

Позиционирование SINAMICS S110 с S7-1200 по протоколу USS

с S7-1200, SINAMICS S110 и KTP600

Пример конфигурации x9 • декабрь 2009

Примеры применения

Ответы для промышленности.

SIEMENS

Industry Automation und Drives Technologies Service & Support Portal

Этот документ взят с Internet Serviceportal Siemens AG, Industry Automation and Drives Technologies. По следующей ссылке можно скачать этот документ напрямую.

<http://support.automation.siemens.com/RU/view/ru/88669105>

При возникновении вопросов по настоящей статье просьба отправить нам E-Mail на следующий адрес:

online-support.automation@siemens.com

Гарантии и ответственность

Указание

Прикладные примеры являются не обязывающими и не претендуют на полноту в том, что касается конфигурации и оснащения, а также любых случайностей. Прикладные примеры не являются решениями для нестандартных задач, а должны рассматриваться лишь как вспомогательная информация для типичных задач. Сам пользователь несет ответственность за правильное использование описанных продуктов. Эти прикладные примеры не снимают с пользователя обязанностей по безопасному обращению при использовании, установке, эксплуатации и техобслуживании. Используя эти прикладные примеры, пользователь признает, что Siemens не несет никакой ответственности за возможный ущерб, выходящей за рамки описанного регламентирования ответственности. Siemens оставляет за собой право на внесение любых изменений в данные прикладные примеры без предварительного уведомления. При расхождениях в предложениях в этом прикладном примере и других публикациях Siemens, к примеру, каталогах, содержание другой документации имеет приоритет.

Мы не ручаемся за содержащуюся в настоящем документе информацию.

Наша ответственность, не важно, по какой правовой причине, за вызванный использованием описанных в прикладном примере образцов, указаний, пиктограмм, параметров проектирования и рабочих характеристик и т.п. ущерб отсутствует, за исключением принудительной ответственности, к примеру, согласно закону об ответственности за качество произведённых продуктов и предоставленных услуг в случае умысла, грубой халатности, из-за угрозы жизни или здоровью, из-за принятия на себя гарантии за свойства предмета, из-за умышленного умалчивания недостатков или из-за нарушения важных обязательств по договору. Но возмещение за ущерб, вызванный нарушением договорных обязательств, ограничивается характерным для договора, предсказуемым ущербом, за исключением наличия умысла или грубой халатности или наступления принудительной ответственности из-за угрозы жизни, здоровью или травм. Изменение бремени доказывания в ущерб пользователя с этим не связано.

Передача или копирование данных прикладных примеров или их частей запрещены, если явно не указано иначе со стороны Siemens Industry Sector.

Содержание

	Гарантии и ответственность	3
1	Задача автоматизации	5
1.1	Прикладная задача автоматизации	5
1.2	Список компонентов	6
2	Решение автоматизации	8
2.1	Монтажная схема	8
2.2	Адресация приводов и завершение шины RS485 с USS- протоколом.....	10
2.3	Структура протокола USS.....	11
2.4	Коммуникация с приводом.....	12
2.5	Использование и параметрирование всех доступных управляющих слов и слов состояния	18
	Обзор сигналов управления.....	19
	Обзор сигналов состояния.....	22
2.6	Используемые функции простого позиционера	24
3	Конфигурация	30
3.1	Монтаж и подключение аппаратных средств.....	30
3.2	Подключение S7-1200 к PG/PC	31
3.3	Загрузка проекта в S7-1200 CPU1214C.....	32
3.4	Загрузка проекта на панель SIMATIC KTP600	33
3.5	Использование среды выполнения PC вместо панели	34
3.6	Установка концевых сопротивлений для шины RS 485.....	35
3.7	Параметрирование SINAMICS S110.....	35
3.8	Управление приложением через HMI	43
4	Элементы кода.....	47
5	История изменений.....	47

1 Задача автоматизации

1.1 Прикладная задача автоматизации

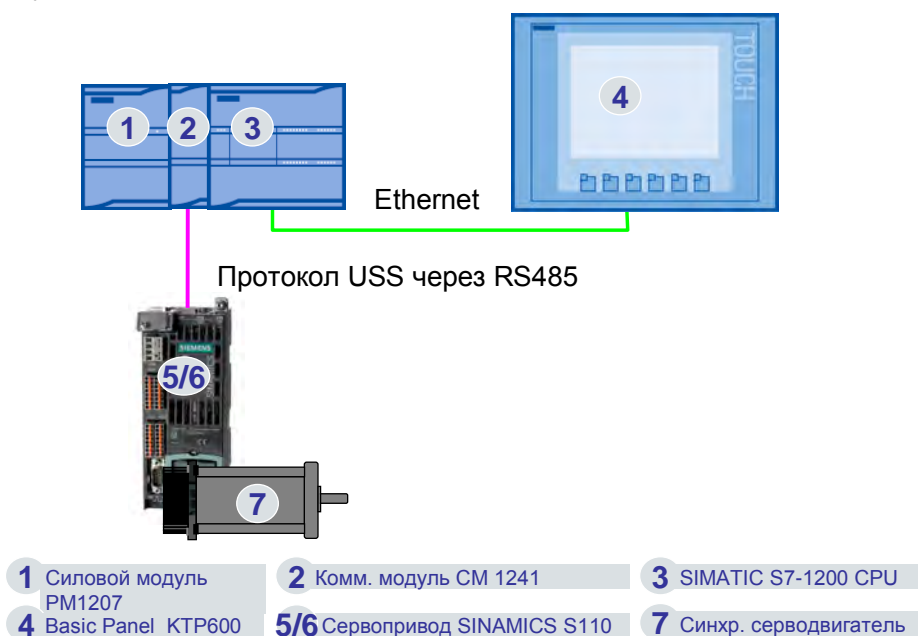
Соединенный с сервоприводом типа SINAMICS S110 синхронный двигатель должен управляться через коммуникационный модуль CM1241 (RS485) из контроллера S7-1200 (CPU1214C).

Коммуникация между контроллером и сервоприводом осуществляется с помощью протокола USS.

Управление и визуализация выполняются через сенсорную панель KTP600, которая через Ethernet-соединение подключается к контроллеру S7-1200.

В качестве инструмента конфигурирования для управляющей программы и HMI используется STEP7 Basic v10.5. Для конфигурирования сервопривода используется ПО для ввода в эксплуатацию STARTER.

Рисунок 1-1



В задачу включены следующие сценарии:

- Работа двигателя в толчковом режиме
- Реферирование
- Абсолютное и относительное позиционирование
- Работа двигателя по определенным профилям

Для позиционирования двигателя, наряду с заданной позицией и заданной скоростью, и различные командные биты по протоколу USS должны быть переданы на SINAMICS S110. После SINAMICS S110 самостоятельно управляет позиционированием или движениями двигателя. На контроллер возвращаются, наряду с различными битами состояния, фактическая позиция, фактическая скорость и сообщения об ошибках.

1.2 Список компонентов

Продукты

Таблица 1-1

	Компоненты	Кол-во	MLFB/заказной номер	Указание
1.	Источник питания PM1207	1	6EP1332-1SH71	
2.	Коммуникационный модуль RS485 CM1241	1	6ES7241-1CH30-0XB0	
3.	S7-1200 CPU1214C	1	6ES7214-1AE30-0XB0	DC/DC/DC
4.	Базовая панель KTP600 (цвет, PN)	1	6AV6647-0AD11-3AX0	опционально
5.	Силовой модуль PM340	1	6SL3210-1SB12-3AA0	230B
6.	Управляющий модуль CU305 DP	1	6SL3040-0JA00-0AA0	
7.	Синхронный серводвигатель 1FK7	1	1FK7032-5AF21-1UA0	DRIVE-CLiQ
8.	SINAMICS S110 MMC вкл. FW v4.3 и лицензию	1	6SL3054-4ED00-0AA0	Как опция, при наличии CU305 со старым FW

Указание KTP600 здесь также не обязательна. Для моделирования интерфейса пользователя можно использовать среду выполнения PC из STEP7 Basic.

Принадлежности

Таблица 1-2

	Компонент	Кол-во	MLFB/заказной номер	Указание
9.	Силовой кабель	1	6FX5002-5CG01-1AB0	
10.	Сигнальный кабель DRIVE-CLiQ	1	6FX5002-2DC00-1AB0	
11.	Кабель Profibus	1	6XV1830-0EH10	
12.	Штекер Profibus с соединением PG	2	6ES7972-0BB12-0XA0	
13.	Коммутирующий дроссель	1	6SE6400-3CC00-4AB3	опция
14.	Соединительный кабель Ethernet между KTP600, S7-1200 CPU и PC	1	6XV1870-3QH20	
15.	Последовательный нуль-модемный кабель для ввода в эксплуатацию SINAMICS S110	1	Специализированный магазин	RS232 (штырьки 2 и 3 повернуты)
16.	Концевой выключатель (NO)	2	Специализированный магазин	механический
17.	Переключатель референтной точки	1	Специализированный магазин	индуктивный

Указание Данная конфигурация предназначена для промышленного использования. Здесь для питания, как правило, используются промышленные сети. Поэтому использование специальных фильтров/дросселей с низкими токами утечки не требуется. Если конфигурация будет использоваться в чувствительных электросетях (к примеру, компьютеры в той же сети), то рекомендуется использовать фильтры или дроссели.

Подробности по SINAMICS S110 можно найти здесь:
<http://www.siemens.com/sinamics-s110>

Пакет программирования

Таблица 1-3

	Компонент	Кол-во	MLFB/заказной номер	Указание
18.	STEP 7 Basic V10.5	1	6ES7822-0AA00-0YA0	
19.	ПО для ввода в эксплуатацию STARTER на DVD	1	6SL3072-0AA00-0AG0	От версии 4.1.5 для FW v4.3

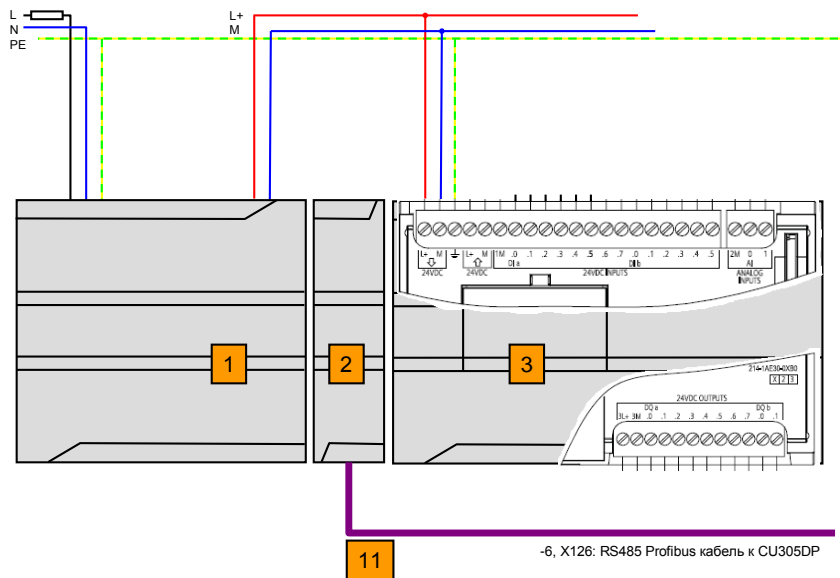
Указание Актуальную версию STARTER можно загрузить отсюда:
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/26233208>

2 Решение автоматизации

2.1 Монтажная схема

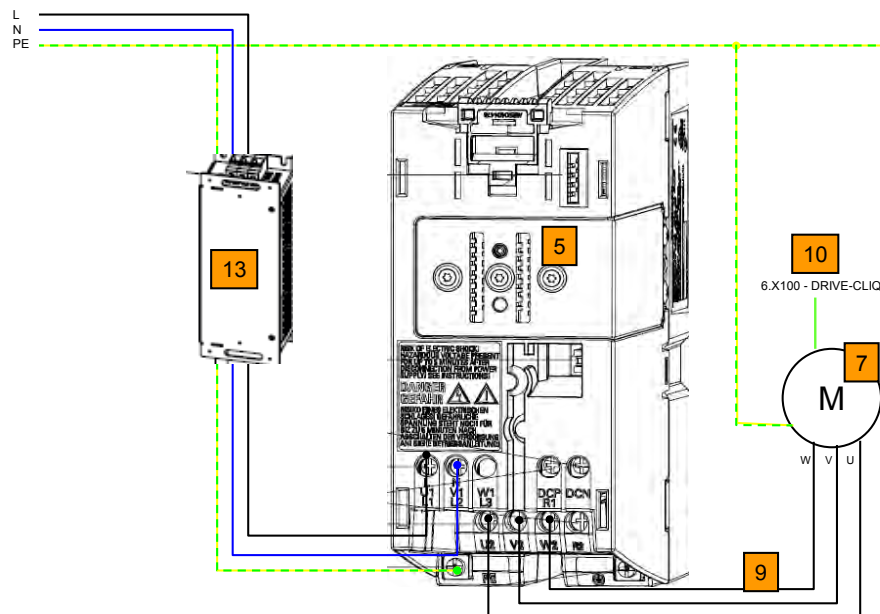
S7-1200 PM1270 + CPU1214C

Рисунок 2-1



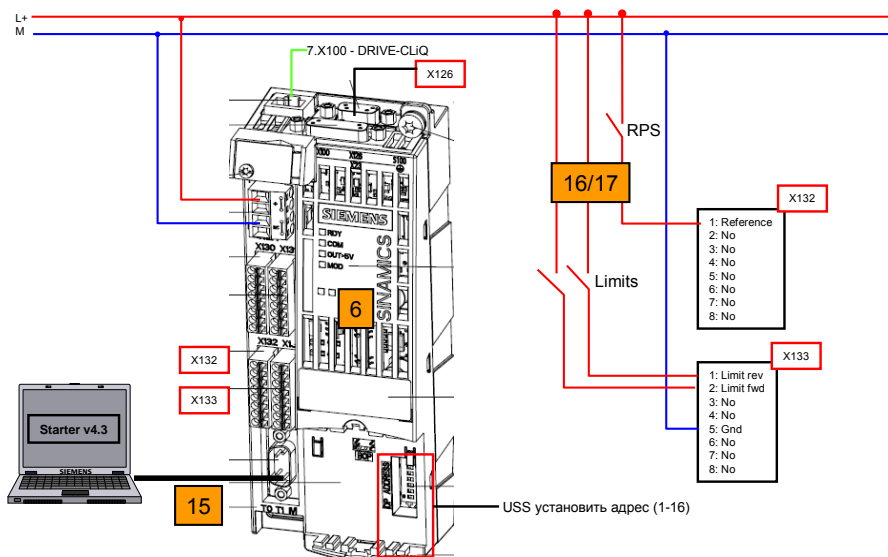
PM340

Рисунок 2-2



CU305DP

Рисунок 2-3



Указание

Подключить источник питания AC 230V SINAMICS S110 с учетом действующих предписаний по технике безопасности и инструкций из руководства.

