jog	Толчок
09	Ramp1	Рампа	Ramp2	Включить заданное время разгона/торможения
10	Data not valid	Запрет на работу по сети RS-485	Valid	Управление от контроллера по сети RS-485
11	No function	Не используется	Relay 01 activated	Активация реле 1
12	No function	Не используется	Digital output Terminal 46 activated	Активация выхода, 46 клемма
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	Реверс

G2.8 Форматы команд слова управления с использованием профиля управления – FC

Команда	Формат команды - HEX	Формат команды – BIN (справа-налево)
Старт	047C 047D 047E 047F	0000 0100 0111 1100 – пуск с заданием 3-15 0000 0100 0111 1101 – пуск с заданием 3-16 0000 0100 0111 1110 – пуск с заданием 3-17 0000 0100 0111 1111 – пуск с заданием 3-18
Стоп по заданной рампе	043C	0000 0100 0011 1100
Стоп быстрый останов	046C	0000 0100 0110 1100
Стоп самовыбегом	0474	0000 0100 0111 0100
Стоп торможением постоянным током	0478	0000 0100 0111 1000

Г3. Последовательность действий системного интегратора, для организации управления преобразователем частоты по протоколу Modbus RTU.

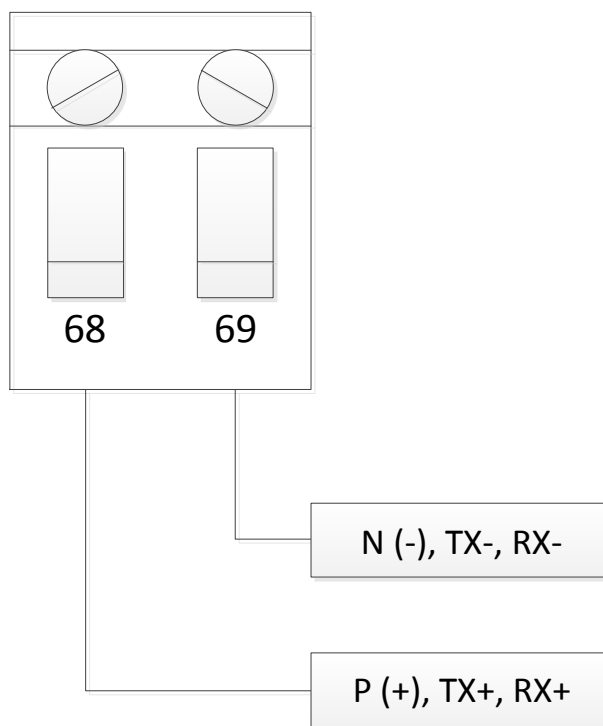
Последовательность действий пользователя, для организации управления преобразователем частоты по протоколу Modbus RTU, состоит из нескольких шагов:

1. Конфигурирование преобразователя частоты.
 - 1.1. Подключение;
 - 1.2. Конфигурирования параметров связи для преобразователя;
 - 1.3. Описание параметров необходимых для управления частотным преобразователем по Modbus RTU.
2. Конфигурирование и программирование ПЛК в среде TIA Portal Step7.
 - 2.1. Конфигурирование контроллера и коммуникационного процессора в TIA Portal Step7;
 - 2.2. Разработка функции или функционального блока обмена данными с ПЧ в TIA Portal Step7;

Г3.1. Конфигурирование преобразователя частоты VLT AQUA.

Г3.1.1 Подключение.

При помощи стандартного интерфейса RS-485 к одному контроллеру могут быть подключены один или несколько преобразователей частоты. Клемма 68 соединяется с сигнальным проводом P (TX+, RX+), а клемма 69 – с сигнальным проводом N (TX-, RX-).



Если к контроллеру подключается более одного преобразователя частоты, используется параллельное соединение.

Для выравнивания потенциалов, экран кабеля с помощью клеммы 61, соединяется с корпусом через RC-цепочку.

На обоих концах шина RS-485 должна заканчиваться резисторами. Если преобразователь частоты является первым или последним устройством в контуре RS-485, установите переключатель S801 на плате управления в положение ON (ВКЛ).

G3.1.2 Конфигурирования параметров связи для преобразователя частоты. Настройки связи (Активируются при следующем включении питания).

Комментарий	Параметр	Значение параметра
Группа 8-** Настройки коммуникаций		
Место управления (связано с параметрами 8-5...)	8-01	0 – цифровое и командное слово
Выбор профиля управления	8-10	0 - FC profile
Выбор протокола обмена с контроллером	8-30	2- Modbus RTU
Адрес устройства в сети RS-485	8-31	1
Скорость обмена в сети RS-485	8-32	2 – 9600 бит/с
Бит контроля четности	8-33	2 –без проверки

Остальные параметры группы 8-** остаются по умолчанию.

G3.1.3 Описание параметров необходимых для управления преобразователем частоты по Modbus RTU.

Параметр	Адрес1	Значение	Комментарий
0-01	400010	49 - русский	Язык привода
3-02	403020	30.000	Нижний предел задания частоты (L=2) ² .
3-03	403030	65.000	Верхний предел задания частоты (L=2).
3-41	403410	25.00	Время разгона (L=1) сек x100
3-42	403420	15.00	Время замедления (L=1) сек x100
8-01		0 – цифровое и командное слово	Место управления. Напрямую связано с параметрами 8-5...
8-30		2- Modbus RTU	Выбираем интересующий нас протокол
8-31		1 – Адрес Модбас	Задаем нужный адрес
8-32		2 – 9600 бод/с	Задаем скорость передачи
8-33		2 – без проверки	Контроль четности отсутствует, 1 стоповый бит
8-5...			Здесь задаем команды для ПЧ при управлении через цифровые входы и шину. Если 8-01 задать в 2 – дистанционное, то эти настройки нужно установить в любое значение, кроме цифровой вход. С помощью этих настроек можно сделать пуск по шине, а останов выбегом только по аварийной кнопке.
16-00	416000	Не конфигурируется	Командное слово задания СТW (L=1)
16-01	416010	Не конфигурируется	Задание в Гц. Переданное в ПЧ и пересчитанное в единицы измерения задание (L=2).
16-02	416020	Не конфигурируется	Задание в % (x10). Переданное в ПЧ и пересчитанное в проценты в десятичном формате задание (L=1). Задание не зависит от нижнего предела задания, в его роли всегда 0.
16-03	416030	Не конфигурируется	Командное слово состояния STW (L=1)
16-10	416100	Не конфигурируется	Мощность, кВт (L=2)
16-12	416120	Не конфигурируется	Напряжение, В (x10) (L=1)

16-13	416130	Не конфигурируется	Частота, Гц (L=1)
16-14	416140	Не конфигурируется	Ток, А (L=2)
16-85	416850	Не конфигурируется	Командное слово управления СТW. Здесь можно видеть какое управляющее слово записано в ПЧ по Modbus. Полезно при диагностике связи. Можно использовать при построении протокола, когда контроллер не знает, какое предыдущее слово было записано в ПЧ. (L=1)
16-86	416860	Не конфигурируется	Задание REF. Можно видеть, какое задание записано в ПЧ. Полезно при наладке драйвера обмена. (L=1)

¹ – Адрес дается в том виде, как он задается в контроллере. Т.е. в диапазоне 400001-465353

