

SIEMENS

SITRAIN

Training for Automation and Drives

SIMATIC S7

Программирование 1

Курс ST-7PRO1

Этот документ разработан для целей обучения.
SIEMENS не несет ответственности за его содержание.

Воспроизведение, передача и размножение данного документа, использования его содержания не разрешены, а также неправомерны в виде фрагментов, Нарушения обязывают к возмещению ущерба. Все авторские права сохраняются

© SIEMENS AG 2005

Имя: _____

Курсы: с _____ по _____

Инструктор: _____

Internet: <http://www.sitrain.com>

1. Семейство SIMATIC S7

2. SIMATIC Manager

3. Учебный стенд

4. Конфигурация оборудования и концепция памяти

5. Редактирование блоков

6. Двоичные операции

7. Числовые операции

8. Символика

9. Возможности тестирования

10. Хранение данных в блоках

11. Функции и функциональные блоки

12. Устранение дефектов

13. Организационные блоки

14. Обработка аналоговых величин

15. Документирование, сохранение, архивация

16. Связь через MPI

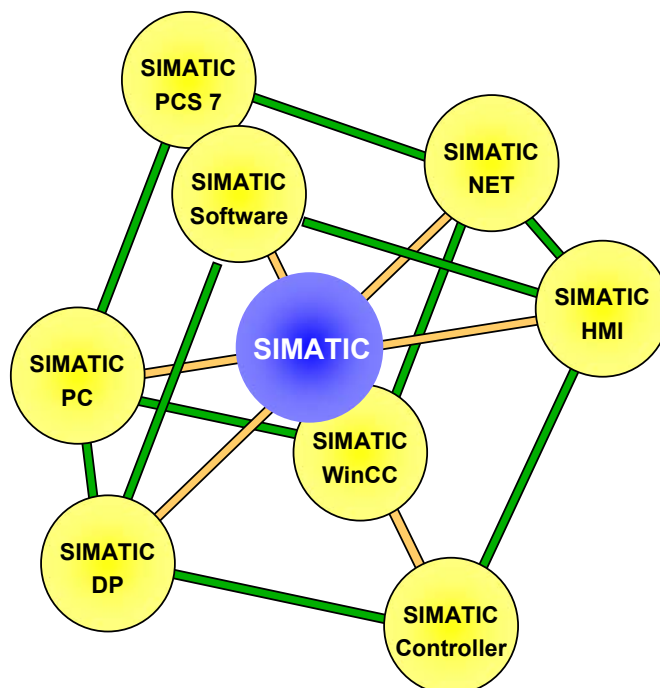
17. Решения

18. Приложение: Особенности S7-400

19. Глобальная автоматизация

20. Что дальше?

Семейство SIMATIC S7



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

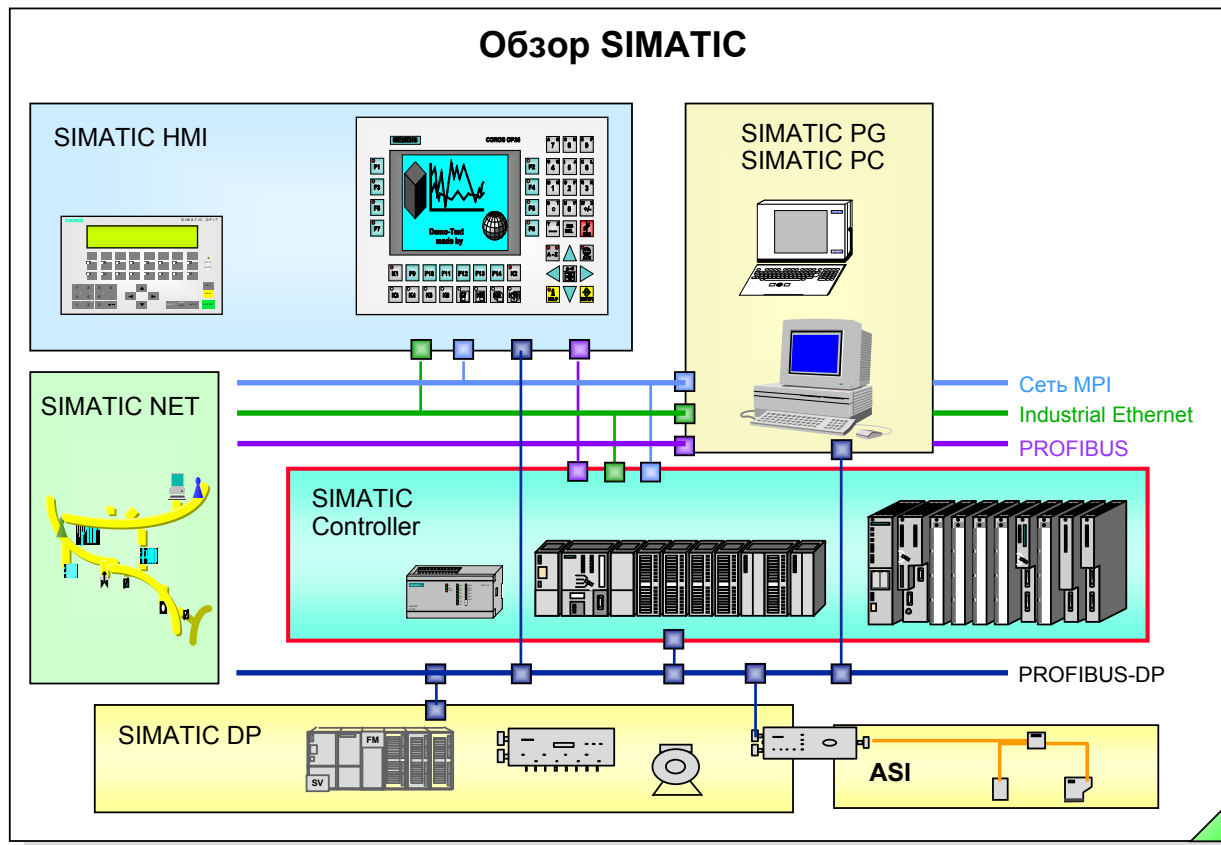
Date: 03.11.2005
File: PRO1_01E.1Information and Training Center
Knowledge for Automation

Содержание

Стр

Обзор SIMATIC	2
S7-200	3
Модули S7-200.....	4
Конструкция CPU S7-200:.....	5
S7-300	6
Модули S7-300.....	7
Конструкция CPU S7-300	8
S7-400	9
Модули S7-400:	10
Конструкция CPU S7-400 (Часть 1).....	11
Конструкция CPU S7-400 (Часть 2)	12
Программаторы	13
Требования к PG/PC для установки STEP 7.....	14
Установка STEP 7	15
Результат установки	16

Обзор SIMATIC



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_01E.2Information and Training Center
Knowledge for Automation

Внедрение

Внедрение электроники привело к большим изменениям в проектировании промышленных контроллеров. Наряду с расширением возможностей автоматизации машиностроения, эти изменения привели к возникновению новых технологий и отраслей.

Контроллеры

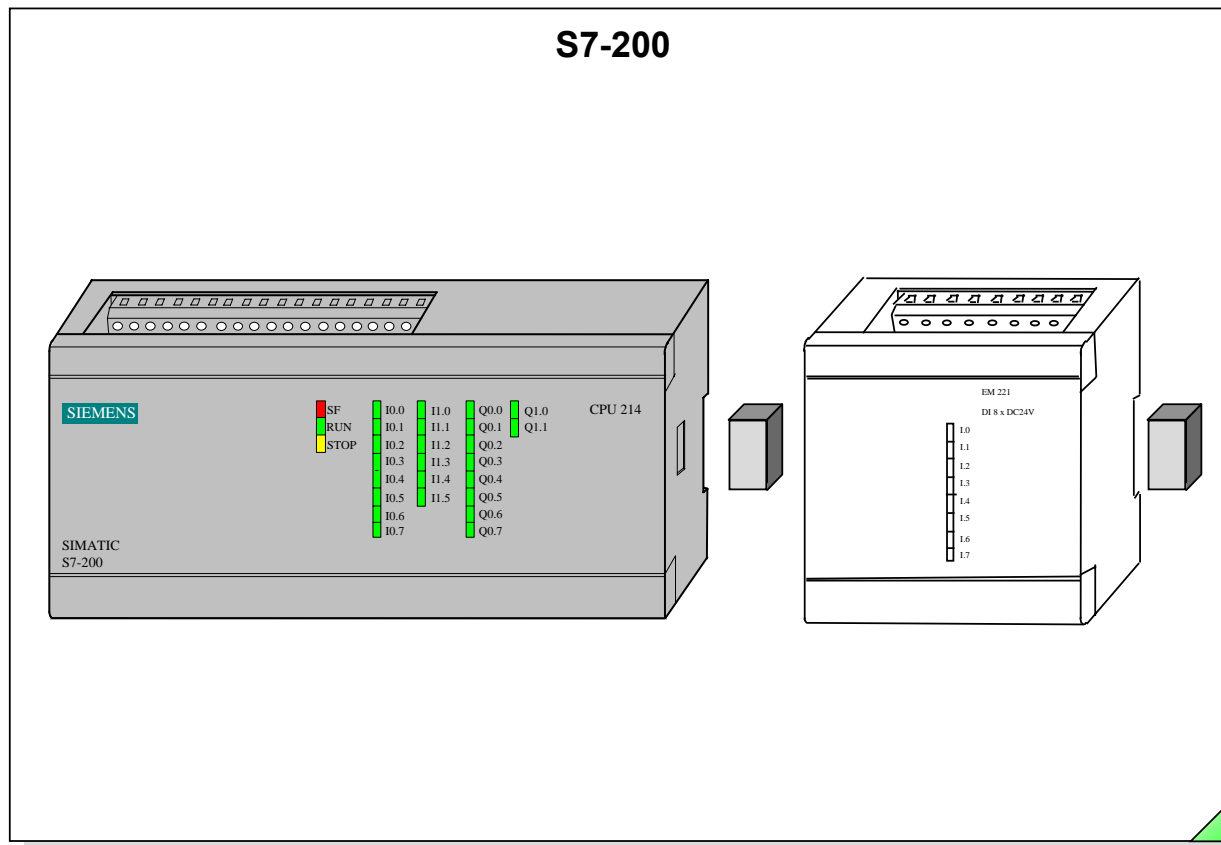
Кроме энергоснабжения, для функционирования машин и технологических процессов почти во всех отраслях производства требуются управляющие устройства. Должна быть возможность запускать, управлять и контролировать работу любой машины или процесса. В прошлом эти задачи решались индивидуально, схемным путем на контактах и реле. В настоящее время для решения задач автоматизации широко используются программируемые логические контроллеры.

Полная системная автоматизация

Для того, чтобы предприятия оставались на современном уровне, не достаточно автоматизировать отдельные станки или машины. Выполнить требование большей гибкости и более высокой производительности можно только тогда, когда отдельные машины интегрируются в систему. Теперь производственные процессы рассматриваются не изолированно, но как компоненты производства в целом. В настоящее время технологический процесс структурируется не как иерархический, а как распределенный с автономными независимыми элементами. Полная интеграция всего оборудования автоматизации в настоящее время возможна с помощью:

- однотипного конфигурирования и программирования отдельных подсистем;
- однотипного управления данными;
- однотипных связей между компонентами автоматизации.

S7-200



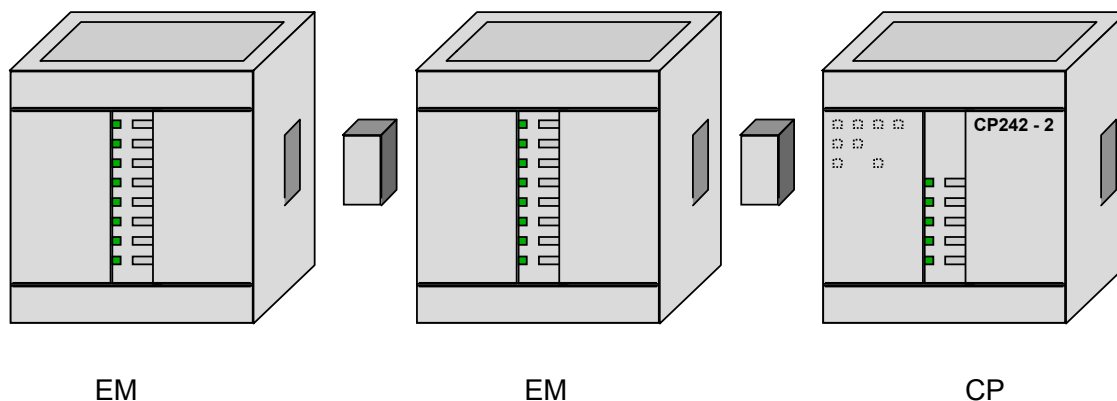
SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_01E.3Information and Training Center
Knowledge for Automation**Характеристики**

- Модульная микросистема управления для задач наиболее низкого уровня
- Ряд CPU различной производительности
- Расширенный состав модулей
- Нарастиваемость до 7 модулей
- Встроенная шина для объединения модулей
- Может работать в сети с коммуникационным интерфейсом
 - RS 485 или
 - PROFIBUS
- Централизованное подключение PG для доступа ко всем модулям
- Собственное программное обеспечение: MicroWin
- Функционально законченный модуль, включающий блок питания, CPU и I/O-периферию
- "Микро PLC" с встроенными функциями.

Модули S7-200



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_01E.4



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Модули расширения (EM)

- Цифровые входные модули:
 - 24 В постоянного тока
 - 120/230 В переменного тока
- Цифровые выходные модули:
 - 24 В постоянного тока
 - реле
- Аналоговые входные модули:
 - Напряжение
 - Ток
 - Сопротивление
 - Термодпары
- Аналоговые выходные модули:
 - Напряжение
 - Ток

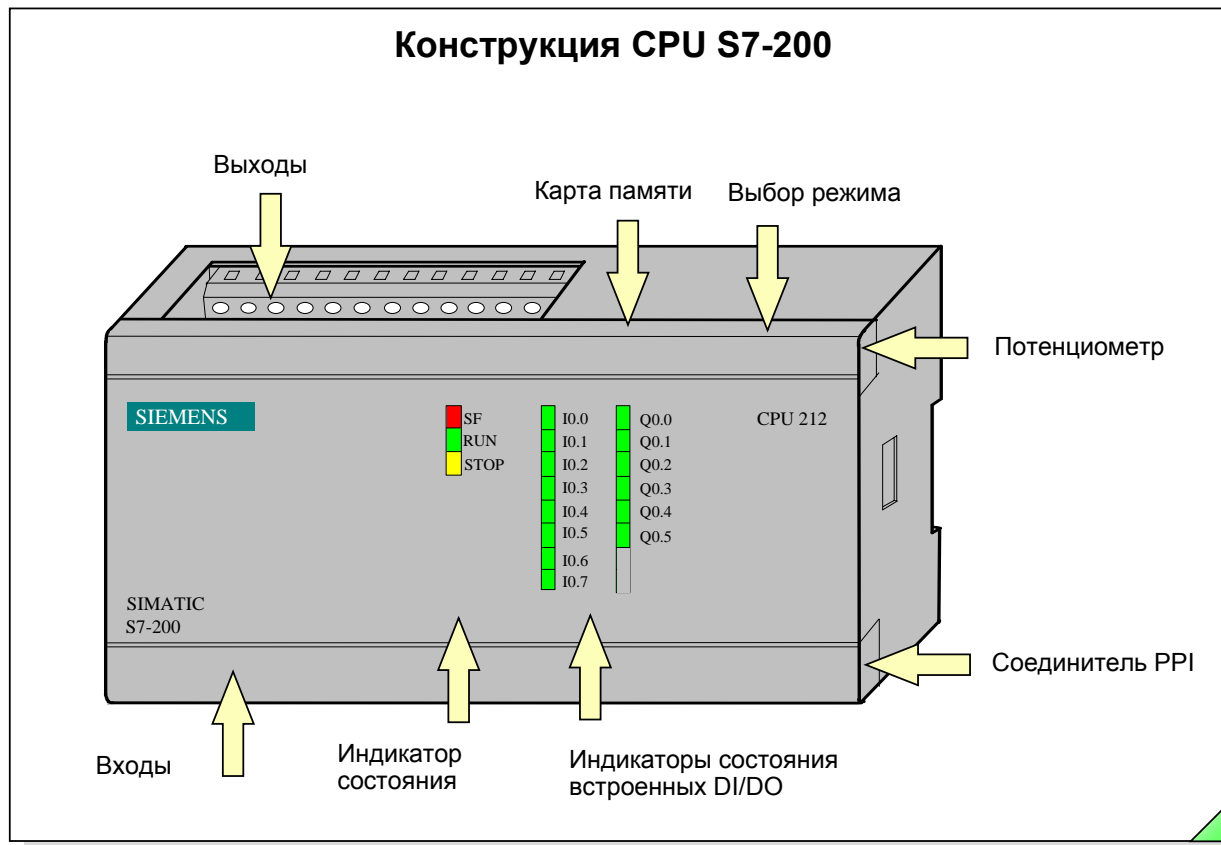
Коммуникационные процессоры (CP)

CP 242-2 могут использоваться, чтобы включить S7-200 как мастер AS-интерфейса. В результате через 31 Slave AS-интерфейса могут управляться до 248 двоичных элементов. Это значительно увеличивает число входов и выводов S7-200.

Принадлежности

Шинный соединитель

Конструкция CPU S7-200



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_01E.5



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Переключатель режима

Для ручного переключения режимов:

STOP = режим останова; программа не выполняется.

TERM = программа выполняется, доступен ввод/вывод от программатора.

RUN = программа выполняется, возможно только чтение в программатор.

Индикаторы состояния

SF = Общая ошибка; внутренняя ошибка CPU

RUN = Рабочий режим ; зеленый

STOP = Режим останова; желтый

DP = Распределенный ввод/вывод (только для CPU 215)

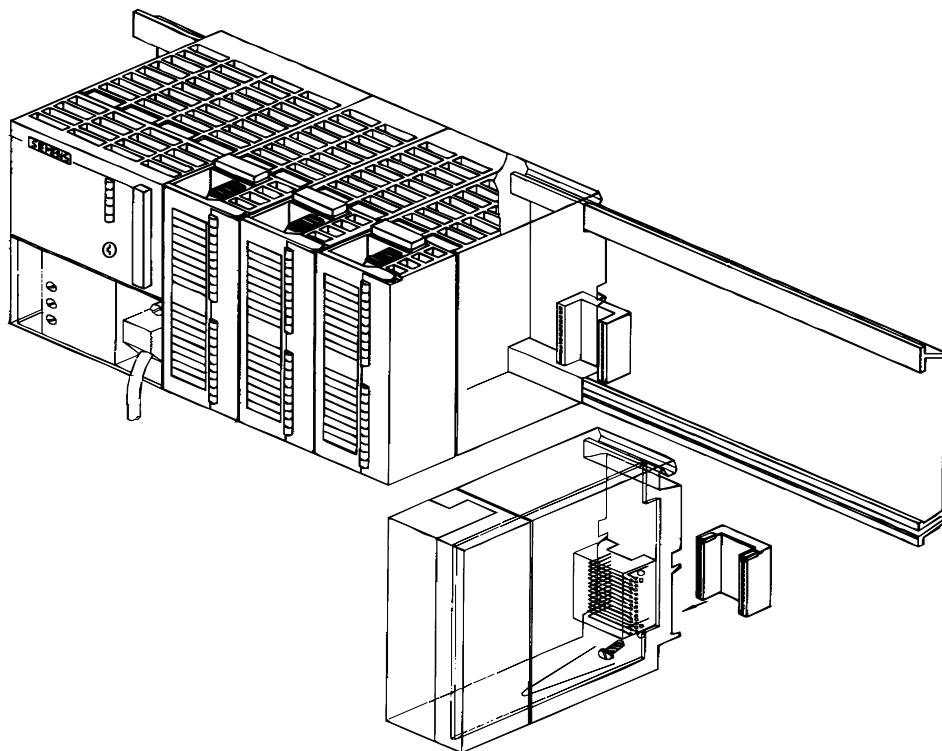
Карта памяти

Слот для карты памяти. Карта памяти сохраняет программу в случае отсутствия питания, если нет батареи.

Соединение PPI

Здесь подключается программирующее устройство, текстовый дисплей или другое CPU.

S7-300



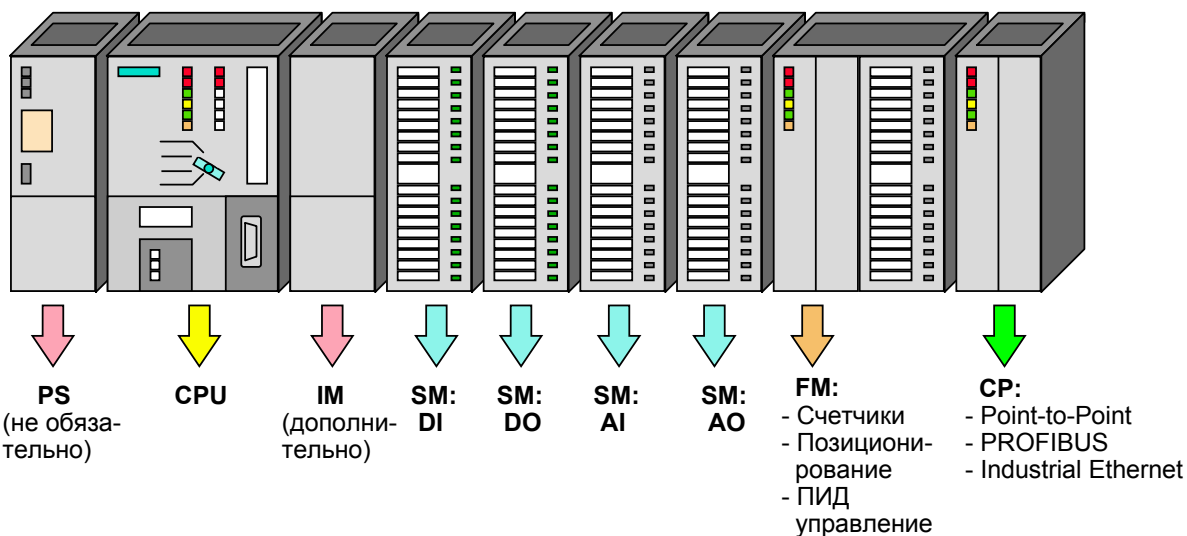
SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_01E.6Information and Training Center
Knowledge for Automation**Характеристики**

- Модульная минисистема управления низкой производительности.
- Ряд CPU различной производительности,
- Расширенный состав модулей
- Возможность расширения до 32 модулей
- Встроенная шина связи модулей
- Работа в сети с
 - многоточечным интерфейсом (MPI),
 - PROFIBUS или
 - Industrial Ethernet.
- Централизованное соединение с программатором для всех модулей
- Конфигурация и установка параметров с помощью инструмента "HWConfig".

Модули S7-300



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

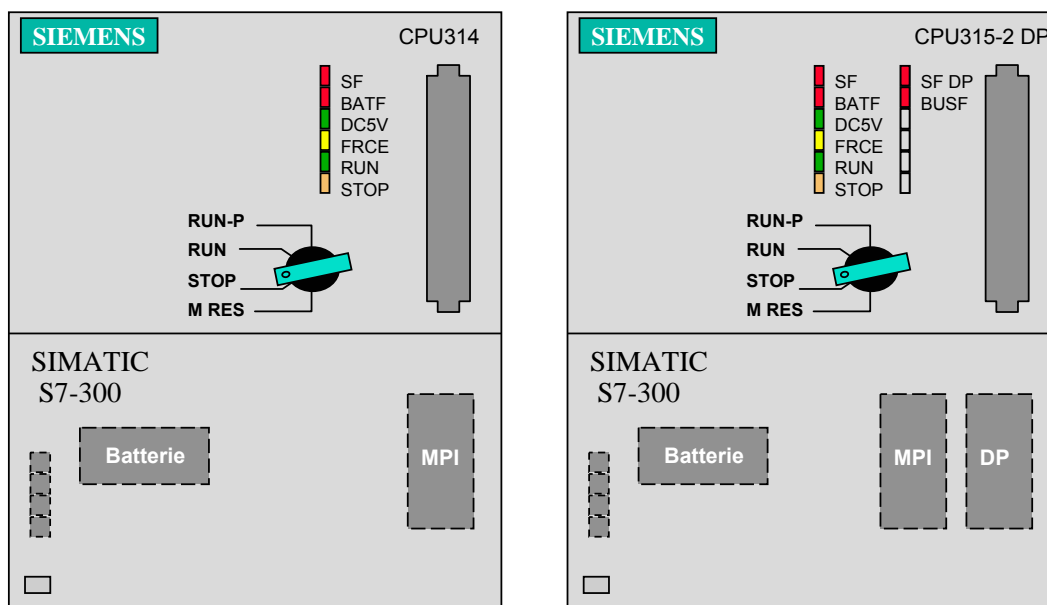
Date: 03.11.2005
File: PRO1_01E.7



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Сигнальные модули (SM)	<ul style="list-style-type: none"> Цифровые модули ввода: = 24 В, ~ 120/230 В Цифровые модули вывода: = 24 В, реле Аналоговые модули ввода: напряжение, ток, сопротивление, термopара Аналоговые модули вывода: напряжение, ток,
Интерфейсные Модули (IM)	IM360/IM361 и IM365 делают возможной многоуровневую конфигурацию. Они соединяют шину одного уровня с шиной другого.
Эквивалент IM (DM)	Модуль DM 370 резервирует слот для сигнального модуля, параметры которого еще не назначены.
Функциональные модули (FM)	Выполнение "специальных функций": <ul style="list-style-type: none"> - счетчики - позиционирование - ПИД управление.
Коммуникационные процессоры (CP)	Обеспечение следующих сетей: <ul style="list-style-type: none"> - соединение точка-к-точке (PPI) - PROFIBUS - Industrial Ethernet.
Принадлежности	Шинный соединитель и фронт-штекер

Конструкция CPU S7-300



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_01E.8



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Переключатель режимов

- MRES = Сброс CPU
STOP = Режим останова; программа не выполняется.
RUN = Программа выполняется, возможно только чтение информации из CPU в программатор.
RUN-P = Программа выполняется, доступны чтение и запись информации из программатора.

Индикаторы состояния (светодиоды)

- SF = Общая ошибка; внутренняя неисправность CPU или неисправность в модулях с возможностями диагностики
BATF = Ошибка батареи; батарея разряжена или отсутствует.
DC5V = Индикация внутреннего постоянного напряжения 5 V.
FRCE = показывает, что один или несколько выходов находятся в режиме FORCE.
RUN = Мерцает при запуске CPU, светится постоянно в рабочем режиме.
STOP = Светится постоянно в режиме останова. Медленно мерцает, когда требуется сброс памяти. Быстро вспыхивает, когда выполняется сброс памяти. Медленно мерцает, когда сброс памяти необходим, при включении карты памяти.

Карта памяти

Слот для установки карты памяти. Карта памяти сохраняет программу при отключении от сети при отсутствии батареи.

Отсек батареи

Это место для установки литиевой батареи под крышкой. Батарея поддерживает состояние ОЗУ при отсутствии напряжения

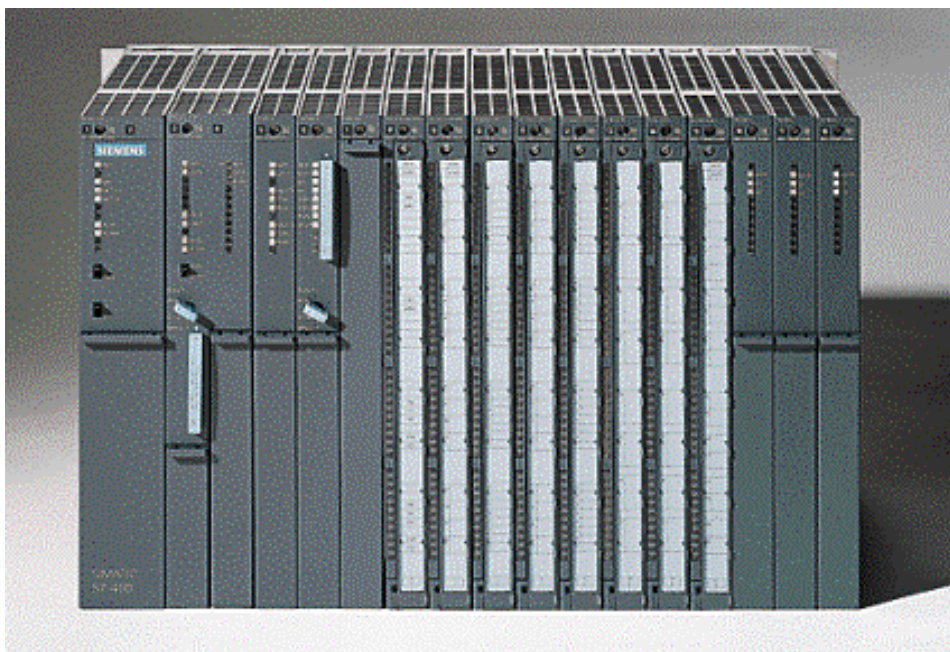
Соединитель MPI

Соединение с устройством программирования или другим устройством с интерфейсом MPI.

Интерфейс DP

Интерфейс для прямого подключения распределенной периферии к CPU.

S7-400



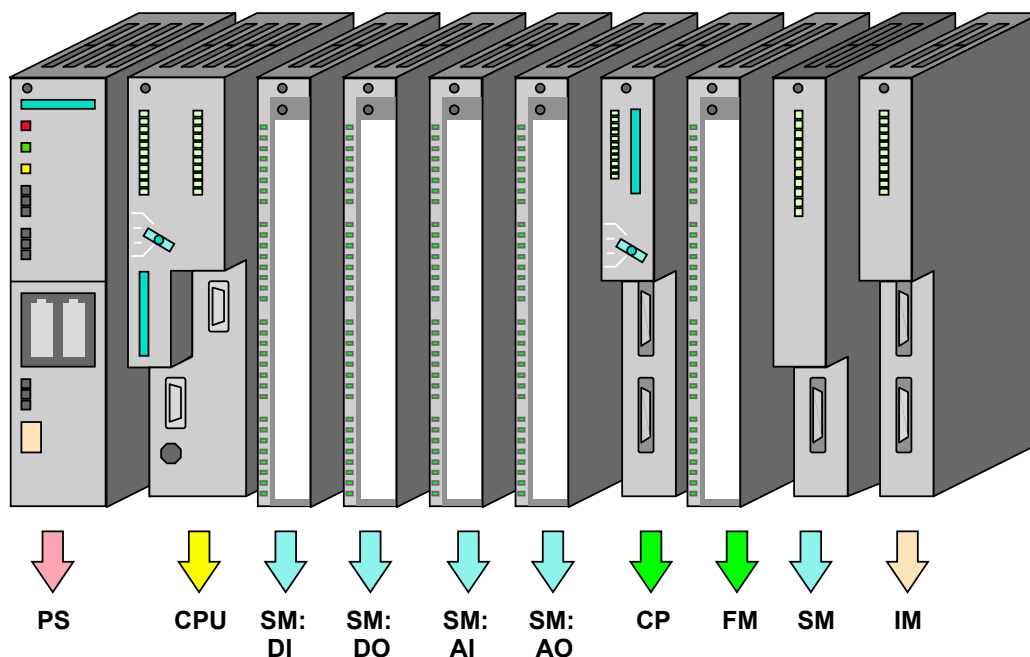
SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_01E.9Information and Training Center
Knowledge for Automation**Характеристики**

- Мощный PLC для решения задач автоматизации среднего и верхнего уровней сложности
- Ряд CPU различной производительности
- Расширенный набор модулей
- Возможно расширение более, чем до 300 модулей
- Соединительная шина встроена в модули
- Работа в сети с
 - многоточечным интерфейсом (MPI),
 - PROFIBUS или
 - Industrial Ethernet
- Централизованное соединение с программатором для всех модулей
- Конфигурация и установка параметров с помощью инструмента "HWConfig"
- Многопроцессорная работа (до 4 в одной центральной стойке).

Модули S7-400



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_01E.10Information and Training Center
Knowledge for Automation

Сигнальные модули (SM) • Цифровые модули ввода: = 24 В, ~ 120/230 В
• Цифровые модули вывода: = 24 В, реле

- Аналоговые модули ввода: напряжение, ток, сопротивление, термopapa
- Аналоговые модули вывода: напряжение, ток,

Интерфейсные модули (IM)

Интерфейсные модули IM460, IM461, IM463, IM467 обеспечивают подключение к различным стойкам:

- UR1 (универсальная стойка) до 18 модулей
- UR2 (универсальная стойка) до 9 модулей
- ER1 (стойка расширения) до 18 модулей
- ER2 (стойка расширения) до 9 модулей

Функциональные модули (FM)

Выполнение "специальных функций":

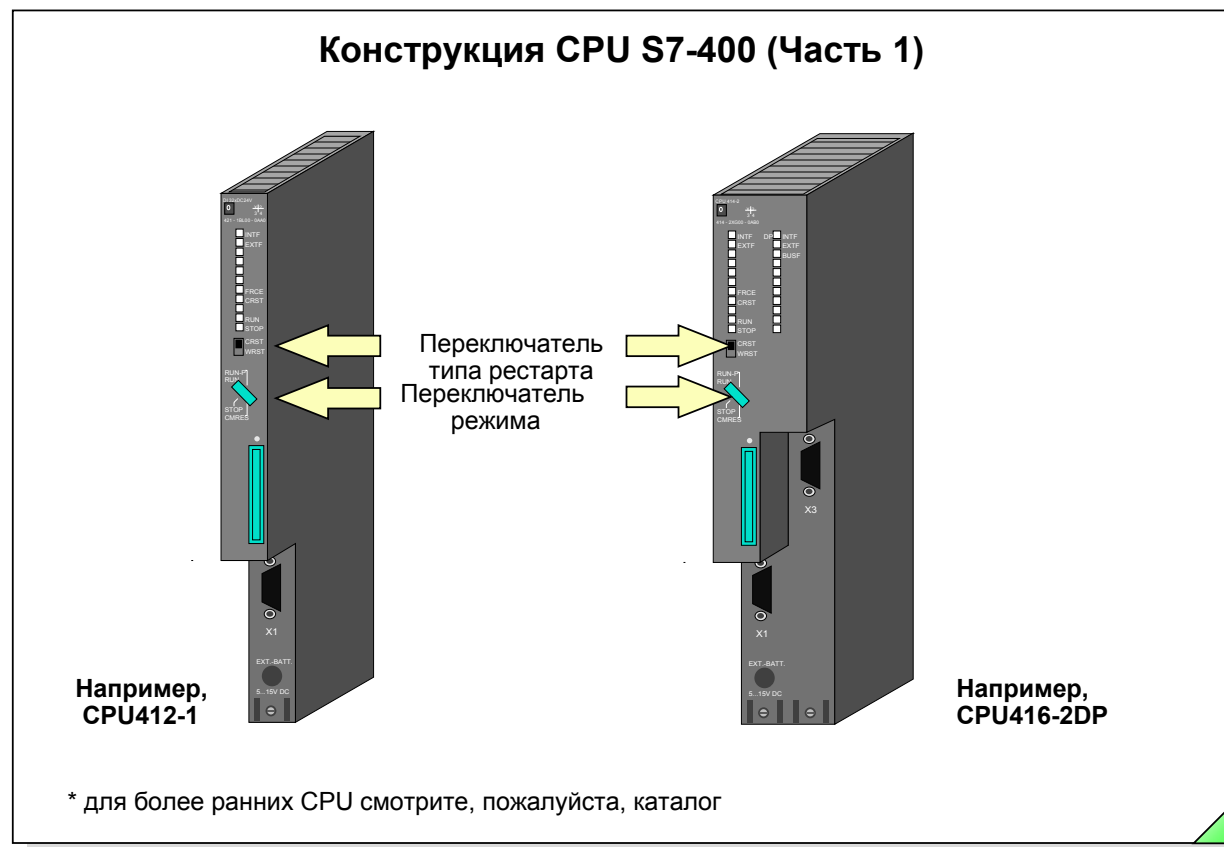
- счетчики
- позиционирование
- ПИД управление.

Коммуникационные процессоры (CP)

Обеспечение следующих сетей:

- соединение точка-к-точке (PPI)
- PROFIBUS
- Industrial Ethernet.

Конструкция CPU S7-400 (Часть 1)



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_01E.11Information and Training Center
Knowledge for Automation

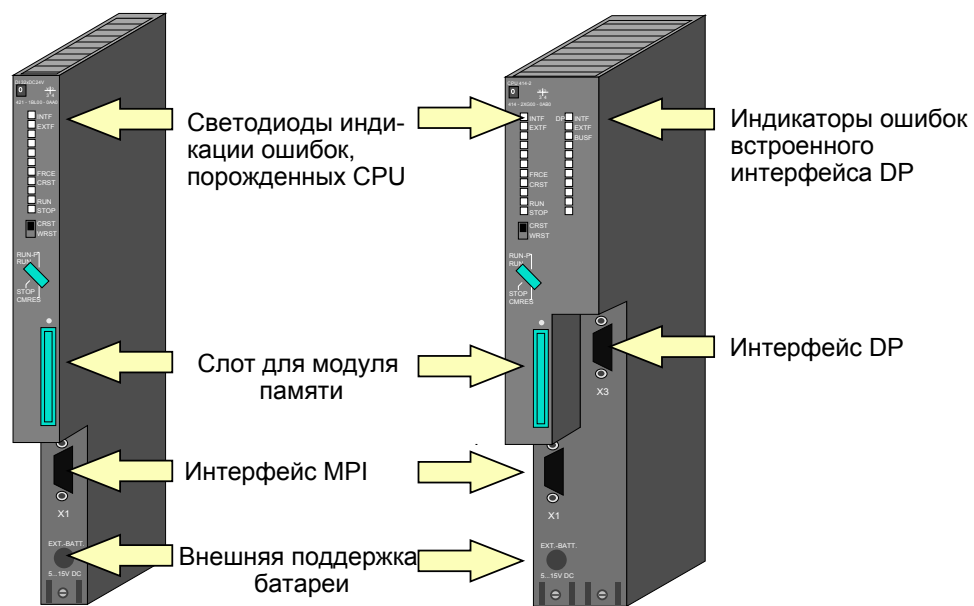
Переключатель режимов

- | | | |
|-------|---|---|
| MRES | = | Сброс памяти модуля |
| STOP | = | режим останова, программа не выполняется и выходы запрещены (режим "OD" - запрет выходов). |
| RUN | = | Программа выполняется, возможно только чтение из ЦПУ в программатор. |
| RUN-P | = | Программа выполняется, возможны чтение и запись со стороны программатора. |

Переключатель типа старта

- | | | |
|------|---|---|
| CRST | = | Когда Вы запускаете CPU переключателем STOP / RUN, выполняется "полный (холодный) рестарт" (Cold ReSTart). |
| WRST | = | Когда Вы запускаете CPU переключателем STOP / RUN, выполняется "рестарт (теплый)" (Warm ReSTart) CPU запрашивает тип старта через светодиод состояния (выбираемый переключателем CRST/WRST). |

Конструкция CPU S7-400 (Часть 2)



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_01E.12



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Внешняя батарея Дополнительная внешняя батарея питания (постоянное напряжение 5...15V) для поддержки RAM, например, когда заменяется блок питания.

Разъем MPI Для программатора или иного устройства с MPI интерфейсом.

Интерфейс DP CPU 413-2DP, 414-2DP, 416-2DP и 417-2DP имеют встроенный интерфейс DP для прямого подключения распределенной периферии к CPU.

Слот для модуля памяти В зависимости от Ваших требований, в CPU S7-400 можно вставить RAM или Flash EPROM в качестве внешней загрузочной памяти:

- RAM – модуль объемом:
64кб, 256кб, 1Мб, 2Мб.
Содержимое поддерживается батарейным питанием CPU.
- Модуль Flash EPROM объемом:
64кб, 256кб, 1Мб, 2Мб, 4Мб, 8Мб, 16Мб.
Содержимое сохраняется во встроенном EEPROM.

Программаторы



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_01E.13



Information and Training Center
Knowledge for Automation

PG 720

Устройство программирования, выполненное по промышленному стандарту, мощное и легкое для обслуживания, приспособленное для программирования и конфигурирования – идеальное средство для различных приложений.

Характеристики:

- Ноутбук-формат
- Независимый источник питания
- АТ-совместимость
- Мощные аппаратные средства
- Обеспеченность всеми необходимыми интерфейсными портами системы SIMATIC.

PG 740

Портативное устройство программирования, идеальное для всех задач проектирования систем автоматизации, а также мощный РС промышленного исполнения.

Характеристики:

- Системные характеристики высокого уровня
- Отличные средства расширения
- Цветной ЖК – дисплей
- Высокопрочная конструкция
- Обеспеченность всеми необходимыми интерфейсными портами системы SIMATIC.

PG 760

Настольное многофункциональное устройство программирования для всех задач программирования и конфигурирования в инженерной службе. Высокий уровень системного исполнения, гибкие возможности расширения и развития делают его идеальным офисным средством для всех проектов автоматизации.

Примечание

Для программирования S7-200 в STL имеется карманное устройство программирования PG702 =(примерно 230 г, 144 x 72 x 27мм, ЖК – дисплей 2 x 20 символов).

Требования к PG/PC для установки STEP 7

Оборудование/ программы	Требования
• Процессор	80 486 или выше, рекомендуется Pentium
• Жесткий диск (свободно)	Минимум 300 MB (для Windows, Swap File, STEP7, проектов)
• ОЗУ	>= 32 MB, рекомендуется 64 MB
• Интерфейсы	CP 5611 или карта MPI или адаптер PC программирующий адаптер для карт памяти
• Мышь	Требуется
• Операционная система	Windows 95/98/NT/2000/ME

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_01E.14



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Требования

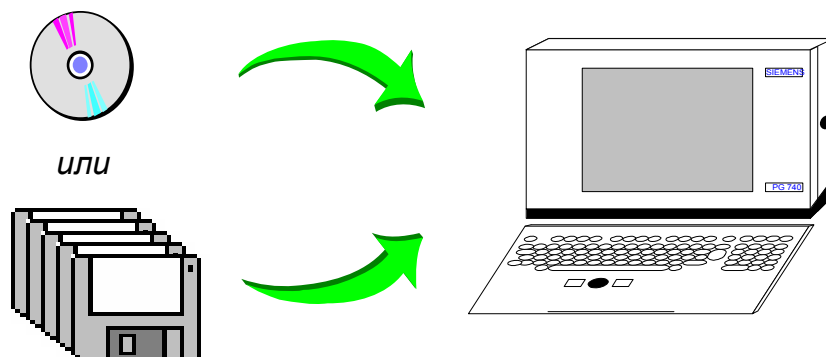
Новые программаторы серии SIMATIC S7 обеспечивают оптимальные условия для программного обеспечения STEP 7.

Карта MPI может устанавливаться в PC, который удовлетворяет указанным выше требованиям, или они могут подключаться к интерфейсу COM через PC-адаптер.

MPI

Многоточечный интерфейс.

Установка STEP 7



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_01E.15



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Установка

1. Запустите "Setup.exe" через "Add/Remove Programs" в "Win95 - >Control Panel".
2. Выберите Options.
3. Выберите Language (язык).
4. По запросу вставьте диск авторизации.
5. Перезагрузитесь, следуя инструкциям

Примечание: 1. Начиная с версии STEP 7 V4.0 возможна поставка только на CD-ROM.
2. Service Pack можно загрузить через Internet.

Защита программ

Программа STEP 7 защищена от копирования и может использоваться только на одном устройстве программирования в один момент времени. Когда Вы установили программное обеспечение, Вы не можете начать использовать его, пока Вы не передали авторизацию на жесткий диск с диска авторизации.

Примечание



Для версии STEP 7 V5.0 программа может быть запущена без авторизации. После работы в течение определенного времени потребуется установка авторизации.

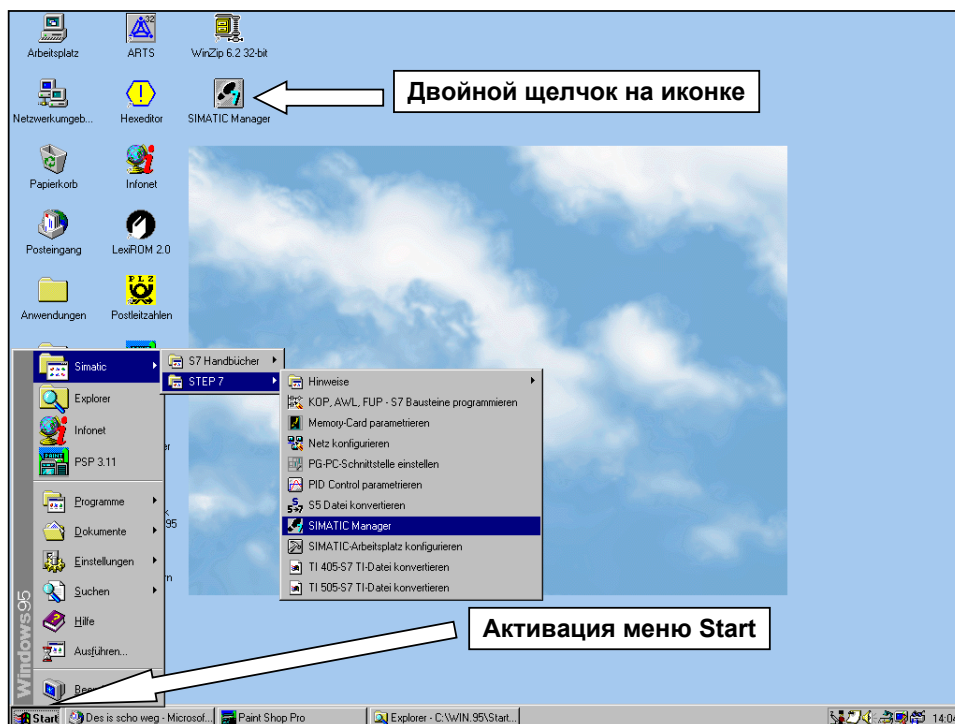
Обязательно прочитайте замечания в файле README.TXT на авторизационном диске. Если Вы не наблюдаете эти инструкции, Вы рискуете потерять ваше разрешение.

Свободная загрузка

Service Packs

Service Packs программного обеспечения могут быть загружены по Internet с адреса <http://www.ad.siemens.de/simatic-cs>.

Результат установки



SIMATIC S7

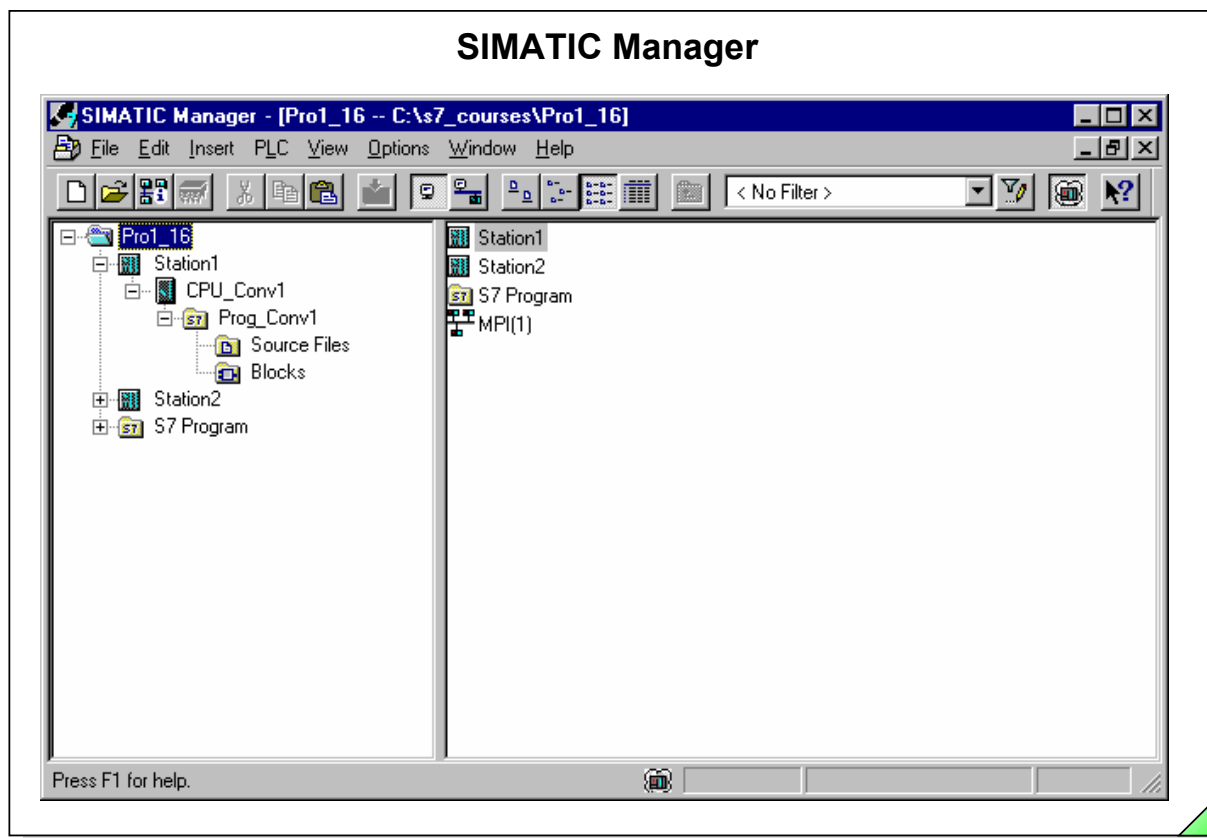
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_01E.16Information and Training Center
Knowledge for Automation

Начало работы

Основная программа STEP 7 - SIMATIC Manager. Имеется два способа ее запуска:

1. Выберите *Task bar -> Start -> SIMATIC -> STEP7 -> SIMATIC Manager*
2. Щелкните на иконке "SIMATIC Manager".



SIMATIC S7

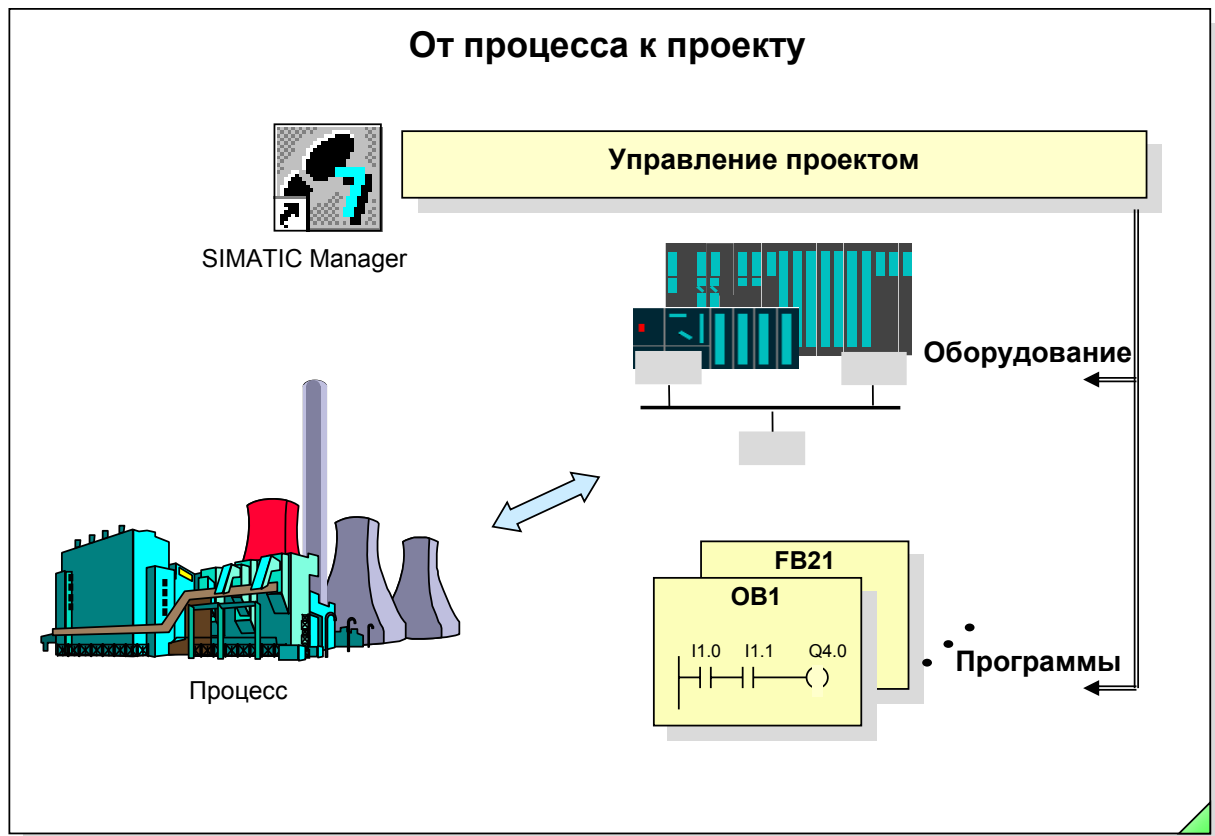
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_02E.1Information and Training Center
Knowledge for Automation

Содержание

Стр

От процесса к проекту	2
Утилиты STEP 7.....	3
Запуск SIMATIC Manager	4
Меню и панели инструментов SIMATIC Manager.....	5
Панель инструментов в SIMATIC Manager.....	6
Структура проекта STEP 7	7
Виды Offline и Online в SIMATIC Manager	8
Настройки проекта	9
Создание проекта	10
Вставка S7-программы	11
Вставка S7-блока	12
Система помощи STEP 7	13
Контекстно зависимая помощь в STEP 7.....	14
Стандартные библиотеки.....	15
Упражнение : Создание проекта.....	16
Упражнение : Вставка S7-программы.....	17
Упражнение : Вставка S7-блока	18
Упражнение : Сброс памяти CPU.....	19



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_02E.2Information and Training Center
Knowledge for Automation**Процесс**

Технологический процесс, который требуется автоматизировать, может быть описан множеством более простых задач или взаимосвязанных и зависящих друг от друга процессов и подпроцессов.

Следовательно, первая задача, которую Вам предстоит решить, - это разбить технологический процесс на отдельные подпроцессы.

Аппаратура и программное обеспечение

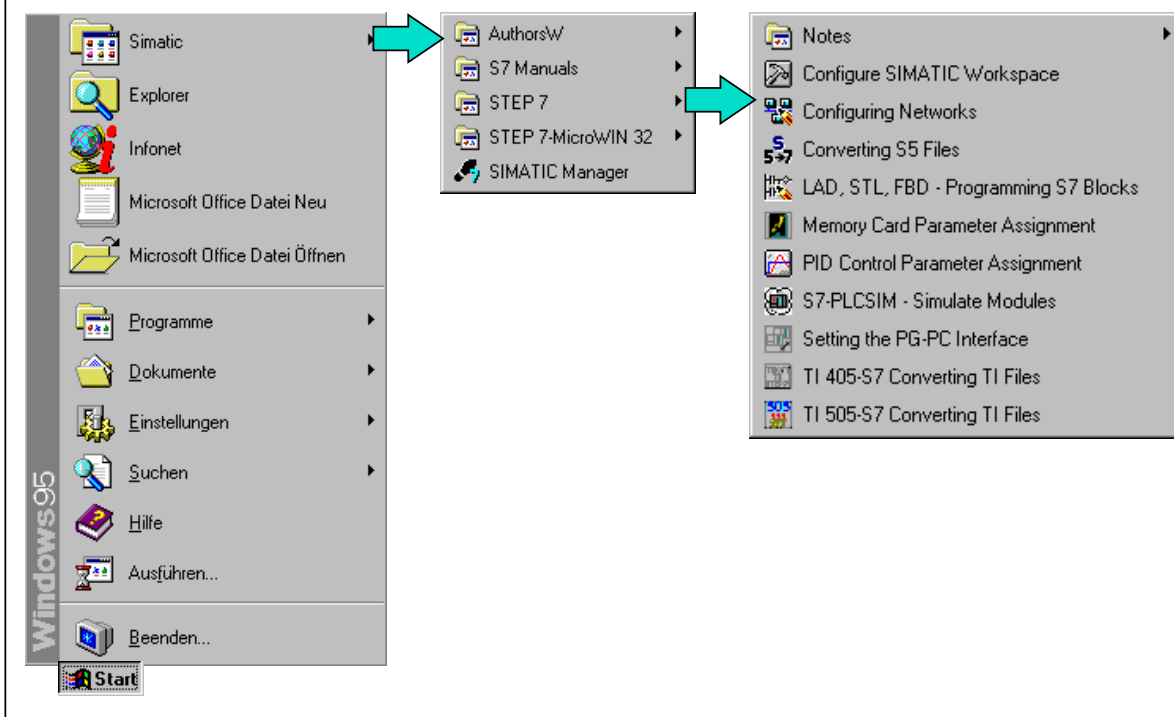
Для каждой частной задачи описываются требования к аппаратуре (Hardware) и программному обеспечению (Software).

- Аппаратура:
 - Число и типы входов и выходов
 - Число и типы модулей
 - Число стоек
 - Производительность и тип CPU
 - Интерфейс человек-машина (HMI)
 - Сетевая система
- Программное обеспечение:
 - Структура программы
 - Управление данными автоматического процесса
 - Структура данных
 - Передача данных
 - Документация программы и проекта.

Проект

В SIMATIC S7 разработка аппаратных и программных средств ведется в пределах одного проекта. В результате обработки исходных требований проект будет содержать конфигурации необходимых аппаратных средств и сетей, а также рабочие программы и блоки данных для решения задачи автоматизации.

Утилиты STEP 7



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_02E.3



Information and Training Center
Knowledge for Automation

SIMATIC Manager

Программа SIMATIC Manager управляет проектами STEP 7. Ее иконка появляется на рабочей поверхности WINDOWS 95 (WINDOWS 98/NT4).

Notes

Файл "STEP 7 - Readme" содержит детальную информацию о версии, процедуре инсталляции и т.д.

LAD, STL, FBD

Утилита для записи пользовательской программы STEP 7 с помощью одного из 3-х языков: "Ladder Diagram" (контактный план), "Statement List" (список операторов) или "Function Block Diagram" (функциональная схема).

Memory Card Parameter Assignment

Вы можете сохранить пользовательскую программу в модуле EPROM, используя программатор или, при работе на PC, внешнее устройство записи. В зависимости от приложения используются различные драйверы.

Configuring Networks Setting the PG-PC Interface

Конфигурирование сети обсуждается в разделе „Коммуникации“.

Эта утилита используется для установки адреса локальной станции, скорости передачи и наивысшего адреса MPI сети.

PID Control Parameter Assignment

Базовое программное обеспечение STEP 7 включает блоки для решения задач PID (ПИД управление). Утилита "PID Control Parameter Assignment" облегчает присвоение параметров для блоков ПИД управления.

Converting S5 Files

Программы STEP5 можно конвертировать в программы STEP 7 с помощью конвертера S5/S7.

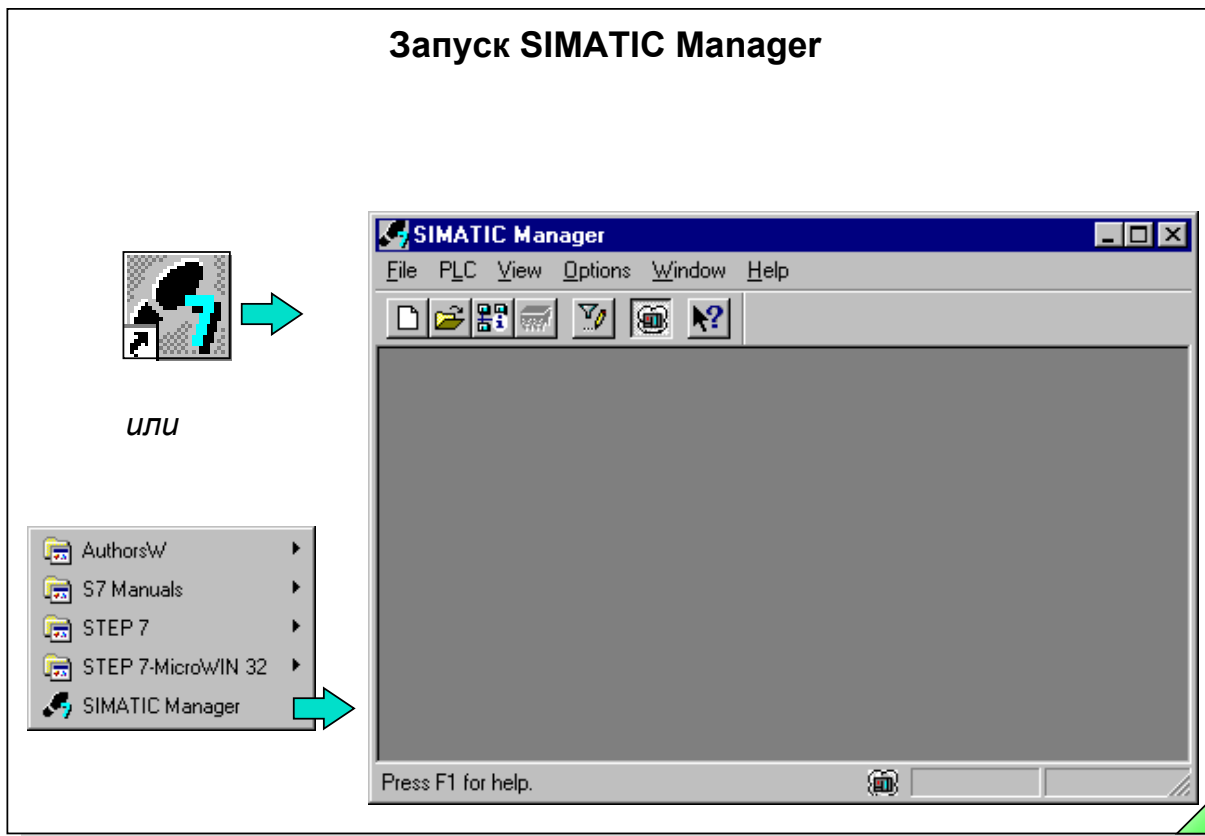
Configure SIMATIC Workspace

Эта утилита предлагает средства для конфигурирования многотерминальных систем разработки проекта.

Converting TI Files

С помощью этого конвертера программы TI можно конвертировать в программы STEP 7.

Запуск SIMATIC Manager



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_02E.4



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Введение


SIMATIC Manager - графический интерфейс для редактирования online и offline объектов S7 (проектов, файлов пользовательских программ, блоков, оборудования станций и инструментов). В SIMATIC Manager Вы можете:

- управлять проектами и библиотеками
- запускать утилиты STEP 7
- подключаться к PLC
- редактировать содержимое модуля памяти.

Запуск SIMATIC Manager

На рабочей поверхности Windows появляется икона "SIMATIC Manager", а в стартовом меню – пункт "SIMATIC Manager" в разделе SIMATIC. Как и все другие приложения Windows, "SIMATIC Manager" вызывается двойным щелчком на иконе



 SIMATIC Manager

или вызовом пункта меню

START -> SIMATIC -> STEP 7-> SIMATIC Manager

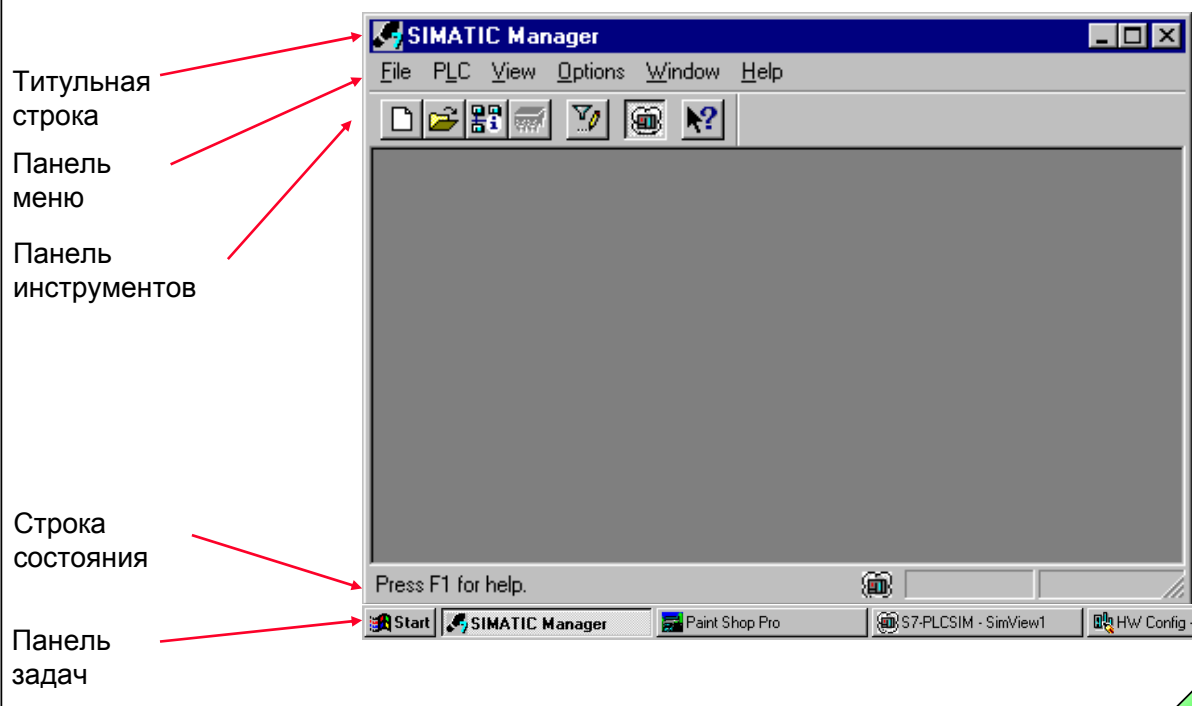
Пользовательский интерфейс

После установки основная программа доступна через иконку на рабочей поверхности Windows. SIMATIC Manager управляет объектами S7, в частности, проектами и пользовательскими программами. При открытии объекта запускается ассоциированный с ним редактор. Например, двойной щелчок на программном блоке запускает редактор программ, после чего блок может быть отредактирован (объектно-ориентированный запуск).

Примечание

Вы можете всегда получить контекстную помощь для текущего окна, нажав функциональную клавишу F1.

Меню и панели инструментов SIMATIC Manager



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

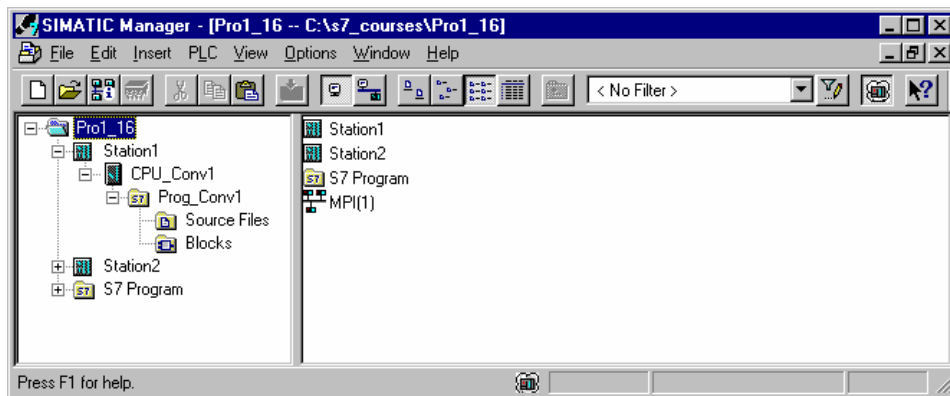
Date: 03.11.2005
File: PRO1_02E.5



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Титульная строка	Титульная строка содержит название окна и кнопки управления окном.
Строка меню	Содержит все меню, доступные для текущего окна.
Панель инструментов	Содержит кнопки для наиболее часто используемых команд
Строка состояния	Показывает текущее состояние и другую информацию.
Панель задач	Панель задач (Taskbar) Windows содержит кнопки всех открытых приложений и окон. Панель задач можно установить с любой стороны экрана, используя правую кнопку мыши.

Панель инструментов SIMATIC Manager



Символы Windows 95



Символы STEP 7



Показать доступные узлы
Карта памяти S7
Загрузка (в PLC)
Define Filter
Активированный фильтр
Модуль имитации (S7-PLCSIM)

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_02E.6



Information and Training Center
Knowledge for Automation



[New \(File Menu\)](#)

Новый проект



[Open \(File Menu\)](#)

Открыть проект



[Display Accessible Nodes \(PLC Menu\)](#)

Показать доступные узлы



[S7 Memory Card \(File Menu\)](#)

Модуль памяти



[Cut \(Edit Menu\)](#)

Вырезать



[Copy \(Edit Menu\)](#)

Скопировать



[Paste \(Edit Menu\)](#)

Вставить



[Download \(PLC Menu\)](#)

Загрузить



[Online \(View Menu\)](#)



[Offline \(View Menu\)](#)



[Large Icons \(View Menu\)](#)

Большие иконы



[Small Icons \(View Menu\)](#)

Маленькие иконы



[List \(View Menu\)](#)

Список



[Details \(View Menu\)](#)

Таблица



[Up One Level](#)

Вверх на уровень



[Simulate Modules \(Options Menu\)](#)

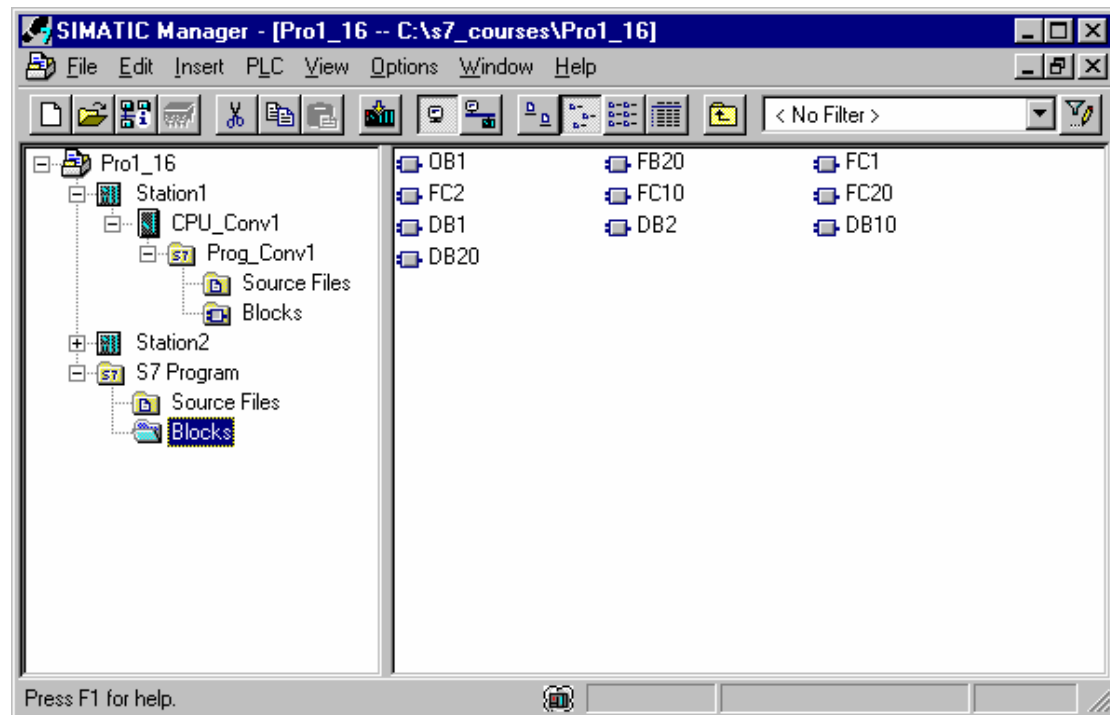
Имитация модулей (Дополнительный пакет)



[Help Symbol](#)

Помощь

Структура проекта в STEP 7



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_02E.7



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Структура проекта Данные хранятся в проекте в виде объектов. Объекты в проекте размещаются в древовидной структуре (иерархия проекта). Древовидная структура, показываемая в окне проекта, подобна структуре, используемой в Windows Explorer. Различаются только иконки объектов.

Иерархия проекта

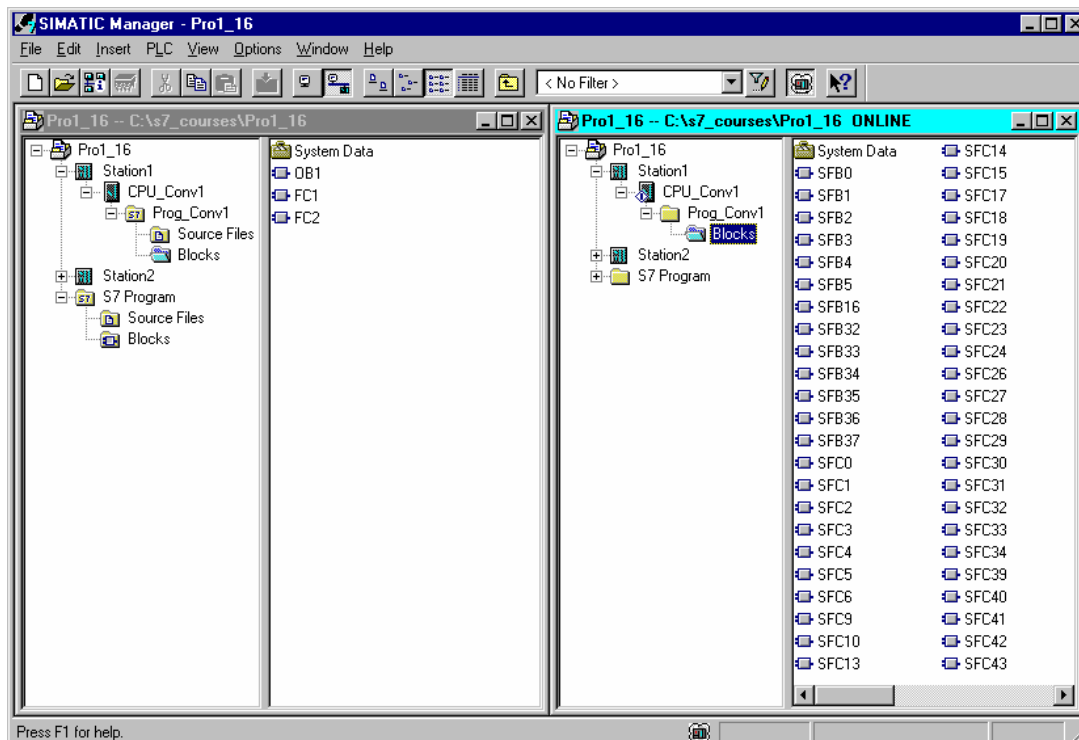
1-й уровень: Проект. Каждый проект представляет базу данных, в которой хранятся все актуальные данные.

2-й уровень:

- Станции (например, S7-300), где хранится информация о конфигурации аппаратуры и параметрах модулей. Станции - исходный объект для конфигурирования аппаратуры.
- Папки S7 Program - исходный объект для написания программ. Все программное обеспечение для модулей с назначенными параметрами хранится в папке S7 Program. В эту папку вложены папки исходных файлов и S7-блоков.
- Подсети (MPI, Profibus, Industrial Ethernet) являются частью общей сети.

3-й и последующие уровни зависят от объектов вышестоящего уровня.

Виды Offline и Online в SIMATIC Manager



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_02E.8



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Offline

Вид offline показывает структуру проекта, хранящегося на жестком диске программатора. Она отображается в окне проекта SIMATIC Manager.

Папка "S7 Program" содержит объекты "Source Files" (файлы источников) и "Blocks" (блоки).

Папка "Blocks" содержит системные данные, заданные утилитой конфигурации "HW Config", и блоки, созданные редактором LAD/STL/FBD.

Online

Вид online показывает структуру проекта, хранящуюся в CPU. Она отображается в окне проекта SIMATIC Manager.

Папка "S7 Program" содержит только объект "Blocks".

Папка "Blocks" содержит:

- блоки системных данных (SDB)
- пользовательские данные (OB, FC, FB)
- системные блоки (SFC, SFB).

Переключение

Переключение между offline и online:

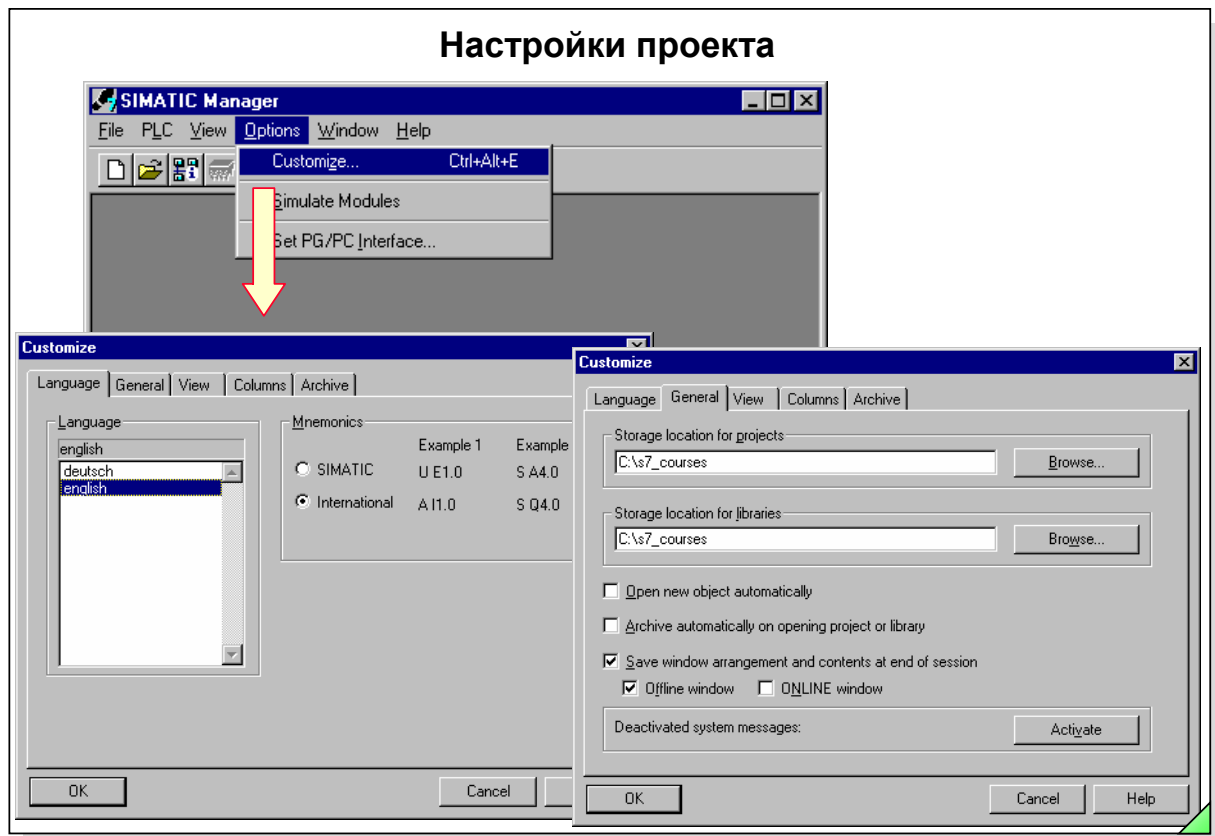
- через пункт меню *View -> Offline* или *View -> Online* или
- выбором кнопки на панели инструментов:



Online



Offline.



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_02E.9



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Пункт меню

SIMATIC Manager -> Options -> Customize

Закладка "Language"

- **Language:** Вы можете выбрать язык, используемый в SIMATIC Manager, меню, диалоговых окнах, помощи и т.д. В списке появляются только установленные языки
- **Mnemonics:** Вы можете выбрать мнемонику, используемую для программирования блоков S7.