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/33940571>

ВНИМАНИЕ

Указания по недопущению электромагнитных помех:

- Убедиться в наличии хорошего проводящего соединения между сервоприводом и (заземленной) монтажной панелью.
- Убедиться, что все устройства в шкафу заземляются через короткие провода заземления, имеющие большое сечение и подключенные к общей точке заземления или заземляющей шине.
- Убедиться, что подключенный на сервоприводе S7-1200 CM через короткий провод с большим сечением соединен с тем же заземлением или той же точкой заземления, что и сервопривод.
- Использовать экранированные кабели цепи управления, к примеру, кабель SIEMENS Profibus для построения шины RS485.
- Кабели цепи управления - по возможности - должны прокладываться отдельно от силовых кабелей в отдельных инсталляционных каналах. Силовые кабели и кабели цепи управления должны пересекаться под углом 90°.
- Подключить защитный провод двигателя к заземляющему соединению (PE) соответствующего сервопривода.
- Правильно изолировать концы кабелей, при этом проследить, чтобы не экранированные кабели по возможности были бы короткими.

Использовать экранированные кабели для соединений двигателя, заземлить экран с помощью скобы для крепления кабеля, как со стороны преобразователя, так и со стороны двигателя.

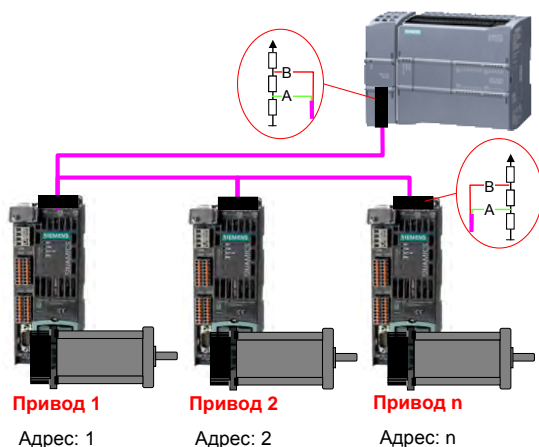
2.2 Адресация приводов и завершение шины RS485 с USS-протоколом

Шина RS485 позволяет передавать данные с использованием USS-протокола по 2-проводному кабелю между Master (к примеру, CPU 1214C) и макс. 16 Slave (к примеру, SINAMICS S110). При этом должна существовать возможность идентификации каждого Slave через однозначный адрес между 1 и 16.

USS-протокол разрешает только один Master, присвоение адреса которому не требуется.

Во избежание отражение в начале или конце шины, которые могут привести к искажению информационного сигнала, шина должна быть завершена, как показано на рис. 2-4, с помощью концевых сопротивлений.

Рисунок 2-4



Как показано на рисунке 2-5, в данной ситуации для этого используются переключатели на штекере PROFIBUS с обеих сторон.

Рисунок 2-5



2.3 Структура протокола USS

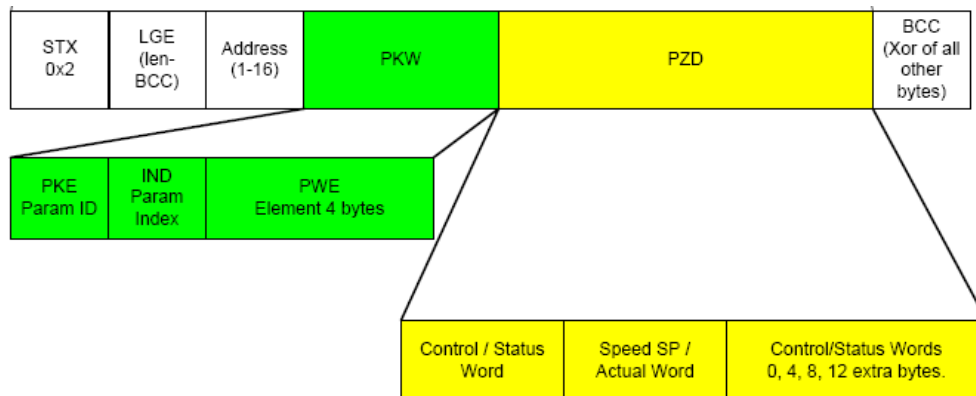
Протокол USS был разработан для обмена информацией о процессе по шине RS485 между центральным контроллером и участниками на шине (в дальнейшем привод). При этом каждый привод идентифицируется оригинальным адресом шины.

Даже при использовании PROFIBUS той же физической технологии RS485, между протоколами PROFIBUS и USS существует значительное различие.

Телеграмма USS имеет следующую структуру (рисунок 2-6):

- STX: начальный текст
- LGE: длина телеграммы
- ADR: адрес Slave
- PKW: параметр-идентификатор-значение
- PZD: данные процесса
- BCC: контрольный блок (контрольная сумма)

Рисунок 2-6



С помощью PZD-части на привод передаются команды управления и заданные значения. Привод возвращает информацию о состоянии и фактические значения. Стандартно в 1-м PZD-слове находится управляющее слово или слово состояния. Во 2-м PZD-слове – главное заданное значение или фактическое значение. Следующие 6 слов (12 байт) могут использоваться свободно. Тем самым длина PZD может варьироваться между 2, 4, 6 или 8. Длина PZD в приводе и в контроллере должна совпадать.

PKW-часть используется для чтения или записи отдельных значений параметров в приводе. Тем самым при работе можно изменять или выгружать отдельные параметры в приводе. PKW-часть состоит из компонентов:

- PKE: идентификатор параметра
- IND: индекс параметра
- PWE: значение параметра

PKE и IND имеют размер в 1 слово соответственно. Длина PWE может варьироваться между 1 или 2 словами, в зависимости от того, какой тип данных должен быть передан (слово, двойное слово, Real). Общая длина PKW у большинства приводов может настраиваться и должна быть, при коммуникации с S7-1200, установлена на постоянную длину в 4 слова. Из этого следует, что размер PWE-части равен 2 словам.

Указание Дополнительную информацию по протоколу USS можно найти по следующему адресу:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/24178253>

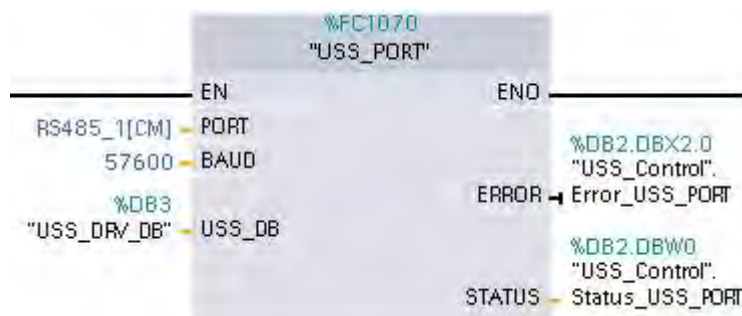
2.4 Коммуникация с приводом

Коммуникация контроллера S7-1200 через коммуникационный модуль с приводом осуществляется через интеграцию входящей в объем поставки STEP7 Basic библиотеки.

Коммуникация с USS_PORT

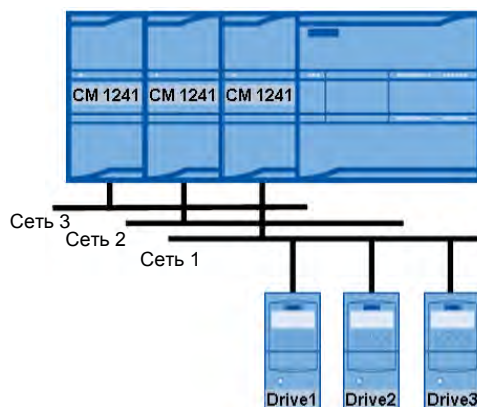
Для возможности передачи команды от контроллера на привод, необходима функция, управляющая коммуникацией между CPU и приводом через коммуникационный модуль PtP. Это осуществляется с помощью блока „USS_PORT“ (рисунок 2-7).

Рисунок 2-7



Параметр блока „Port“ специфицирует коммуникационный модуль, через который подключены приводы. Через один коммуникационный модуль может управляться макс. 16 приводов. Т.к. S7-1200 поддерживает макс. 3 коммуникационных модуля, то возможно подключение до 48 приводов в 3 различных сетях.

Рисунок 2-8



При каждом вызове блока обрабатывается коммуникация с одним приводом. Коммуникация с приводом выполняется асинхронно. Это означает, что контроллеру S7-1200 необходимо несколько циклов до завершения обмена данными с одним приводом.

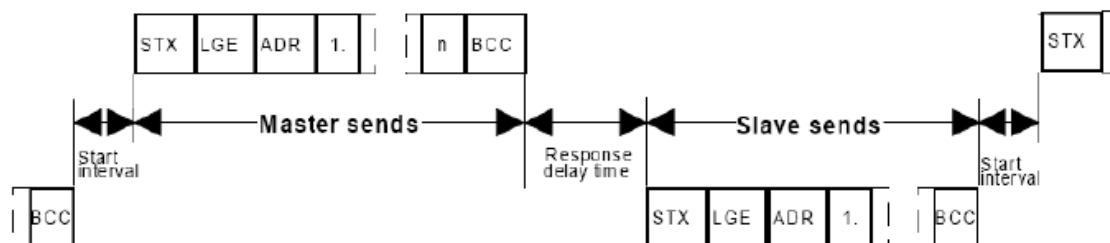
Поэтому блок „USS_PORT“ обычно вызывается из ОВ задержки прерывания через определенные интервалы. Интервал вызова соответствует времени, необходимому для одной транзакции с одним приводом.

Возможен и циклический вызов блока, что, однако, не увеличивает число транзакций. Вызов при активном блоке игнорируется. При длинном цикле интервал между вызовами увеличивается и возможны прерывания коммуникации.

В зависимости от скорости передачи, для транзакции существует „Worst Case Message Time“ (WCMT), т.е. время, которое может потребоваться для одной транзакции в худшем случае. Его можно узнать из таблицы 2-1. Оно состоит из длины передаваемой и принимаемой телеграммы, а также соответствующего времени ожидания (рисунок 2-9). По отдельности это:

- Начальный интервал соответствует времени, которое должно пройти, прежде чем USS-Master сможет отправить запрос (формула: $(2 \cdot 11) / \text{скорость передачи [бит в секунду]}$)
- Телеграмма запроса Master
- Макс. задержка ответа в 20 мс
- Ответная телеграмм Slave

Рисунок 2-9



Стандартно библиотека для протокола USS выполняет до двух повторений при каждой транзакции. Из этого следует мин. интервал вызова для USS_PORT, который может быть рассчитан по следующей формуле:

$$\text{Мин. интервал вызова USS_PORT [мс]} = 2 \cdot \text{WCMT}$$

Кроме этого, необходимо обеспечить вызов блока „USS_PORT“ в течение тайм-аута привода. Тайм-аут привода это интервал времени, доступный для одной транзакции, если для завершения транзакции из-за ошибок коммуникации необходимо 3 попытки. Для расчета тайм-аута привода используется следующая формула:

$$\text{Тайм-аут на привод [мс]} = 3 \text{ повторения} \cdot \text{мин. интервал вызова USS_PORT}$$

Если в сети находится несколько приводов, то необходимо умножить число приводов в сети на тайм-аут одного привода. Тайм-аут на один привод увеличивается на это вычисленное значение.