² - L – сокращенно Length длина в словах читаемого параметра

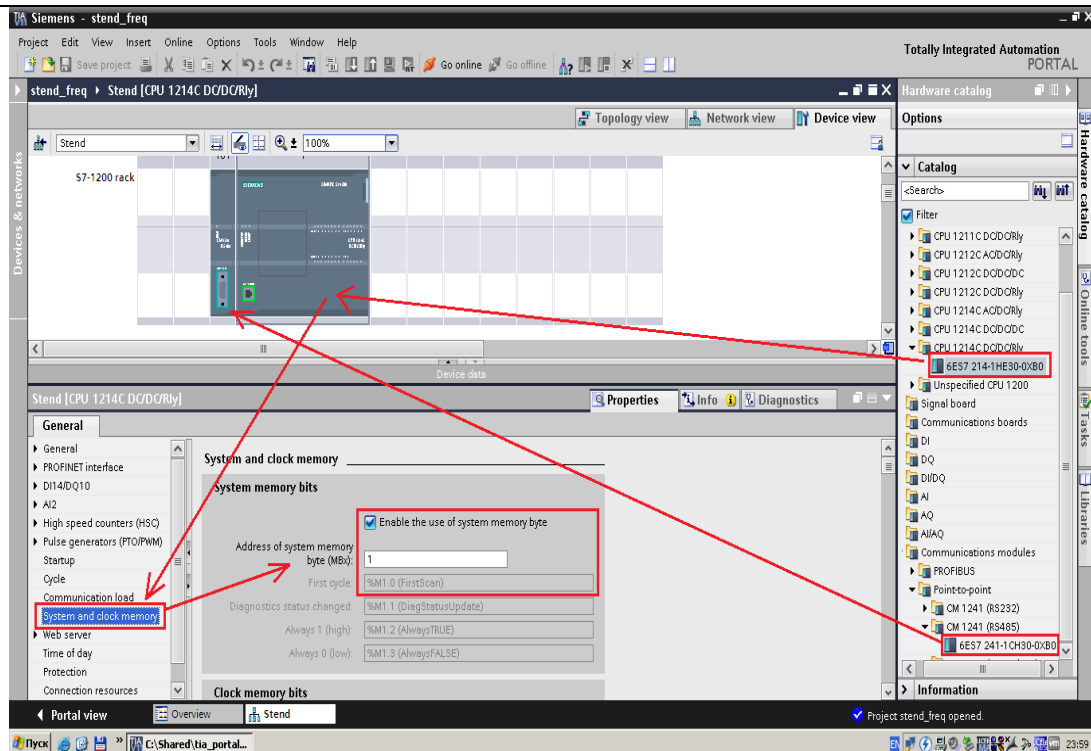
Полный перечень параметров, можно найти в руководстве по программированию преобразователя частоты. В таблице 2 указаны лишь минимальный набор, необходимый для решения задачи управления. Командные слова состояния СТW и STW можно прочитать в двух местах по адресам: СТW 1600 и 1685, STW 1603 и 50200

G3.2. Конфигурирование и программирование в среде TIA Portal Step7 v.11.

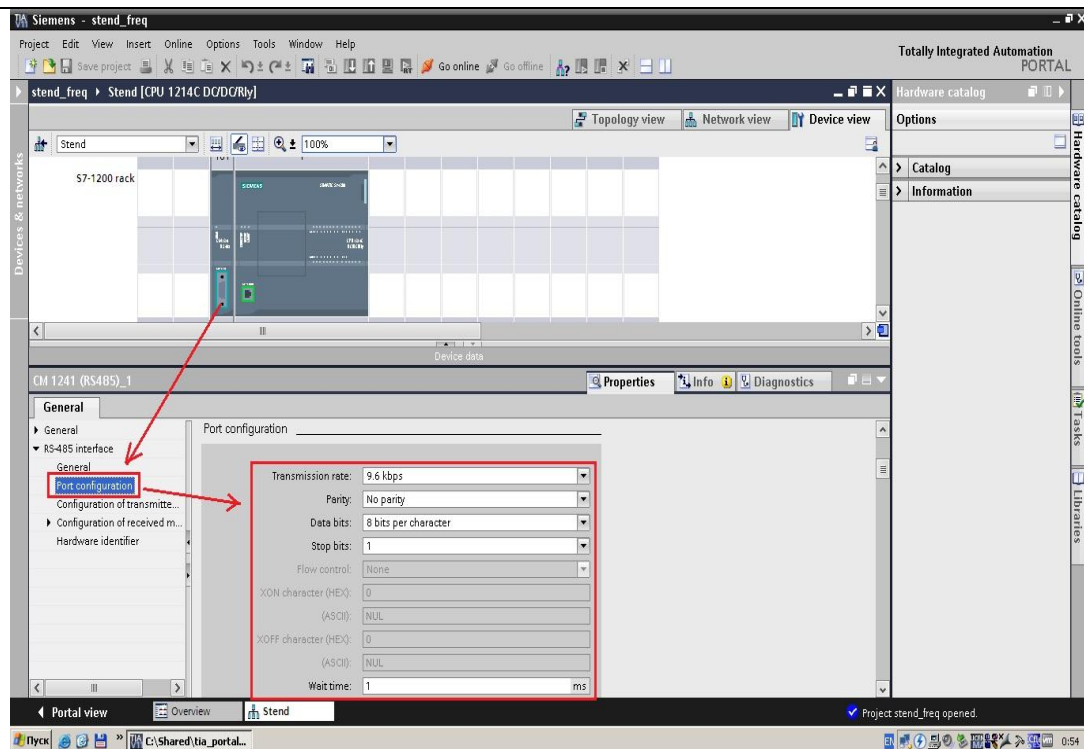
G3.2.1 Конфигурирование контроллера с коммуникационным процессором

G3.2.1.1 Вставка в проект контроллера выполняется путем перетаскивания графической иконки в слот корзины. Коммуникационный процессор вставляется с левой стороны CPU.

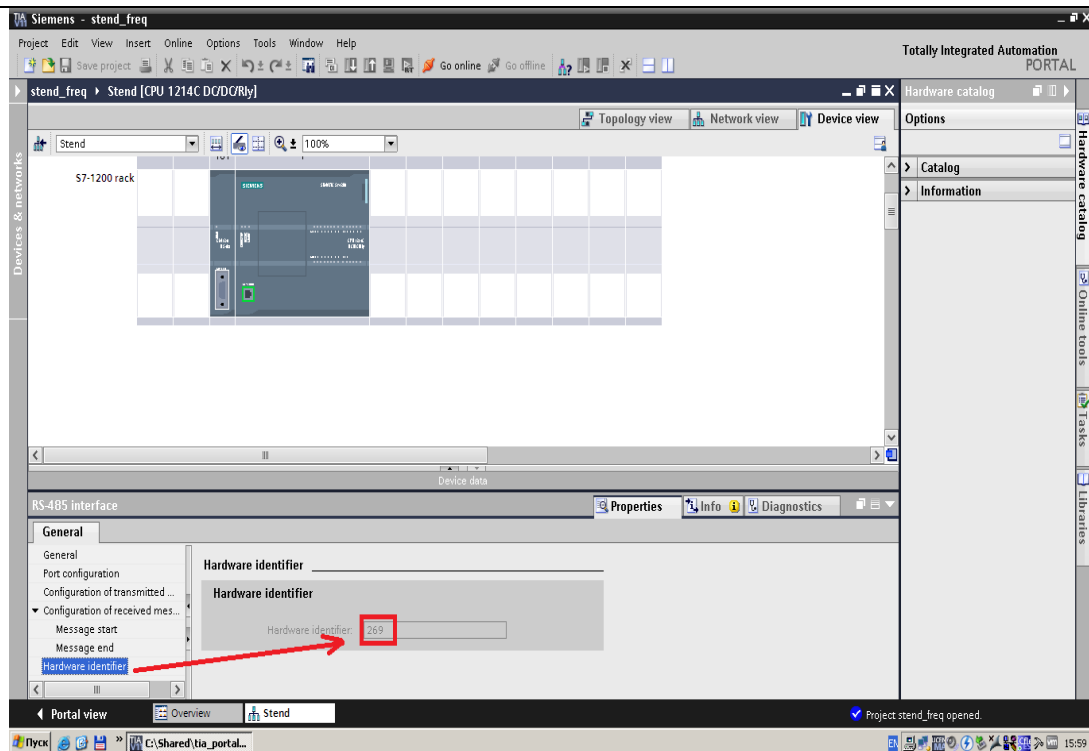
Выделив CPU в окне свойств, в разделе «System and clock memory», активируем системный бит и задаем ему адрес 1. Для первичной активации порта CM 1241 потребуется системный бит, который взводится при первом выполнении OB1.