Закладка "General"

- Основные установки для редактирования проекта и библиотек:
- **Storage location for projects** (место хранения проектов) - каталог, в котором Вы хотите хранить Ваши проекты
 - **Storage location for libraries** (место хранения библиотек) - каталог, в котором Вы хотите хранить Ваши библиотеки
 - С остальными опциями для вставки объектов, открытия проектов и размещения окон мы познакомимся позже.
 - **Deactivated system messages** (деактивация системных сообщений). Нажимая Кнопку «Activate», Вы можете реактивировать все системные сообщения, которые были выключены в окне через опцию "Always display this message...." (всегда показывать это сообщение).

Закладка "View"

Здесь определяется настройки отображения в online.

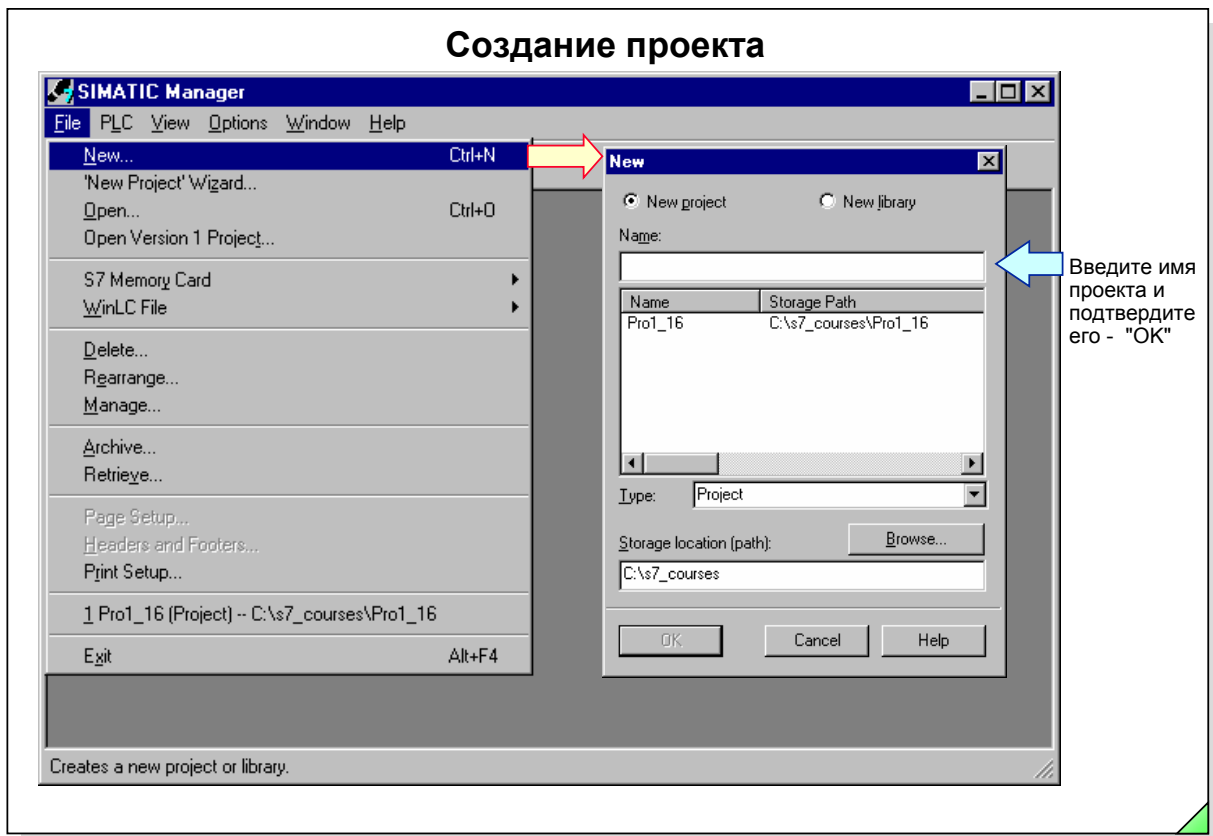
Закладка "Columns"

Определяется состав колонок SIMATIC Manager в случае, когда включен табличный вид.

Закладка "Archive"

Архивизация проектов обсуждается в главе «Документирование, сохранение, архивация».

Создание проекта




SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_02E.10Information and Training Center
Knowledge for Automation

Создание проекта

Для открытия диалогового окна "New" и создания нового проекта или новой библиотеки выберите пункт меню *File -> New* или кнопку  в панели инструментов.

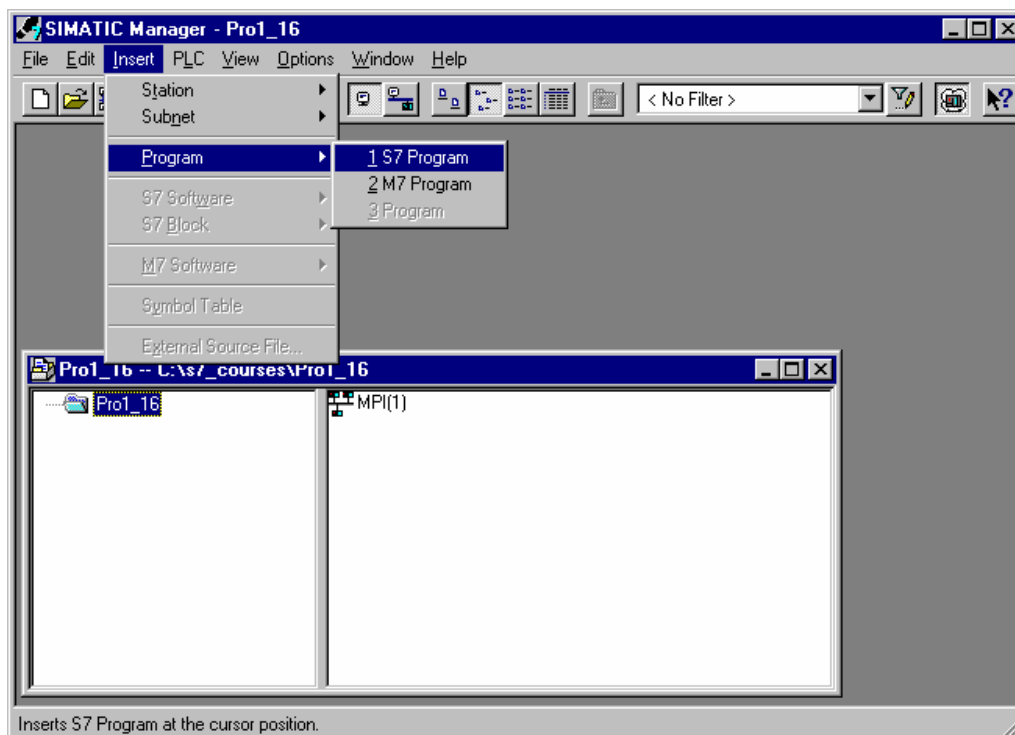
Введите имя проекта в поле "Name" и подтвердите выбор нажатием кнопки "OK".

Примечание

1. Поле "Storage location (path)" (место хранения (путь)) показывает путь который установлен в SIMATIC Manager по пункту меню *Options -> Customize*.

2. Начиная с версии STEP 7 V3.2 для помощи в создании нового проекта имеется мастер 'New Project'.

Вставка S7 - программы



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_02E.11



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Вставка программы Для вставки новой программы в текущий проект выберите пункт меню *Insert -> Program -> S7 Program*.

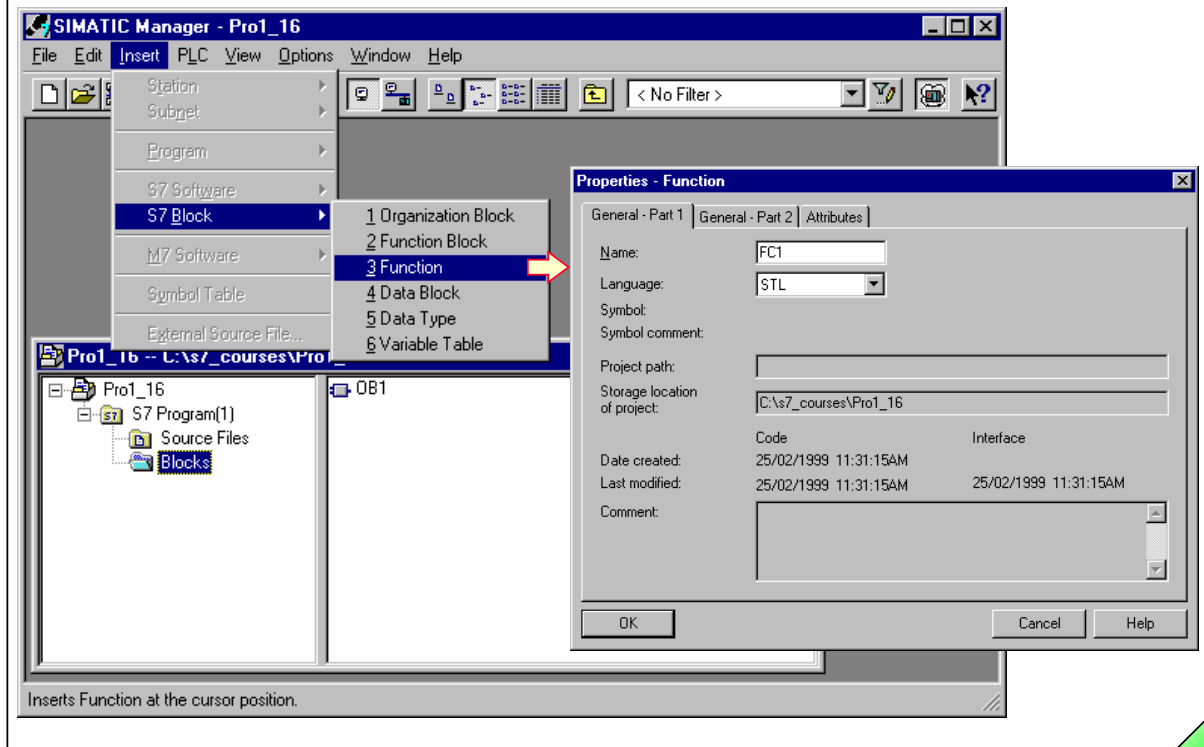
Когда вы вставите объект, система автоматически присвоит ему подходящее имя, например, "S7 Program(1)".
При желании Вы можете изменить это имя.

Примечание

Вы можете использовать описанный здесь метод для создания аппаратно-независимых программ.

Программы, связанные с конкретными аппаратными средствами обсуждаются в главе "Конфигурация оборудования и концепция памяти".

Вставка блока S7



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_02E.12



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Вставка блока

Выберите пункт меню *Insert -> S7 Block* для отображения списка различных типов блоков:

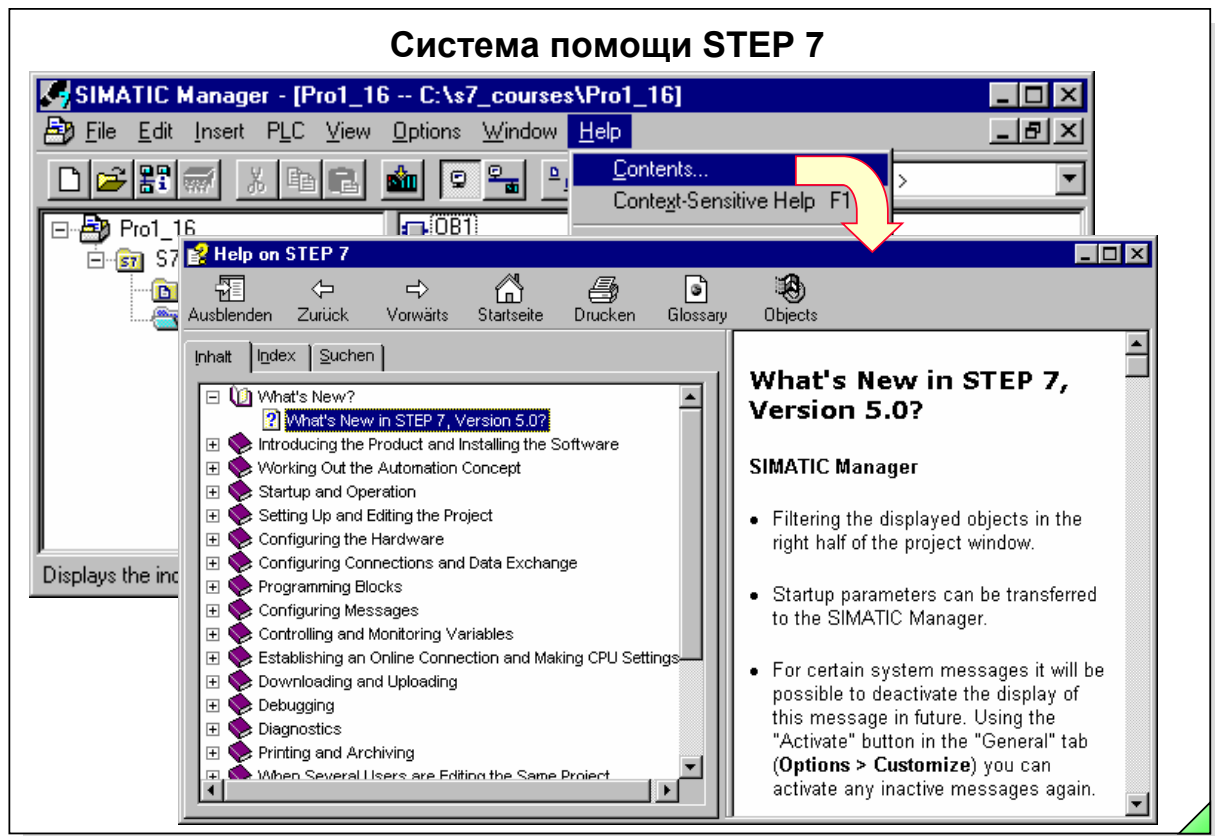
- Организационные блоки (OB) вызываются операционной системой. Они выступают в качестве интерфейса между операционной системой и программой пользователя..
- Функции (FC) и функциональные блоки (FB) содержат основную часть пользовательской программы. Они необходимы в сложных программах, для разбиения на небольшие, простые по смыслу модули.
- Блоки данных (DB) содержат пользовательские данные..

При выборе типа блока открывается диалоговое окно "Properties", в котором Вы вводите номер блока и язык программирования блока (LAD, STL или FBD).

Другие установки, которые Вы можете задать, зависят от типа блока, и будут обсуждены позднее.

Когда Вы установили Ваши опции и подтвердили их, нажав кнопку "OK", в программу включается новый блок.

Система помощи STEP 7




SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_02E.13Information and Training Center
Knowledge for Automation

Получение помощи Имеются различные пути получения помощи:

1. Общая помощь запускается командой меню *Help* - > *Contents*.
2. Контекстно зависимая помощь запускается функциональной клавишей F1 или нажатием на кнопку  в панели инструментов.

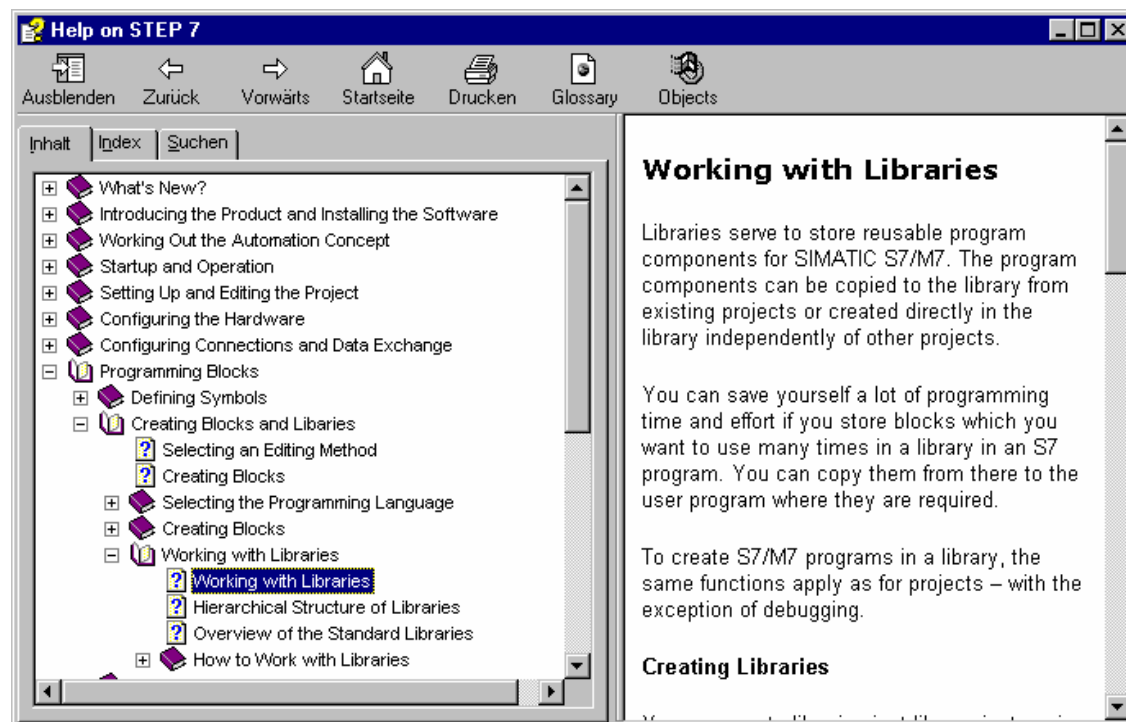
Разделы

- "Contents" - список разделов в виде общих заголовков.
- "Index" - список доступных пунктов помощи в алфавитном порядке.
- "Find" - поиск слов или выражений внутри разделов помощи.

Горячие слова

Некоторые слова в текстах помощи подсвечиваются зеленым и подчеркиваются (это так называемые "Горячие слова"). Щелчок мыши на "Горячих словах" вызывает соответствующий раздел помощи с подробной информацией.

Контекстно-зависимая помощь в STEP 7



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_02E.14



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Контекстная зависимость

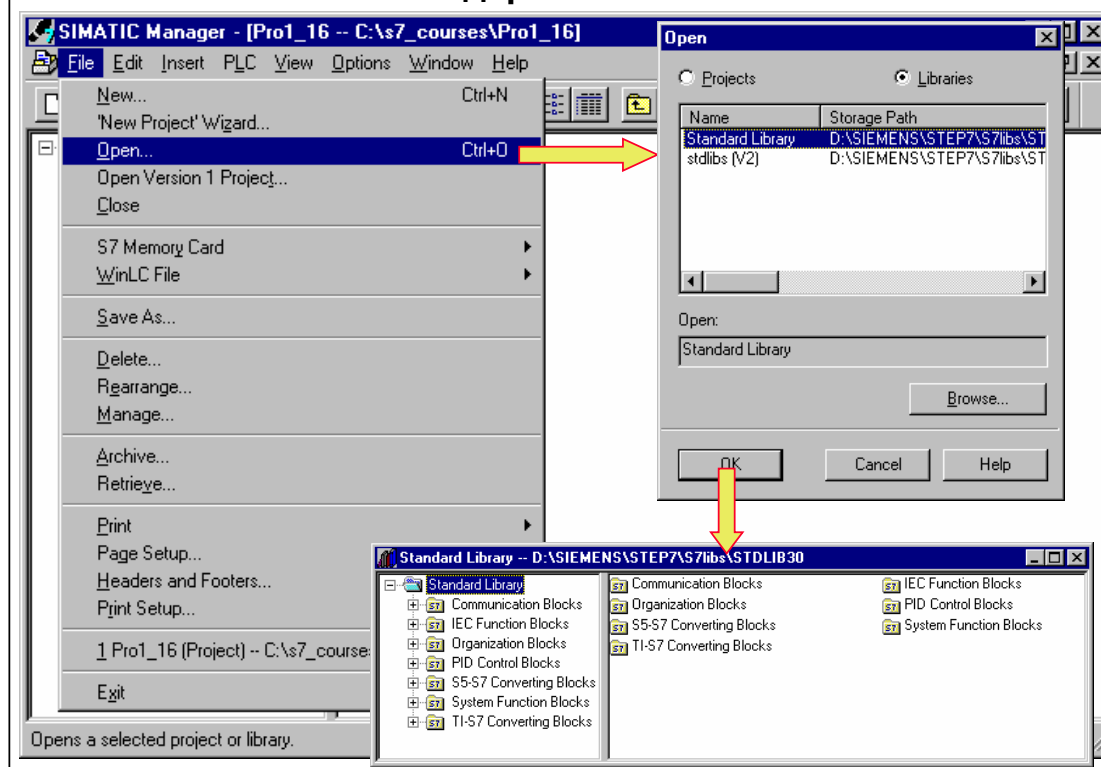
Контекстно зависимая помощь предоставляет специализированную информацию о выделенных объектах, блоках, командах меню, диалогах и т.п.

Вы можете перейти от контекстно зависимой помощи к общей, нажав кнопку "Help on STEP 7".

Примечание

Дополнительную информацию о STEP 7 Вы можете найти в электронном справочнике. Для его открытия надо выбрать пункт меню *Start -> Simatic -> S7 Manuals*.

Стандартные библиотеки



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_02_E.15Information and Training Center
Knowledge for Automation

Введение

Библиотеки используются, чтобы сохранить блоки вне проекта. Эти блоки могут создаваться в библиотеке, могут копироваться в нее и из нее, но не могут быть протестированы. Иерархическая структура библиотеки подобна структуре проекта.

Стандартная библиотека

STEP 7 содержит стандартную библиотеку (Standard Library), которая после установки STEP 7 хранится в папке программ STEP 7, например, C:\Siemens\Step7\S7libs\stlib30. Получить из SIMATIC Manager доступ к ее стандартным блокам можно из меню командой "Open -> Libraries".

Communication Blocks

Функции для связей между CPU и распределенной периферией коммуникационных процессоров, начиная с S7-300.

Organization Blocks

Организационные блоки (OB).

S5-S7 Converting Blocks

Блоки для преобразования программ STEP 5 в STEP 7.

TI-S7 Converting Blocks

Из этой библиотеки обычно используются стандартные функции масштабирования аналоговых величин

IEC Function Blocks

Блоки функций IEC (IEC: International Electrotechnical Commission), например, для обработки времени и даты, для операций сравнения, для обработки строки и для выбора максимума и минимума.

PID Control Blocks

Функциональные блоки (FB) для ПИД управления с обратной связью (PID).

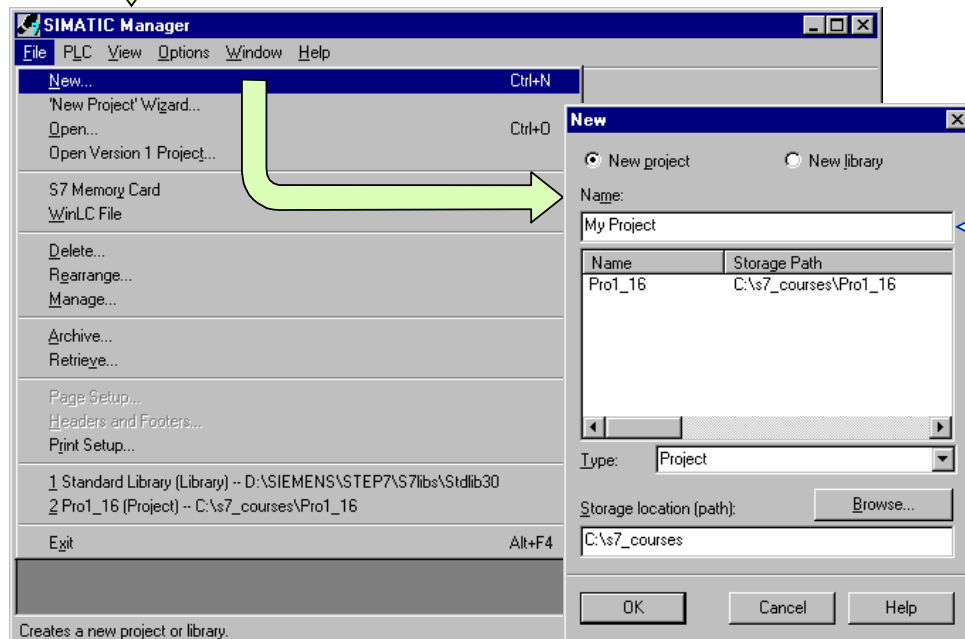
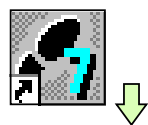
System Function Blocks

Системные функции (SFC) и системные функциональные блоки (SFB).

Примечание

Дополнительные библиотеки включаются, если установлено дополнительное программное обеспечение.

Упражнение: Создание проекта



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_02E.16Information and Training Center
Knowledge for Automation

Запомните!

Проект содержит все программы и данные для всей задачи автоматизации. Он может содержать одну или более программ для использования в одном или более процессорах (CPU).

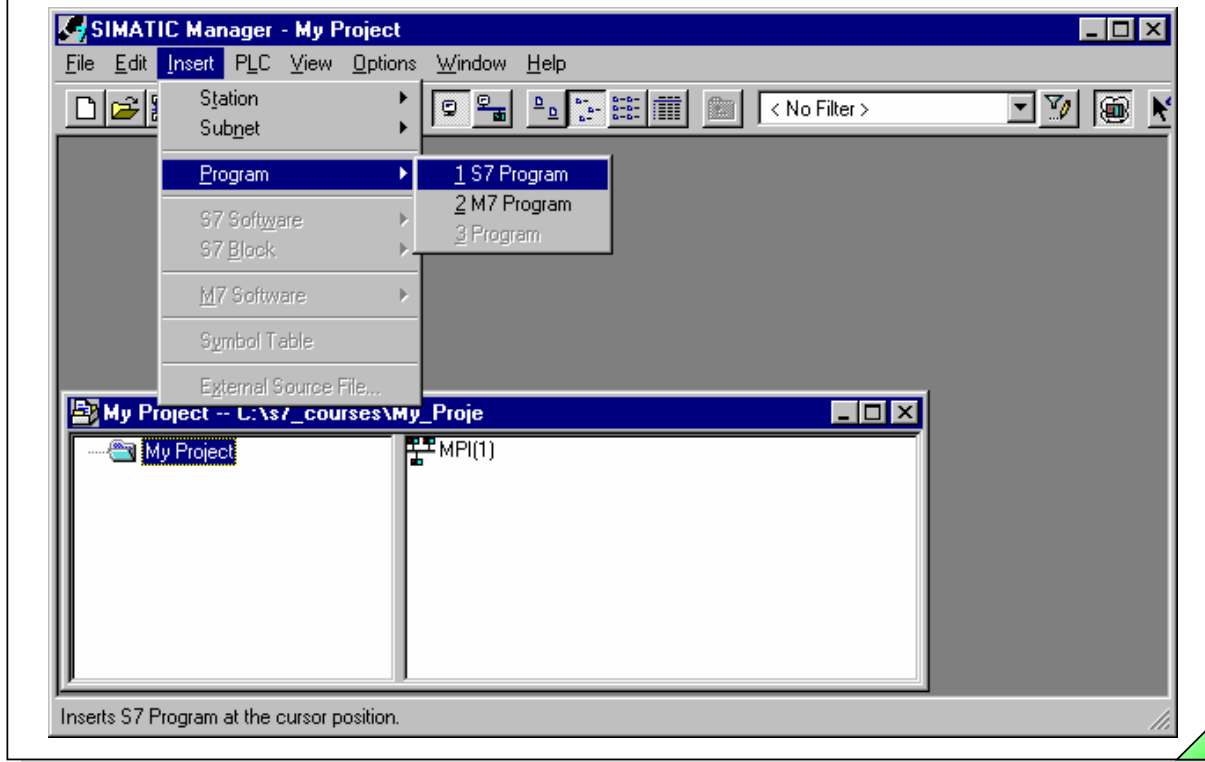
Цель

Удалить существующий и создать новый проект

Как делать

1. Открыть SIMATIC Manager.
2. Выбрать пункт меню *File -> Delete -> Projects*.
3. Выбрать из списка проектов "My Project" и подтвердить нажатием кнопки OK.
4. Когда проект будет удален, выбрать пункт меню *File -> New -> New Project*.
5. Ввести в появившемся окне имя проекта "My Project".

Упражнение: Вставка S7 - программы



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_02E.17



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Запомните!

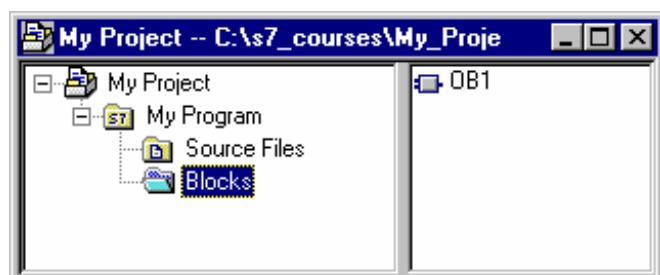
S7-программа – это комбинация связанных с приложением программных блоков, блоков данных, комментариев и символики. Когда Вы создаете программу, Вы создаете структуру, включающую все эти компоненты.

Как делать

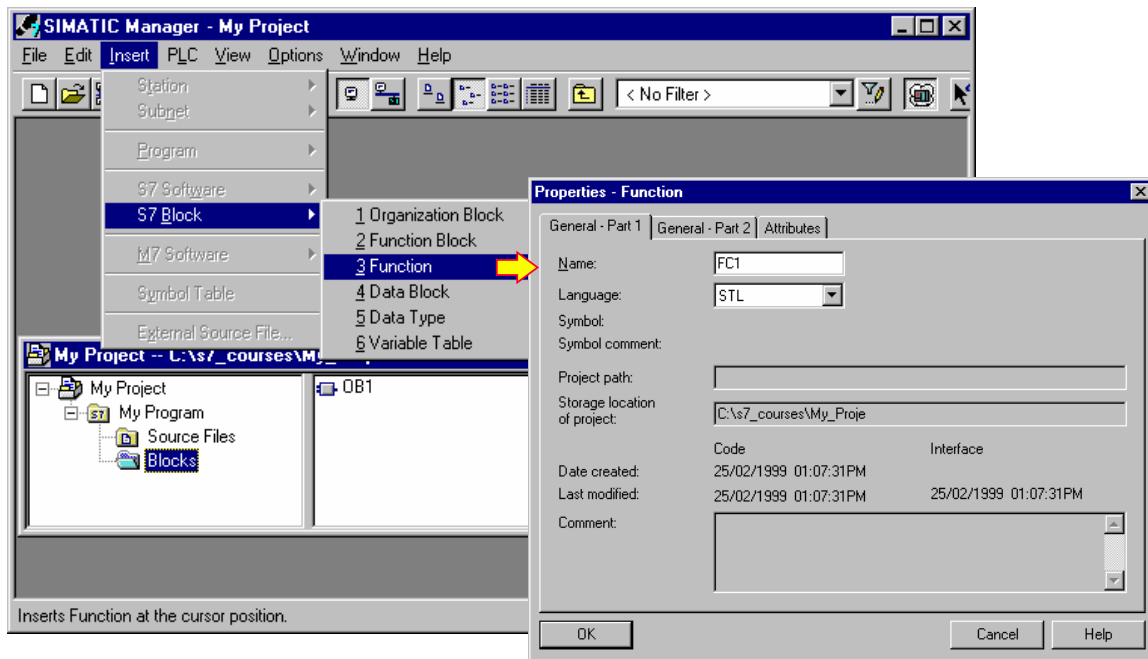
1. В проекте "My Project", выберите пункт меню *Insert -> Program -> S7 Program*,
или (вместо пункта 1.):
- 1a. Щелкните правой кнопкой мыши. В появившемся меню выбрать пункт *Insert New Object -> S7 Program* для вставки новой программы.
2. Создана новая программа S7 с именем "S7 Program 1".
3. Измените имя программы на "My Program".
4. В папке "My Program" Вы найдете саму программу S7 с объектами: Blocks (пользовательские программы), Source Files (исходные тексты) и Symbols (таблица символов).

Результаты

В проекте "My Project" создана новая S7-программа.
В SIMATIC Manager Вы можете увидеть подкаталог "My Program" в каталоге "My Project".
В пользовательской программе автоматически создан пустой блок OB1:



Упражнение: Вставка блока S7



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_02E.18



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Запомните!

Упрощенно, блок в CPU – это часть программы с определенной функцией и определенной структурой. Блок OB1 циклически вызывается операционной системой и предоставляет доступ к S7- программе. Он может содержать как операторы, так и вызовы других блоков.

Цель

Вставка пустого блока (FC1).

Как делать

1. Выберите программу пользователя (папку Blocks), в которую Вы хотите вставить новый блок.
2. Выберите пункт меню *Insert -> S7 Block -> Function*.
или (вместо пункта 2).
- 2a. Щелкните правой кнопкой мыши. В появившемся меню выберите пункт *Insert New Object -> Function* для вставки новой функции.
3. Введите номер блока в поле "Name" (в примере: FC1) и введите в поле "Language" используемый язык программирования (LAD/STL/FBD).
4. Введите дополнительную информацию, такую как Автор и т.п., если это требуется.
5. Проверьте установки и подтвердите, нажав OK.

Результат

Вы создали новый пустой блок, названный FC1.

Упражнение: Сброс памяти CPU

	Ручной	От программатора	При вставке карты памяти
Запрос на сброс памяти	<ol style="list-style-type: none"> 1. Переключатель режимов в позицию "Stop" 2. Удерживайте переключатель режимов в позиции "MRES", пока светодиод "STOP" дважды вспыхнет (медленно) 3. Отпустите переключатель режимов (автоматически возвращается в позицию "STOP") 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Переключатель режимов в позицию "RUN-P" 2. Пункт меню : <i>PLC -> Operating Mode -> Stop</i> 3. Пункт меню: <i>PLC -> Clear/Reset</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Переключатель режимов в позицию "Stop" 2. Вставьте карту памяти 3. Светодиод "STOP" медленно мерцает
Выполнение сброса памяти	<ol style="list-style-type: none"> 1. Удерживайте переключатель режимов в позиции "MRES" (Светодиод "STOP" быстро вспыхивает) 2. Отпустите переключатель режимов (автоматически возвращается в позицию "STOP") 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подтвердить сброс памяти, кликнув кнопку „OK“ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Удерживайте переключатель режимов в позиции "MRES" (Светодиод "STOP" быстро вспыхивает) 2. Отпустите переключатель режимов (автоматически возвращается в позицию "STOP")

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_02E.19Information and Training Center
Knowledge for Automation

Общие положения

Перед загрузкой программы пользователя в PLC S7, Вы должны очистить память CPU, чтобы быть уверенным, что в CPU не осталось старых блоков.

Во время сброса памяти выполняется следующее:

- Стираются все данные пользователя (за исключением назначенных параметров MPI).
- Тестирование и инициализация аппаратуры
- Если вставлен модуль памяти EPROM, после сброса памяти CPU содержимое памяти EPROM копируется во внутреннюю RAM.
- Если модуль памяти не вставлен, сохраняется установленный адрес MPI. В противном случае, если, вставлен модуль памяти, загружается адрес MPI из данных модуля.
- Сохраняется содержимое диагностического буфера (может просматриваться на PG).

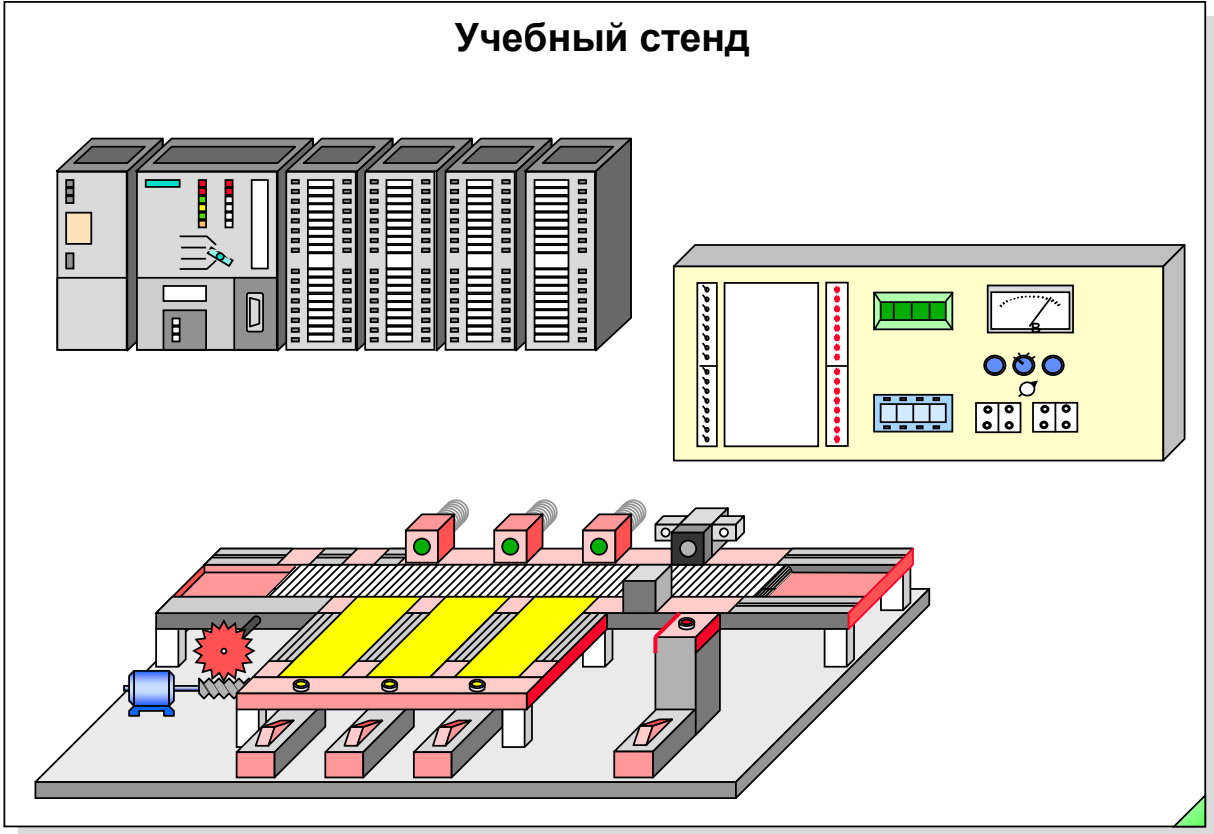
Примечание

Для сброса памяти CPU должен находиться в режиме STOP, в который можно перейти:

- установив переключатель режимов в "STOP" или
- при положении переключателя режимов "RUN-P", выбором пункта меню *PLC -> Operating Mode -> Stop*.

Упражнение

Выполните сброс памяти CPU (переключателем или от PG). Вы можете проверить, успешно ли был выполнен сброс памяти, проверяя содержимое папки блоков в Online. Должны остаться только системные блоки (SDB, SFC и SFB).



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

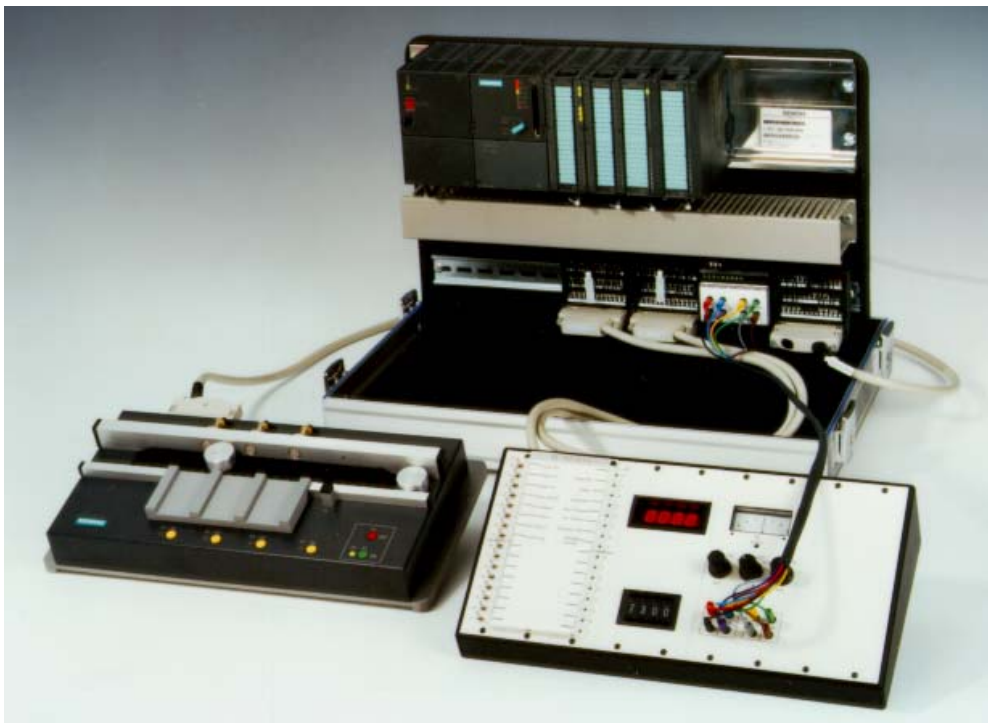
Date: 03.11.2005
File: PRO1_03E.1



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Содержание	Стр
Установка рабочего места S7-300	2
Конфигурация учебного стенда S7-300	3
Установка рабочего места S7-400	4
Конфигурация учебного стенда S7-400	5
Имитатор	6
Модель конвейера	7

Установка учебного места S7-300



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_03E.2



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Состав

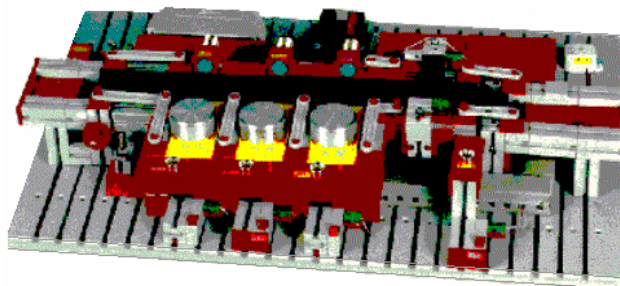
учебного комплекта

Учебный комплект содержит следующие компоненты:

- Программируемый логический контроллер S7-300 с CPU 314 или 315-DP
- Модули цифровых входов и выходов, аналоговый модуль
- Имитатор с цифровой и аналоговой секциями
- Модель конвейера

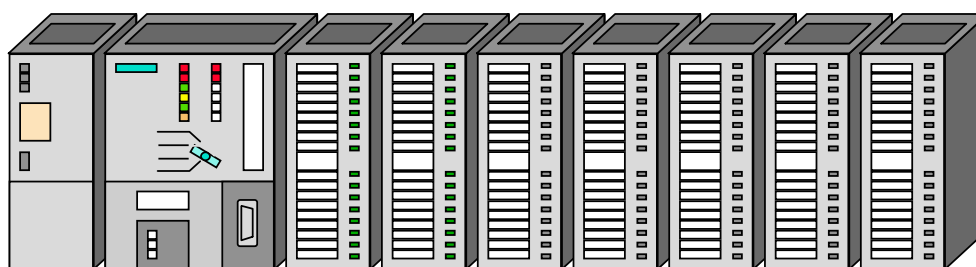
Примечание

Вполне возможно, что Ваше рабочее место взамен модели конвейера, приведенной на верхнем снимке, укомплектовано моделью конвейера, показанной ниже.



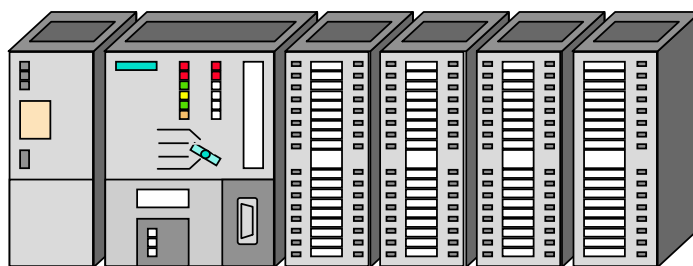
Конфигурация учебного стенда S7-300

Вариант А (16 канальные модули I/O)



Модуль	-->	PS	CPU	DI 16	DI 16	DO 16	DO 16	DI 16	DO 16	AI/AO4
Слот No.	-->	1	2	4	5	6	7	8	9	10
Адрес I/O	-->			0	4	8	12	16	20	352

Вариант В (32 канальные модули I/O)



Модуль	-->	PS	CPU	DI 32	DO 32	DI8/DO8	AI 2
Слот No.	-->	1	2	4	5	6	7
Адрес I/O	-->			0	4	8	304

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_03E.3



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Конфигурация Программируемый контроллер укомплектован следующими модулями:

варианта А

Слот 1:	Источник питания 24В/5А	
Слот 2:	CPU 314 или CPU 315-2 DP	
Слот 4:	Цифровой ввод 16x24В	Ввод от имитатора
Слот 5:	Цифровой ввод 16x24В	Устройство набора чисел
Слот 6:	Цифровой вывод 16x24В 0.5А	Вывод на имитатор
Слот 7:	Цифровой вывод 16x24В 0.5А	Цифровой индикатор
Слот 8:	Цифровой ввод 16x24В	Ввод от модели конвейера
Слот 9:	Цифровой вывод 16x24В 0.5А	Вывод на модель конвейера
Слот 10:	Аналоговый модуль 4 AI/4 AO	От потенциометра имитатора

Конфигурация Программируемый контроллер укомплектован следующими модулями:

варианта В

Слот 1:	Источник питания 24В/5А	
Слот 2:	CPU 314 или CPU 315-2 DP	
Слот 4:	Цифровой ввод 32x24В	Ввод от имитатора
Слот 5:	Цифровой вывод 32x24В/0.5А	и устройства набора чисел
Слот 6:	Цифровой ввод и вывод 8x24В/ 8x24В 0.5А	Вывод на имитатор и цифровой индикатор
Слот 7:	Аналоговый вход 2 AI	Модель конвейера
		От потенциометра имитатора

Адреса

В системе S7-300 (CPU 312-314) используется жесткая адресация. Адреса блоков показаны на рисунке
При использовании CPU 315-2DP и для S7-400 начальные адреса модулей могут определяться пользователем (гибкая адресация).

Установка рабочего места S7-400



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_03E.4



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Состав

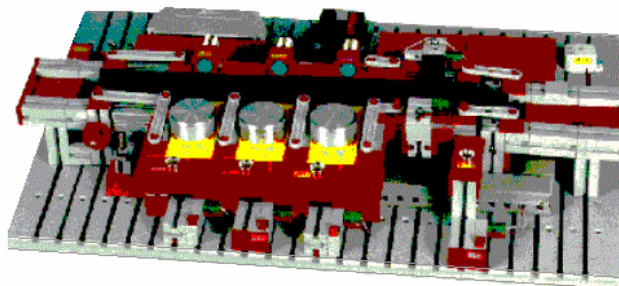
учебного комплекта

Учебный комплект содержит следующие компоненты:

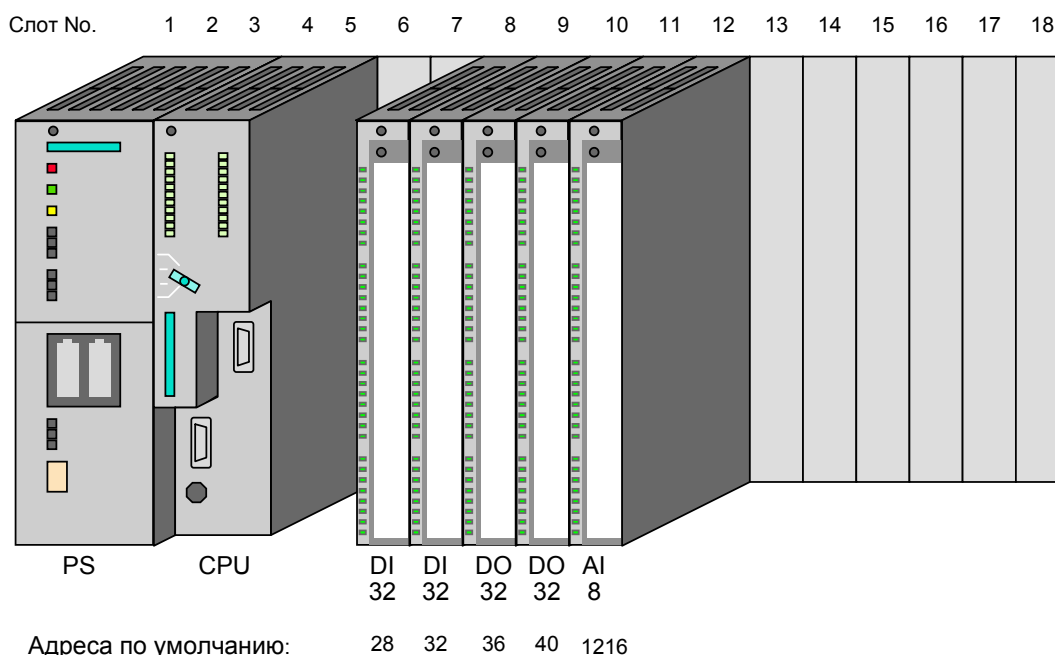
- Программируемый логический контроллер S7-400 с CPU 412 или 413-2DP
- Модули цифровых входов и выходов, аналоговый модуль
- Имитатор с цифровой и аналоговой секциями
- Модель конвейера

Примечание

Вполне возможно, что Ваше рабочее место укомплектовано не моделью конвейера, приведенной на верхнем снимке, а моделью конвейера, показанной ниже.



Конфигурация учебного стенда S7-400



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_03E.5



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Конструкция

Вы видите конструкцию учебного стенда S7-400 на слайде.

Конфигурация

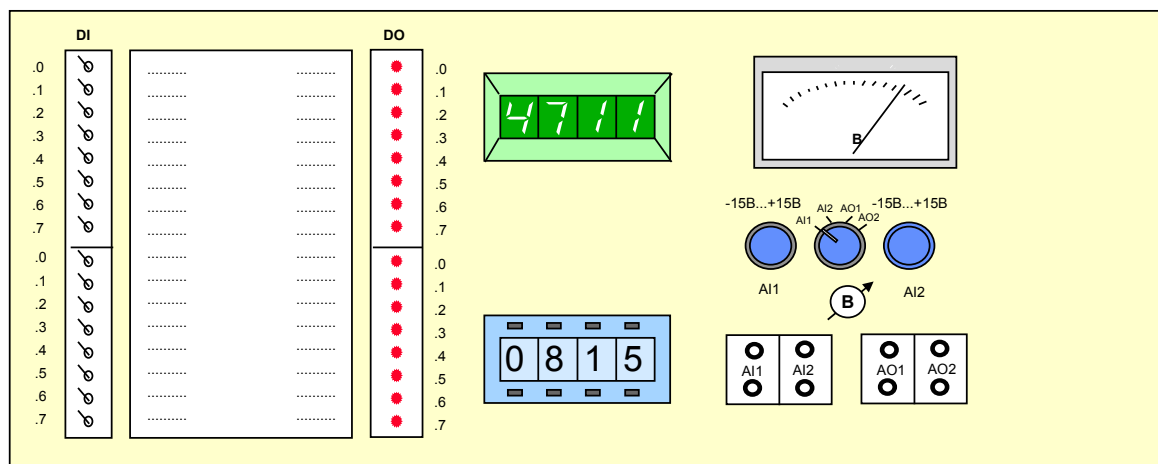
Монтажная стойка UR 1 оснащена следующими модулями:

Слот 1:	Источник питания 24В и 5В/20А	
Слот 2:	- " -	
Слот 3:	- " -	
Слот 4:	CPU 412 или другой	
Слот 5:	свободно (если CPU занимает только один слот)	
Слот 6:	свободно	
Слот 7:	свободно	
Слот 8:	Цифровой ввод 32x24В	(от имитатора)
Слот 9:	Цифровой ввод 32x24В	(от модели конвейера)
Слот 10:	Цифровой вывод 32x24В 0.5А	(к имитатору)
Слот 11:	Цифровой вывод 32x24В 0.5А	(к модели конвейера)
Слот 12:	Аналоговый ввод 8X13 бит	(от потенциометров имитатора)
Слот 13:	свободно	
Слот 14:	свободно	
Слот 15:	свободно	
Слот 16:	свободно	
Слот 17:	свободно	
Слот 18:	свободно	

Адресация

На рисунке показаны адреса, установленные по умолчанию, если не загружена конфигурация адресов.

Имитатор



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_03E.6Information and Training Center
Knowledge for Automation

Конструкция

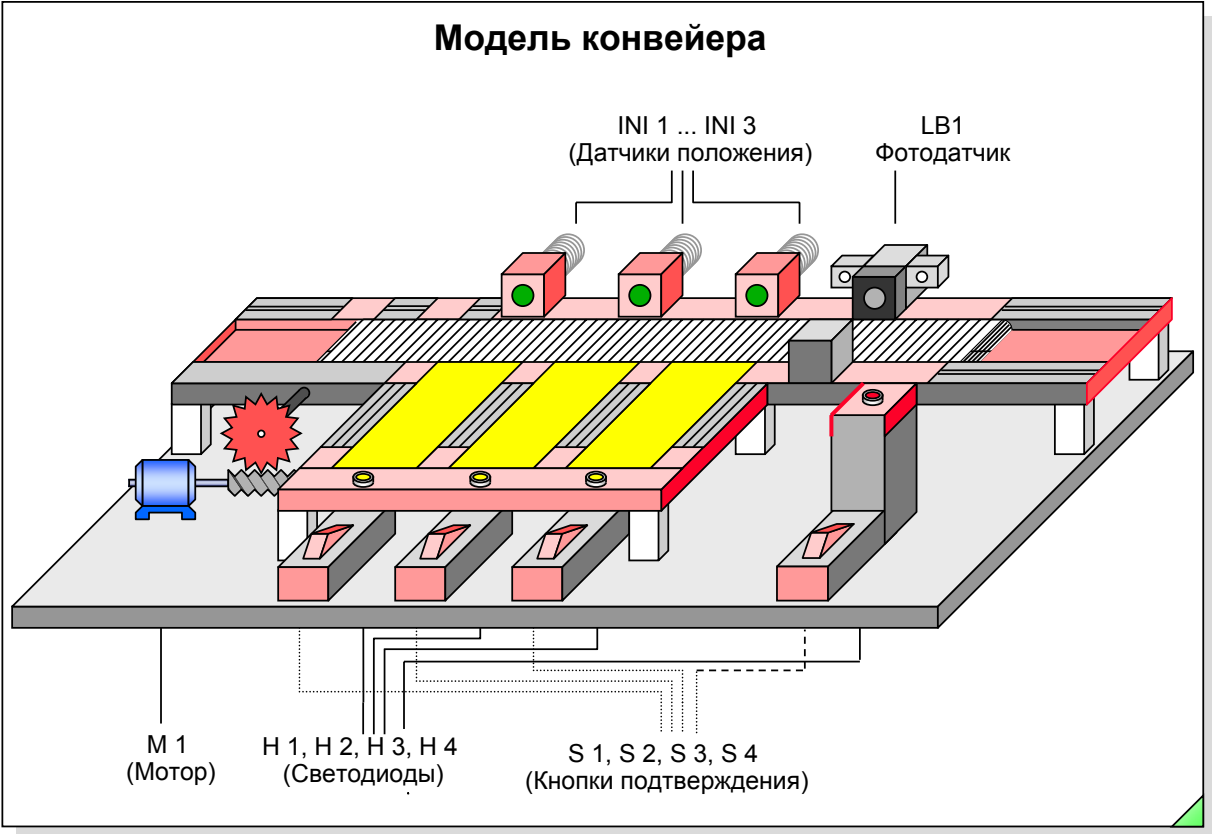
Имитатор связан с учебным стендом S7-300 или S7-400 двумя кабелями. Имитатор состоит из трех частей:

- Логическая часть с 16 переключателями/кнопками и 16 светодиодами
- Цифровая часть с 4 цифровыми устройствами набора и цифровым индикатором. При вводе используются числа в BCD кодах
- Аналоговая часть с вольтметром для индикации аналоговых входных каналов 0 и 1 или аналоговых выходов 0 и 1. Переключателем выбирается канал индицируемого напряжения. Для регулирования аналоговых выходов имеются два потенциометра.

Адресация

Используйте следующую адресацию, для ввода и вывода в вашей программе:

Датчик/Приемник	Вариант А (DI16, DQ16)	Вариант В (DI32, DQ32)	S7-400 (по умолчанию)
Переключатели/ клавиши	IW 0	IW 0	IW 28
Светодиоды	QW 8	QW 4	QW 36
Цифровое устрой- ство набора	IW 4	IW 2	IW 30
Цифровой индикатор	QW 12	QW 6	QW 38
Аналоговые каналы	PIW 352/354	PIW 304/306	PIW 1216/1230



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_03E.7



Information and Training Center
Knowledge for Automation

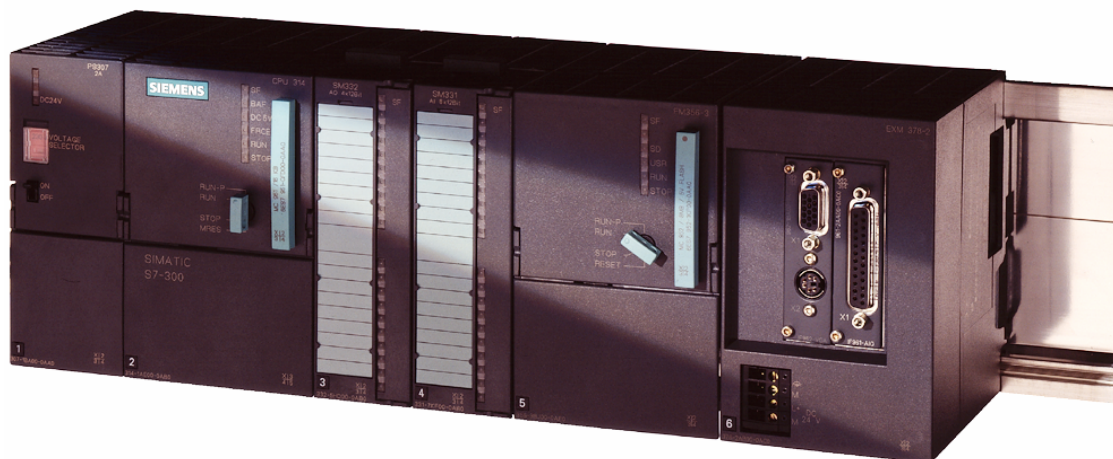
Конструкция

На рисунке Вы видите устройство модели транспортера с имеющимися у него приборами.

Адресация

S7-300 Var. A (DI16, DO16)	S7-300 Var. B (DI32, DO32)	S7-400 (без HW Config)	Датчик/ Исполнительное устройство	Символ
I 16.0	I 8.0	I 32.0	Фотозлемент LB 1	LB1
I 16.1	I 8.1	I 32.1	Кнопка места 1	S1
I 16.2	I 8.2	I 32.2	Кнопка места 2	S2
I 16.3	I 8.3	I 32.3	Кнопка места 3	S3
I 16.4	I 8.4	I 32.4	Кнопка окончания	S4
I 16.5	I 8.5	I 32.5	Индукционный датчик 1	INI1
I 16.6	I 8.6	I 32.6	Индукционный датчик 2	INI2
I 16.7	I 8.7	I 32.7	Индукционный датчик 3	INI3
Q 20.1	Q 8.1	Q 40.1	Светодиод места 1	H1
Q 20.2	Q 8.2	Q 40.2	Светодиод места 2	H2
Q 20.3	Q 8.3	Q 40.3	Светодиод места 3	H3
Q 20.4	Q 8.4	Q 40.4	Светодиод окончания	H4
Q 20.5	Q 8.5	Q 40.5	Движение вправо	K1_CONBR
Q 20.6	Q 8.6	Q 40.6	Движение влево	K2_CONBL
Q 20.7	Q 8.7	Q 40.7	Сирена	HORN

Конфигурация оборудования и концепция памяти



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_04E.1

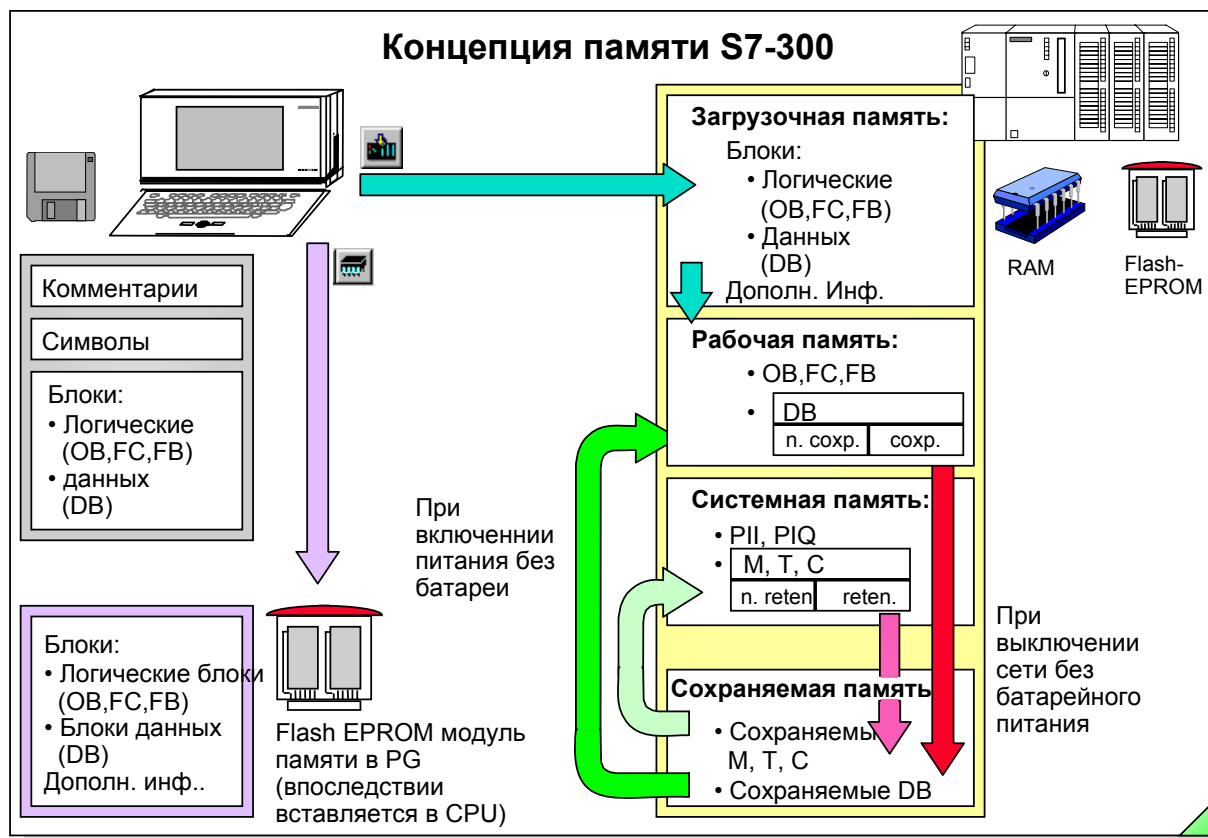


Information and Training Center
Knowledge for Automation

Содержание

Стр

Концепция памяти S7-300	2
Концепция памяти S7-400	3
Загрузка блоков в / из карты памяти Flash EPROM	4
Конфигурация оборудования и установка параметров.....	5
Установка станции	6
Запуск HW Config	7
Создание заданной конфигурации аппаратуры.....	8
Обзор адресации модулей	9
Свойства CPU	10
Свойства CPU : Общие	11
Свойства CPU : Запуск	12
Свойства CPU : Сохраняемая память.....	13
Свойства CPU : Цикл / Байт часов	14
Свойства CPU : Защита	15
Свойства CPU : Диагностика / Часы	16
Сохранение и загрузка в модуль заданной конфигурации	17
Чтение реальной конфигурации аппаратуры в программатор.....	18
Отображение диагностики аппаратуры в SIMATIC Manager	19
Возможные проблемы конфигурирования.....	20
Настраиваемая адресация.....	21
Доступ к символьной таблице.....	22
Упражнение: Чтение и настройка реальной конфигурации	23
Упражнение Назначение параметров байту часов и тестирование.....	24



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1 04E.2

Information and Training Center
Knowledge for Automation

Загрузочная память Загрузочная память - часть программируемого модуля. Она содержит созданные при программировании объекты загрузки (логические блоки, блоки данных, дополнительную информацию).

Загрузочная память может быть или съёмной картой памяти, или встроенным ОЗУ.

Рабочая память	Рабочая память содержит только данные, актуальные для времени выполнения. Рабочая память ОЗУ интегрируется в CPU и поддерживается батареей.
-----------------------	---

Системная память Системная память содержит области памяти для хранения:

- Отображения входов и выходов (PII, PIQ)
- Меркеров (M)
- Таймеров (T)
- Счетчиков (C)
- L-стека (L).

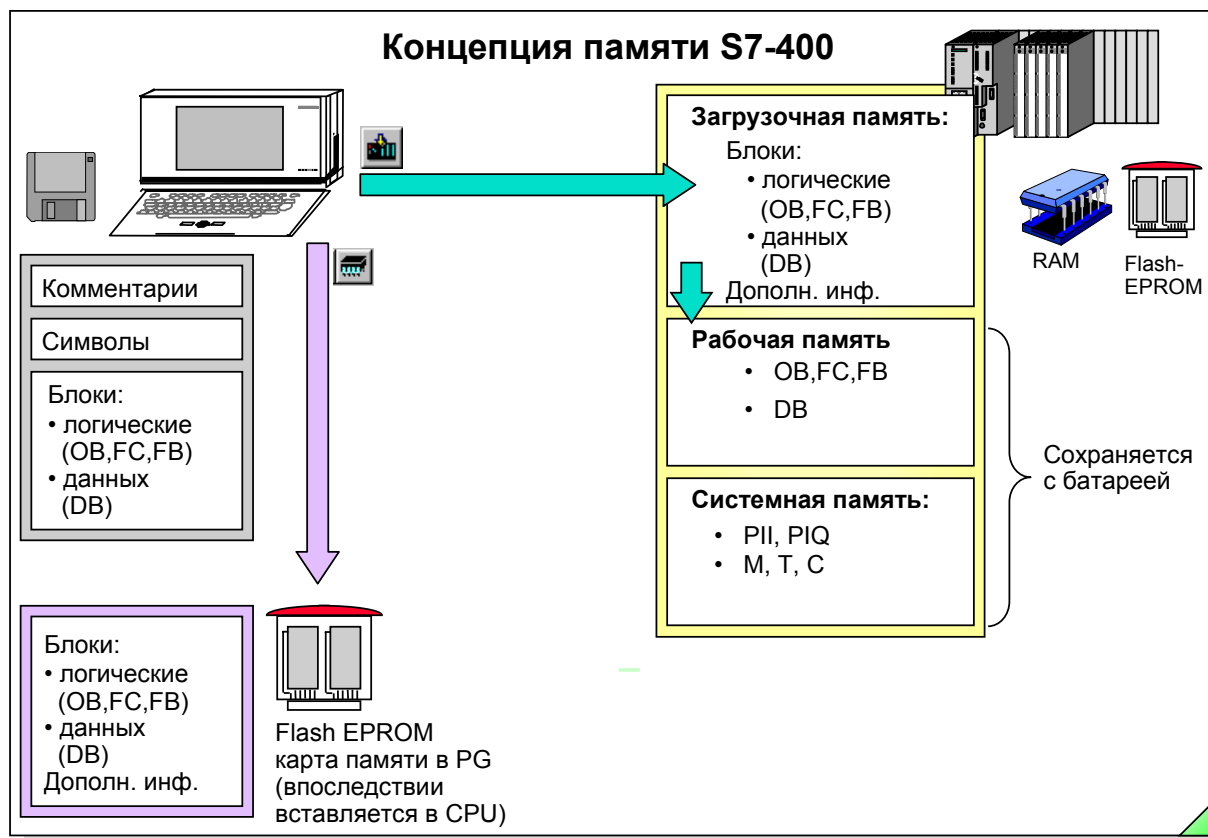
Сохраняемая память Сохраняемая память является энергонезависимым ОЗУ, используемым для хранения копии меркеров, таймеров, счетчиков и блоков данных, даже в том случае, когда нет резервной батареи. Сохраняемые области Вы определяете при установке параметров CPU.

Вставка модуля памяти



Когда Вы вставляете карту памяти, операционная система запрашивает сброс памяти (светодиод STOP медленно мигает). Вы выполняете сброс памяти, поворачивая переключатель режимов в позицию "MRES". При этом разделы программы, необходимые для выполнения, передаются из модуля памяти (являющейся загрузочной памятью) в рабочую память.

Во время выполнения программы карта памяти должна остаться вставленной..



SIMATIC S7

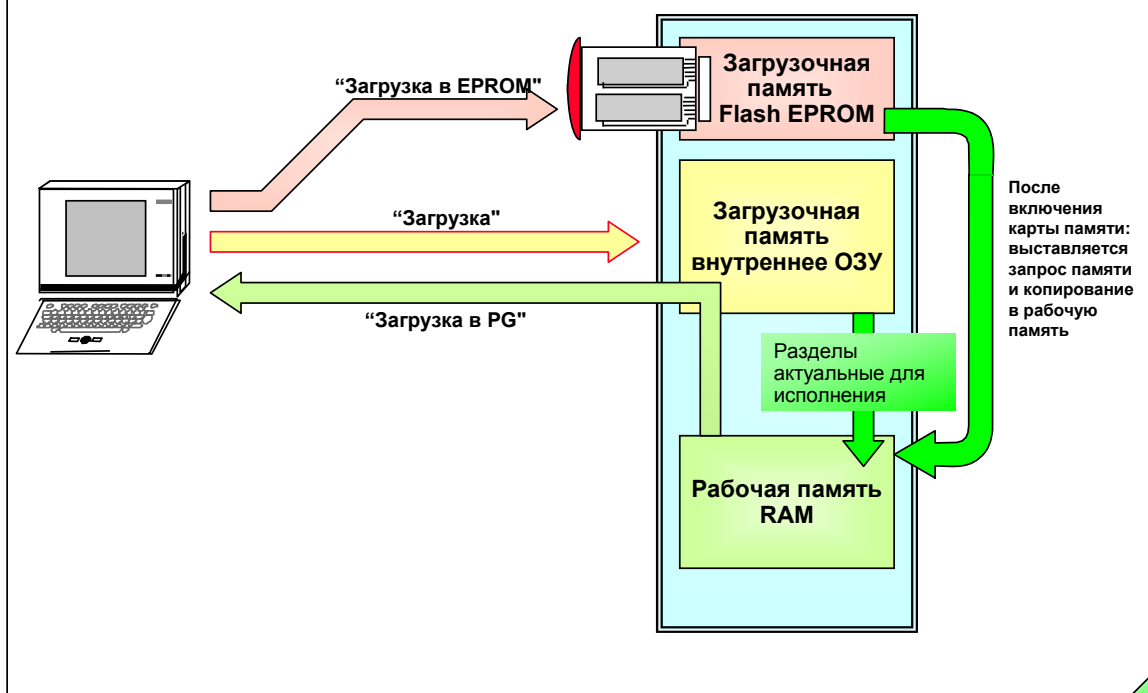
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_04E.3Information and Training Center
Knowledge for Automation

- Загрузочная память** Загрузочная память может быть или сменной картой памяти, или модулем, встроенным в ОЗУ. В S7-400 карта памяти (RAM или Flash EPROM) расширяет встроенную загрузочную память. Карта памяти требуется всегда, так как встроенная загрузочная память имеет весьма ограниченный размер.
- Рабочая память** Рабочая память содержит только данные, актуальные для времени выполнения. Рабочая память ОЗУ интегрируется в CPU и поддерживается батареей.
- Системная память** Системная память содержит области памяти для:
- Таблиц отображения входов и выходов (PII, PIQ)
 - Меркеры (M)
 - Таймеры (T)
 - Счетчики (C)
 - L -стек (L).
- Карта памяти** Если используется карта памяти RAM, то нужно использовать батарею. Это требуется потому, что данные карты памяти и встроенного ОЗУ следует резервировать на случай сбоя питания.
- Когда используется карта памяти EPROM, пользовательская программа в случае сбоя питания сохраняется в ней. Данные, находящиеся во внутреннем ОЗУ, сохраняются с использованием батареи.
- Режим "Restart" возможен только в сохраняемой системе.
- Вставка карты памяти** Когда Вы вставляете карту памяти, операционная система запрашивает сброс памяти (светодиод STOP медленно мигает). Вы выполняете сброс памяти, поворачивая переключатель режимов в позицию "MRES". При этом разделы программы, необходимые для выполнения, передаются из карты памяти (являющейся загрузочной памятью) в рабочую память.
- Во время выполнения программы карта с памятью должна остаться вставленной.



Загрузка блоков в/из карты памяти Flash EPROM



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_04E.4Information and Training Center
Knowledge for Automation

Введение

Если Вы используете карту памяти FEPRM, возможно использование CPU без батареек. В случае выключения питания программа сохраняется в FEPRM.

Сохраняемые области Вы можете задать при конфигурации.

В CPU S7-300 сохраняемые данные (таймеры, счетчики, меркеры, блоки данных) хранятся в энергонезависимой области ОЗУ.

Вставка / Удаление

Когда Вы удаляете или вставляете карту памяти, CPU запрашивает сброс памяти. Если Вы вставляете карту ОЗУ, программа пользователя должна быть перезагружена из программатора. Если Вы вставляете карту FEPRM, ее содержание копируется в рабочую область.

Сбой питания

Без батарейной поддержки при перерыве питания блоки копируются из карты памяти в рабочую память и, для S7-300, сохраняемые данные хранятся в энергонезависимом ОЗУ.

Области в блоках данных, определенные как сохраняемые (только для S7-300), сохраняют состояние, которое они имели перед выключением питания. Не сохраняемые области данных принимают начальные значения, записанные в карту памяти (в составе блоков S7-программы).

Изменения программы

Когда Вы корректируете блоки, модифицированные блоки хранятся в рабочей памяти. Когда Вы выгружаете блоки в PG, они извлекаются из рабочей памяти.

После перерыва питания (без батареи), рабочая память (ОЗУ) стирается. Итак, чтобы исправленные блоки были доступны еще раз после выключения питания, они должны быть сохранены:

- 1) на жестком диске, когда Вы работаете без карты памяти EPROM,
- 2) на жестком диске или на карте памяти, когда, Вы работаете с картой памяти EPROM.

Загрузка карты памяти

Чтобы загрузить блоки в карту памяти, ее надо вставить PG и перетащить блоки в SIMATIC Manager. В некоторых CPU можно записать блоки в карту, вставленную в CPU командой PLC -> *Download to EPROM Memory Card on CPU*. Карта памяти сначала должна быть стерта.

Если карта не стерта, новые блоки загружаются в свободную область, уже записанные блоки не могут удаляться или перекрываться.



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_04E.5



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Конфигурация аппаратуры

Модули поставляются с завода с настроенными начальными параметрами. Если эти параметры подходят, конфигурирования аппаратных средств не требуется.

Конфигурирование требуется:

- если Вы хотите модифицировать, инициализировать параметры или адреса модуля (например, разрешить аппаратное прерывание от модуля)
- если Вы хотите сконфигурировать соединения связи
- для станций с распределенной периферией (PROFIBUS-DP)
- для станций S7-400 с отдельными CPU (многопроцессорная система) или стойками расширения
- в отказоустойчивых PLC (дополнительный пакет).

Проектная конфигурация

Когда Вы конфигурируете системы, задается так называемая проектная конфигурация. Она содержит станции с установленными модулями и назначенными параметрами. Система PLC собирается согласно проектной конфигурации. При пуске проектная конфигурация загружается в CPU.

Фактическая конфигурация

В собранной системе, фактически существующая конфигурация и назначенные параметры модулей могут быть считаны из CPU в PG. При этом в проекте возникает новая станция.

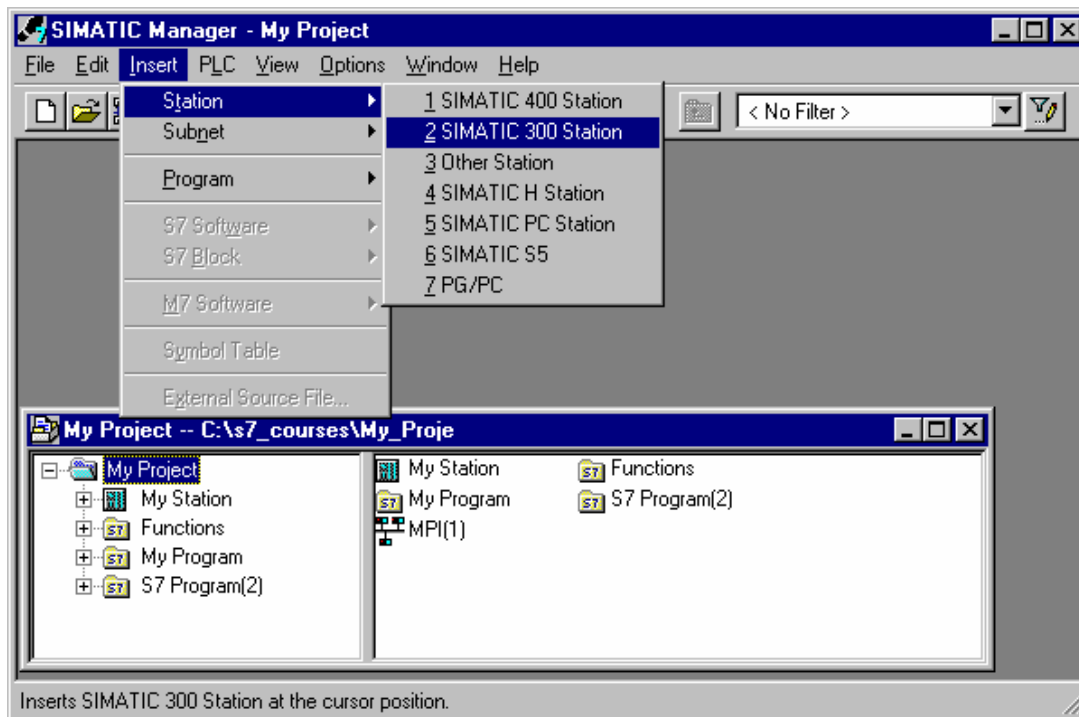
Это необходимо, в частности, если структура проекта не записана в PG. После того, как считана фактическая конфигурация, могут быть проверены, а затем сохранены в проекте фактические параметры.

Примечания

В S7-400 параметры CPU могут быть назначены таким образом, что при различиях между проектной и фактической конфигурацией, пуск CPU прерывается.

Чтобы вызвать инструмент HW Config, в SIMATIC Manager должна существовать аппаратная станция.