Тайм-аут на привод [мс] = (3 повторения * мин. интервал вызова USS_PORT) * число приводов в сети
--

Таблица 2-1

Скорость передачи данных в бодах	WCMT [мс]	Мин. интервал вызова USS_PORT [мс]	Тайм-аут на привод [мс]
1200	405,00	790	2370
2400	212,50	405	1215
4800	116,25	213	639
9600	68,13	117	351
19200	44,06	69	207
38400	32,03	45	135
57600	28,02	37	111
115200	24,01	29	87

Пример расчета:

В сети находится 2 привода. Скорость передачи составляет 57600 бод.

- мин. интервал вызова USS_PORT = (2 * 28,02) = 37мс
- тайм-аут на привод = (3 * 37) * 2 = 222 мс

Результат:

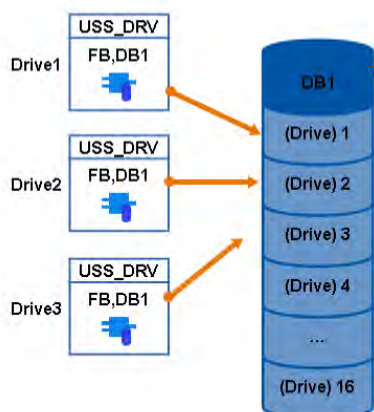
- ОВ задержки прерывания, в котором вызывается блок USS_Port, должен быть сконфигурирован с интервалом мин. в 37 мс.
- Контроль коммуникации в приводе должен быть спараметрирован мин. с 222 мс, лучше с 230 мс.

Передача и выгрузка данных процесса на приводы с USS_DRV

Блок „USS_DRV“ обменивается данными с приводами, создавая запросы и обрабатывая ответы. Местом хранения данных служит блок данных экземпляра. Для каждого привода в сети должен использоваться собственный блок USS_DRV. При этом до 16 вызванных блоков USS_DRV делят между собой один и тот же блок данных экземпляра.

После вставки первого блока USS_DRV в STEP7 Basic Editor, автоматически создается блок данных экземпляра. Для всех следующих блоков USS_DRV должен указываться тот же блок данных экземпляра.

Рисунок 2-10



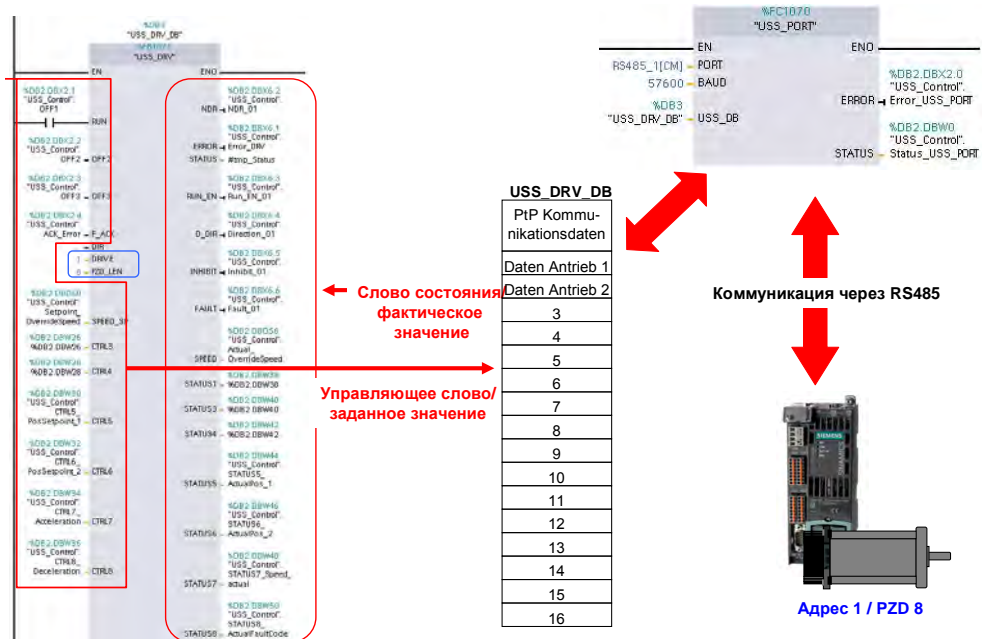
Вызов блока USS_DRV должен выполняться циклически. При первом выполнении блока, указанный в параметре „Drive“ привод инициализируется в блоке данных экземпляра. Только после этой инициализации, USS_PORT может начать коммуникацию с этим приводом. Т.е. блок USS_DRV обязательно должен быть вызван минимум один раз на привод. Если номер привода при работе изменяется, то необходима повторная инициализация блока данных экземпляра, для чего контроллер сначала переводится в STOP, а после снова в RUN.

С помощью находящихся слева параметров блока USS_DRV, конфигурируются управляющее слово (RUN, OFF2, OFF3, F_ACK, DIR) и главное заданное значение (SPEED_SP) соответствующего привода. CTRL3 – CTRL8 при этом представляют собой имеющиеся для свободного использования слова информации о процессе передаваемой телеграммы. Эти сконфигурированные параметры помещаются в буфер передачи блока данных экземпляра.

Слово состояния (STATUS1) и фактическое значение (SPEED) привода считываются из прежнего действующего буфера ответов и предоставляются на выходах блока USS_DRV. STATUS3 – STATUS8 при этом представляют собой имеющиеся для свободного использования слова данных процесса ответной телеграммы. Отдельные биты RUN_EN, D_DIR, INHIBIT и FAULT являются выборкой из 1-ого слова состояния.

При выполнении USS_DRV данные не передаются. Только после выполнения USS_PORT начинается коммуникация с приводами. USS_DRV только конфигурирует передаваемые сообщения и обрабатывает данные, полученные ранее через USS_PORT. (Рисунок 2-11)

Рисунок 2-11



Обработка ошибок коммуникации

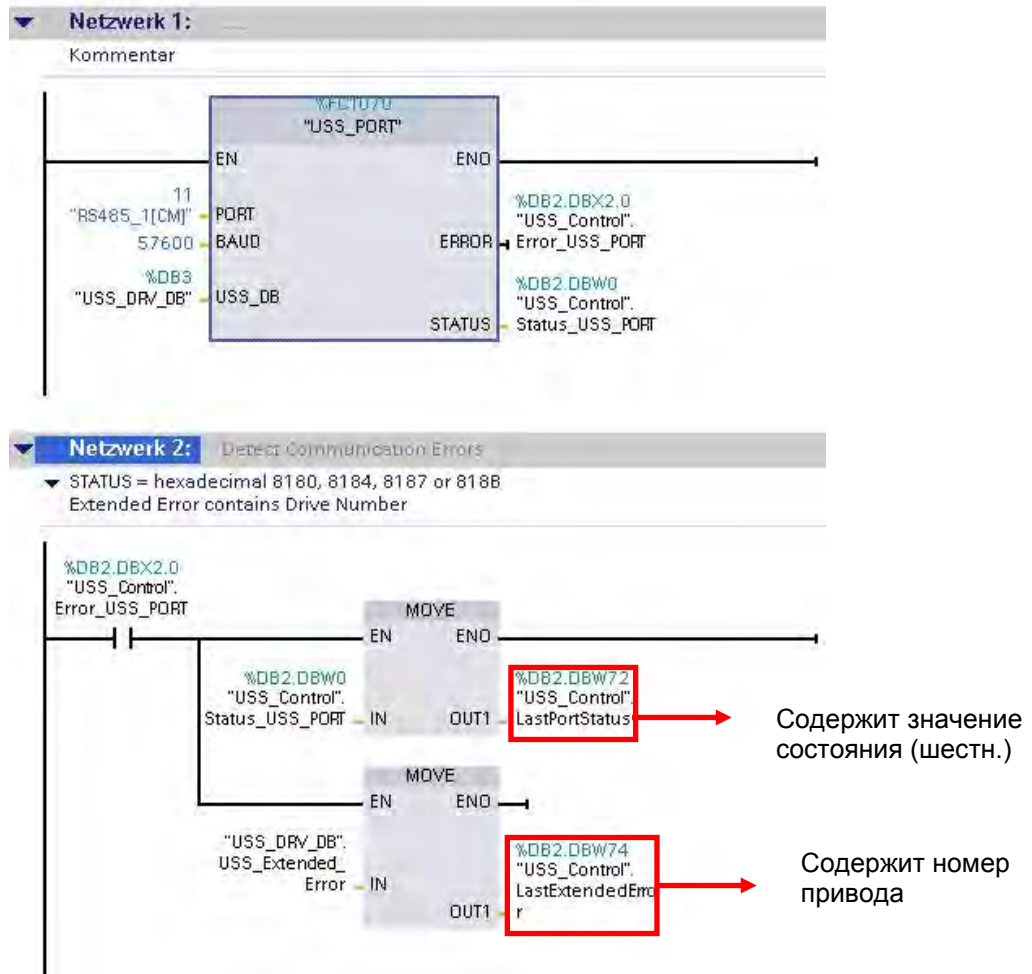
Ошибки коммуникации выводятся только на блоке USS_PORT, не на USS_DRV. Они имеют значение состояния hex 8180, 8184, 8187 или 818B.

Чтобы выяснить, из какого привода поступило сообщение об ошибке, в блоке данных экземпляра имеется переменная с именем „USS_Extended_Error“. При ошибках коммуникации в эту переменную помещается адрес привода с ошибкой.

Т.к. сообщения о состоянии при ошибке остается на выходе USS_PORT только в течение одного цикла, оно должно быть сохранено отдельно (рис. 2-12).

Обзор сообщений о состоянии можно найти в [Справочнике по системе S7](#), глава 6.3.1.

Рисунок 2-12



2.5 Использование и параметрирование всех доступных управляющих слов и слов состояния

SINAMICS S110 предлагает мощный функциональный модуль "Простой позиционер" (EPOS). С EPOS возможно выполнение всех требований этого примера конфигурации. Для управления EPOS с S7-1200 потребуется множество сигналов управления и состояния, передаваемых по протоколу USS на/с привода. Привод параметрируется таким образом, чтобы полная функциональность EPOS могла быть реализована с мин. кол-вом слов данных процесса. Как следствие предлагается всего 8 слов данных процесса, параметрирование которых на блоке USS_DRV описывается ниже.

Указание До начала работы по параметрированию блока USS_DRV рекомендуется ознакомиться с функциями простого позиционера.

[Описание функций SINAMICS S110](#) (глава 7.3.6)

Параметрирование блока USS_DRV для 8 слов PZD

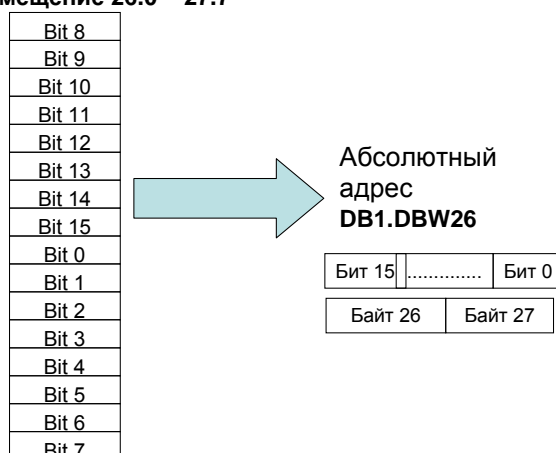
Для обычных задач управления по скорости, аналогичных описанию в [примере конфигурации CE-X11](#), достаточно 2 PZD-слов. Блок USS_DRV является удобным инструментом для таких задач. Для использования других PZD-слов предлагаются входы CTRL3 – CTRL8, а также STATUS3 – STATUS 8. Длина используемых PZD-слов указывается в начале PZD_LEN и может принимать значения 2,4,6 и 8 (см. главу 2.2).

Для расширенных входов/выходов должны указываться переменные типа данных Wort (16 бит). Но большая часть передаваемых значений состоит из отдельных битов или двойных слов/чисел Real (32 бит).

Поэтому для улучшения обзорности необходимо создавать отдельные биты в блоке данных и указывать их с абсолютной адресацией на блоке USS_DRV. Помните, что младшие биты 0-7 находятся в правой части слова, старшие биты 8-15 в левой части. Для возможности абсолютной адресации значений из блока данных, блок данных должен быть объявление "не символическим". Это поясняет рисунок 2-13.

Рисунок 2-13

Не символический блок данных
Смещение 26.0 – 27.7



32-битные значения типа данных Doppelwort или Real должны быть подготовлены таким образом, чтобы они могли быть разделены на два следующих друг за другом слова с учетом младшей и старшей части. Только в этом случае они могут быть правильно интерпретированы приводом.

Указание

В управляющей программе для подготовки слов PZD были созданы отдельные функциональные блоки, которые относятся к группе программных блоков „USS_Helpers“.

Обзор сигналов управления

Сигналами управления называются команды, передаваемые от контроллера на привод. Отдельные слова PZD имеют следующее значение.