G3.2.1.3 Выделяем коммуникационный процессор CM 1241 и осуществляем настройку порта RS-485



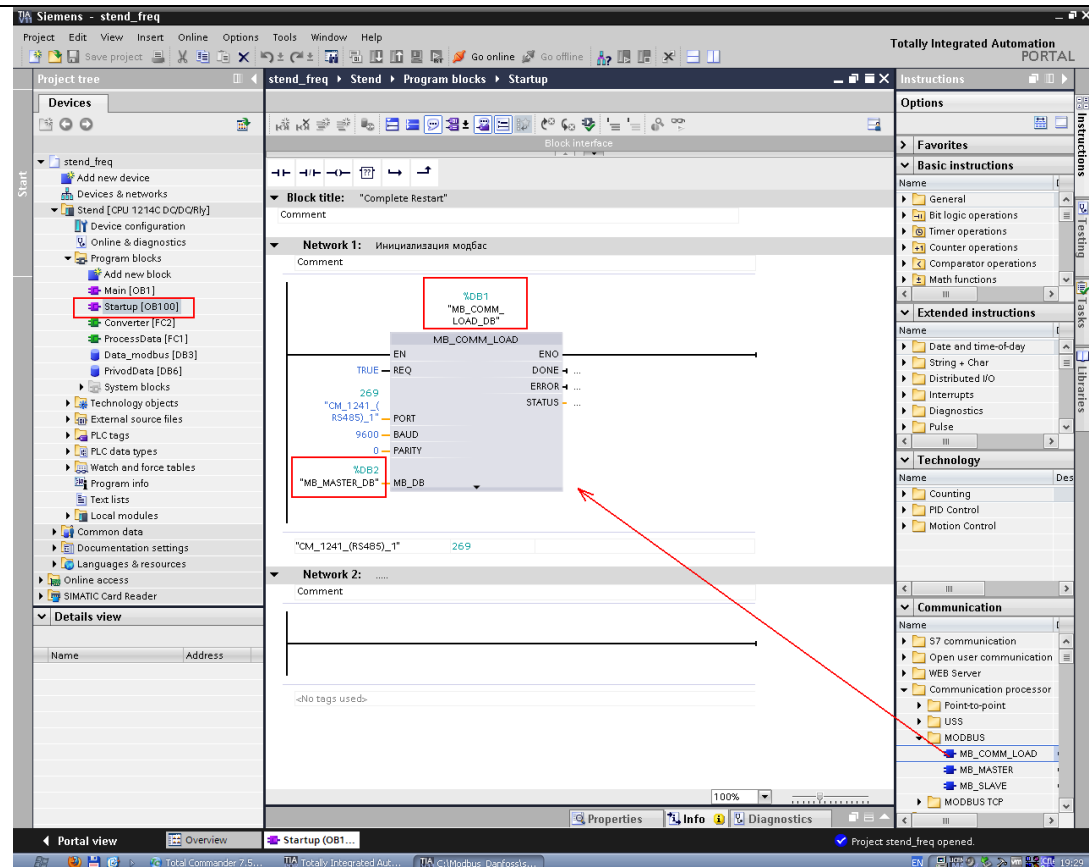
G3.2.1.4 В разделе Hardware Identifier запоминаем номер порта в системе. Он понадобится при параметрировании функционального блока Modbus



G3.2.2 Разработка программы обмена данными с ПЧ в TIA Portal Step7

G3.2.2.1 На первом этапе необходимо инициализировать порт коммуникационного. В OB100 организуем вызов функционального блока FB1080 “MB_COMM_LOAD” с экземплярным блоком данных DB1.

На входах FB1080 указывается:
 REQ:=TRUE
 PORT:=269 (номер порта)
 BAUD:=9600 (бит/с)
 PARITY:=0 (бит четности)
 MB_DB=DB2 (экземп. DB2 для FB1081
 “MB_MASTER”)



G3.2.2.2 Принцип организации обмена данными по протоколу Modbus RTU.

Программа обмена данными с ПЧ должна выполнять функции чтения и записи последовательно. Функциональный блок FB1081 “MB_MASTER” запускается по положительному фронту параметра REQ. Входной параметр MODE при значении 0 считывает данные от слейва, при значении 1 осуществляет запись данных в слейв. DATA_ADDR указывает начальный адрес данных, к которым нужно получить доступ в ПЧ. Комбинация параметров MODE, DATA_ADDR и DATA_LEN определяет какой функцией чтение/запись (03h/06h) будут обрабатываться команды Modbus. Например, для считывания слова состояния из ПЧ входные параметры должны

быть:

REQ=:1

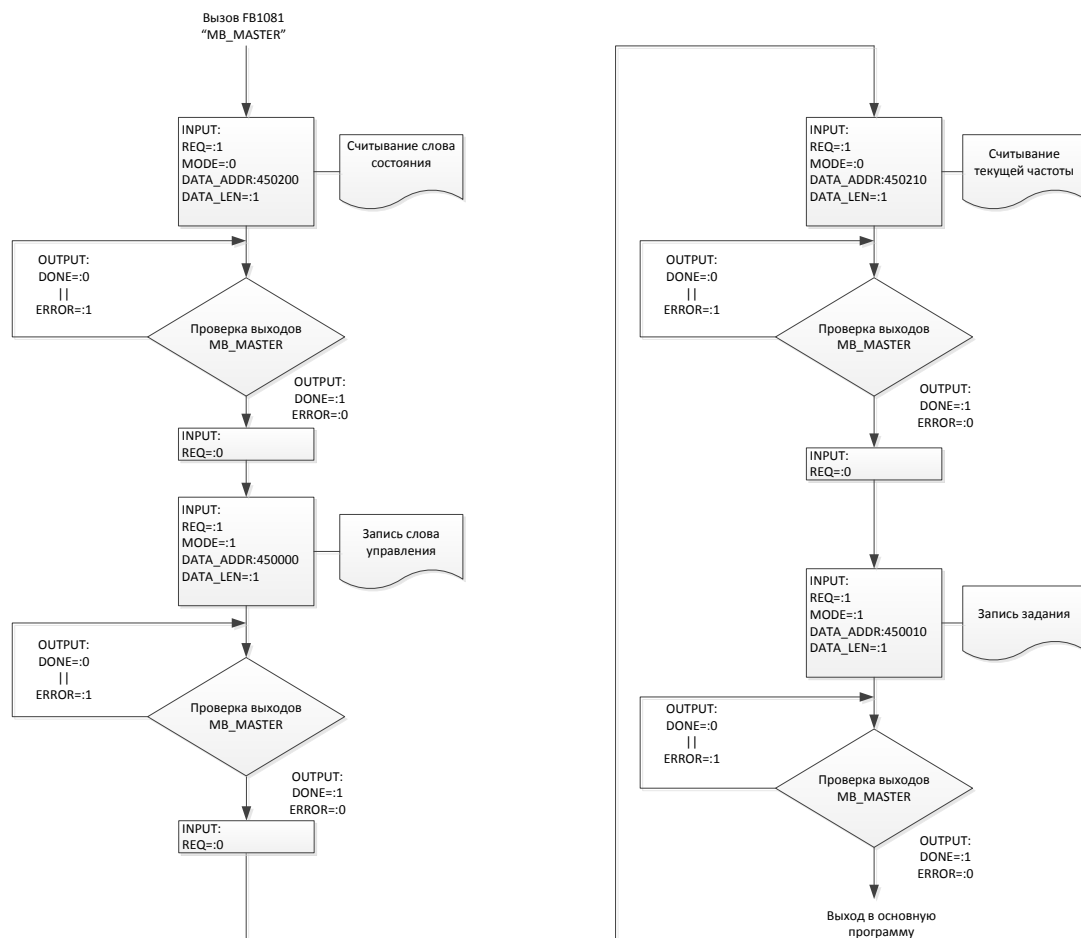
MODE=:0

DATA_ADDR=:450200

DATA_LEN=:1

Подробнее см. руководство по эксплуатации A5E02669003-02 SIMATIC S7 Программируемый контроллер S7-1200

Алгоритм обмена данными, с использованием FB1081 "MB_MASTER"



G3.2.2.3 Формируем блок данных для временного хранения считанных и записываемых регистров DB3

stend_freq ▶ Stend [CPU 1214C DC/DC/Rly] ▶ Program blocks ▶ Data_modbus [DB3]							
Data_modbus							
	Name	Data type	Offset	Start v...	Retain	Visible in ...	Comment
1	Static						
2	data_array	array [1..2] of DWord	0.0		☐	☐	Массив считываемых данных размерность 4 слова
3	data_manag	Word	8.0	0	☐	☐	
4	write	Bool	10.0	false	☐	☐	Признак необходимости записи регистров в ПЧ
5	write_allow	Bool	10.1	false	☐	☐	Признак необходимости считывания регистров из ПЧ
6	M_bit_on	Bool	10.2	false	☐	☐	Бит памяти положительного фронта команды "СТАРТ" ПЧ
7	M_bit_off	Bool	10.3	false	☐	☐	Бит памяти отрицательного фронта команды "СТОП" ПЧ
8	M_bit_obmen	Bool	10.4	false	☐	☐	Бит памяти положительного фронта команды "Начать обмен с ПЧ"
9	first_opros	Bool	10.5	false	☐	☐	Бит первого опроса ПЧ
10	Status	Word	12.0	0	☐	☐	Статус функции обмена Modbus
11	Write_adress	UDInt	14.0	0	☐	☐	
12	Status2	UInt	18.0	0	☐	☐	
13	Past_Zadania	DInt	20.0	0	☐	☐	
14	STW	Word	24.0	0	☐	☐	Слово состояния полученное из ПЧ
15	REF	Word	26.0	0	☐	☐	Задание частоты для отправки в ПЧ
16	MAV	Word	28.0	0	☐	☒	Текущая частота ПЧ