Установка станции



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

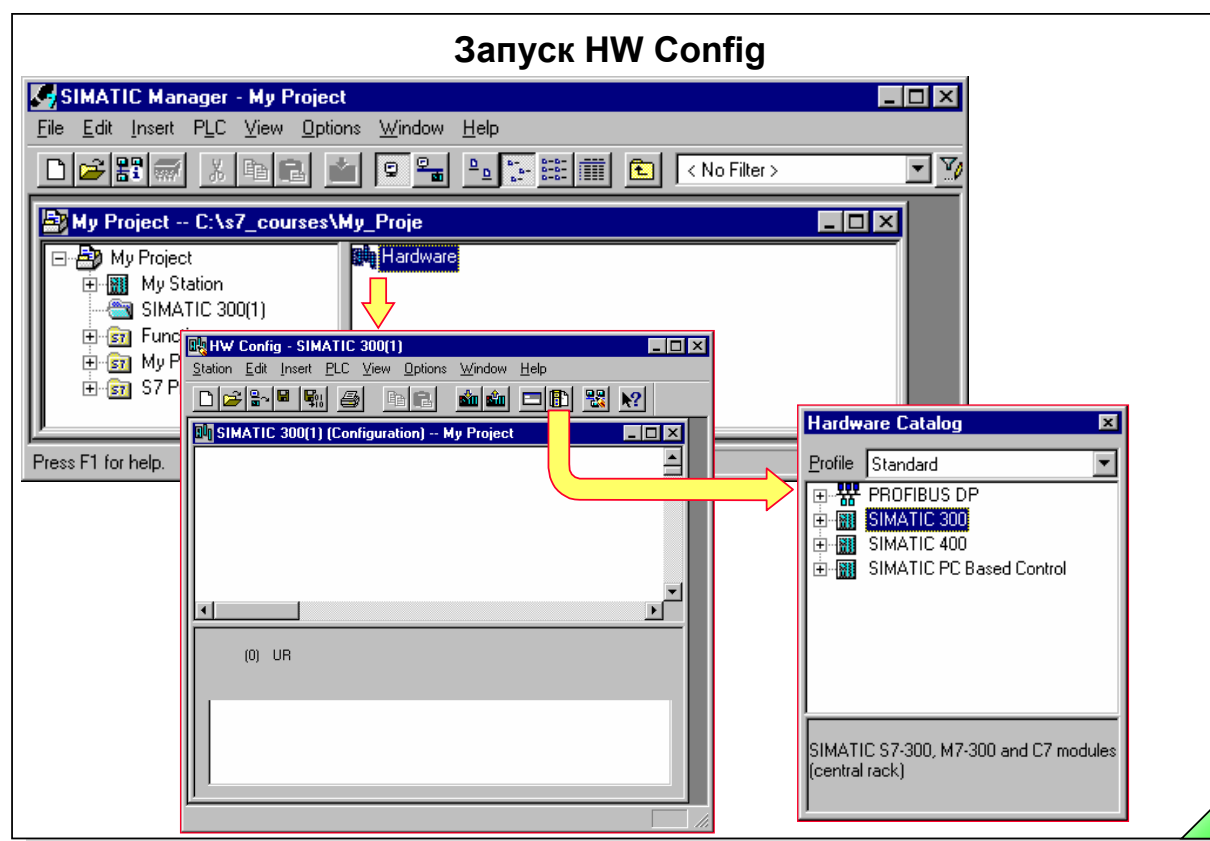
Date: 03.11.2005
File: PRO1_04E.6Information and Training Center
Knowledge for Automation

Вставка станции



Вы вставляете новую станцию в текущий проект командой *Insert -> Station -> SIMATIC 300 Station* или *SIMATIC 400 Station*.

Автоматически назначенное имя станции "SIMATIC 300 (1)" может быть изменено.



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_04E.7



Information and Training Center
Knowledge for Automation

HW Config

Этот инструмент помогает Вам при конфигурировании, назначении параметров и диагностике аппаратуры.

Запуск HW Config

Для запуска утилиты HW Config :

- в SIMATIC Manager выделите объект-станцию и выберите меню опций *Edit --> Open Object* или
- дважды щелкните мышью на объекте "Hardware"

"Hardware Configuration"

Это окно утилиты "HW Config" Вы используете для установки компонентов из окна "Hardware Catalog". Строка заголовка этого окна содержит имена проекта и станции.

"Hardware Catalog"

Для открытия каталога:

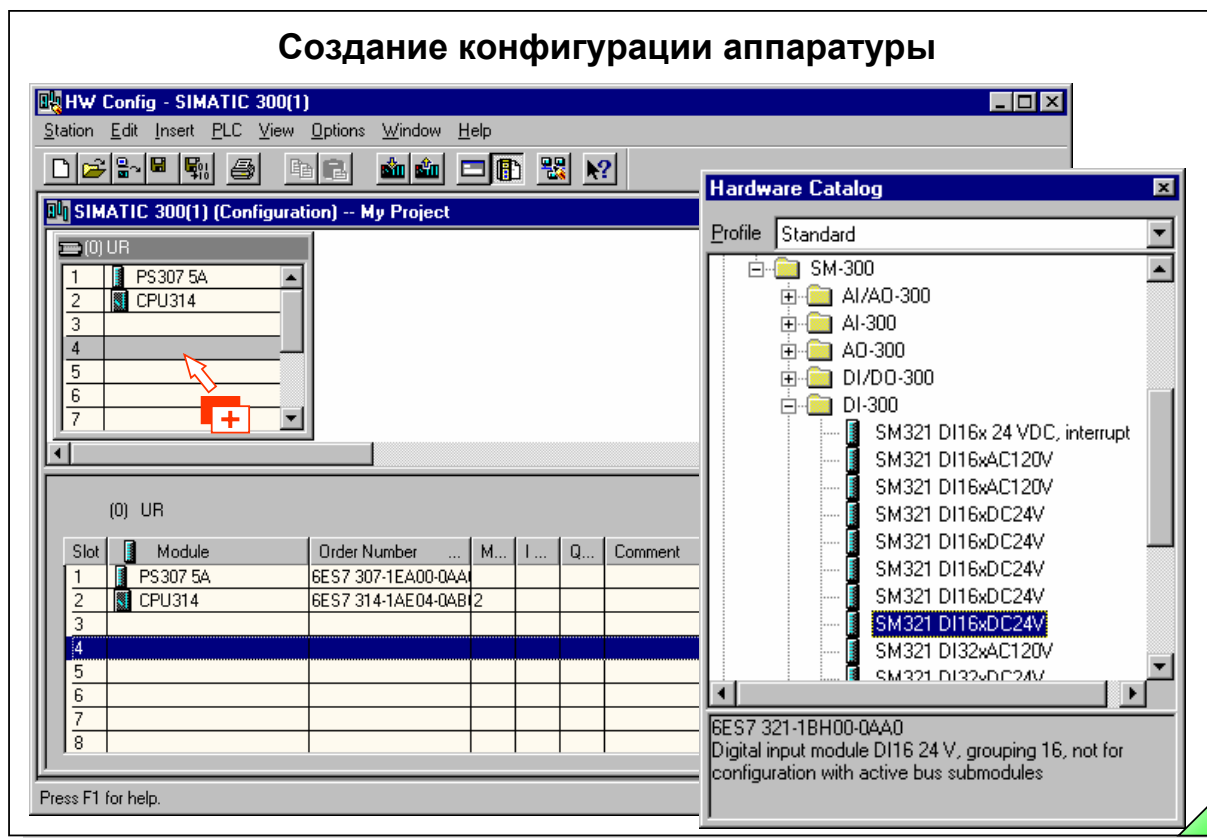
- Выберите команду меню *View -> Catalog* или
- Щелкните кнопкой

Если в качестве профиля каталога (набор компонентов) выбран "Standard", то для выбора предлагаются все стойки, модули и интерфейсные модули.

Пользователи могут создавать свои собственные профили каталога, содержащие часто используемые ими элементы, выбирая меню *Options -> Edit Catalog Profiles*.

Элементы Profibus Slaves, которые не существуют в каталоге, могут быть добавлены позднее. Чтобы сделать это, надо использовать так называемые файлы GSE, которые поставляются изготовителем устройства. Файл GSE содержит описание устройства. Для того, чтобы включать slave-устройства в аппаратный каталог, используйте команду *Options -> Install New GSE Files*, а затем *Options -> Update Catalog*. Вы найдете новые устройства в каталоге в дополнительной области устройств Profibus.

Создание конфигурации аппаратуры



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_04E.8



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Создание проектной конфигурации

Здесь определяется, как и какие модули должны быть размещены в стойке. Конфигурация, определенная пользователем, называется проектной конфигурацией.

Компонент "Rack" (стойка)

Откроем в каталоге "Hardware" станцию SIMATIC 300. Раздел каталога "RACK-300" содержит только иконку шины DIN. Вы можете включить ее в окно "Hardware Configuration" двойным щелчком на ней или использовать метод drag & drop - "возьми и тащи". В отдельных окнах появляются два списка компонентов стойки: простой список в верхнем окне и подробный список с заказными номерами, MPI адресами и адресами I/O в нижнем.

Источник питания

Если требуется установить блок питания, Вы вставляете в слот 1 стойки соответствующий модуль из группы "PS-300" двойным щелчком или методом drag & drop.

CPU

Вы выбираете CPU в каталоге из группы, например, "CPU-300" и вставляете его в слот 2

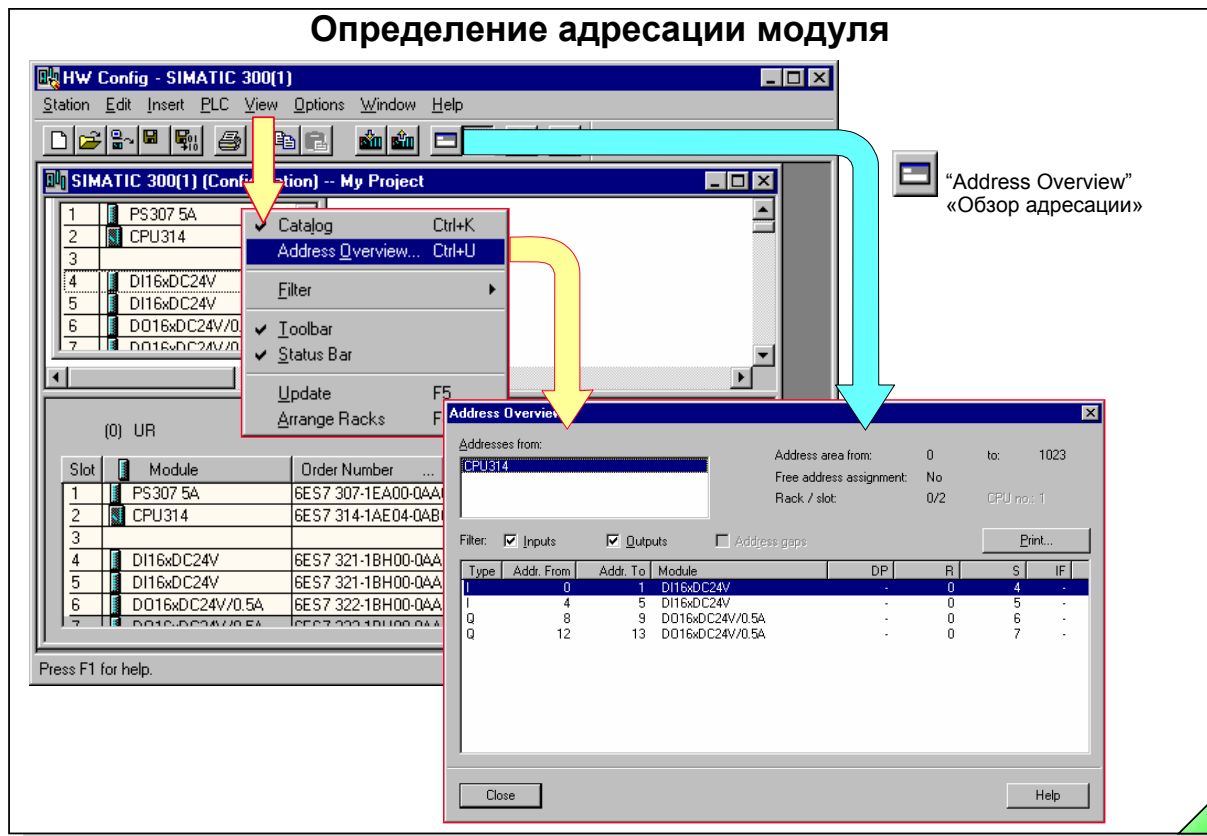
Слот 3

В S7-300 слот 3 зарезервирован для интерфейсного модуля IM, необходимого для многоуровневых конфигураций. Если эта позиция должна быть резервирована для последующей фактической установки IM, то вставьте в фактическую конфигурацию холостой модуль "DM370 DUMMY" из каталога "SM-300\Special-300"

Сигнальные модули

Начиная со слота 4 Вы можете вставить на выбор до 8 сигнальных модулей (SM), коммуникационных процессоров (CP) или функциональных модулей (FM). Вы вставляете модули, выбирая слот в стойке, а затем дважды щелкаете на желаемом модуле в каталоге. Или Вы можете перетаскивать модули из каталога в любое место стойки.

Определение адресации модуля



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_04E.9Information and Training Center
Knowledge for Automation

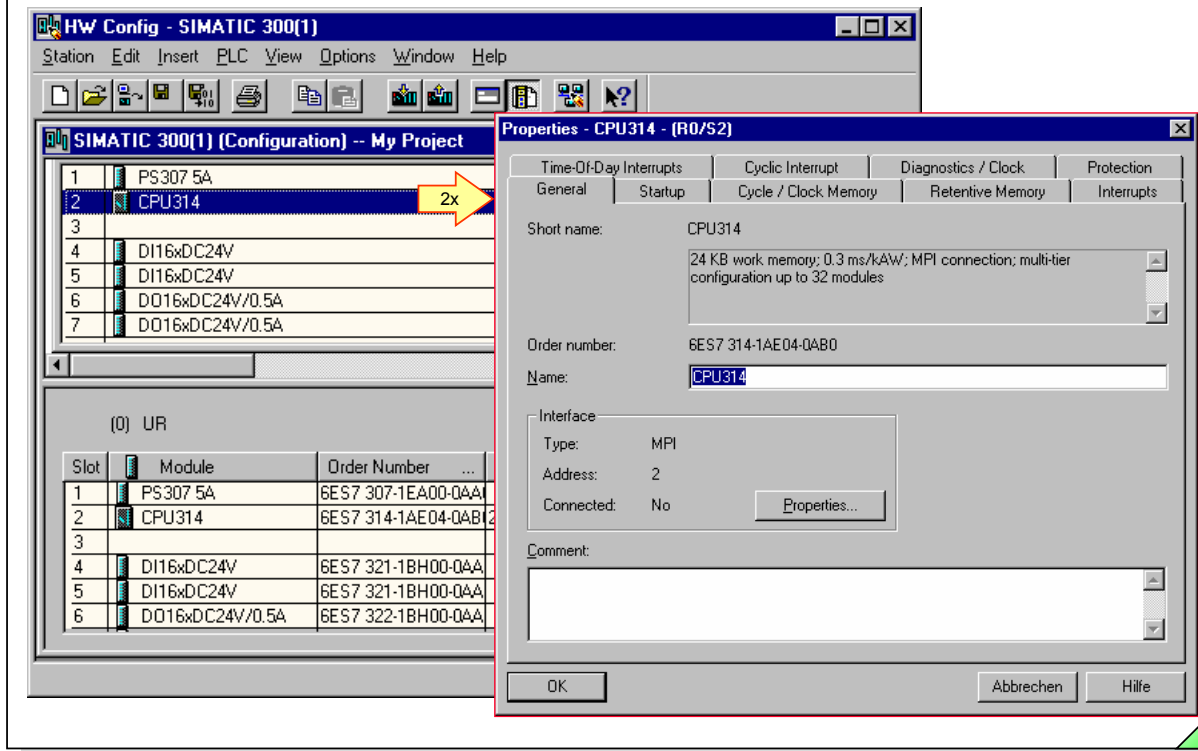
R	Номер стойки
S	Номер слота для модуля
DP	Актуально только тогда, когда используется децентрализованная периферия I/O (DP)
IF	Интерфейсный модуль (ID) при программировании M7 системы (на C++).

Свободное назначение адресов

Когда используется CPU 315-2DP, Вы можете назначить начальные адреса модулям независимо от номеров слотов, в которых они установлены:

1. Откройте HW Config.
2. Дважды щелкните на модуле, адрес которого Вы желаете изменить. Откроется окно "Properties".
3. Установите желаемый начальный адрес модуля в закладке "Addresses". Конечный адрес устанавливается системой автоматически.

Свойства CPU



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_04E.10Information and Training Center
Knowledge for Automation

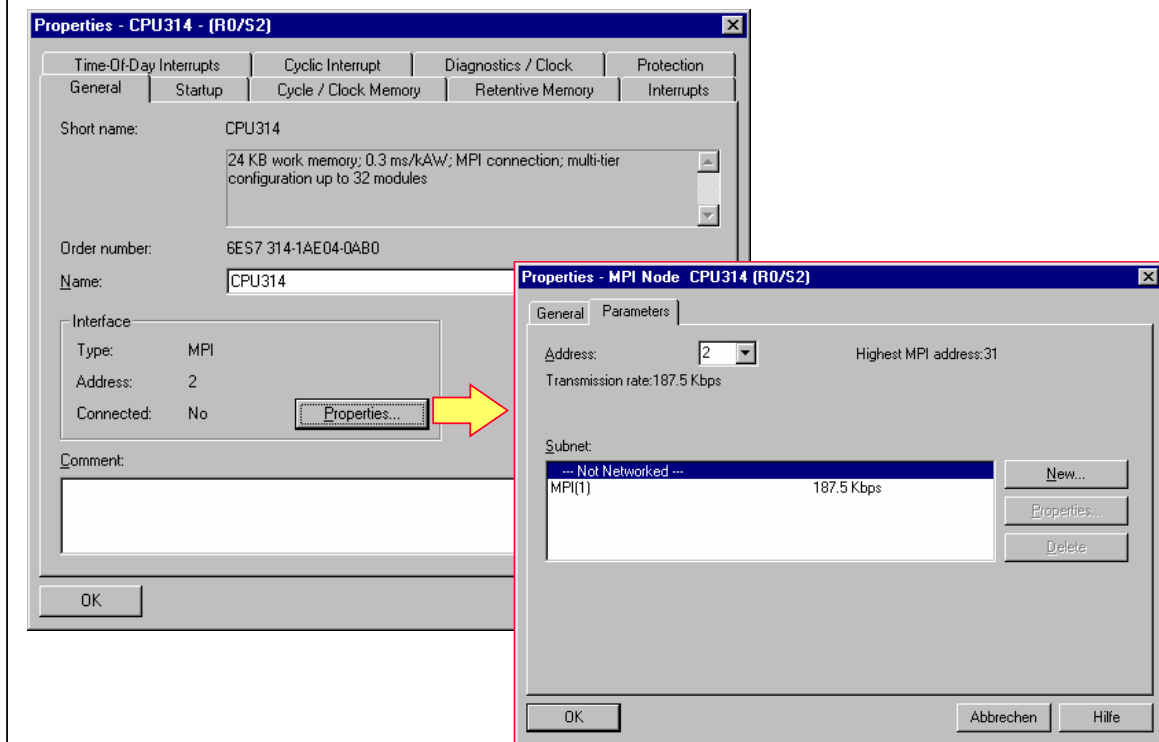
Назначение параметров

Вы назначаете модулям параметры, чтобы приспособить их к требованиям процесса.

Как делать:

1. Выбрать модуль в окне станции.
2. Дважды щелкнуть на выбранном модуле для открытия окна "Properties".
3. Это диалоговое окно содержит 9 закладок, в которых Вы можете установить значения для различных параметров CPU

Свойства CPU : общие параметры



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_04E.11



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Закладка "General"

Закладка "General" предоставляет информацию о типе модуля, его размещении и, в случае программируемых модулей, адресе MPI.

MPI – адрес

Если Вы желаете создать сеть из различных PLC через интерфейс MPI, то Вы должны назначить различные MPI - адреса для каждого CPU.

Щелкните на кнопке "MPI..." , чтобы открыть диалоговое окно "Properties - MPI Node", которое содержит две закладки: "General" и "Parameters".

Свойства CPU: Запуск

Properties - CPU314 - (R0/S2)

Time-Of-Day Interrupts | Cyclic Interrupt | Diagnostics / Clock | Protection
 General | **Startup** | Cycle / Clock Memory | Retentive Memory | Interrupts

☒ Startup if preset configuration not equal to actual configuration
☒ Delete I/O on hot restart
☒ Disable hot restart on manual startup
 (regardless of startup mode switch or communication from programming devices or MPI nodes)

Startup after Power On (regardless of startup mode switch)

☐ Hot restart ☒ Warm restart ☐ Cold restart

Monitoring Time For

Ready message from modules [100 ms]: 650
 Transfer of parameters to modules [100 ms]: 100
 Hot restart [100 ms]: 0

OK Abbrechen Hilfe

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_04E.12Information and Training Center
Knowledge for AutomationПараметры
запуска

S7-300 и S7-400 CPU имеют различные характеристики запуска. Сейчас мы рассмотрим характеристики запуска только S7-300. Специальные характеристики S7-400 обсуждаются в другой главе.

Complete Restart

"Complete restart" - единственный возможный тип запуска S7-300. Некоторые CPU имеют также вариант рестарта "Cold restart" (холодный рестарт).

Monitoring Times
(времена контроля)

- "Ready Message from Modules (ms):"
Максимальное время на передачу сообщения о готовности с момента включения питания для всех модулей.
Если модули не посылают сообщения о готовности за установленное время, реальная конфигурация не соответствует проектной.
Например, в многоуровневой конфигурации, источники питания могут быть включены в пределах установленного времени и в любом порядке.
- "Transfer of Parameters to Modules (100 ms):"
Максимальное время для передачи параметров в настраиваемые модули (отсчет времени начинается после получения сообщения "Ready message from modules" готовности модулей).
Если модули не подтверждают приема параметров в пределах установленного времени, то реальная конфигурация не соответствует проектной.

Startup if Preset
Configuration Not
Equal to Actual
Configuration

Только для CPU с встроенным DP интерфейсом (и S7-400) пользователь может использовать параметр "Startup if preset configuration not equal to actual configuration" (запуск, если проектная конфигурация не соответствует фактической), чтобы разрешить или запретить старт CPU при количественном и качественном различиях в конфигурациях (число и тип установленных модулей).
Другие CPU S7-300 переходят в режим RUN, если проектная конфигурация не соответствует действительной.

Свойства CPU: сохраняемая память

Имеет смысл, если нет резервной батареи

Properties - CPU314 - (R0/S2)

Time-Of-Day Interrupts | Cyclic Interrupt | Diagnostics / Clock | Protection
General | Startup | Cycle / Clock Memory | Retentive Memory | Interrupts

Retentive Memory

Number of memory bytes from M0:

Number of S7 timers from T0:

Number of S7 counters from C0:

Areas

	DB no.	Byte address	No. of bytes
Retentive area 1:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Retentive area 2:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Retentive area 3:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Retentive area 4:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Retentive area 5:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Retentive area 6:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Retentive area 7:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Retentive area 8:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

OK Abbrechen Hilfe

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_04E.13Information and Training Center
Knowledge for Automation**Сохраняемая память (Retentive Memory)**

Закладка "Retentive Memory" используется для определения областей памяти, которые должны сохраняться после пропадания питания или переходе CPU из STOP в RUN.

В обоих случаях в S7-300 выполняется полный перезапуск.

Полный перезапуск при наличии батареи

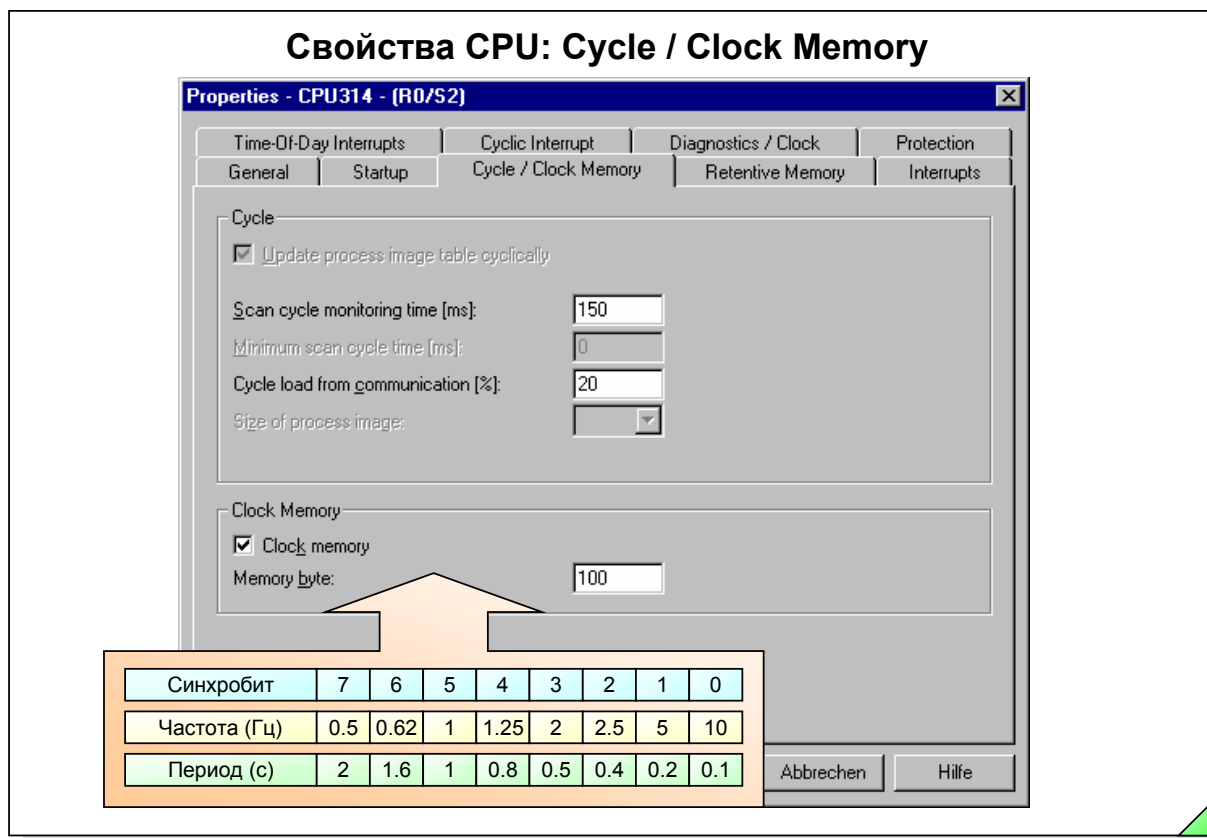
При полном перезапуске блоки (OB, FC, FB, DB), хранимые в RAM с батарейной подпиткой, а также меркеры, таймеры и счетчики, определенные как сохраняемые, не изменяются. Только несохраняемые меркеры, таймеры и счетчики сбрасываются при запуске CPU..

Полный перезапуск без батареи

Если RAM не имеет батарейного питания, то информация в нем пропадает при выключении питания. Только меркеры, таймеры и счетчики, определенные как сохраняемые, и сохраняемые области блоков данных сохраняются в энергонезависимой памяти.

После полного перезапуска, программа должна быть загружена снова:

- из карты памяти, если она установлена или
- из устройства программирования (PG), если карта памяти отсутствует.



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_04E.14Information and Training Center
Knowledge for Automation**Цикл**

- "Scan Cycle Monitoring Time (ms)" - время контроля цикла:
 - Если это время превышено, то CPU переходит в режим STOP. Возможные причины превышения времени: коммуникационные процессы, часто от событий прерываний, ошибки в программе.
 - Если имеется запрограммированный ОВ ошибки (ОВ 80), время цикла сканирования удваивается. По истечении этого времени CPU также переходит в режим STOP.
- "Cycle Load from Communication (%)" – задание времени связи:
 - Время связи (например, передача данных в другой CPU через MPI или тестовые функции, включаемые PG) ограничивается значением, выраженным в процентах от текущего времени цикла.
 - Ограничение времени связи может замедлить связь между CPU и PG.
 - Пример: ограничение связи до 20% приведет к тому, что для времени цикла сканирования 100 мс максимальное время для связи составит 20 мс.

Размер области отображения процесса

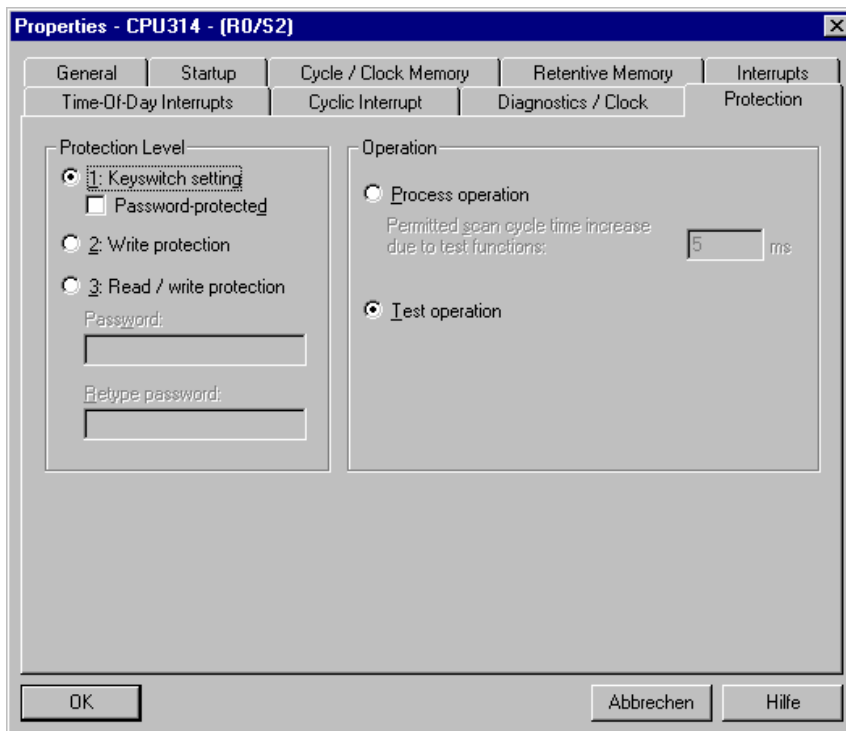
Для CPU 318-2 и различных CPU S7-400, можно определить размер области отображения процесса (в байтах). Область отображения процесса всегда начинается со входного или выходного байта 0.

Синхробайт (Clock Memory)

Синхробайт является байтом из области меркеров, биты которого периодически изменяют свое значение (скважность 1:1). В этом окне назначается адрес синхробайта в области меркеров. Каждый бит в синхробайте связан с конкретным периодом/частотой. Пример мигания лампы с частотой 0.5 Гц (период = 2 с, горит = 1 с, не горит = 1 с):



Свойства CPU: защита



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_04E.15Information and Training Center
Knowledge for Automation**Характеристики по умолчанию**

Характеристики по умолчанию (уровень защиты 1; пароль не назначен): защиту определяет положение переключателя режимов CPU :

- переключатель в позиции RUN-P или STOP – нет ограничений;
- переключатель в позиции RUN – возможен доступ только для чтения!

Пароль

Если уровень защиты назначался с паролем (действует только до сброса памяти), человек, который знает пароль имеет доступ к чтению и записи. Тот, кто не знает пароль имеет следующие ограничения:

- уровень защиты 1: соответствует характеристикам по умолчанию;
- уровень защиты 2: возможен доступ только для чтения, независимо от положения переключателя;
- уровень защиты 3: невозможно ни чтение, ни запись, независимо от положения переключателя.

Характеристики модуля, защищенного паролем во время работы

Пример: если Вы хотите выполнить функцию "Modify Variable" для модуля, которому назначен уровень защиты 2, Вы должны ввести пароль.

Права доступа

Также Вы можете ввести пароль для защищенного модуля в SIMATIC Manager:

1. Выберите защищенный модуль или S7-программу
2. Введите пароль, выбирая команду меню *PLC -> Access Rights*. Права доступа, после того, как пароль введен, действительны, пока не завершено последнее приложение STEP 7.

Функционирование

Загрузка цикла для тестовых функций регулируется следующим образом. В режиме Process operation тест, например, "Monitor" или "Monitor/Modify Variable" работает ограничиваясь, разрешенным увеличением времени цикла сканирования. Тестирование с контрольными точками и пошаговое выполнение программы не возможны.

В режиме Test operation могут использоваться без ограничений все функции теста через PG/PC, даже если они вызывают превышение времени цикла сканирования.

Свойства CPU: диагностика / часы

Properties - CPU314 - (R0/S2)

General Startup Cycle / Clock Memory Retentive Memory Interrupts
Time-Of-Day Interrupts Cyclic Interrupt Diagnostics / Clock Protection

System Diagnostics

☐ Extended functional scope
☒ Record cause of CPU STOP

Clock

Synchronization	Synchronization type	Time interval
in PLC:	None	No
on MPI:	None	No
on MPI:	None	No

Correction factor (ms): 0

OK Abbrechen Hilfe

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_04E.16



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Системная диагностика

Если опция "Display Cause of STOP" (отображать причину останова) не отмечена, то, когда CPU переходит в режим STOP, на PG / OP не посылается никакого сообщения ("CPU Messages").

При этом сообщение все равно записывается в диагностический буфер.

Часы

Возможность синхронизировать часы в сети из нескольких контроллеров обсуждается в главе «Поиск ошибок».

Кроме того, возможна автоматическая регулировка времени в часах отдельного устройства путем установки показателя коррекции.

Показатель коррекции

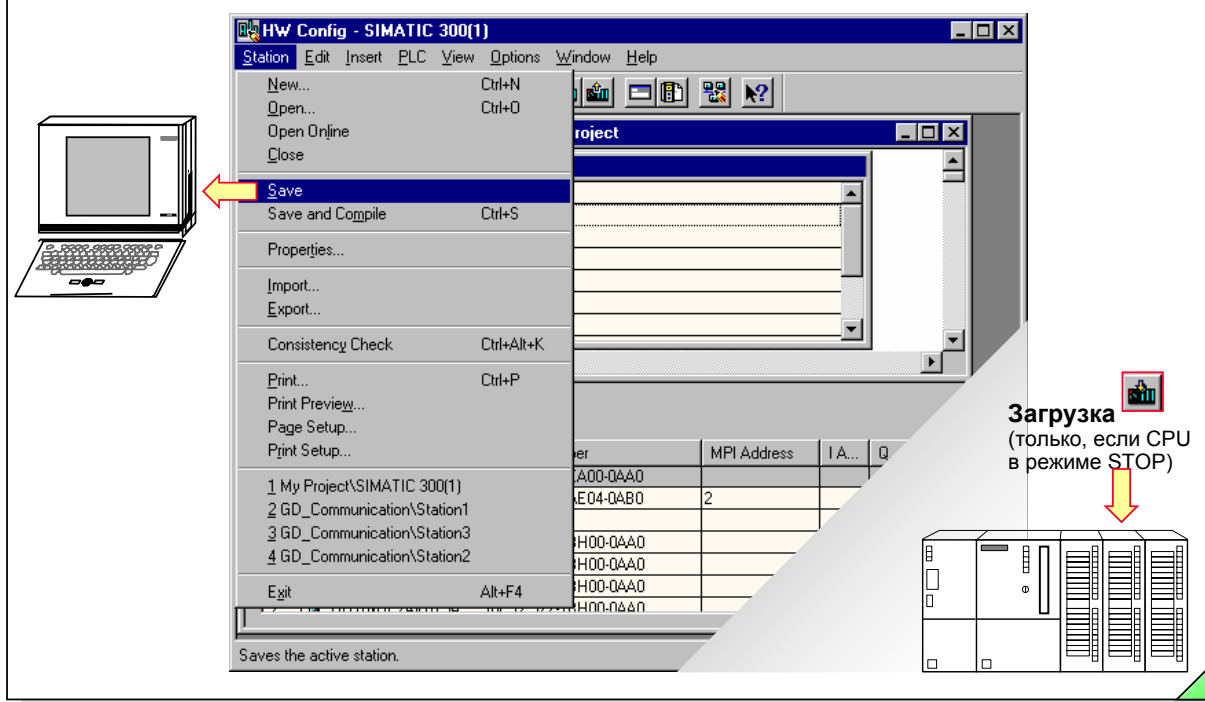
Показатель коррекции ("Correction Factor") используется для корректировки погрешности хода внутренних часов за одни сутки. Показатель коррекции может быть положительным или отрицательным.

Пример: Если часы за 24 часа убегают на 3 секунды, то это может быть скорректировано показателем "-3000ms".

Примечание

Закладки "Interrupts", "Time-Of-Day Interrupts" и "Cyclic Interrupt" обсуждаются в главе «Организационные блоки».

Сохранение и загрузка заданной конфигурации



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_04E.17



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Сохранить

Вы выбираете команду меню *Station->Save*, чтобы сохранить текущую конфигурацию в текущем проекте (без генерации системных блоков данных).

Сохранить и скомпилировать



Когда Вы выбираете команду меню *Station->Save and Compile* или нажимаете на соответствующую кнопку в панели инструментов, конфигурация и назначенные параметры сохраняются также в системных блоках данных.

Проверить правильность

Вы выбираете команду меню *Station -> Consistency Check*, чтобы проверить перед загрузкой, возможно ли сгенерировать данные конфигурации из выполненных назначений.

Загрузка



Вы выбираете команду меню *PLC ->Download* или нажимаете на соответствующую кнопку в панели инструментов, чтобы загрузить выбранную конфигурацию в PLC. PLC должен быть в режиме "STOP"!

Системные блоки данных



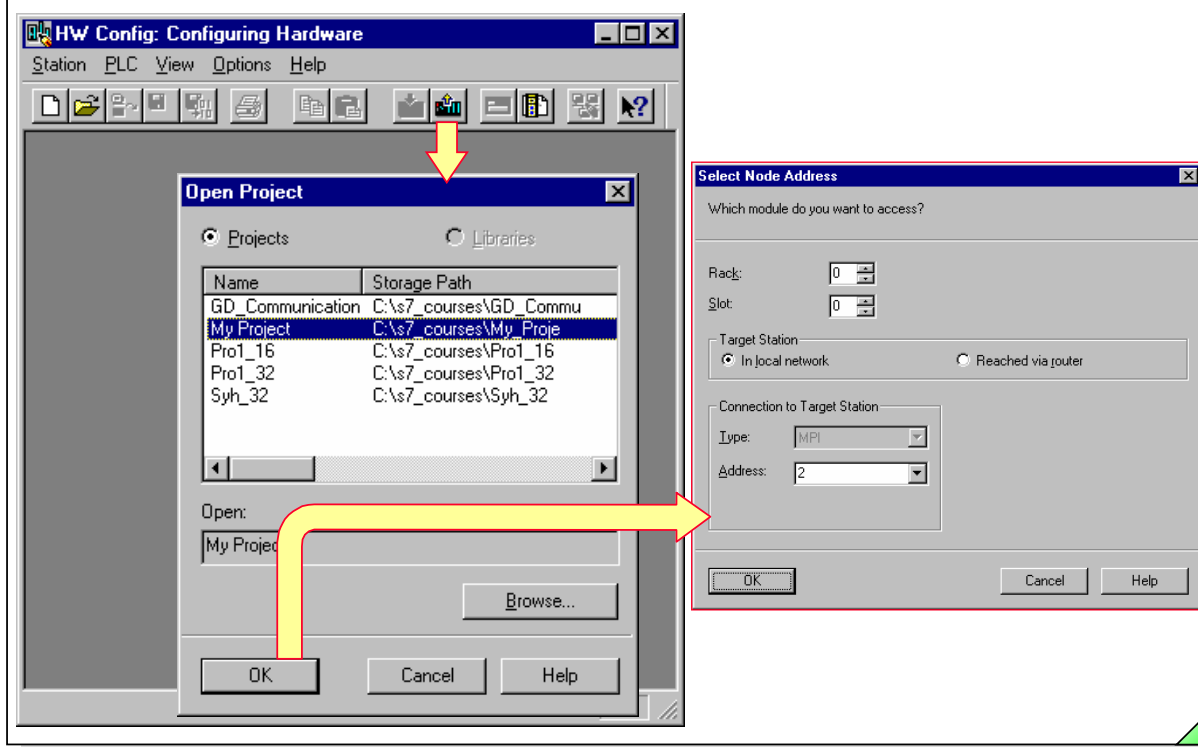
Системные блоки данных (SDB) генерируются и модифицируются, когда Вы выполняете конфигурирование аппаратуры. Системные блоки данных содержат данные конфигурации и параметры модулей. Они сохраняются в рабочей памяти CPU после загрузки.

Это упрощает замену модулей, поскольку параметры, назначенные для модулей, загружаются в новый модуль из системного блока данных при запуске CPU.

В устройстве программирования системные блоки данных сохраняются под именем: *Project \ Station \ CPU \ S7-program \ Blocks \ System_data*.

Вы дважды щелкаете на иконке системных данных (Мой портфель) в папке "Blocks", чтобы открыть список системных блоков данных. Если Вы используете карту памяти Flash EPROM, Вы должны сохранить SDB там жел. Таким образом, конфигурация не теряется, если Вы работаете без резервной батареи и произошел сбой питания.

Чтение действующей конфигурации станции в программатор



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_04E.18



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Введение

Конфигурирование необходимо только в следующих случаях:

- если Вы хотите изменить базовые установки модулей
- для станций с распределенным I/O
- для S7-400 с несколькими CPU или стойками расширения.

Фактическая конфигурация

Можно выгрузить фактическую конфигурацию из CPU, для просмотра установленных параметров в существующей системе.

Во время запуска, CPU генерирует фактическую конфигурацию, то есть он сохраняет информацию о размещении модулей и распределяет для них адреса в соответствии с фиксированным алгоритмом. Если никакие параметры не назначены, то используются параметры по умолчанию, определенные при изготовлении модулей.

Система хранит эту фактическую конфигурацию в системном блоке данных.

Считывание конфигурации

Имеется два способа считывания фактической конфигурации на PG:

1. Используя SIMATIC Manager:
путем выбора меню *PLC -> Upload Station*.
2. Используя утилиту HW Config :
путем выбора меню *PLC -> Upload*
или нажатием мыши на кнопку



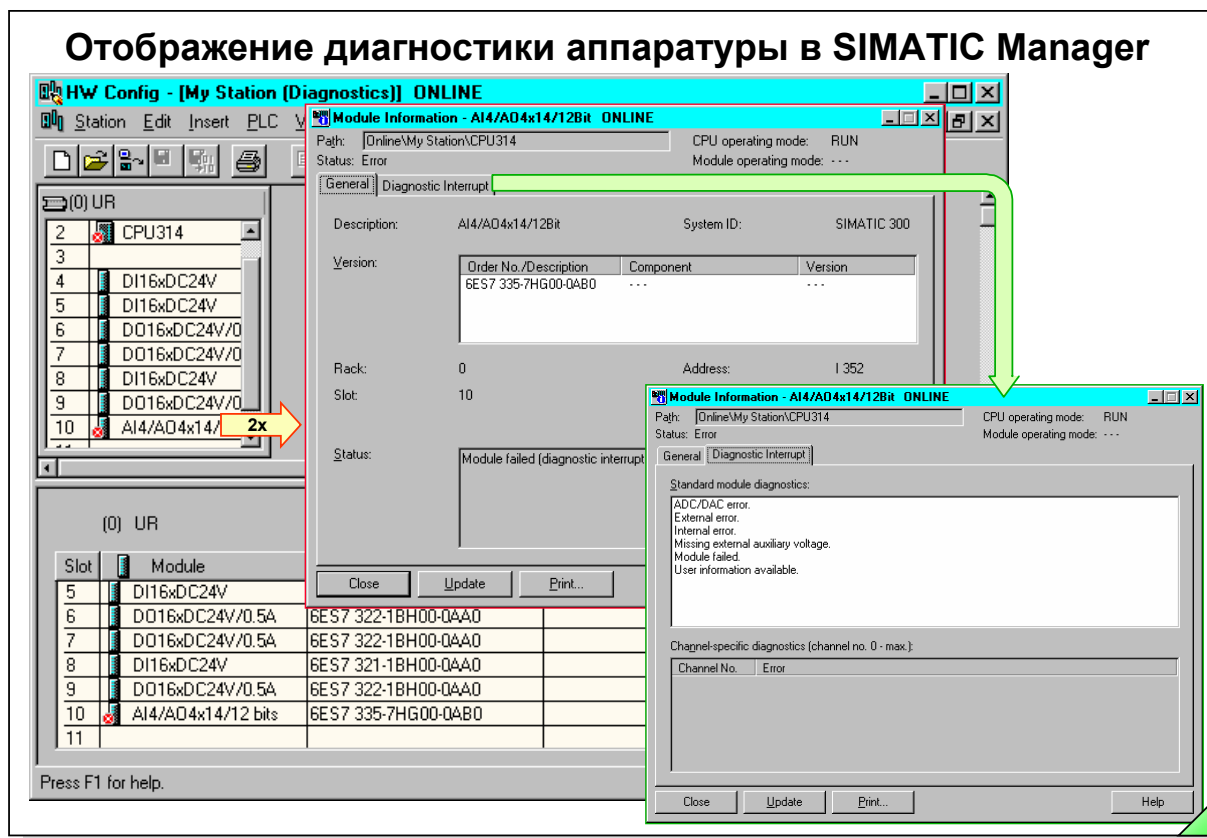
Сохранение на PG

Фактическая конфигурация, считанная из контроллера, вставляется как новая станция в выбранном проекте на PG.

Примечание

Когда Вы считываете реальную конфигурацию, порядковые номера модулей не могут быть полностью определены. По этой причине Вы должны проверить конфигурацию и, если необходимо, вставить точный тип существующих модулей. Для того, чтобы сделать это, выберите модуль, а затем выберите команду *Options -> Specify Module*

Отображение диагностики аппаратуры в SIMATIC Manager



SIMATIC S7


Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_04E.19Information and Training Center
Knowledge for Automation

Введение

С помощью этой функции Вы получаете быстрый обзор состояния PLC. Если, например, произошел аппаратный сбой в диагностируемом модуле, Вы можете определить по специальной иконке, какой модуль неисправен и где он расположен. Если Вы два раза щелкните на сбойном модуле, отобразится дополнительная информация.

Способ запуска

Выберите команду меню *PLC->Diagnose Hardware* в SIMATIC Manager. Вторая возможность – открыть станцию online в HW Config или щелкнуть мышью на кнопке  в панели инструментов.

Описание

При запуске диагностики системы аппаратная конфигурация читается из CPU (см. левый экран). В этом виде отображаются все модули (в том числе, включенные в стойки расширения или распределенного I/O). Если CPU находится в режиме STOP или если произошел сбой в модуле, это показывается специальным символом. Вы можете дважды щелкнуть на CPU или неисправном модуле, чтобы получить более подробную диагностическую информацию (см. рис. справа). В приведенном примере неисправно питание в аналоговом модуле.

Примечания

Если Вы выбрали в SIMATIC Manager команду меню *Options -> Customize -> View* и поставили галочку в "Display Quick View when Diagnosing Hardware" (Быстрый обзор при диагностике оборудования), то вместо полного окна "Diagnosing Hardware" (диагностика аппаратуры) отобразится только список неисправных модулей.

Возможные проблемы конфигурирования

Ситуация	Результат/Средство
Промежутки в конфигурации S7-300	Конфигурация не компилируется
Неправильный CPU (например, CPU 315-2DP вместо CPU 314)	Конфигурация не загружается
Аналоговый модуль установлен в другом слоте	CPU переходит в режим Stop из-за ошибки назначения параметра
Неправильный диапазон измерений для аналогового модуля	Групповая ошибка аналогового модуля из-за неправильного присвоения параметров
После сброса памяти, различаются параметры назначенные модулям	Перезагрузка конфигурации
Не возможно открыть HW Config.	Создать в проекте станцию или "Upload Station" (выгрузить станцию)
Должны быть изменены параметры модуля	Открыть станцию offline

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

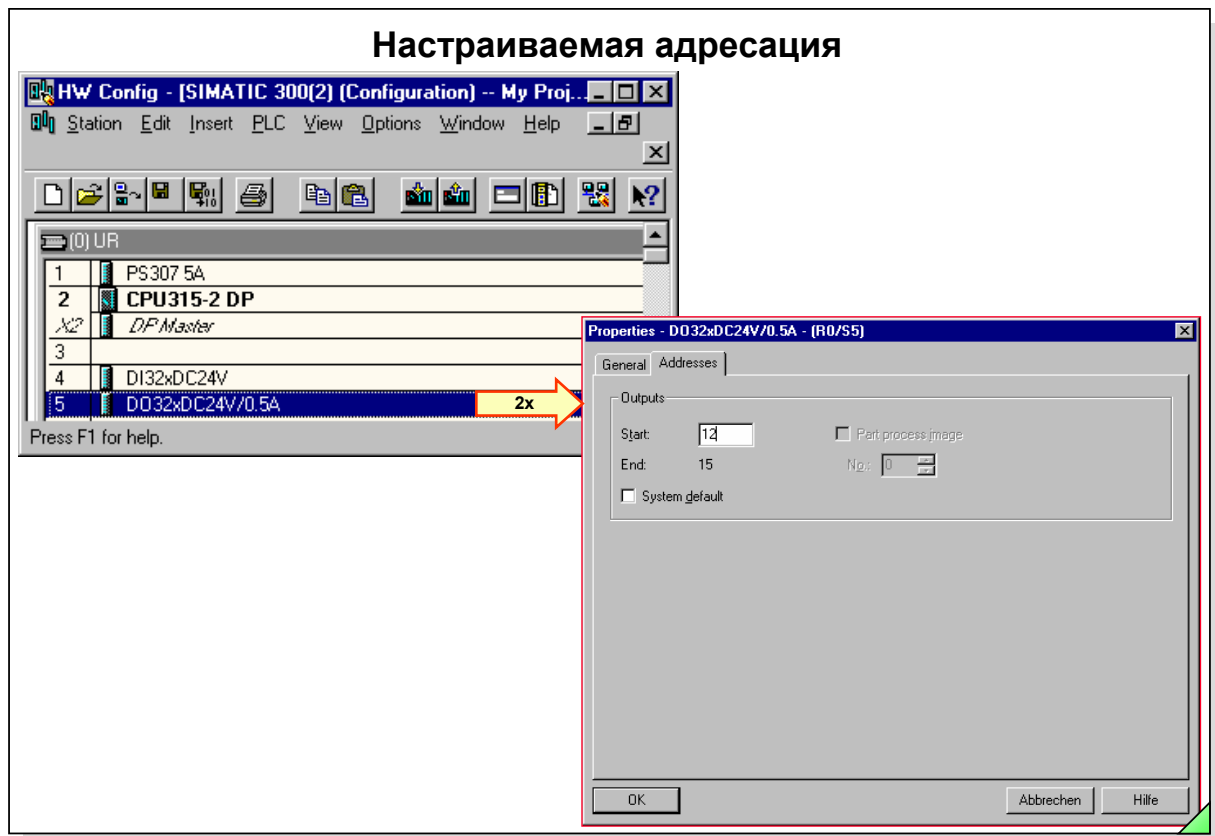
Date: 03.11.2005
File: PRO1_04E.20



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Общее

На рисунке Вы можете увидеть примеры ошибок, которые могут произойти при конфигурировании.



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_04E.21Information and Training Center
Knowledge for Automation**Адресация,
определяемая
слотом**

В S7-300 (CPU без интерфейса DP) и в S7-400 (без конфигурирования) модулям назначены фиксированные, зависящие от слота адреса.

**Настраиваемая
адресация**

В системах S7-300 (CPU с встроенным интерфейсом DP) и S7-400, Вы можете назначить модулям начальные адреса.

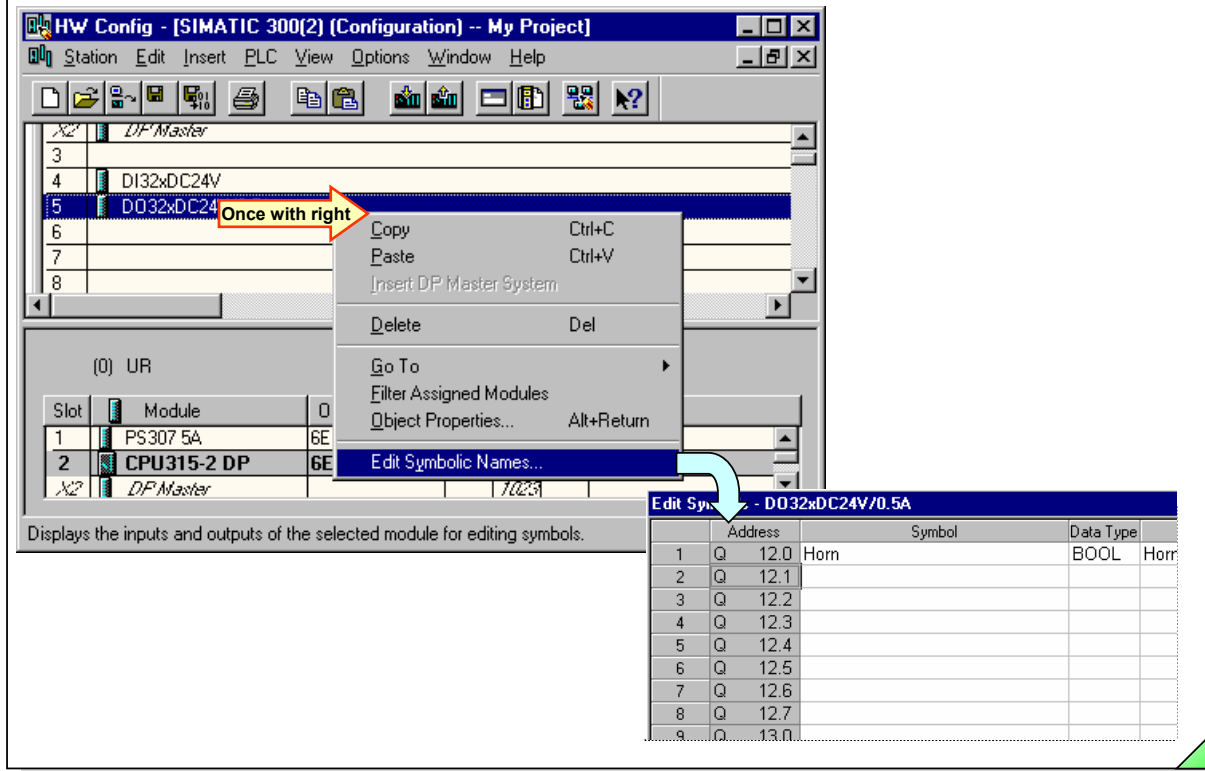
Как делать

Когда Вы дважды щелкаете на цифровом или аналоговом модуле, открывается окно назначения параметров. После того, как Вы выбрали закладку "Addresses", Вы можете отменить выбор "System default" (по умолчанию). Теперь Вы можете ввести начальный адрес в боксе "Start". Если адрес уже используется, появится сообщение ошибки. Частные области отображения процесса могут определяться только в S7-400. В этом случае специфические входы и выходы (например, критические ко времени сигналы) могут объединяться в одну группу. Когда в пользовательской программе вызывается системная функция, то обновляется одна из частных областей отображения процесса.

Примечание

После сброса памяти CPU, параметры настройки, и, следовательно, также адреса модулей теряются. Это означает, что снова будут действовать зависящие от слота адреса в S7-300 или встроенные адреса в S7-400.

Доступ к символьной таблице



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_04E.22



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Символика

Символическая адресация и редактирование символьных таблиц обсуждены подробно в главе "Символика".

Символьная таблица может дополняться или модифицироваться. Можно перейти к редактированию символьной таблице станции из инструмента "HW Config".

После щелчка правой кнопкой мыши на модуле, Вы можете открыть символьную таблицу, выбирая команду меню *Edit Symbolic Names ...*.

Упражнение: Чтение и настройка реальной конфигурации

Шаг	Как делать	Результат
1	Запустите SIMATIC Manager	Программа запущена
2	Откройте проект "My Project"	Показана структура проекта
3	Выгрузите реальную конфигурацию командой <i>PLC -> Upload</i>	Создана новая станция в проекте
4	Проверьте правильность типовых номеров модулей	???
5	Введите правильные типовые номера модулей	Отображены параметры блоков
6	Сохраните конфигурацию как "My Station" и загрузите ее	
7	Если у Вас учебный стенд с S7-400, Настройте адреса (см. текст)	Адресация как у учебного места S7-300, версия В

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_04E.23Information and Training Center
Knowledge for Automation

Задача

Поскольку станция в проекте " My Project " еще не существует, Вы должны выгрузить фактическую конфигурацию, проверить ее и сохранить в этом проекте.

Step 7

Установите следующие адреса:

Модуль	Слот	Адреса
DI	8	0
DI	9	8
DO	10	4
DO	11	8
AI	12	304

При такой адресации Вы можете, работая на учебном стенде S7-400, использовать указания и ответы из данного пособия

Упражнение: Назначение параметров байту часов и тестирование

Шаг	Что делать	Результат
1	Назначить в CPU параметр «clock memory» MB 10	
2	Сохранить и загрузить конфигурацию в CPU	Переключаются биты MB 10
3	Проверить работу в OB 1 инструкций L MB 10, T QB 9 (QB 5)	Должен мигать QB9 (QB5)

SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_04E.24

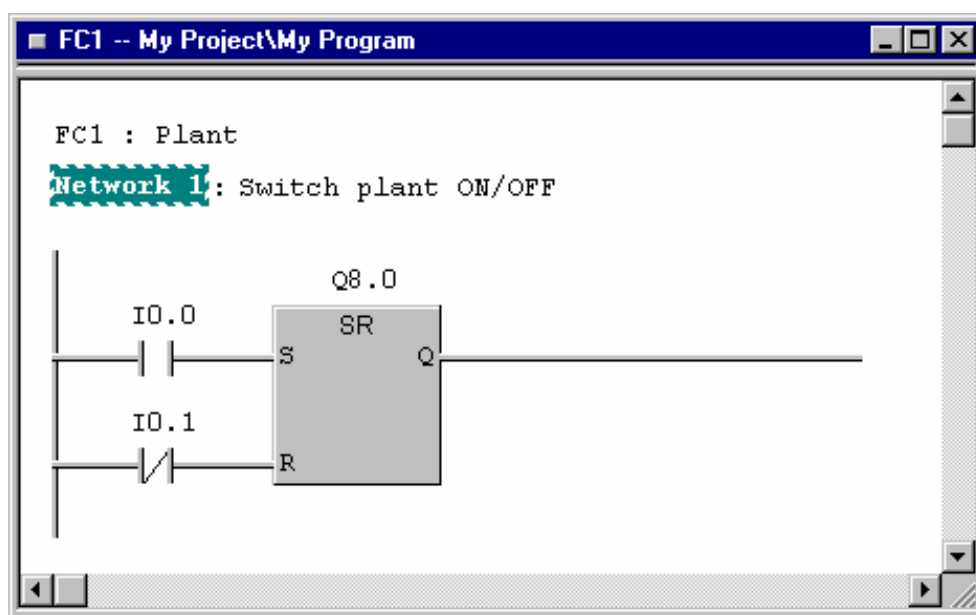


Information and Training Center
Knowledge for Automation

Задача

С помощью маленькой программы проверяется частота вспышек, установленная в системе!

Редактирование блоков



SIMATIC S7

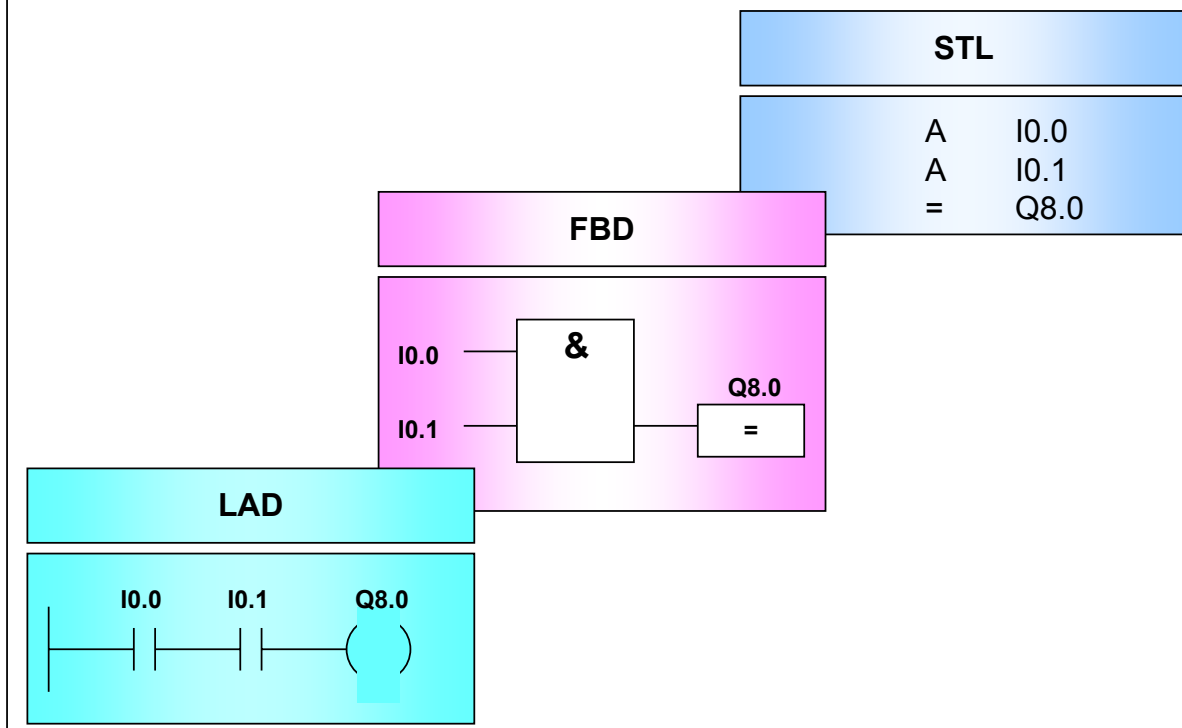
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_05E.1Information and Training Center
Knowledge for Automation

Содержание

	Стр.
Языки программирования STEP 7.....	2
Запуск редактора LAD/STL/FBD.....	3
Компоненты LAD/STL/FBD	4
Выбор языка программирования	5
Программирование на LAD/FBD.....	6
Программирование на STL	7
Сохранение блока.....	8
Вызов блока в OB1	9
Загрузка блоков в PLC	10
Отладка простой программы.....	11
Загрузка и сохранение измененных блоков.....	12
Упражнение: Выбор мнемоники.. ..	13
Упражнение: Открытие и редактирование FC1.....	14
Упражнение: Изменение языка программирования.....	15
Упражнение: Сохранение FC1.....	16
Упражнение: Загрузка блока в PLC	17
Упражнение: Вызов FC1 в OB1.....	18
Упражнение: Отладка FC1 (в LAD).....	19
Упражнение : Расширение программы в FC1.....	20
Окно Customization : страница "Editor".....	21
Окно Customization : страница "STL".....	22
Окно Customization : страница "LAD/ FBD".....	23
Окно Customization : страница "Create Block".....	24
Окно Customization : страница "Source Files"	25
Окно Customization : страница "Symbol Selection".....	26

Языки программирования STEP7



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_05E.2Information and Training Center
Knowledge for Automation**Введение**

STEP 7 включает в себя несколько языков программирования, которые могут использоваться в зависимости от индивидуальных предпочтений и знаний. Программу, созданную на языке списка команд, с соблюдением специфических правил, можно затем преобразовывать в программу на другом языке программирования. В свою очередь, программу, созданную на любом языке программирования можно всегда преобразовать в список команд.

LAD

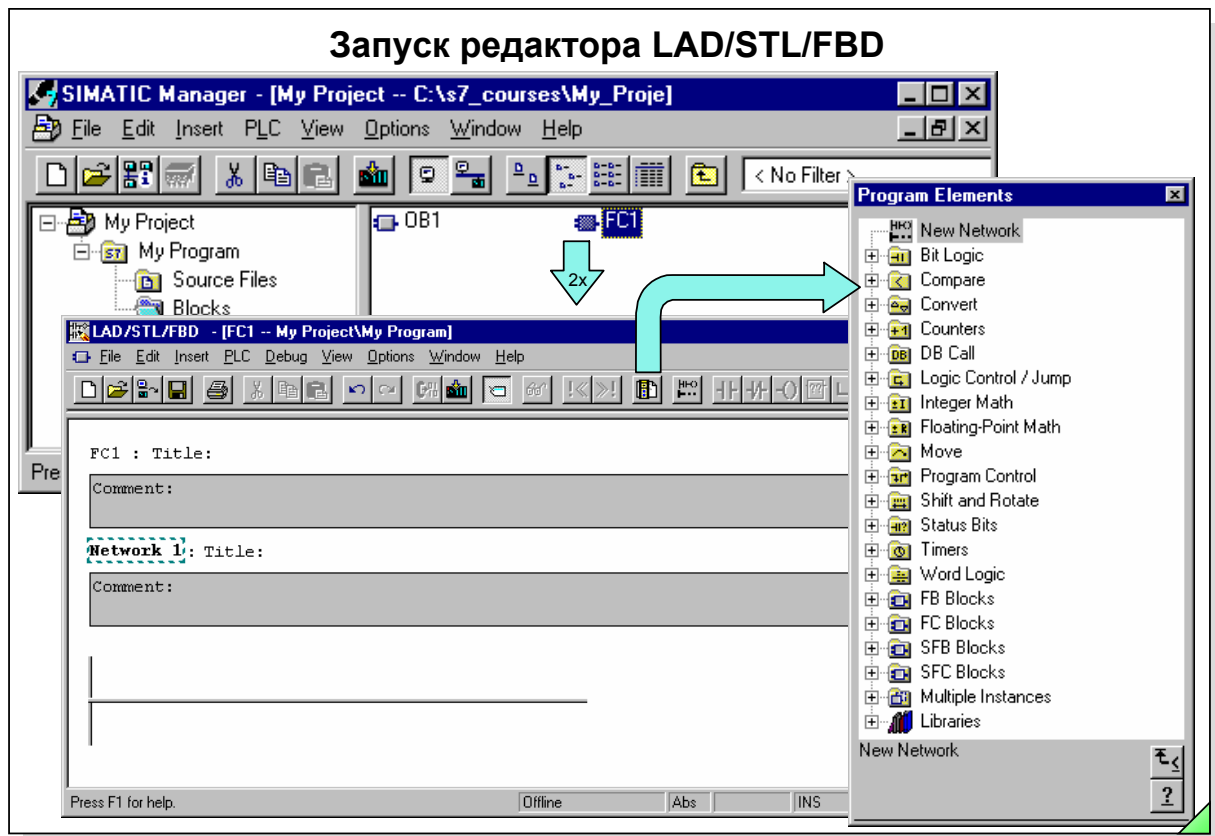
Контактная схема подобна схеме электрической цепи. Используются, например, такие символы, как контакты и катушки. Этот язык программирования рассчитан на тех, кто привык работать с электрическими схемами

STL

Список инструкций (Statement List) содержит команды языка STEP 7. На STL Вы можете довольно свободно программировать (в частности, можно написать программы, не доступные на других языках STEP 7). Этот язык программирования предпочитают программисты, которые уже знакомы с другими языками программирования.

FBD

Язык функциональных схем для обозначения конкретных функций использует прямоугольники. Символ в прямоугольнике указывает на функцию (например, & -- логическая функция И). Этот язык программирования имеет то преимущество, что с ним может работать даже не программист, например, инженер-технолог. Функциональная схема введена, начиная с версии 3.0 STEP7



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_05E.3



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Запуск редактора

Вы можете запустить редактор программ LAD/STL/FBD через стартовое меню путем выбора *Start -> Simatic -> STEP 7 -> LAD, STL, FBD - Programming S7 Blocks*.

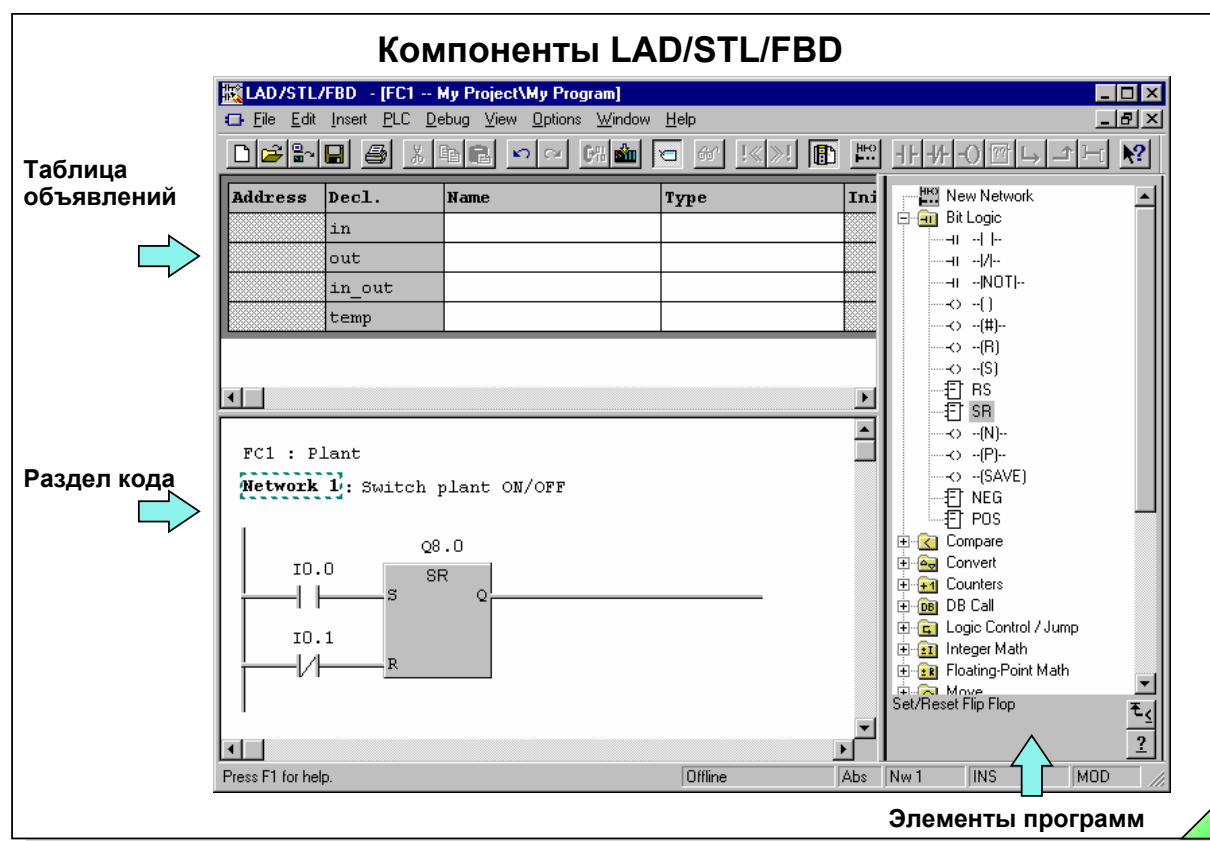
Рекомендуется запускать редактор более быстрым путем:

1. Выбрать объект "Blocks" в окне проекта из SIMATIC Manager.
2. Дважды щелкнуть мышью на любом блоке для открытия редактора.

Программные элементы

Используя языки программирования LAD и FBD, Вы можете включить в программу простые графические программные элементы прямо из панели инструментов.

Вы можете щелкнуть на кнопке "Program Elements", чтобы открыть окно, содержащее браузер программных элементов. Содержимое этого окна зависит от выбранного языка программирования (LAD/FBD/STL).



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_05E.4Information and Training Center
Knowledge for Automation**Компоненты**

Когда Вы запускаете редактор LAD/STL/FBD, автоматически открываются два окна: таблица деклараций и раздел кода. Пользователь может также открыть третье окно: "Program Elements".

Таблица деклараций Таблица деклараций – часть программного блока. Она используется для объявления переменных и параметров блока.

Таблица деклараций подробно рассмотрена в главе в "Структурное программирование".

Раздел кода

Раздел кода содержит саму программу, разделенную, если это необходимо, на отдельные сегменты (networks).

При редактировании программа проверяется на соответствие правилам синтаксиса.

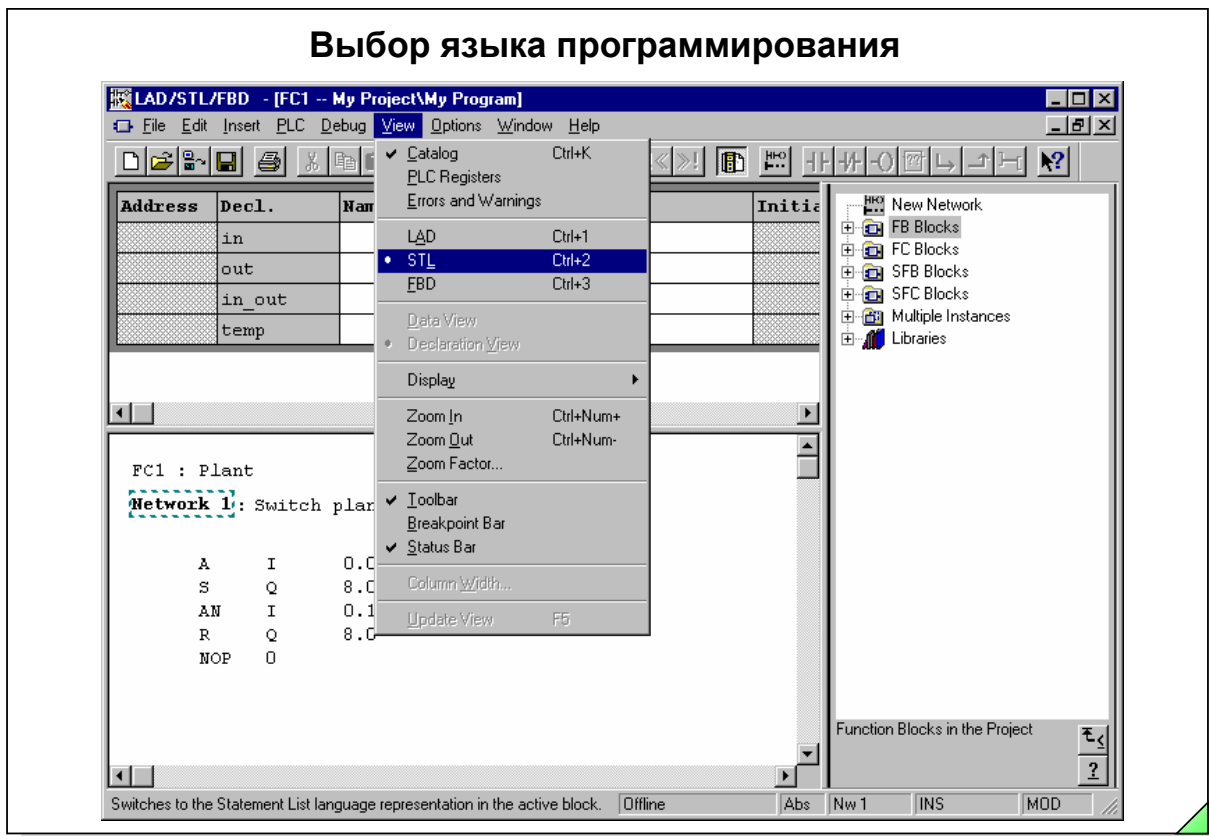
Программные элементы

Содержимое окна "Program Elements" зависит от выбранного языка программирования.

Вы можете дважды щелкнуть на элементе из списка для вставки его в программу на позицию, отмеченную курсором.

Вы можете также вставлять элементы по методу drag&drop ("возьми и тащи").

Выбор языка программирования



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_05E.5



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Обзор

Чтобы переключиться с одного языка программирования STEP 7 на другой, Вы выбираете в меню **View** :

- LAD (Ladder Diagram - контактный план)
- FBD (Function Block Diagram - функциональный план)
- STL (Statement List - список операторов).

Замена языка программирования возможна для синтаксически законченной программы.

LAD/FBD => STL

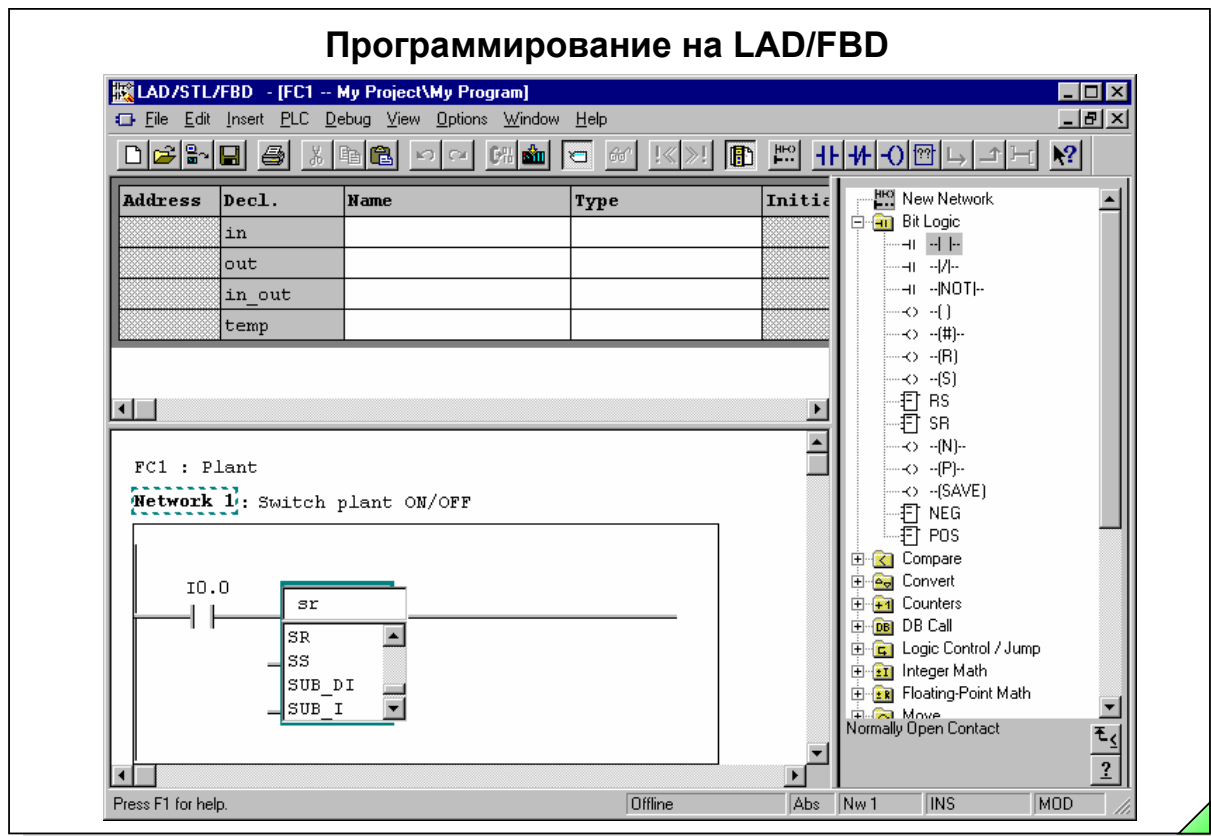
Вы можете преобразовать сегменты программы, которые были написаны на графических языках программирования, в STL. Однако результат этого преобразования не всегда является наиболее эффективным решением для STL (программа, созданная непосредственно на STL, может быть короче).

STL => LAD/FBD

Не всегда возможно преобразовать сегменты программы, написанные на STL, в LAD или FBD. Сегменты программы, которые не могут быть преобразованы, остаются в STL.

При преобразованиях никакие сегменты программы не теряются.

Программирование на LAD/FBD



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_05E.6



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Элементы

Часто используемые элементы LAD или FBD представлены кнопками в панели инструментов. Вы щелкаете на них мышью, чтобы установить эти элементы на выбранную в программе позицию.

Кнопки панели инструментов в LAD:




Кнопки панели инструментов в FBD:



Другие элементы Вы можете вставить в программу из списка, открываемого в окне "Program Elements":

- в любую позицию – перетаскиванием
- в выделенную позицию – дважды щелкнув на элементе из списка..

Сегменты (Networks)

Если Вы нажмете на кнопку "New Network"  в панели инструментов, после текущего сегмента добавляется новый сегмент.