Таблица 2-2

PZD	Значение данных процесса
PZD1	Управляющее слово 1
PZD2	Процентвка скорости (заданное значение) – 0-100% (4000HEX = 100%)
PZD3	Управляющее слово 3
PZD4	Управляющее слово 2
PZD5	Заданное значение положения в [единица длины LU, например, мм] для относительного/абсолютного позиционирования
PZD6	
PZD7	Процентвка ускорения 0-100%
PZD8	Процентвка торможения 0-100%

Значения управляющего слова 1 – PZD1

Таблица 2-3

Бит	Имя	Объяснение
0	RUN (OFF1)	Команда ВКЛ 0 = ВЫКЛ1 активен 1 = ВКЛ Сначала необходимо установить ВЫКЛ2 и ВЫКЛ3 на „1“, только после этого можно установить команду ВКЛ.
1	OFF2	Команда ВЫКЛ2 0 = ВЫКЛ2 активна 1 = нет активного выбега
2	OFF3	Команда ВЫКЛ3 0 = ВЫКЛ3 активен 1 = нет активного быстрого останова
3	ENC	Разрешить работу (устанавливается автоматически)
4	- не назначен -	
5	- не назначен -	
6	- не назначен -	
7	F_ACK (ACK_Error)	Квитирование ошибок
8	- не назначен -	
9	- не назначен -	
10	LB	Life Bit (запрос управления PLC)
11	- не назначен -	
12	- не назначен -	
13	- не назначен -	
14	- не назначен -	
15	- не назначен -	

Значения управляющего слова 2 – PZD4

Таблица 2-4

Бит	Имя	Объяснение
0	RefStart	Запустить реферирование
1	RefPSet	Установка референтной точки
2	RefTyp	Выбор типа реферирования 0 = движение к референтной точке 1 = реферирование на лету
3	RefStDi	Движение к референтной точке, направление запуска 0 = положительное направление запуска 1 = отрицательное направление запуска
4	- не назначен -	
5	- не назначен -	
6	- не назначен -	
7	- не назначен -	
8	MdiStart	Запуск режима работы MDI / запуск прямой установки заданного

Бит	Имя	Объяснение
		значения
9	MdiSetup	MDI – выбор режима MDI Отладка 0 = позиционирование 1 = отладка
10	MdiPsTy	MDI – тип позиционирования 0 = относительное позиционирование 1 = абсолютное позиционирование
11	MdiPosDir	MDI – выбор направления для отладки, или абсолютное позиционирование круговых осей, в положительном направлении
12	MdiNegDir	MDI – выбор направления для отладки, или абсолютное позиционирование круговых осей, в отрицательном направлении
13	MdiEdge	MDI – передача заданного значения через передний фронт, если MdiTrTyp = 0
14	MdiTrTyp	MDI – тип применения заданного значения 0 = передача значения через передний фронт на MdiEdge 1 = постоянная передача заданного значения
15	- не назначен -	

Значения управляющего слова 3 – PZD3

Таблица 2-5

Бит	Имя	Объяснение
0	TrvStart	TRV – актив. задание перемещения (через передний фронт)
1	TrvBit0	TRV - выбор кадра Бит 0
2	TrvBit1	TRV – выбор кадра Бит 1
3	TrvBit2	TRV – выбор кадра Бит 2
4	TrvBit3	TRV – выбор кадра Бит 3
5	TrvBit4	TRV – выбор кадра Бит 4
6	TrvBit5	TRV – выбор кадра Бит 5
7	IntMStp	TRV/MDI – промежуточный останов 0 = активная команда перемещения прерывается / ось останавливается с заданной проценткой торможения 1 = нет промежуточного останова (ось может перемещаться)
8	RejTask	TRV/MDI – отклонить задание перемещения 0 = активная команда перемещения отклоняется / ось останавливается со 100% проценткой торможения 1 = нет отклонять задания перемещения (ось может перемещ.)
9	Jog1	Толчковая подача назад
10	Jog2	Толчковая подача вперед
11	- не назначен -	
12	JogInc	периодический режим работы 0 = бесконечное перемещение 1 = перемещение на спараметрированный путь
13	SftLimAct	Активация программных конечных выключателей

Бит	Имя	Объяснение
14	StpCamAct	Активация аппаратных конечных выключателей
15	- не назначен -	

Обзор сигналов состояния

Сигналами состояния называются сигналы, передаваемые от привода на контроллер. Отдельные слова PZD имеют следующее значение.

Таблица 2-6

PZD	Значение данных процесса
PZD1	Слово состояния 1
PZD2	Фактическое значение скорости – 0-100% (4000HEX = 100%), относительно макс. частоты вращения
PZD3	Слово состояния 3
PZD4	Слово состояния 2
PZD5	Фактическое значение положения в [единица длины LU, например, мм]
PZD6	
PZD7	Фактическое значение скорости [оборотов в минуту]
PZD8	Текущий код ошибки

Значения слова состояния 1 – PZD1

Таблица 2-7

Бит	Имя	Объяснение
0	RTS	Готовность к включению
1	RDY	Готовность к работе
2	IOP	Привод включен
3	Fault	Активная ошибка
4	OFF2_inactiv	ВЫКЛ2 не активирован
5	OFF3_inactiv	ВЫКЛ3 не активирован
6	Inhibit	Блокировка включения активна
7	Alarm	Активное предупреждение
8	Standstill	Фактическая частота вращения < пороговое значение частоты вращения 3 (определение состояния покоя)
9	LB_CR	Требуется управление (Life Bit control request)
10	JogAct	Режим работы "Толчковая подача" активен
11	RefAct	Режим работы "Реферирование" активен
12	TrvBIAct	Режим работы "Кадры перемещения" активен
13	MdiPosAct	Позиционирование в режиме работы MDI/прямая установка заданного значения активно
14	MdiSetupAct	Отладка в режиме работы MDI/прямая установка заданного значения активна
15	FlyRefAct	Реферирование на лету активно

Значения слова состояния 2 – PZD4

Таблица 2-8

Бит	Имя	Объяснение
0	RefDone	Референтная точка установлена
1	CmdAct	Команда перемещения активна
2	TargPos	Заданное конечное положение достигнуто
3	NoFlwErr	Ошибка рассогласования в допуске
4	SftSwNegAct	Наезд на программный конечный выключатель "назад"
5	SftSwPosAct	Наезд на программный конечный выключатель "вперед"
6	StpCamNegAct	Наезд на аппаратный конечный выключатель "назад"
7	StpCamPosAct	Наезд на аппаратный конечный выключатель "вперед"
8	AckTrvBl	В режиме работы "Кадр перемещения" или "MDI/прямая установка заданного значения" при запущенной передаче заданного значения (MdiTrTyp = 0) бит служит для квитирования кадра перемещения.
9	SetPStatic	Заданное значение установлено
10	Fwd	Ось движется вперед
11	Rev	Ось движется назад
12	Accel	Ось разгоняется
13	Decel	Ось останавливается
14	PrntMrkOut	Печатная метка вне наружного окна
15	VelctyLimit	Ограничение скорости активно

Значения слова состояния 3 – PZD3

Таблица 2-9

Бит	Имя	Объяснение
0	AckTrvBit0	Активный кадр перемещения Бит 0
1	AckTrvBit1	Активный кадр перемещения Бит 1
2	AckTrvBit2	Активный кадр перемещения Бит 2
3	AckTrvBit3	Активный кадр перемещения Бит 3
4	AckTrvBit4	Активный кадр перемещения Бит 4
5	AckTrvBit5	Активный кадр перемещения Бит 5
6	TrvOut1	Прямой вывод 1 через кадр перемещения
7	TrvOut2	Прямой вывод 2 через кадр перемещения
8	- не назначен -	
9	- не назначен -	
10	- не назначен -	
11	- не назначен -	
12	- не назначен -	
13	TrckMode	Режим слежения активен
14	PosSmCam1	Фактическое значение положения <= позиция переключения кулачка 1
15	PosSmCam2	Фактическое значение положения <= позиция переключения кулачка 2

2.6 Используемые функции простого позиционера

Режимы работы

Для этого примера конфигурации использовались все четыре режима работы EPOS:

- Толчковый режим работы
- Реферирование
- MDI/прямая установка заданного значения (абсолютное / относительное позиционирование)
- Кадры перемещения

Приоритет режимов работы при одновременном выборе:

Толчковый режим > Реферирование > MDI > Кадры перемещения

Если при активном режиме работы выбирается другой режим работы, то следует предупреждение.

В каждом режиме работы есть различные функции, не все из которых используются здесь. Какие функции в отдельных режимах работы релевантных для этого примера конфигурации, как они параметрируются и какие дополнительные параметры используются, описывается ниже.

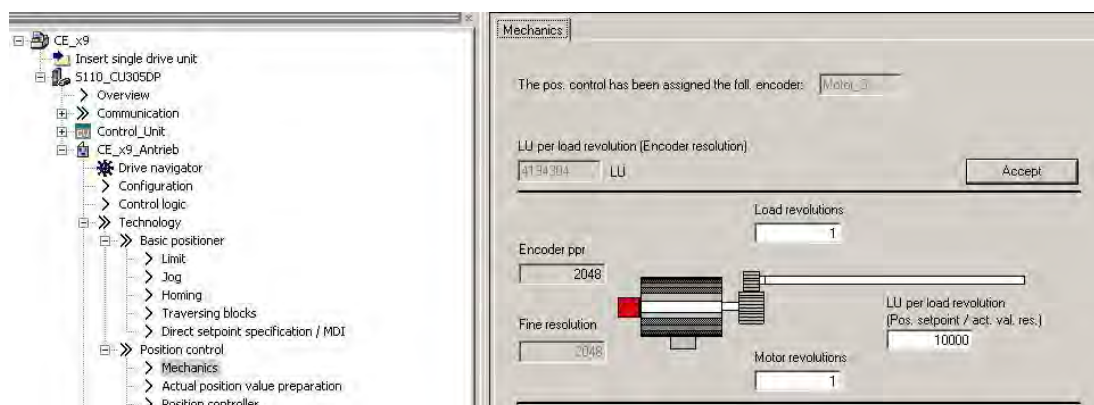
Механика

Механическая ось как правило соединена с двигателем через редуктор или зубчатый ремень. Для определения, на сколько единиц ось перемещается за один оборот двигателя, должно быть указано отношение оборотов нагрузки к оборотам двигателя.

Для линейных осей чаще всего выбирается нормирование $1\text{LU} = 1\text{ мкм}$. В этом случае в следующих параметрах необходимо лишь заменить в уме сокращение LU на единицу мкм.

В данном примере конфигурации используется оборот нагрузки в 10.000 LU. Кроме этого, один оборот нагрузки равен одному обороту двигателя. Т.е. за оборот двигателя позиция оси изменяется на $10.000\text{ LU} = 10.000\text{ мкм} = 10\text{ мм}$

Рисунок 2-14



Механические и динамические границы

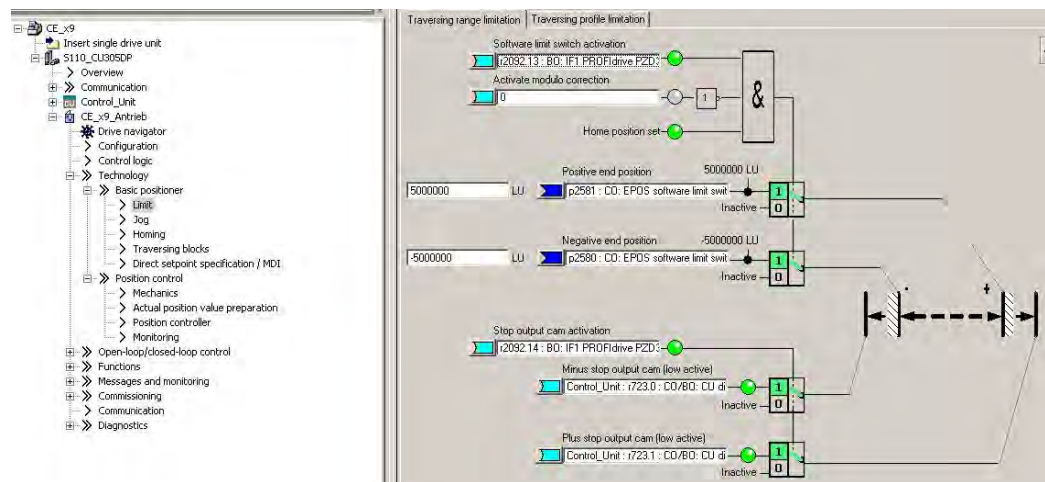
Для предотвращения перемещения оси за механические границы, могут создаваться программные и аппаратные конечные выключатели (стоп-кулачки).

Программные конечные выключатели это неизменные значения положения. Если ось реферирована, то переход через эти позиции невозможен. Ось перед достижением этих позиций затормаживается до состояния покоя.

Аппаратные конечные выключатели это подключенные выключатели или датчики. При срабатывании этих выключателей из-за контакта с осью, последняя сразу же останавливается.