G3.2.2.4 Формируем блок данных DB6 программы

stend_freq ▶ Stend [CPU 1214C DC/DC/Rly] ▶ Program blocks ▶ PrivodData [DB6]							
PrivodData							
	Name	Data type	Offset	Start value	Retain	Visible in ...	Comment
1	Static						
2	Voltage	UInt	0.0	0	☐	☒	Напряжение на выходе ПЧ
3	Frequency	UInt	2.0	0	☐	☒	Текущая частота
4	Current	UInt	4.0	0	☐	☒	Текущий ток нагрузки
5	Pusk_stop	Bool	6.0	false	☐	☒	Команда СТАРТ/СТОП от верхнего уровня
6	revers_priamo	Bool	6.1	false	☐	☒	Команда реверс (не используется)
7	on_off_obmen	Bool	6.2	false	☐	☒	Включить обмен с ПЧ от верхнего уровня
8	Zadania	DInt	8.0	0	☐	☒	Величина задания после масштабирования
9	Up_Limit_freq	DInt	12.0	0	☐	☒	Величина верхнего предела задания
10	Down_Limit_freq	DInt	16.0	0	☐	☒	Величина нижнего предела задания
11	Ready_Privod	Bool	20.0	false	☐	☒	Бит "ПЧ готов к включению"
12	Zadanie_ok	Bool	20.1	false	☐	☒	Бит "Задание есть"
13	Communikate_fail	Bool	20.2	false	☐	☒	Бит "Связь нарушена"
14	Privod_in_work	Bool	20.3	false	☐	☒	Бит "ПЧ в работе"
15	Privod_fail	Bool	20.4	false	☐	☒	Бит "Ошибка ПЧ активна"
16	Privod_alarm	Bool	20.5	false	☐	☒	Бит "Предупреждение ПЧ активно"
17	Time_Startup	Int	22.0	0	☐	☒	
18	Time_Offdown	Int	24.0	0	☐	☒	

G3.2.2.5 Организация программы обмена данными с ПЧ по протоколу Modbus RTU

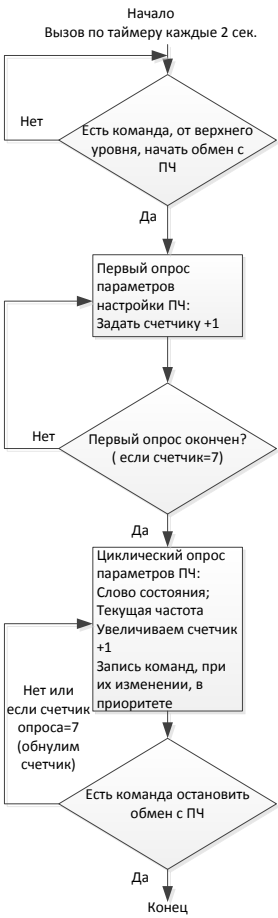
Кроме непрерывно читаемых параметров (слово состояние, текущая частота), есть параметры, которые нужно читать редко или один раз при запуске, обычно это настройки ПЧ.

Для этого драйвер строиться так, что при первом цикле опроса преобразователя частоты, читаются такие параметры, а во втором и дальнейших циклах читаются непрерывные параметры. (под словом «цикл», автор понимает несколько запросов чтением функцией 03h, в каждом цикле все параметры считываются по одному разу).

Если необходимо повторно считать редко-читаемые параметры, то делается перезапуск драйвера и первый цикл чтения повторяется.

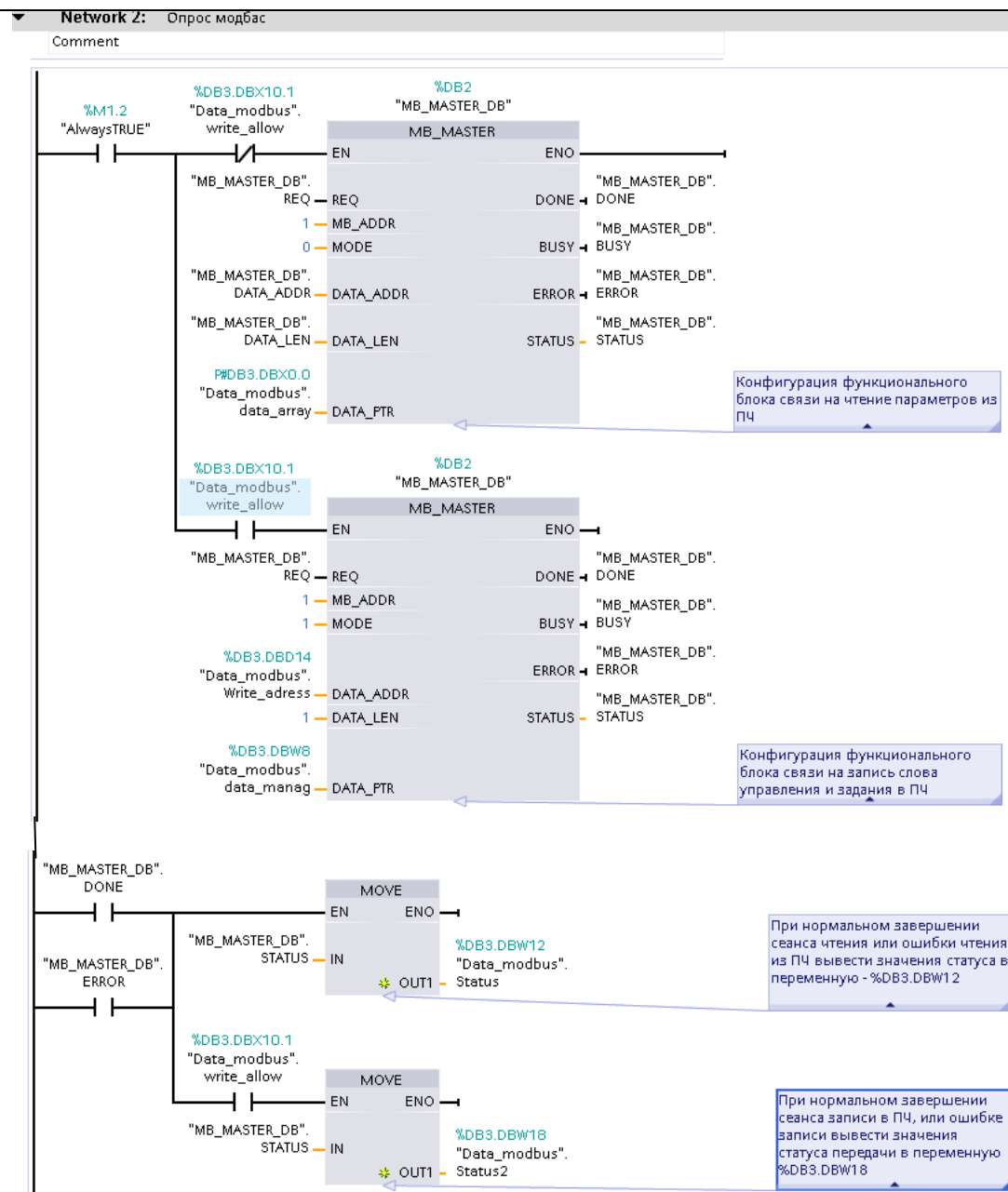
Можно сделать и по-другому, но необходимо учитывать, что во время чтения редко-читаемых параметров, непрерывные параметры не читаются и контроль над ситуацией может быть потерян. Терминология перезапуска драйвера обеспечивает, что он будет вновь инициализирован, так чтобы не были допущены ошибки.