Примечание

Если Вы хотите включить новый сегмент перед NW1, Вы должны выделить имя блока (в вышеуказанном примере "FC1: Plant") перед нажатием кнопки «New Network»:



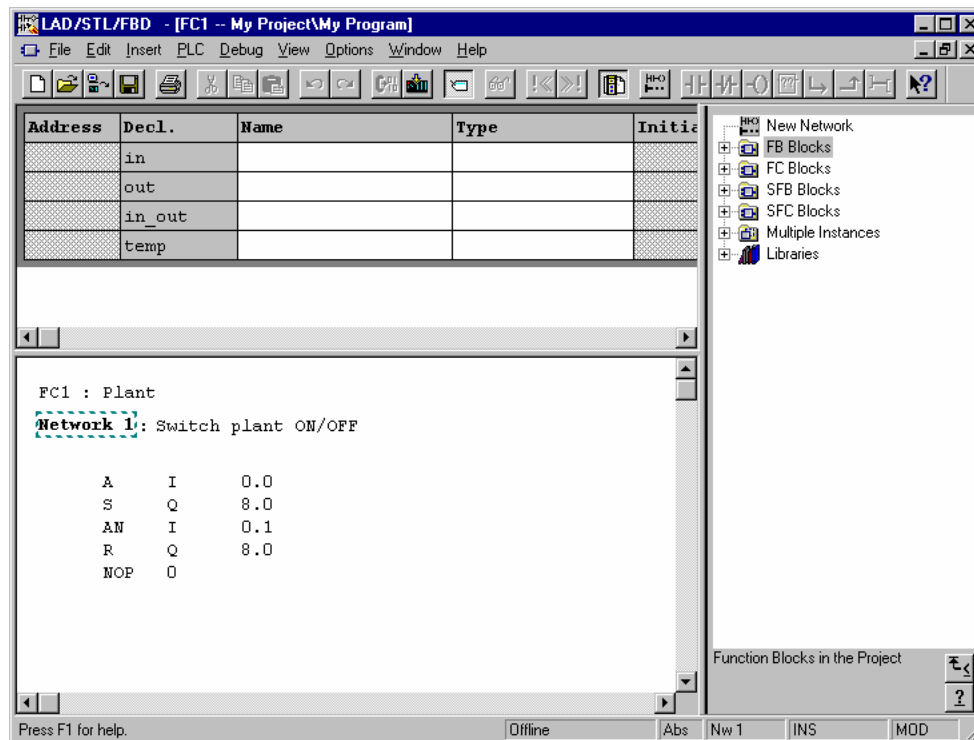
Пустой блок

Вы можете использовать пустой блок для более быстрого включения элементов LAD или FBD. Элементы могут быть включены в схему непосредственно, выбором в браузере.

После выделения в сегменте позиции, где Вы хотите включить элемент, нажмите кнопку "Empty Box" в панели инструментов.

При вводе первых символов в имени элемента появляется список элементов, который начинается с этих букв и можно сделать выбор в этом списке.

Программирование на STL



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_05E.7



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Положения

Пользователю нужно знать инструкции для записи программы на языке STL. Вы можете получить информацию о синтаксисе и функциональном назначении через подсказку: *Help -> Help on STL*.

Доступна следующая информация :



"Statement List Instructions" - описывает все инструкции, которые имеются в этом языке программирования



"Working with Statement List " (работа с списком команд) – описывает



Statement List View and General Syntax (список команд и основы синтаксиса)



Entering and Viewing Constant Data (ввод и наблюдение констант)



Types of Blocks (типы блоков)



Switch Contacts and Signal States (контакты и состояния сигнала)

Программные элементы

При программировании на STL окно "Program Elements" содержит только список существующих блоков, которые могут быть вызваны из текущего блока.

Сегменты

Сегменты вставляются в программу также как в редакторе LAD/FBD (см. предыдущую страницу).

Выполнение изменений

Чтобы переключиться между режимами "Overwrite" (перезаписывать) и "Insert" (вставлять), используйте клавишу Insert (Ins). Текущая установка показана в строке статуса

Сохранение блока

Каталог текущего проекта с именем блока

Address	Decl.	Name	Type	Init
	in			
	out			
	in_out			
	temp			

FC1 : Plant
Network 1: Switch plant ON/OFF

```

      I0.0      Q8.0
      |         |
      |---S---SR---Q
      |         |
      I0.1      |
      |         |
      |---R---R
  
```

Press F1 for help. Offline Abs Nw 1 INS MOD

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

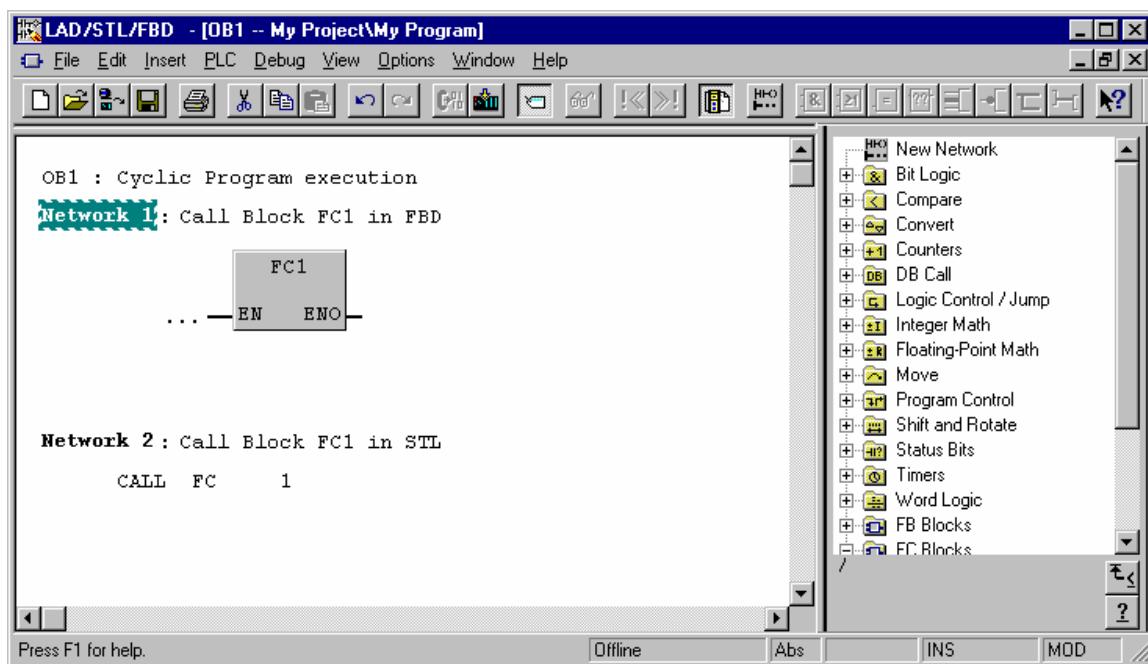
Date: 03.11.2005
File: PRO1_05E.8Information and Training Center
Knowledge for Automation**Сохранение блока**

Когда Вы закончили редактирование блока, Вы можете сохранить его на жестком диске устройства программирования:

- выбирая пункт меню *File -> Save* или
- нажимая мышью в панели инструментов на кнопку с изображением флорпи-диска.



Вызов блока в OB1



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_05E.9

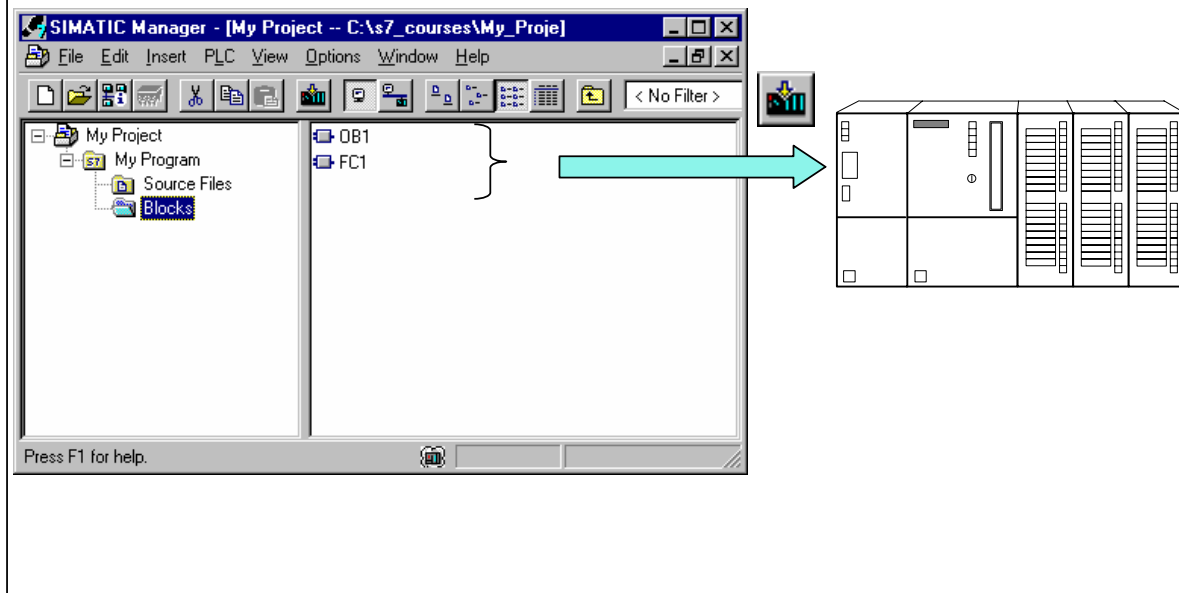


Information and Training Center
Knowledge for Automation

Циклическое выполнение

Чтобы соединить вновь созданный блок с циклически выполняемой программой CPU, он должен быть вызван в OB1. Самый простой способ включить в программу вызов блока - через браузер (смотри рисунок).

Загрузка блоков в PLC



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_05E.10



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Загрузка блоков

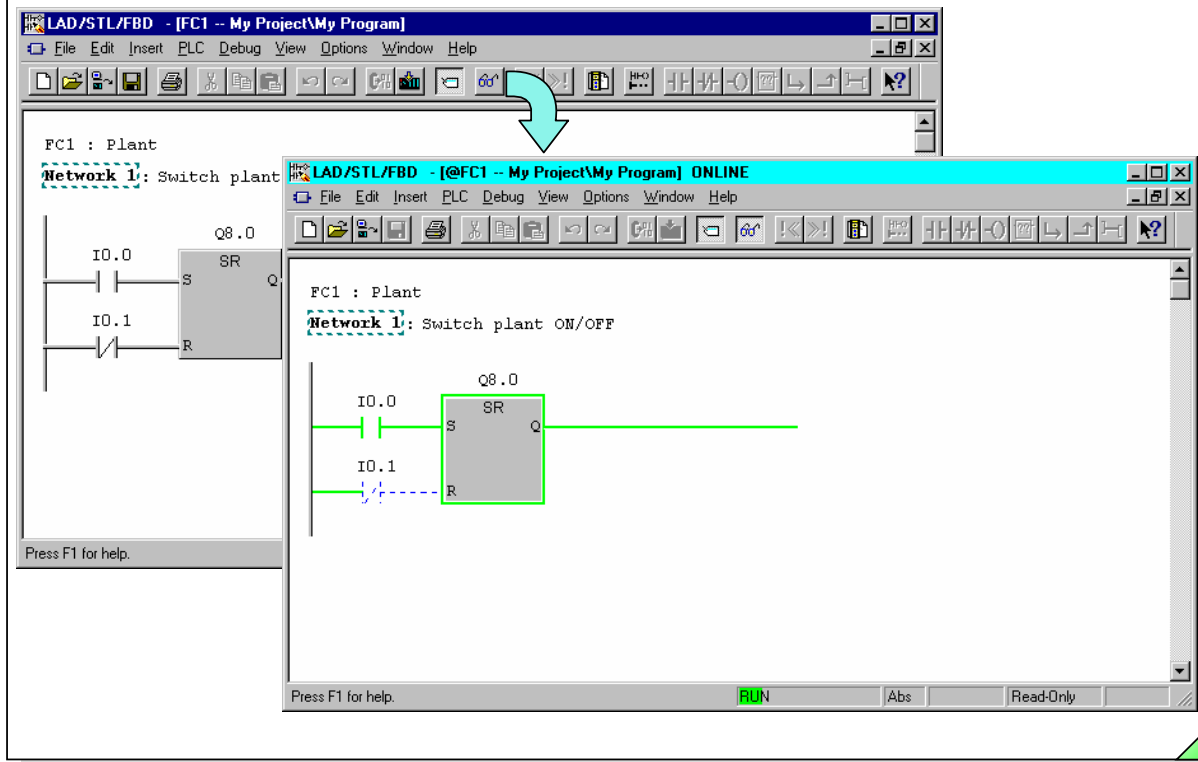
Вы можете загрузить блоки из SIMATIC Manager в PLC следующим образом:

- нажать кнопку  или
- выбрать пункт меню *PLC -> Download*.

Прежде, чем сделать это, Вы должны выбрать блоки, которые Вы хотите загрузить:

- Все блоки: Выделить папку "Blocks" в окне проекта.
- Отдельные блоки: Удерживая клавишу CTRL, щелкнуть мышью на желаемых блоках.
- Один блок: Выделить блок.

Отладка простой программы



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_05E.11Information and Training Center
Knowledge for Automation


Требования

Прежде, чем Вы сможете активизировать режим мониторинга состояния блока, Вы должны открыть блок, который Вы хотите контролировать, в режимах **offline** или **online**.

Примечание: для тестирования блока в режиме offline его сначала необходимо загрузить в PLC.

Активация /
Деактивация

Имеются два варианта для активации/деактивации тестовой функции "Monitor" :

- щелкнуть мышью на кнопке " Monitor " 
- выбрать пункт меню *Debug -> Monitor*.

Обзор

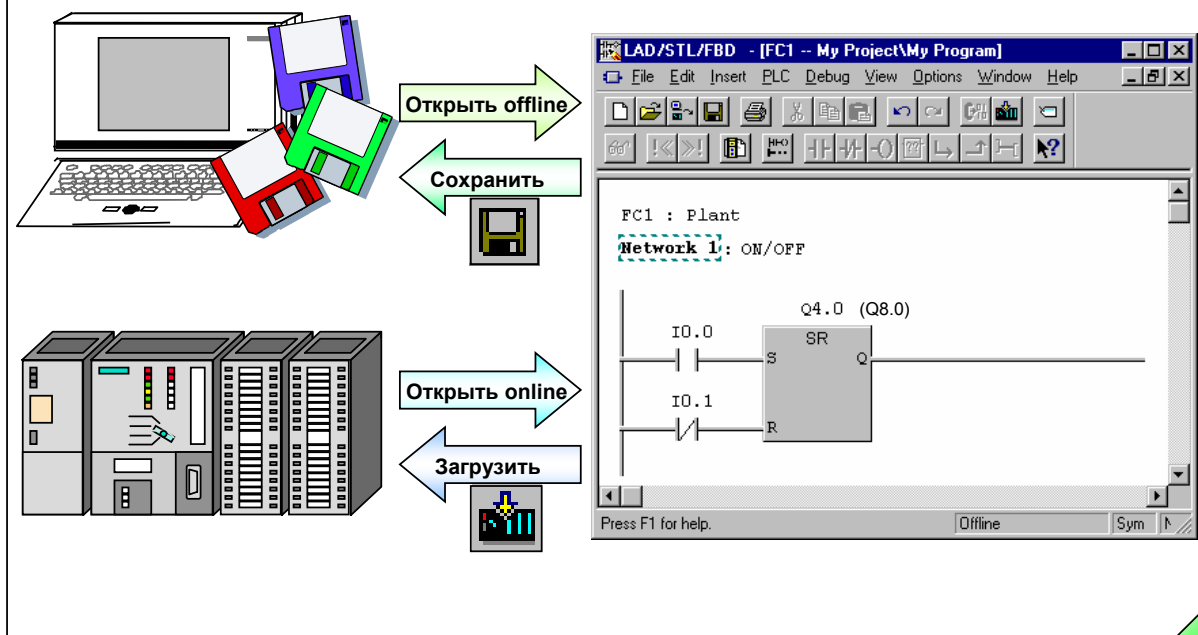
Состояние программы отображается различно в зависимости от выбранного языка программирования (LAD/STL/FBD).

Когда тестовая функция активирована, Вы не можете изменить язык программирования (LAD/FBD/STL), в котором отображается блок.

Примечание

Вы найдете больше информации об отладке программ в главе "Средства тестирования и отладки".

Загрузка и сохранение измененных блоков



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_05E.12



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Коррекция блоков

Вы можете корректировать блоки, открытые или online, или offline, но не в режиме тестирования.

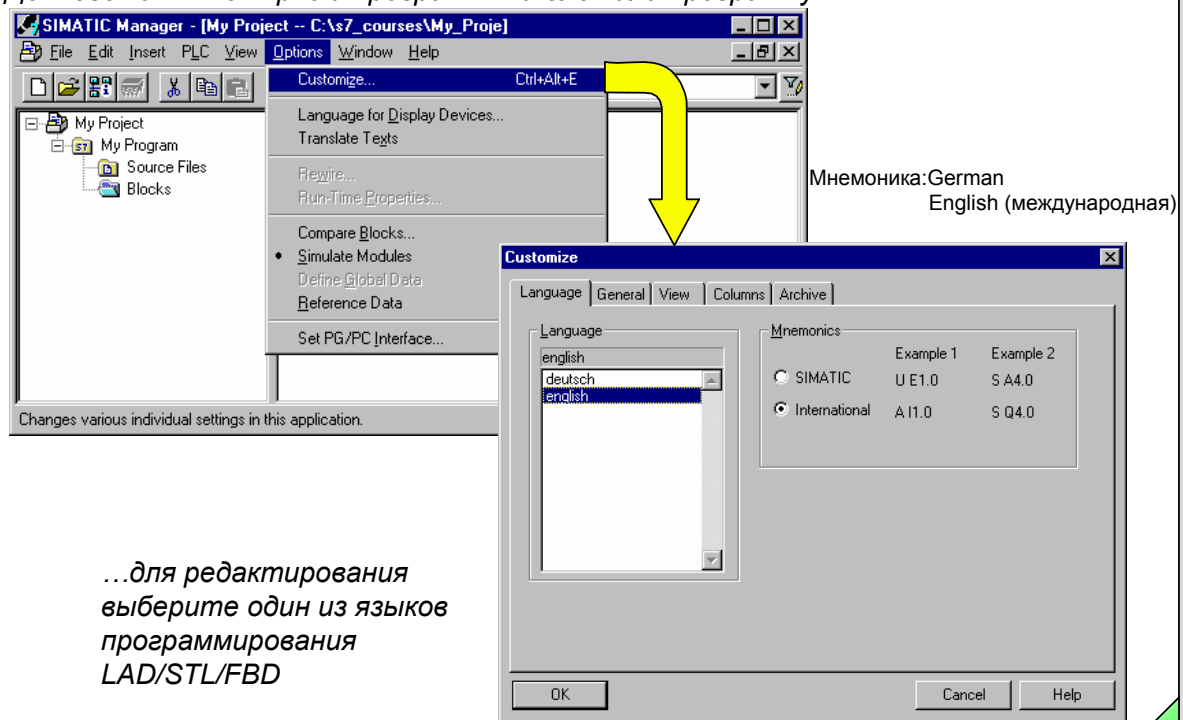
- Вы загружаете модифицированный блок в PLC, тестируете его, если необходимо, делаете корректировки, и, когда блок полностью отлажен, сохраняете его на жестком диске.
- Если Вы не хотите тестировать программу сразу, Вы можете просто сохранить изменения на жестком диске, чтобы тестировать ее позже. Старая версия блока в этом случае стирается.
- Если Вы делаете исправления во многих блоках, и не хотите пока обновлять исходную версию программы, Вы можете вначале загрузить блоки в CPU, не сохраняя их на жестком диске PG. Вы можете сохранить блоки после того, как успешно протестируете всю программу.

Режимы вставки и перекрытия

Для LAD или FBD по умолчанию установлен режим вставки. Нажимая клавишу "Insert (Ins)", Вы активизируете режим записи с перекрытием. После этого Вы можете, например, модифицировать тип таймера, без перемонтажа входов и выходов.

Упражнение: Выбор мнемоники

До того как Вы открыли программный блок или программу



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_05E.13



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Запомните ! В SIMATIC Manager Вы можете выбрать язык и мнемонику.

Цель Выбор мнемоники.

Как делать

1. Запустить SIMATIC Manager.
2. Выбрать пункт меню *Options* -> *Customize*.
3. В закладке "Language" выбрать язык и мнемонику и подтвердить "OK".

Результат Вы можете использовать выбранную мнемонику для записи Вашей программы.

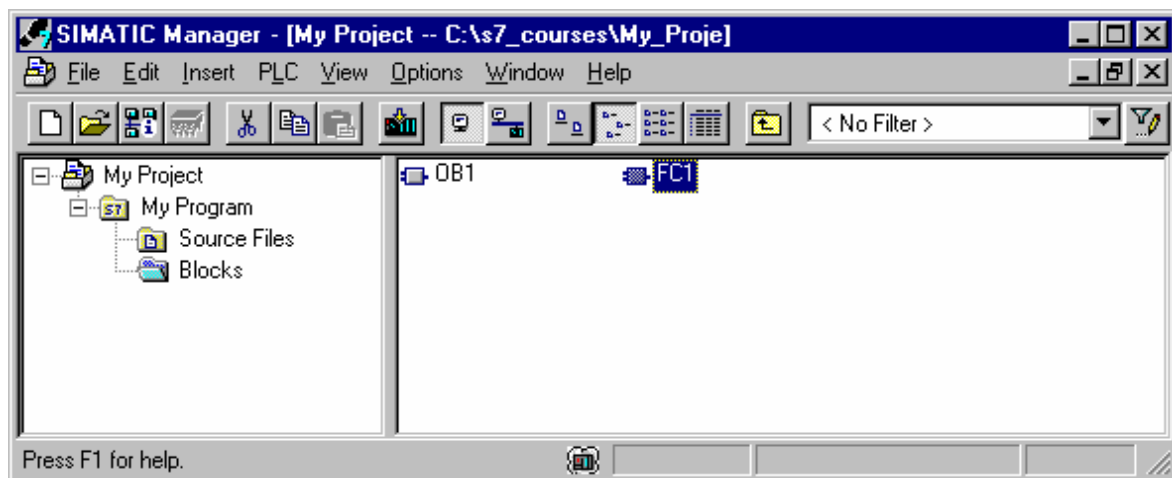
Пример международной мнемоники STL :

A I 1.0 // инструкция AND для входа 1.0

Пример использования мнемоники SIMATIC для STL-представления :

U E 1.0 // инструкция UND для входа (Eingang) 1.0

Упражнение: Открытие и редактирование FC1



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_05E.14Information and Training Center
Knowledge for Automation



Запомните !

Вы должны открыть FC1, прежде чем его редактировать. Чтобы блок выполнялся, его надо вызвать в OB1.

Цель

Открыть FC1, созданный в S7-программе "My Program", и ввести заданные ниже логические операции в кодовый раздел блока.

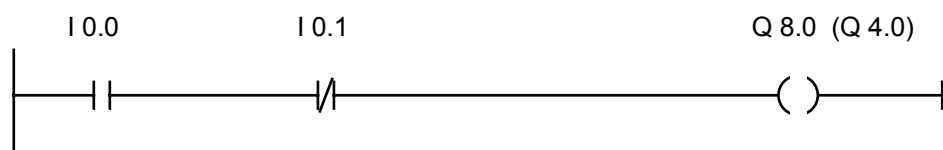
Как делать

1. В SIMATIC Manager, в программе "My_Program" дважды щелкните на папке "Blocks", чтобы открыть ее.
2. Выберите команду меню *View -> Offline* или иначе:
2a. Нажмите на кнопку Offline  в панели инструментов.
3. Откройте FC1 в редакторе LAD/STL/FBD двойным щелчком на иконе блока.
4. Выберите команду меню *View -> LAD* в редакторе LAD/STL/FBD.
5. Введите показанную ниже программу в контактный план, используя кнопки на панели инструментов. 

Советы по редактированию

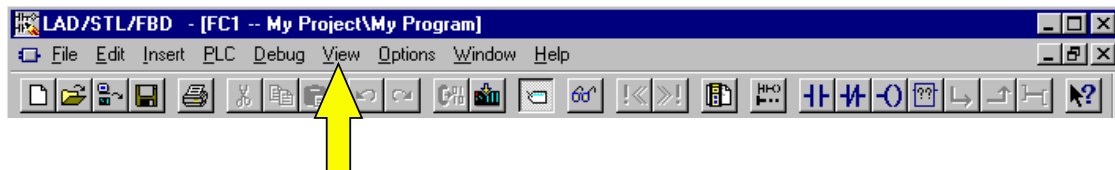
Чтобы позиционировать первый элемент, переместите курсор в линию сегмента. Чтобы ввести адрес, установите курсор выше выбранного символа (используя мышь или клавишу TAB). Вы можете использовать клавишу TAB, чтобы перейти от одного элемента к другому.

Result



Упражнение: Изменение языка программирования

После того, как Вы откроете блок ...



...выберите желаемый язык программирования.

- Ladder Diagram (LAD)
- Statement List (STL)
- Function Block Diagram (FBD)

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_05E.15



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Запомните!

Когда Вы имеете открытый блок для редактирования или тестирования, Вы можете выбирать между языками программирования LAD, STL или FBD.

Если Вы редактируете программу в LAD/FBD представлении, а затем переключаетесь на STL, все ваши данные преобразуются в список инструкций. Этот метод не всегда дает наиболее эффективный программный код.

Цель

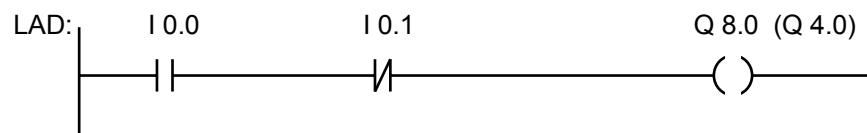
Выбор языков программирования для редактирования блока.

Как делать

1. Открыть OB1 в LAD/STL/FBD редакторе.
2. Выбрать ваш язык программирования из меню View.

Результат

Ваша программа отображается в одном из следующих языков программирования:

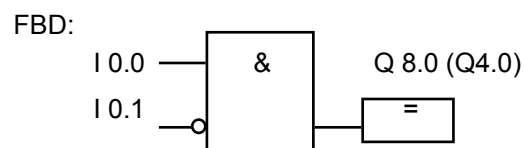


STL:

```

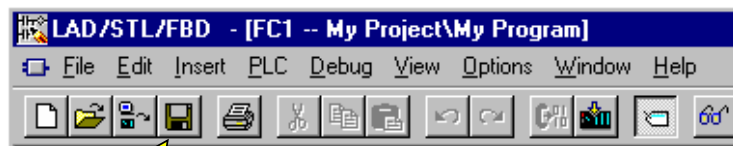
A    I 0.0
AN   I 0.1
=    Q 8.0 (Q4.0)

```



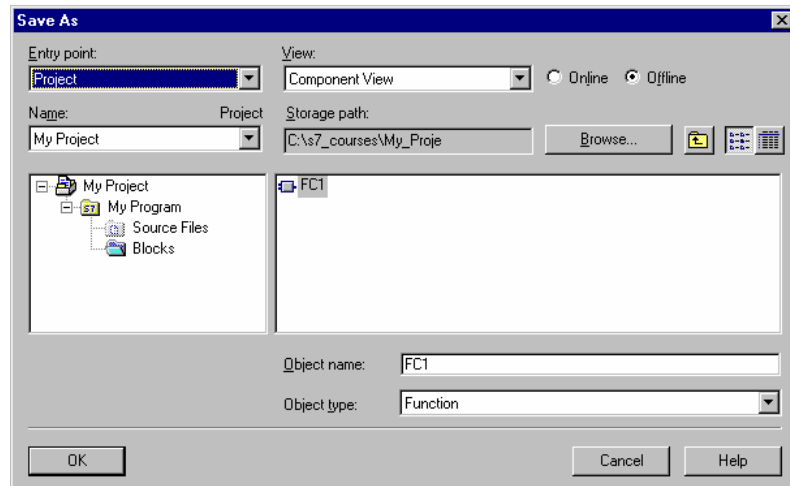
Упражнение: Сохранение FC1

Для сохранения или файла без изменения имени... выберите команду меню *File -> Save*



...или щелкните

Для сохранения блока с изменением имени или в новом месте: *File -> Save As*



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_05E.16



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Запомните !

После того, как Вы создали программный блок, следует сохранить его на дискете или на жестком диске. Вы делаете это в обычном окне Windows "Save".


Если Вы используете команду *File => Save As*, Вы должны определить имена проекта, программы и блока.

После того, как Вы сохранили блок, Вы можете выделить в SIMATIC Manager проект/программный каталог, в котором был сохранен блок. Когда блок показан, Вы можете использовать SIMATIC Manager подобно "Explorer", чтобы скопировать блок в различные CPU или переместить его куда-нибудь еще.

Цель

Сохранить программный блок.

Как делать

1. Выберите команду меню *File -> Save* или нажмите кнопку "Save" 
- или
2. Выберите команду меню *File -> Save As* и введите новое имя.

Результат

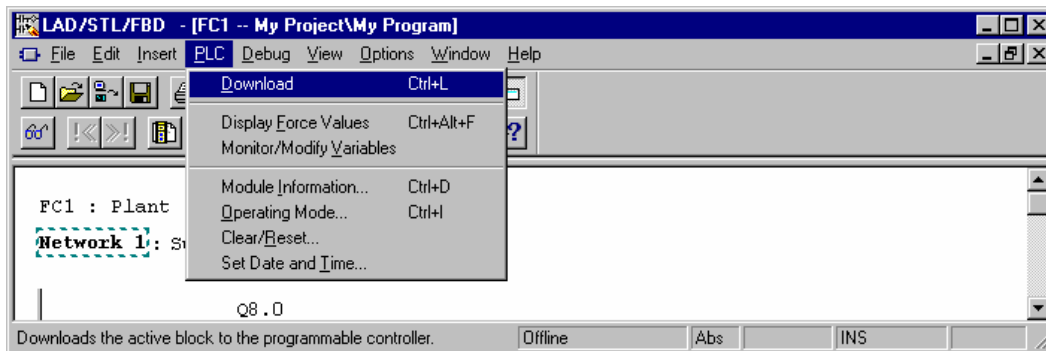
1. Программный блок сохраняется с именем, которое Вы ввели, когда Вы открыли блок.
2. С использованием *Save As*, программный блок сохраняется с новым именем, которое Вы ввели.

Примечание

Когда Вы сохраняете программу, она **не** копируется в CPU. (Вы делаете это командой Download)

Упражнение: Загрузка блока в PLC

Для передачи блока в CPU...



...или нажмите
кнопку Download...



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_05E.17



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Запомните !

Созданный и отредактированный блок Вы должны загрузить в CPU для тестирования.

Из редактора LAD/STL/FBD в PLC можно загрузить только открытый блок.

Из SIMATIC Manager Вы можете загрузить блоки, не открывая их.

Цель

Загрузить блок (OB1) из LAD/STL/FBD редактора.

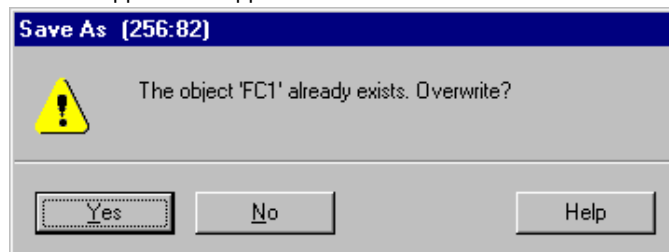
Как делать

в редакторе LAD/STL/FBD

1. Выбрать пункт меню *PLC -> Download* или нажать кнопку "Download"



2. Ответить по подсказке в диалоговом окне:



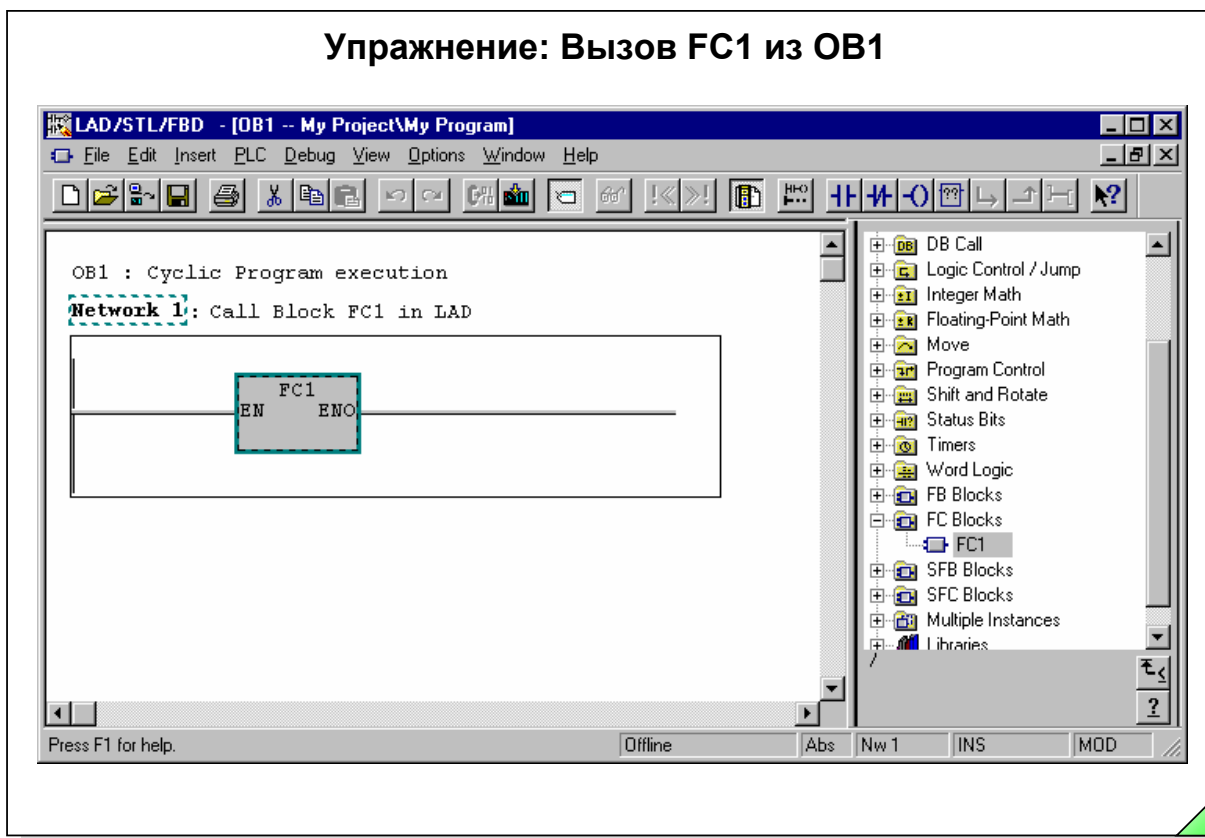
Если Вы ответите "Yes", уже существующий в CPU блок переписывается с потерей старой версии. Если ответить "No", старый блок останется в CPU, а новый загружаться не будет.

Для этого упражнения выберите "Yes", чтобы затем можно было его тестировать.

Результат

Ваш новый блок записан в CPU.

Упражнение: Вызов FC1 из OB1



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_05E.18Information and Training Center
Knowledge for Automation


Запомните!

Функция FC1 должна вызываться в OB1, при этом она будет выполняться циклически.

Цель

Вызвать FC1 в OB1.

Как делать

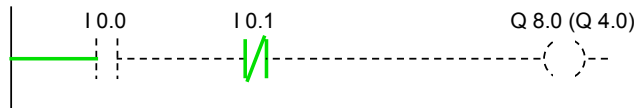
1. В редакторе LAD/STL/FBD откройте OB1 из S7-программы "My Program".
2. Выберите положение в ступеньке сегмента Network 1.
3. Откройте браузер "Program Elements" щелчком на кнопке .
4. Откройте в браузере группу "FC Blocks" и перетащите мышью FC1 в сегмент Network 1 OB1.
5. Сохраните FC1.
6. Загрузите блок в CPU.

Результат

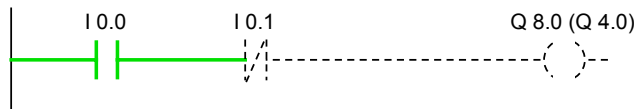
Блок OB1, а, следовательно, и функция FC1, циклически выполняются CPU.

Упражнение: Проверка FC1 (в LAD)

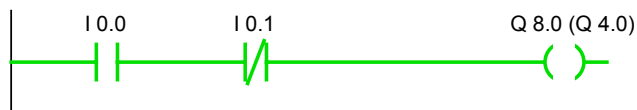
Вход	Сигнал	Результат
I 0.0	0	0
I 0.1	0	1



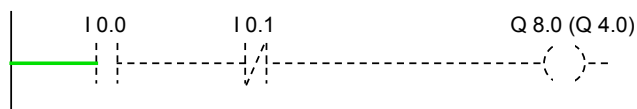
I 0.0	1	1
I 0.1	1	0



I 0.0	1	1
I 0.1	0	1



I 0.0	0	0
I 0.1	1	0



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_05E.19



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Запомните !

Для контроля за выполнением блока он должен быть открыт в режимах **online** или **offline**. Если блок открыт в режиме **offline**, то перед его тестированием он должен быть загружен в PLC.

Отображение

Если результат проверки истинен, соответствующий символ отображается сплошной цветной линией. Если результат проверки ложный, символ отображается пунктирной линией.

Если результат логической операции RLO = 1, "катушка" отображается сплошной линией. Если RLO = 0, она отображается пунктирной линией.

Вы можете изменить толщину и цвет линий в редакторе LAD/STL/FBD путем выбора меню *Options => Customize => LAD/FBD*.

Цель

Тестирование блока, обрабатываемого в CPU.

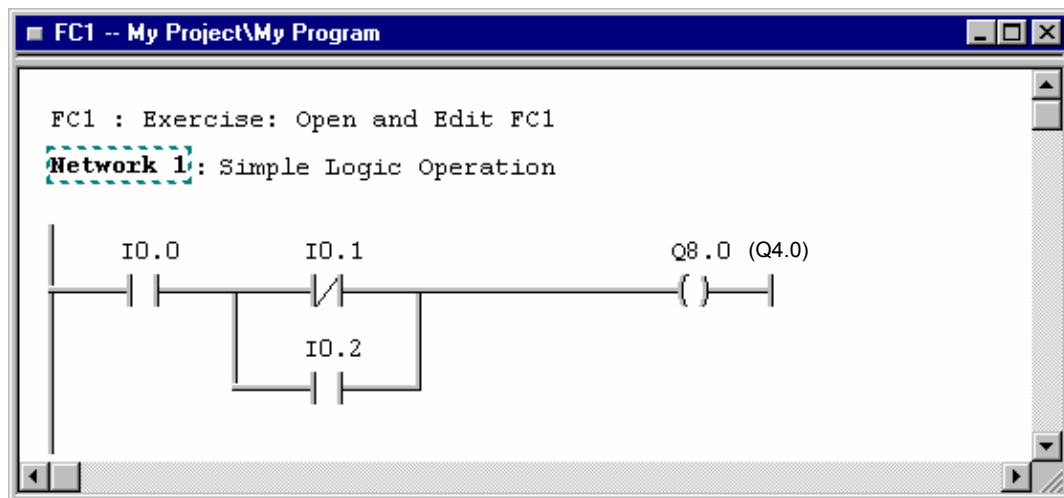
Как делать

1. Открыть блок OB1 в режиме **offline**.
2. Выбрать пункт меню *Debug -> Monitor* или щелкнуть мышью на кнопке "Monitor"

Результат

В зависимости от состояния входов I 0.0 и I 0.1, Вы будете видеть одну из картинок, показанных на слайде.

Упражнение: Расширение программы FC1



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_05E.20Information and Training Center
Knowledge for Automation




Запомните!

Вы можете откорректировать программу только после того, как закрыт режим мониторинга состояния программы. Откорректированный блок Вы должны еще раз загрузить в CPU.

Цель

Расширить и протестировать программу в FC1.

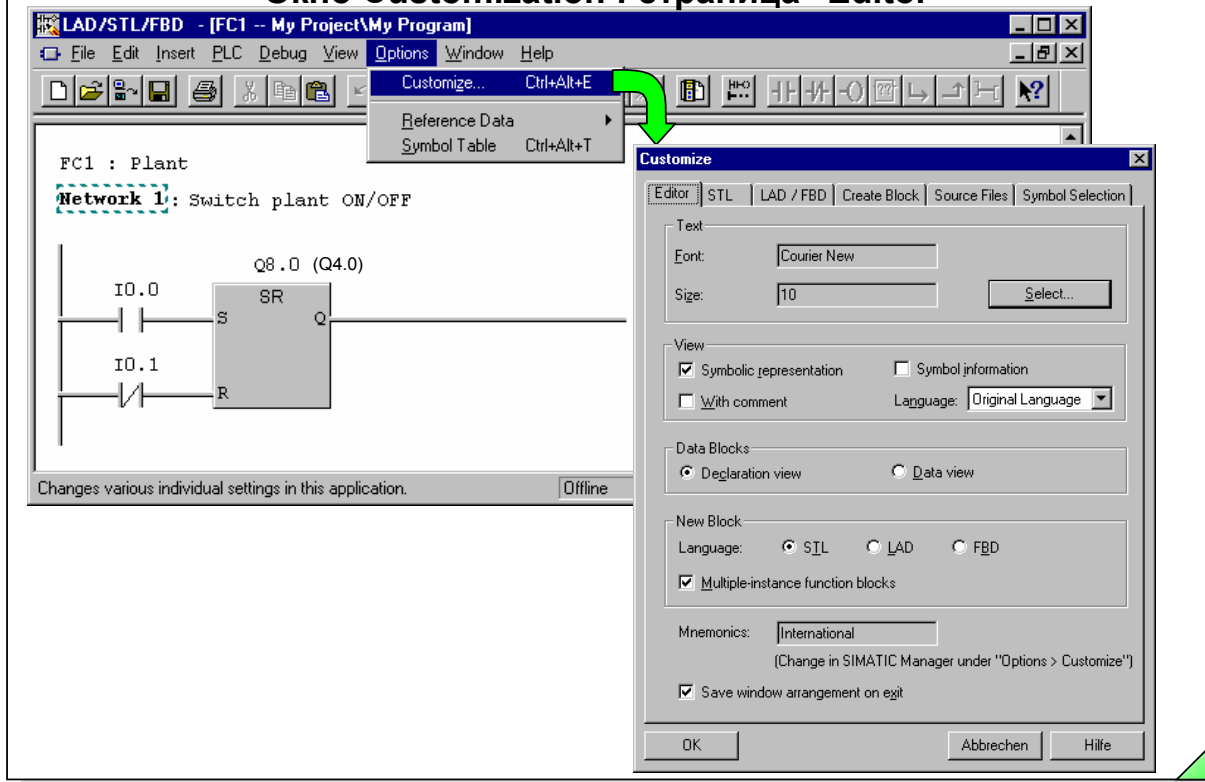
Как делать

1. Деактивируйте состояние программы, отжав кнопку "очки".
2. Выберите позицию между первым и вторым контактом.
3. Включите ветку, используя кнопку .
4. Включите контакт на параллельной ветке. .
5. Замкните параллельную ветку, используя кнопку .
6. Сохраните блок.
7. Загрузите блок в CPU.
8. Проверьте блок с использованием инструмента "Program Status".

Результат

Выход может управляться также условием на параллельной ветке.

Окно Customization : страница "Editor"



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_05E.21



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Text

Тип и размер шрифта, используемые для программирования

View

Вы можете отображать блоки:

- с символьной или абсолютной адресацией
- с символьной информацией или без нее
- с комментариями для блока и сегментов или без них
- на языке программирования, на котором он был написан, или на одном из выбранных языков (LAD/STL/FBD).

Data Blocks

Вы можете показывать блоки данных в двух вариантах:

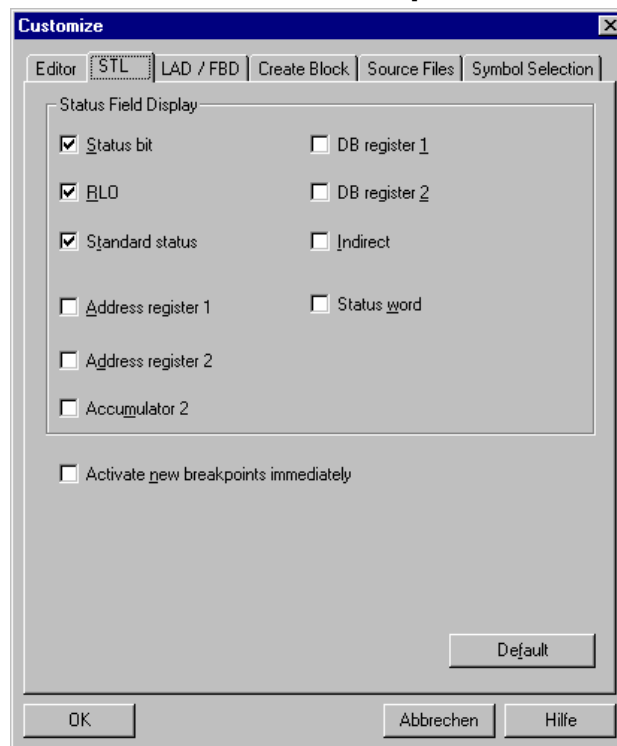
- Declaration view – описание блоков
- Data view - содержание данных блоков.

New Block

Вы используете одну из радио-кнопок "STL", "LAD" или "FBD" для начального выбора языка программирования нового блока.

Функция "Multiple instance" (мультиэкземпляр) рассматривается в курсе ST-7PRO2.

Окно Customization : страница "STL"



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_05E.22



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Status Fields (поля состояния)

Когда Вы контролируете блок в STL, отображается состояние тех параметров, которые выбраны в этом окне.

Доступны следующие параметры :

- Status Bit Состояние бита.
- RLO Результат логической операции (RLO).
- Standard Status Слово таймера, счетчика или содержимое аккумулятора в зависимости от используемой операции.
- Address Registers *) Адресные регистры, используемые для косвенной адресации.
- Accumulator 2 Содержимое аккумулятора ACCU 2.
- DB Registers *) Содержимое регистров для открытых блоков данных.
- Indirect *) Параметр для косвенной адресации через память.
- Status Word Слово состояния.
- Default Кнопка "Default" позволяет выбрать стандартные системные установки для показа полей состояния (состояние бита, RLO и стандартное состояние).
- Activate New Breakpoints Immediately Эта опция имеет смысл для пошаговой отладки программ в S7-400 (см. главу 19).

Примечание *)

Темы "Indirect Addressing" (косвенная адресация), "DB Registers" (регистры для блоков данных), структура слова состояния обсуждаются в курсе ST-7PRO2.

Окно Customization : страница "LAD/FBD"

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_05E.23Information and Training Center
Knowledge for Automation**Layout**
(формат)

Формат для принтера:

- A4 Portrait (вертикальный)
- A4 Landscape (горизонтальный)
- Максимальный размер.

Width of Address Field
(ширина адресного поля)

Вы можете установить предельное количество символов для адресного поля (в диапазоне 10 - 24).

Element Representation
(представление элементов)

Программные элементы могут отображаться в двух вариантах:

- 2-х мерные
- 3-х мерные.

Line/Color
(линия/цвет)

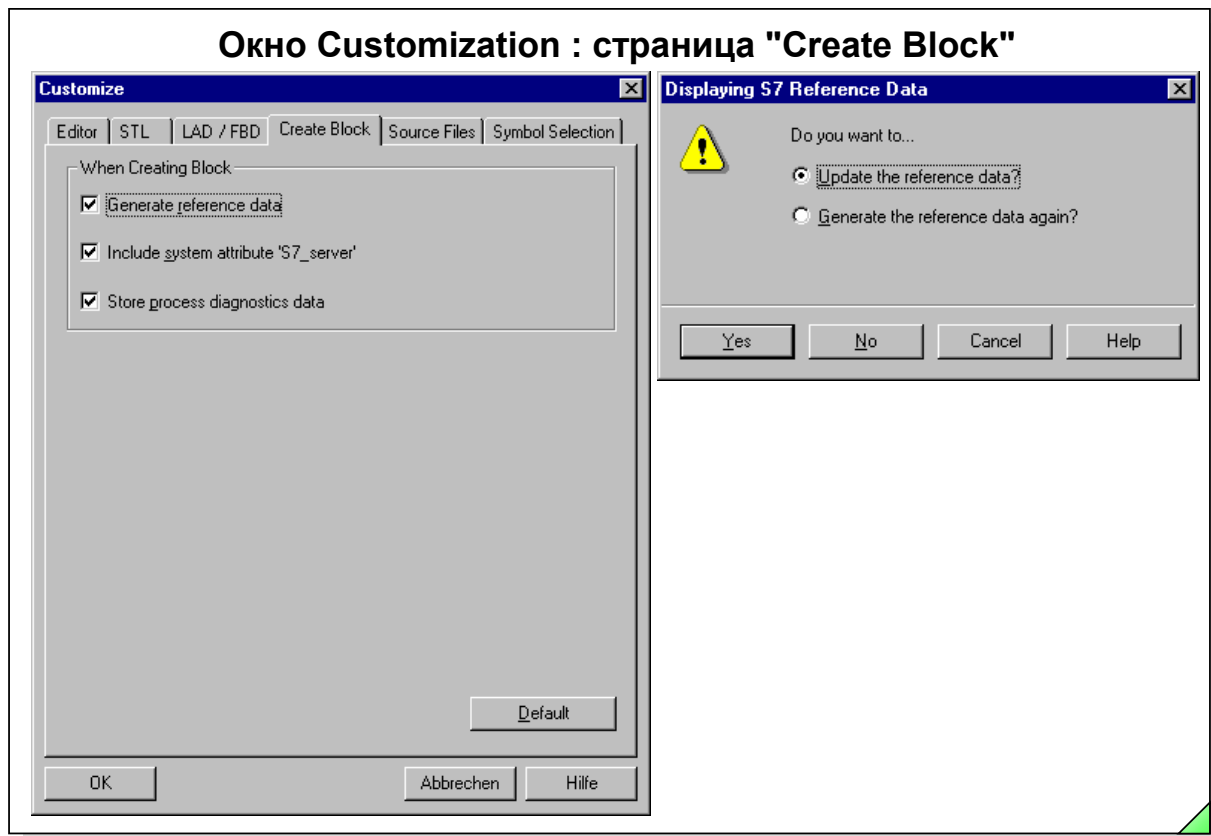
Вы используете это окно, чтобы выбрать, как будут отображаться:

- Выделенный элемент (цвет)
- Контакты (линия)
- Состояние для активных элементов (цвет и линия)
- Состояние для неактивных элементов (цвет и линия).

Type Check
(контроль типа)

Когда Вы редактируете блок, всегда контролируются адреса логических операций.

Вы можете деактивировать контроль адресов для операций сравнения, математических инструкций и т.п. (только для опытных пользователей!).

**SIMATIC S7**

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_05E.24Information and Training Center
Knowledge for Automation**Создание
справочных данных**

Если активирована эта опция, то после модификации и сохранения блока автоматически обновляются справочные данные.

Если эта опция не отмечена, справочные данные не обновляются. В этом случае, когда Вы открываете окно "Display Reference Data", Вы должны указать, требуется ли обновить справочные данные, и для каких блоков именно.

Примечание: Справочные данные подробно обсуждаются в главе 10.

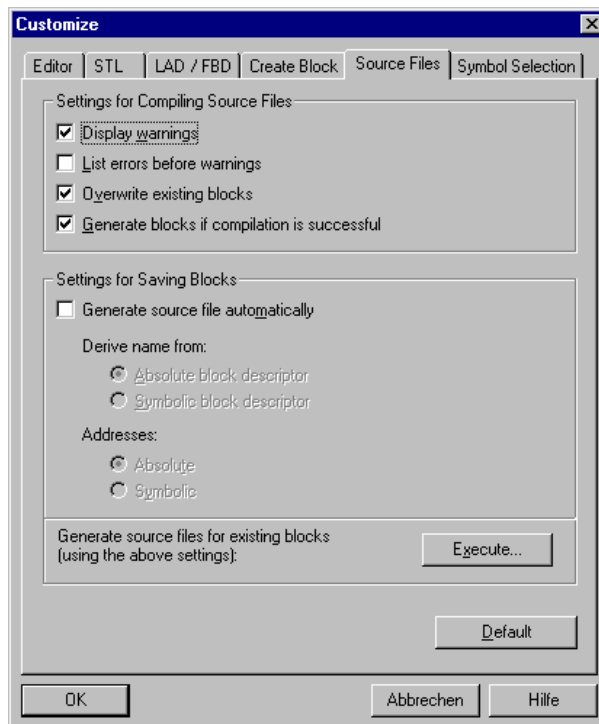
**Включение сис-
темных атрибутов...**

Опция "Include System Attribute S7_server" имеет отношение к системе управления процессами (PCS7) и не обсуждается в этом курсе.

**Хранение данных
диагностики**

Опция "Store Process Diagnostics Data" имеет отношение к использованию дополнительного пакета "PDIAG" и не обсуждается в этом курсе.

Окно Customization : страница "Source Files"



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_05E.25Information and Training Center
Knowledge for Automation

Примечание

Компиляция исходных текстов кодовых блоков обсуждается подробно в главе 9 ("Программирование блоков").

Окно Customization : страница "Symbol Selection"

Customize

Editor | STL | LAD / FBD | Create Block | Source Files | **Symbol Selection**

☒ Sort by Symbol
☐ Sort by Address

Layout

Columns displayed:

- ☒ Symbol
- ☒ Address
- ☒ **Data Type**
- ☐ Comment

Width in pixels:

Symbol: 100
 Address: 70
 Data Type: 70
 Comment: 150

Preview:

Motor 1	E 1.1	BOOL
Motor 2	E 1.2	BOOL
Motor 3	E 1.3	BOOL
Motor 4	E 1.4	BOOL
Motor 5	E 1.5	BOOL

OK Abbrechen Hilfe

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_05E.26



Information and Training Center
Knowledge for Automation

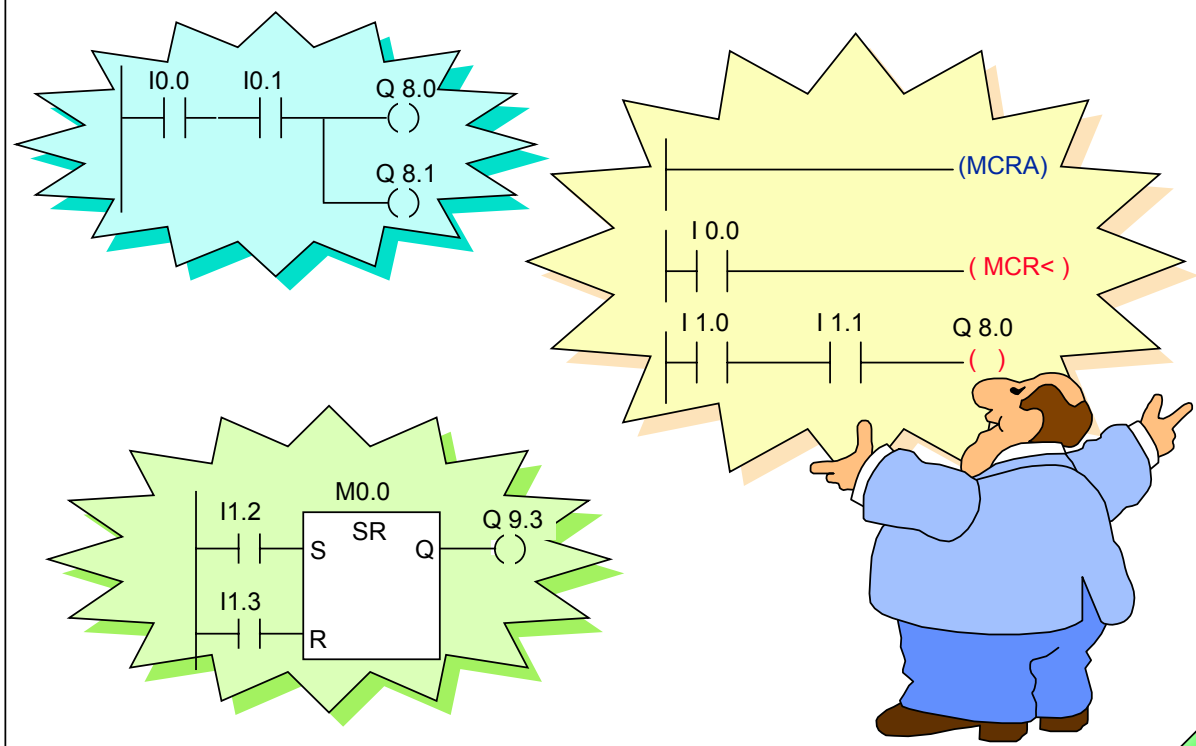
Примечание

Здесь Вы выбираете формат списка выбора символа.

Вы можете включить или отключить вывод списка символики при редактировании, используя в редакторе программ команду *View -> Display -> Symbol Selection*.

Если выбран режим Symbol Selection, то, когда Вы вводите переменные в LAD и FBD, отображается список символики из таблицы идентификаторов. В этом списке надо выделить подходящий символ. Его можно принять нажатием клавиши Enter.

Двоичные операции



SIMATIC S7

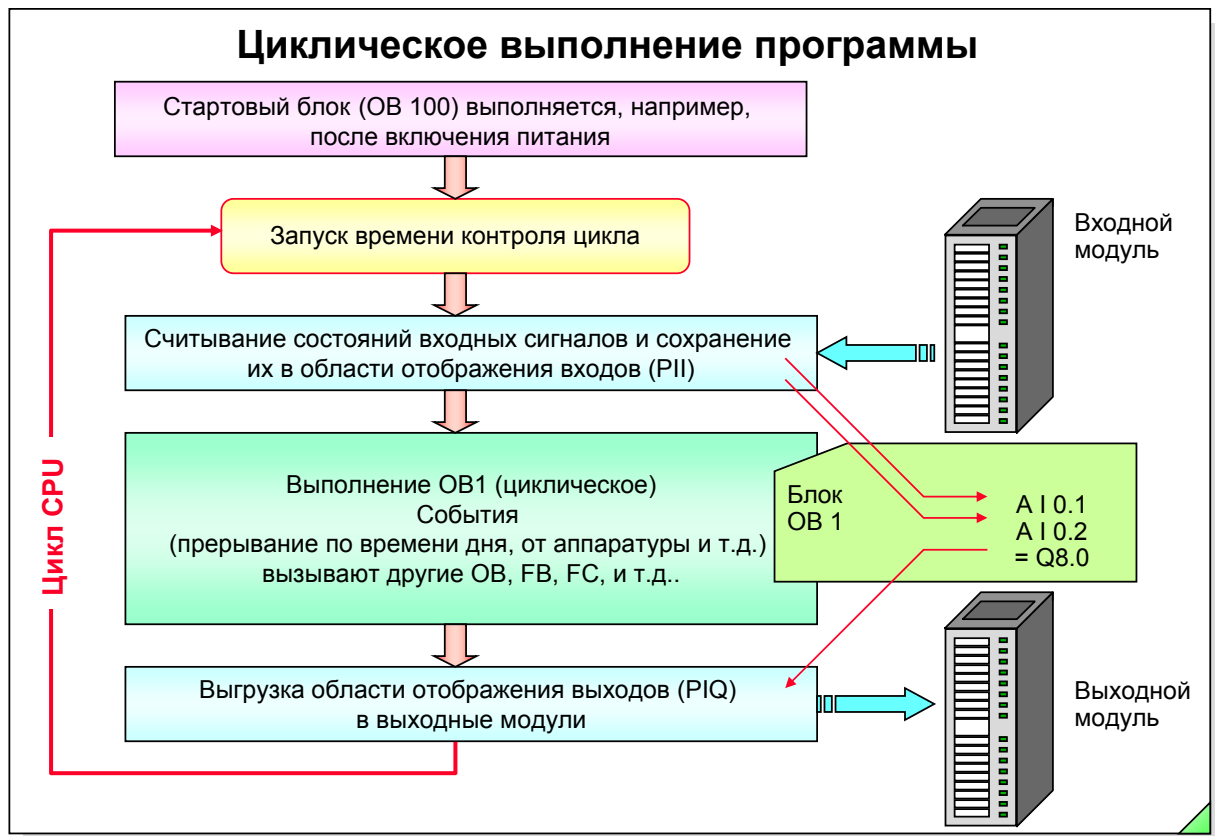
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_06E.1Information and Training Center
Knowledge for Automation

Содержание

Page

Циклическое выполнение программы.....	2
Отображение процесса.....	3
Структура программы.....	4
Типы программных блоков.....	5
Нормально открытые и нормально замкнутые контакты, датчики, символика.....	6
Упражнение.....	7
Адресация модулей S7-300	8
Адресация DI/DO в многоядной конфигурации.....	9
Двоичные логические операции: И, ИЛИ.....	10
Двоичные логические операции: Исключающее ИЛИ (XOR).....	11
Результат логической операции, первичный опрос. Примеры.....	12
Присвоение, установка, сброс.....	13
Установка / сброс триггера.....	14
Коннектор.....	15
Команды, зависящие от RLO	16
Функция Master Control Relay (управляющее реле).....	17
Безусловный переход (независящий от RLO).....	18
Условный переход (зависящий от RLO).....	19
Обнаружение фронта RLO	20
Обнаружение фронта сигнала.....	21
Упражнение: Программа для установки розлива (выбор режима).....	22



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_06E.2Information and Training Center
Knowledge for Automation

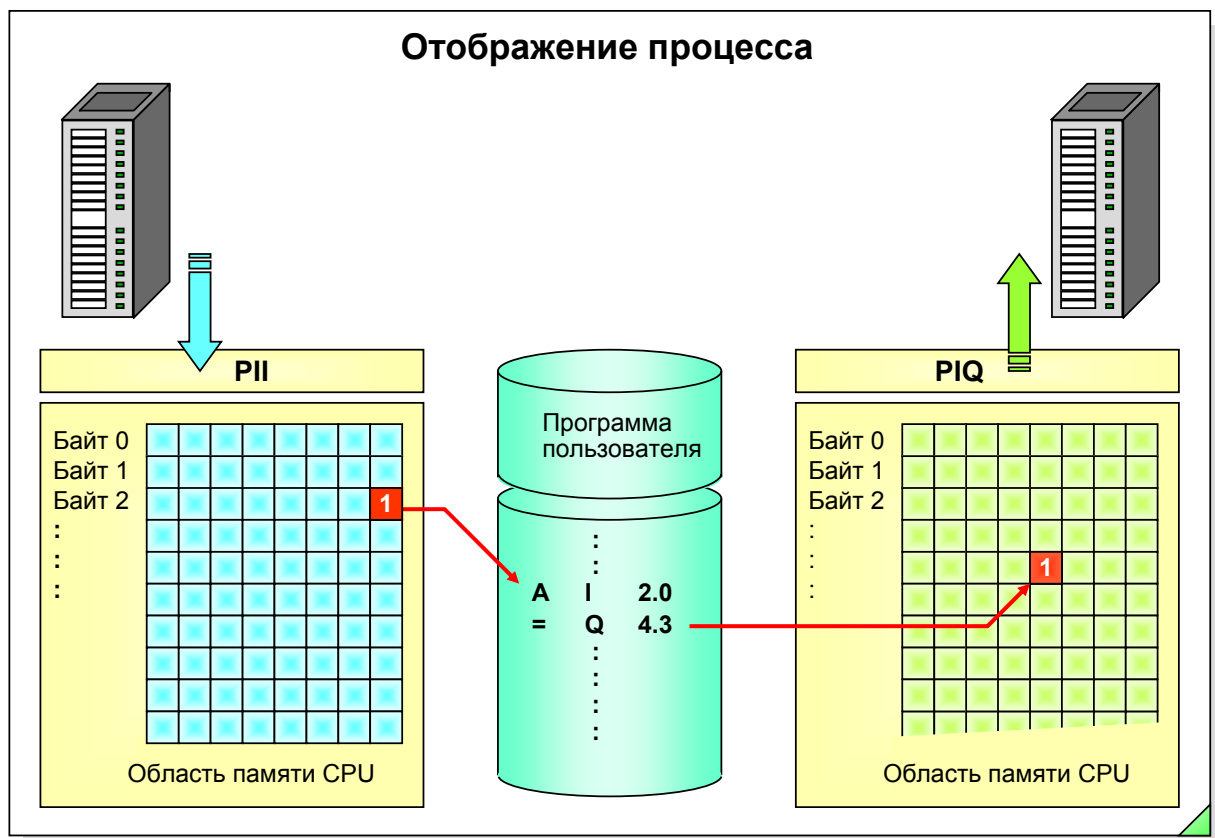
Запуск

CPU выполняет полный перезапуск (с OB100) при включении или переключении STOP --> RUN. При полном перезапуске, операционная система удаляет несохраняемые меркеры, таймеры и счетчики, удаляет стек прерываний и стек блоков, сбрасывает все сохраненные аппаратные и диагностические прерывания и запускает контроль времени цикла.

Цикл

Циклическое функционирование CPU состоит из трех основных шагов, как показано на диаграмме:

- CPU проверяет состояние входных сигналов и обновляет область отображения входов.
- Выполняется программа пользователя с соответствующими командами.
- Величины из области отображения выходов переписываются в выходные модули.



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_06E.3Information and Training Center
Knowledge for Automation**Введение**

CPU опрашивает состояние входов и выходов в каждом цикле. В ОЗУ определены специальные области памяти, в которые загружаются двоичные данные из модулей: PII и PIQ. В процессе работы программа имеет доступ к этим областям памяти.

PII

Область отображения входов находится в памяти CPU. В ней хранятся состояния сигналов на входах.

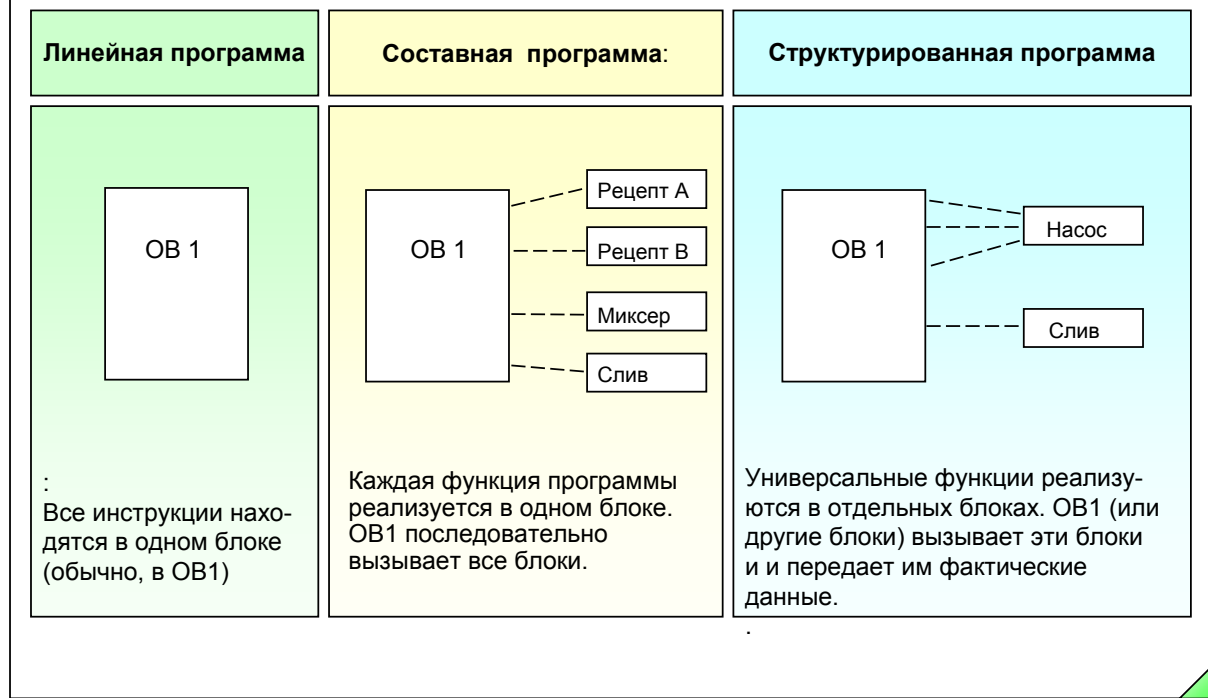
PIQ

Область отображения выходов содержит выходные величины, получаемые при выполнении программы. Они пересылаются на фактический выход (Q) в конце цикла.

Программа пользователя

Когда Вы опрашиваете входы в пользовательской программе, например, командой A I 2.0, оценивается последнее состояние из PII. Это гарантирует, что при многократном опросе входа в пределах одного цикла, всегда используется одно и то же сигнальное состояние.

Структура программы



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_06E.4Information and Training Center
Knowledge for Automation

Линейная программа

Вся программа записывается в одном единственном блоке. Этот тип программы подобен автоматизированному варианту релейных схем. CPU обрабатывает инструкции последовательно друг за другом.

Составная программа

Программа делится на отдельные блоки, каждый из которых содержит подпрограмму для решения части общей задачи. Организационный блок OB1 содержит инструкции для вызова других блоков в определенной последовательности.

Структурная программа

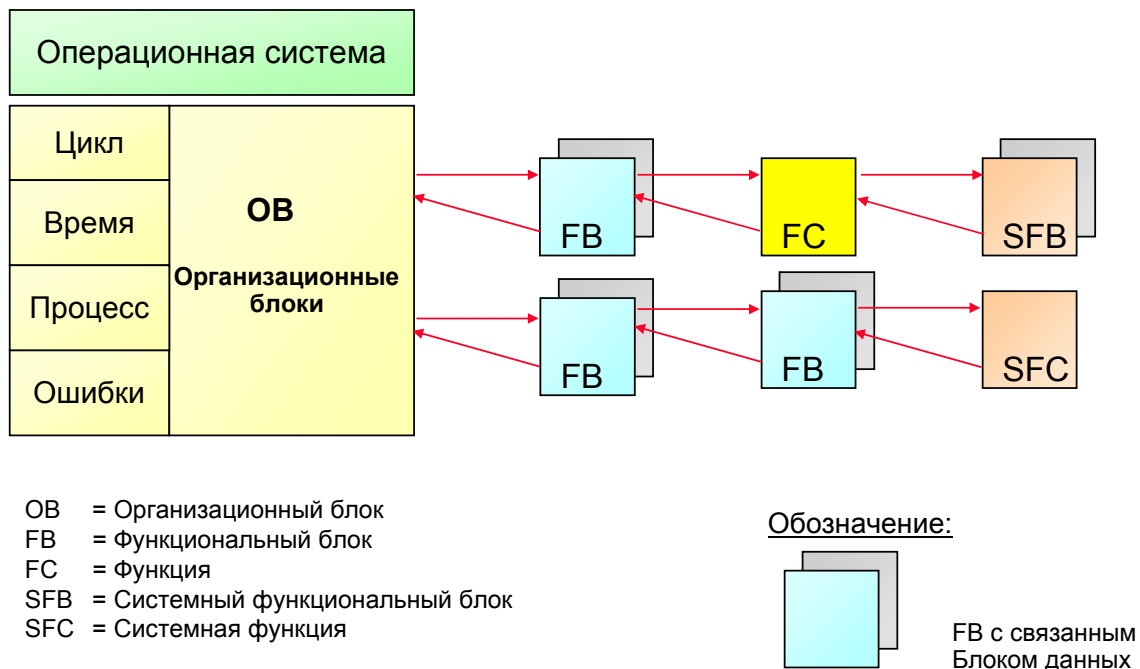
Структурная программа содержит блоки с параметрами, которым могут быть назначены переменные или константы. Эти блоки разрабатываются для универсального использования.

Когда вызывается блок, описанные для него формальные параметры заменяются на фактические значения (адреса входов и выходов, меркеров, номера таймеров, счетчиков и т.д.).

Пример:

- Блок "Pump" содержит команды для управления насосом.
- Программные блоки, отвечающие за управление насосами, вызывают блок "Pump" и передают ему информацию о конкретном насосе и параметры для управления им.
- Когда все инструкции в блоке "Pump" выполнены, управление передается вызвавшему блоку (например, OB1), где продолжается выполнение программы.

Типы программных блоков



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
 File: PRO1_06E.5



Information and Training Center
 Knowledge for Automation

Блоки пользователя

Блоки пользователя содержат программный код и данные программы пользователя.

В структурированной пользовательской программе некоторые блоки вызываются и выполняются циклически, а другие только тогда, когда они необходимы.

Системные блоки

Системные блоки - predetermined функции или функциональные блоки, интегрированные в операционную систему CPU. Эти блоки не занимают дополнительного пространства в памяти для программы пользователя.

Системные блоки вызываются из программы пользователя. Эти блоки имеют тот же интерфейс, то же имя и тот же номер для всей системы S7. Поэтому программа пользователя, использующая системные функции, является компактной и без труда переносится из одного CPU в другое.

Нормально открытые и нормально замкнутые контакты, датчики, символика

Процесс			Интерпретация в программе PLC				
Тип датчика	Состояние датчика	Есть напряжение на входе?	Состояние сигнала на входе	Опрос для состояния сигнала "1"		Опрос для состояния сигнала "0"	
				Символ / команда	Результат опроса	Символ / команда	Результат опроса
Норм. Откр. 	активирован 	Да	1	LAD:  "Норм. откр. контакт"	"Да" 1	LAD:  "Норм. замк. контакт"	"Нет" 0
	не активирован 	Нет	0	FBD:  STL: A I x.y	"Нет" 0	FBD:  STL: AN I x.y	"Да" 1
Норм. Замкн. 	активирован 	Нет	0		"Нет" 0		"Да" 1
	не активирован 	Да	1		"Да" 1		"Нет" 0

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_06E.6Information and Training Center
Knowledge for Automation**Процесс**

Использование нормально открытого или нормально закрытого контактов для датчиков-сенсоров в автоматической системе зависит от требований безопасности.

Нормально замкнутые контакты всегда используются для блокировок и выключателей безопасности, чтобы в случае обрыва проводов в цепи, соединяющей датчики, не возникли опасные условия.

Нормально замкнутые контакты по той же причине используются для выключения оборудования.

Символы

Использование символа "NO contact" (нормально открытый контакт) в LAD предполагает, что при внешнем воздействии («нажатие на кнопку») подается сигнал "1", а использование символа "NC contact" (нормально замкнутый контакт) предполагает, что при внешнем воздействии цепь разрывается и состояние сигнала - "0".

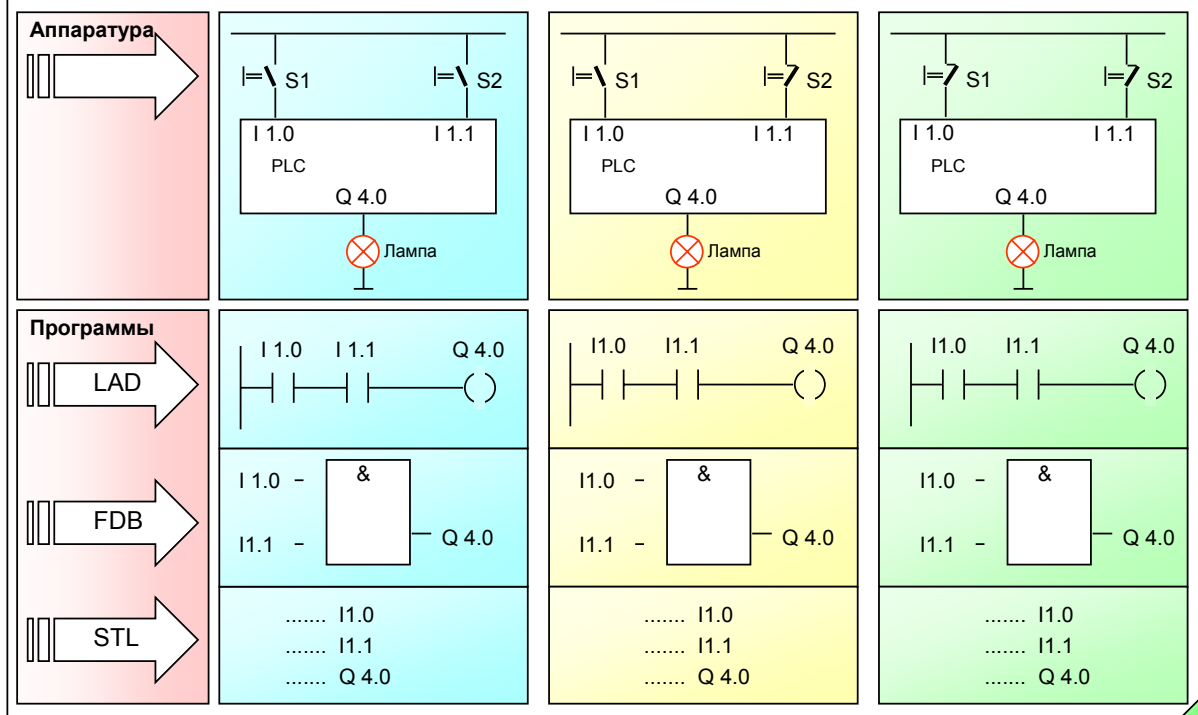
Для системы управления совершенно безразлично, поступает ли в действительности сигнал "1" от нормально открытого или нормально замкнутого контактов.

Пример

Результат контроля для символа "NO contact", если NC контакт в машине не активирован.

Упражнение

Задача: Во всех трех примерах лампа должна включаться, если нажата кнопка S1 и не нажата S2 !



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_06E.7



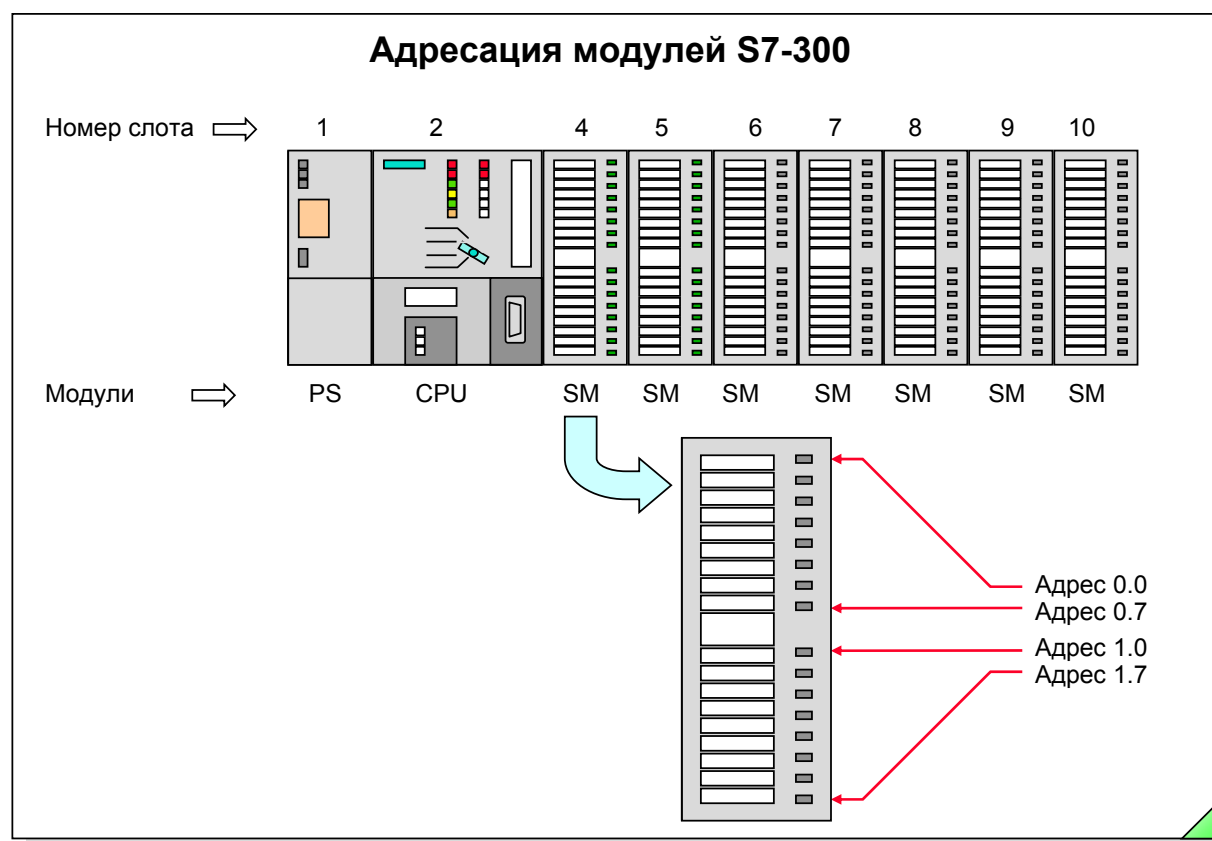
Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение

Завершите программы, приведенные на рисунке, чтобы выполнить следующее задание: когда кнопка S1 нажата, а ключ S2 не нажата, свет должен гореть во всех трех случаях.