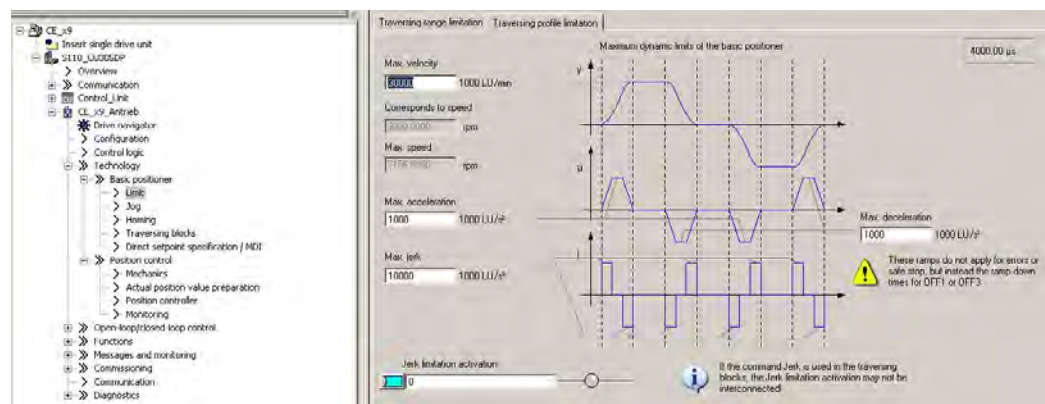
Оба типа конечных выключателей активированы в этом примере конфигурации. Аппаратные конечные выключатели одновременно служат реверсивными кулачками в режиме реферирования.

Рисунок 2-15



Макс. скорость, значения разгона и торможения, также должны быть спараметрированы. Они, как правило, зависят от ном. частоты вращения и инерции двигателя. В этом примере конфигурации макс. скорость соответствует ном. частоте вращения двигателя. Значения разгона и торможения выбраны таким образом, что двигатель при разгоне 100% и без подключенной оси быстро достигает конечной скорости, ошибка рассогласования при этом не возникает.

Рисунок 2-16



Включение привода

Для возможности включения привода, сначала необходимо перевести его в состояние "Готовность к включению". Для этого необходимы следующие условия:

- Отсутствие ошибок.
- ВЫКЛ2 и ВЫКЛ3 не активны (TRUE)
- RUN не активен (FALSE)

Только если эти условия выполнены, привод через установку входа „RUN“ на блоке „USS_DRV“ может быть запущен.

Квитирование ошибок

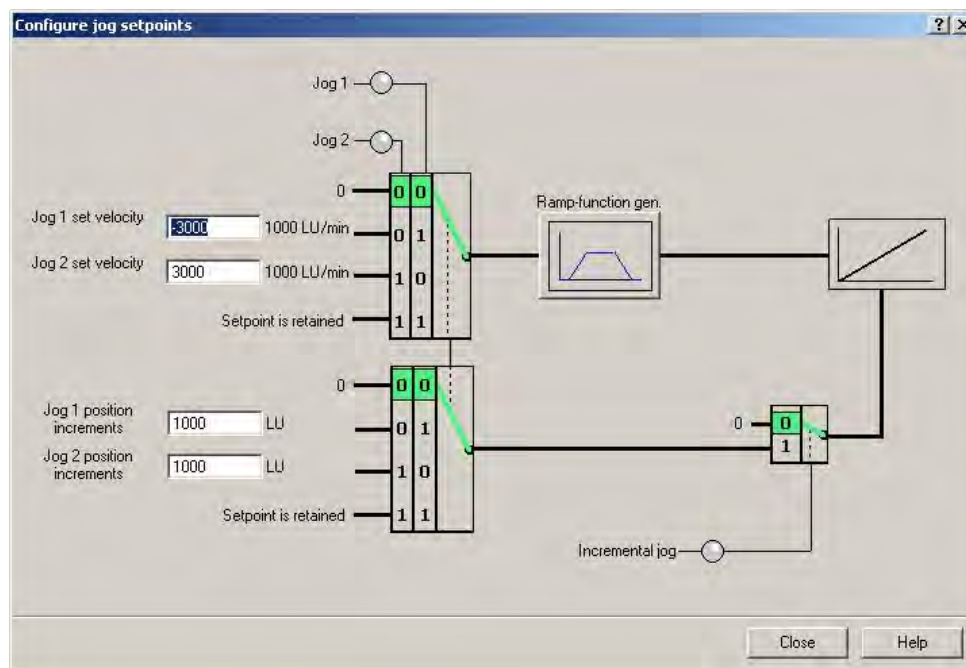
При наличии квитуемой ошибки, она должна быть сброшена через установку входа „F_ACK“ на блоке „USS_DRV“. После привод снова может быть включен после выполнения в.у. условий.

Толчковый режим – ручное перемещение

Толчковый режим служит для медленного перемещения оси, к примеру, при вводе в эксплуатацию. По этой причине макс. скорость оси в толчковом режиме может быть ограничена. Заданные скорости вперед и назад могут быть различными.

В этом примере конфигурации при указании заданного значения в 100% ось перемещается только с 10% от ном. частоты вращения двигателя.

Рисунок 2-17



В толчковом режиме доступны два режима:

- Бесконечное дискретное перемещение, т.е. пока управляющий бит "Толчковая подача" активен, ось будет перемещаться в выбранном направлении
- Инкрементальное дискретное перемещение, т.е. ось при активированном управляющем бите "Толчковая подача" будет перемещаться только на определенный шаг

Пока ось перемещается, бит „CmdAct“ активен.

Реферирование - движение к референтной точке

Перед тем, как будет возможно определенное перемещение оси, приводы должна быть известна физическая позиция оси. Это может быть реализовано с помощью EPOS различными путями (см. Описание функций).

В этом примере конфигурации в качестве переключателя референтной точки (нулевая метка) служит внешний переключатель (датчик), который должен быть подключен через цифровой вход привода. Оба аппаратных конечных выключателя служат реверсивными кулачками, если референтная точка не будет найдена.

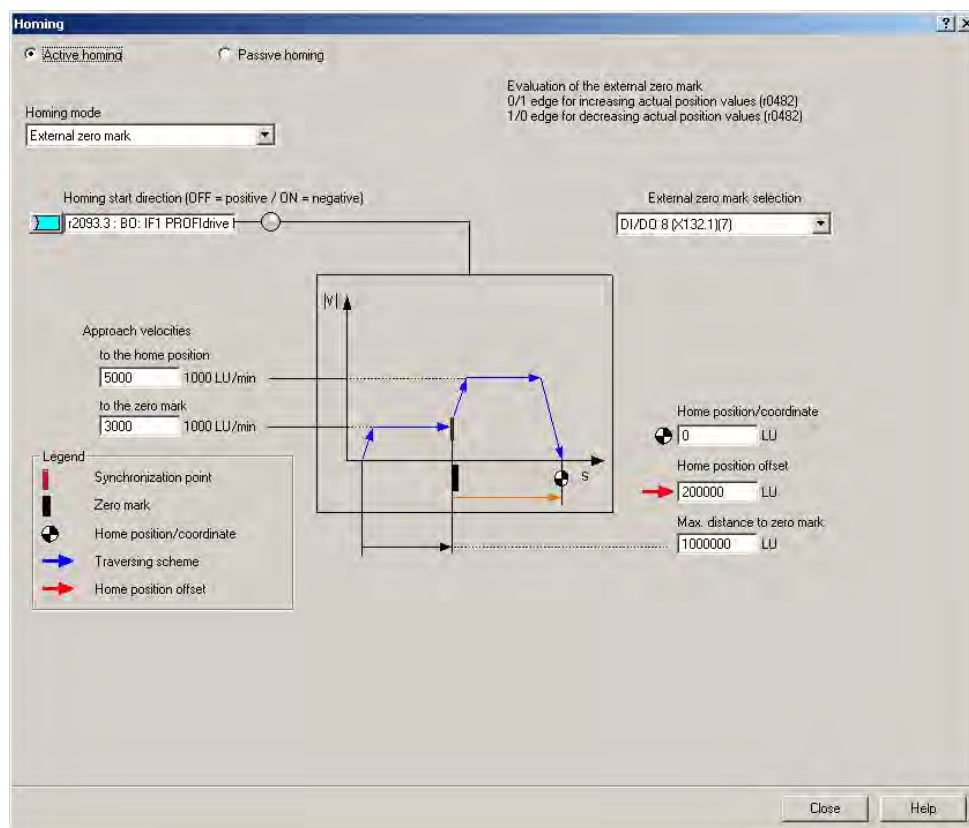
Ось при установке бита „RefStart“ движется с определенной скоростью и в определенном направлении до достижения нулевой метки.

При обнаружении переднего фронта нулевой метки, выполняется подвод к референтной точке с определенной скоростью.

Если найдена не нулевая метка, а аппаратный конечный выключатель, то происходит реверсирование и поиск продолжается в противоположном направлении.

Значение смещения референтной точки показывает, насколько референтная точка удалена от нулевой метки. После достижения референтной точки, спараметрированная координата референтной точки берется в качестве фактической позиции оси.

Рисунок 2-18



Пока ось перемещается, бит состояния „CmdAct“ активен. После успешного реферирования, бит состояния „RefDone“ устанавливается на „TRUE“.

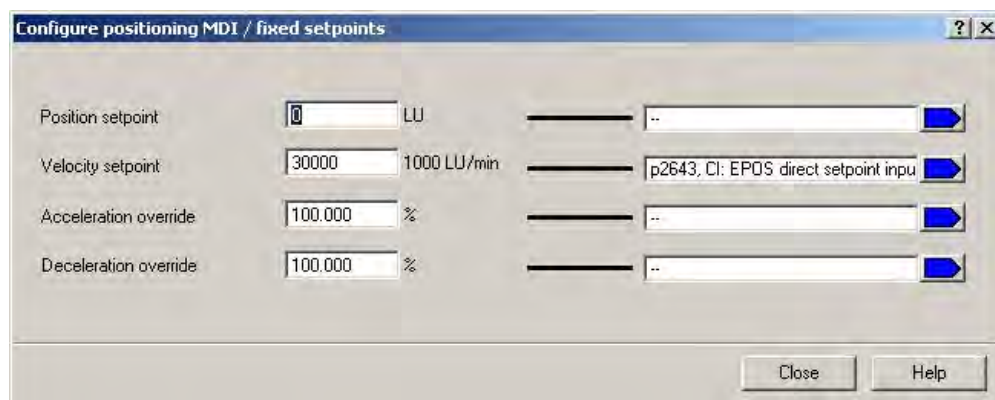
Прямая установка заданного значения/MDI - абсолютное и относительное позиционирование

После реферирования оси текущая позиция известна. Теперь возможен подвод к любой позиции в пределах механически границ через указание заданной позиции в [мм] и заданной скорости в [%].

Указание Относительное позиционирование возможно и с не реферированной осью.

Заданная скорость 100% соответствует ном. частоте вращения двигателя. Значения разгона и торможения относятся к параметрам ограничения профиля перемещения.

Рисунок 2-19



Перед запуском задания MDI, должны быть активны управляющие биты „IntMStp“ и „RejTask“. Выбор между абсолютным и относительным позиционированием должен быть сделан.

Пока ось перемещается, бит состояния „CmdAct“ активен. Задание перемещения может быть отклонено через сброс управляющего бита „RejTask“. Или оно может быть прервано через сброс управляющего бита „IntMStp“ и возобновлено позднее. Применение нового заданного значения при движении оси также возможно.

Кадры перемещения

После реферирования оси в этом режиме работы может быть обработано до 16 сохраненных кадров перемещения. Для каждого кадра позиция, скорость, разгон и торможения могут устанавливаться отдельно.

Заданиями могут быть:

- абсолютное/относительное позиционирование
- бесконечное перемещение в положительном/отрицательном направлении
- ожидание с временем ожидания
- пропуск кадров
- установка/сброс до двух цифровых выходов одновременно

Использование кадров перемещения имеет смысл, к примеру, на станках, на которых одна и та же рабочая операция должно повторяться с неизменными определенными значениями.

Рисунок 2-20

Index	No.	Job	Parameter	Mode	Position	Velocity	Acceleration	Deceleration	Advance	Hide
1	1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	2000000	30000	50	50	CONTINUE_FLYING (2)	<input type="checkbox"/>
2	2	POSITIONING	0	RELATIVE (1)	2000000	15000	50	10	CONTINUE_FLYING (2)	<input type="checkbox"/>
3	3	WAITING	4000		0	600	100	100	CONTINUE_VMTH_STO	<input type="checkbox"/>
4	4	POSITIONING	0	RELATIVE (1)	-100000	1000	100	100	END (0)	<input type="checkbox"/>
5	5	ENDLESS_POS	0	ABSOLUTE (	0	30000	50	50	END (0)	<input type="checkbox"/>
6	6	ENDLESS_NEG	0	ABSOLUTE (	0	30000	50	50	END (0)	<input type="checkbox"/>
7	-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	<input type="checkbox"/>
8	-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	<input type="checkbox"/>
9	-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	<input type="checkbox"/>
10	-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	<input type="checkbox"/>
11	-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	<input type="checkbox"/>
12	-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	<input type="checkbox"/>
13	-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	<input type="checkbox"/>
14	-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	<input type="checkbox"/>
15	-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	<input type="checkbox"/>
16	-1	POSITIONING	0	ABSOLUTE (	0	600	100	100	END (0)	<input type="checkbox"/>

Перед запуском кадра перемещения, должны быть активны управляющие биты „IntMStp“ и „RejTask“. Действительный номер кадра перемещения должен быть выбран через шесть битов "выбора кадра".