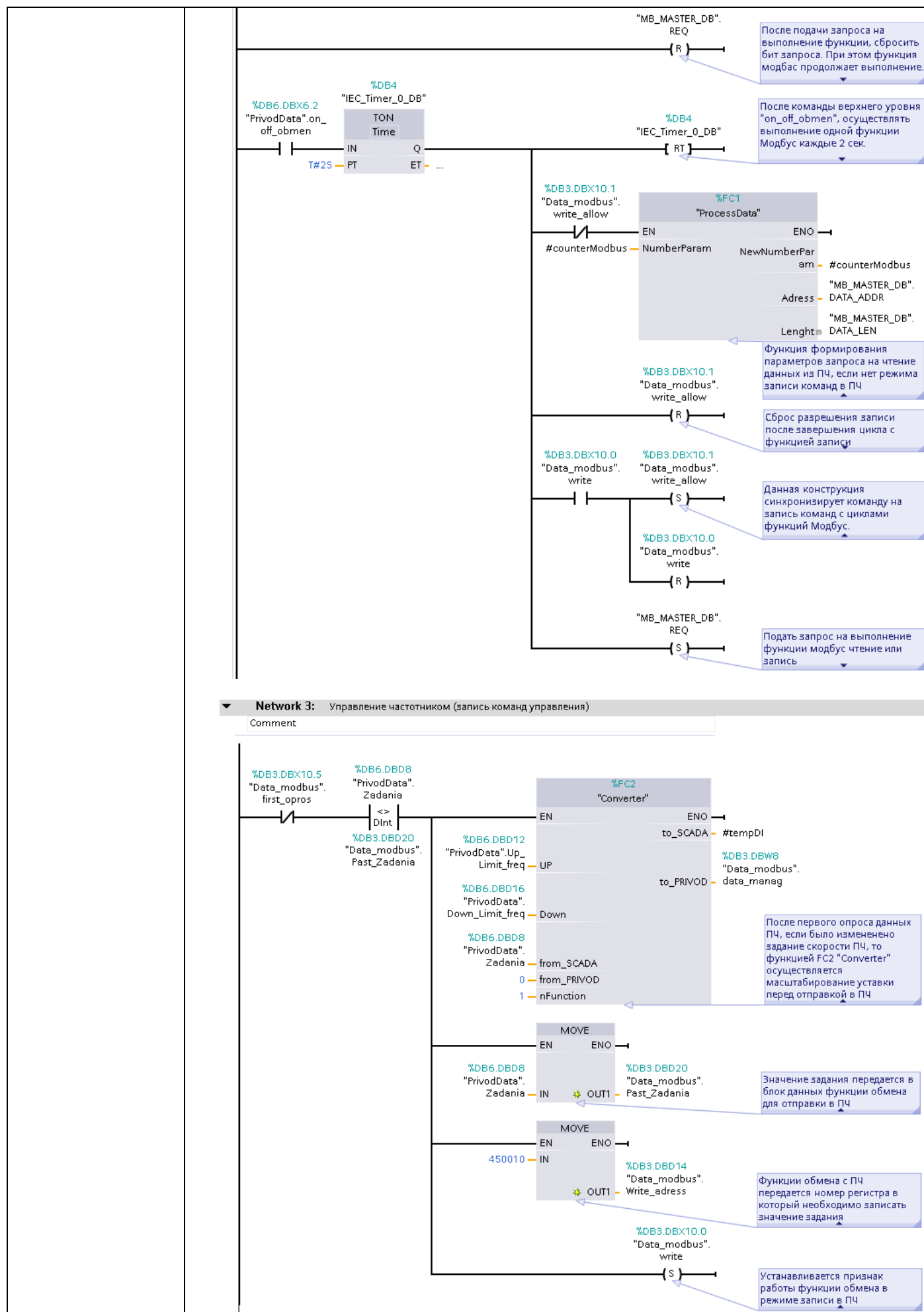
Укрупнено, программа разрабатывается по следующему алгоритму:



G3.2.2.6

Конфигурирование
вызова функций
чтения/записи
параметров ПЧ



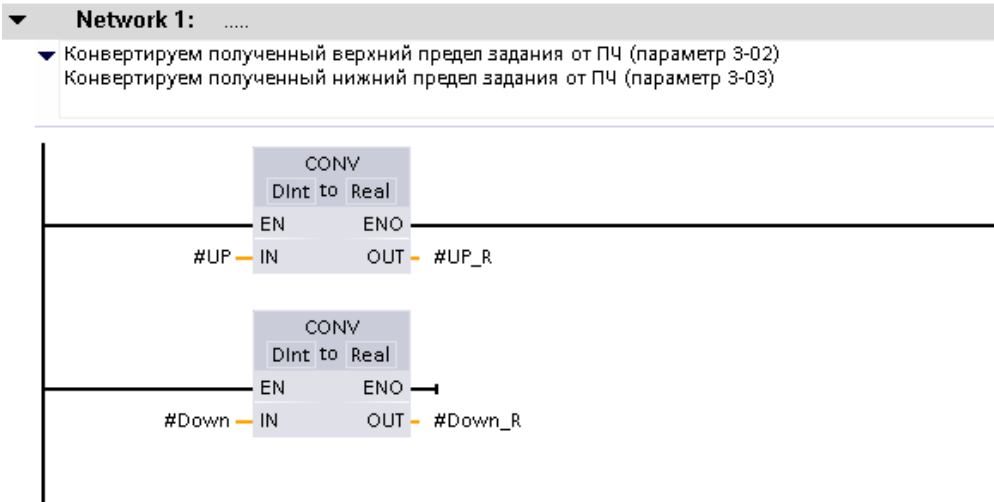


	После первого опроса данных ПЧ, если была команда от верхнего уровня "Пуск ПЧ" ("PrivodData".Pusk_stop), то загружается команда СТАРТ HEX-W#16#047C Функции обмена с ПЧ передается номер регистра в который необходимо записать слово управления Устанавливается признак работы функции обмена в режиме записи в ПЧ При подаче команды "СТОП" с верхнего уровня - W#16#043C значение передается в блок данных для отправки в ПЧ Функции обмена с ПЧ передается номер регистра в который необходимо записать слово управления Устанавливается признак работы функции обмена в режиме записи в ПЧ При подаче команды от верхнего уровня - начать обмен данными с ПЧ (on_off_obmen) установить бит первого опроса При первом опросе ПЧ сбросить признак записи в ПЧ, так как идет опрос Обнулить подсчет кол-ва запросов данных от ПЧ
G3.2.2.7 Масштабирование задания Функция FC2 "Converter" содержит два типа расчета nFuction 1 и 2, выбор типа расчета осуществляется при вызове функции в программе пользователя, путем задания числа на входе функции «nFuction»	1) nFuction=:1 Чтобы задать 100% задания, нужно подать число 4000h (16 384). Весь диапазон задания находится от -200% до 200%, а по шине от FFFFh до 8000h (-32767...+32768). Обычный пользователь естественно хотел бы задавать это число в частоте вращения двигателя (Гц). Не вдаваясь в вычисления, ниже приводиться готовая формула: $y = \frac{x - D}{U - D} * 16384$ Где y - значение передаваемое в ПЧ, x - исходное значение, D – нижний предел задания U – верхний предел задания. в формуле все величины выражены в мГц (Гц*1000) 2) nFuction=:2 При считывании задания из ПЧ, искомая формула будет обратной функцией от предыдущей формулы. $x = y * \frac{(U - D)}{16384} + D$

Описываем интерфейс
функции
масштабирования FC2
“Converter”