Примечание

Понятия «нормально открытый контакт» и «нормально закрытый контакт» имеют различные значения в зависимости от того, используются ли они в контексте аппаратных средств или как символы в программах.



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_06E.8Information and Training Center
Knowledge for Automation**Номера слотов**

Номер слота в стойке S7-300 позволяет определить адрес модуля в пределах S7-300. Адрес первого контакта в модуле определяется расположением модуля в стойке.

Слот 1:

Блок питания. Стандартно считается первым слотом. Модуль питания не является обязательным. Блоку питания адрес не присваивается, его описание в конфигурации не обязательно. S7-300 может быть запитан напряжением 24 В напрямую.

Слот 2:

Слот для CPU.

Слот 3:

Логически резервируется для интерфейсного модуля (IM) многорядных конфигураций, использующих стойки расширения. Даже если модуль IM не устанавливается, он должен учитываться в схеме адресов модулей. Вы можете физически зарезервировать этот слот (для последующей установки IM -модуля) путем установки модуля DM370 (модуль-заменитель).

Слоты 4-11:

Слот 4 считается первым слотом, который может быть использован для модулей ввода/вывода (SM), коммуникационных процессоров (CP) или функциональных модулей (FM).

Примеры адресации:

- Адрес первого байта DI -модуля, установленного в слот 4 равен 0.
- Верхний светодиод в DO -модуля для слота 6 называется Q 8.0 .

Примечание

Для каждого слота резервируется 4 байта адреса. Если используются 16-канальные DI/DO модули, в каждом слоте теряются 2 байта адреса!

Адресация DI/DO в многоярядной конфигурации

<div>Стойка 3</div>	PS	IM (Прием- ник)	96.0	100.0	104.0	108.0	112.0	116.0	120.0	124.0	
			до	до	до	до	до	до	до	до	
			99.7	103.7	107.7	111.7	115.7	119.7	123.7	127.7	
<div>Стойка 2</div>	PS	IM (Прием- ник)	64.0	68.0	72.0	76.0	80.0	84.0	88.0	92.0	
			до	до	до	до	до	до	до	до	
			67.7	70.7	75.7	79.7	83.7	87.7	91.7	95.7	
<div>Стойка 1</div>	PS	IM (Прием- ник)	32.0	36.0	40.0	44.0	48.0	52.0	56.0	60.0	
			до	до	до	до	до	до	до	до	
			35.7	39.7	43.7	47.7	51.7	55.7	59.7	63.7	
<div>Стойка 0</div>	PS	CPU	IM (Пере- датчик)	0.0	4.0	8.0	12.0	16.0	20.0	24.0	28.0
				до	до	до	до	до	до	до	до
				3.7	7.7	11.7	15.7	19.7	23.7	27.7	31.7
Slot	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_06E.9Information and Training Center
Knowledge for Automation

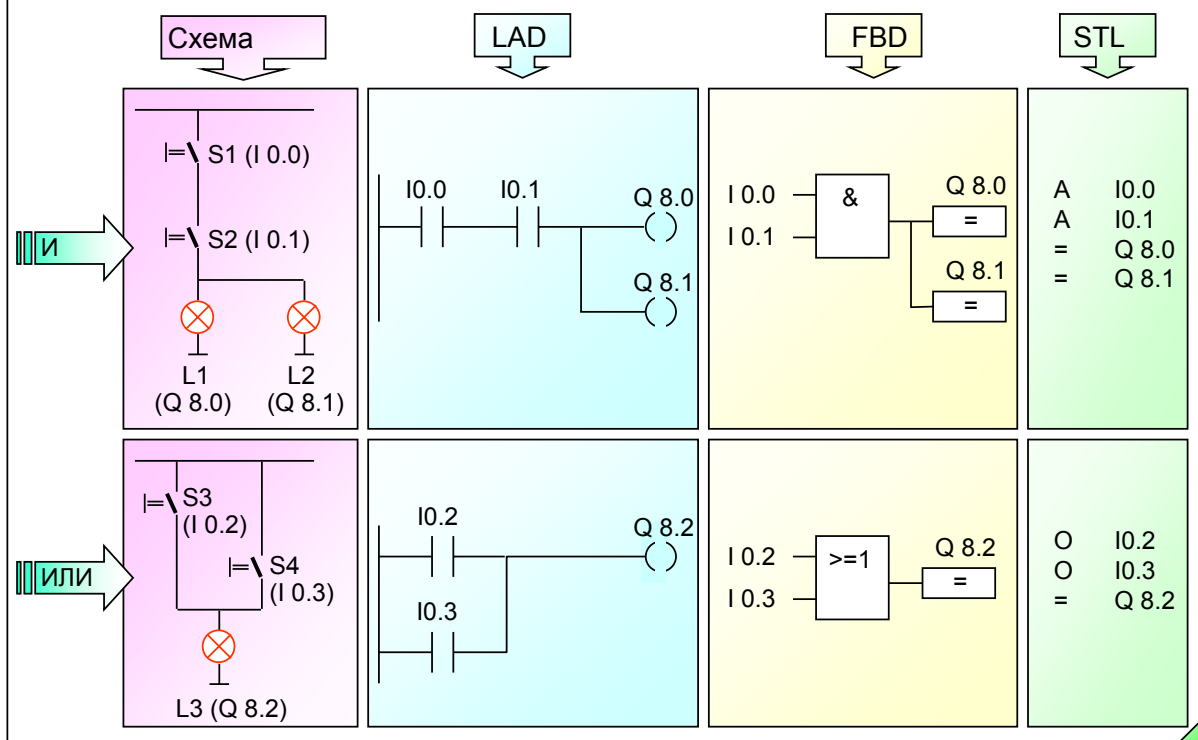
Многорядные конфигурации

В многорядных конфигурациях слоты также имеют фиксированные адреса.

Примеры:

- Q 7.7 - последний бит 32-разрядного DO модуля, установленного в 5-й слот стойки № 0.
- IB 105 - второй байт DI модуля в слоте 6 стойки 3.
- QW 60 - первые 2 байта DO модуля в 11 стойки 1.
- ID 80 - все 4 байта для 32-разрядного DI модуля в слоте 8 стойки 2.

Двоичные логические операции: И, ИЛИ



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_06E.10



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Таблицы истинности

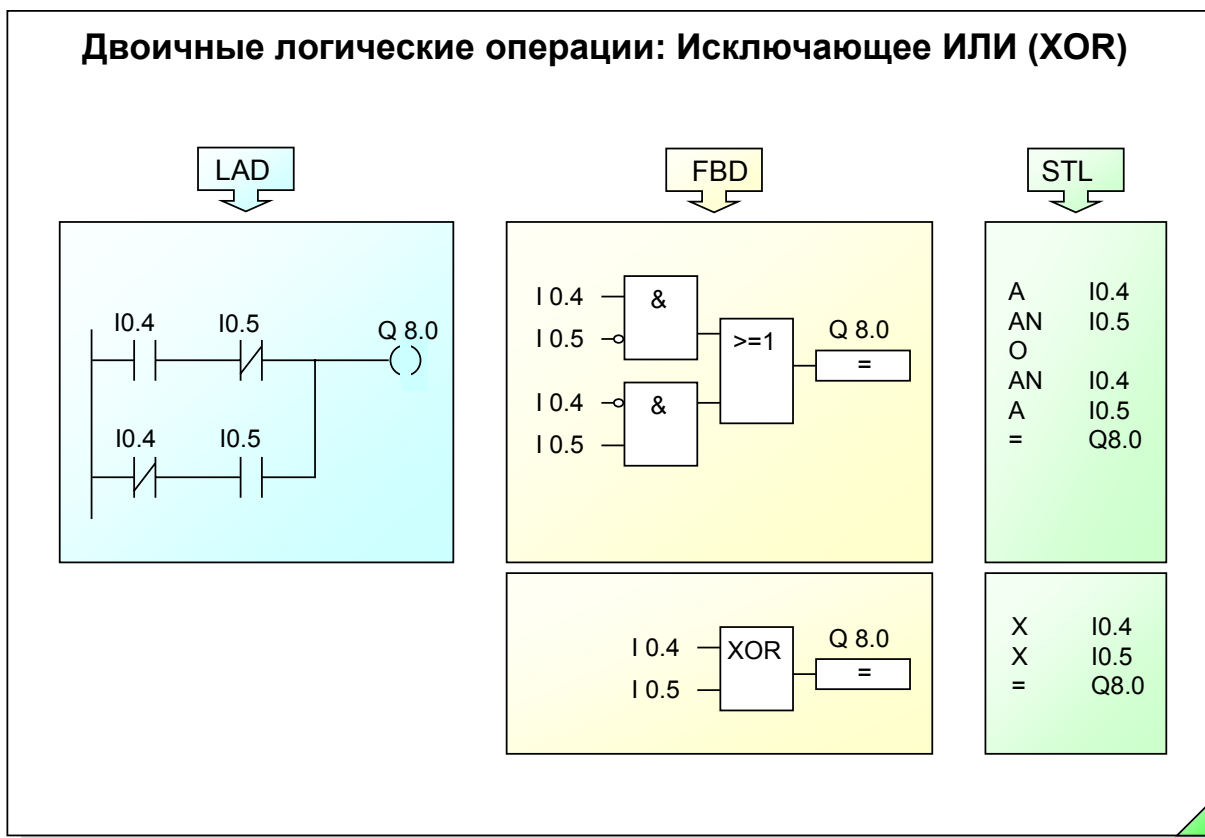
AND

I 0.0	I 0.1	Q 8.0
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

OR

I 0.2	I 0.3	Q 8.2
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Двоичные логические операции: Иключающее ИЛИ (XOR)



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_06E.11



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Таблица истинности

XOR	I 0.4	I 0.5	Q 8.0
	0	0	
	0	1	
	1	0	
	1	1	

Правило

Для двухадресных логических операций исключающего ИЛИ действует следующее правило: выход имеет сигнальное состояние "1", когда один и только один из двух операндов имеет состояние "1" ("один и только один из двух").

Внимание!

Это правило не может обобщаться как "один и только один из n" при многократном повторном вызове операции XOR !!

При третьей команде XOR имеющийся RLO обрабатывается по правилу XOR с новым (третьим) результатом опроса.

Результат логической операции, первичный опрос. Примеры

		Пример 1				Пример 2				Пример 3			
		Состояние сигнала	Результат опроса	Результат логической операции	Первичный опрос	Состояние сигнала	Результат опроса	Результат логической операции	Первичный опрос	Состояние сигнала	Результат опроса	Результат логической операции	Первичный опрос
A	I 1.0	0				1				1			
AN	I 1.1	0				1				0			
A	M 4.0	0				1				1			
=	Q 8.0												
=	Q 8.1												
A	I 2.0	0				1				0			

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_06E.12Information and Training Center
Knowledge for Automation

Состояние сигнала Логическая операция состоит из последовательности команд, которые проверяют состояния сигналов: входов (I), выходов (Q), битов памяти (M), таймеров (T), счетчиков (C) или битов блоков данных (D) - и команд для установки битов Q,M,T,C или D.

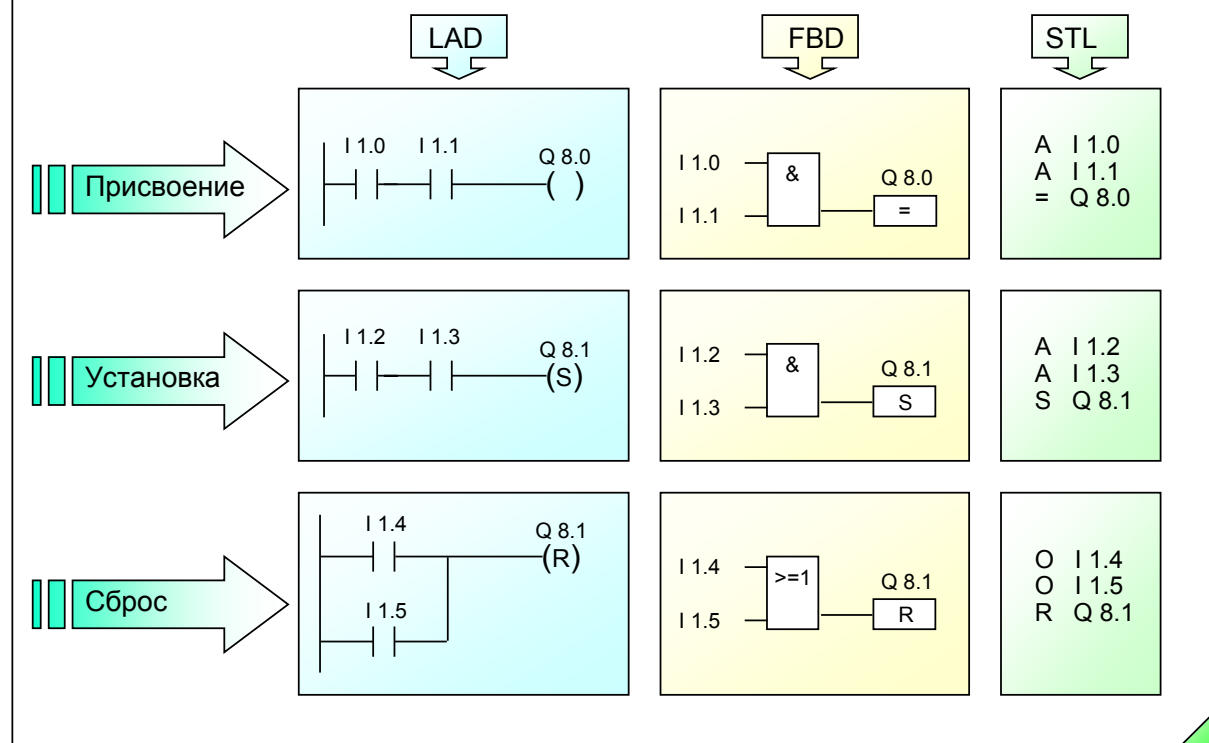
Результат контроля При выполнении программы формируются результаты контроля. Если проверяемое условие выполняется, результат контроля равен "1". Если не выполняется - результат контроля равен "0".

Первичный опрос Результат первичного опроса запоминается как результат логической операции (RLO).

Результат логической операции Когда выполняются следующие логические операции (после первичного опроса), новый результат логической операции формируется из предыдущего результата логической операции и результата текущего опроса.
Когда выполнится последняя из команд контроля в логической операции, RLO остается в том значении, какое будет сформировано по этой команде. Далее могут следовать несколько команд, использующих этот RLO.

Примечание Результат первичного опроса сохраняется без учета самой логической операции. Он, следовательно, не отличается от того, программируется ли в STL первичный опрос с командой И или ИЛИ. Для того, чтобы Ваша программа могла быть преобразована на другие языки программирования, Вы, все-таки должны использовать правильную команду.

Присвоение, установка, сброс



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_06E.13Information and Training Center
Knowledge for Automation

Присвоение

Операция "=" (присвоение) передает RLO по указанному в операнде адресу (Q, M, D). Если RLO изменяется, то изменяется и состояние сигнала по этому адресу.

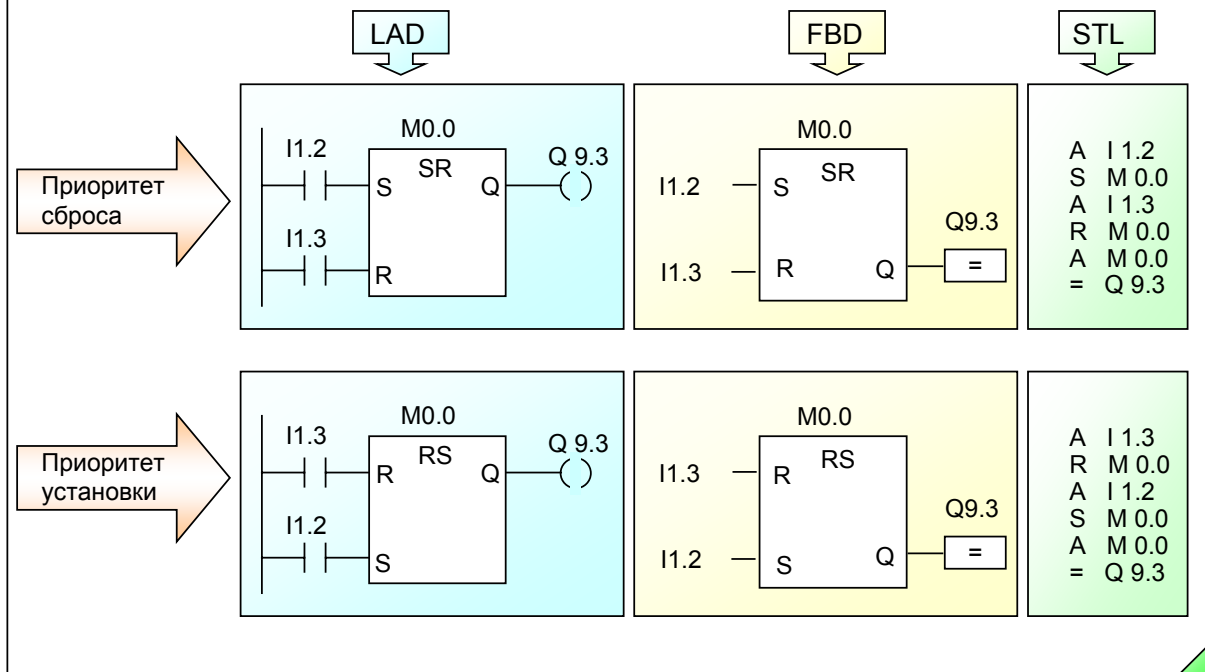
Установка (Set)

Если RLO=1, операнд с указанным адресом устанавливается в "1" и сохраняет свое значение до тех пор, пока не будет сброшен другой командой.

Сброс (Reset)

Если RLO=1, операнд с указанным адресом устанавливается в "0" и сохраняет свое значение до тех пор, пока не будет установлен в "1" другой командой.

Установка / Сброс триггера



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_06E.14Information and Training Center
Knowledge for Automation

Триггер

Триггер имеет вход Set (установка) и вход Reset (сброс). Бит памяти устанавливается или сбрасывается в зависимости от того, на каком входе RLO = 1.

Если RLO = 1 одновременно на обоих входах, то имеет значение приоритет (порядок расположения) входов.

Приоритет

В LAD и FBD имеются различные элементы для функций триггера с приоритетом установки и приоритетом сброса.

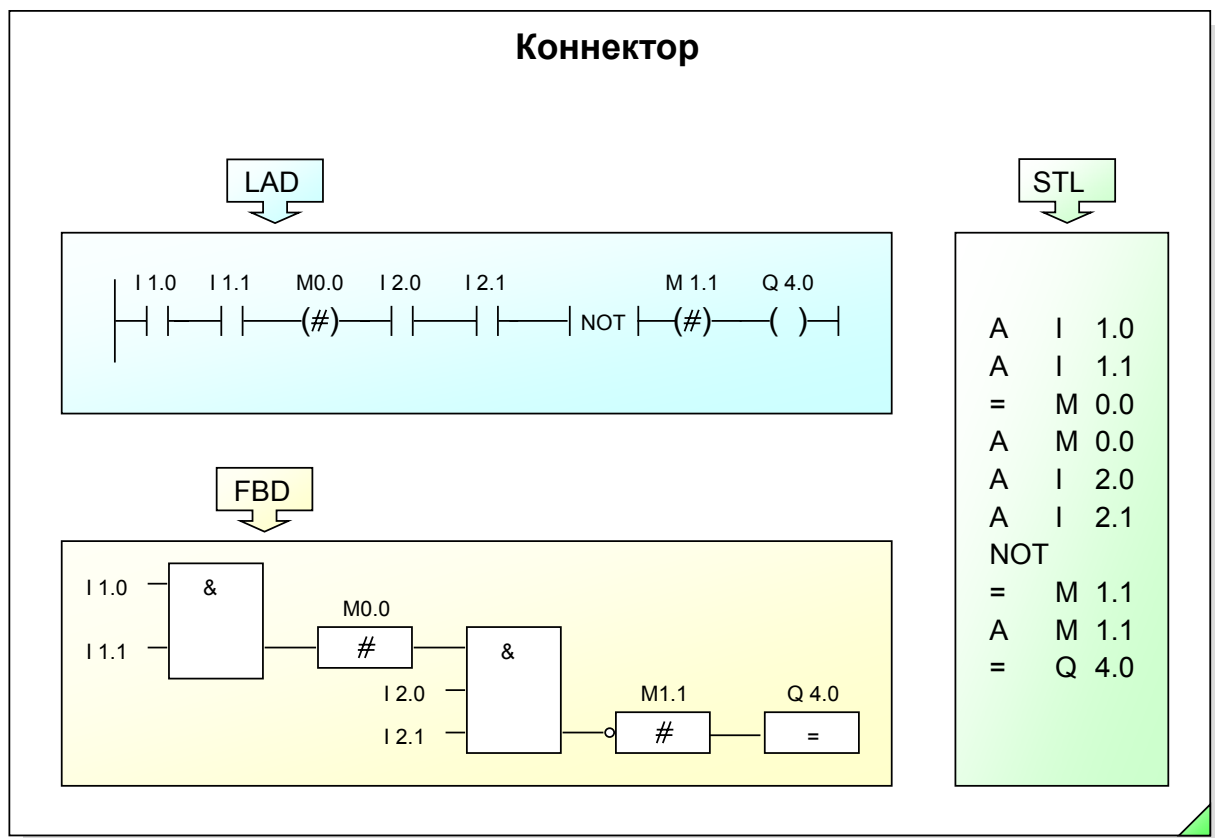
В STL имеет приоритет та команда, которая была запрограммирована последней.

Примечание

Если выход (Q) устанавливается командой Set, то он сбрасывается при полном рестарте CPU.

Если M 0.0 в примере, указанном выше, является сохраняемым (указывается при конфигурировании CPU), он останется установленным после полного сброса CPU, а сброшенный выход Q 9.3 будет установлен снова.

Коннектор



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_06E.15Information and Training Center
Knowledge for Automation

Коннектор

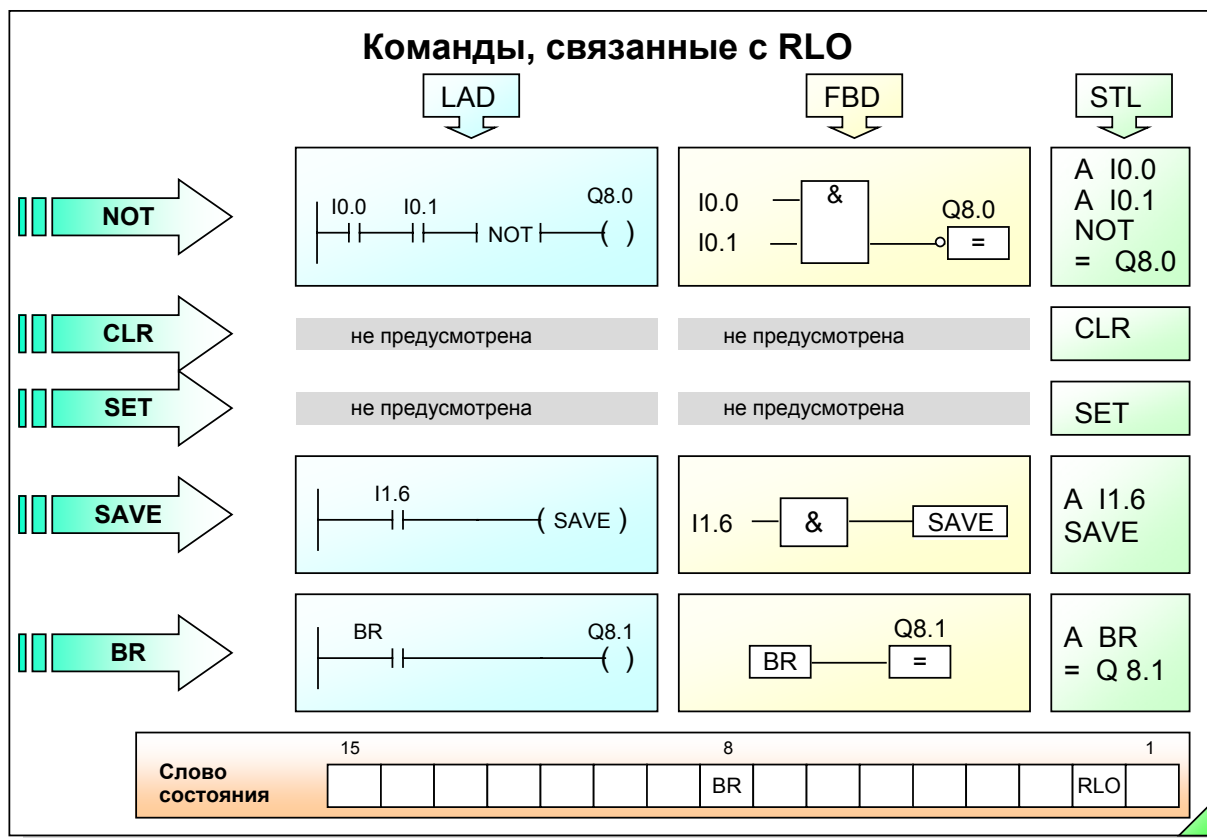
Коннектор – промежуточный элемент, который сохраняет текущий RLO по указанному адресу.

Команда "Connector" вставляется в цепь также как контакт и соединяет несколько сегментов.

Коннектор не может быть использован:

- чтобы соединить параллельные цепи
- в начале ветви
- в конце ветви.

Вы можете инвертировать RLO после коннектора с помощью элемента "NOT" при его опросе.



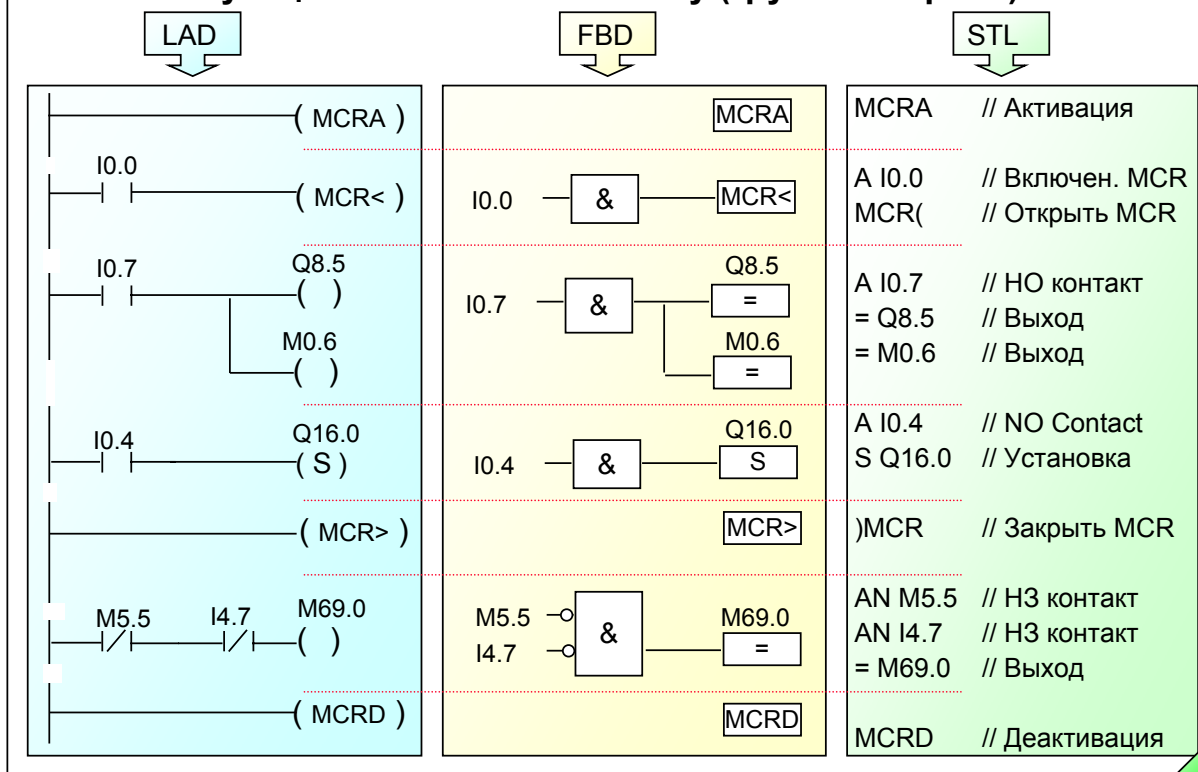
SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_06E.16Information and Training Center
Knowledge for Automation

- NOT** Команда NOT инвертирует RLO.
- CLR** Команда CLEAR устанавливает RLO в 0 (имеется только в STL).
- SET** Команда SET устанавливает RLO в 1 (имеется только в STL).
- SAVE** Команда SAVE сохраняет RLO в признаке "BR" (в слове состояния).
- "A BR"** Команда "A BR" используется для проверки сохраненного в бите BR RLO.

Функция Master Control Relay (групповое реле)



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

 Date: 03.11.2005
 File: PRO1_06E.17

 Information and Training Center
 Knowledge for Automation

MCR

Master Control Relay (мастер управляющего реле) является логическим мастером для замыкания и размыкания "цепи". Разомкнутая "цепь" представляет последовательность команд, которая записывает нулевую величину вместо рассчитанной величины или последовательность, которая не изменяет существующих значений памяти.

Примеры

Если условие MCR не выполняется:

- "0" назначается для всех выходных "катушек"
- команды "Set " и "Reset " не изменяют существующих значений
- команда "MOVE" передает нулевое значение по указанному адресу.

MCRA

Команда MCRA активирует функцию Master Control Relay.

MCR<

"MCR<" открывает MCR -область и запускает инструкцию, которая сдвигает RLO в MCR стек. Стек может иметь до восьми вводов. Это означает, что вплоть до восьми отдельных областей управления могут вкладываться между инструкциями "MCRA" и MCRD".

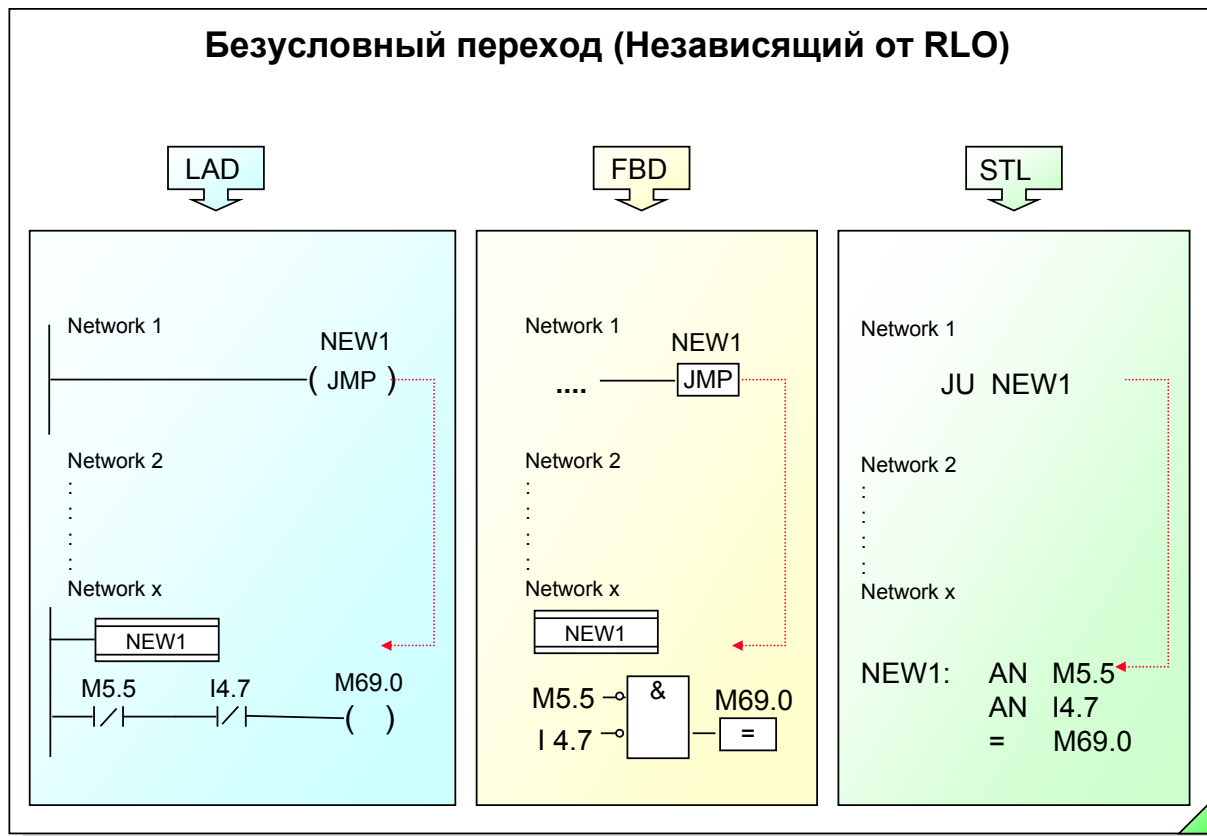
MCR>

Команда "MCR>" отмечает конец MCR -области.

MCRD

Команда "Deactivate Master Control Relay" деактивирует функцию MCR. Ни одна MCR область не может быть открыта, пока не выполнится снова инструкция "MCRA".

Безусловный переход (Независящий от RLO)



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_06E.18Information and Training Center
Knowledge for Automation

Инструкция Jump

В языке LAD/FBD метка (label) вводится как идентификатор выше элемента катушки или элемента назначения. В STL она вводится после инструкции перехода Jump.

Для метки Вы можете использовать до 4-х символов, причем первый символ должен быть буквой или символом “_”.

Метка отмечает точку, с которой выполнение программы должно быть продолжено. Любые инструкции или сегменты между инструкцией jump и меткой не выполняются.

Переходы быть выполнены как вперед так и назад.

Инструкция jump и адрес перехода (метка) должны быть в том же блоке. Адрес перехода должен быть представлен в блоке только один раз.

Инструкции Jump могут быть использованы в FB, FC и OB.

Вставка метки

В LAD и FBD Вы можете использовать окно Program Elements для вставки метки:

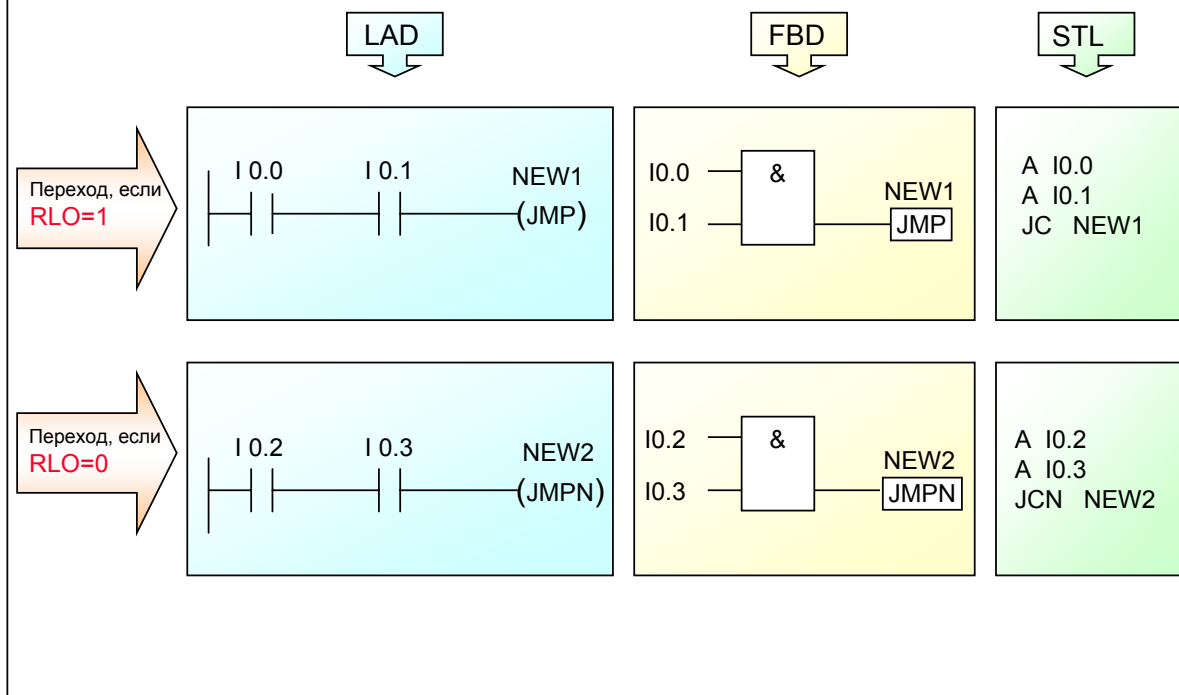
Program Elements -> Logic Control / Jump -> Label.

В STL Вы вставляете метку слева от инструкции, с которой должно быть продолжено выполнение блока.

JU

Инструкция безусловного перехода вызывает выполнение программы с нового адреса **независимо от RLO**.

Условный переход (Зависящий от RLO)



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_06E.19



Information and Training Center
Knowledge for Automation

JC

Условный переход "JC" выполняется только тогда, когда RLO равен "1". Если RLO равен "0", переход не выполняется, RLO устанавливается в "1" и выполнение программы продолжается со следующей инструкции.

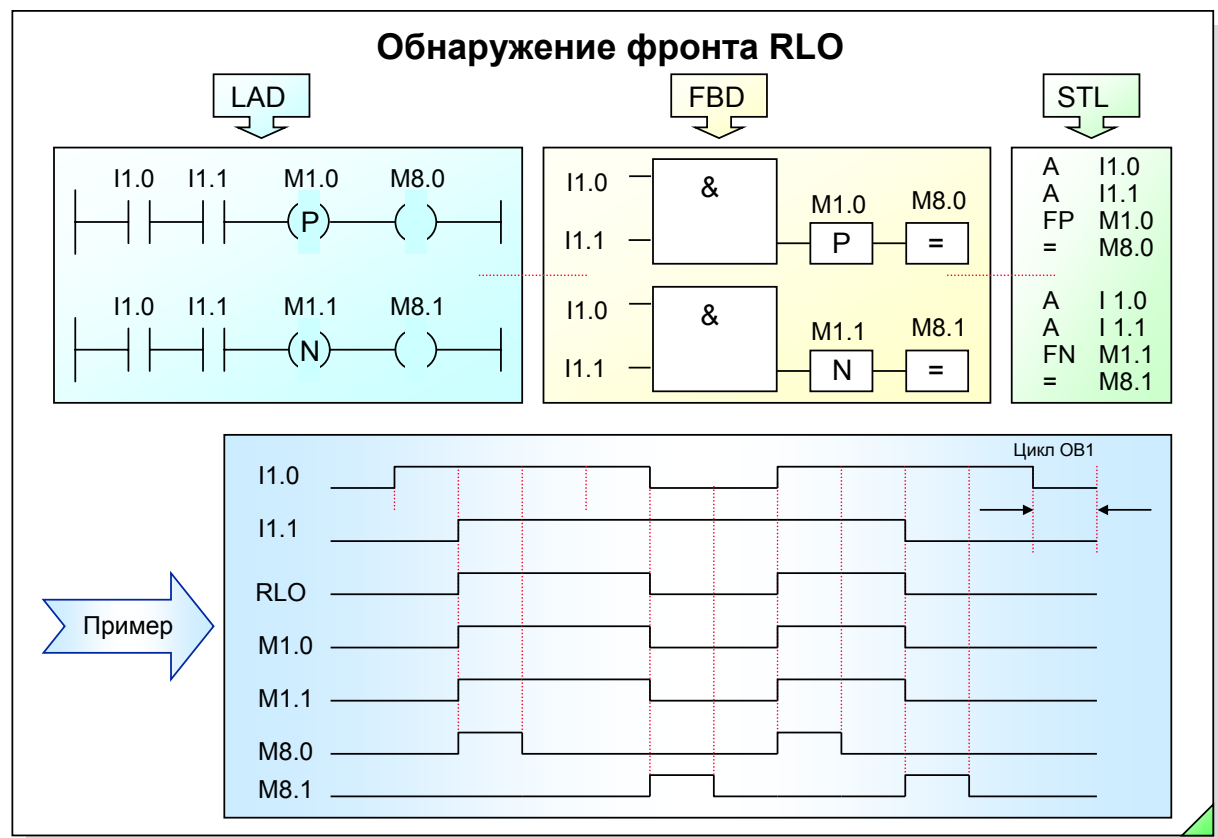
JCN

Условный переход "JCN" выполняется только тогда, когда RLO равен "0". Если RLO равен "1", переход не выполняется, а выполнение программы продолжается со следующей инструкции.

Примечание

STL предоставляет дополнительные инструкции перехода, которые обсуждаются в курсе ST-7PRO2.

Обнаружение фронта RLO



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_06E.20Information and Training Center
Knowledge for Automation**Фронт RLO**

"Фронт RLO" - событие, когда изменяется результат логической операции.

Положительный фронт

Когда RLO изменяется от "0" к "1", инструкция контроля "FP" переводит сигнал в состояние "1" (например, M 8.0) для одного цикла.

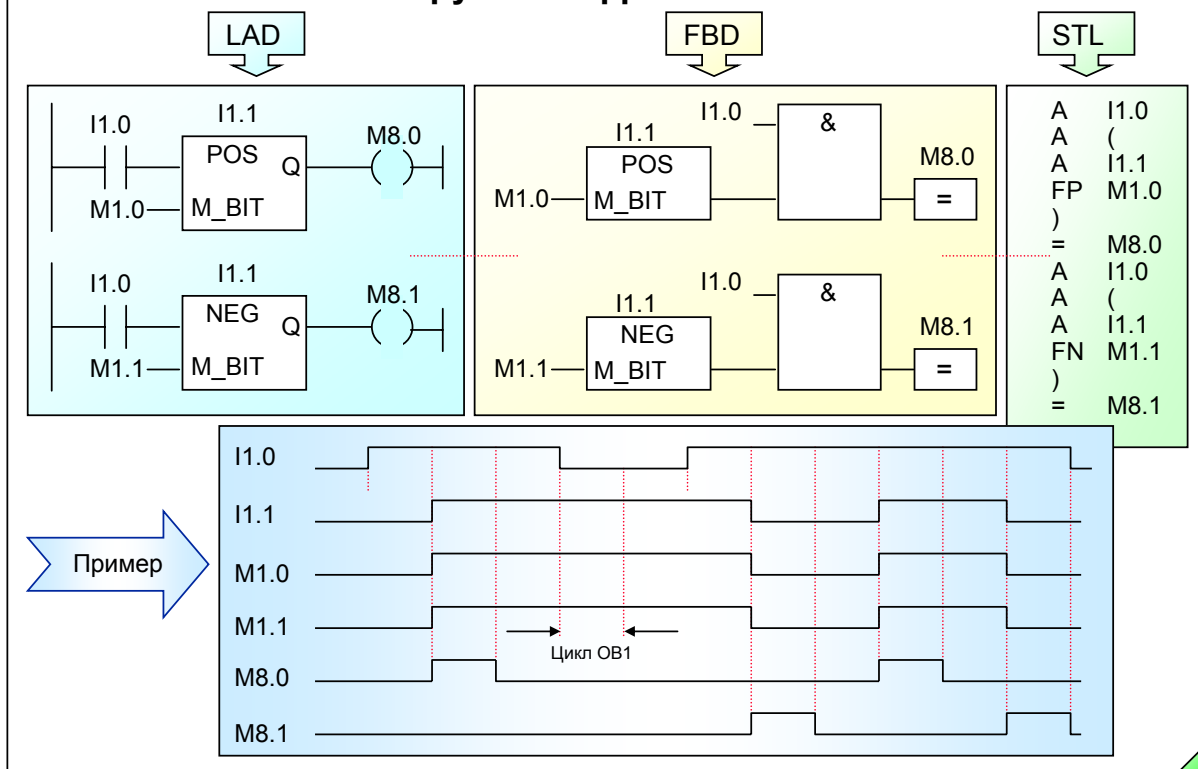
Чтобы обнаружить фронт сигнала, RLO должен быть сохранен в бите памяти (FP-бит) или бите данных (например, M 1.0).

Отрицательный фронт

Когда RLO изменяется от "1" к "0", инструкция контроля "FN" переводит сигнал в состояние "1" (например, M 8.1) для одного цикла.

Чтобы обнаружить фронт сигнала, RLO должен быть сохранен в бите памяти (FN -бит) или бите данных (например, M 1.1).

Обнаружение фронта сигнала



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_06E.21Information and Training Center
Knowledge for Automation

Фронт сигнала

"Фронт сигнала" - событие, когда сигнал изменяет свое состояние.

Пример

Вход I 1.0 действует как статический сигнал. Вход I 1.1 действует как динамический сигнал и каждое изменение сигнала должно быть обнаружено.

Положительный фронт

Когда состояние сигнала I 1.1 изменяется от "0" к "1", операция контроля "POS" дает результат "1" на выходе Q в течение одного цикла, причем дополнительный вход I 1.0 также должен иметь состояние "1" (как в примере выше).

Чтобы можно было обнаружить изменение фронта сигнала, статус сигнала I 1.1 должен быть сохранен в M_BIT (бит памяти или бит блока данных) (например, M1.0).

Отрицательный фронт

Когда состояние сигнала I 1.1 изменяется от "1" к "0", операция контроля "NEG" дает результат "1" на выходе Q в течение одного цикла, причем дополнительный вход I 1.0 также должен иметь состояние "1" (как в примере выше).

Чтобы можно было обнаружить изменение фронта сигнала, статус сигнала I 1.1 должен быть сохранен в M_BIT (бит памяти или бит блока данных) (например, M1.1).

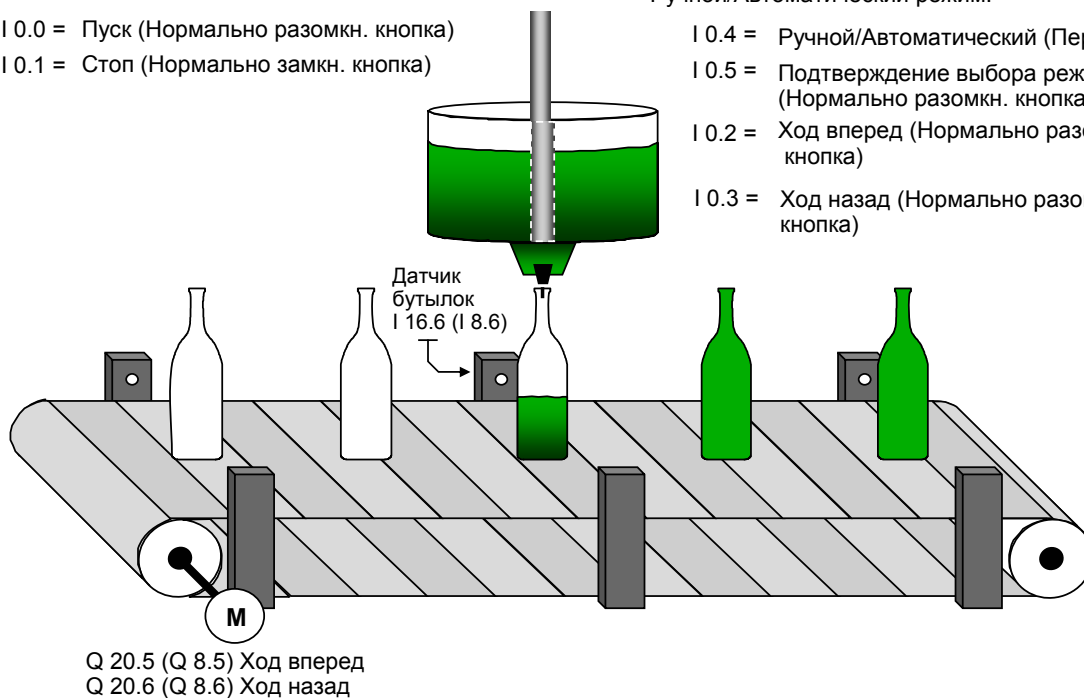
Упражнение: Программа для установки разлива (Выбор режима)

Установка ВКЛ./ВЫКЛ.:

- I 0.0 = Пуск (Нормально разомкн. кнопка)
- I 0.1 = Стоп (Нормально замкн. кнопка)

Ручной/Автоматический режим:

- I 0.4 = Ручной/Автоматический (Переключатель)
- I 0.5 = Подтверждение выбора режима (Нормально разомкн. кнопка)
- I 0.2 = Ход вперед (Нормально разомкн. кнопка)
- I 0.3 = Ход назад (Нормально разомкн. кнопка)



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_06E.22



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Задача

Напишите программу для установки разлива, выполнив следующие требования:

- Вход I 0.0 (нормально разомкнутая кнопка) включает режим ON.
- Вход I 0.1 (нормально замкнутая кнопка) включает режим OFF.
- Когда задан режим ON, должен светиться индикатор Q 8.0 (Q 4.0).
- Когда задан режим ON, может быть выбран режим управления:
 - Ручной режим, когда I 0.4=0 или автоматический режим, когда I 0.4=1.
 - Выбранный режим подтверждается импульсом на входе I 0.5.
- Индикация выбранного режима управления:
Ручной = Q 8.1 (Q 4.1), Автоматический = Q 8.2 (Q 4.2).
- Когда изменяется режим или завод "выключается", предыдущий режим отменяется.
- В ручном режиме конвейер может двигаться вперед (Q 20.5 / Q 8.5) по сигналу от кнопки I 0.2 и назад (Q 20.6 / Q 8.6) по сигналу от кнопки I 0.3.

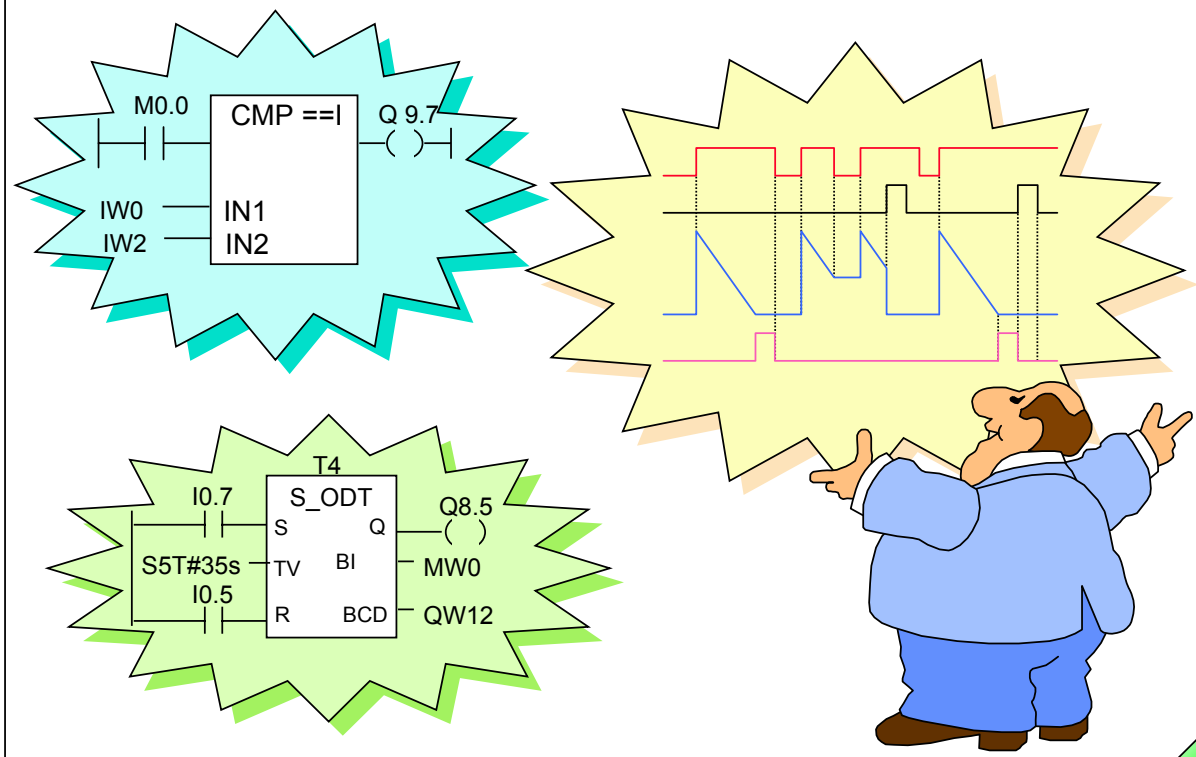
Как делать

1. Создайте программу для управления режимами работы. Используйте I/O адреса и обозначения устройств, указанные выше.
2. Создайте S7 программу с именем "FILL" в проекте PRO1.
3. Запишите программу для управления заводом в блоке FC15.
4. Откройте пустой блок OB1 (offline) и введите вызов блока FC15 (используя запись в STL "CALL FC15").
4. Сохраните Вашу программу, загрузите ее, а затем тестируйте с помощью учебной модели.

Результат

Программа должна работать!

Числовые операции



SIMATIC S7

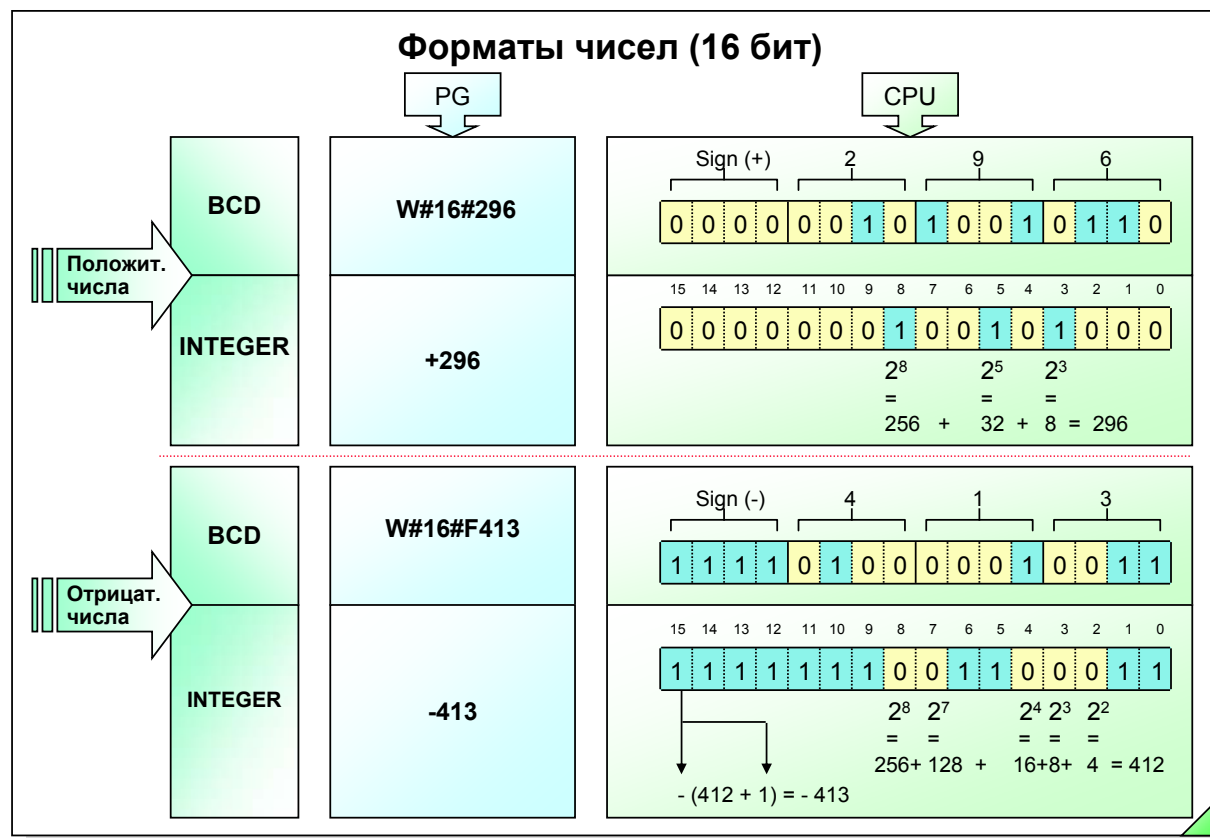
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_07E.1Information and Training Center
Knowledge for Automation

Содержание

Стр.

Форматы чисел (16 бит)	2
Форматы чисел (32 бит)	3
Загрузка и передача данных (1)	4
Загрузка и передача данных (2)	5
Загрузка и передача данных (3)	6
Таймеры: формат таймера для S5 Timer в STEP 7	7
Таймеры : ON Delay (SD) - задержка включения	8
Таймеры : Stored ON Delay (SS) - задержка включения с запоминанием	9
Таймеры : OFF Delay (SF) - задержка выключения	10
Таймеры : Pulse (SP) - импульс	11
Таймеры : Extended Pulse (SE) - удлиненный импульс	12
Таймеры : битовые команды	13
Упражнение	14
S5 счетчики в STEP 7	15
Счетчики : битовые команды	16
Счетчики : диаграмма работы	17
Упражнение: (цикл заполнения и подсчета бутылок)	18
Операции преобразования, BCD <-> Integer	19
Операции преобразования I -> DI -> REAL	20
Операции сравнения	21
Операции цифровой логики	22
Основные математические операции	23
Упражнение: данные о продукции	24
Упражнение: число упакованных блоков	25
Операции сдвига (слово / двойное слово)	26
Сдвиг вправо числа со знаком	27
Операции циклического сдвига двойного слова	28



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_07E.2Information and Training Center
Knowledge for Automation**BCD код**

Каждая цифра десятичного числа кодируется четырьмя двоичными разрядами. Четыре бита используются потому что самая большая десятичная цифра - 9 требует в двоичном коде четыре двоичных разряда (1001).

Двоично-десятичные коды (BCD) чисел от 0 до 9 совпадают с обычным двоичным представлением.

INTEGER

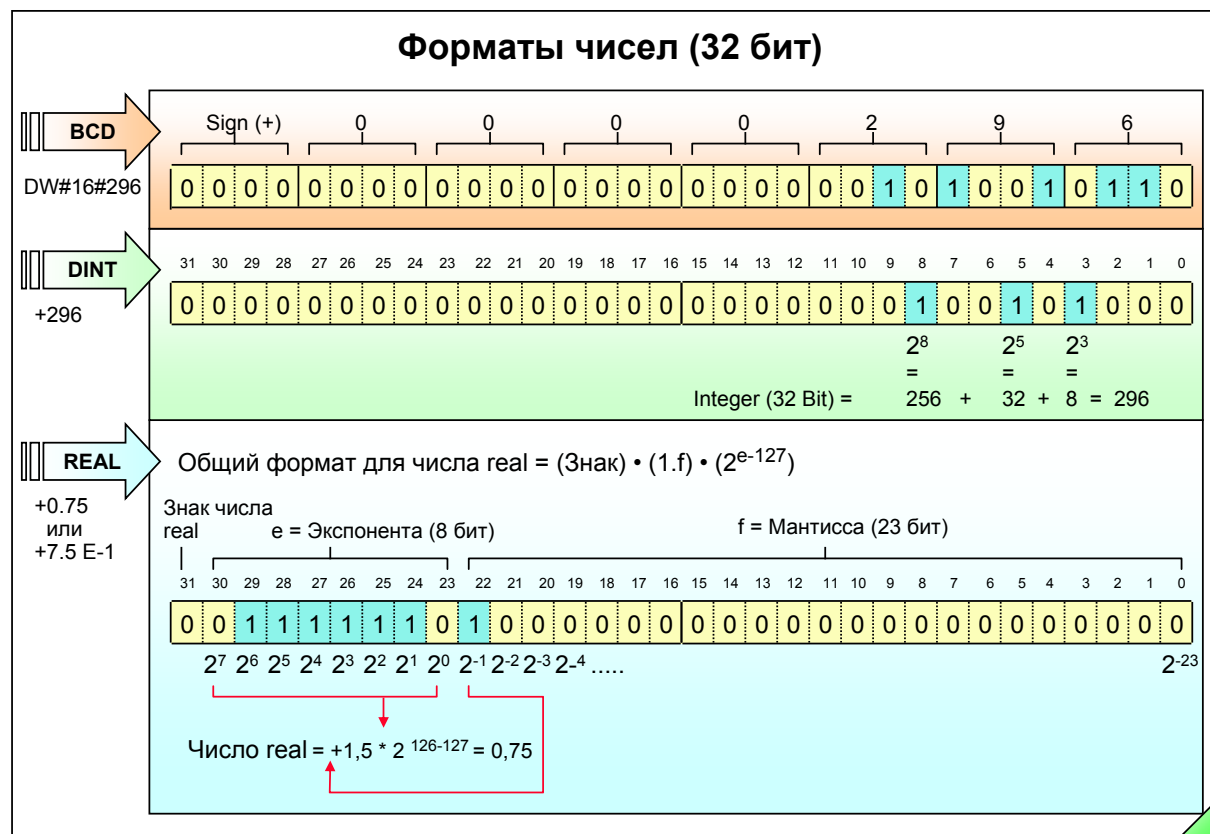
Тип данных INT является стандартным для языков программирования типом *integer* (16 бит) и служит для хранения целых чисел со знаком.

Знак (бит 15) показывает, является ли число положительным или отрицательным ("0" = положительное, "1" = отрицательное).

16-битное число *integer* находится в диапазоне -32 768 и +32 767.

Число типа *integer* занимает одно слово памяти. В двоичном формате отрицательное число представляется дополнительным кодом.

Дополнительный код отрицательного числа получается инверсией всех битов и добавлением к результату "1".



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_07E.3

Information and Training Center
Knowledge for Automation

DINT

32-битные числа со знаком называются "double integers" (двойное целое) или "long integers" (длинное целое).
Они лежат в диапазоне L# -2147483648 до L# +2147483647.

REAL

Число типа *real* (известное также как число с плавающей запятой) является положительным или отрицательным числом из диапазона от -3.402823×10^{38} до 3.402823×10^{38} .

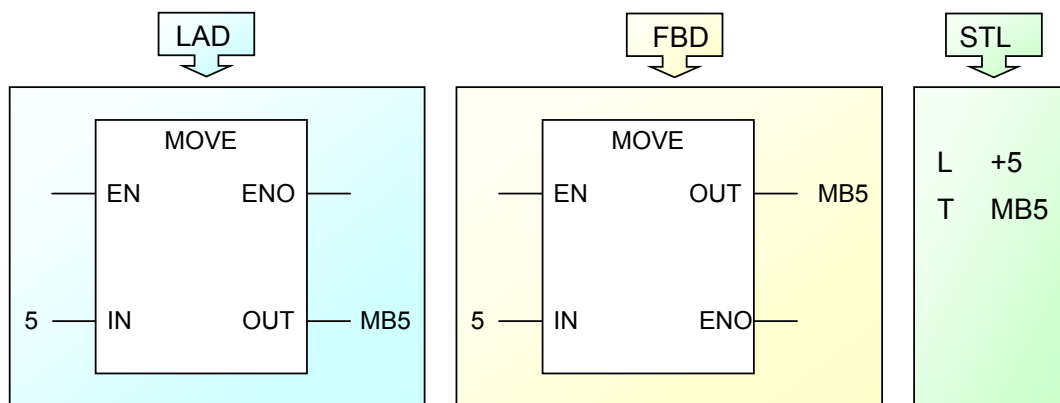
Примеры: +10.339 или +1.0339E1
-234567 или -2.34567E5.

В экспоненциальном представлении число представляет собой произведение нормированного значения числа на степень числа 10.

Число типа *real* занимает в памяти два слова. Самый старший разряд показывает знак. Другие биты представляют мантиссу и показатель степени числа 2.

Примечание: представление чисел с плавающей запятой соответствует стандарту IEEE.

Загрузка и передача данных (1)



Примеры загрузки:

L +5	// 16-бит константа
L L#523 123	// 32-бит константа
L B#16#EF	// Байт в 16-ичном формате
L 2#0010 0110 1110 0011	// 16-бит двоичное значение
L TOD#1:10:3.3	// 32-бит константа <i>time of day</i>

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_07E.4



Information and Training Center
Knowledge for Automation

MOVE (LAD/FBD)

Если вход EN активен, значение на входе "IN" копируется по адресу на выходе "OUT".

Выход "ENO" имеет такое же состояние, как и вход "EN".

L и T (STL)

Команды Load (L) и Transfer (T) выполняются независимо от RLO. Данные пересылаются через аккумулятор 1.

Команда Load записывает в аккумулятор 1 значение из источника, указанного после инструкции L. Неиспользуемые разряды 32-х разрядного аккумулятора 1 устанавливаются в "0".

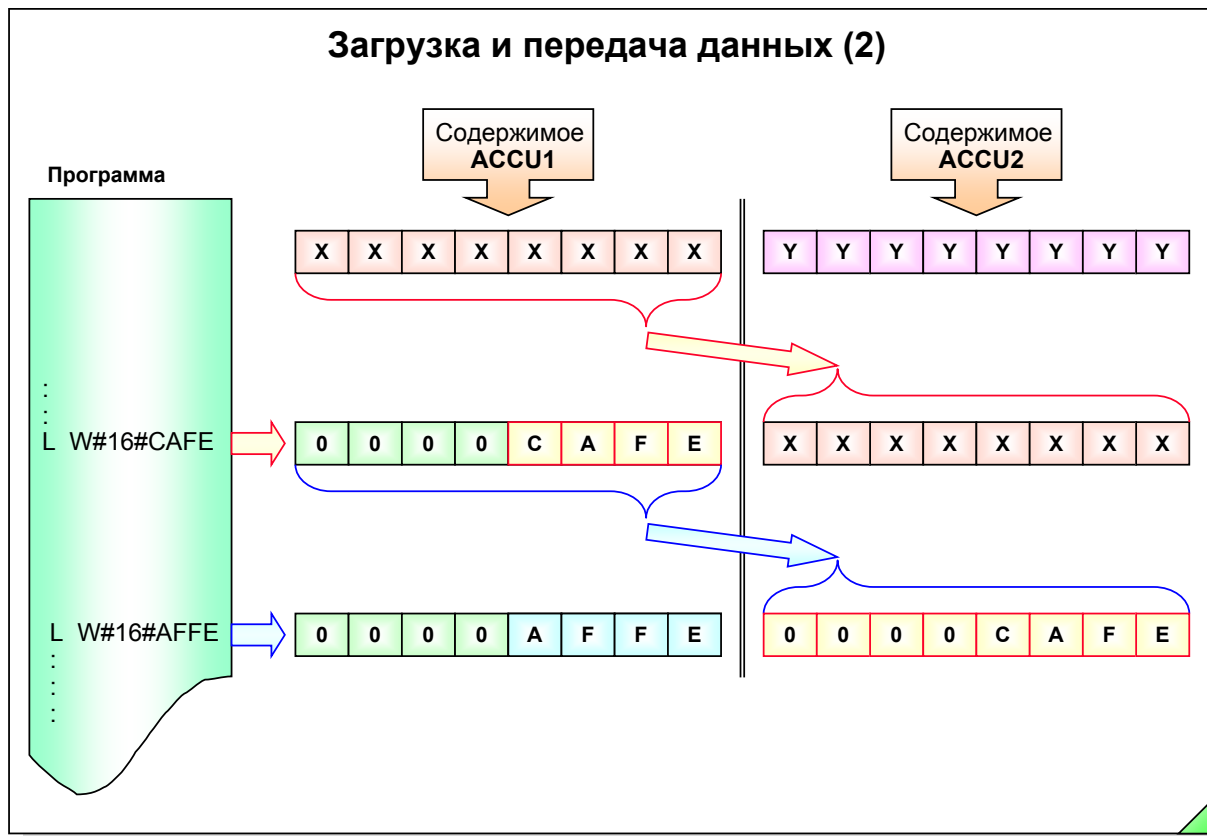
Команда Transfer копирует часть или все содержимое аккумулятора 1 по указанному адресу (см. страницу 7-6).

Примечание

Вход "EN" – Enable (разрешение)

Выход "ENO" – Enable Output (разрешение выхода)

Загрузка и передача данных (2)



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_07E.5Information and Training Center
Knowledge for Automation**ACCU1**

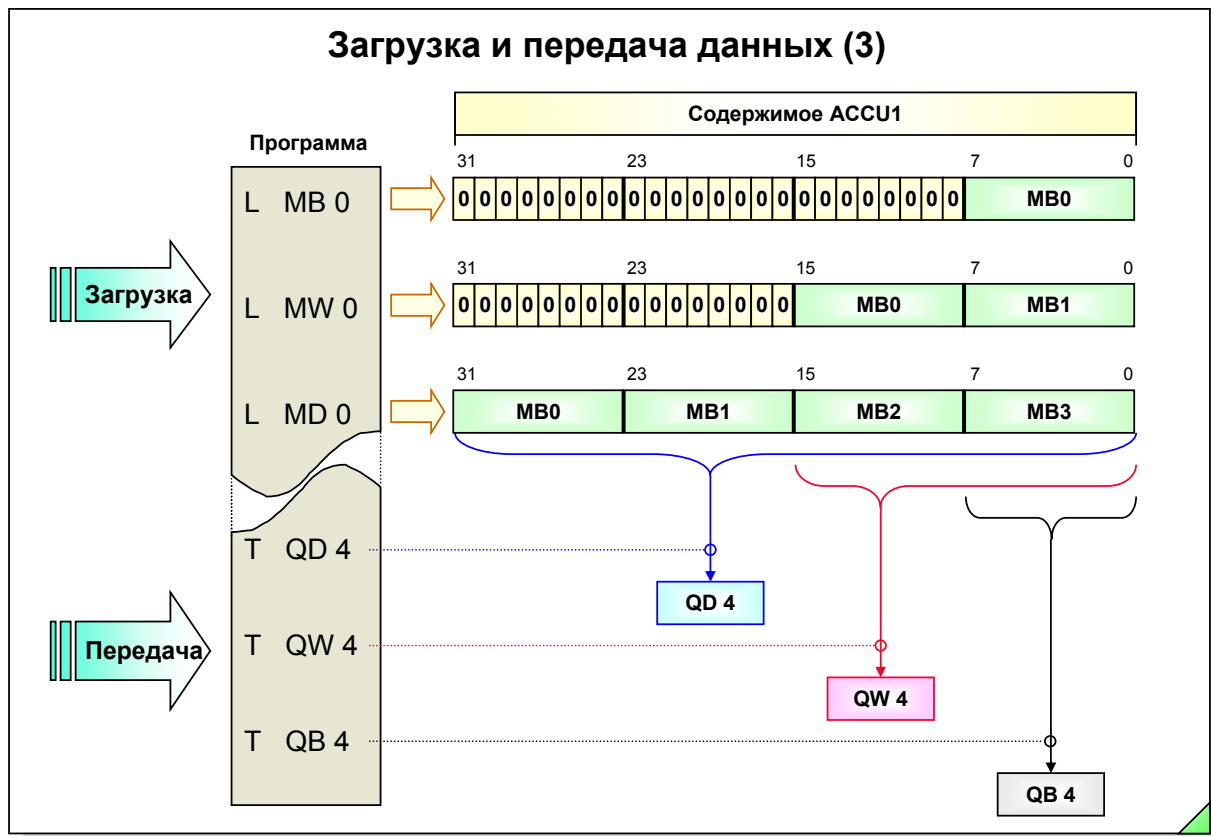
ACCU1 является основным регистром CPU. Когда выполняется команда Load, значение, которое должно быть загружено, переписывается в ACCU1. По команде Transfer число читается из ACCU1 и посылается по указанному в команде адресу. Результаты математических операций, операций сдвига и циклического сдвига и т.п. также записываются в ACCU1.

ACCU2

Когда выполняется команда Load, старое значение ACCU1 сначала сдвигается в ACCU2, затем ACCU1 обнуляется, и новое значение записывается в ACCU1.

ACCU2 используется также для операций сравнения, цифровых логических операций, математических операций. Эти операции обсуждаются позже более детально.

Загрузка и передача данных (3)



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_07E.6Information and Training Center
Knowledge for Automation

Введение

Аккумуляторы являются вспомогательной памятью CPU, которая используется для копирования данных из одного адреса в другой, для команд сравнения и математических операций. S7-300 имеет 2 аккумулятора, а S7-400 – четыре. В обеих системах аккумуляторы имеют по 32 разряда.

Load

Команда Load загружает содержимое определенного байта, слова или двойного слова в ACCU1.

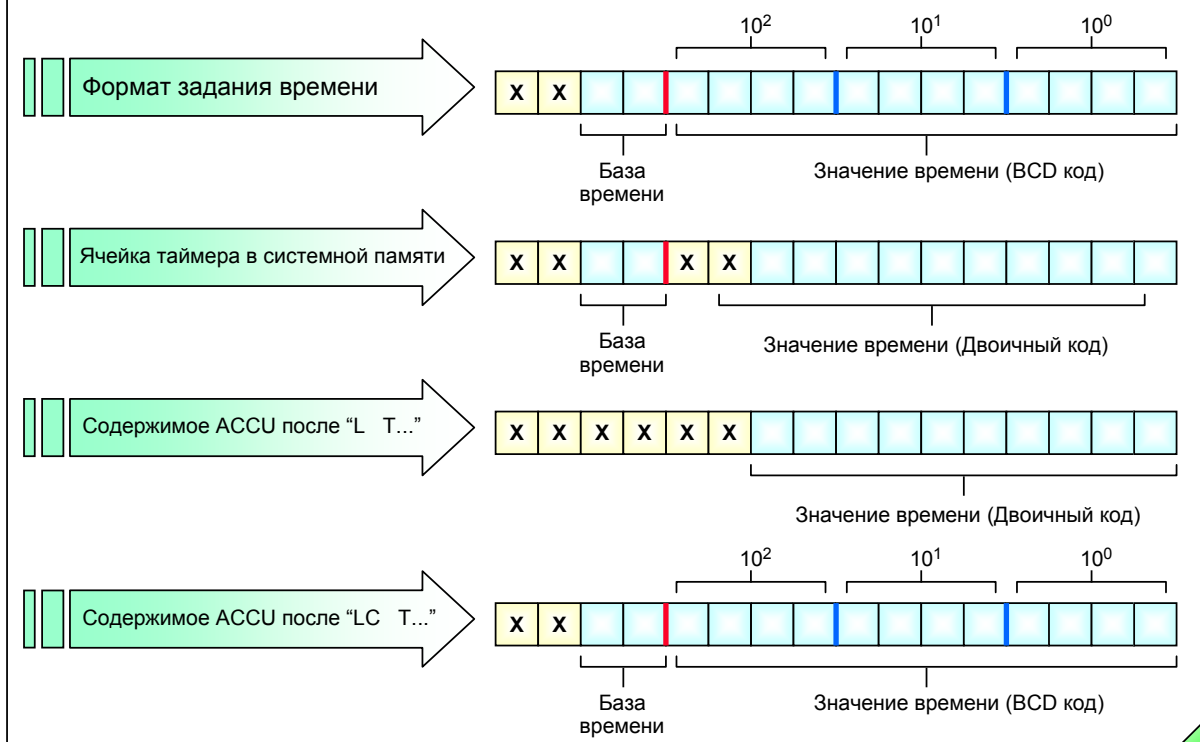
Transfer

Когда выполняется команда Transfer, содержимое ACCU1 сохраняется. Одна и та же информация, таким образом, может быть передана по нескольким адресам. Если в команде указан только один байт, то передается только восемь младших разрядов ACCU1 (см. диаграмму).

RLO

В LAD или FBD Вы можете использовать вход EN блока MOVE для выполнения операций Load и Transfer в зависимости от RLO. В STL загрузка и передача выполняются независимо от RLO, но Вы можете запрограммировать передачу, зависящую от RLO, используя условные переходы для пропуска команд Load / Transfer.

Таймеры: формат таймера для S5 Timer в STEP 7



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_07E.7Information and Training Center
Knowledge for Automation

Задание времени

1. Постоянное значение времени, задаваемое с помощью константы времени (например: S5T#35s).
2. Переменное значение, которое может быть задано оператором установки с помощью кнопочной панели.
3. Величина времени, вычисленная в программе, зависящая от режима работы системы, хранящаяся в памяти меркеров или блоков данных.

Ячейка таймера

Специальная область памяти, зарезервированная для таймеров в Вашем CPU. Эта область содержит 16-битные слова для каждого из таймеров. Биты 0 ... 9 таймерного слова содержат значение времени в двоичном коде. Когда таймер запущен в программе, величина времени декрементируется операционной системой CPU (независимо от нашей программы) через интервалы времени, заданные базой времени.

База времени

Биты 12 и 13 таймерного слова содержат код базы времени. База времени это интервал, через который значение времени в таймерном слове уменьшается на 1. Наименьшая база времени - 10 мс, а наибольшая - 10 с. Когда время задается через константу (S5T#...), база времени назначается в системе автоматически. Если время определяется через интерфейс с оператором (путем ввода с помощью кнопочной панели) или вычисляется в программе, то необходимо определить и базу времени.

L / BI

Адрес, указанный для выхода "BI", содержит значение времени в двоичном коде (без базы времени!).

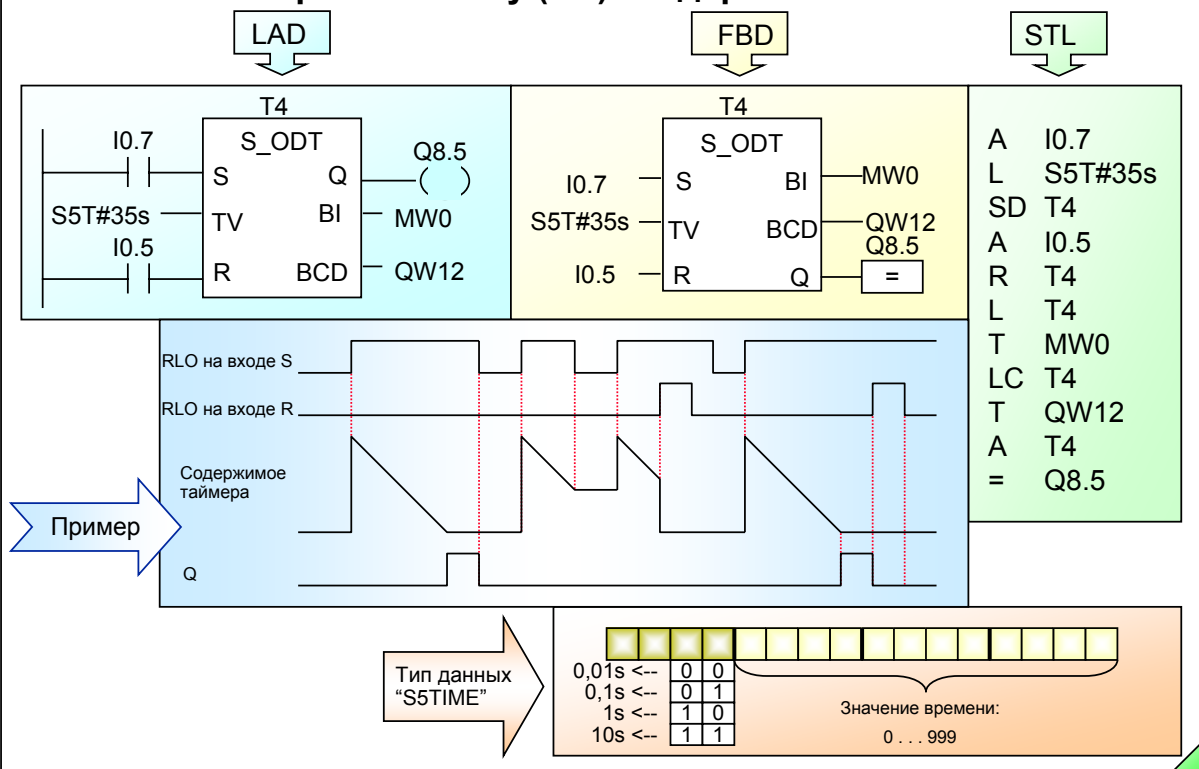
LC / BCD

Адрес, указанный для выхода "BCD", содержит значение времени в двоично-десятичном коде (3 десятичные цифры - 12 младших бит) и формат времени (биты 12 и 13).