Пока ось перемещается, бит состояния „CmdAct“ активен. Задание перемещения может быть отклонено через сброс управляющего бита „RejTask“. Или оно может быть прервано через сброс управляющего бита „IntMStp“ и возобновлено позднее. При активации нового кадра перемещения текущий кадр перемещения может быть отменен и выполнено быстрое переключение на новый кадр перемещения.



**ОПАС-
НОСТЬ**

Чтобы убедиться, что позиционирование и кадры перемещения выполняются только в пределах допустимых границ, ось сначала должна быть реферирована.

3 Конфигурация

3.1 Монтаж и подключение аппаратных средств

Таблица 3-1

№	Действие	Примечание/рисунок
1.	Установить <ul style="list-style-type: none"> • предохранитель • блок питания PM 1207 • S7-1200 CPU 1211C • CM1241 на DIN-рейку. Установить PM340 на подходящее основание.	
2.	Установить двигатели на подходящее основание.	
3.	Подключить контроллер к напряжению питания DC 24В от PM 1207	см. рисунок 2-1
4.	Соединить PM340 с двигателями.	см. рисунок 2-2
5.	Вставить CU305 DP в PM340 и подключить цифровые входы	см. рисунок 2-3
6.	Подключить кабель Profibus к S7-1200 CM1241 и CU305 DP	см. рисунок 2-2
7.	Соединить все выводы заземления с землей.	

Указание Здесь предполагается, что необходимое ПО на Вашем компьютере установлено, и Вы обладаете базовыми знаниями по обращению с ПО.


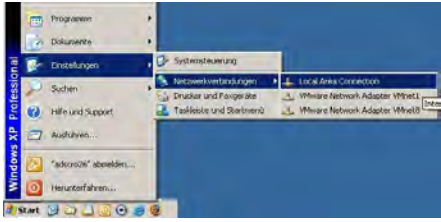
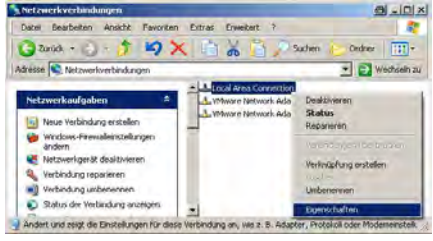
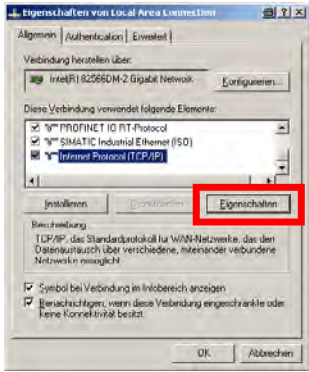
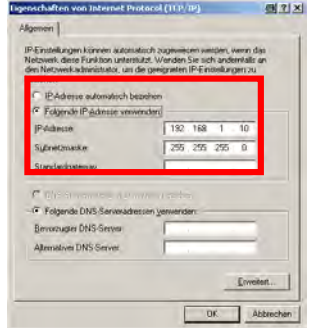


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Просьбе перед установкой и вводом в эксплуатацию преобразователя частоты ознакомиться со всеми указаниями по безопасности и предупреждениями в его руководствах по эксплуатации, а также со всеми находящимися на устройстве предупредительными надписями. Проследить за тем, чтобы предупредительные надписи находились бы на читабельном расстоянии и не были бы демонтированы.

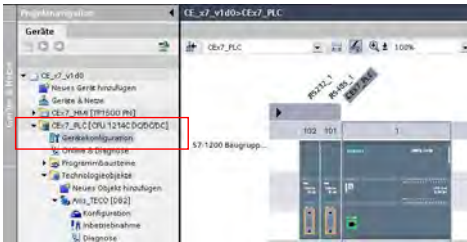
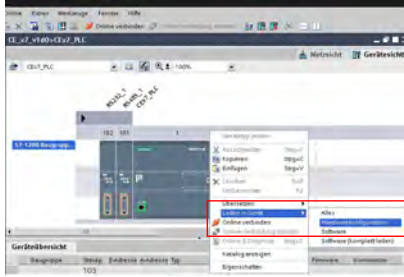
3.2 Подключение S7-1200 к PG/PC

Таблица 3-2

№	Действие	Примечание/рисунок
1.	Подключить систему разработки (PG/PC) с помощью Ethernet-кабеля к S7-1200 CPU.	
2.	Открыть сетевые подключения на панели управления PG/PC.	
3.	Открыть свойства сетевого подключения.	
4.	Открыть свойства протокола Интернета TCP/IP	
5.	Отметить на вкладке „Общие“ пункт „Использовать следующий IP-адрес“ и установить адрес: <ul style="list-style-type: none"> • IP-адрес: 192.168.0.100 • маска подсети: 255.255.255.0 	
6.	Закрывать все окна подтверждением через ОК	


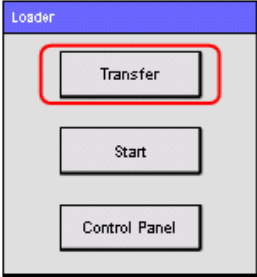
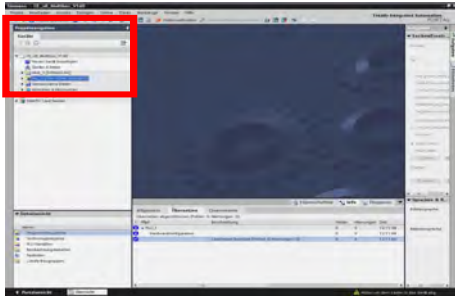
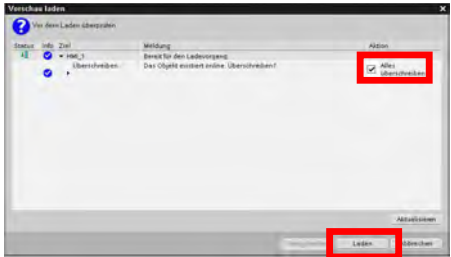

3.3 Загрузка проекта в S7-1200 CPU1214C

Таблица 3-3

№	Действие	Примечание/рисунок
1.	Распаковать файл из таблицы 4-1 № 1	CE_x9_S7-1200_v1d0.zip
2.	Открыть распакованный проект в STEP7 Basic v10.5	*.ap10
3.	Выбрать в навигации по проекту устройство „PLC_1“ и открыть конфигурацию оборудования	
4.	Проверить конфигурацию оборудования и при необходимости согласовать свои аппаратные средства	<ul style="list-style-type: none"> • дополнительные модули • IP-адрес
5.	Загрузить проект в CPU <ul style="list-style-type: none"> • Выбрать CPU, нажать правую кнопку мыши и выбрать „Загрузить в устройство“ → „Все“ • После загрузки перевести CPU в „RUN“ 	

3.4 Загрузка проекта на панель SIMATIC KTP600

Таблица 3-4

№	Действие	Примечание/рисунок
1.	<ul style="list-style-type: none"> Подключить KTP600 к напряжению питания DC 24В Соединить систему разработок (PG/PC) с помощью Ethernet-кабеля с KTP600 	 <p>Standard PC</p>
2.	Выбрать после начальной загрузки кнопку „Передача“. Прежде убедиться, что установленный на панели IP-адрес совпадает с присвоенным панели в проекте IP-адресом. Теперь панель готова к загрузке проекта.	
3.	Щелкнуть правой кнопкой мыши в навигации по проекту на HMI_1 [KTP600]	
4.	Выбрать „Загрузить в устройство“ → „Все“	
5.	Установить галочку в графе „Операция“ и щелкнуть на „Загрузить“	
6.	HMI-проект загружается. После завершения панель запускается автоматически.	
7.	Если проект S7-1200 был успешно загружен, то соединить KTP600 с S7-1200 CPU1214C с помощью Ethernet-кабеля.	

3.5 Использование среды выполнения РС вместо панели

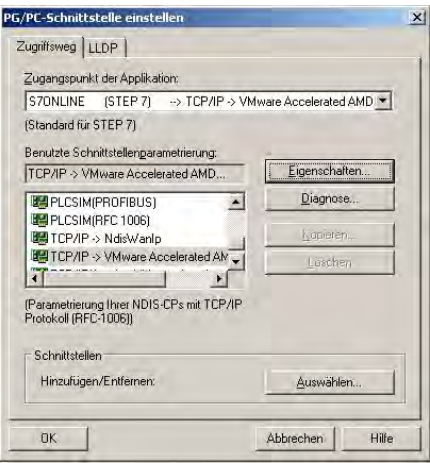
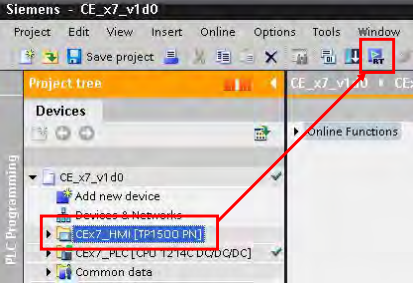
STEP7 Basic V10.5, наряду с программированием контроллера, предлагает и визуализацию проекта. При этом ПО поддерживает все имеющиеся на настоящий момент базовые панели с интерфейсом Ethernet.

Если панель недоступна, то она может быть смоделирована через выстроенную среду выполнения РС.

Для удобного управления проектом был интегрирован проект HMI, который также может быть смоделирован через выстроенную среду выполнения РС.


Для получения работоспособной модели действовать следующим образом:

Таблица 3-5

№	Действие	Примечание/рисунок
1.	Перейти на панель управления программатора и установить интерфейс PG/PC следующим образом: <ul style="list-style-type: none"> • точка доступа: S7-Online • интерфейс: TCP/IP -> „Ваш сетевой адаптер“ 	
2.	Вернуться в STEP7 Basic Project	*.al10
3.	<ul style="list-style-type: none"> • Отметить в навигаторе по проекту „HMI_1 [KTR600]“ • После щелкнуть на символе „Запустить среду выполнения“ 	

3.6 Установка концевых сопротивлений для шины RS 485

Таблица 3-6

№	Действие	Примечание/рисунок
1.	<ul style="list-style-type: none"> Для активации концевых сопротивлений перевести переключатель в положение „ON“ 	

3.7 Параметрирование SINAMICS S110

С помощью ПО для ввода в эксплуатацию STARTER можно легко и быстро настроить SINAMICS S110. Условием является наличие базовых знаний по обращению с ПО.

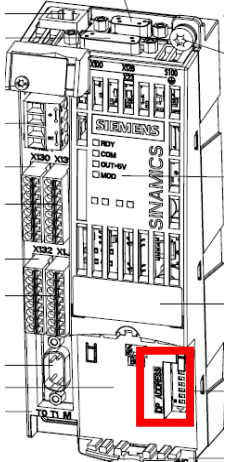
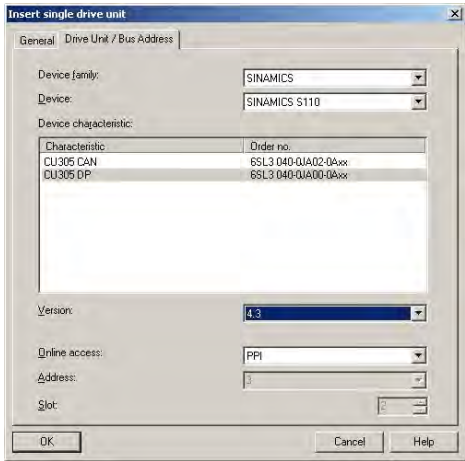
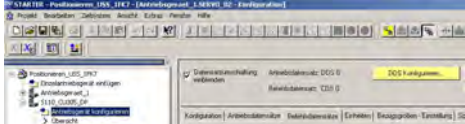
Ниже объясняется, как сконфигурировать SINAMICS S110 для использования интерфейса USS и EPOS, чтобы обеспечить работоспособность этого примера конфигурации.


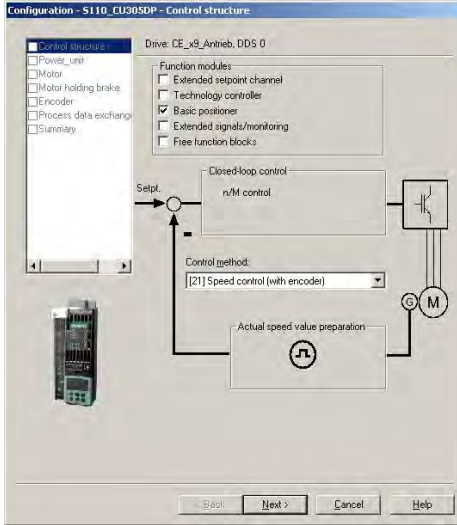

Указание




На веб-странице, откуда была загружена настоящая документация, имеется проект STARTER, в котором конфигурирование для приведенного в списке компонентов (глава 1.2) SINAMICS S110 вкл. двигатель уже выполнена. Необходимо лишь загрузить его в устройство. Нового параметрирования в этом случае не требуется.