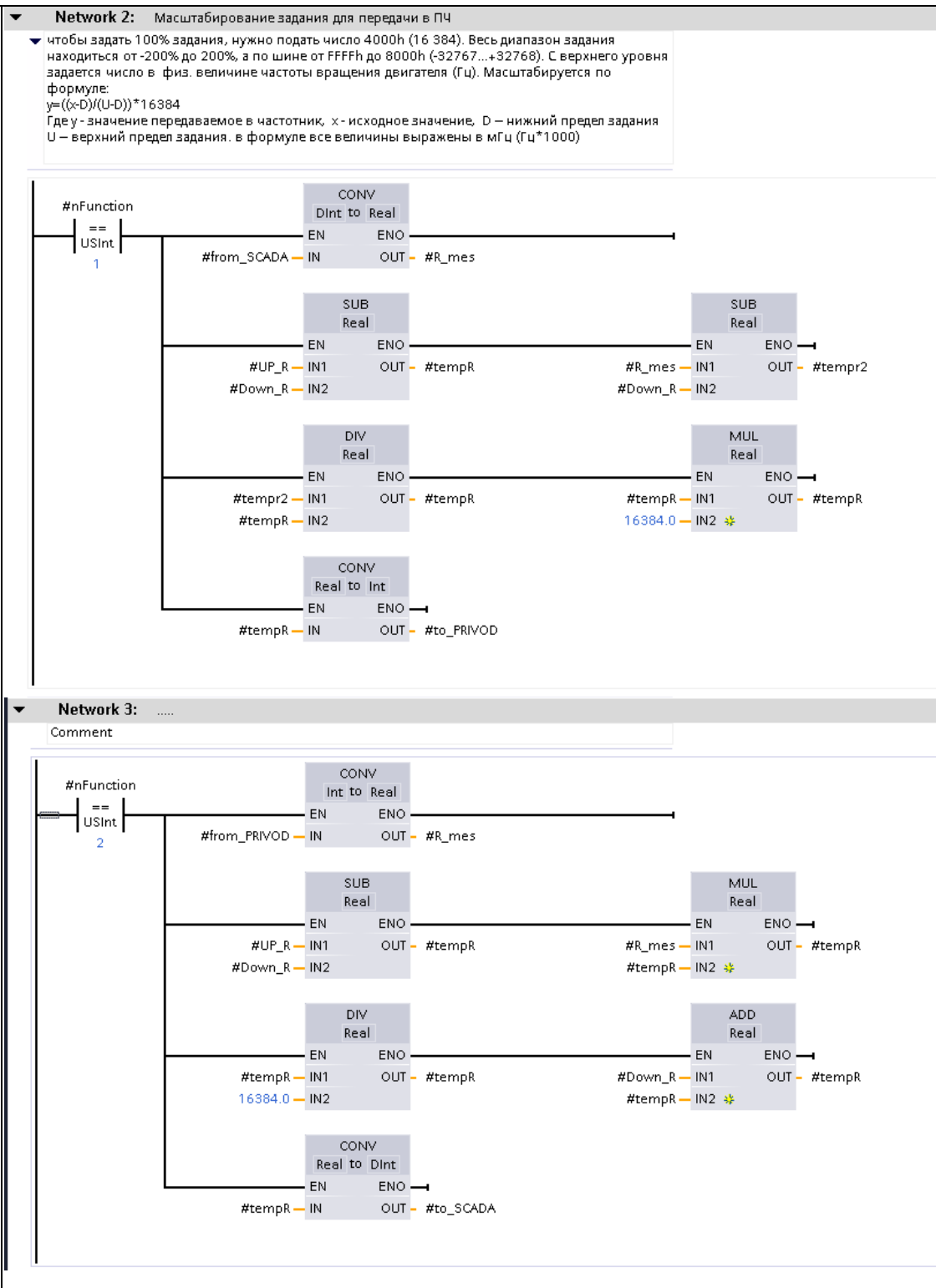
stand_freq ▶ Stend ▶ Program blocks ▶ Converter

Interface			
	Name	Data type	Comment
1	▼ Input		
2	UP	DInt	Верхний предел задания ПЧ, параметр 3-02
3	Down	DInt	Нижний предел задания ПЧ, параметр 3-03
4	from_SCADA	DInt	Значение задания поступившее от верхнего уровня
5	from_PRIVOD	Int	Текущее задание в ПЧ
6	nFunction	USInt	Номер требуемой формулы масштабирования
7	▼ Output		
8	to_SCADA	DInt	Новое значение задания для верхнего уровня
9	to_PRIVOD	Int	Новое значение задания для отправки в ПЧ
10	▼ InOut		
11	<Add new>		
12	▼ Temp		
13	UP_R	Real	
14	Down_R	Real	
15	R_mes	Real	
16	tempR	Real	
17	tempr2	Real	
18	▼ Return		
19	Ret_Val	Void	



Масштабирование задания перед отправкой в ПЧ

Масштабирование задания полученного из ПЧ



G3.2.2.8 Разработка функции формирования запросов по протоколу Modbus

FC1 “ProcessData”

Формируем интерфейс FC1

Читаем из порта данные и переносим их в блок данных DB6 пользователя

stend_freq ▶ Stend [CPU 1214C DC/DC/Rly] ▶ Program blocks ▶ ProcessData [FC1]

Interface

	Name	Data type	Comment
1	Input		
2	NumberParam	USInt	Начальное задание счетчика формирования запросов
3	Output		
4	Adress	UDInt	Номер запрашиваемого регистра Modbus
5	Lenght	USInt	Длина запрашиваемого регистра Modbus
6	InOut		
7	<Add new>		
8	Temp		
9	templnt	UInt	
10	tempDint	UDInt	
11	number	USInt	
12	tempW	Word	
13	Return		
14	NewNumberParam	USInt	

Block title: Processing Data from privod

Comment

Network 1:

Comment

MOVE

#NumberParam → IN → OUT1 → #number

#NumberParam

Начальное задание счетчика формирован...

Network 2: Значение в счетчике опроса = 1

Comment

#number
==
USInt
1

%DB3.DBX10.5
"Data_modbus".
first_opros

MOVE

OUT1 → #templnt

#templnt → IN → OUT1 → Voltage

%DB6.DBW0
"PrivodData".