Примечание

Реализация в STEP7 таймеров в стандарте IEC обсуждается в курсе ST-7PRO2.

Таймеры: ON Delay (SD) - задержка включения



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_07E.8Information and Training Center
Knowledge for Automation

Запуск

Таймер запускается, когда RLO на входе "S" изменяется из "0" в "1". Если состояние сигнала на входе S равно 1, таймер выполняет обратный отсчет времени начиная с величины, задаваемой на входе TV.

Сброс

Когда RLO на входе сброса "R" устанавливается в "1", текущее значение времени и база времени обнуляется, а выход Q сбрасывается.

Цифровой выход

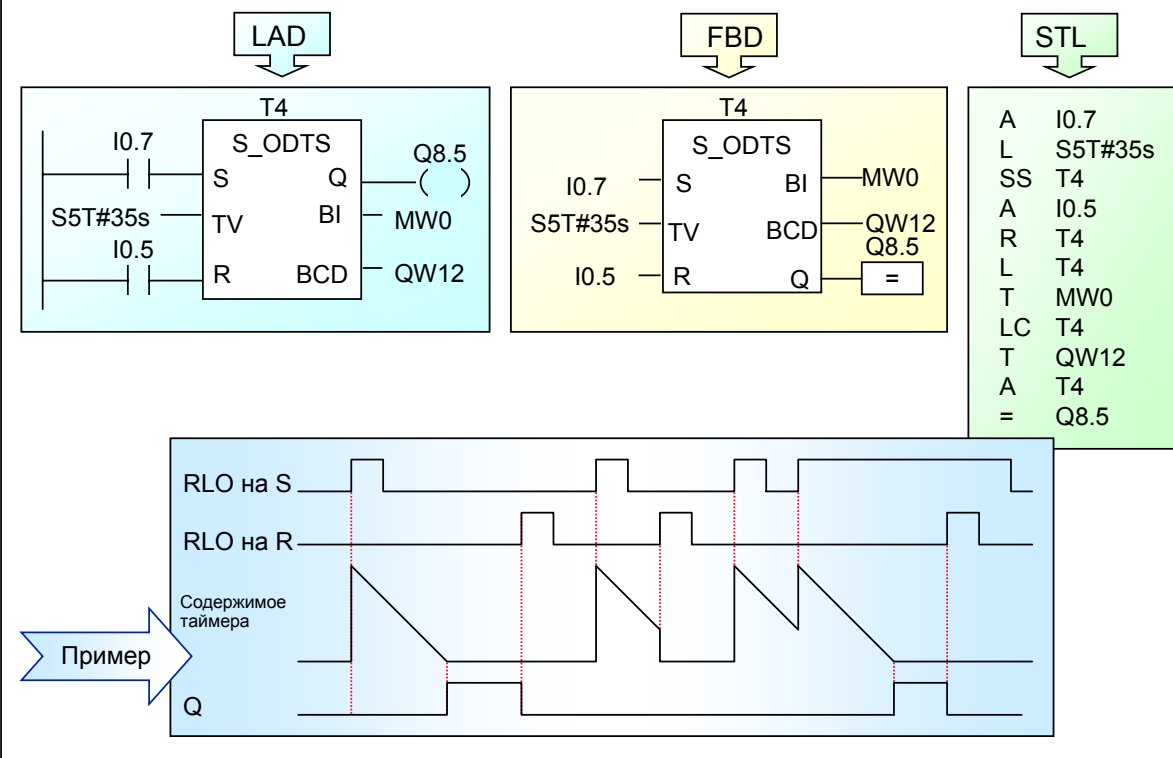
Текущее значение времени может быть прочитано как двоичное число на выходе BI и как двоично-десятичное число на выходе BCD. Текущее значение времени равно начальному значению на входе TV минус время, которое прошло с тех пор, как таймер был запущен.

Логический выход

Сигнал на выходе "Q" устанавливается в "1", когда таймер досчитает до 0, и сигнал на входе "S" оставался равным "1".

Если сигнал на входе "S" изменяется из "1" в "0" до того, как таймер досчитает до 0, таймер останавливает счет времени. В этом случае выход "Q" имеет состояние "0".

Таймеры: Stored ON Delay (SS) - задержка включения с запоминанием



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_07E.9Information and Training Center
Knowledge for Automation

Запуск

Таймер запускается, когда RLO на входе "S" изменяется из "0" в "1". Таймер ведет отсчет времени начиная с величины, задаваемой на входе TV, и продолжает работать даже, если в течение отсчета сигнал на входе "S" переходит в "0".

Если сигнал на входе "S" изменяется из "0" в "1" снова, когда таймер еще ведет счет, таймер перезапускается с начальной величины.

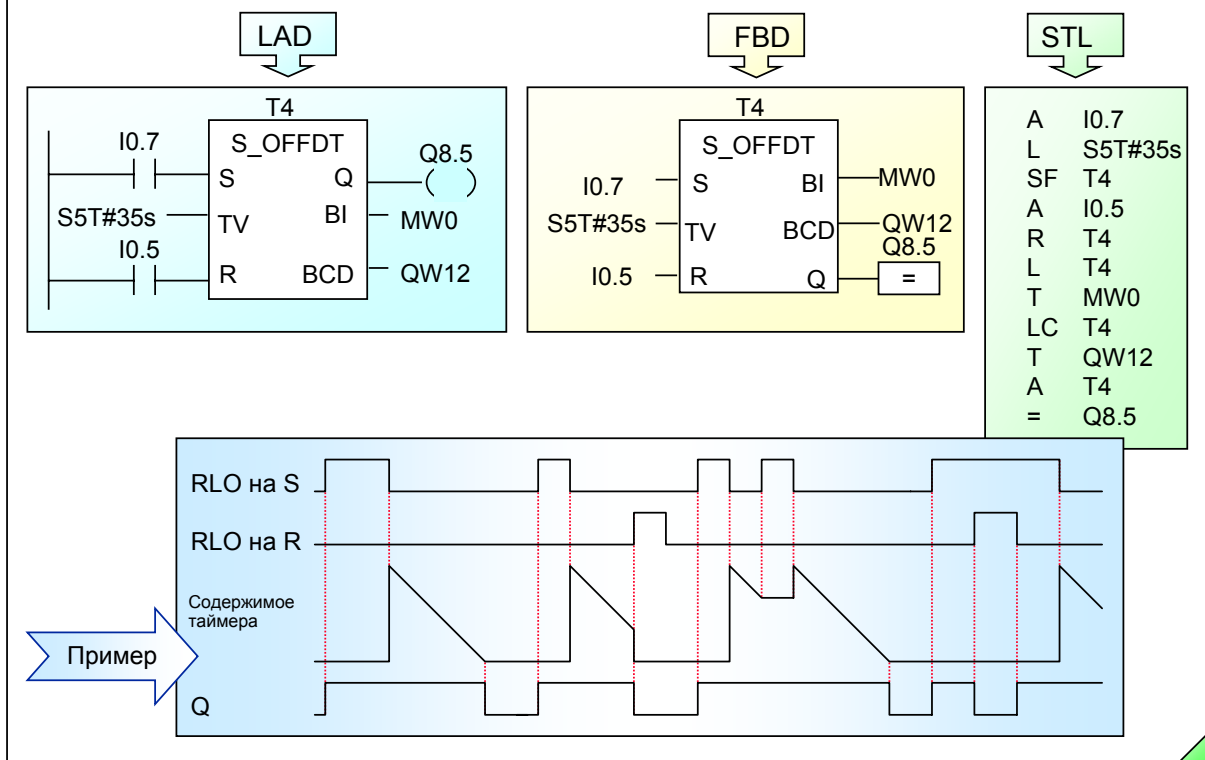
Сброс

Когда RLO на входе сброса "R" устанавливается в "1", текущее значение времени и база времени обнуляется, а выход Q сбрасывается.

Логический выход

Сигнал на выходе Q изменяется в "1", когда таймер досчитает до 0, независимо от того, в каком состоянии находится сигнал на входе "S".

Таймеры: OFF Delay (SF) - задержка выключения



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_07E.10Information and Training Center
Knowledge for Automation

Запуск

Таймер запускается, когда RLO на входе "S" изменяется из "1" в "0". Когда заданное время истекает, сигнал на выходе Q устанавливается в "0".

Если сигнал на входе "S" изменяется из "0" в "1", пока таймер еще работает, то счет времени останавливается, а когда в следующий раз сигнал на входе "S" изменяется из "1" в "0" счет запускается с начальной величины.

Сброс

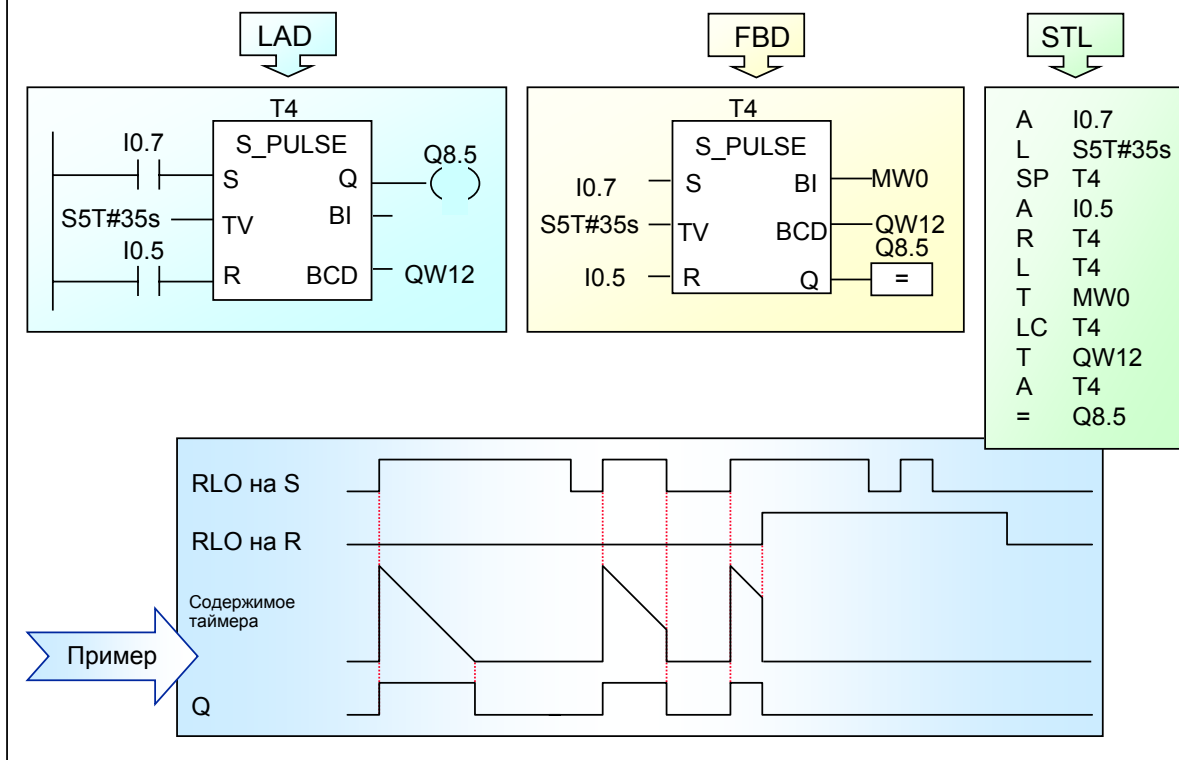
Когда RLO на входе сброса "R" устанавливается в "1", текущее значение времени и база времени обнуляется, а выход Q сбрасывается..

Если оба входа (S и R) имеют сигнал "1", выход "Q" не устанавливается пока доминирующий сигнал сброса не деактивируется.

Логический выход

Выход "Q" устанавливается в "1", когда RLO на входе "S" изменяется из "0" в "1". Если вход "S" деактивируется, выход "Q" продолжает оставаться в "1", пока не истечет запрограммированное время таймера.

Таймеры: Pulse (SP) - импульс



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_07E.11



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Запуск

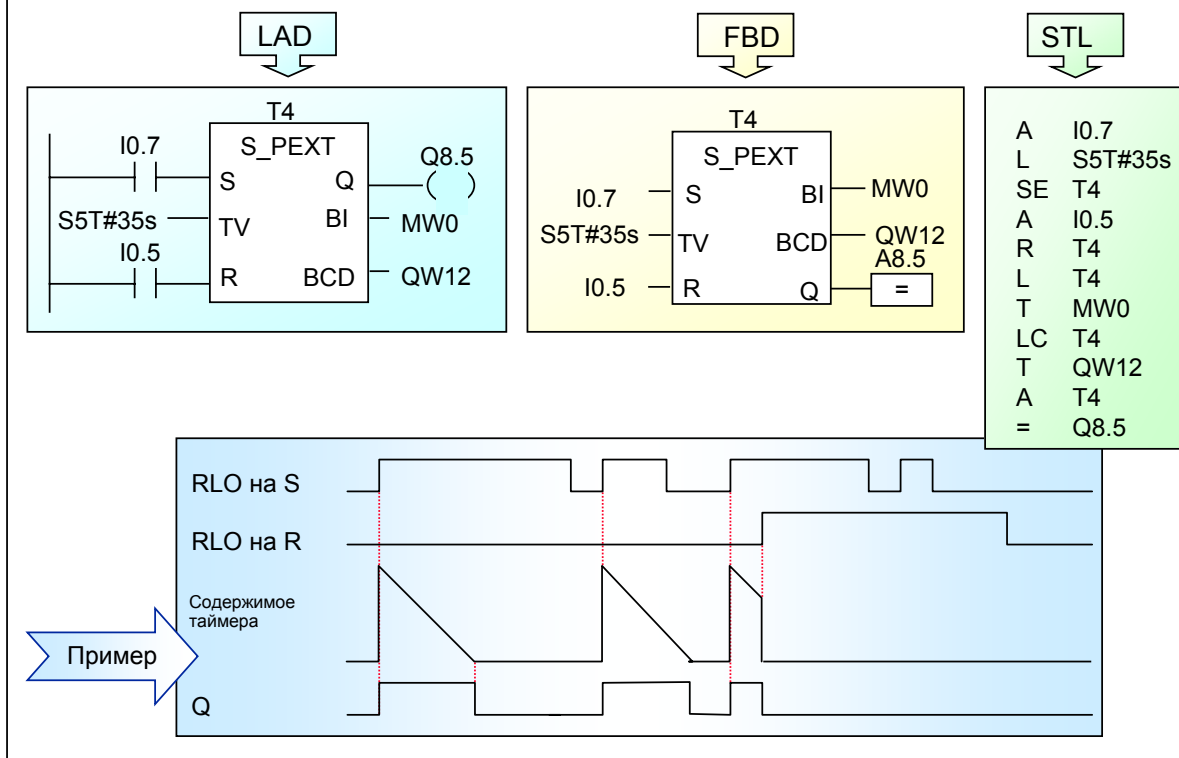
Таймер запускается, когда RLO на входе "S" изменяется из "0" в "1". Выход "Q" также устанавливается в "1".

Сброс

Выход "Q" сбрасывается, когда:

- время таймера истекло или
- сигнал запуска изменяется из "1" в "0" или
- вход сброса имеет сигнал "1".

Таймеры: Extended Pulse (SE) - удлиненный импульс



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_07E.12



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Запуск

Таймер запускается, когда RLO на входе "S" изменяется из "0" в "1". Выход "Q" также устанавливается в "1".

Сигнал на выходе "Q" сохраняется в "1", даже если сигнал на входе "S" изменяется в "0".

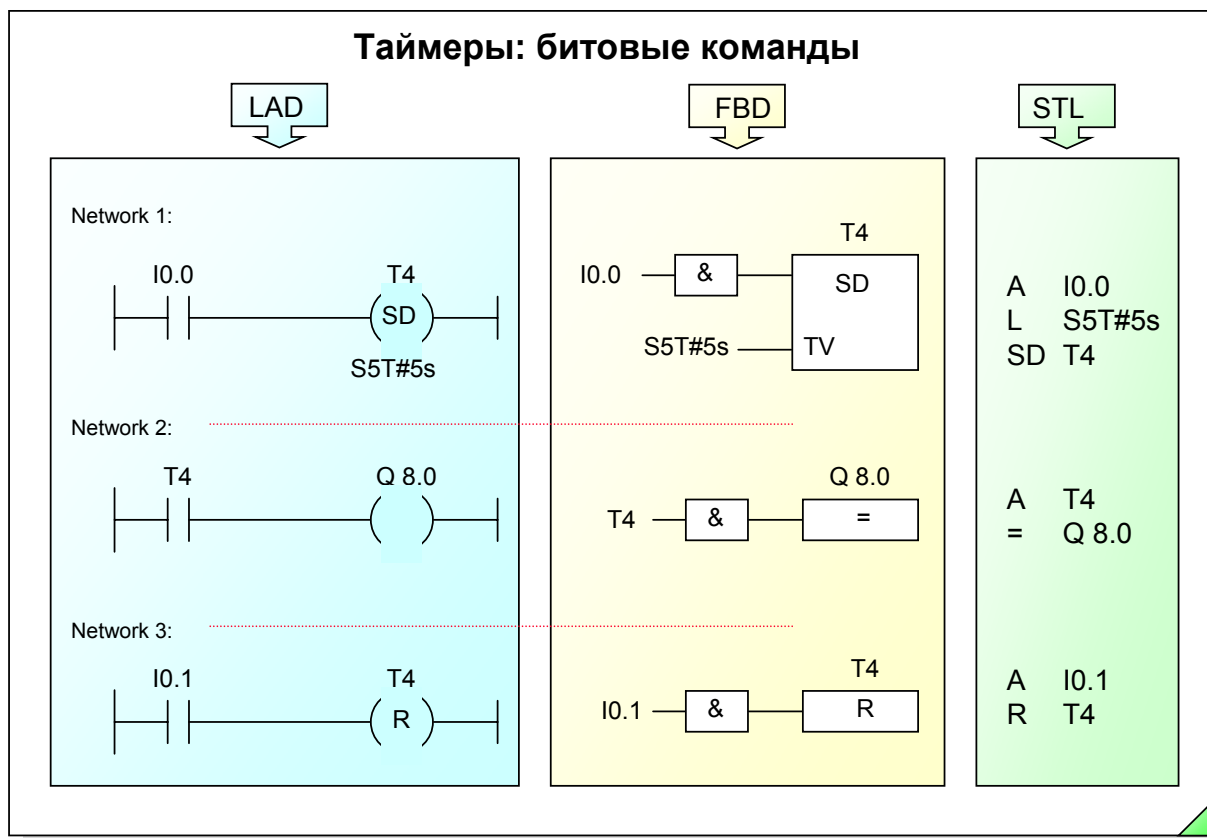
Если во время отсчета времени сигнал на входе запуска изменяется из "0" в "1", таймер перезапускается.

Сброс

Выход "Q" сбрасывается, когда:

- время таймера истекло или
- вход сброса "R" имеет сигнал "1".

Таймеры: битовые команды



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_07E.13

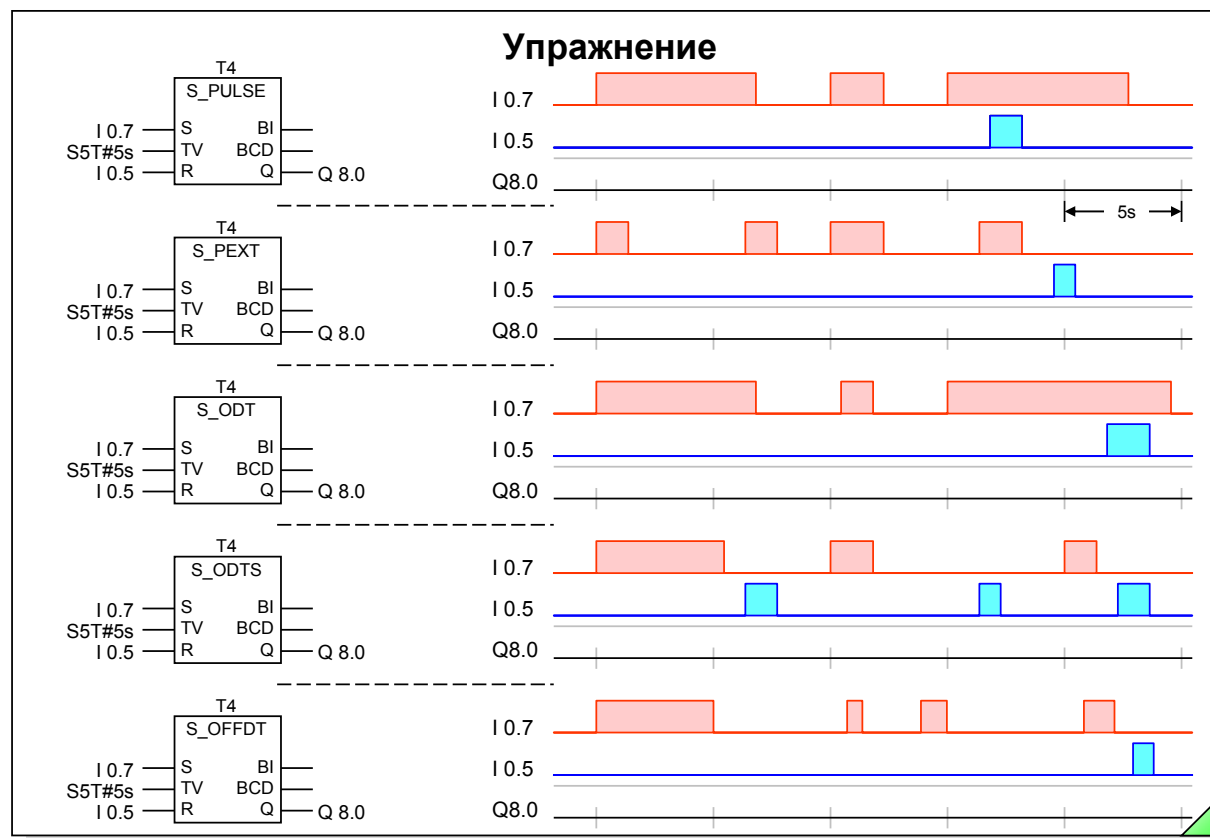


Information and Training Center
Knowledge for Automation

Битовые команды

Все таймеры могут запускаться также с помощью простых битовых команд. Сходства и различия между этими операциями и рассмотренными таймерными инструкциями следующие:

- Сходства:
 - Условия запуска на входе "S"
 - Задание величины времени
 - Условия сброса на входе "R"
 - Сигнал отклика на выходе "Q"
- Различия:
 - Не возможно проверить величину текущего времени (здесь нет выходов BI и BCD).



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_07E.14

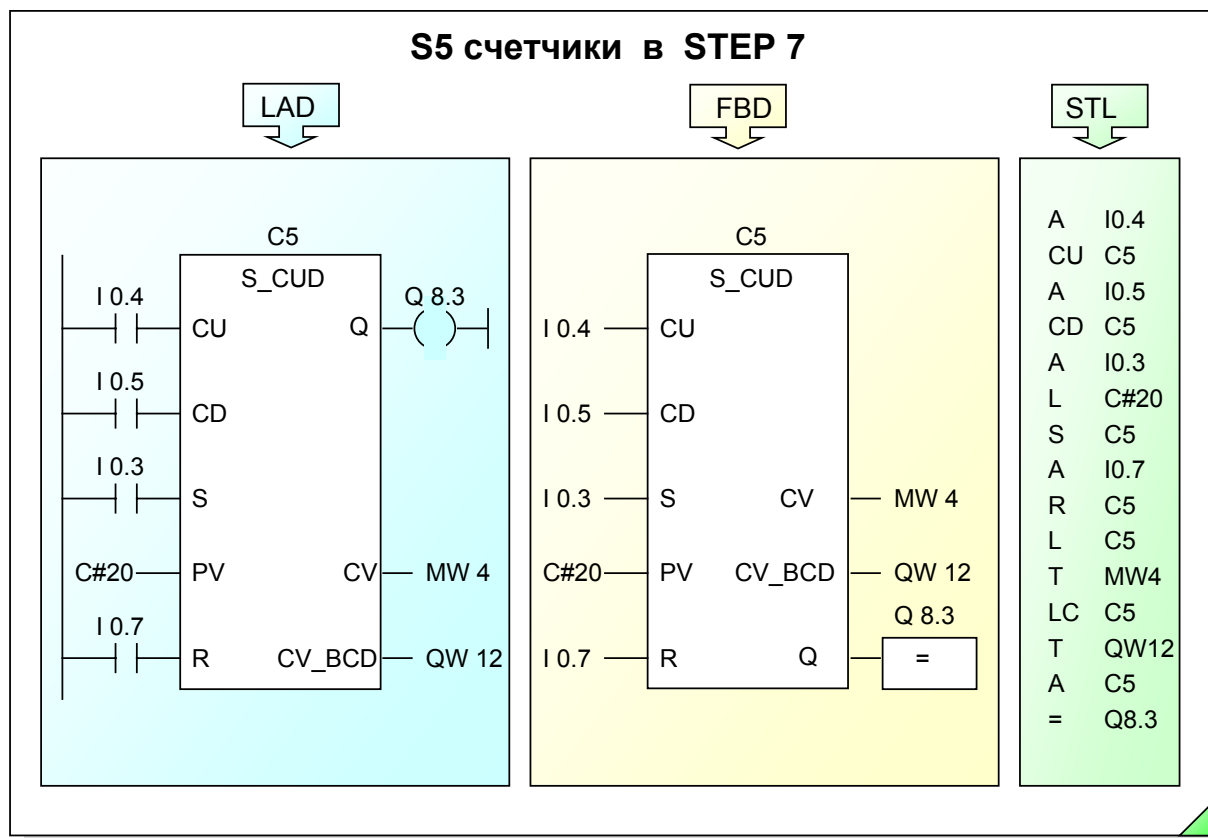


Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение

Заполните диаграммы таймеров на этом рисунке!

S5 счетчики в STEP 7



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_07E.15Information and Training Center
Knowledge for Automation**Величина счета**

Для каждого счетчика резервируется 16-битовое слово в специальной области системной памяти данных. Оно используется для хранения в двоичном коде величины счета в диапазоне 0...999.

Счет на увеличение

Когда RLO на входе CU изменяется из "0" в "1", текущее значение счетчика увеличивается на 1 (верхняя граница = 999).

Счет на уменьшение

Когда RLO на входе CD изменяется из "0" в "1", текущее значение счетчика уменьшается на 1 (нижняя граница = 0).

Установка счетчика

Когда RLO на входе "S" изменяется из "0" в "1", счетчик принимает значение, заданное на входе PV.

Сброс счетчика

Когда сигнал на входе "R" равен 1, счетчик устанавливается в 0. Если условие сброса выполняется, то не возможна ни установка счетчика, ни процедура счета.

PV

Значение для счетчика (0...999) задается на входе PV:

- как константа (C#...)
- как переменная в BCD - формате.

BI / BCD

Значение счетчика может быть загружено в аккумулятор как двоичное число или BCD число, а затем передано по другому адресу.

Q

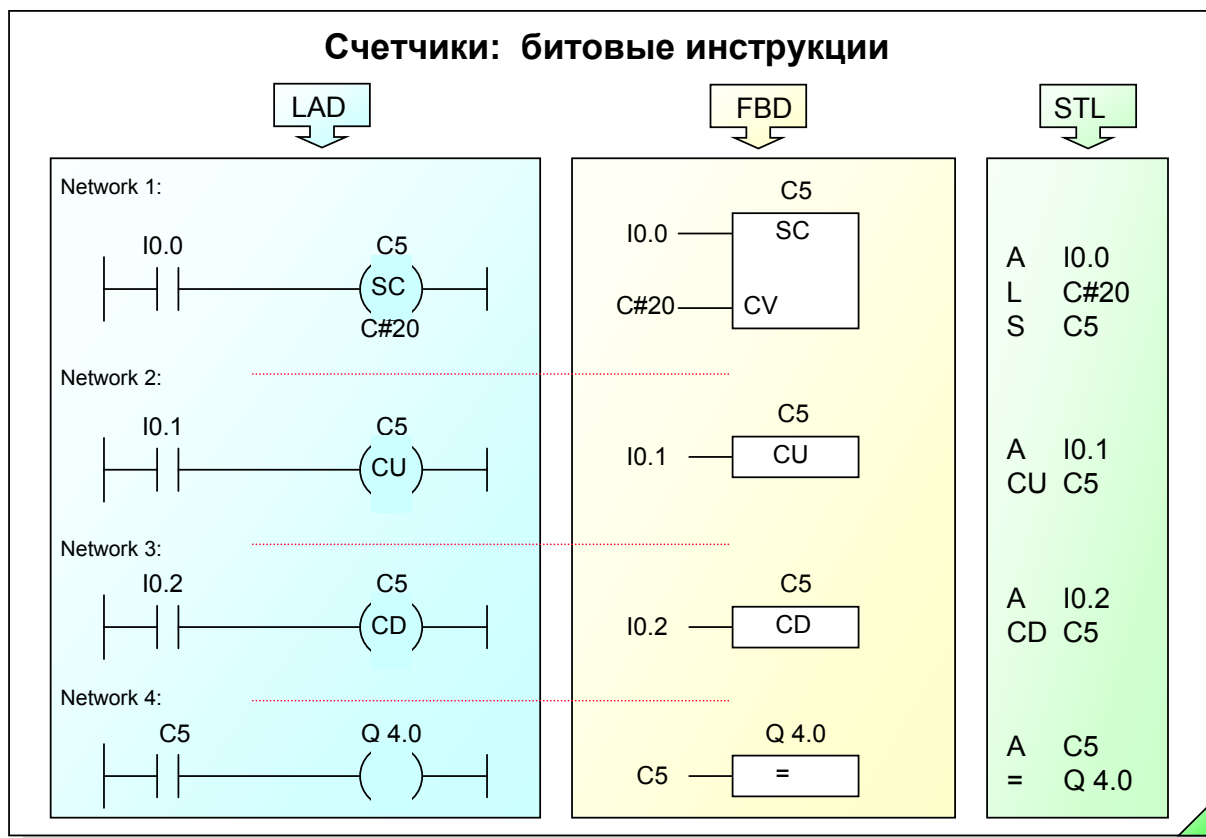
Состояние счетчика может быть проверено через выход "Q":

- Счетчик = 0 → Q = 0
- Счетчик > 0 → Q = 1

Типы счетчиков

- S_CU = Накапливающий (счет только "вверх")
- C_CD = Вычитающий (счет только "вниз")
- S_CUD = Реверсивный счетчик.

Счетчики: битовые инструкции



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

 Date: 03.11.2005
 File: PRO1_07E.16

 Information and Training Center
 Knowledge for Automation

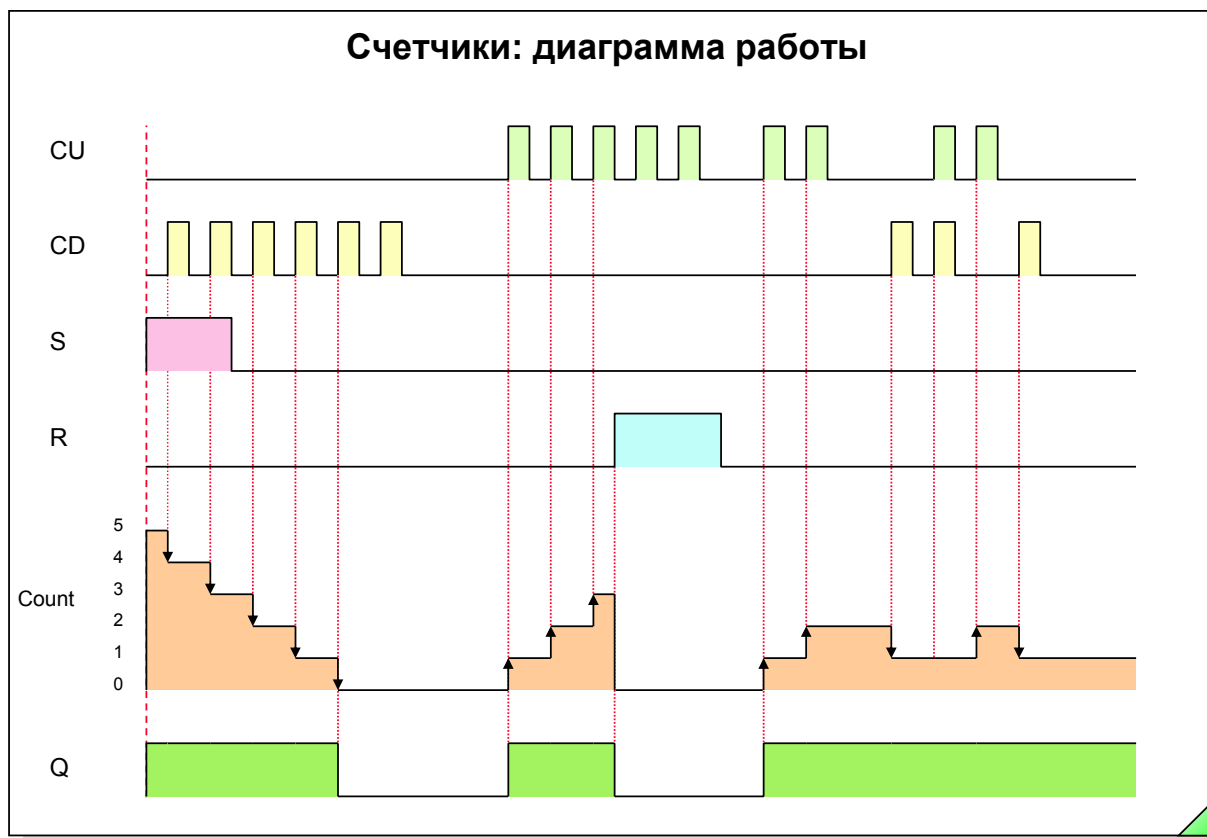
Битовые команды

Все счетчики могут также обрабатываться с помощью простых битовых команд. Сходства и различия между этим способом и функциями для счетчиков заключаются в следующем:

- Сходства:
 - Начальная установка по входу "SC"
 - Опрос выхода Q
 - Смена RLO на входе "CU"
 - Смена RLO на входе "CD"
- Различия:
 - Невозможно проверить текущее значение счета (нет выходов BI и BCD).

Примечание

Реализация в STEP7 IEC-совместимых счетчиков обсуждается в курсе ST-7PRO2.



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_07E.17Information and Training Center
Knowledge for Automation**Примечание**

Если значение счетчика достигнет 999 во время возрастающего счета или 0 во время ниспадающего счета, то счетчик не будет изменять своего состояния выше или ниже предельных значений, даже в случае тактового импульса.

Если в одно и то же время приходят сигналы на увеличение и уменьшение счетчика, то счетчик не изменяется

Упражнение: Программа для установки розлива бутылок (Цикл заполнения и подсчет бутылок)

Конвейер ON/OFF:

I 0.0 = Start (NO контакт)

I 0.1 = Stop (NC контакт)

Ручной/автоматический режим

I 0.4 = Ручной /Автоматический

I 0.5 = подтверждение режима

I 0.2 = лента вперед

I 0.3 = лента назад

Датчик бутылки
I 16.5 (I 8.5)

Датчик
бутылки
I 16.6 (I 8.6)

Датчик бутылки
I 16.7 (I 8.7)

Главный
контейнер

Q 9.0 (Q 5.0)
Заполнение

Q 20.5 (Q 8.5) Конвейер вперед
Q 20.6 (Q 8.6) Конвейер назад

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_07E.18



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Цель

Добавить новые функции в программу для установки розлива бутылок.

Управление конвейером в автоматическом режиме

Если в автоматическом режиме включается мотор ленты конвейера (Q 20.5 /Q 8.5), он остается включенным, пока не разомкнется ключ Stop (I 0.1) или пока датчик (I 16.6 / I 8.6) не обнаружит бутылку. Когда бутылка будет заполнена, конвейер должен снова начать движение и остановиться, когда будет обнаружена другая бутылка или когда активируется ключ Stop.

Заполнение

Когда под трубой заполнения (I 16.6 / I 8.6 = 1) обнаруживается бутылка, начинается заполнение. Заполнение имитируется остановкой на 3 секунды и индицируется на выходе Q 9.0 (Q 5.0).

Подсчет бутылок

Два других датчика предназначены для обнаружения пустых и заполненных бутылок. Датчик I 16.5 (I 8.5) обнаруживает пустые бутылки, а датчик I 16.7 (I 8.7) обнаруживает заполненные бутылки. Во время работы установки подсчитываются как пустые, так и заполненные бутылки (счетчик C1 для пустых, а C2 - для заполненных бутылок). Количество заполненных бутылок отображается на цифровом дисплее QW12 (QW6).

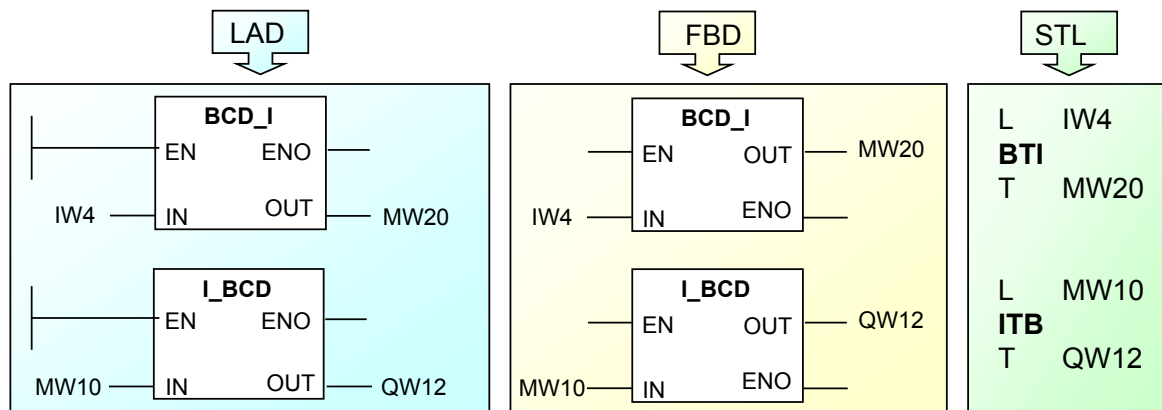
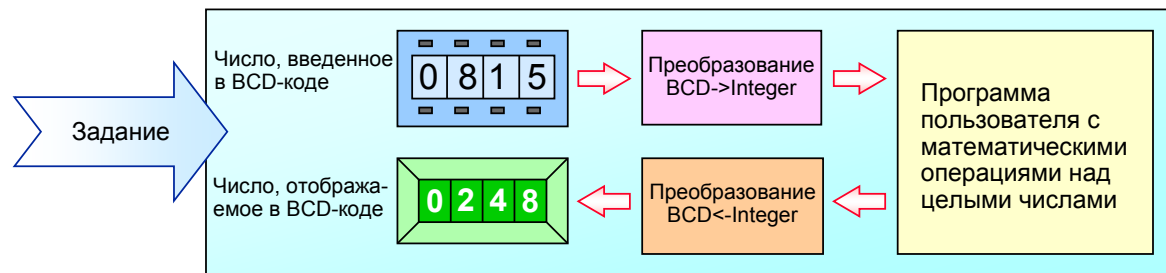
Как делать

1. Написать программу в блоке FC16 и вызвать FC16 из OB1 (проект PRO1, программа FILL).
Вы должны также изменить цепочку в FC15, содержащую программу "Конвейер вперед".
2. Тестировать свое решение на учебной модели.

Результат

Программа работает!

Операции преобразования, BCD <-> Integer



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_07E.19Information and Training Center
Knowledge for Automation

Пример

Программа пользователя должна выполнить математические функции, используя значения, вводимые с переключателей, и отобразить результат на цифровом дисплее. Математические функции не могут выполняться в BCD - формате (двоично-десятичный код), поэтому исходные числа должны быть преобразованы в двоичный код.

Команды преобразования

Система команд S7-300/400 имеет в своем составе большое число команд по преобразованию данных. Все эти команды имеют похожий формат:

EN, ENO

Если на входе разрешения EN RLO=1, то преобразование выполняется. Выход разрешения ENO всегда имеет тот же сигнал, что и вход EN, кроме отдельных операций, в которых при ошибках ENO устанавливается в 0, что рассмотрено ниже.

IN

Когда EN = 1 значение на входе IN читается для выполнения над ним операции преобразования.

OUT

Результат преобразования читается на выходе OUT.

BCD_I / BTI

Команда преобразования BCD в integer читает значение на входе IN как трехзначное BCD число (+/- 999) и преобразует его в величину integer (16 бит).

I_BCD / ITB

Команда преобразования Integer в BCD читает значение на входе IN как 16-битное целое число (integer) и преобразует его в трехзначное BCD число (+/- 999). Если происходит переполнение, то ENO = 0.

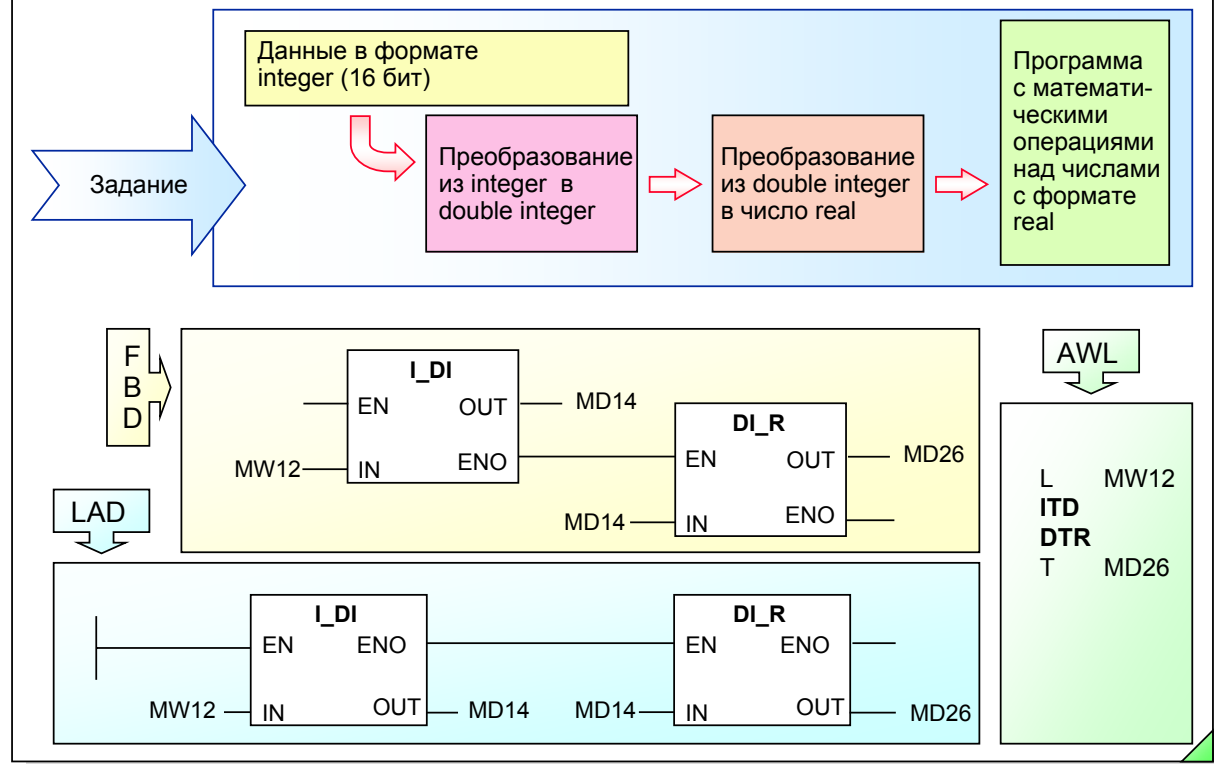
BCD_DI / BTD

Преобразует BCD число (+/- 9999999) в формат двойного целого (32 бит).

DI_BCD / DTB

Преобразует число в формате двойное целое в семизначное BCD число (+/- 9999999). Если происходит переполнение, то ENO = 0.

Операции преобразования , I -> DI -> REAL



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_07E.20Information and Training Center
Knowledge for Automation

Пример

В программе пользователя, которая работает с целыми числами, необходимо выполнять деление, которое может иметь результат меньше 1. Поскольку эту величину можно представить только как реальное число, то необходимо преобразование в числа real. Таким образом, чтобы сделать деление, целые числа должны быть сначала преобразованы в двойное целое (double integer), а затем в числа real.

I_DI / ITD

Преобразование integer в double integer

DI_R / DTR

Преобразование double integer в real

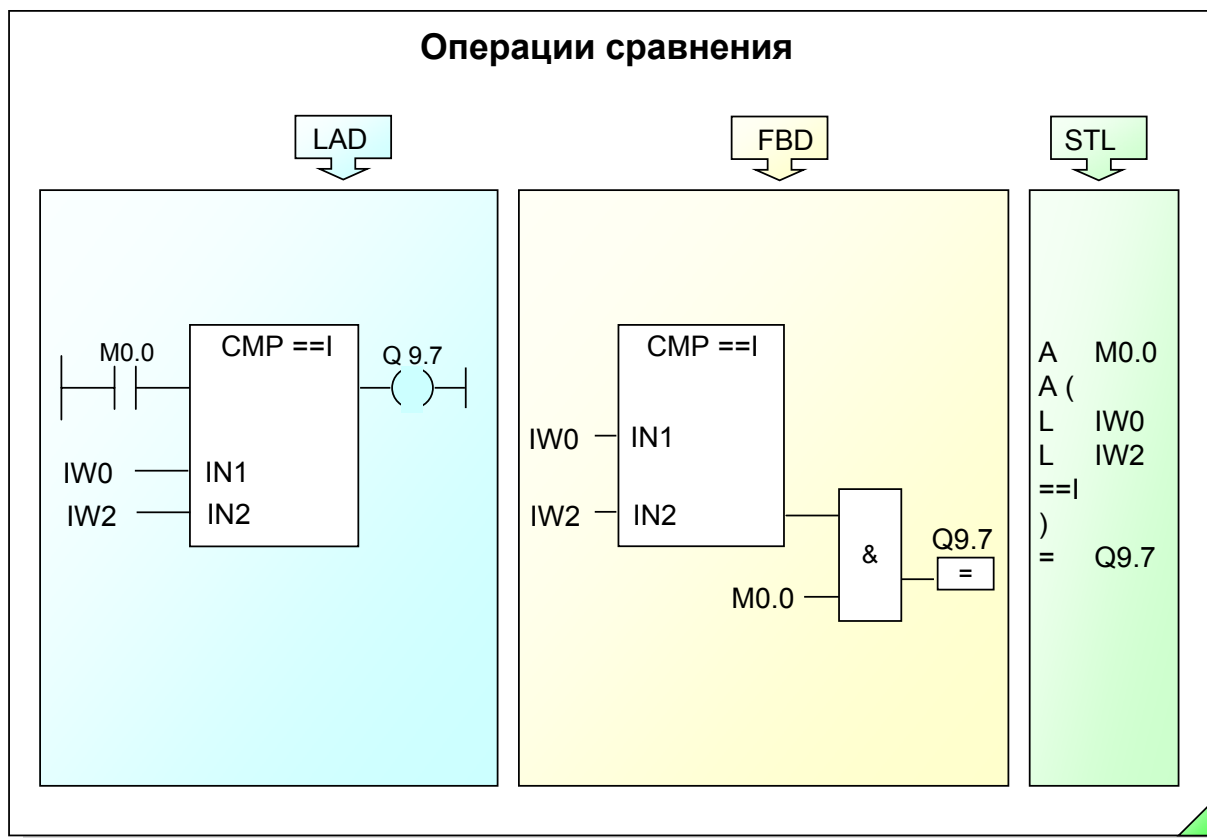
Примечание

Другие операции преобразования:

- INV_I / INVI
- NEG_I / NEGI
- TRUNC / TRUNC
- ROUND / RND
- CEIL / RND+
- FLOOR / RND-
- INV_DI / INVD
- NEG_DI / NEGD
- NEG_R / NEGR
- CAW, CAD

рассматриваются в курсе ST-7PRO2.

Операции сравнения



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_07E.21Information and Training Center
Knowledge for Automation**CMP**

Вы можете использовать инструкции сравнения, чтобы сравнить два числа в следующих форматах:

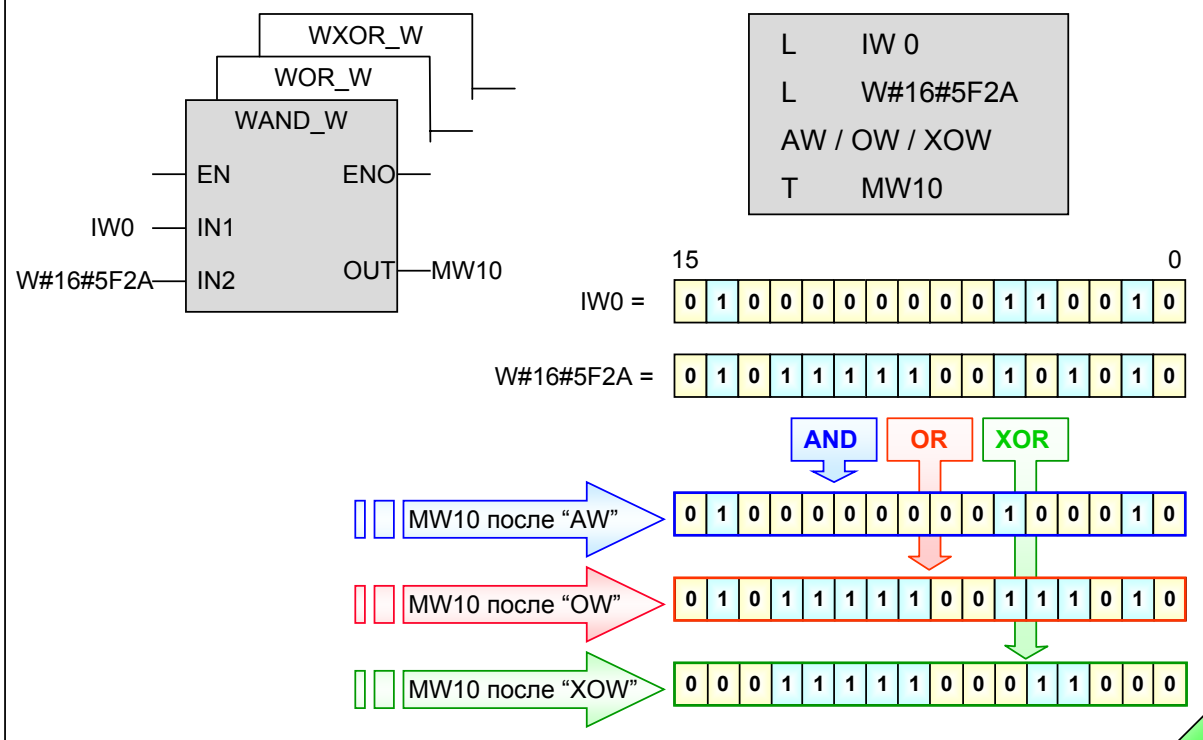
- I** сравнение двух чисел integer
- D** сравнение двух чисел double integer
- R** сравнение двух чисел real (IEEE -формат с плавающей запятой, 32 бит).

Если результат сравнения "True" (истина), то RLO равен "1". Если нет, "0".

Величины на входах IN1и IN2 можно сравнить на соответствие следующим условиям :

- ==** IN1 равно IN2
- <>** IN1 не равно IN2
- >** IN1 больше IN2
- <** IN1 меньше IN2
- >=** IN1 больше или равно IN2
- <=** IN1 меньше или равно IN2.

Операции цифровой логики



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_07E.22Information and Training Center
Knowledge for Automation

WAND_W

Операция "AND Word" выполняет над величинами, указанными на входах IN1 и IN2, поразрядное "умножение" в соответствии с таблицей истинности для операции AND. Результат операции сохраняется по адресу, указанному на выходе OUT.

Инструкция выполняется, когда EN = 1.

Пример: Замаскировать четвертую декаду, заданную на переключателях:

```

IW4=      = 0100 0100 1100 0100
W#16#0FFF = 0000 1111 1111 1111
-----
MW30      = 0000 0100 1100 0100
  
```

WOR_W

Операция "OR Word" выполняет над величинами, указанными на входах IN1 и IN2, поразрядное "сложение" в соответствии с таблицей истинности для операции OR. Результат операции OR сохраняется по адресу, указанному на выходе OUT.

Инструкция выполняется, когда EN = 1.

Пример: Установить нулевой бит MW32 в "1":

```

MW32      = 0100 0010 0110 1010
W#16#0001 = 0000 0000 0000 0001
-----
MW32      = 0100 0010 0110 1011
  
```

WXOR_W

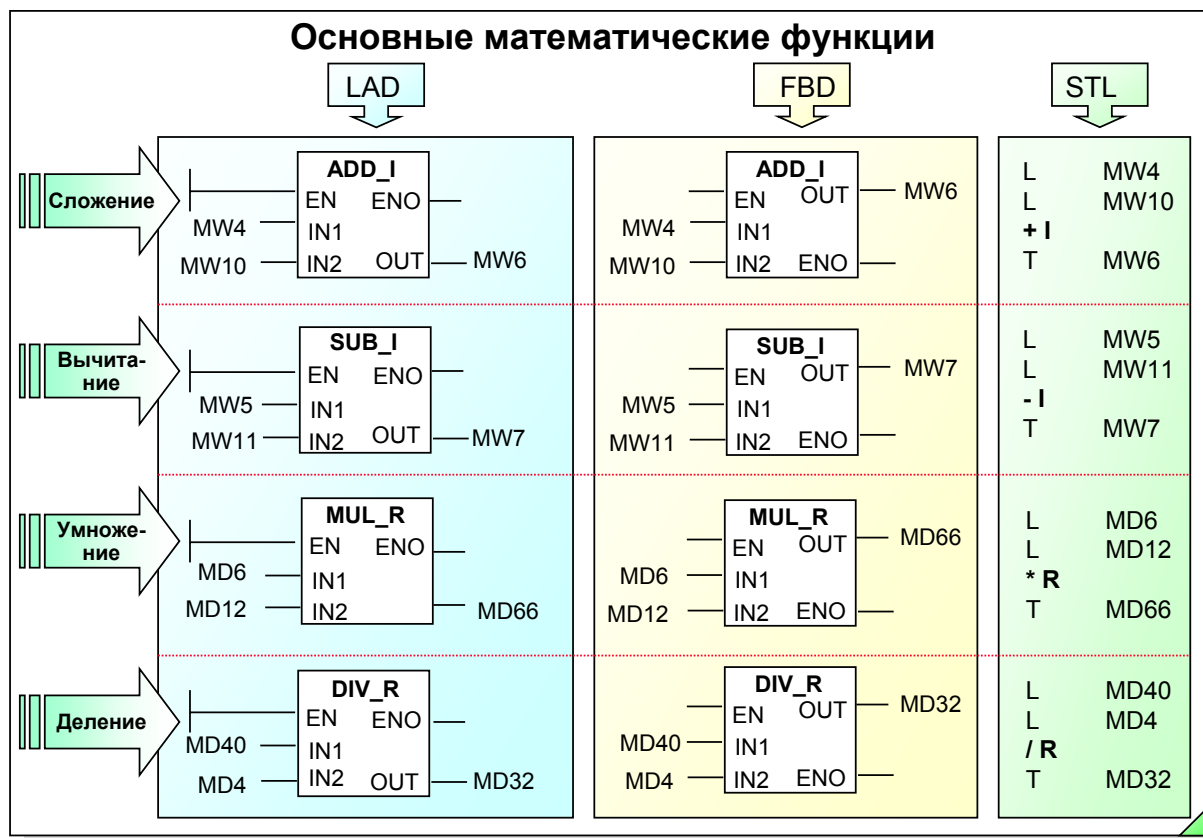
Операция "Exclusive OR Word" выполняет над величинами, указанными на входах IN1 и IN2, поразрядное "исключающее ИЛИ" в соответствии с таблицей истинности для операции XOR. Результат операции XOR сохраняется по адресу, указанному на выходе OUT.

Инструкция выполняется, когда EN = 1.

Пример: определить отличия сигнала на входе IW0 от содержимого MW28:

```

IW0      = 0100 0100 1100 1010
MW28     = 0110 0010 1011 1001
-----
MW24     = 0010 0110 0111 0011
  
```



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_07E.23Information and Training Center
Knowledge for Automation**Общие положения**

Система команд S7-300/400 поддерживает ряд математических функций. Все команды имеют аналогичный формат:

**EN
ENO**

Команда выполняется, если на входе разрешения EN RLO=1.

Если результат находится за пределами допустимого диапазона для соответствующего типа данных, биты переполнения OV и сохраненного переполнения OS устанавливаются в единицу, а на выходе разрешения ENO=0. Это предотвращает от выполнения последующие операции связанные с выходом ENO.

IN1, IN2

Величина на входе IN1 читается как первый операнд, а величина на входе IN2 как второй.

OUT

Результат математической операции сохраняется по адресу, указанному на выходе OUT.

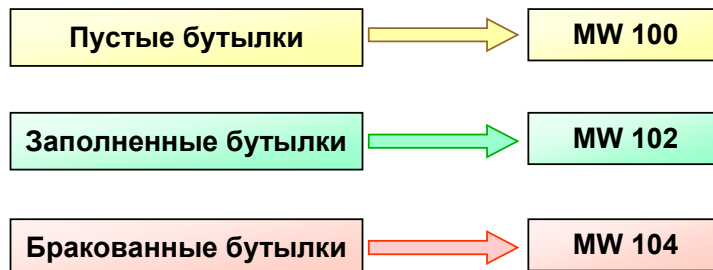
Операции

Сложение:	ADD_I	сложение чисел integer
	ADD_DI	сложение чисел double integer
	ADD_R	сложение чисел real
Вычитание:	SUB_I	вычитание чисел integer
	SUB_DI	вычитание чисел double integer
	SUB_R	вычитание чисел real
Умножение:	MUL_I	умножение чисел integer
	MUL_DI	умножение чисел double integer
	MUL_R	умножение чисел real
Деление:	DIV_I	деление чисел integer
	DIV_DI	деление чисел double integer
	DIV_R	деление чисел real

Примечание

Другие математические функции (ABS, SQR, SQRT, LN, EXP, SIN, COS, TAN, ASIN, ACOS, ATAN) рассматриваются в курсе ST-7PRO2.

Упражнение: Продолжение (данные продукции)



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_07E.24



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Цель

Дополнить функцию подсчета бутылок в программе из упражнения.

Максимальное количество бутылок, которое может быть подсчитано счетчиком равно 999. Для подсчета большего количества, Вы должны соединить последовательно несколько счетчиков.

Следовательно, для этого случая подсчета бутылок Вы должны использовать математические операции. Для управления требуются данные, приведенные на диаграмме.

Как делать

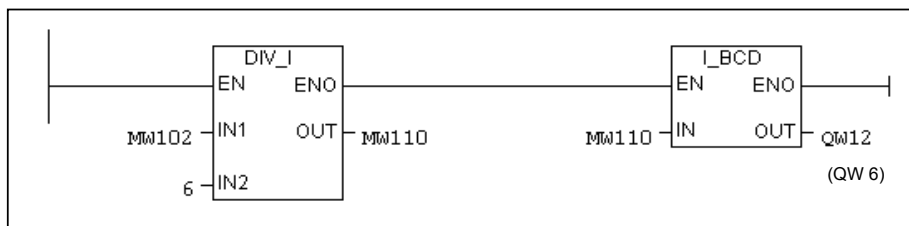
1. Удалить сегменты для подсчета бутылок в FC16 (программа "FILL").
2. Записать функцию подсчета в FC18. Когда установка включается, значения в MW 100/102/104 удаляются.

Когда обнаруживается фронт сигнала от датчиков I 16.5 (I 8.5) или I 16.7 (I 8.7), соответствующие счетчики бутылок должны увеличиваться на 1.

Разница между количеством заполненных и пустых бутылок сохраняется в MW 104.

3. Вызвать программу FC18 из OB1.
4. Загрузить все блоки программы "FILL" в CPU и тестировать Вашу программу.

Упражнение: продолжение (количество упакованных блоков)



Программа, введенная в LAD

Программа, преобразованная в STL

Программа, введенная в STL

```
L    MW    102
L     6
/I
ITB
T     QW    12
```

```
A(
L    MW    102
L     6
/I
T     MW    110
AN   OV
SAVE
CLR
A     BR
)
JNB  _002
L     MW    110
ITB
T     QW    12
_002: NOP  0
```

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_07E.25



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Цель

Сделать следующие дополнения в программе для установки разлива бутылок:

- Заполненные бутылки упаковываются в блоки по 6 штук. Количество требуемых упаковок вычисляется и отображаются на QW12 (QW6).
- Программа для этой задачи должна быть записана в FC19.

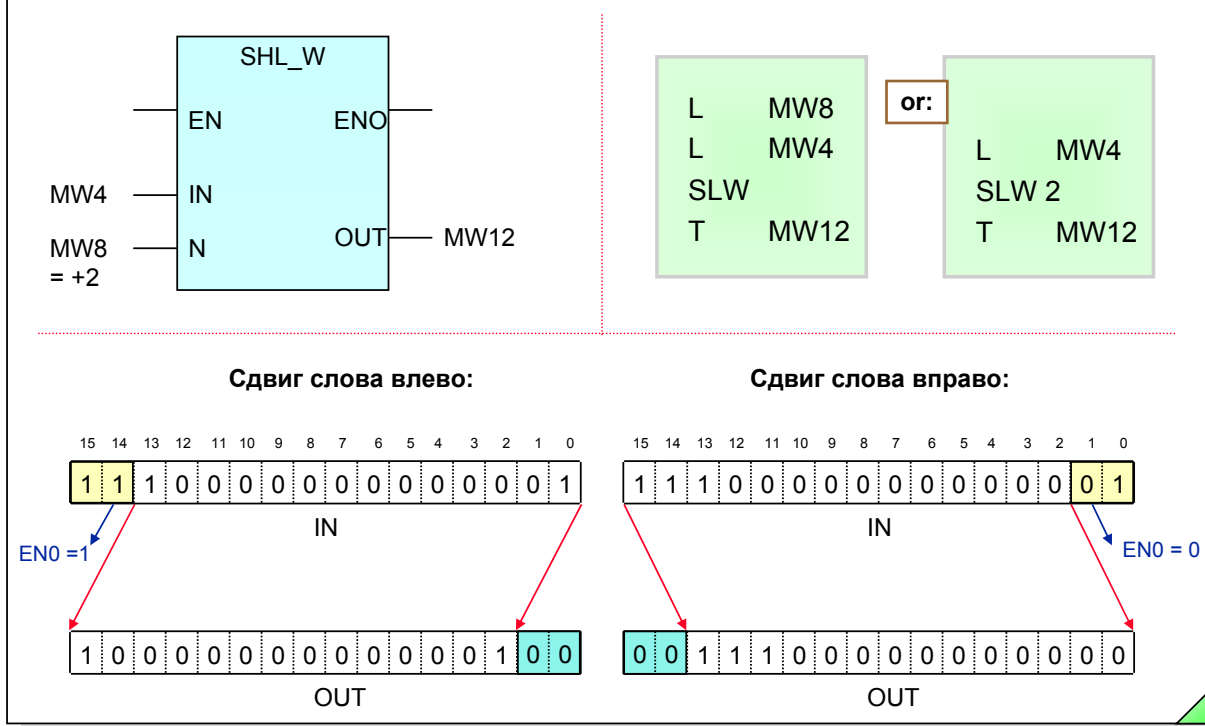
Как делать

1. Записать программу для деления количества заполненных бутылок (MW102) на число 6.
2. Преобразовать результат в код BCD.
3. Передать BCD значение на цифровой дисплей (QW12 / QW6).
4. Составить программу, затем сохранить и тестировать ее.

Результат

Число на цифровом дисплее (количество требуемых упаковок) увеличивается на 1 для каждых 6 бутылок.

Операции сдвига (слово / двойное слово)



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_07E.26Information and Training Center
Knowledge for Automation**Сдвиг**

Команда выполняется, если на входе разрешения EN RLO = 1.

SHL_W / SLW

Команда SHL_W (SLW) сдвигает биты 0 - 15 в ACCU 1 влево на количество разрядов, указанных на входе "N".

Высвобождаемые биты, расположенные справа, заполняются нулями.

SHR_W / SRW

Команда SHR_W (SRW) сдвигает биты 0 - 15 в ACCU 1 вправо на количество разрядов, указанных на входе "N".

Высвобождаемые биты, расположенные слева, заполняются нулями

ACCU1-H

Биты 16 - 31 не изменяются.

OUT

Результат операции сдвига сохраняется по адресу, указанному на выходе OUT.

N

Количество сдвигаемых бит. Допустимый диапазон для N от 0 до 15. Если N >= 16, OUT=0.

ENO

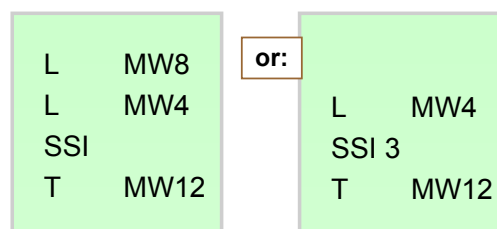
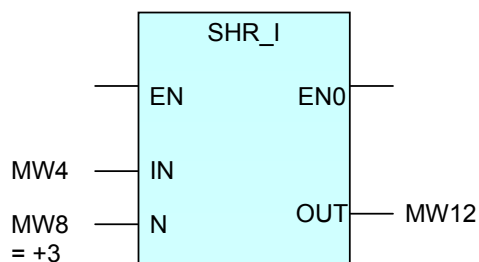
Если команда была выполнена (EN = 1), ENO индицирует состояние последнего сдвинутого бита.

При каскадном включении операций другие команды, зависящие от ENO не выполняются, если последний сдвинутый бит был равен "0".

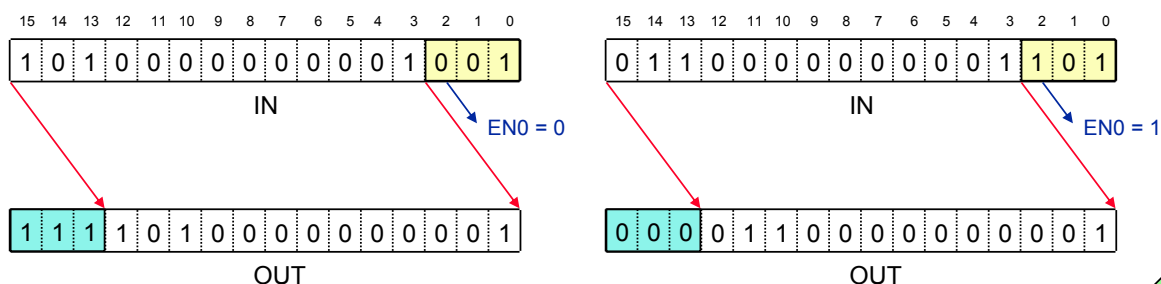
**SHL_DW / SLD
SHR_DW / SRD**

Процедуры для SHL_DW и SHR_DW похожи на операции SHL_W и SHR_W, и отличаются тем, что все содержимое аккумулятора ACCU1 (биты 0 - 31) сдвигается влево или вправо на указанное число бит.

Сдвиг вправо числа со знаком



Сдвиг вправо числа со знаком:



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_07E.27Information and Training Center
Knowledge for Automation

SHR_I / SSI

Операция Shift Right Signed Integer (сдвиг вправо со знаком) сдвигает вправо только ACCU1-L (биты 0 - 15). Биты, которые освобождаются после сдвига, заполняются знаковым битом (бит 15).

Биты 16 - 31 не изменяются. Вход N определяет количество бит, на которое должно быть сдвинуто число. Если N больше 16, выполняется сдвиг на 16 бит.

Если инструкция выполняется (EN = 1), на выход ENO поступает бит, сдвинутый последним (этот бит соответствует битам CC1 и RLO в слове состояния). Это означает, что другие инструкции, зависящие от ENO (каскадное задание операций), не выполняются, если последний сдвинутый бит был равен "0".

SHR_DI / SSD

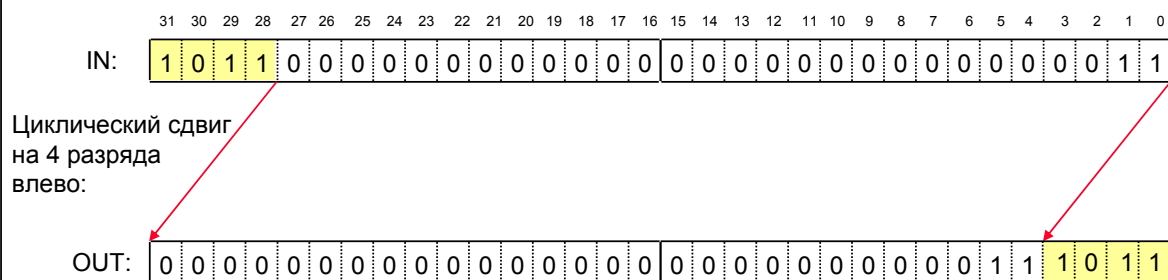
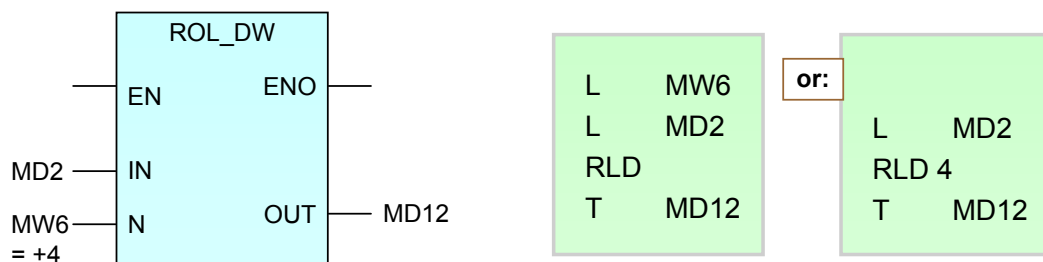
Операция Shift Right Signed Double Integer (сдвиг вправо двойного целого со знаком) сдвигает вправо все содержимое аккумулятора ACCU 1 (биты 0 - 31) на указанное число бит.

Допустимые значения для N: 0 - 32.

Примечание

Операции сдвигов более подробно рассматриваются в курсе ST-7PRO2.

Операции циклического сдвига для двойного слова



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

OUT

Date: 03.11.2005
File: PRO1_07E.28



Information and Training Center
Knowledge for Automation

ROL_DW / RLD

Операция Rotate Left Doubleword (циклический сдвиг влево двойного слова) сдвигает содержимое всего ACCU1 влево. Высвобождаемые биты заполняются значениями выталкиваемых битов.

Последний сдвинутый бит загружается в бит CC1 слова состояния и подается на выход ENO. Это означает, что другие инструкции, зависящие от ENO (каскадное задание операций), не выполняются, если последний сдвинутый бит был равен "0".

ROR_DW / RRD

Циклический сдвиг вправо двойного слова.

Примечание

Операции циклического сдвига обсуждаются более подробно в курсе ST-7PRO2.

Символика

	Symbol	Address	Data Type	Comment
1	ACT_TINT	SFC 30	SFC 30	Activate Time-of-Day Interrupt
2	BROKEN_BOTTLES	MW 104	WORD	
3	CAN_TINT	SFC 29	SFC 29	Cancel Time-of-Day Interrupt
4	Conveyor_1	DB 100	DB 100	
5	DIAGNOSTIC	DB 82	DB 82	
6	DIAGNOSTIC_STRUC	UDT 2	UDT 2	
7	DIS_IRT	SFC 39	SFC 39	Disable New Interrupts and Asynchronous Err
8	Display_Mode	Q 8.1	BOOL	
9	EMPTY_BOTTLES	MW 100	WORD	
10	FILL	SFC 21	SFC 21	Initialize a Memory Area
11	FILLING	FB 4	FB 4	
12	HORN	Q 20.7	BOOL	
13	HORN_10_30	FC 5	FC 5	
14	LIGHT_BARRIER	I 16.0	BOOL	
15	MAN_AUTO	I 0.4	BOOL	
16	MARKER_F	M 16.6	BOOL	
17	MARKER_FN_LB	M 16.0	BOOL	
18	MODE_ON	FB 2	FB 2	
19	PLANT_ON	FB 1	FB 1	
20	Switch_ON	Q 8.0	BOOL	Switch Plant ON

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_08E.1Information and Training Center
Knowledge for Automation

Содержание

Стр.

Абсолютная и символьная адресация	2
Символьная адресация - обзор	3
Вызов таблицы символов	4
Редактор: функция Search/Replace	5
Обзор: функция Filter	6
Обзор: функция Sort	7
Символьная таблица: функция Export	8
Символьная таблица: функция Import	9
Редактирование символов (в LAD/STL/FBD редакторе)	10
Символьная информация (в LAD/STL/FBD редакторе)	11
Выбор символов (в LAD/STL/FBD редакторе)	12
«Управляющий» символ	13
Упражнение: Создание таблицы символов для FC 15	14

Абсолютная и символьная адресация

A	I 0.0
=	Q8.0
A	I 0.4
=	Q20.5
Call	FC18

A	"PLANT_ON"
=	"ON_INDIC"
A	"M_FORW"
=	"MOTOR_FORW"
Call	"COUNT"

Symbol	Address	Data Type	Comment
MOTOR_FORW	Q20.5	BOOL	Мотор вперед
COUNT	FC18	FC18	Счетчик бутылок
PLANT_ON	I 0.0	BOOL	Включение установки
ON_INDIC	Q8.0	BOOL	Индикатор: Установка "Вкл."
M_FORW	I 0.4	BOOL	Кнопка: Мотор вперед

(максимум 24
символа)

(максимум 80
символов)

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_08E.2



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Абсолютная адресация

При абсолютной адресации Вы указываете адрес прямо в команде (например, I 1.0) .
В этом случае нет необходимости в таблице символов, но программа хуже читается

Символьная адресация

При символьной адресации Вы используете вместо абсолютных адресов символическое имя (например, PLANT_ON).
В символьной таблице Вы можете ввести имена для входов, выходов, таймеров, счетчиков, меркерных бит и блоков.

Примечание

При вводе имен нет необходимости вписывать кавычки. Редактор программ делает это за Вас.

Символьная адресация - обзор

Символика для:	Где хранится:	Чем создается:
Глобальные данные: - Входы - Выходы - Таймеры, счетчики - Периферия I/O	Таблица символов	Символьный редактор
Локальные данные блока: - Параметры блока - Стат./временные данные	Описательная часть блока	Редактор блоков
Метки переходов	Программная часть блока	Редактор блоков
Имена блоков: - OB - FB - FC - DB - VAT - UDT	Таблица символов	Символьный редактор
Компоненты блоков данных	Описательная часть DB	Редактор блоков

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_08E.3Information and Training Center
Knowledge for Automation

Глобальные символы (имена)

Глобальные имена объявляются в символьной таблице и могут быть использованы всеми блоками программы.

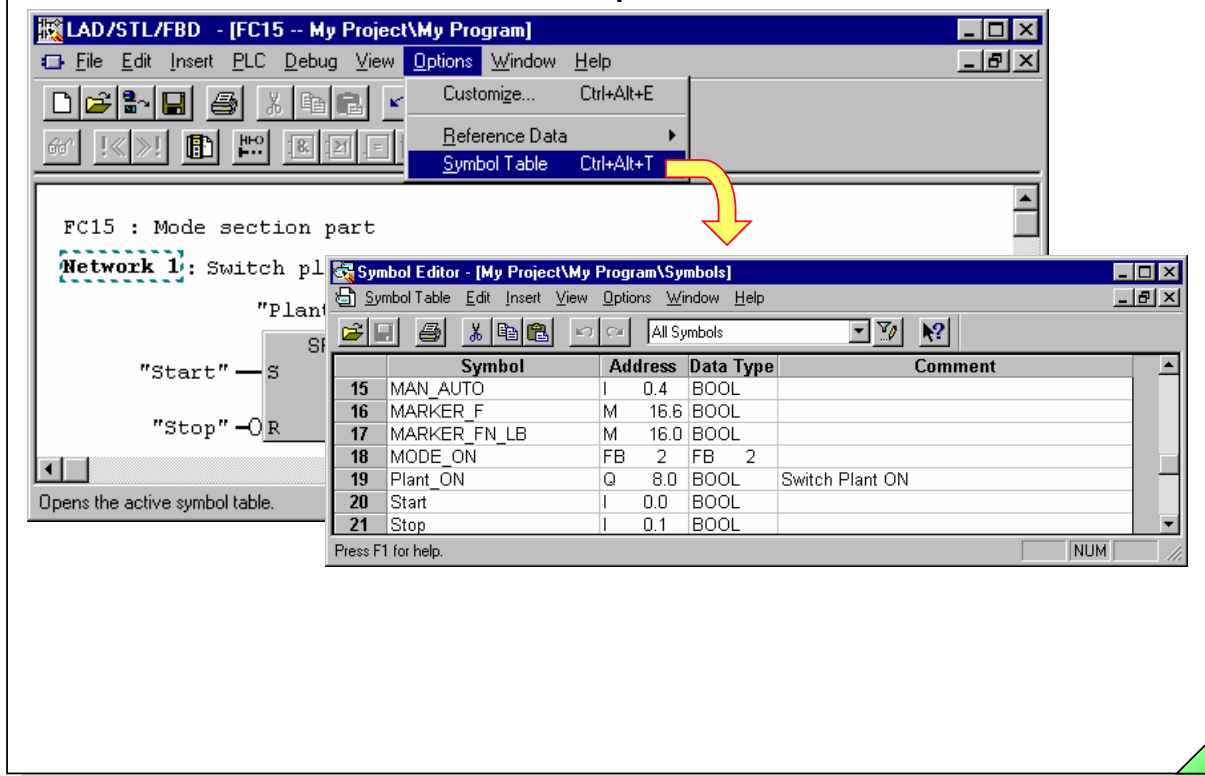
Имена в символьной таблице должны быть уникальными, т.е. каждое символическое имя должно быть представлено в таблице только один раз.

Локальные символы (имена)

Локальные имена объявляются в описательной части блока. Они могут быть использованы только внутри этого блока.

Те же самые имена можно повторно использовать в описательной части другого блока.