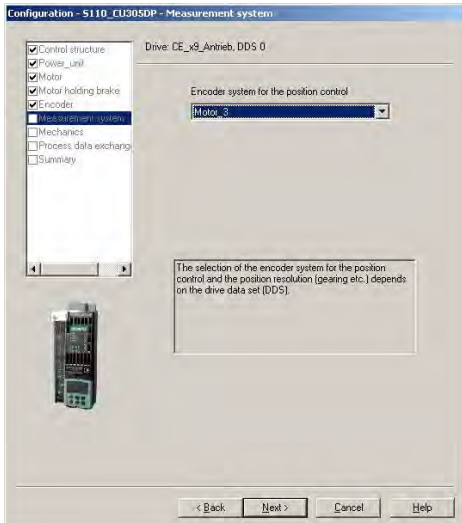

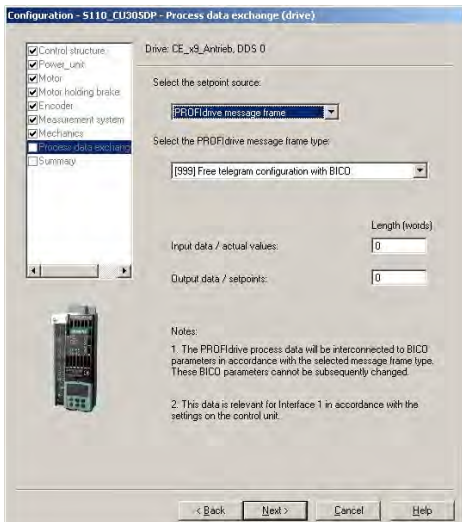
Таблица 3-7


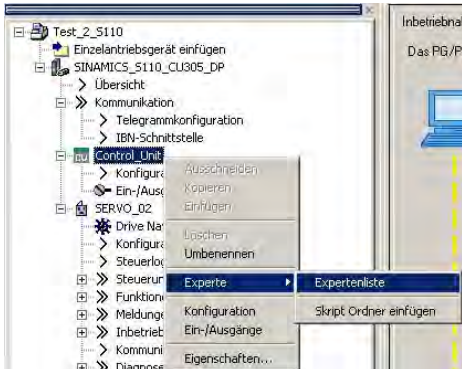
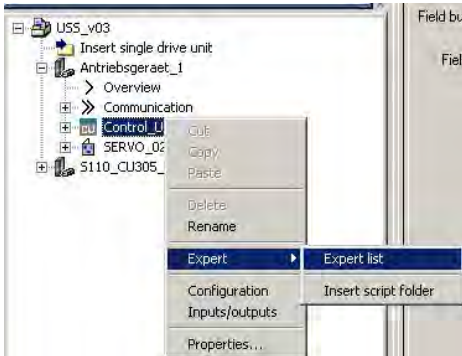
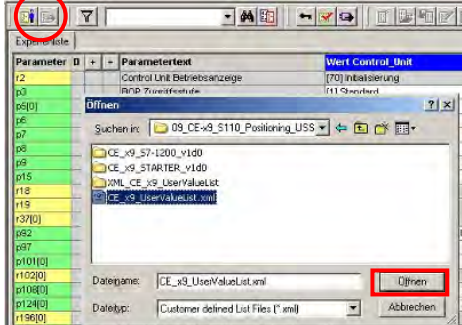
№	Действие	Примечание/рисунок
1.	Открыть программу STARTER	
2.	Подключить PC к интерфейсу RS232 SINAMICS S110 с помощью нуль-модемного кабеля	

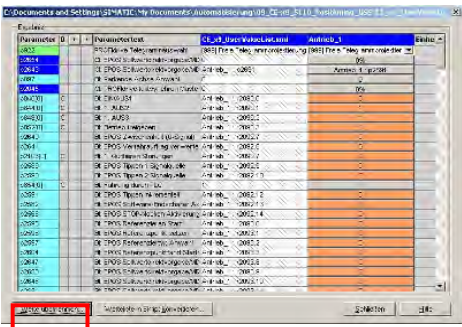
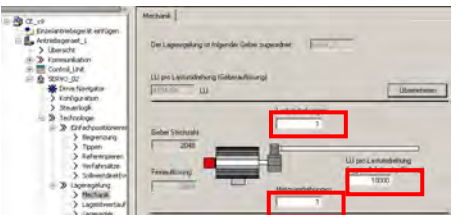
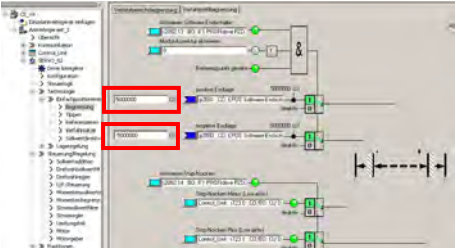
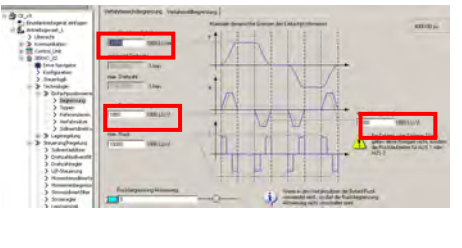
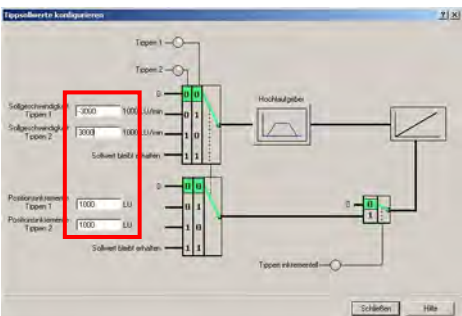
№	Действие	Примечание/рисунок
3.	<p>Установить адрес 1 привода через DIP-переключатели на CU305 DP.</p> <p>После включить привод.</p>	
4.	Создать новый проект.	
5.	<p>Добавить новое индивидуальное приводное устройство со следующими характеристиками:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SINAMICS S110 • CU305 DP • версия 4.3 • Online-доступ PPI 	
6.	<p>Конфигурирование привода</p> <p>Двойной щелчок на „Конфигурировать приводное устройство“</p>	

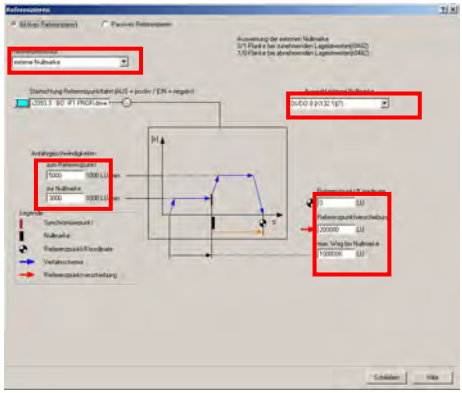
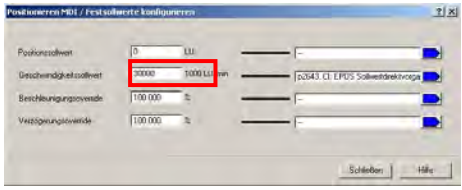
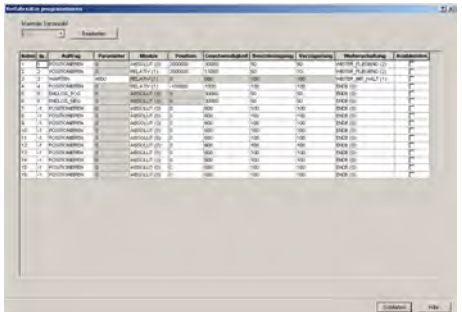


№	Действие	Примечание/рисунок																												
7.	Присвоить объекту имя Щелкнуть на "Дальше".																													
8.	Определить структуру регулирования <ul style="list-style-type: none"> • Простой позиционер • Управление по скорости с датчиком Щелкнуть на "Дальше".																													
9.	Выбрать силовую часть: <ul style="list-style-type: none"> • 6SL3210-1SB12-3Axx, 0,37 кВт, 2,5А, AC/AC Щелкнуть на "Дальше".	 <table border="1" data-bbox="1029 1624 1332 1724"> <thead> <tr> <th>Order no.</th> <th>Rated power</th> <th>Rated cur.</th> <th>Execution</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6SL3210-1SB11-0Axx</td> <td>0.12 kW</td> <td>1.1 A</td> <td>AC/AC</td> </tr> <tr> <td>6SL3210-1SB11-0Bxx</td> <td>0.12 kW</td> <td>1.1 A</td> <td>AC/AC</td> </tr> <tr> <td>6SL3210-1SB12-3Axx</td> <td>0.37 kW</td> <td>2.5 A</td> <td>AC/AC</td> </tr> <tr> <td>6SL3210-1SB12-3Bxx</td> <td>0.37 kW</td> <td>2.5 A</td> <td>AC/AC</td> </tr> <tr> <td>6SL3210-1SB14-0Axx</td> <td>0.75 kW</td> <td>4.2 A</td> <td>AC/AC</td> </tr> <tr> <td>6SL3210-1SB14-0Bxx</td> <td>0.75 kW</td> <td>4.2 A</td> <td>AC/AC</td> </tr> </tbody> </table>	Order no.	Rated power	Rated cur.	Execution	6SL3210-1SB11-0Axx	0.12 kW	1.1 A	AC/AC	6SL3210-1SB11-0Bxx	0.12 kW	1.1 A	AC/AC	6SL3210-1SB12-3Axx	0.37 kW	2.5 A	AC/AC	6SL3210-1SB12-3Bxx	0.37 kW	2.5 A	AC/AC	6SL3210-1SB14-0Axx	0.75 kW	4.2 A	AC/AC	6SL3210-1SB14-0Bxx	0.75 kW	4.2 A	AC/AC
Order no.	Rated power	Rated cur.	Execution																											
6SL3210-1SB11-0Axx	0.12 kW	1.1 A	AC/AC																											
6SL3210-1SB11-0Bxx	0.12 kW	1.1 A	AC/AC																											
6SL3210-1SB12-3Axx	0.37 kW	2.5 A	AC/AC																											
6SL3210-1SB12-3Bxx	0.37 kW	2.5 A	AC/AC																											
6SL3210-1SB14-0Axx	0.75 kW	4.2 A	AC/AC																											
6SL3210-1SB14-0Bxx	0.75 kW	4.2 A	AC/AC																											

№	Действие	Примечание/рисунок
10.	Выбрать двигатель: <ul style="list-style-type: none"> • Двигатели с интерфейсом DRIVE-CLiQ Щелкнуть на "Дальше".	
11.	Выбрать: <ul style="list-style-type: none"> • нет стояночного тормоза двигателя Щелкнуть на "Дальше".	
12.	Датчик 1 выбран по умолчанию (датчик двигателя) Щелкнуть на "Дальше".	

№	Действие	Примечание/рисунок
13.	<p>Датчики для управления по положению по умолчанию: Двигатель Щелкнуть на "Дальше".</p>	
14.	<p>Механика может быть сконфигурирована только после считывания параметров датчика. Щелкнуть на "Дальше".</p>	
15.	<p>Выбрать в качестве источника заданного значения телеграмму PROFIDrive с типом телеграммы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • [999] свободное конфигурирование телеграммы с BICO • Щелкнуть на "Дальше", после на "Завершить". 	

№	Действие	Примечание/рисунок
16.	<p>Установка протокола USS</p> <p>Выбрать: „Ваше приводное устройство“ → Коммуникация → Полевая шина. Установить следующие значения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • протокол полевой шины: USS • скорость передачи данных в бодах: 57600 • PZD приводной объект: „Ваш привод“ (к примеру: SERVO или Привод_1) • длина PZD: 8 • PKW приводной объект: „Ваш привод“ (к примеру: SERVO или Привод_1) • длина PKW: 4 	
17.	<p>Открыть экспертный список управляющего модуля, щелкнув правой кнопкой мыши в дереве проекта: „Управляющий модуль“ → Эксперт → Экспертный список</p>	
18.	<p>Найти параметр P2040 COMM_INT время контроля" и установить его на значение 230 мс.</p>	<p>Контроль тайм-аута привода</p>
19.	<p>Создание соединений для направления передачи и приема</p> <p>Открыть экспертный список привода, щелкнув правой кнопкой мыши в дереве проекта: „Ваш привод“ → Эксперт → Экспертный список</p>	
20.	<ul style="list-style-type: none"> • Щелкнуть в экспертном списке на вкладке „Открыть определяемый пользователем список значений“ • Найти место хранения прилагаемого списка „CE_x9_UserValueList.xml“ • Щелкнуть на "Открыть". 	