Сохраняем в DB6 значение напряжения на выходе ПЧ

%DB3.DBX10.5
"Data_modbus".
first_opros

MOVE

OUT1 → #tempDint

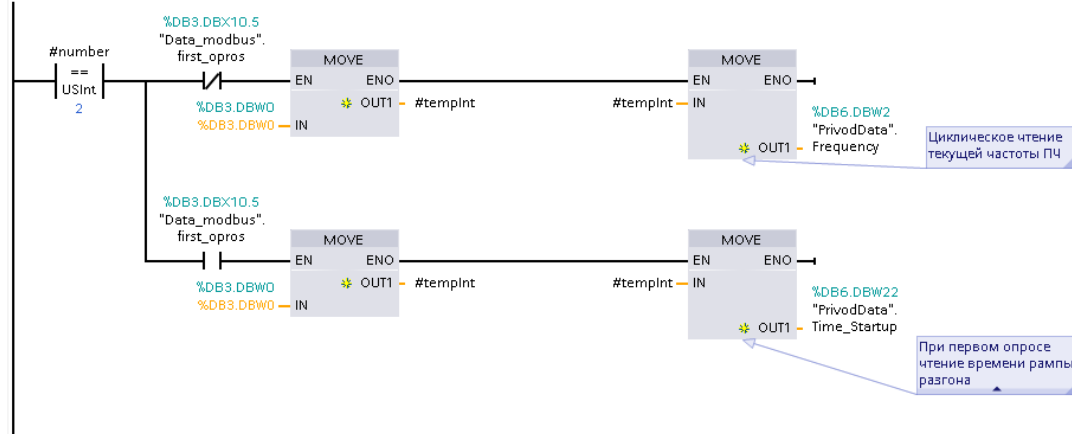
#tempDint → IN → OUT1 → Limit_freq

%DB6.DBD12
"PrivodData".Up_
"Верхний предел задания" при первом опросе ПЧ

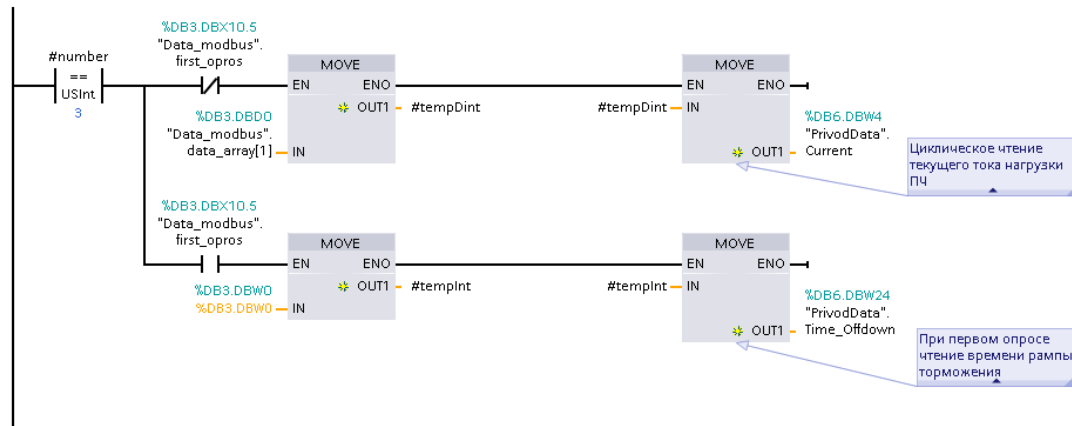
G16

Network 3: Значение в счетчике опроса = 2

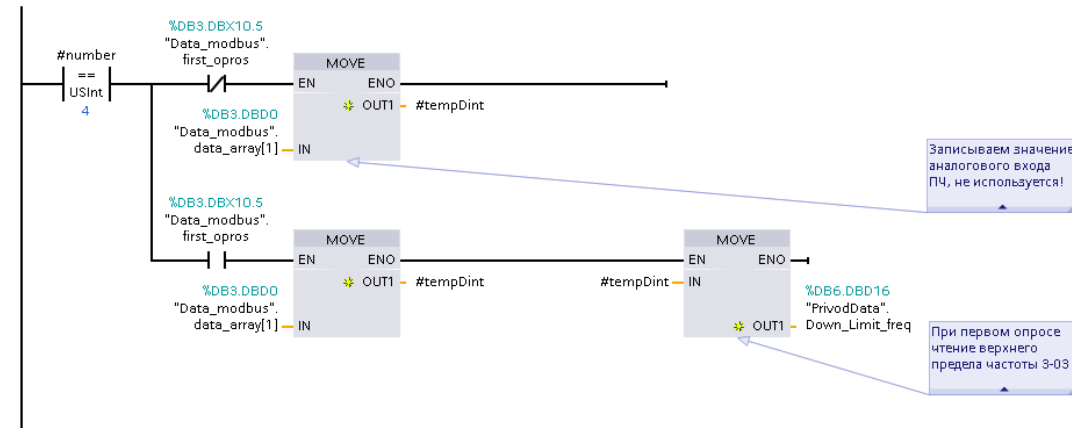
Comment

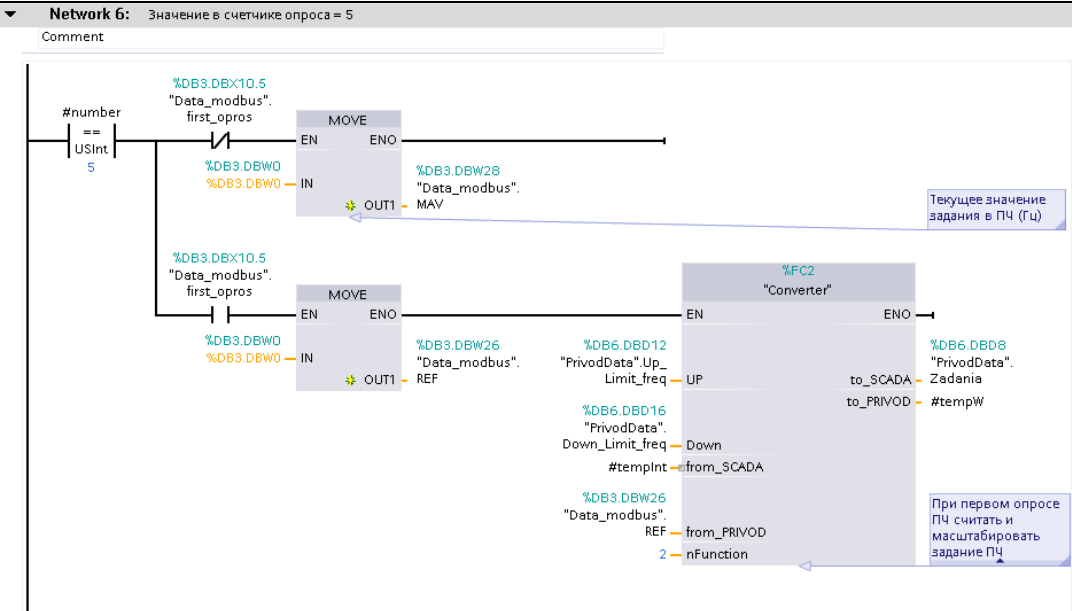
**Network 4:** Значение в счетчике опроса = 3