Вызов таблицы символов



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_08E.4



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Символьная таблица



Вы открываете таблицу символов в LAD/STL/FBD редакторе с помощью команды меню *Options -> Symbol Table*.

Вы можете также открыть символьную таблицу из SIMATIC Manager: выберите программу в левом подокне проекта и дважды щелкните на иконе "Symbols".

Структура таблицы

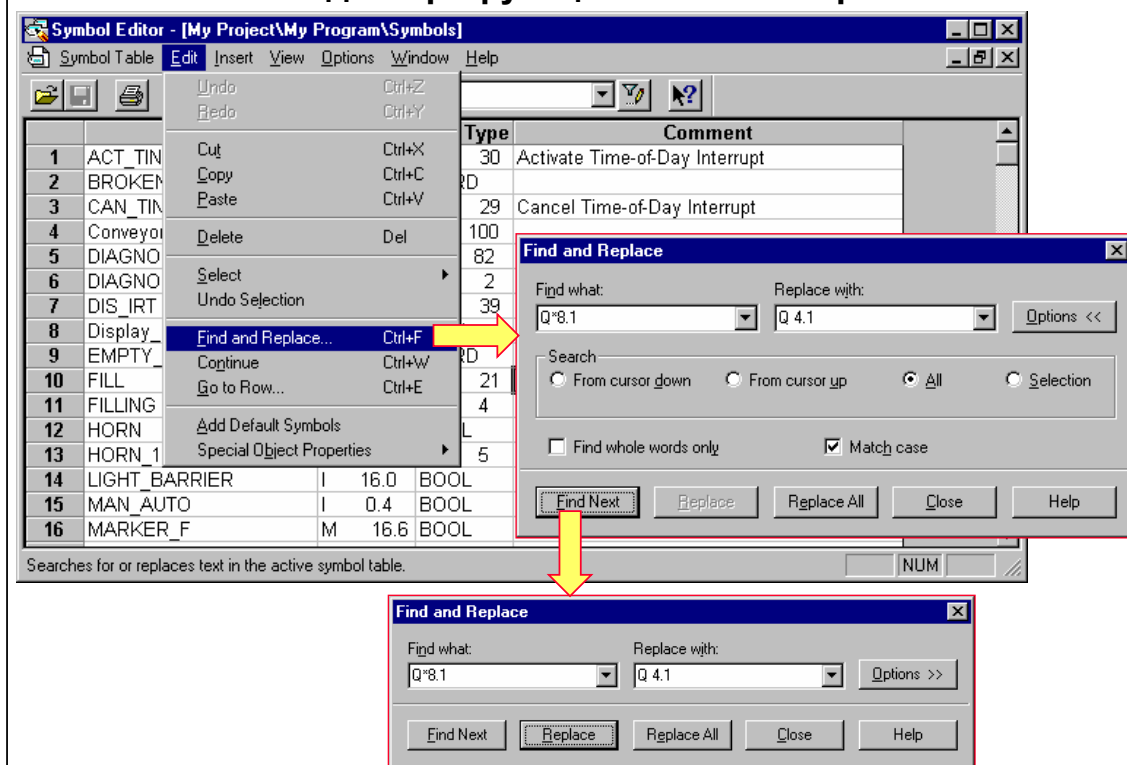
Когда Вы открываете символьную таблицу, появляется новое окно. Оно содержит столбцы для символики (symbol), адреса (address), типа данных (data type) и комментария (comment). Каждое символическое имя занимает одну строку в таблице. Пустая строка автоматически добавляется в конце таблицы для ввода нового символа.

Примечание

Символьная таблица является общей базой данных и может быть использована различными утилитами:

- редактором LAD/STL/FBD
- Monitoring and Modifying Variables (наблюдение и управление переменными)
- Display Reference Data (отображение справочных данных)

Редактор: функция Find and Replace



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_08E.5Information and Training Center
Knowledge for Automation

Search/Replace (Поиск/Замена)

В активном окне для поиска и замены текста доступны :

- **Search For:**
Ввод текста для поиска.
- **Replace With:**
Ввод текста для замены.
- **Search Only:**
Поиск и выделение указанного текста.
- **From Cursor Down:**
Поиск вниз от курсора до последней строки символьной таблицы.
- **From Cursor Up:**
Поиск вверх от курсора до первой строки символьной таблицы.
- **Match Case:**
Поиск только указанного текста с анализом строчных и прописных букв (верхнего и нижнего регистров).
- **Whole Word Only:**
Поиск указанного текста как отдельного слова, а не как части длинного слова.
- **All:**
Поиск по всей таблице, начиная с текущей позиции курсора.
- **Selection:**
Поиск текста только для выделенных строк таблицы.

Примечание

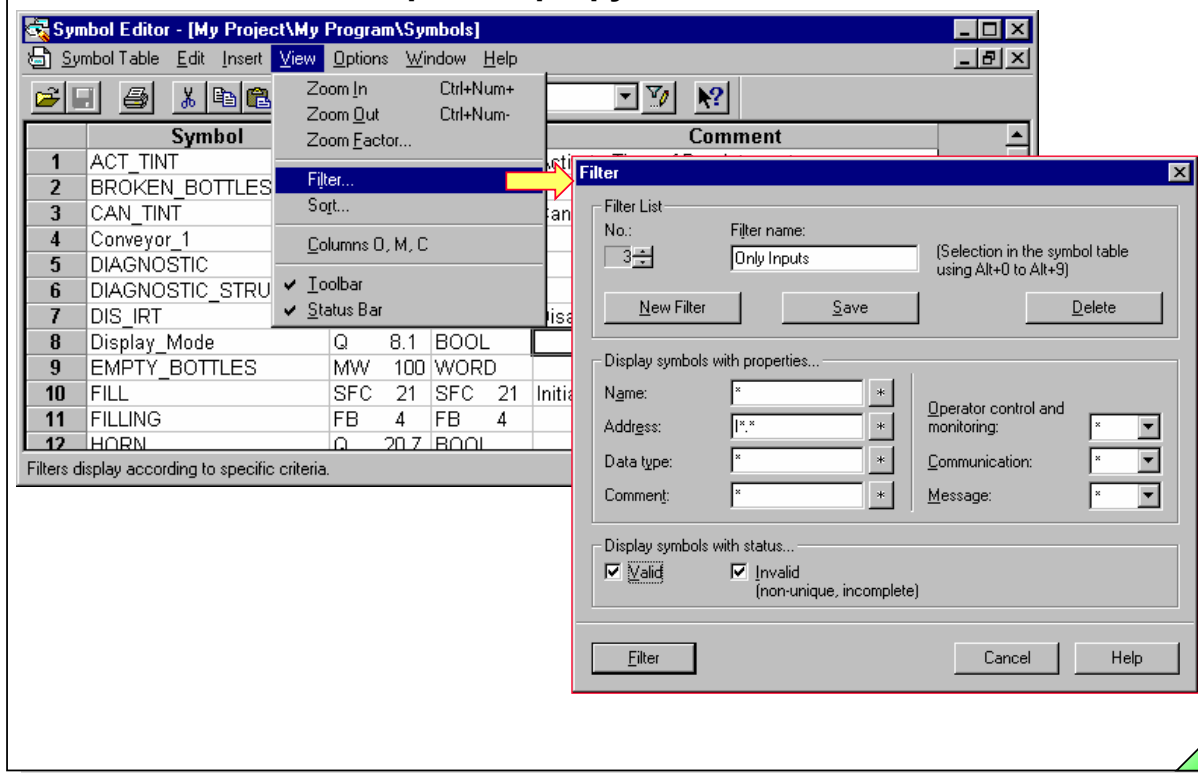
При поиске адресов вводите звездочку * после идентификатора адреса, иначе адрес не будет найден.

Пример поиска и замены

Заменить все вхождения адресов 8. адресами 4.

Find what: Q*8.* Replace with: Q 4.

Просмотр: функция Filter



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_08E.6Information and Training Center
Knowledge for Automation

Фильтр

В активном окне отображаются только символы, которые отвечают критерию, указанному в фильтре ("symbol properties").

Вы можете применить различные критерии одновременно. Критерии, указанные в фильтре, объединяются.

Symbol Properties (свойства)

Вы можете выбрать различные фильтры и объединить их согласно следующим свойствам: Name (имя), Address (адрес), Data type (тип данных), Comment (комментарий), Operator control and monitoring (управление и просмотр операторов), Communication (связь), Message (сообщение).

Допустимы сокращения символов: * и ?.

Примеры

Name (имя): M*

В таблице символов будут отображаться только те имена, которые начинаются с «M» и содержат любое число любых последующих символов.

Name (имя): SENSOR_?

В таблице символов будут отображаться только те имена, которые начинаются с «SENSOR_» и содержат один любой символ в конце.

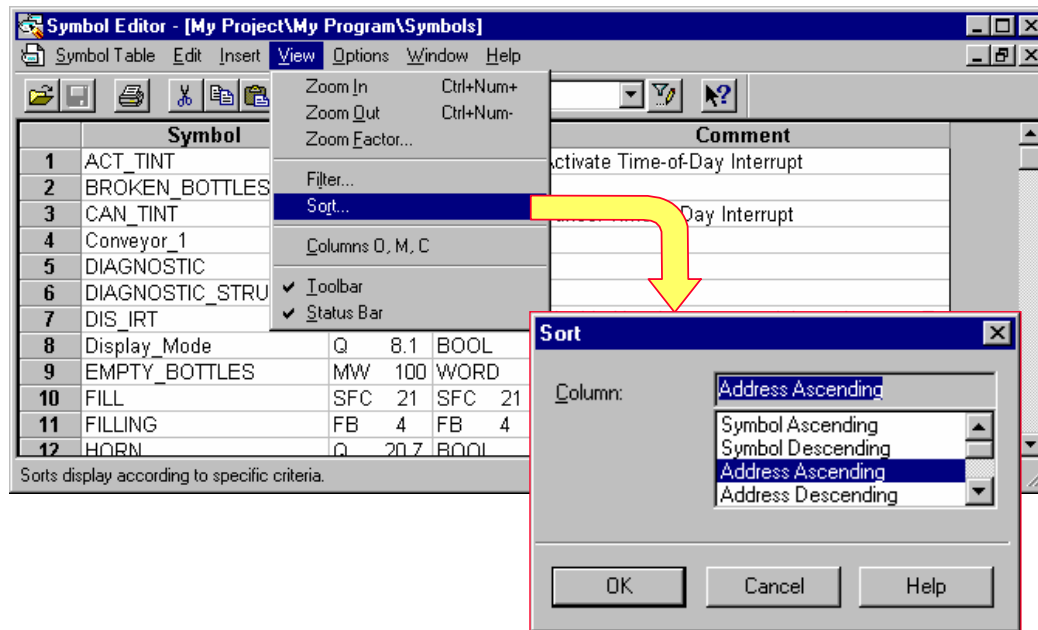
Address (адрес): E*.*

Будут отображаться только входы.

Valid, Invalid (допустимый, недопустимый)

Символы должны быть уникальными, т.е. символ или адрес должен присутствовать в таблице только один раз. Если это не так, то строки, в которых эти символы находятся, отображаются выделенным шрифтом. Если таблица символов длинная, и Вы хотите найти неоднозначные символы или адреса более быстро, Вы можете отобразить только нужные Вам строки таблицы символов, воспользовавшись меню View -> Filter и установив атрибут "Invalid".

Просмотр: функция Sort



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_08E.7



Information and Training Center
Knowledge for Automation

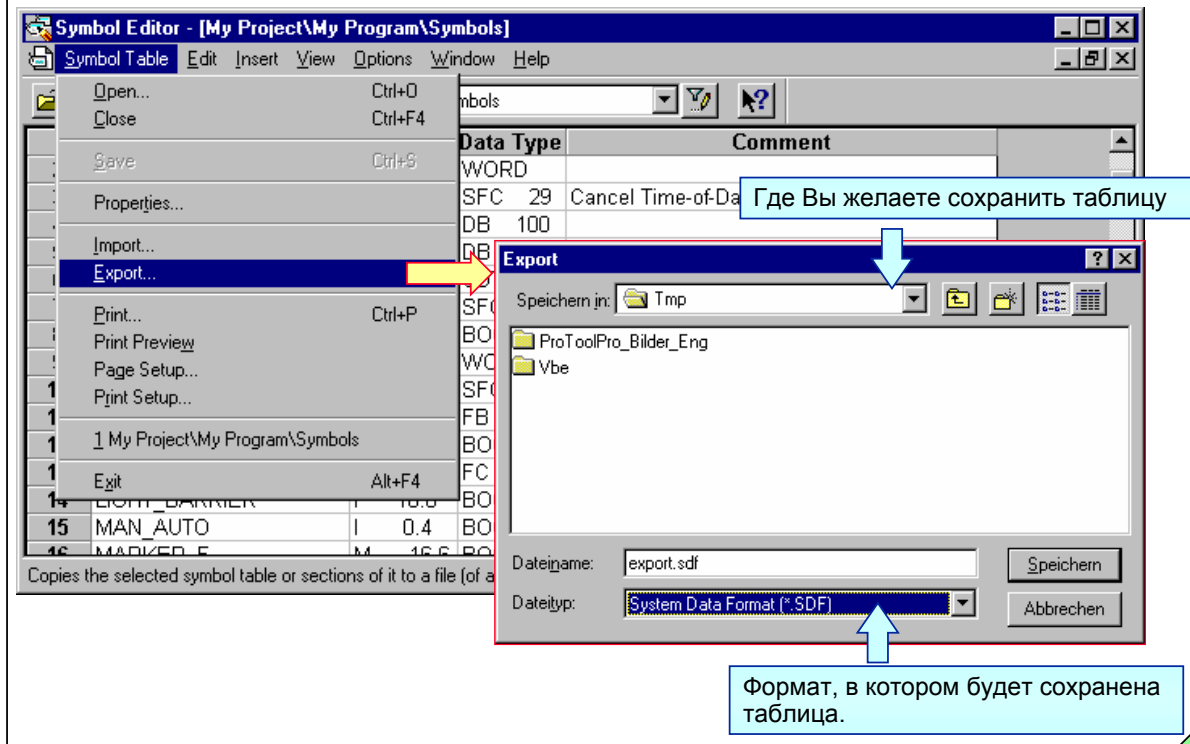
Сортировка

Данные в символьной таблице могут отображаться в алфавитном порядке. Вы используете команду меню *View -> Sort*, а затем задаете столбец, который будет использоваться для сортировки в активном окне.

Или иначе:

1. Установите указатель мыши на заголовке столбца.
2. Нажмите правую кнопку мыши. Появляется всплывающее меню, с помощью которого Вы задаете возрастающий или убывающий порядок.

Символьная таблица: функция Export



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_08E.8



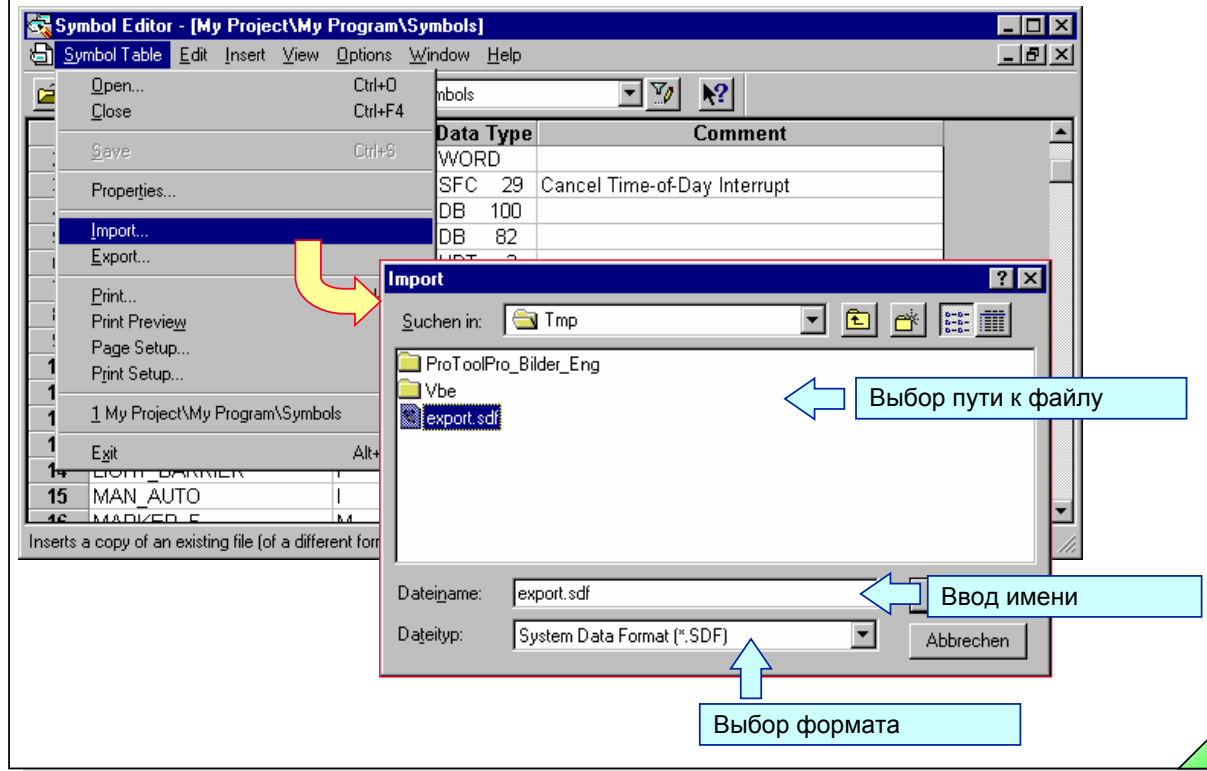
Information and Training Center
Knowledge for Automation

Общее

Команда меню *Symbol Table* -> *Export* позволяет Вам преобразовать символьную таблицу в другой файловый формат, чтобы Вы могли работать с ней в других программах. Вы можете выбрать следующие файловые форматы:

- ASCII Format (*.ASC) - текстовый формат
 - Notepad
 - Word
- Data Interchange Format (*.DIF) - формат электронных таблиц
 - EXCEL
- System Data Format (*.SDF) - формат баз данных
 - ACCESS
- Assignment List (*.SEQ) - формат для STEP 5
 - список присвоений STEP 5

Символьная таблица: функция Import



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_08E.9Information and Training Center
Knowledge for Automation

Общее

Команды меню *Symbol Table* -> *Import* позволяет Вам импортировать символьные таблицы, подготовленные в других программах.

Как делать:

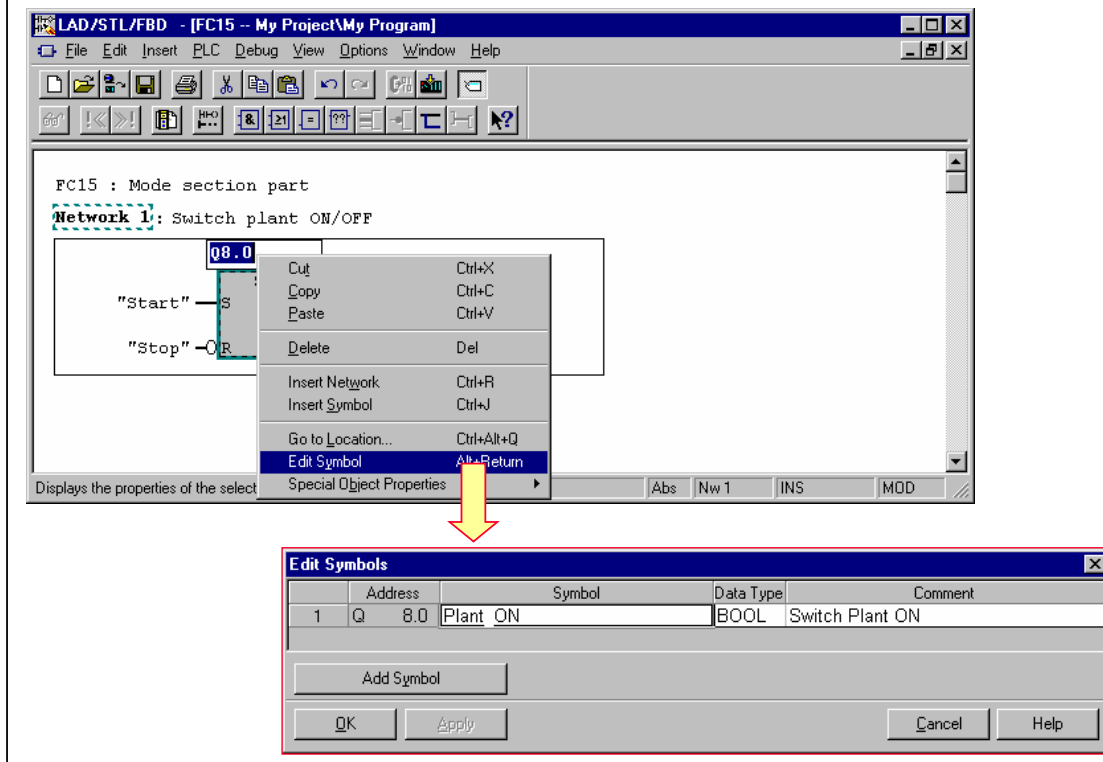
1. Выберите меню *Symbol Table* -> *Import*.
2. Выберите файловый формат в диалоговом окне "Import".
3. Выберите маршрут директория в списке «Find in:».
4. Введите имя файла в поле "File Name:"
5. Подтвердите "OK".

Типы файлов

Вы можете импортировать файлы в следующих форматах:

- ASCII-формат (*.ASC)
 - Notepad
 - Word
- Data Interchange Format (*.DIF)
 - EXCEL
- System Data Format (*.SDF)
 - ACCESS
- Assignment List (*.SEQ)
 - список назначений STEP 5

Редактирование символов (в LAD/STL/FBD редакторе)



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_08E.10



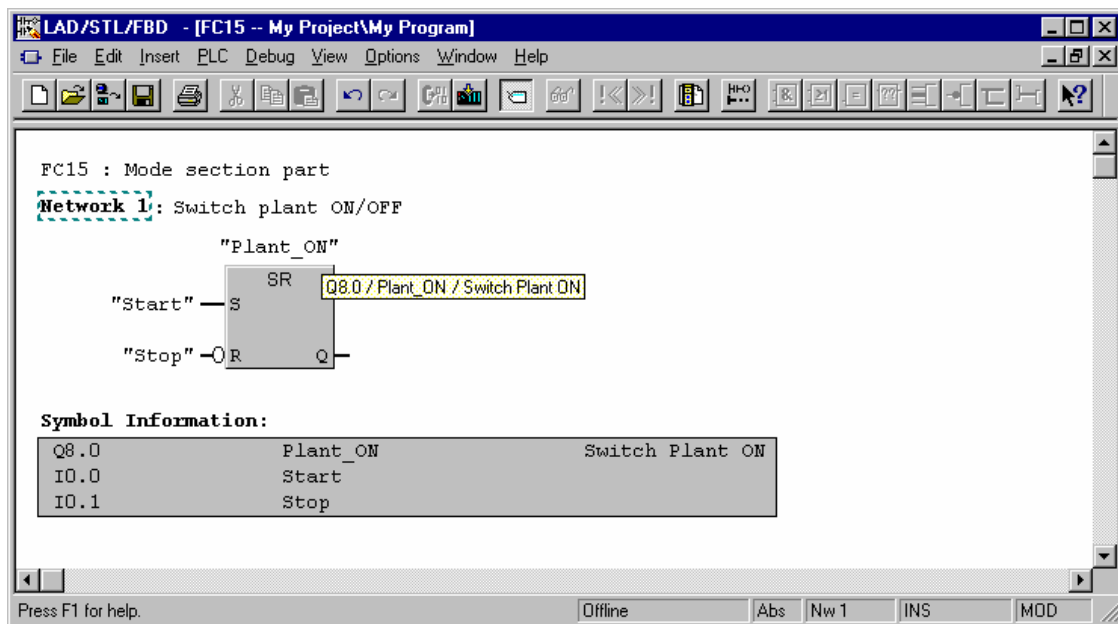
Information and Training Center
Knowledge for Automation

Редактирование

Команда меню *Options* -> *Edit Symbols* или щелчок правой кнопки мыши на адресе с последующим выбором пункта выпадающего меню *Edit Symbol* позволяет Вам назначать символические имена для абсолютных адресов непосредственно при редактировании программы. Имена автоматически вводятся в символьную таблицу.

Имена, которые уже есть в символьной таблице, отображаются другим цветом. Они не могут снова быть использованы в таблице.

Символьная информация (в LAD/STL/FBD редакторе)



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_08E.11



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Адресация

В редакторе LAD/STL/FBD Вы можете выбрать отображение операндов в одном из двух вариантов с помощью команды меню *View -> Symbolic Representation*:

- Символьная адресация
- Абсолютная адресация

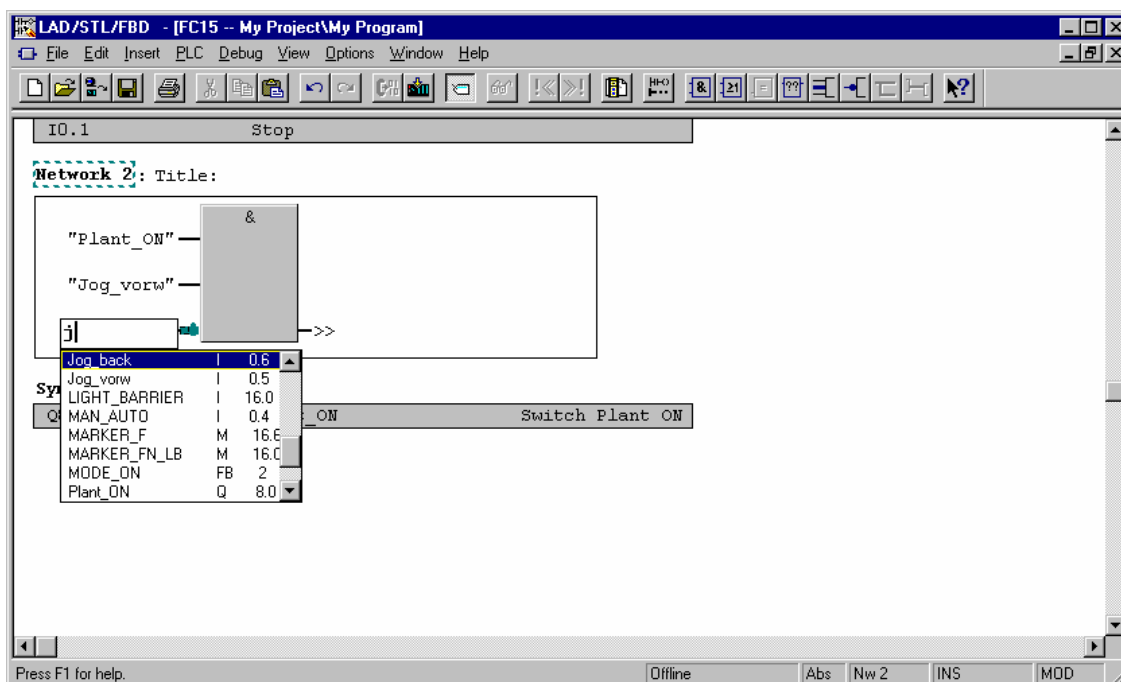
Вы можете отобразить символьные и абсолютные адреса операндов, выбирая пункт меню *View -> Symbol Information*.

Присвоения находятся в сети в LAD/FBD, а в STL они находятся в строке выражения.

Примечание

При помещении указателя мыши на адрес появляется подсказка с символьной информацией для этого адреса.

Выбор символов (в LAD/STL/FBD редакторе)



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_08E.12



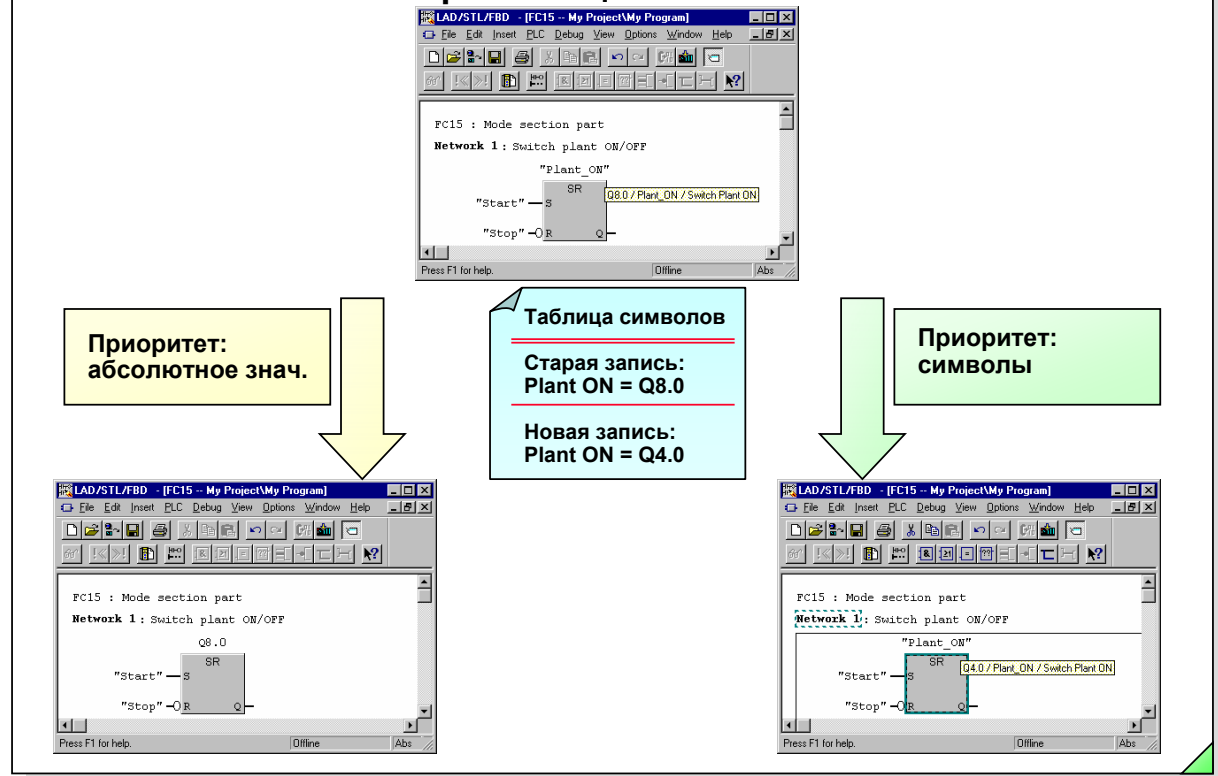
Information and Training Center
Knowledge for Automation

Введение

Вы можете использовать пункт меню *View -> Display -> Symbol Selection* для упрощения написания программы в символьном представлении.

Когда Вы помечаете адреса, при вводе первой буквы имени символа, появляется часть таблицы символов. Она содержит все имена, начинающиеся с этой буквы. Если щелкнуть на определенном имени, то оно будет вставлено в Вашу программу.

«Управляющие символы»



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_08E.13Information and Training Center
Knowledge for Automation

Введение

Если вы хотите изменить присвоения в символьной таблице уже существующей программы, то выберите, что важнее – абсолютный или символический адрес.

Выбор

В SIMATIC Manager выберите правой кнопкой мыши папку "Blocks " программы S7. Выберите пункт меню *Properties (свойства)*, а затем закладку "Blocks".

Вы можете выбрать "Absolute Value " (абсолютное значение) или "Symbol" (имя) в поле "Priority" (приоритет).

Приоритет:
абсолютное
значение

При таком выборе, если Вы при редактировании измените присвоение адреса в символьной таблице, то абсолютный адрес операнда в программе не изменится. В приведенном примере выход Q8.0 (символическое имя "Plant On") было изменено на имя Q4.0 в таблице символов. С установленным приоритетом по абсолютному значению, программа продолжает использовать выход Q8.0.

Приоритет:
имя

При этом выборе, если меняется абсолютный адрес операнда в символьной таблице, он изменяется в о всей программе. В примере выше, выход Q8.0 (имя символа "Plant On") было изменено на выход Q4.0 в символьной таблице. С установкой приоритета по имени, адрес Q8.0 изменяется на Q4.0 во всей программе. Измененный адрес также сохраняется в символьной таблице. Таким способом Вы можете изменять абсолютные адреса в программе пользователя, использующей символьные имена.

Упражнение: Создание таблицы символов для FC 15

Символ	Адрес (версия A)	Адрес (версия B)
Plant On	Q 8.1	Q 4.1
Manual Mode	Q 8.2	Q 4.2
Automatic Mode	Q 8.3	Q 4.3
Conveyor Forward	Q 20.5	Q 8.5
Conveyor Backward	Q 20.6	Q 8.6
Start	I 0.0	I 0.0
Stop	I 0.1	I 0.1
Jog Forward	I 0.2	I 0.2
Jog Backward	I 0.3	I 0.3
Automatic/Manual	I 0.4	I 0.4
Enter Mode	I 0.5	I 0.5

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_08E.14Information and Training Center
Knowledge for Automation

Цель

Создать символьную таблицу, представляющую первую часть программы заполнения бутылок

Как делать

Создать символьную таблицу для S7 program "FILL".

1. Открыть редактор символьной таблицы из редактора LAD/STL/FBD путем выбора команды меню *Options -> Symbol Table*.
2. Редактировать символьную таблицу.
3. Запомнить символьную таблицу с помощью команды меню *Symbol Table -> Save* и вернуться в редактор LAD/STL/FBD.
4. Открыть блок FC15.
5. Выбрать команду меню *View -> Symbolic Representation* или нажать мышью на иконке в панели инструментов.
6. Посмотрите на вашу программу в символьном представлении адресов, а затем выберите команду меню *View -> Display->Symbol Information*.



Результат

Символические имена теперь отображаются для всех адресов в программе, для которых они назначены. Вы можете вернуться к абсолютным адресам, отменив в меню *View* выбор *Symbolic Representation*.

Функции тестирования и отладки



SIMATIC S7

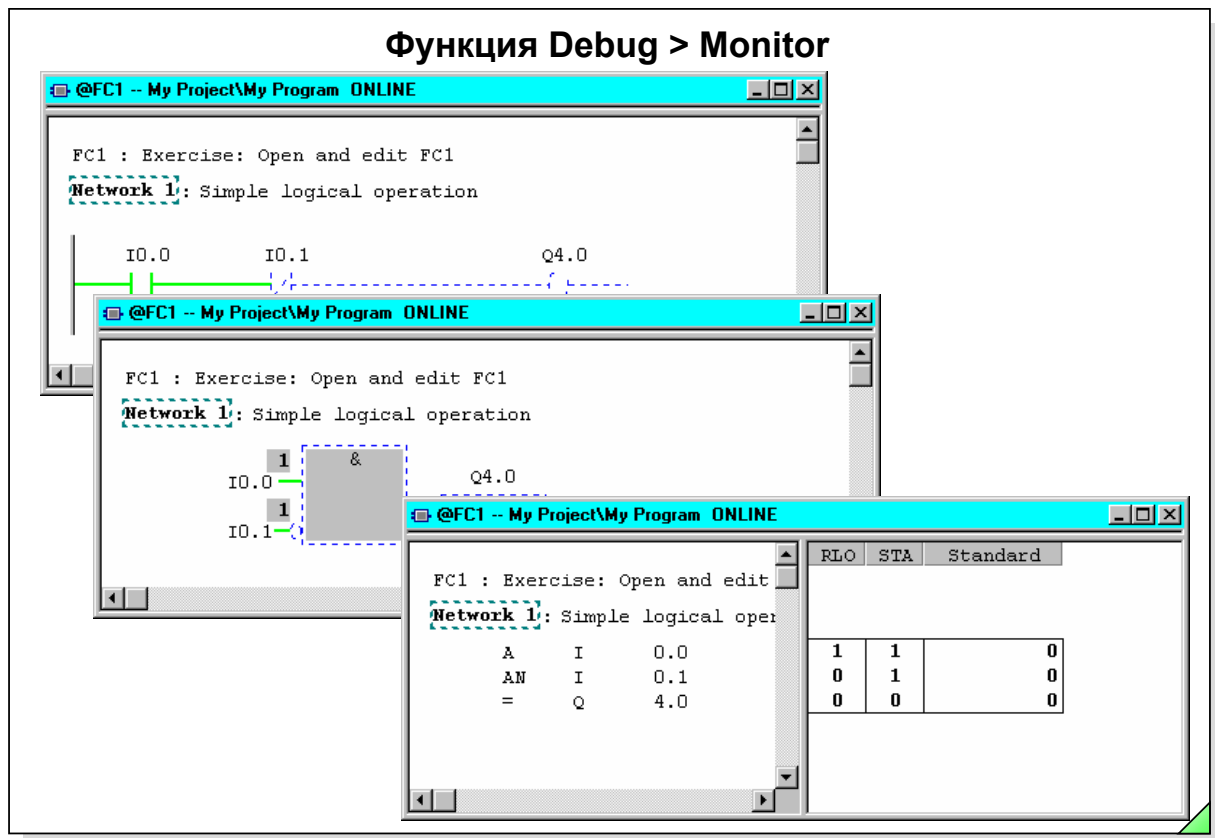
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_09E.1Information and Training Center
Knowledge for Automation

Содержание

Стр.

Функция Debug - Monitor	2
Способы тестирования	3
Использование триггерных точек	4
Выбор отображаемой информации	5
Вызов инструмента «Monitor/Modify Variables»	6
Ввод таблицы переменных	7
Контроль и изменение переменных	8
Установка триггерных точек	9
Сохранение таблицы переменных	10
Открытие таблицы переменных	11
Установка соединения с CPU	12
Изменение выходов в режиме Stop	13
Принудительное изменение	14
Точки останова (часть 1)	15
Точки останова (часть 2)	16
Упражнение: контроль и изменение переменных	17
Упражнение: изменение переменных в режиме Stop	18
Упражнение: триггерные точки для изменения переменных	19
Упражнение: принудительное изменение	20
Упражнение: статус программы и контроль переменных	21



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_09E.2Information and Training Center
Knowledge for Automation**Функция "Monitor"**

Вы можете активировать функцию "Monitor" для открытого блока, если нажмете мышью на кнопку "Очки" или выберите пункт меню *Debug -> Monitor*.

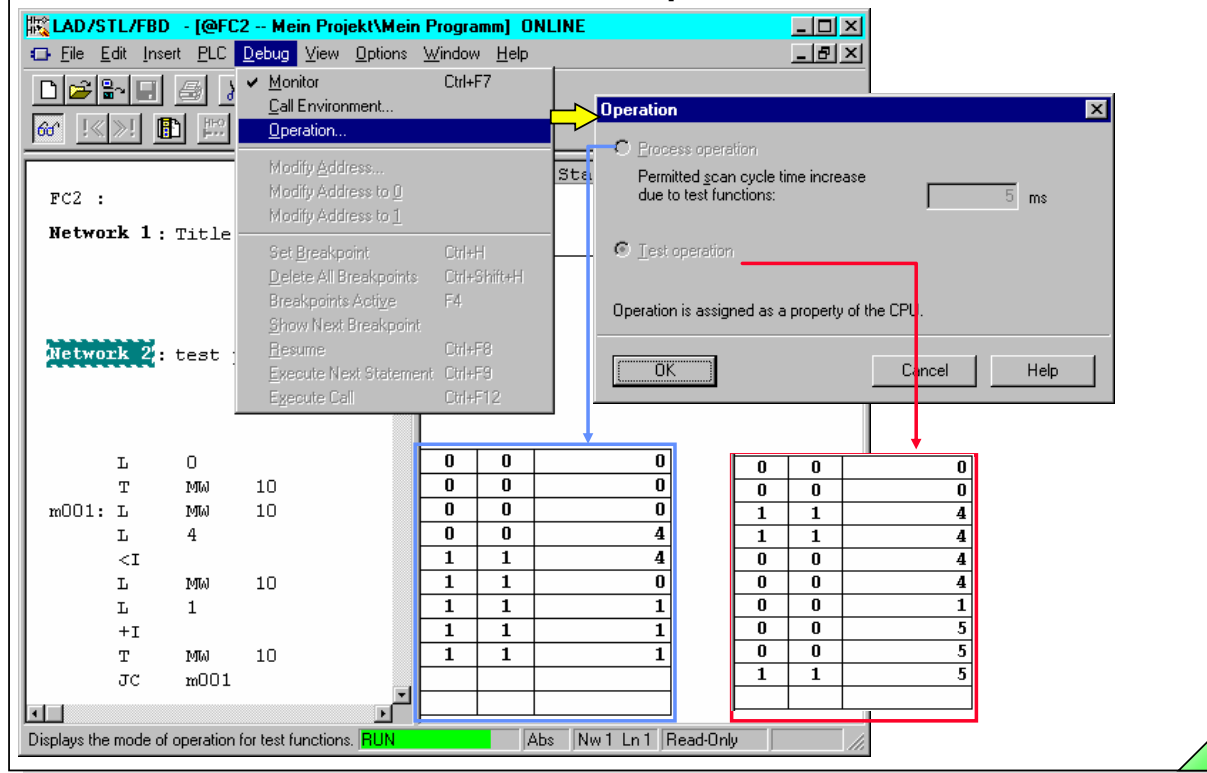
В режиме "Monitor" LAD / FBD элементы отображаются разными цветами. Вы можете изменить настройки цвета элементов с помощью пункта меню *Options -> Customize*.

- Например.:
- Status fulfilled (активный элемент) -> зеленый цвет
 - Status not fulfilled (неактивный элемент) -> синий цвет

Примечания

1. Когда активирована функция "Monitor", Вы не можете редактировать Вашу программу и изменить вид отображения (LAD, STL, FBD).
2. Состояние блока может проверяться только тогда, когда эта часть программы выполняется. Состояние блока не может проверяться, если CPU находится в режиме STOP или если данный блок не вызывается.

Способы тестирования



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_09E.3Information and Training Center
Knowledge for Automation**Функция
Debug -> Operation**

По этой команде меню можно выбрать один из двух способов функционирования CPU по отношению к тестированию, которые отличаются использованием времени цикла программы:

- Process operation - функционирование процесса
- Test operation - тестирование процесса.

**Process
Operation**

В режиме "Process operation" функции тестирования ограничены, чтобы увеличение времени цикла не превысило допустимое время сканирования, выбранное в настройках CPU.

Состояние программных циклов проверяется только для первого прохода цикла.

В этом режиме не могут быть выполнены функции "breakpoint" (точки останова) и "single-step program execution" (пошаговое выполнение программы) (см. главу "Специальные характеристики S7-400").

Test Operation

В режиме "Test operation" могут без ограничений выполняться все тестовые функции. Состояние программных циклов определяется для каждого его прохода.

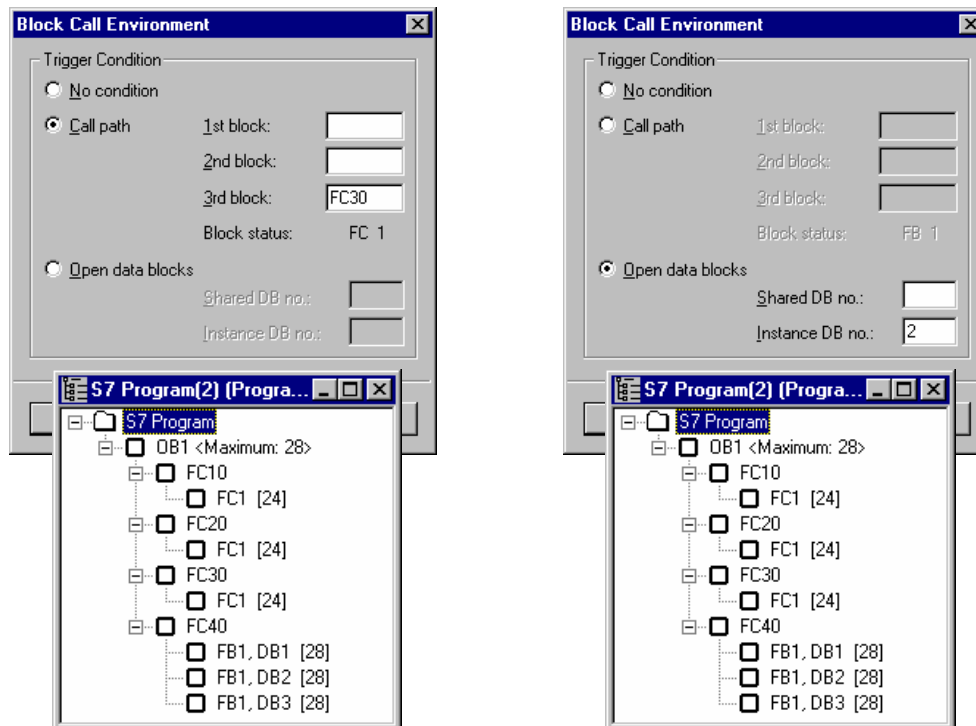
Этот режим тестирования может значительно увеличить время цикла сканирования.

**Назначение
параметров**

Выбор способа функционирования через Debug -> Operation возможен только тогда, когда способ функционирования CPU не задан в конфигурации аппаратных средств.

Способ функционирования может быть определен при назначении параметров CPU для группы "Protection" (только для новых CPU!). В этом случае заданный режим не может быть изменен в диалоговом окне "Operation".

Использование триггерных точек



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_09E.4



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Триггерные точки

Если Вы выберете пункт меню *Debug -> Call Environment*, появится диалоговое окно, приведенное на слайде. Здесь Вы можете ввести путь вызова. Это особенно полезно, если в программе, которую Вы отлаживаете, блок вызывается несколько раз, а Вы хотите отладить только один определенный вызов. Вы можете также указать, как условия срабатывания, вызываемые блоки данных. Отображение статуса блока начинается с точки, с которой открывается указанный DB.

Путь вызова

В примере FC1 вызывается 3 раза (см. структуру программы). Чтобы Вы могли отдельно контролировать вызов, введите три блока, находящихся непосредственно перед блоком статуса. Для этого необходимо, чтобы вызов происходил в последовательности указанных блоков. Чтобы контролировать третий вызов, укажите третий блок в примере FC30.

Открытые блоки данных

В примере FB1 вызывается несколько раз из блока FC40. В этом случае путь вызова не может использоваться для отладки. Здесь для отладки Вы используете, как триггер, открытый блок данных. Как правило FB используется с вызовом DB, поэтому Вы можете использовать вхождение DB в числовое поле DB2, как условие срабатывания триггера. В примере DB 1 был использован для первого вызова, DB 2 для второго и DB 3 для третьего. Вы ввели DB 2 для того, чтобы увидеть второй вызов.

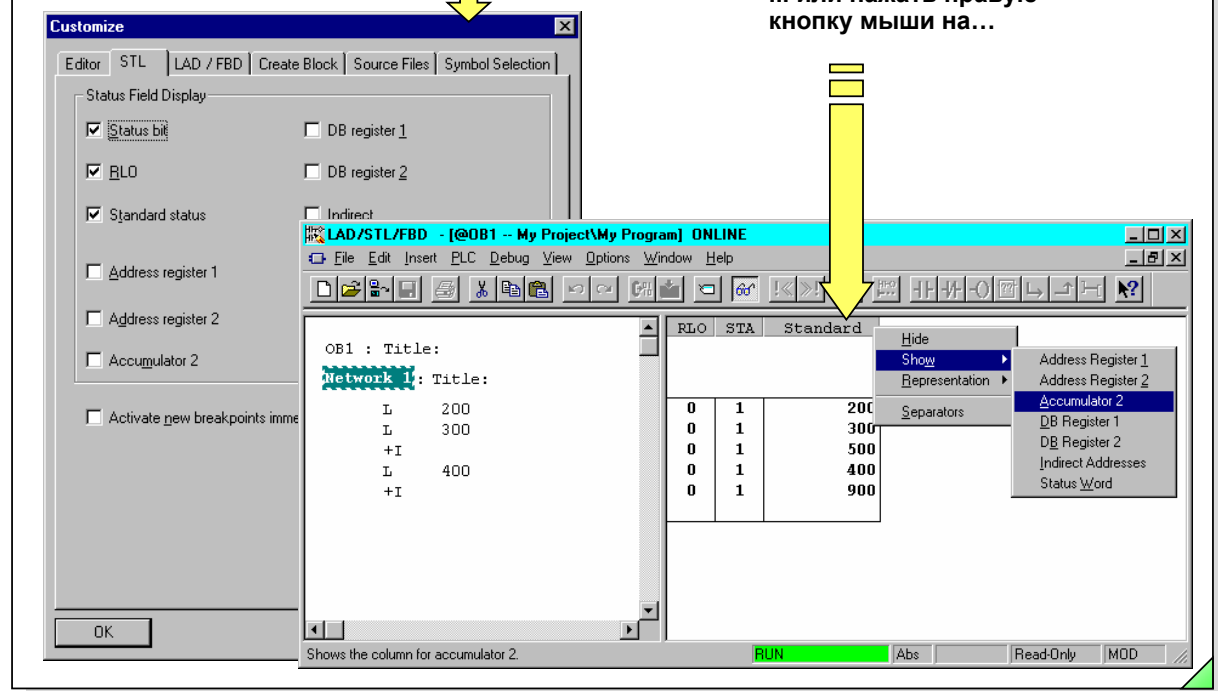
Примечание

Режим "Test Operation" (проверка) необходим для отладки с использованием пути вызова.

Выбор отображаемой информации

LAD/STL/FBD Editor -> Options -> Customize

... или нажать правую кнопку мыши на...



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_09E.5



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Введение

На этой страничке Вы можете выбрать, какую именно информацию отображать на экране в STL. По умолчанию, Вы видите бит состояния (Status Bit), RLO и стандартное состояние (Standard status). Для отображения дополнительной информации выберите пункт меню *Options -> Customize -> STL*.

Диалоговое окно

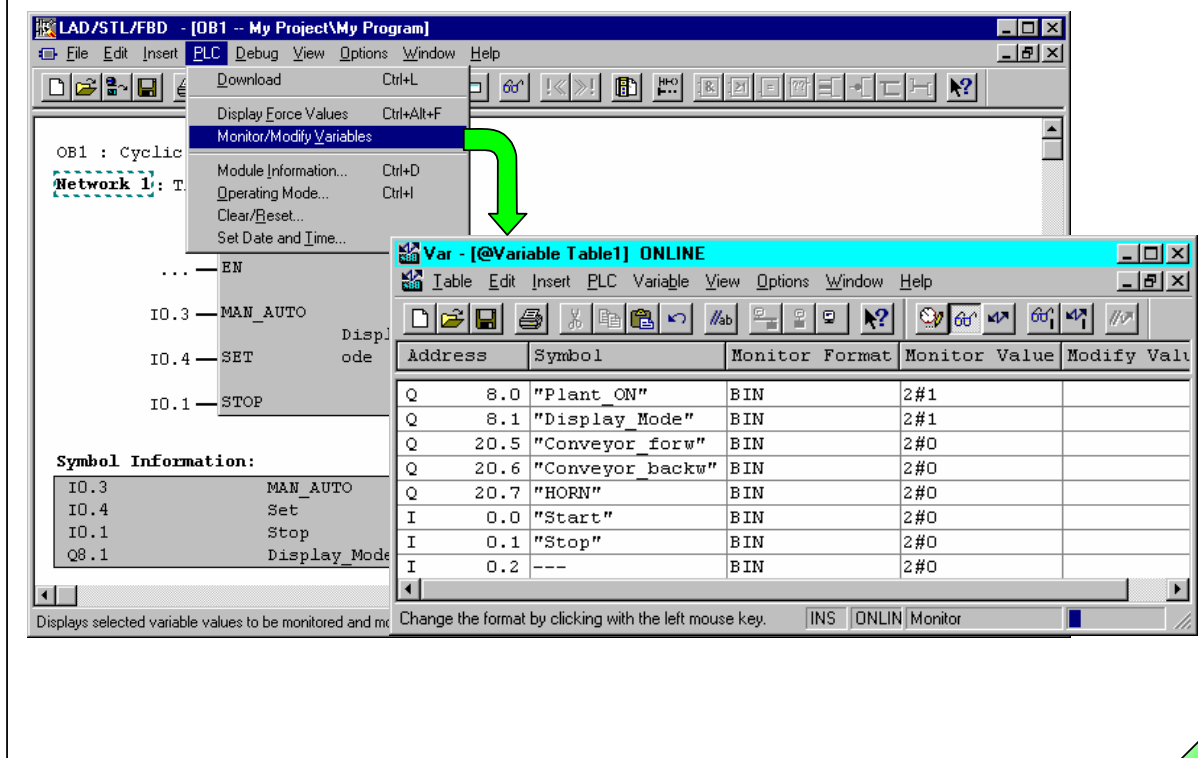
В диалоговом окне, в добавок к отображаемой по умолчанию информации, Вы можете включать следующее:

- AR1 (адресный регистр 1), имеет смысл только при косвенной адресации
- AR2 (адресный регистр 2), имеет смысл только при косвенной адресации
- Accumulator 2 (аккумулятор 2)
- DBR1 регистр блока данных 1 (открыта глобальная или первая DB)
- DBR2 регистр блока данных 2 (открыта локальная или вторая DB)
- Косвенная адресация, имеет смысл только при косвенной адресации памяти (показывает содержимое MD and DD, т.е. с инструкцией L IW [MD 100]).

Примечание

Когда запущен контроль состояния программы, Вы можете скрывать или показывать дополнительную информацию, Вы можете менять форму представления (десятичная, шестнадцатеричная, вещественная) или отображать разделители. Чтобы сделать это, нажмите правой кнопкой мыши на заголовке RLO, STA .. и выберите пункт меню, который Вы хотите увидеть (см. экран).

Вызов инструмента «Monitor/Modify Variables»



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_09E.6Information and Training Center
Knowledge for Automation

Общее

Утилита "Monitoring and Modifying Variables" позволяет наблюдать в выбранном формате состояние переменных вашей программы. Она также позволяет Вам модифицировать состояние переменных в CPU.

Панель инструментов

Вы можете изменить панель инструментов через команду меню *View -> Toolbars*. Имеются три различные панели инструментов, которые Вы можете активировать или деактивировать:

- Standard



- View



- Variable



Режим View

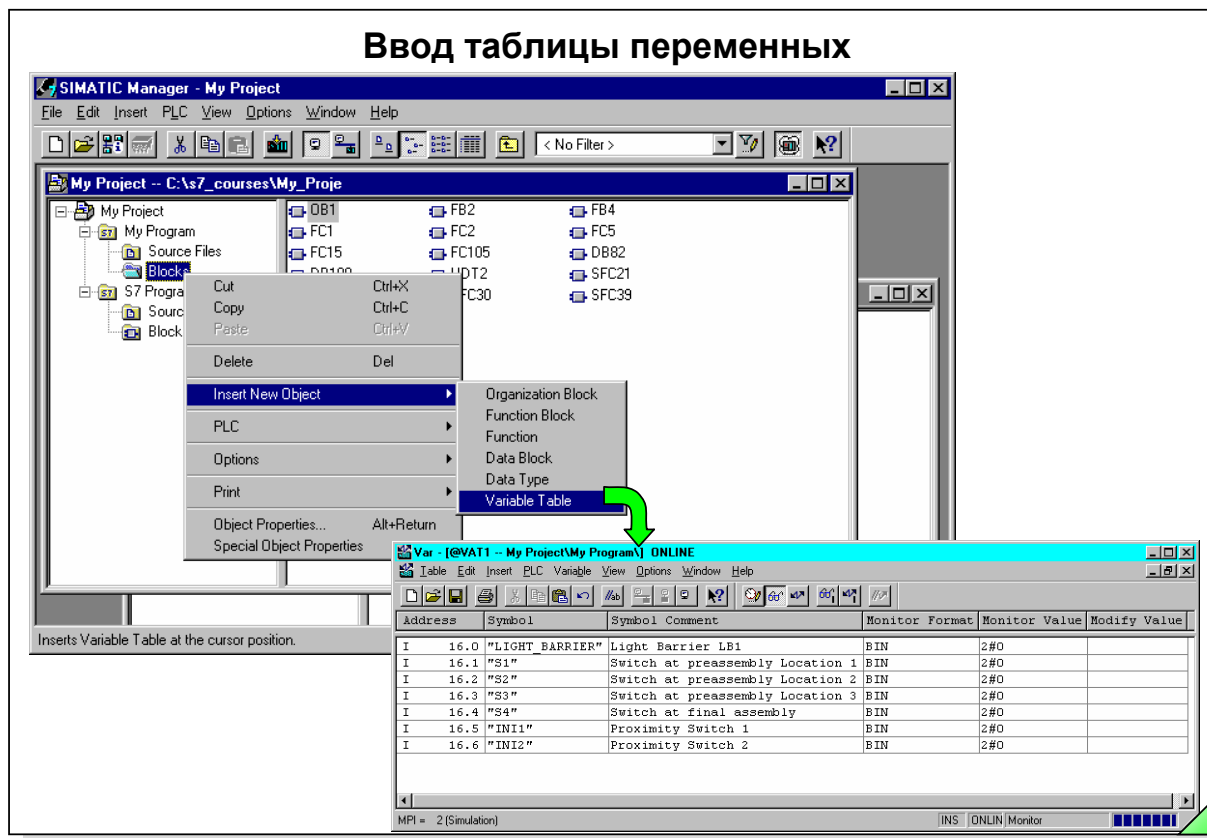
Вы можете отрегулировать количество столбцов в таблице переменных, выбирая команды меню

View -> Symbol / Symbol Comment / Monitor Format / Monitor Value / Modify Value

или используя панель "View".

Address	Symbol	Monitor Format	Monitor Value
I 0.0	"Start"	BIN	2#0

Ввод таблицы переменных



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_09E.7



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Создание VAT

Имеется два различных варианта создания таблицы переменных:

1. В редакторе LAD/STL/FBD выбрать пункт меню *PLC -> Monitor/Modify Variables*. Вы можете использовать эту таблицу непосредственно в on-line режиме.
2. В Simatic Manager выбрать для открытой папки "Blocks" пункт меню *Insert New Object -> Variable Table*. Эта таблица создается в режиме offline. Когда Вы сохранили таблицу, то Вы можете открыть ее позже, переключиться на online режим, а затем переходить к тестированию.

Таблица

Каждая переменная, которая должна проверяться или модифицироваться, занимает одну строку.

В таблице переменных имеются следующие значения столбцов::

Address

Абсолютный адрес переменной.

Symbol

Символьное имя переменной. Это имя, указанное в символьной таблице.

Symbol Comment

Комментарий символьного имени из символьной таблицы.

Monitor Value

Содержимое переменной после последней коррекции..

Monitor Format

Этот столбец служит для задания формата переменной, например, HEX. Вы можете изменить формат переменной двумя способами:

- Кликните на поле в столбце "Monitor Format" правой кнопкой мыши для отображения списка возможных форматов.
- Или кликните на поле в столбце "Monitor Format" левой кнопкой мыши, повторяя это до тех пор, пока не увидите желаемый формат.

Modify Value

В этом столбце Вы вводите новое значение переменной.

Контроль и изменение переменных

Address	Symbol	Monitor Format	Monitor Value	Modify Value
QW 12	"Display"	DEC	8448	
Q 8.0	"Plant_ON"	BIN	2#1	
Q 8.1	"Display_Mode"	BIN	2#1	
Q 20.5	"Conveyor_forw"	BIN	2#0	
Q 20.6	"Conveyor_backw"	BIN	2#0	
Q 20.7	"HORN"	BIN	2#0	
I 0.0	"Start"	BIN	2#0	
I 0.1	"Stop"	BIN	2#0	
I 0.2	---	BIN	2#0	
I 0.3	"MAN AUTO"	BIN	2#0	
I 0.4	"Set"	BIN	2#0	
I 0.5	"Jog vorw"	BIN	2#0	
I 16.0	"LIGHT_BARRIER"	BIN	2#0	
I 16.1	"S1"	BIN	2#0	

MPI = 2 (Simulation) INS ONLIN Monitor

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_09E.8Information and Training Center
Knowledge for Automation

Наблюдение

Вы можете наблюдать переменные двумя способами:

- Контролируемые переменные могут быть обновлены однократно с помощью команды меню *Variable -> Update Monitor Values* или активации следующей кнопки-иконки.
- Контролируемые переменные могут обновляться каждый цикл с помощью команды меню *Variable -> Monitor* или активации следующей кнопки

Модификация

Процедура для модификации переменных:

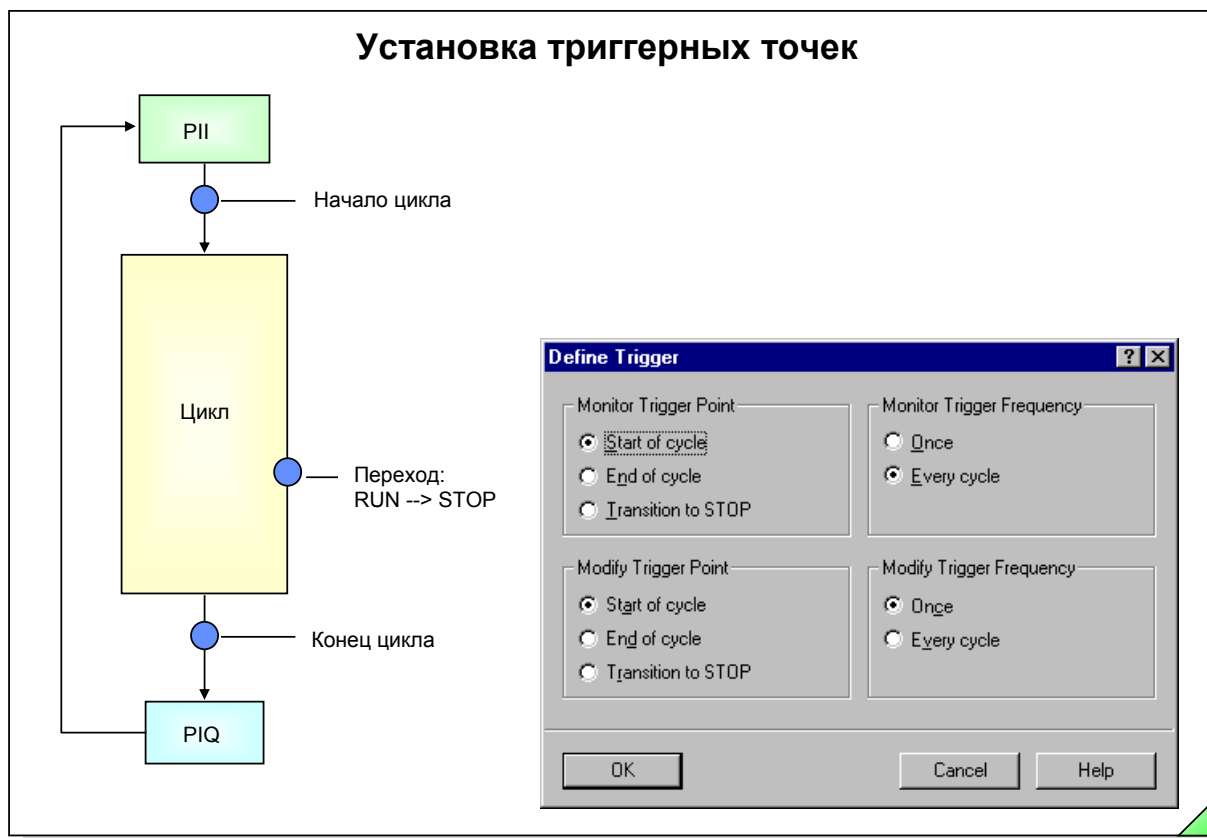
- Щелкните в колонке "Modify Value" в строке для переменной, которую Вы желаете изменить.
- Введите значение в корректном для выбранного типа данных виде.
- Чтобы активировать изменение переменной однократно, выберите меню *Variable -> Activate Modify Values* или нажмите кнопку (или, вместо этого, выполните шаг 3b).
 - Чтобы активировать изменение переменной каждый цикл, выберите меню *Variable -> Modify* или нажмите кнопку .
- Используйте тестовую функцию "Monitor", чтобы проверить, введено или нет новое значение для переменной.

Функция Modify Value Valid

Вы можете заблокировать изменение переменной через функцию "modify", если для введенного значения в колонке "Modify Value" нажмите на кнопку .

Введенное значение отображается подобно комментарию. Вы можете снять блокировку на изменение переменной, если нажмете на ту же кнопку снова.

Установка триггерных точек



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_09E.9Information and Training Center
Knowledge for Automation

Trigger...

Вы можете установить точки наблюдения/управления переменными ("триггерные" точки) в утилите "Monitoring and Modifying Variables" путем выбора меню *Variable -> Trigger* или нажать кнопку

Триггерные точки

Опции функции "Monitor Trigger Point" определяют момент времени (по отношению к фазам основного цикла) для чтения состояний наблюдаемых переменных.

Опции функции "Modify Trigger Point" определяют момент времени, в который установленные значения будут записаны в соответствующие переменные.

Trigger Frequency (частота доступа)

Установки "Monitor Trigger Frequency" определяют, должны ли переменные читаться однократно (только по запросу, когда точка достигнута) или в каждом цикле.

Установки "Modify Trigger Frequency" определяют, должны ли новые значения передаваться в соответствующие переменные однократно или в каждом цикле.

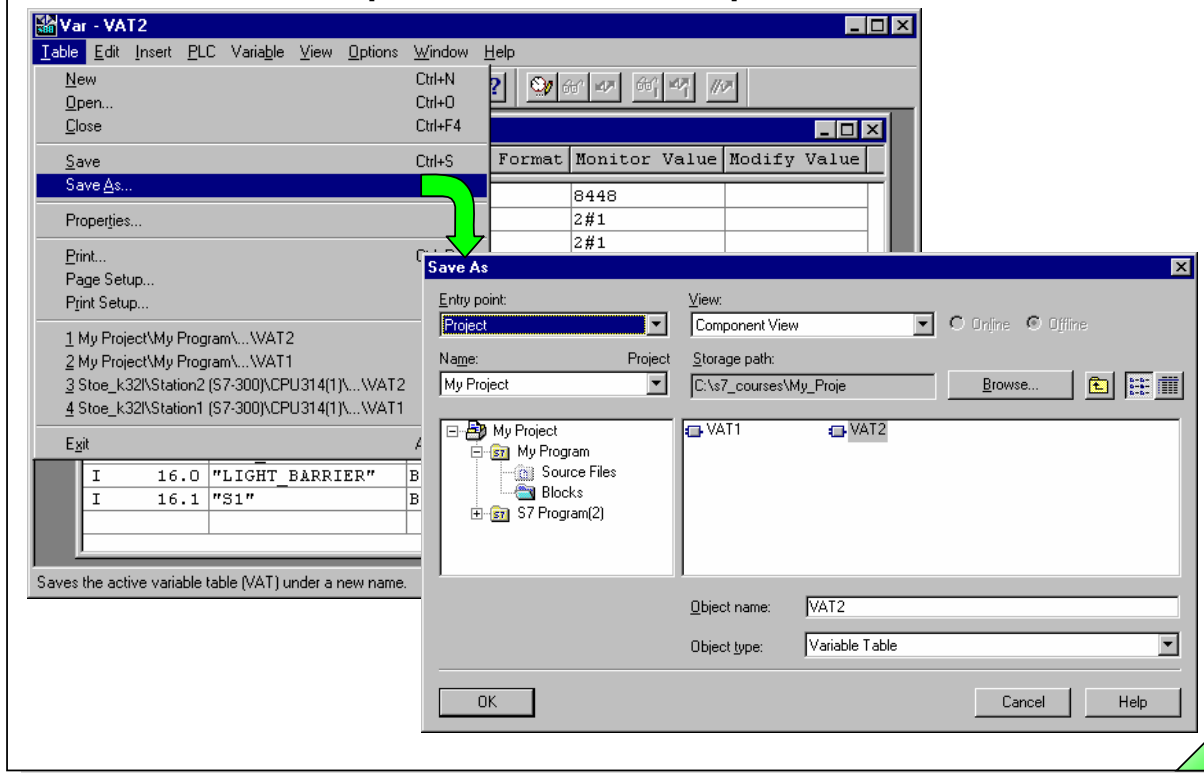
Внимание !

Когда для функции "Monitor Trigger Frequency" сделана установка "Once", эффект одинаковый от нажатия на кнопку или на кнопку : переменные читаются один раз.

Когда для функции "Modify Trigger Frequency" сделана установка "Once", эффект одинаковый от нажатия на кнопку или на кнопку : переменные обновляются один раз.

Когда частота опроса триггерной точки задана "Every Cycle" (каждый цикл), указанные кнопки имеют различные эффекты - связаны с различной частотой опроса.

Сохранение таблицы переменных



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_09E.10



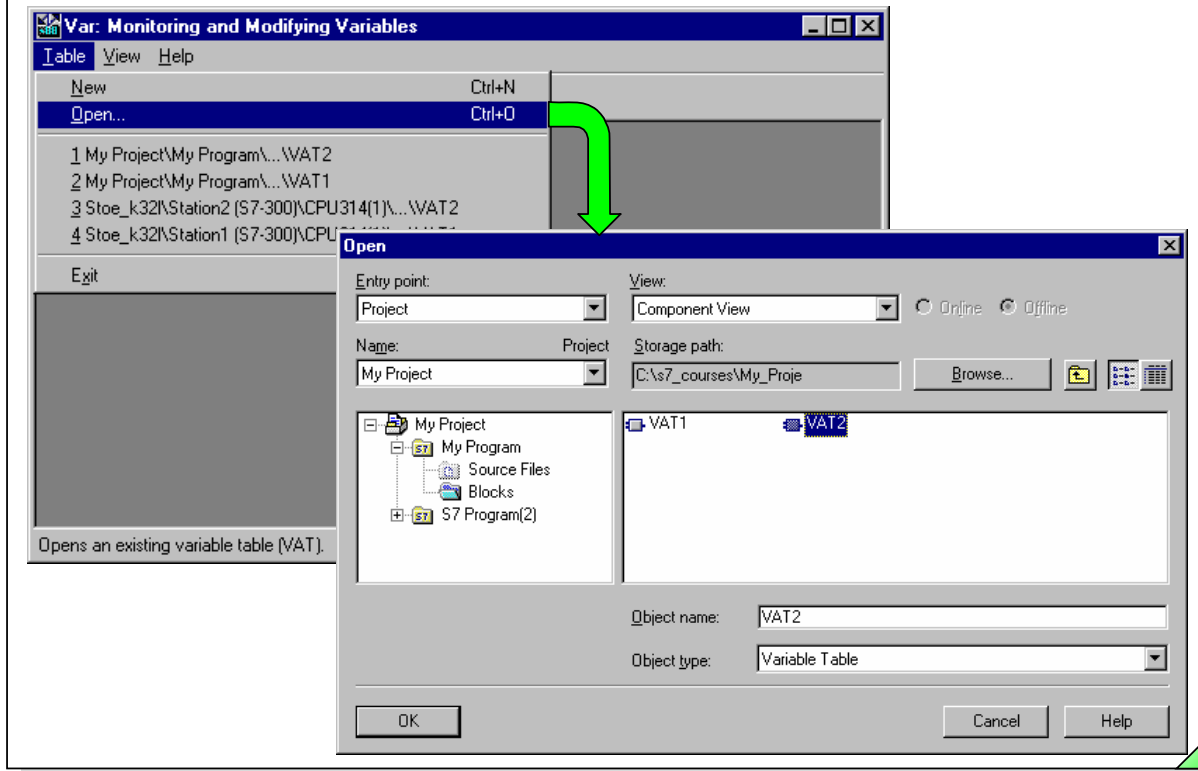
Information and Training Center
Knowledge for Automation

Сохранение

Окончив тестирование, Вы можете сохранить таблицу переменных.

Имя для таблицы переменных должно состоять из трех букв "VAT" и следующим с ними числом (без пробела между ними), например, "VAT5". VAT0 резервируется для внутреннего использования. Допустимый диапазон для числа 1...65535.

Открытие таблицы переменных



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_09E.11

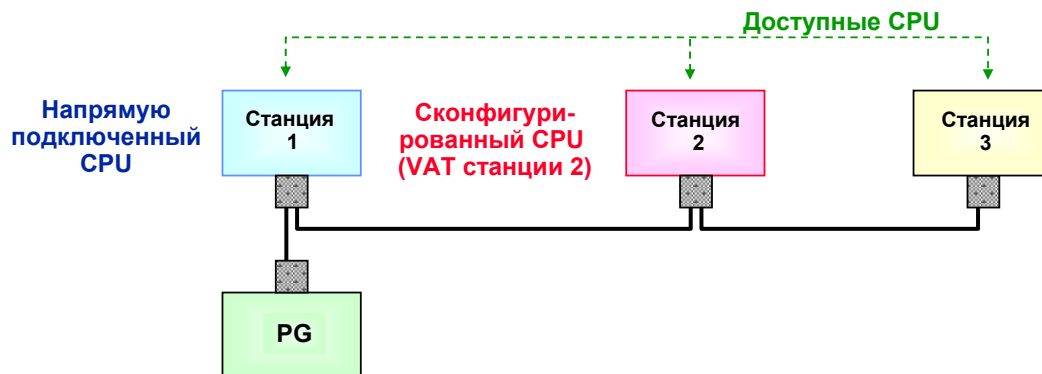
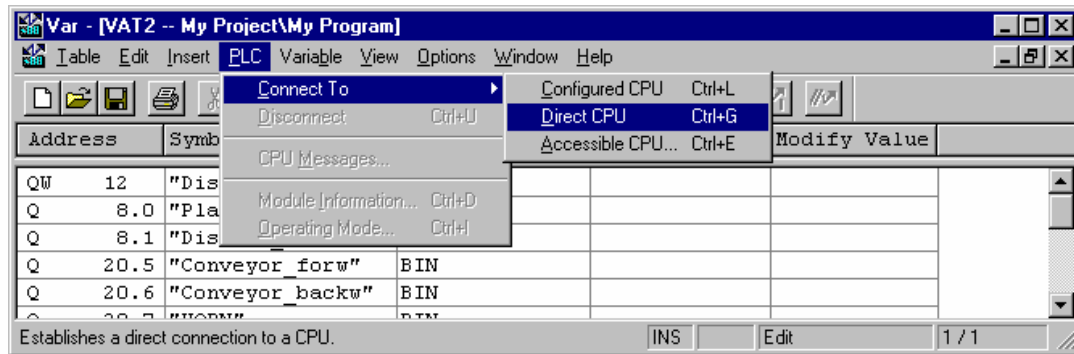


Information and Training Center
Knowledge for Automation

Как делать

1. Выбрать пункт меню *Table* -> *Open*.
2. В диалоговом окне "Open" выбрать имя проекта.
3. Выберите соответствующую программу в подокне проекта и нажмите на папку "Blocks".
4. Выберите таблицу в правом подокне.
5. Подтвердите выбор "OK".

Установка соединения с CPU



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_09E.12Information and Training Center
Knowledge for Automation

PLC

В таблице VAT представлены переменные программы, выполняемой CPU. Прежде, чем Вы смогли бы проверить или модифицировать переменные, Вы должны установить соединение с требуемым CPU. Можно соединить каждую таблицу переменных с различными CPU. Для этого Вы выбираете команду меню

PLC -> Connect To . . .

или нажмете соответствующие кнопки в панели инструментов, чтобы установить соединение с одним из следующих CPU:

- Configured CPU
- Direct CPU
- Accessible CPU . . .

Configured CPU

Соединение таблицы переменных с CPU, связанным с S7 - программой .

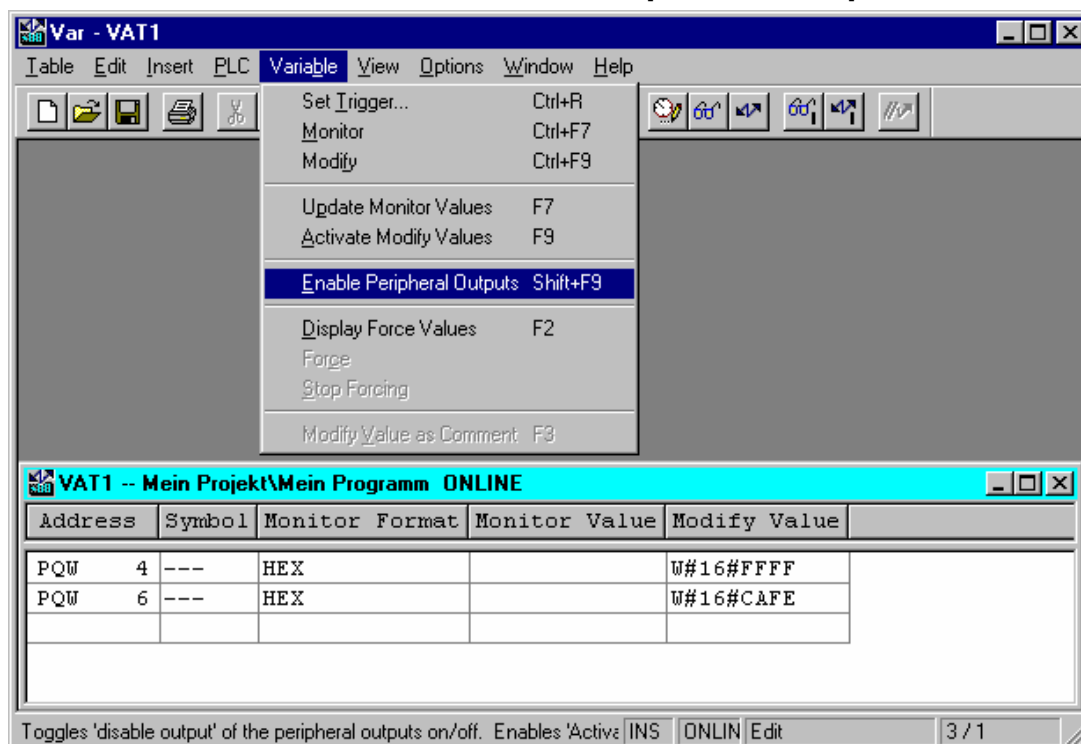
Direct CPU

Соединение таблицы переменных с CPU, который непосредственно подключен к PG - в окне "Accessible Nodes" он имеет комментарий "(direct)"

Accessible CPU

Соединение таблицы переменных с CPU, выбираемом из диалогового окна (см. следующую страницу).

Изменение выходов в режиме Stop



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_09E.13Information and Training Center
Knowledge for Automation

Обзор

Функция “Enable Peripheral Outputs” (разрешить выходы периферии) отключает запрет выходов периферии (PQ). Это позволяет Вам изменять выходы устройств, когда CPU находится в режиме STOP.