№	Действие	Примечание/рисунок
21.	<p>Здесь в двух столбцах отображаются различия между текущим проектом (правый столбец) и определенным пользователем список (левая сторона)</p> <ul style="list-style-type: none"> Щелкнуть на "Применить значения". После применения значений закрыть список <p>→ Теперь функциональный модуль EPOS для обеспечения слов данных процесса согласно главе 2.5</p>	
22.	<p>Прикладные установки</p> <p>Ниже выполняются другие релевантные установки, к примеру, параметрирование разгона, торможения, скоростей, конечных выключателей, позиций и т.п.</p>	<p>См. главу 2.6</p>
23.	<ul style="list-style-type: none"> Щелкнуть на „Ваш привод“ → Технология → Управление по положению → Механика Щелкнуть на Правка. Установить оборот нагрузки и оборот двигателя на „1“ Установит „LU на оборот нагрузки“ на „10000“ 	
24.	<ul style="list-style-type: none"> Щелкнуть на „Ваш привод“ → Технология → Простой позиционер → Ограничение Выбрать вкладку „Ограничение области перемещения“ Установить ограничение программных конечных выключателей на 5.000.000 и - 5.000.000 	
25.	<ul style="list-style-type: none"> Щелкнуть на „Ваш привод“ → Технология → Простой позиционер → Ограничение Выбрать вкладку „Ограничение профиля перемещения“ Установить макс. скорость на ном. частоту вращения двигателя, к примеру, „30.000“ для 3.000 мин⁻¹ Установить макс. разгон и торможение на „1.000“ 	
26.	<ul style="list-style-type: none"> Щелкнуть на „Ваш привод“ → Технология → Простой позиционер → Толчковая подача Щелкнуть на "Конфигурирование заданных значений толковой подачи" Установить заданную скорость "Толчковая подача 1" на -3.000 (назад) Установить заданную скорость "Толчковая подача 1" на 3.000 (вперед) Установить инкременты позиции "Толчковая подача 1 и 2" на 1.000 	

№	Действие	Примечание/рисунок
27.	<ul style="list-style-type: none"> Щелкнуть на „Ваш привод“ → Технология → Простой позиционер → Реферирование Щелкнуть на "Конфигурация реферирования" Установить режим реферирования "Внешняя нулевая метка" Установить скорость подвода к референтной точке на 5.000, а к нулевой метке на 3.000 Выбрать цифровой вход внешней нулевой метки: X132.1 Назначить координату референтной точки, смещение референтной точки и макс. путь до нулевой метки 	 <p>При использовании абсолютного энкодера, он может быть калиброван здесь. В этом случае реферирование более не требуется</p>
28.	<ul style="list-style-type: none"> Щелкнуть на „Ваш привод“ → Технология → Простой позиционер → Прямая установка заданного значения/MDI Щелкнуть на "Конфигурирование постоянных заданных значений" Установить в качестве заданного значения скорости макс. скорость, к примеру: 30000 	
29.	<ul style="list-style-type: none"> Щелкнуть на „Ваш привод“ → Технология → Простой позиционер → Кадры перемещения Щелкнуть на "Программирование кадров перемещения" Запрограммировать несколько кадров перемещения с действительными номерами 	
30.	Соединиться с целевой системой	
31.	Загрузить проект в целевую систему и выбрать „Копировать из RAM в ROM“	

3.8 Управление приложением через HMI

Простое и интуитивное управление приложением возможно с помощью интерфейса HMI. Все функции согласно главам 2.5 и 2.6 в наличии. Отображаются все релевантные сообщения о состоянии. Возможен последовательный выбор четырех режимов работы.

Структура интерфейса HMI

Программные клавиши

- программная клавиша F1 переключает на главное окно
- программная клавиша F6 выполняет переключение между немецким и английским языком

Левая панель

- включение/выключение привода
- квитирование ошибок
- глобальные сообщения о состоянии
- текущий код ошибки

Нижняя часть

- переключение между режимами работы

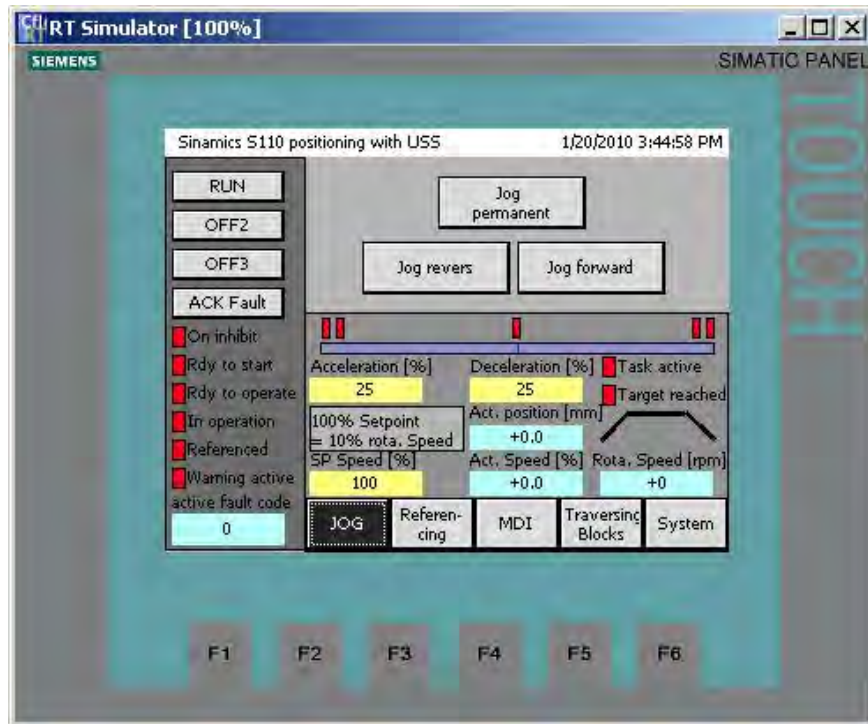
Средняя часть

- гистограммное отображение оси
- Состояние программных и аппаратных конечных выключателей и переключателя референтной точки в контексте оси
- Отображение состояния задания
- Отображение текущего состояния оси (разгон, движение с постоянной скоростью или торможение)
- Желтые поля: возможность ввода
 - ускорения
 - торможения
 - заданной скорости, в зависимости от режима работы
 - в режиме работы MDI дополнительный ввод заданного положения
- голубые поля:
 - индикация состояния фактического положения
 - фактическая скорость
 - фактическая частота вращения

Верхняя часть

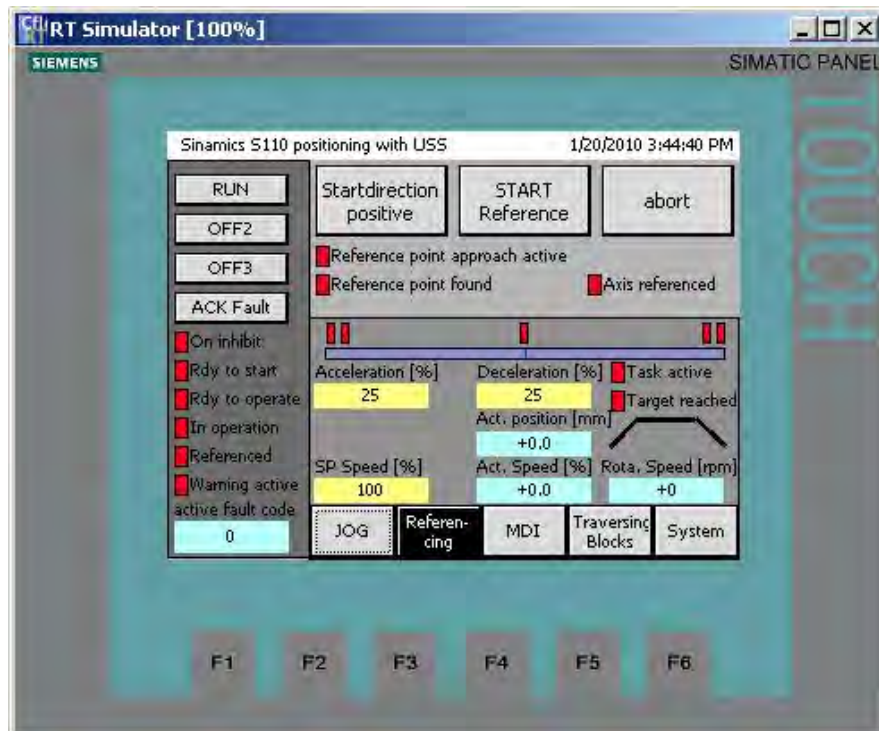
- возможности управления, в зависимости от режима работы
- толчковая подача
 - непрерывная толчковая подача вперед и назад
 - инкрементальная толчковая подача вперед и назад

Рисунок 3-1



- реферирование:
 - определение направления запуска
 - запуск и отмена поиска референтной точки
 - отображение состояния реферирования

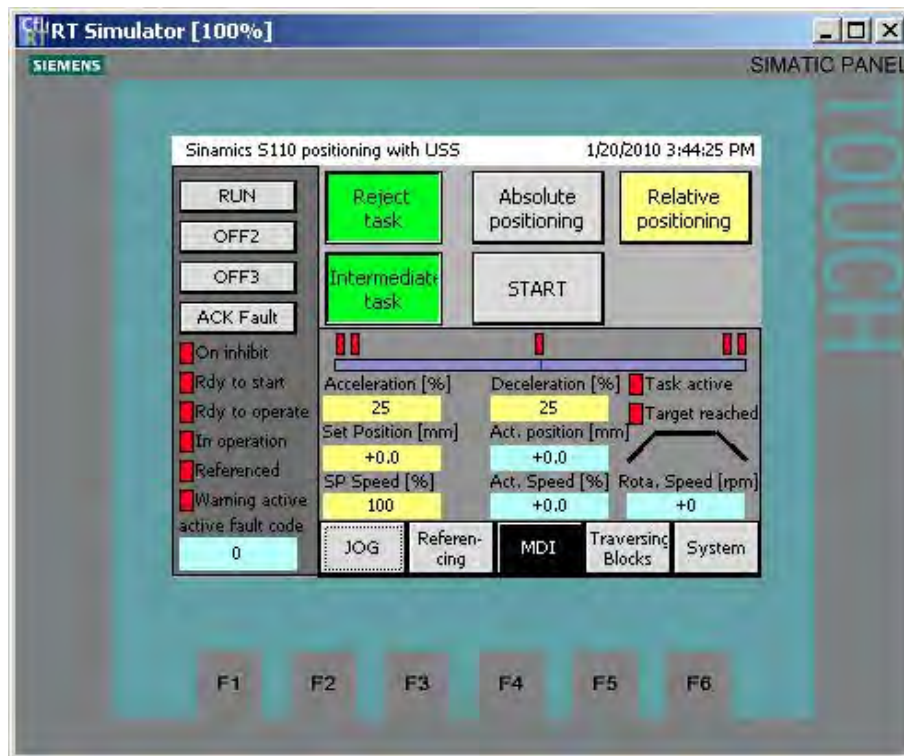
Рисунок 3-2



3 Конфигурация

- MDI:
 - отклонить задание и промежуточный останов
 - выбор относительного или абсолютного позиционирования
 - запуск позиционирования

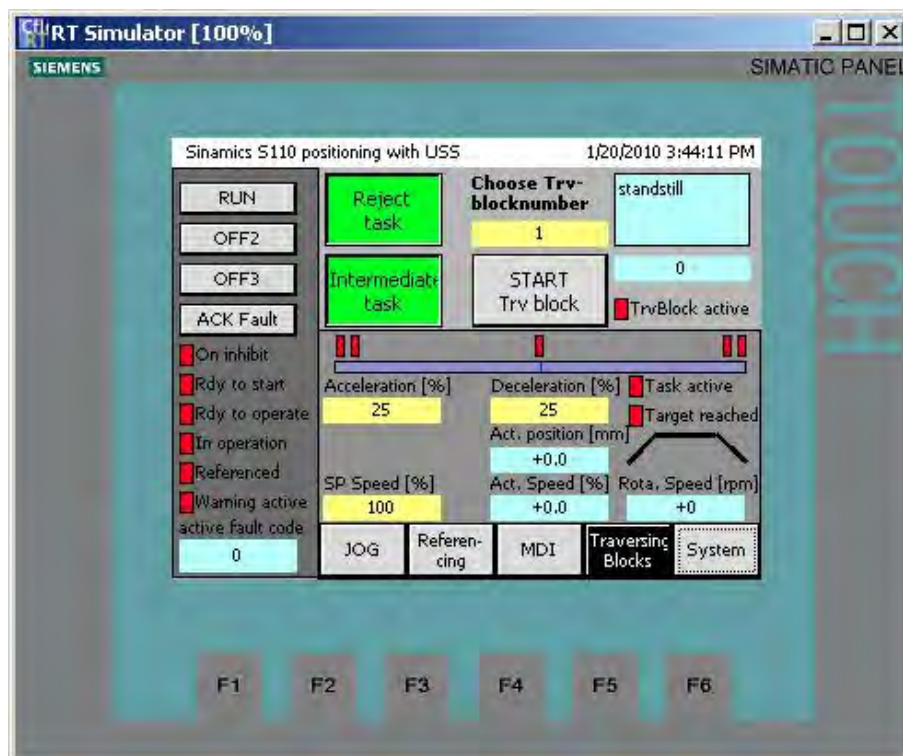
Рисунок 3-3



3 Конфигурация

- кадры перемещения:
 - отклонить задание и промежуточный останов
 - выбор номера кадра перемещения
 - запуск кадра перемещения
 - индикация, какой кадр перемещения активен в настоящий момент и что установлено в этом кадре перемещения

Рисунок 3-4



4 Элементы кода

Программные примеры можно найти на страничке HTML, откуда был загружен данный документ.

Таблица 4-1

№	Имя файла	Содержание
1.	CE_x9_S7-1200_v1d0.zip	Проект STEP 7 Basic V10.5
2.	CE_x9_STARTER_v1d0.zip	Проект STARTER
3.	CE_x9_UserValueList.zip	Список значений для соединения EPOS

5 История изменений

Версия	Дата	Изменение
V1.0	27.01.2010	Первое издание