Comment

**Network 5:** Значение в счетчике опроса = 4

Comment

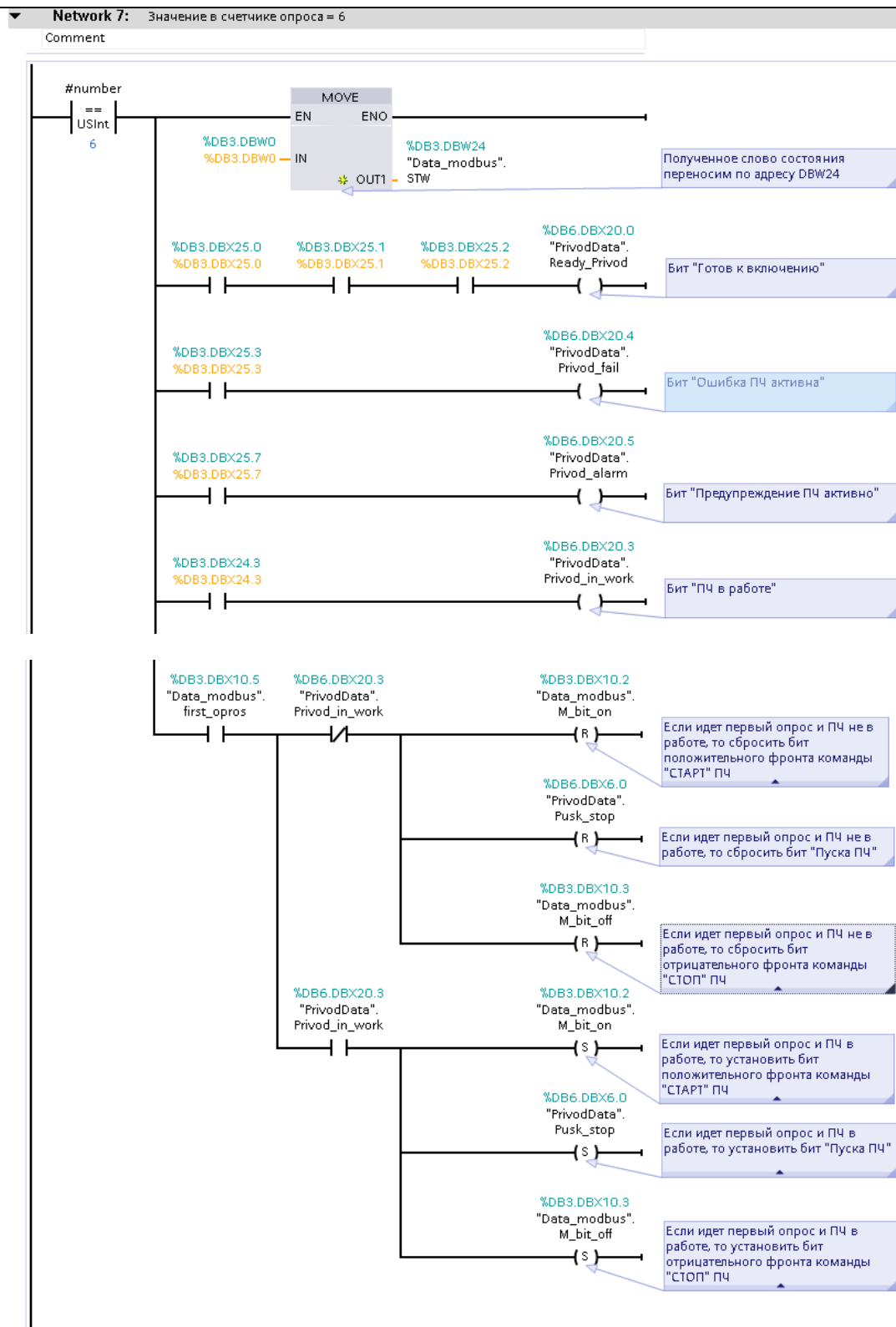




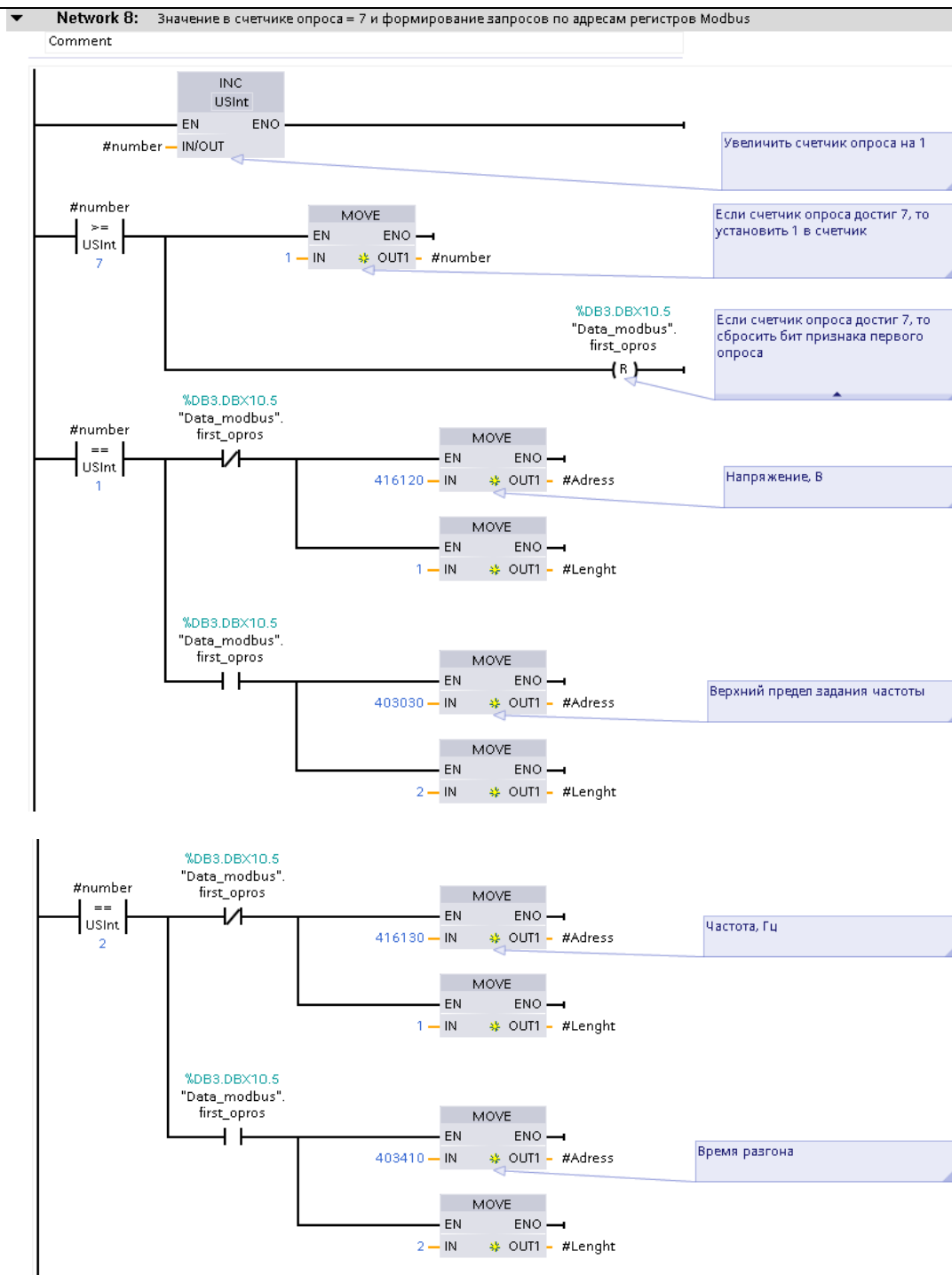
Параметры, извлекаемые из регистра STW. В Таблице ниже приведены параметры, которые анализируются в данном примере. Слово «STW» копируется в переменную контроллера с адресом DB3.DBW24

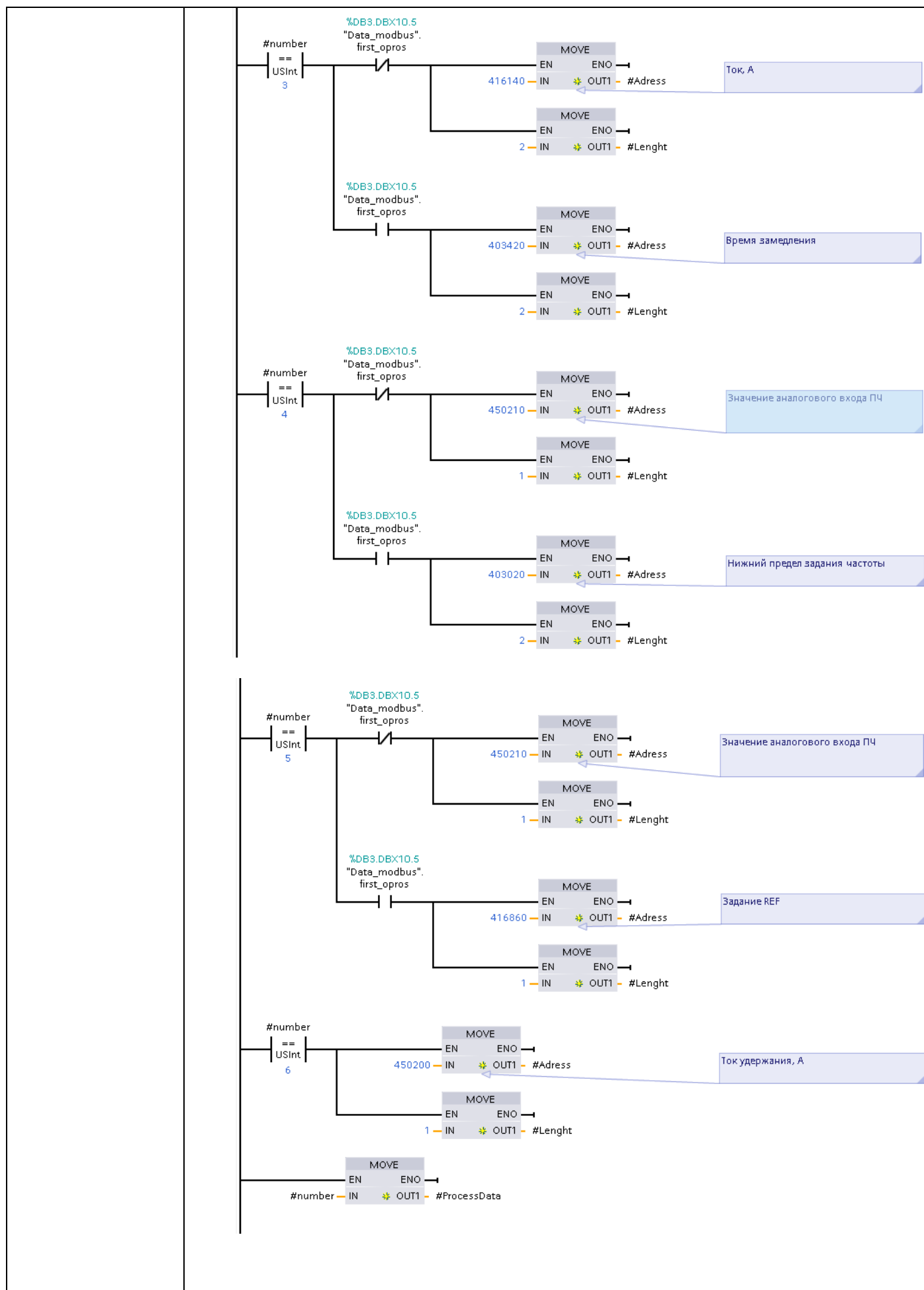
Таблица. Параметры извлекаемые из «STW»

Назначение в ПЧ	STW номер бита в ПЧ	Адрес в контроллере	Функция в контроллере
Исправность питания и управления частотника	0	DB3.DBX25.0	Блокировка управления ПЧ, кроме функции выбега
Готовность привода к работе	1	DB3.DBX25.1	
Нет сигнала торможения	2	DB3.DBX25.2	
Авария ПЧ	3	DB3.DBX25.3	Блокировка управления ПЧ, кроме функции выбега и сброса аварии. Выдача общего сообщения об аварии
Предупреждение ПЧ	7	DB3.DBX25.7	Выдача общего предупреждения
Привод в работе	11	DB3.DBX24.3	Индикация работы ПЧ. Установка переключателя при инициализации



Формируем запросы по адресам регистров Modbus





G4. 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) A5E02669003-02 Руководство по эксплуатации SIMATIC S7 Программируемый контроллер S7-1200
http://old.automation-drives.ru/as/download/doc/microsystems/s7_1200/s71200_system_manual_r.pdf