Выбор

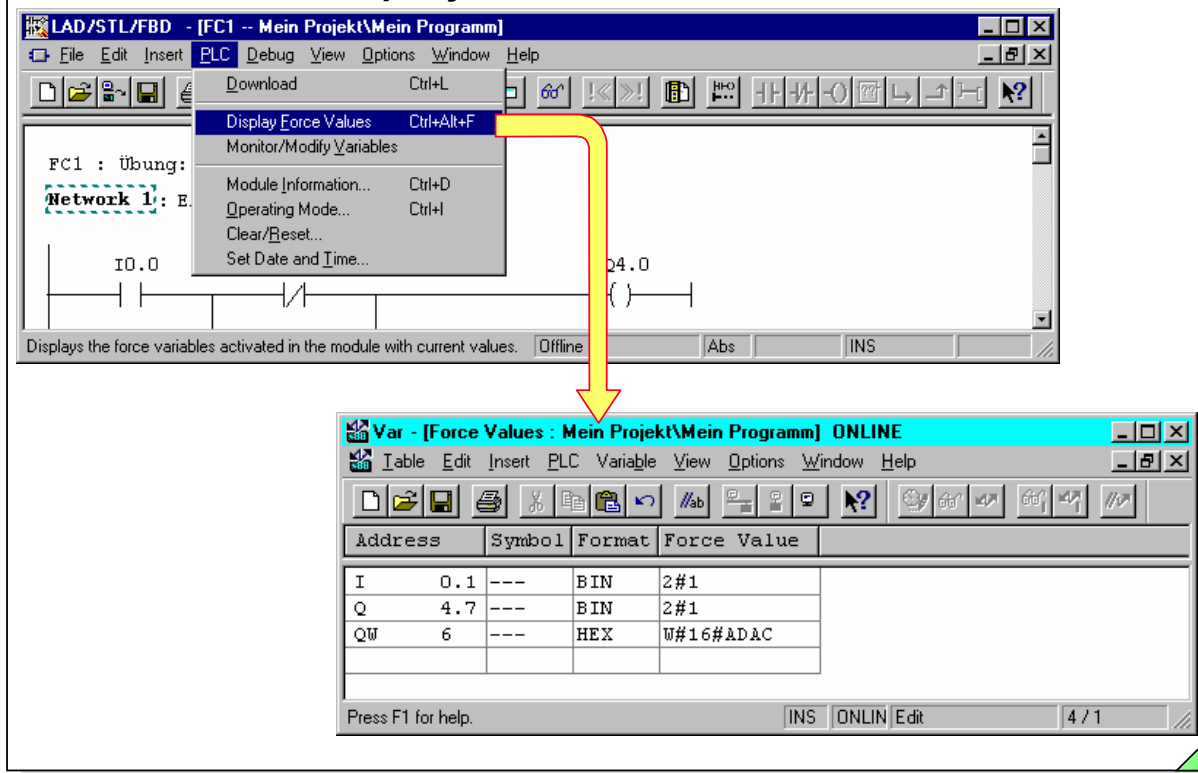
Выполните следующее, чтобы разрешить работу выходов периферии:

1. Выберите пункт меню *Table -> Open* для открытия таблицы переменных (VAT), в которой описаны выходы периферии, подлежащие изменению. Или активируйте окно для нужной таблицы переменных.
2. Выберите пункт меню *PLC -> Connect to* для установки соединения с требуемым CPU, так чтобы могли изменять выходы периферии активной таблицы переменных.
3. Выберите пункт меню *PLC -> Operating Mode* для того, чтобы открыть окно Operating Mode dialog box и переключить CPU в режим STOP.
4. Введите соответствующие значения выходов периферии в столбце “Modify Value”
Пример: PQW 7 Значение: 2#0001000011
PQW 2 W#16#0027
PQD 4 DW#16#0001
5. Включите “Enable Peripheral Outputs” режим, выбрав пункт меню *Variable -> Enable Peripheral Outputs*.
6. Измените выходы периферии, выбрав пункт меню *Variable -> Activate Modify Values*. Пункт “Enable Peripheral Outputs” останется активным до тех пор, пока Вы снова не выберете пункт меню *Variable -> Enable Peripheral Outputs* для выключения этой функции.
7. Для того, чтобы назначить новые значения, повторите, начиная с п. 4.

Примечание

- Если CPU меняет свой режим работы и переходит из STOP в RUN или STARTUP, например, то появится сообщение об этом.
- Если CPU находится в режиме RUN и выбрана функция “Enable Peripheral Outputs”, то также появится сообщение.

Принудительное изменение



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_09E.14



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Принудительное изменение

Вы можете установить predetermined переменные переменных пользовательской программы с помощью функции Force. С помощью S7-400 можно принудительно изменять входы, выходы, меркеры и периферию. С помощью S7-300 – только входы и выходы.

Замечания по поводу принудительного изменения

Вы можете открыть для CPU только одно окно принудительного изменения переменных.

- Вы найдете имя таблицы переменных для текущего online соединения в строке заголовка окна Force Values.
- Вы найдете дату и время текущего принудительного задания для CPU в строке состояния.
- Вы не можете проверить и модифицировать переменные, когда активно окно принудительного задания величин.

До того, как Вы включили функцию "Force", Вы должны убедиться, что никто другой не выполняет эту функцию в то же самое время в том же CPU. Вы можете только отменить или закончить принудительную работу выбирая команду меню *Variable > Stop Forcing*.

Вы не можете отменить принудительное задание переменных, закрывая окно Force Values или выходя из приложения "Monitor/Modify Variables".

Вы не можете отменить "Forcing" командой меню *Edit -> Undo*. Обратите внимание на различия между форсированием и модификацией переменных.

Пожалуйста имейте в виду, что неправильное выполнение функции "Force" может

- поставить под угрозу жизнь или здоровье людей или
- вызвать аварии машин или целой системы.

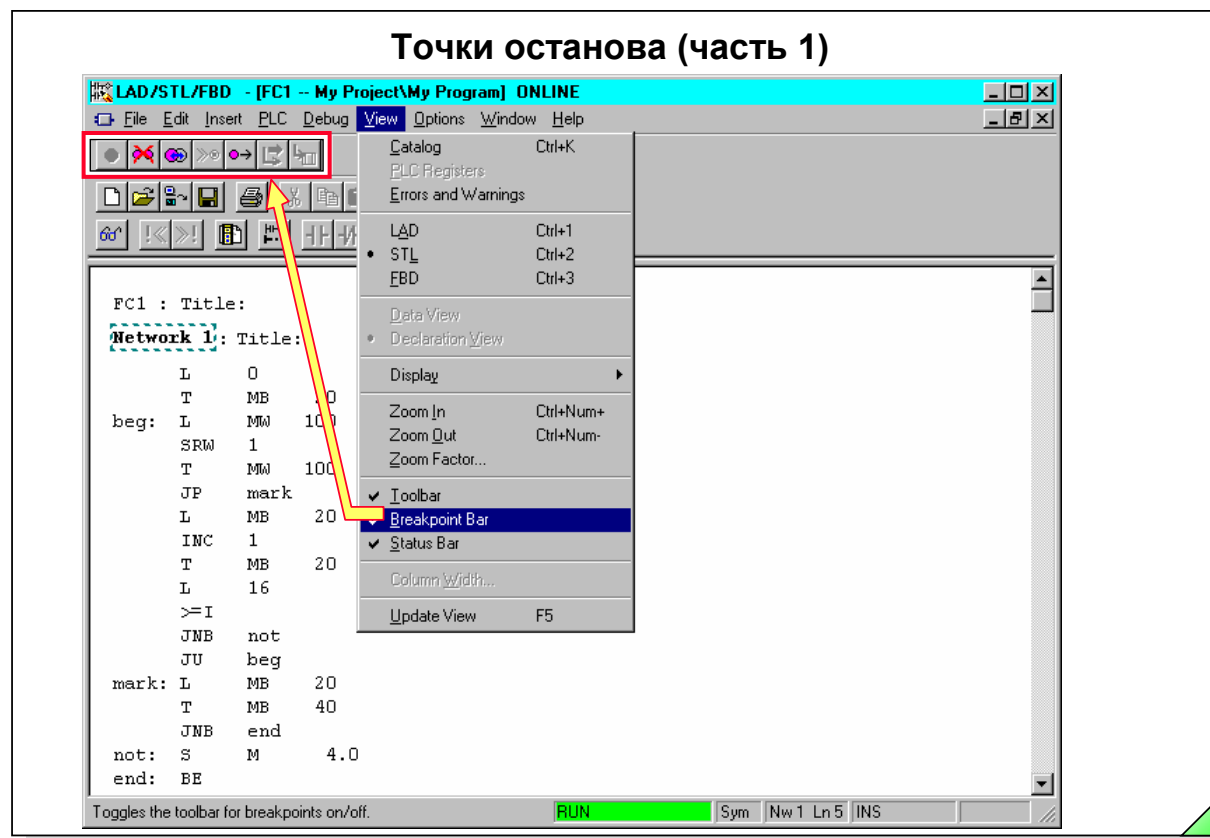
Внимание!



Примечание

Эта функция возможна только для некоторых CPU (например, CPU 314-1AE03).

Точки останова (часть 1)



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_09E.15Information and Training Center
Knowledge for Automation

Точки останова

С помощью этой функции Вы можете отлаживать программу, созданную на языке STL в пошаговом режиме. Это особенно полезно во время написания программы, например для отладки циклов.

Вы можете устанавливать несколько точек останова в зависимости от CPU.

Функции точек останова

Вы можете выбрать функции точек останова в редакторе программ, выбрав пункт меню «Test» или посредством Breakpoint Bar (Панель инструментов для точек останова).

Breakpoint Bar

Вы можете включить Breakpoint Bar выбрав пункт меню в Program Editor.

Примечание

Перед отладкой убедитесь в выполнении следующих требований:

- Должны быть включен режим "Test Operation";
- Отлаживаемый блок должен быть открыт в режиме «online».

Внимание!

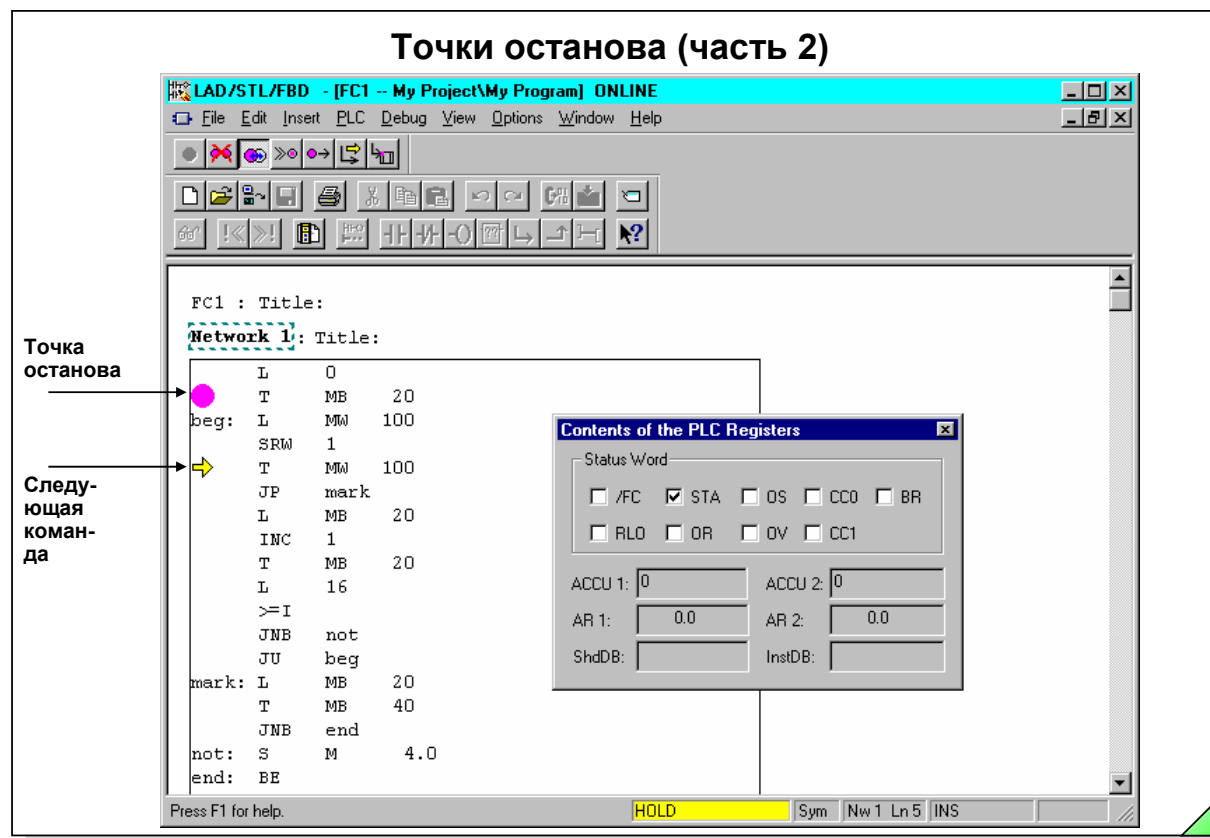


Во время активации точки останова CPU останавливается на данном выражении. Выходы деактивируются по соображениям безопасности.

Примечание

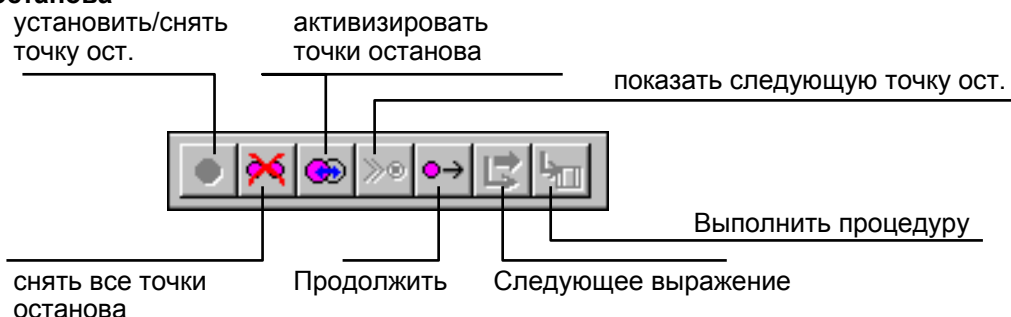
Данная функция реализована только в некоторых версиях CPU (например, CPU 314-1AE03).

Точки останова (часть 2)



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_09E.16Information and Training Center
Knowledge for AutomationПанель инструментов
для точек остановаУстановить/снять
точку останова

С помощью этой кнопки Вы определяете где именно необходимо останавливать выполнение программы. Выражение, «на котором» поставлена точка останова не выполняется.

Активизировать
точки останова

С помощью этой кнопки Вы активизируете все точки останова, т.е. не только уже установленные, но и те, которые будут установлены

Показать след.
точку останова

При нажатии на эту кнопку редактор переходит к следующей точке останова без исполнения программы

Продолжить

При нажатии на эту кнопку программа выполняется до следующей точки останова.

Следующее
выражение

С помощью этой кнопки Вы запускаете программу в пошаговом режиме. Если Вы достигнете вызова блока, то по нажатию Next Statement Вы перейдете к первому выражению после вызова блока.

Выполнить

Когда Вы достигните вызова блока, Вы «входите» в блок с помощью «Execute Call». В конце блока вы попадаете обратно, на следующее после блока выражение.

Упражнение: контроль и изменение переменных

VAT1 -- Pro1_32\My Program						
Address	Symbol	Symbol Comment	Monitor Format	Monitor Value	Modi	
I 8.0	"LB1"	Light Barrier LB1	BIN			
I 8.1	"S1"	Switch at Location 1	BIN			
I 8.2	"S2"	Switch at Location 2	BIN			
I 8.3	"S3"	Switch at Location 3	BIN			
I 8.4	"S4"	Switch at final assembly	BIN			
I 8.5	"INI1"	Proximity Switch 1	BIN			
I 8.6	"INI2"	Proximity Switch 2	BIN			
I 8.7	"INI3"	Proximity Switch 3	BIN			
Q 8.1	"H1"	LED at Location 1	RTN			
Q 8.2	"H2"					
Q 8.3	"H3"					
Q 8.4	"H4"					
Q 8.5	"K1_CONV"					
Q 8.6	"K2_CONVL"					
Q 8.7	"HORN"					

VAT1 -- Pro1_16\My Program						
Address	Symbol	Symbol Comment	Monitor Format	Monitor Value	Modify	
I 16.0	"LB1"	Light Barrier LB1	BIN			
I 16.1	"S1"	Switch at Location 1	BIN			
I 16.2	"S2"	Switch at Location 2	BIN			
I 16.3	"S3"	Switch at Location 3	BIN			
I 16.4	"S4"	Switch at final assembly	BIN			
I 16.5	"INI1"	Proximity Switch 1	BIN			
I 16.6	"INI2"	Proximity Switch 2	BIN			
I 16.7	"INI3"	Proximity Switch 3	BIN			
Q 20.1	"H1"	LED at Location 1	BIN			
Q 20.2	"H2"	LED at Location 2	BIN			
Q 20.3	"H3"	LED at Location 3	BIN			
Q 20.4	"H4"	LED at final assembly	BIN			
Q 20.5	"K1_CONV"	Conveyor operation to right	BIN			
Q 20.6	"K2_CONVL"	Conveyor operation to left	BIN			
Q 20.7	"HORN"	Horn	BIN			

SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_09E.17



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Цель

Вы уже знакомы с моделью конвейера. Теперь давайте проверим все датчики и приводы на модели конвейера.

Как сделать

- В программе "My Program" для S7 вставьте таблицу переменных VAT 1.
- Введите адреса, которые Вы видите на слайде в таблицу. Символы приведены только для ориентации и не отображаются для Вас, пока Вы не создадите таблицу символов для этой программы.

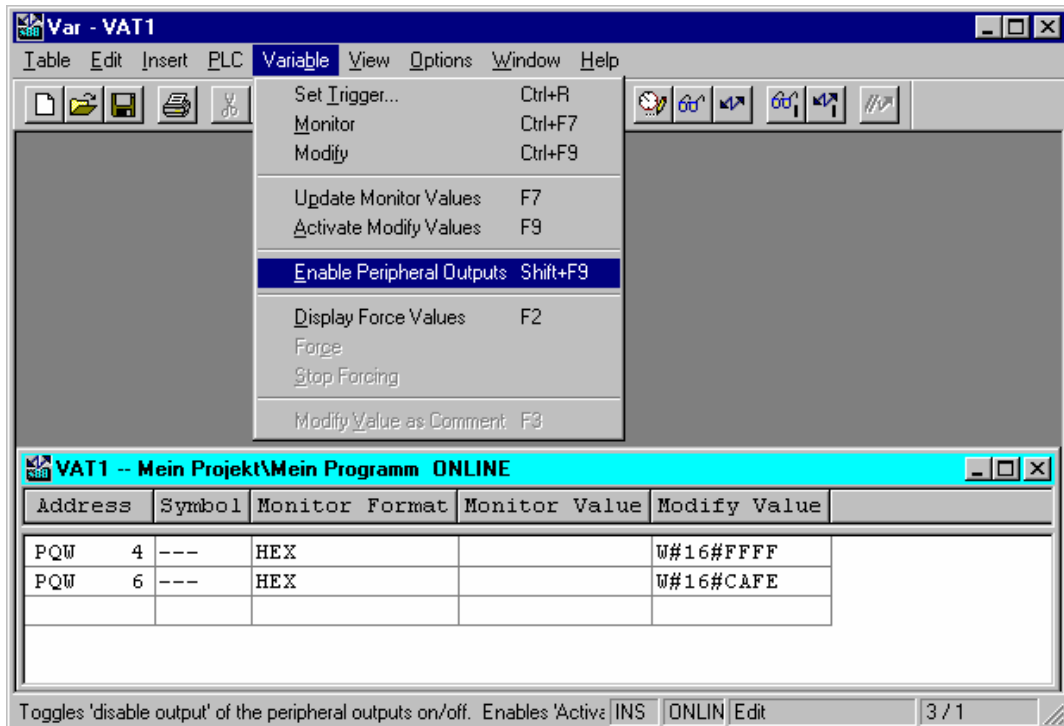
Примечание: чтобы легче ввести данные, Вы можете использовать меню *Insert -> Block* для ввода восьми строк для, например, входов с I 8.0 по I 8.7 в таблице.

- Сохраните таблицу переменных.
- Установите связь с CPU.
- Выберите "Start of cycle" (начало цикла) в качестве триггерной точки для отладки и изменения. Выберите "Every cycle" (каждый цикл) в качестве частоты срабатывания триггера.
- Активизируйте утилиту "Monitor Variable" (контроль переменной).
- Проверьте все датчики на модели конвейера.
- Выйдите из утилиты контроля переменной.
- Для проверки выходов введите "1" одну за другой в столбце Modify Value. Активизируйте функцию "Modify". Т.о. Вы проверили все приводы на модели конвейера.

Результат

Теперь Вы знаете, как проверить функциональность модели конвейера.

Упражнение: изменение переменных в режиме Stop



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_09E.18



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Цель

В случае ошибки CPU переходит в режим STOP. Сейчас Ваша система переходит в определенное состояние. Вы намереваетесь прокрутить конвейер до светового барьера используя функцию изменения в режиме STOP.

Как сделать

- Переключите CPU в режим STOP.
- В таблице переменных VAT 1 введите новую строку с адресом PQB 20 (PQB 8).
- Переключите формат отображения в "BIN" (двоичный).
- Введите "00100000" в качестве нового значения для созданного адреса.
- Выберите пункт меню *Variable -> Enable Peripheral Outputs*.
- Включите функции контроля используя пункт меню *Variable -> Activate Modify Values*.
- Прокрутите конвейер направо, пока бутылка не достигнет светового барьера.
- По достижении светового барьера нажмите кнопку "ESC" для окончания процесса.

Результат

Вы научились изменять переменные в режиме STOP.

Упражнение: триггерные точки для изменения переменных

Дополнительный сегмент в OB 1 программы "My Program"

Network 1: Exercise: Setting the Trigger while using the "Modify" Function



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_09E.19



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Цель

Вы должны понять смысл триггерных точек при использовании функции Modify Variables (изменения переменных).

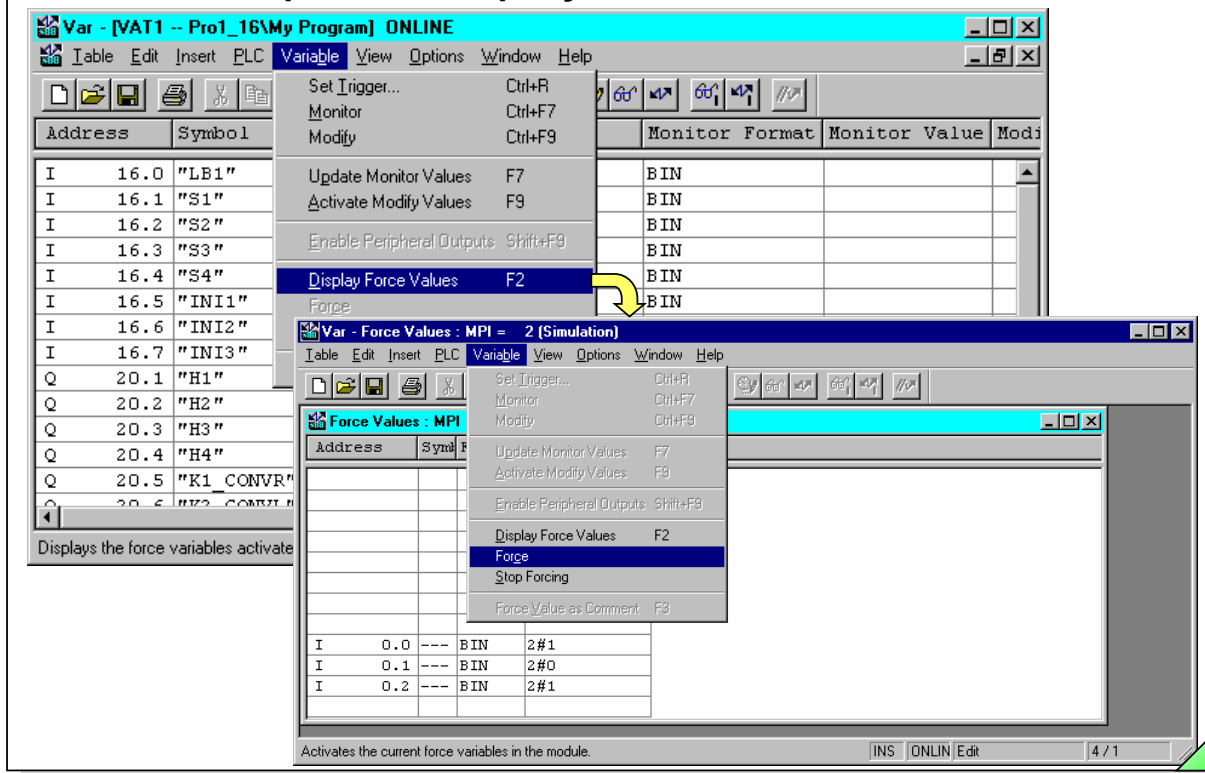
Как делать

- Введите новый сегмент в OB1 программы "My Program" (см. слайд).
- Передайте все блоки из программы "My Program".
- Переключите CPU в режим RUN, если он находится в режиме STOP с предыдущего упражнения.
- В таблице переменных VAT 1, введите дополнительный адрес Q 8.6.
- Установите Modify Trigger Point (Изменение триггерных точек) как показано на слайде.
- Попробуйте изменить выходы в "0".
- Если это не возможно, попробуйте с другой триггерной точкой.

Результат

Теперь Вы знаете работают триггерные точки с функцией изменения переменных.

Упражнение: принудительное изменение



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_09E.20



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Цель

Нарушились сигналы от датчиков. Вы должны промоделировать эту ситуацию, используя функцию отладки «Force» (Принудительное изменение)

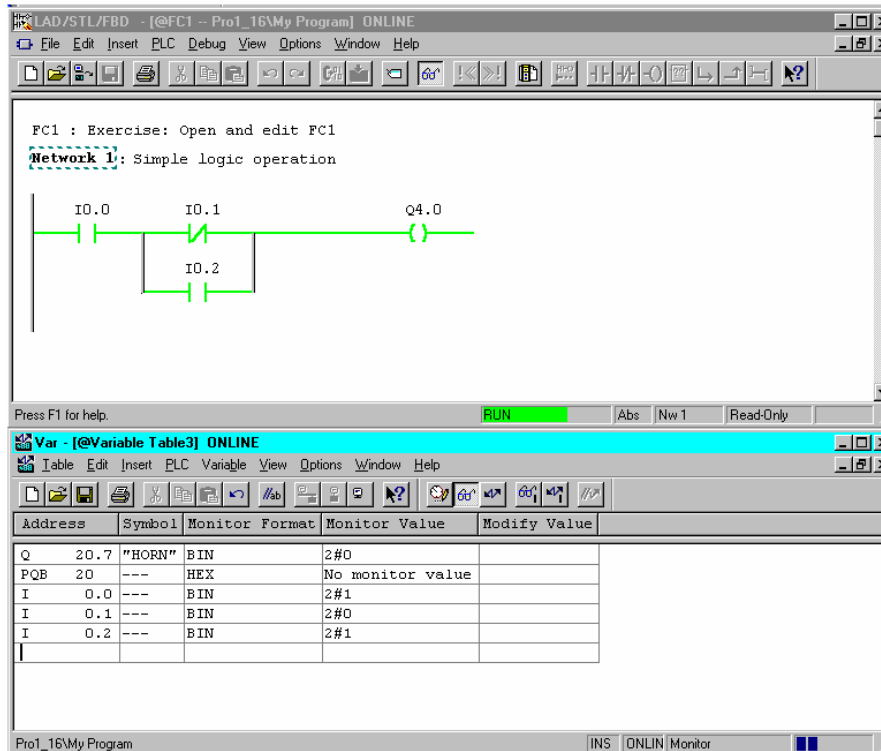
Как делать

- В инструменте "Monitor and Modify Variable" (Контроль и изменение переменных) выберите пункт меню *Variable -> Display Force Values*.
- В окне "Force Values" (принудительные значения), введите адреса с I 0.0 по I 0.2 с принудительно измененными значениями (см. слайд).
- Переключите функцию принудительного изменения, выбрав пункт меню *Variable -> Force*.
- Закройте окно "Force Values".
- Проверьте как поведет себя CPU.

Результат

Принудительные значения теперь назначены выбранным входным сигналам.

Упражнение: статус программы и контроль переменных



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_09E.21



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Цель

Вы должны будете выполнить несколько отладочных операций одновременно.

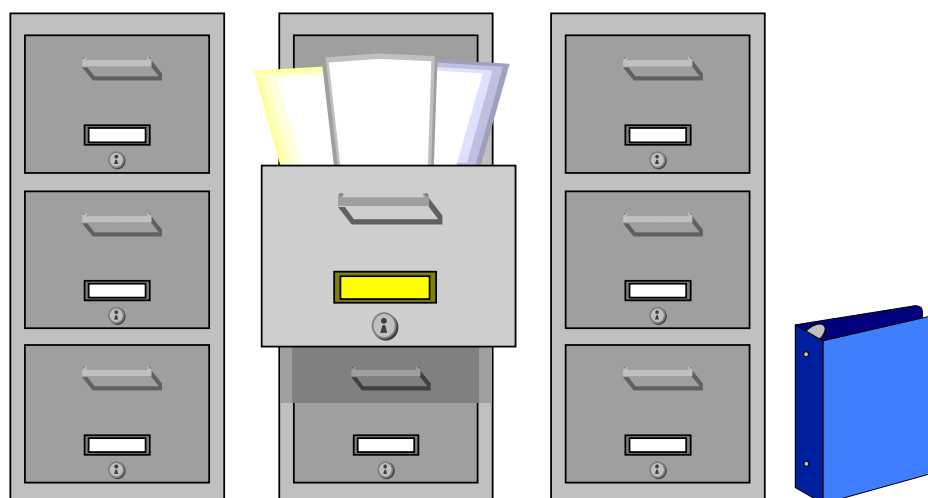
Как сделать

- В одном окне откройте инструмент "Monitor and Modify Variable" (контроль и изменение переменной), а в другом откройте редактор LAD/STL/FBD (с открытым блоком FC1 программы "My Program").
- Расположите оба окна так, чтобы они были видимы одновременно.
- В окне "Monitor and Modify Variable" добавьте адреса с I 0.0 по I 0.2.
- Активизируйте функцию "Monitor Variable" (контроль переменной).
- В окне редактора LAD/STL/FBD активизируйте состояние программы.
- Обратите внимание на эффект, который оказывает функция принудительного изменения на программы в блоке FC 1.
- Отмените принудительное изменение выбрав пункт меню *Variable -> Display Force Values*, а затем *Variable -> Stop Forcing*.

Результат

Теперь Вы знакомы с работой с несколькими окнами. Это может быть полезно при решении некоторых проблем.

Хранение данных в блоках данных



SIMATIC S7

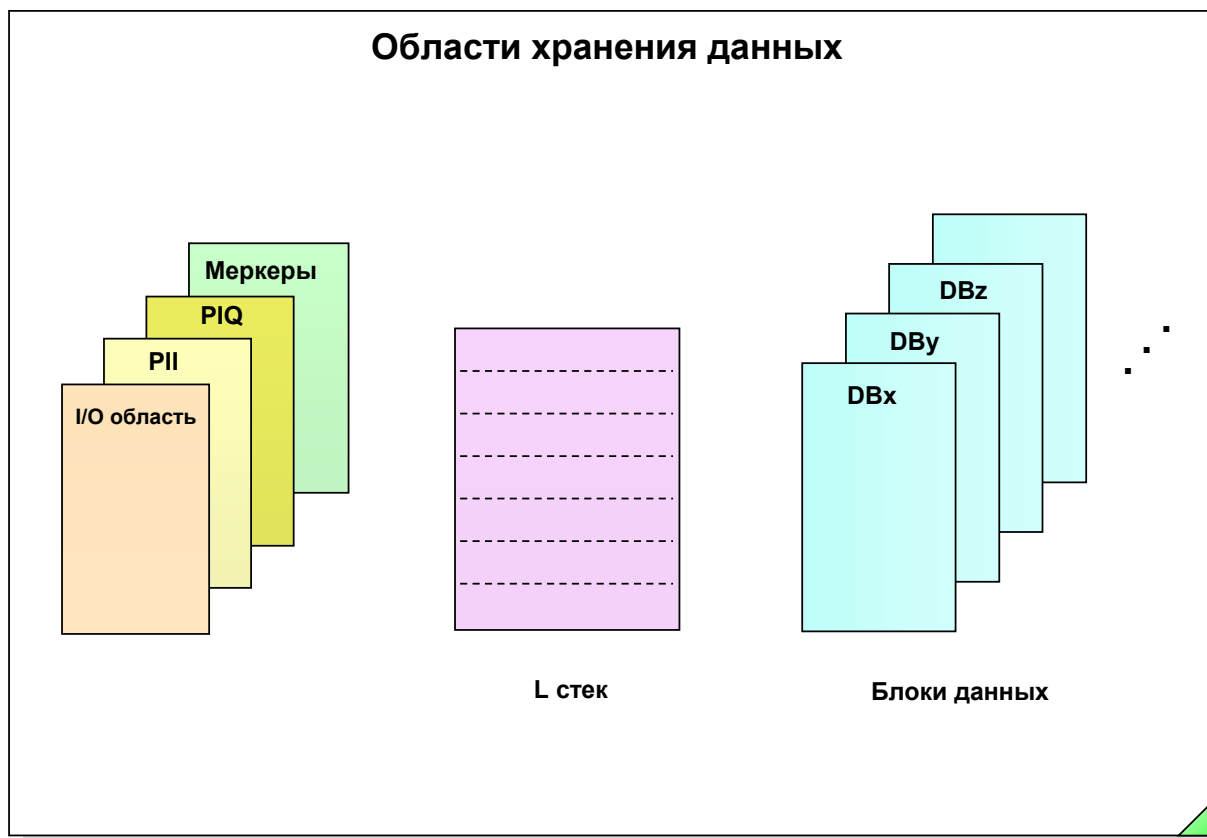
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_10E.1Information and Training Center
Knowledge for Automation

Содержание

Стр.

Области хранения данных	2
Блоки данных (DB)	3
Обзор типов данных в STEP 7	4
Скалярные типы данных в STEP 7	5
Сложные типы данных	6
Пример структуры	7
Пример массива	8
Создание нового блока данных	9
Ввод, сохранение, загрузка и контроль блока данных	10
Доступ к элементам данных	11
Доступ к элементам данных.....	12
Пригодность открытого DB	13
Тип данных, определяемый пользователем (UDT)	14
Ввод данных в UDT блок	15
Создание блока данных пользовательского типа	16
Пример: Массив UDT	17
Упражнение: программа для завода упаковок – хранилище данных	18



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_10E.2Information and Training Center
Knowledge for Automation

Обзор

Кроме программных блоков, программа пользователя состоит также из данных, содержащих информацию о состояниях процесса, сигналах и т.п., которые затем обрабатываются согласно инструкциям в программе пользователя.

Данные хранятся в переменных программы пользователя, которые однозначно идентифицируются по:

- месту хранения (адрес: например, P, PII, PIQ, M, L стек, DB)
- типу данных (например, элементарный или комплексный тип данных)

В зависимости от доступности, различие также имеется между:

- глобальными переменными, которые объявляются в глобальной таблице символов или глобальных блоках данных
- локальными переменными, которые объявляются в описательной части OB, FB или FC.

Переменные могут иметь постоянную ячейку памяти в областях отображения (I, Q), области меркеров (M) и в блоке данных или они могут быть созданы динамически при вызове блока в L-стеке.

Стек локальных данных

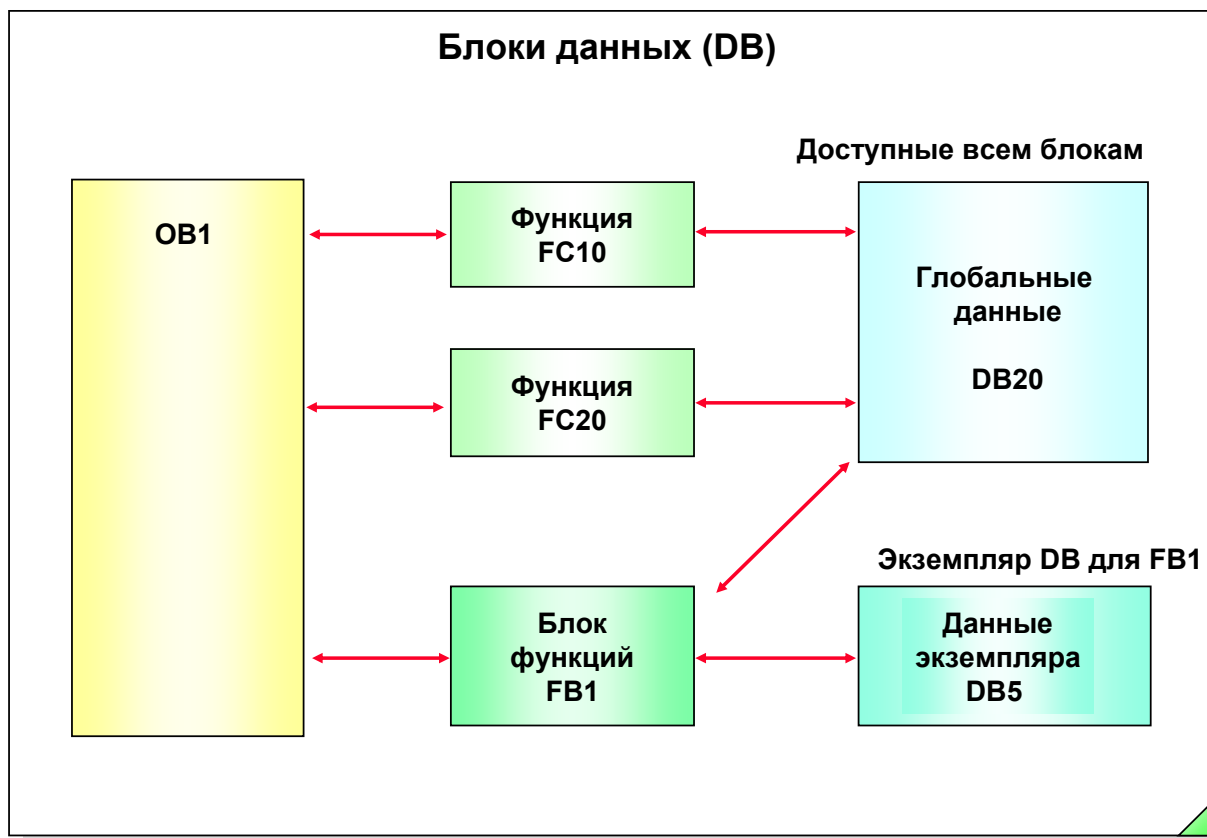
Стек локальных данных (L-стек) является областью для хранения:

- Временных переменных программного блока, включая стартовую информацию для OB
- Текущих параметров, передаваемых при вызове функций
- Внутренних логических результатов в LAD программах

Эта тема обсуждается в главе «Функции и блоки функций»

Блоки данных

Блоки данных используются логическими блоками программы для хранения переменных. В отличие от временных данных, данные в блоках данных не пропадают, когда завершается выполнение логического блока или когда DB закрывается.



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_10E.3Information and Training Center
Knowledge for Automation

Обзор

Блоки данных используются для хранения данных пользователя. Подобно логическим блокам, блоки данных занимают пространство в памяти пользователя. Блоки данных содержат переменные (например, числовые величины), которые используются в программе пользователя.

Программа пользователя может иметь доступ к данным в блоках DB с помощью битовых операций или операций с байтом, словом или двойным словом. Могут использоваться как символьные, так и абсолютные адреса.

Использование

Вы можете использовать блоки данных в различных вариантах, в зависимости от их содержания. Возможны три различных блока данных :

- Глобальные блоки данных: они содержат информацию, которая может быть доступной всеми логическими блоками в программе пользователя.
- Блоки-экземпляры: Они всегда связаны с конкретным FB. Данные каждого такого DB должны использоваться только соответствующим FB.

Создание DB

Вы можете создать глобальный DB, используя DB-редактор или используя заранее созданный пользовательский тип данных .

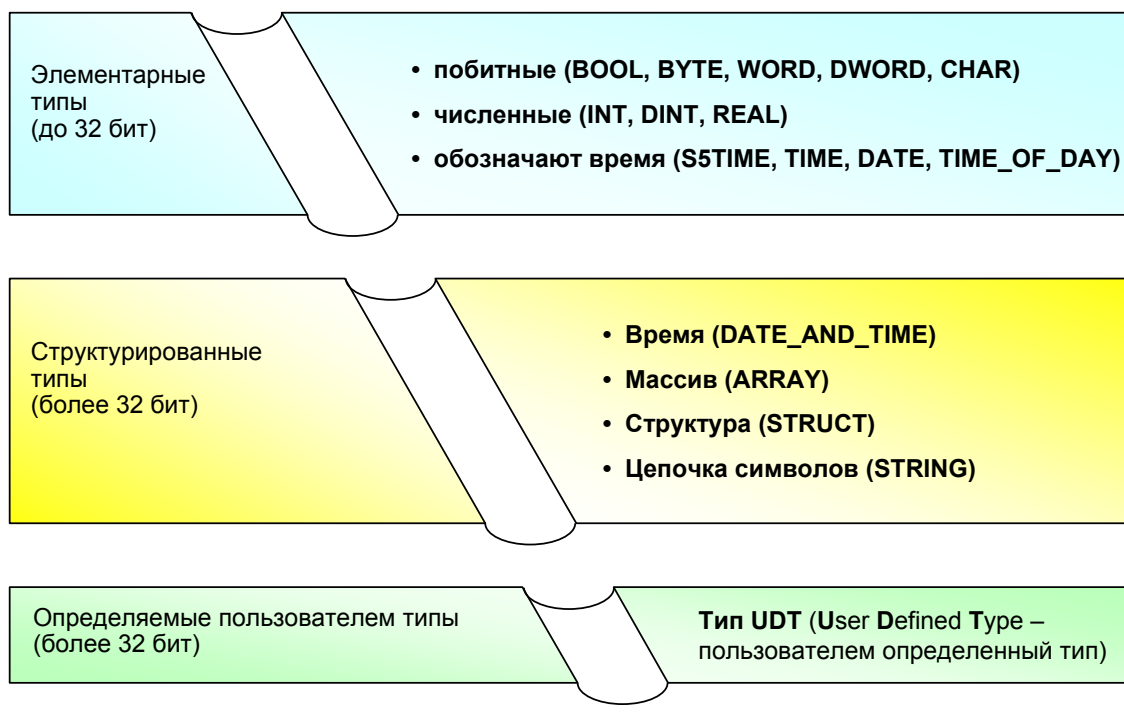
Экземплярные блоки DB должны всегда создаваться как блоки, ссылающиеся на функциональный блок FB.

Регистры

CPU имеет два регистра блоков данных – регистры DB и DI. Т.о. Вы можете одновременно открывать два блока данных.

Более подробную информацию Вы можете найти в подробном курсе по программированию.

Обзор типов данных в STEP 7



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_10E.4Information and Training Center
Knowledge for Automation

Обзор

Тип данных набирает определяет свойства данных, то есть информацию о том, какой размер области памяти предоставляется для хранения данных, какая допустимая область значений, каково внутреннее (битовое) представление данных в ячейках памяти, используемых для хранения данных.

Тип данных также определяет, какие операции могут быть использованы.

Элементарные типы данных

Элементарные типы данных определены стандартом IEC 1131-3. Каждый такой тип определяет необходимое адресное пространство. Например, тип "Word" подразумевает 16 бит в памяти пользователя.

Элементарные тип данных не могут иметь длину более чем 32 бита и могут полностью загружаться в аккумуляторы процессора S7 и обрабатываться элементарными инструкциями STEP 7.

Комплексные типы данных

Комплексные данные могут использоваться только как комбинация переменных в глобальных блоках данных или в L-стеке или переменных, объявленных как блочные параметры в разделе описаний FB или FC.

Пользовательские типы данных

Типы данных, определяемые пользователем, могут быть использованы в блоках данных или в описательной части блоков.

Вы создаете UDT с помощью редактора блоков данных.

Структура UDT может содержать группу элементарных и/или комплексных типов данных и других UDT.

Скалярные типы данных в STEP 7

Ключевое слово	Длина (биты)	Пример константы данного типа
BOOL	1	1 или 0
BYTE	8	B#16#A9
WORD	16	W#16#12AF
DWORD	32	DW#16#ADAC1EF5
CHAR	8	'w'
S5TIME	16	S5T#5s_200ms
INT	16	123
DINT	32	65539
REAL	32	1.2 или 34.5E-12
TIME	32	T#2D_1H_3M_45S_12MS
DATE	16	D#1993-01-20
TIME_OF_DAY	32	TOD#12:23:45.12

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_10E.5Information and Training Center
Knowledge for Automation

BOOL, BYTE, WORD, DWORD, CHAR

Переменные типа BOOL содержат один бит, переменные, имеющие типы BYTE, WORD и DWORD представляют, соответственно, последовательности 8, 16 и 32 бит. Предопределенные смысловые значения отдельных битовых позиций для этих типов данных не предусмотрены.

Специальными формами этих типов данных являются BCD числа (двоично-десятичные числа), содержимое счетчика, используемое вместе с функцией счѐта, и значение типа CHAR, которое представляет собой символ в ASCII-коде.

S5TIME

Переменные, имеющие тип S5TIME, необходимы для таймерных функций. Вы определяете время в часах, минутах, секундах и миллисекундах. Вы можете вводить значения времени с использованием подчеркивания (1h_4m) или без подчеркивания (1h4m).

Функции FC 33 и FC 40 из стандартной библиотеки преобразовывают тип S5TIME в тип TIME и тип TIME в формат S5TIME.

INT, DINT, REAL

Переменные этих типов данных представляют числа, которые могут использоваться в математических операциях.

TIME

Переменная типа TIME занимает в памяти двойное слово. Содержимое переменной интерпретируется как длинное целое число (DINT) в миллисекундах и может быть или положительным или отрицательным (например: T#1s=L#1 000, T#24d20h31m23s647msw = L#214748647).

DATE

Переменные, имеющие тип DATE, сохраняются в слове в форме беззнакового целого. Содержимое переменной представляет количество дней, начиная с 01.01.1990 (например: D#2168-12-31 = W#16#FF62).

TIME_OF_DAY

Переменная типа TIME_OF_DAY занимает в памяти двойное слово. Оно содержит количество миллисекунд от начала дня (0:00) в формате беззнакового целого (например: TOD#23:59:59.999 = DW#16#0526_5B77).

Сложные типы данных

Ключевое слово	Длина (биты)	Пример	
DATE_AND_TIME	64	DT#97-09-24-12:14:55.0	
STRING (строка символов макс. 254 символа)	8 * (число символов +2)	'This is a string' 'SIEMENS'	
ARRAY (Группа элементов одного типа)	определяется пользователем	Measured values: ARRAY[1..20] INT	
STRUCT (Группа элементов различных типов)	определяется пользователем	Motor: STRUCT Speed : INT Current: REAL END_STRUCT	
UDT массива (User Defined Data Type = "Шаблон", состоящий из скалярных или структурированных типов)	определяется пользователем	UDT как блок	UDT - элемент
		STRUCT Speed : INT Current: REAL END_STRUCT	Drive: ARRAY[1..4] UDT1

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_10E.6Information and Training Center
Knowledge for AutomationКомплексные
типы данных

Комплексные типы данных (массивы и структуры) представляют группы элементарных или сложных типа данных. Они позволяют Вам создавать тип данных, который может использоваться в вашей задаче для описания больших объемов данных и обрабатывать их на символьном уровне (с символьной адресацией). Комплексные типы данных не могут сразу обрабатываться с помощью инструкций STEP 7 (они длиннее 32 бит), а только последовательно (по одному элементу за один раз). Комплексные типы данных должны быть заранее описаны. Тип данных DATE_AND_TIME имеет длину 64 битов. Длины данных типа массив (ARRAY), структура (STRUCT) и строка (STRING) определяются пользователем. Переменные комплексного типа данных могут объявляться только в глобальных блоках данных и как параметры или локальные переменные логических блоков.

Определенные
пользователем
типы данных

Типы данных, определенные пользователем, представляют собой самостоятельно заданную структуру. Она хранится в блоках UDT (UDT1 ... UDT65535) и может быть использована как шаблон в другом типе данных.

Вы можете использовать эти блоки многократно при создании одной и той же структуры несколько раз.

Пример: в блоке данных Вам требуется одна и та же структура 10 раз. Сначала Вы определяете структуру и сохраняете ее, например, как UDT1. В DB Вы определяете переменную "Addresses", как массив с десятью элементами типа UDT1:

```
Addresses array[1..10]
UDT 1
```

Т.о. Вы создали 10 переменных типа UDT1 без многократного их набора на клавиатуре.

Пример структуры

Motor_data

Operating Speed, тип Integer
Rated Current, тип Real
Startup Current, тип Real
Turning Direction, тип Bool

Структура с именем "Motor_data"
(несколько элементов одного типа
данных)

Отображение в редакторе программ (блок данных DB 1):

DB1 -- Proj_16\My Program				
Address	Name	Type	Initial Value	Comment
0.0		STRUCT		
+0.0	Motor_data	STRUCT		
+0.0	operating_speed	INT	0	
+2.0	rated_current	REAL	0.000000e+000	
+6.0	startup_current	REAL	0.000000e+000	
+10.0	max_temperature	REAL	0.000000e+000	
+14.0	turning_direction	BOOL	FALSE	
=16.0		END_STRUCT		
=16.0		END_STRUCT		

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PROJ_10E.7



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Структура

Рисунок показывает пример структуры с именем "Motor_data". Структура состоит из нескольких элементов различных типов данных. Отдельные элементы структуры могут быть скалярными или структурированными типами данных. Доступ к отдельным элементам структуры происходит по имени. Т.о. программа становится более читабельной.

Чтобы иметь доступ к элементам в символьном виде, блок данных должен также иметь символическое имя, например, "Drive_1".

Примеры доступа к отдельным элементам структуры:

L "Drive_1".Motor_data.rated_current или
L "Drive_1".Motor_data.operating_speed

"Drive_1" – символическое имя блока данных, который содержит структуру. Имя структуры указывается после символического имени через точку. Элемент структуры следует после имени структуры также через точку.

Определить структуру в DB

Ключевое слово для структуры - "STRUCT". Конец структуры указывается "END_STRUCT". Имя структуры - "Motor_data".

Пример массива

Measuring_point

1. Measuring_point, тип Real
2. Measuring_point, тип Real
3. Measuring_point, тип Real
⋮
10. Measuring_point, тип Real

Массив с именем "Measuring_point"
(несколько элементов одного типа
данных)

Отображение в редакторе программ (блок данных DB 2):

Address	Name	Type	Initial Value	Comment
0.0		STRUCT		
+0.0	measuring_point	ARRAY[1..10]		
+4.0		REAL		
=40.0		END_STRUCT		

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_10E.8



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Массив

Массив состоит из нескольких элементов одного типа. На слайде Вы видите массив "Measuring_point" с 10 элементами типа REAL.

В этом массиве можно хранить результаты каких-либо измерений.

Определение массива в DB

Ключевое слово массива - "ARRAY[n..m]". Первый (n) и последний (m) элементы указываются в квадратных скобках. В примере [1..10] означает 10 элементов, где первый элемент адресуется по индексу [1], в последний по индексу [10]. Вместо записи [1..10] Вы можете, например, определить [0..9]. Это влияет только на доступ к элементам.

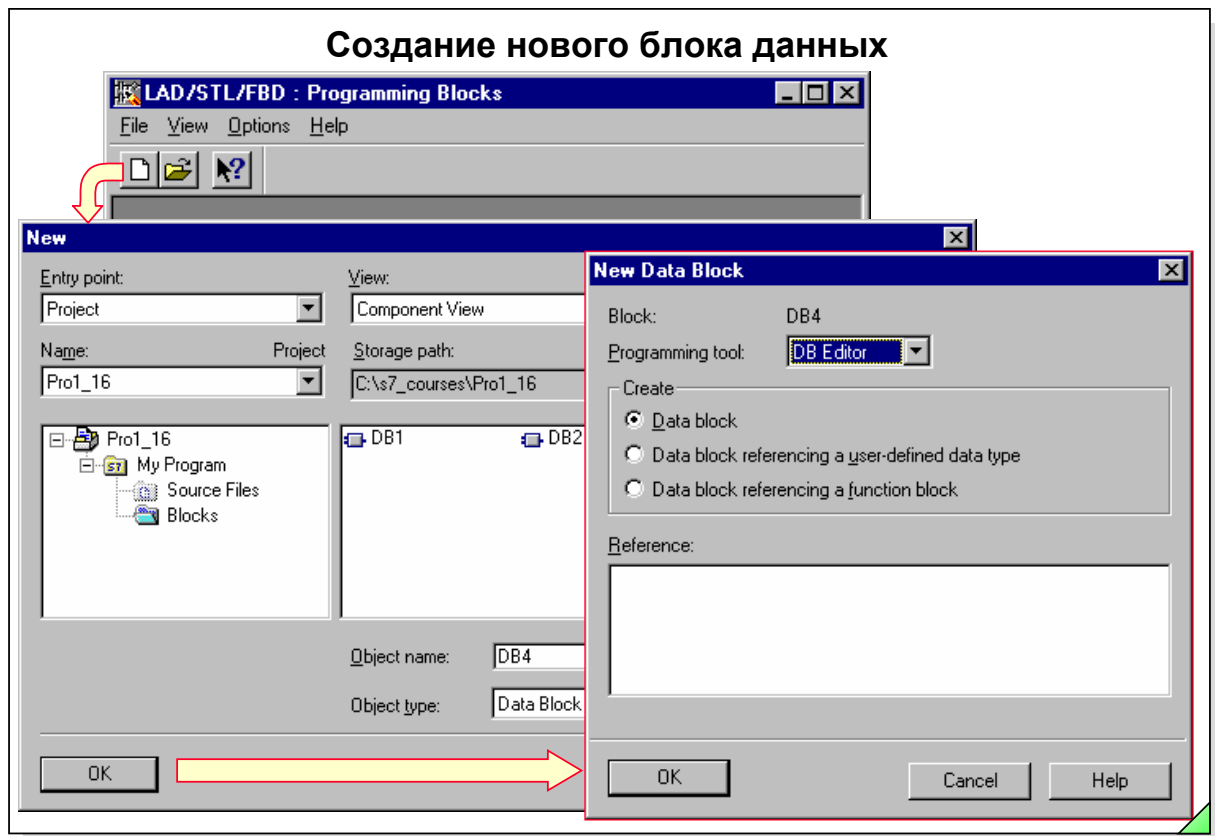
Примечание

Чтобы создать пустой блок данных, определите массив элементов нужного Вам типа.

Просмотр данных

Чтобы посмотреть значения элементов массива выберите пункт меню View -> Data View чтобы переключиться в просмотр данных. В этом окне в столбце "Actual Value" Вы найдете текущие значения элементов массива.

Address	Name	Type	Initial Value	Actual Value	Comm
0.0	measuring_point[1]	REAL	0.000000e+000	1.000000e+002	
4.0	measuring_point[2]	REAL	0.000000e+000	1.023000e+002	
8.0	measuring_point[3]	REAL	0.000000e+000	1.035000e+002	
12.0	measuring_point[4]	REAL	0.000000e+000	1.067000e+002	
16.0	measuring_point[5]	REAL	0.000000e+000	1.052000e+002	
20.0	measuring_point[6]	REAL	0.000000e+000	1.050000e+002	
24.0	measuring_point[7]	REAL	0.000000e+000	1.055000e+002	
28.0	measuring_point[8]	REAL	0.000000e+000	1.060000e+002	
32.0	measuring_point[9]	REAL	0.000000e+000	1.079000e+002	
36.0	measuring_point[10]	REAL	0.000000e+000	1.079900e+002	



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_10E.9



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Программный редактор

Вы можете открыть существующий блок данных или создать новый с помощью редактора LAD/STL/FBD.

Диалоговое окно "New"

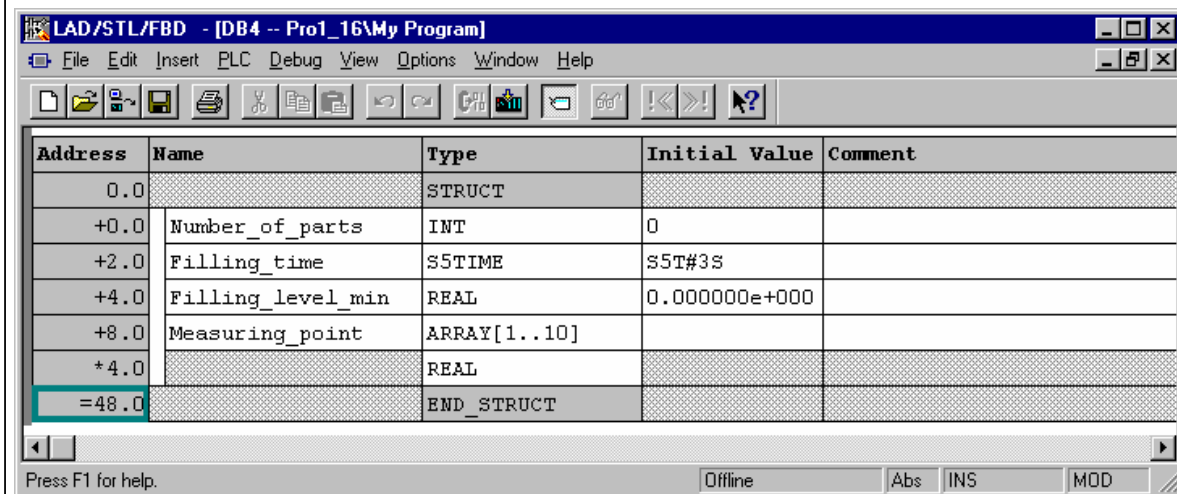
Когда Вы нажимаете кнопку "New", открывается диалоговое окно "New". Вы выбираете здесь проект и программу пользователя, а затем вводите, например, DB4 в поле "Object Name". Когда Вы подтверждаете ваш ввод через кнопку "OK", появляется диалоговое окно "New Data Block" (новый блок данных).

Диалоговое окно "New Data Block"

В этом диалоговом окне Вы выбираете тип блока данных, который должен быть создан:

- Data Block (глобальный блок данных)
- Data Block Referencing a User-Defined Data Type (создает блок данных, связанный с типом UDT)
- Data Block Referencing a Function Block (создает экземпляр DB для блока FB). Эта тема подробно обсуждается в главе «Функции и функциональные блоки».

Ввод, сохранение, загрузка и контроль блока данных



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_10E.10



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Ввод данных

Вы вводите индивидуальные (не повторяющиеся) элементы данных в таблице. Чтобы сделать это, выберите первую свободную строку в столбце «Name» (Имя) и введите описание элемента. Вы можете перейти к другим столбцам – Type (Тип), Initial Value (Начальное значение) и Comment (Комментарий) используя таблицу.

Столбцы

Значение столбцов следующее:

- Address - вводится редактором программ во время сохранения. Это адрес первого байта области памяти, занимаемой переменной
- Name - Символьное имя элемента
- Type - Тип данных (Вы выбираете тип с помощью правой кнопки мыши)
- Initial Value - Начальное значение для элемента. Если Вы не делаете здесь ввода, то в качестве начального значения принимается нуль.
- Comment - Комментарий для элемента данных (не обязательно).

Сохранение



Сохраняйте блок данных на жестком диске по нажатию на иконке с дискетой.

Загрузка



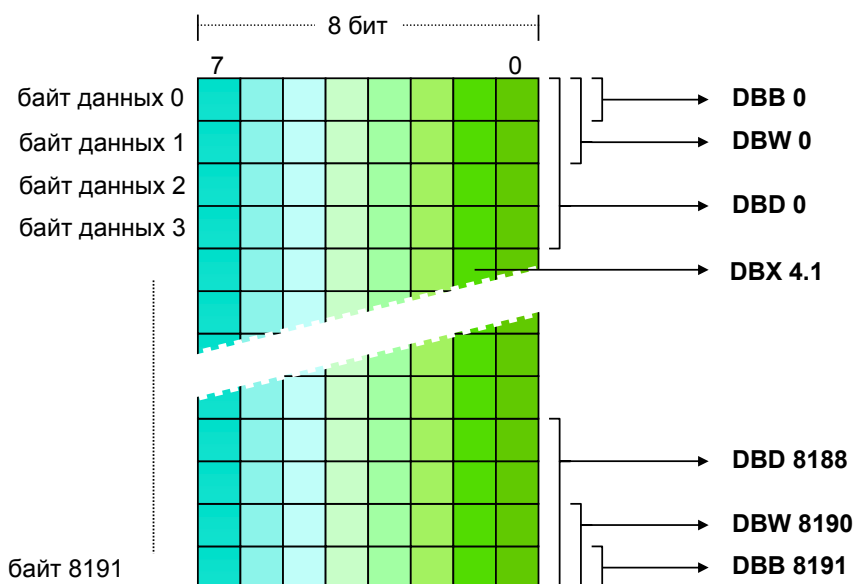
Также как и логические блоки, блоки данных Вы можете загружать в CPU.

Контроль



Чтобы контролировать текущие значения в блоке данных, сперва переключитесь в режим «Data View» (Просмотр данных). Вы можете контролировать блок данных, пользуясь кнопкой очков на панели инструментов (постоянное отображение действительных значений DB в CPU).

Доступ к элементам данных



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_10E.11



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Главное

Вы адресуетесь в блоке данных к элементам данных байт за байтом, как Вы делали это с битовой памятью. Вы можете загружать и копировать байты данных, слова и двойные слова. При использовании слов, Вы указываете при операции адрес первого байта слова (т.е. L DBW 2). Два байта загружаются, начиная с данного адреса. При операциях с двойными словами загружаются 4 байта с указанного Вами адреса.

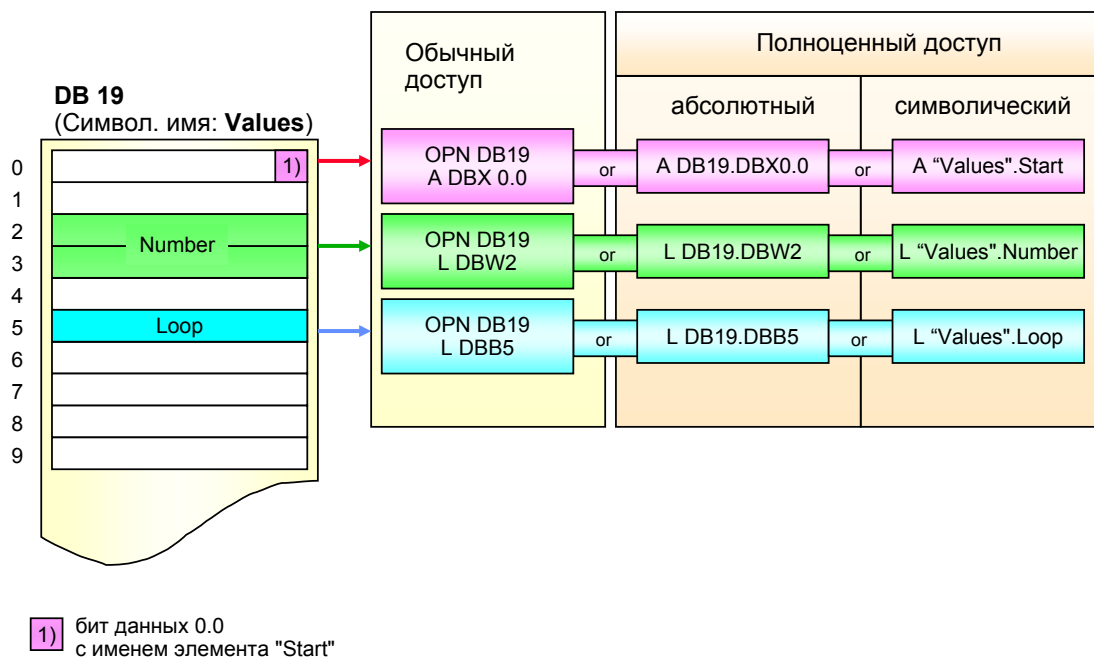
Число, длина

Количество блоков данных зависит от используемого CPU. Максимальная длина блока составляет 8K для S7-300 и 64K для S7-400.

Примечание

Если Вы пытаетесь адресоваться к несуществующим элементам или блокам данных, и если Вы не запрограммировали OB обработки ошибки, то CPU переходит в режим STOP.

Доступ к элементам данных



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_10E.12Information and Training Center
Knowledge for Automation

Открытие DB

Команда "OPN DB..." открывает глобальный блок данных. Если другой глобальный блок данных был уже открыт, то он автоматически закрывается. Если DB было определено символьное имя (например, «Values»), то блок данных также может быть открыт с помощью команды **OPN "Values"**.

Доступ к DB

Команды для чтения (Load) и записи (Transfer) осуществляют доступ к DB, как показано на рисунке. Если DB уже была открыта, то достаточно просто команды Load или Transfer. Совмещенная инструкция, например, L DB19.DBW2 включает нужную Вам DB. Команда откроет блок данных.

Символическая адресация

Символический доступ возможен только тогда, когда выполнены следующие требования:

1. Для DB было заведено символьное имя в таблице символов.
2. Отдельным элементам данных в блоке данных были заведены символьные имена с помощью редактора LAD/STL/FBD.

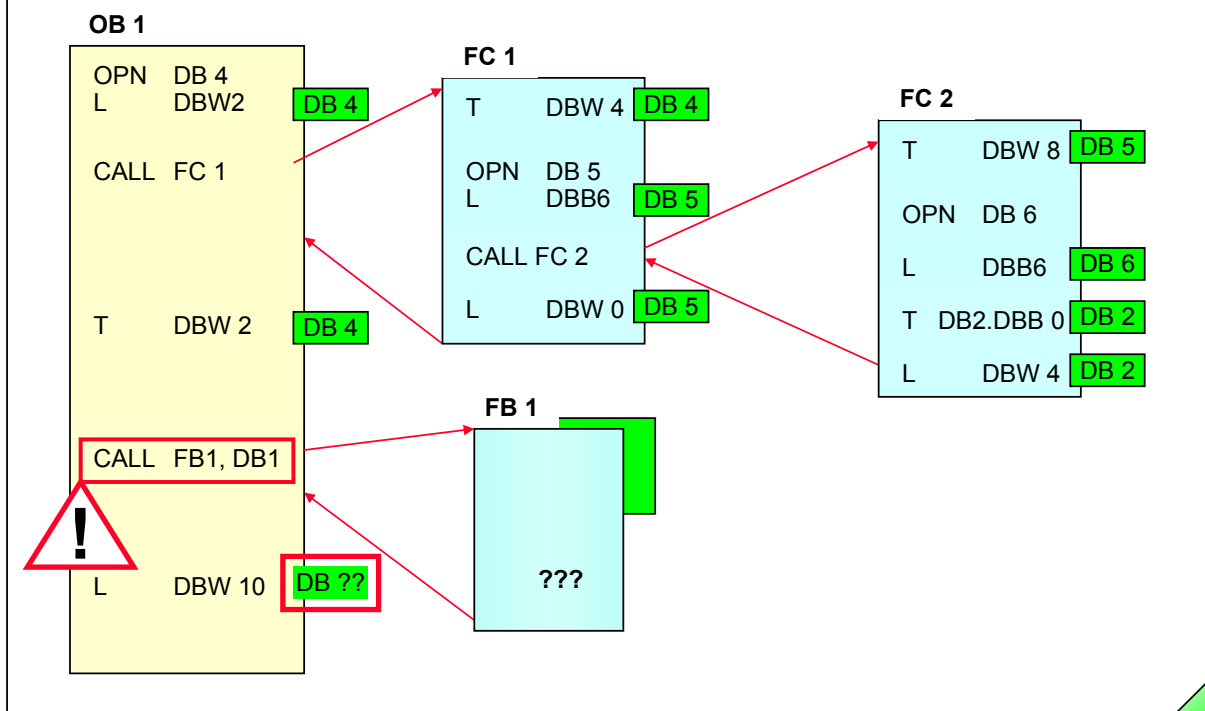
Пример: команда **L "Values".Number** открывает DB с именем "Values" и загружает элемент данных с именем "Number".

Примечание

Как правило, Вы должны использовать символьную адресацию DB. Это обеспечивает следующие преимущества:

- программа более читабельна,
- это гарантирует доступ к правильному DB,
- легче вносить изменения в структуры данных в DB. При абсолютной адресации к DB, Вы должны вручную исправлять все участки в программе, где осуществляется доступ к DB. С символьной адресацией легче вносить корректировки, используя исходную программу. Работа с исходными файлами обсуждается в подробном курсе по программированию.

Пригодность открытого DB



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_10E.13Information and Training Center
Knowledge for Automation

Введение

Блок данных остается открытым, пока не открыт новый DB или до открытия доступа к другому DB комбинированной инструкцией (например, L DB4.DBW6).

Вызовы FC

Если программа выходит из OB или FC при вызове другой функции, текущий блок данных остается в силе. Когда Вы возвращаетесь из вызванной FC, вновь открывается блок данных, который был открыт, когда Вы вышли из данного блока.

Вызовы FB

Вызов FB происходит иначе. С FB всегда связан экземпляр DB (больше информации - в главе "Функции и функциональные блоки"). При вызове функционального блока, автоматически открывается связанный DB. Когда Вы возвращаетесь после вызова блока, открытый прежде глобальный DB уже не открыт.

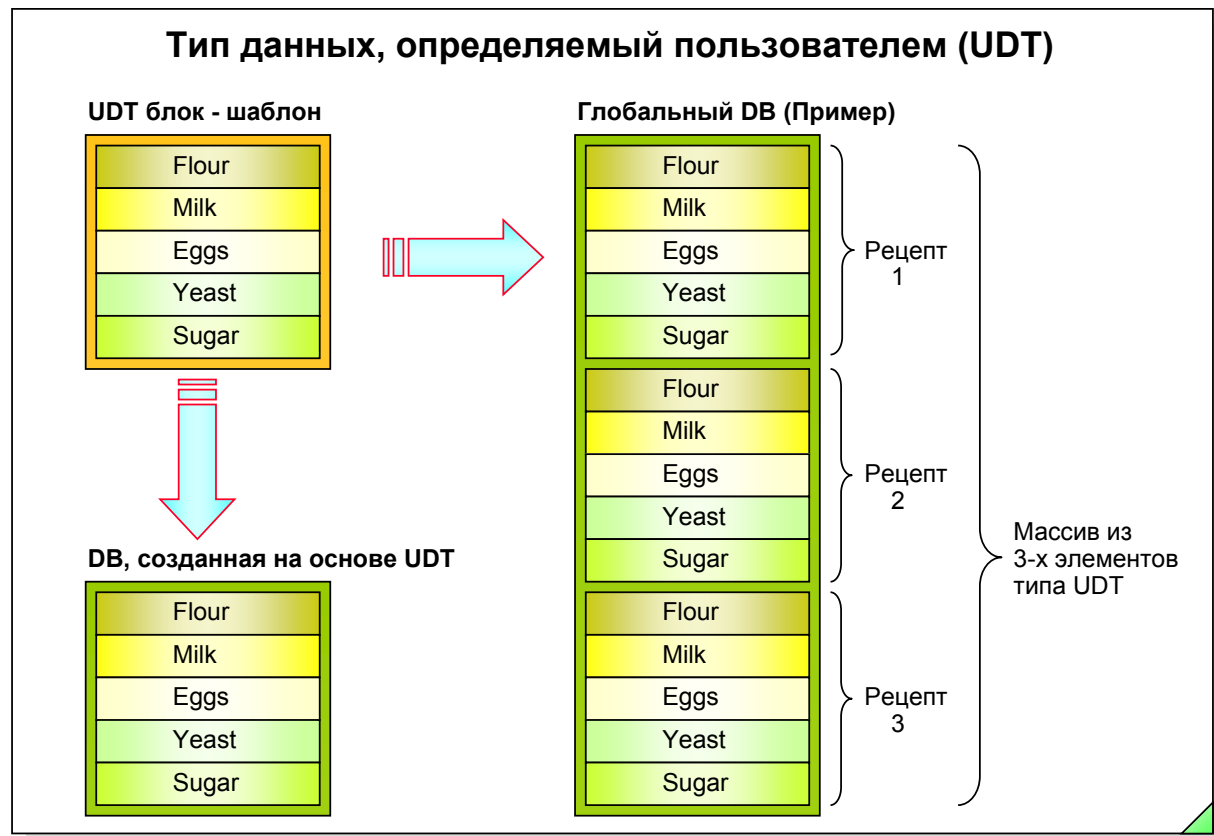
Это означает, что после вызовов FB, Вы должны вновь открывать необходимый Вам глобальный DB.

Примечание

Вы можете открыть DB, используя соответствующую инструкцию, например, OPN DB. Вы можете также открыть DB, используя, например, "DB 4.DBW6". В этом случае открыт DB 4.

Рекомендация: Если возможно, используйте полный составной доступ к блокам данных.

Тип данных, определяемый пользователем (UDT)



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_10E.14Information and Training Center
Knowledge for Automation

Использование

Типы данных, определяемые пользователем, используются для:

- создания структурированных блоков данных
- создания массивов, которые содержат одну структуру несколько раз,
- создания локальных переменных в FC, FB определенной структуры (см. главу «Функции и функциональные блоки»).

Определенные пользователем типы хранятся в блоках UDT на жестком диске. Они используются как шаблоны для экономии Ваших сил при создании блоков данных.

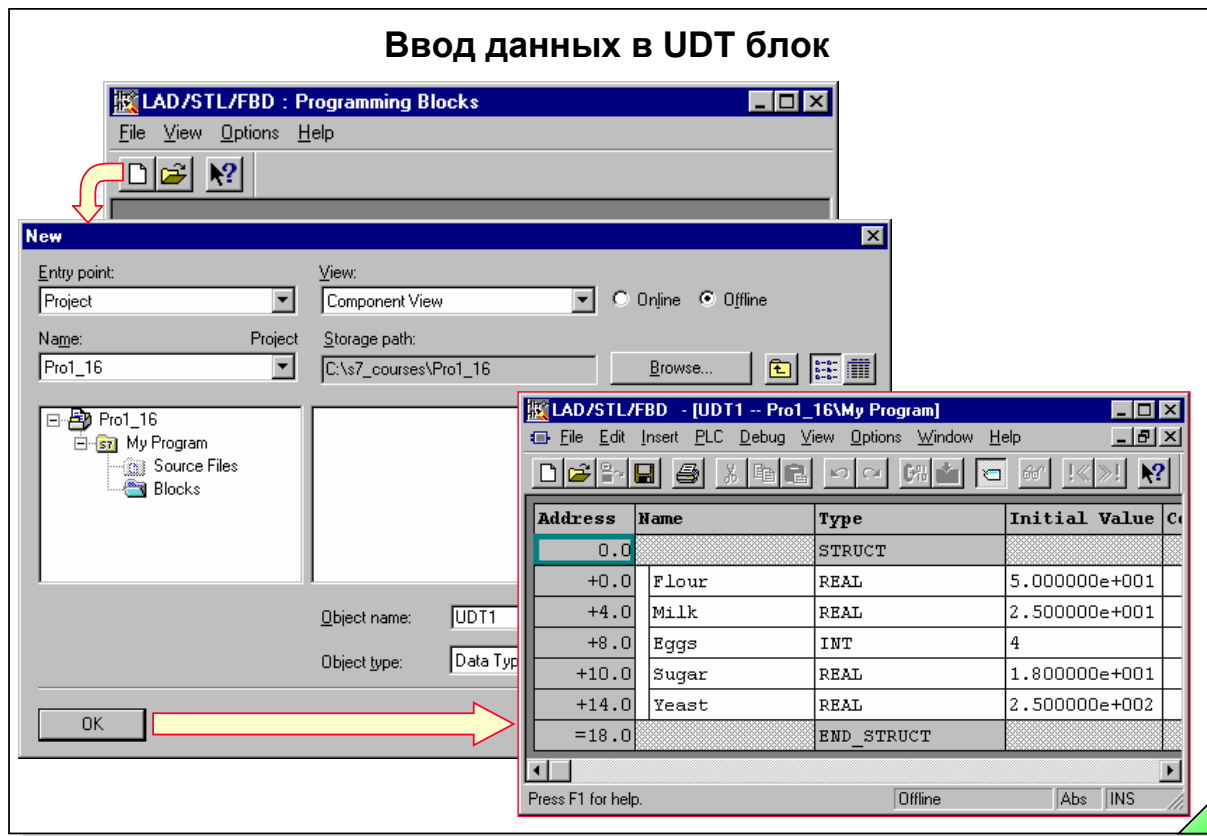
Определяемый пользователем тип данных (UDT)

Определяемые пользователем тип данных состоит из элементарных типов данных или других пользовательских типов данных.

Эти типы данных не могут загружаться в PLC

Пример: тип данных для хранения рецепта (см. также следующие страницы).

Ввод данных в UDT блок



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_10E.15Information and Training Center
Knowledge for Automation

Ввод типа данных

Вы создаете UDT в редакторе LAD/STL/FBD выбрав пункт меню *File* - > *New* и имя объекта UDT...

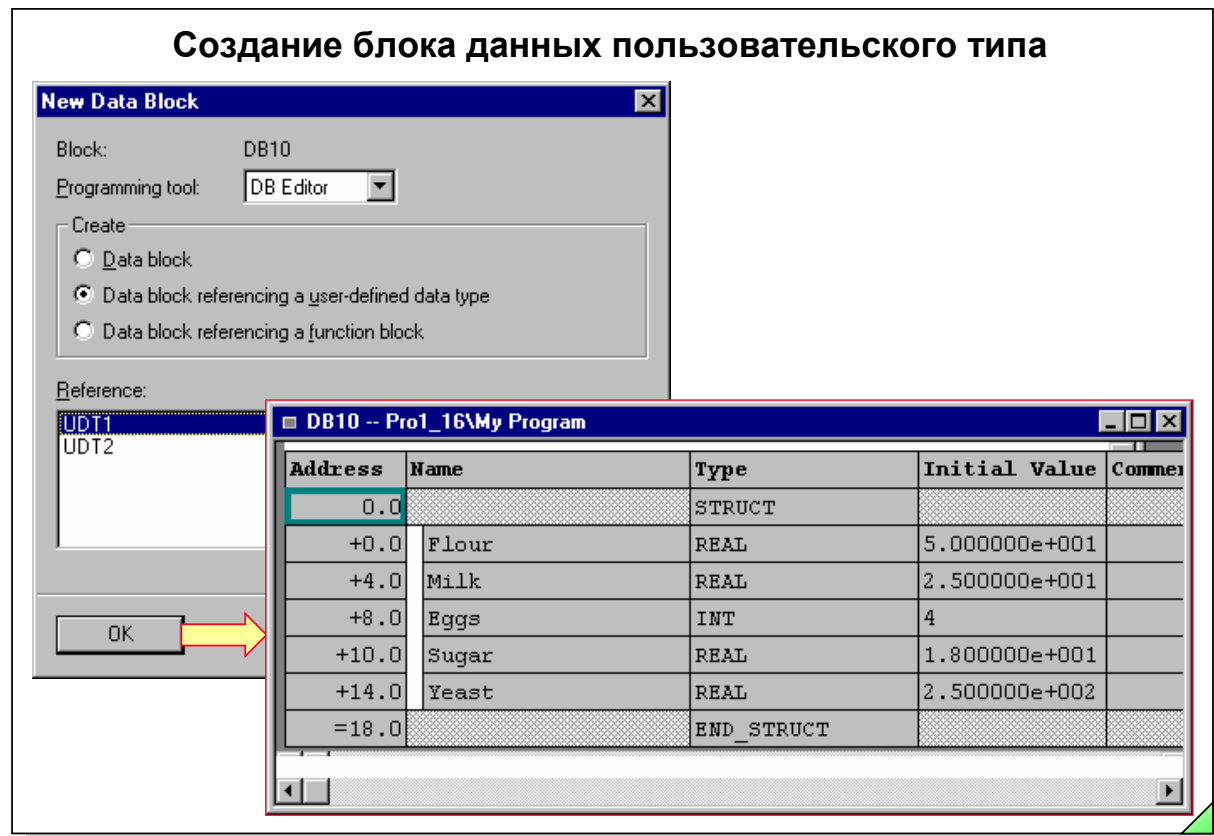
Вы вводите нужную Вам структуру данных.

Вы должны заполнить столбцы "Name" и "Type", а столбцы "Initial Value" и "Comment" Вы можете оставить свободными.

Сохранение типа данных

По окончании, сохраните структуру данных (нажмите на иконке "Save").

Создание блока данных пользовательского типа



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_10E.16



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Создание DB

Когда Вы определили тип данных и запомнили его как блок UDT, Вы можете создать несколько блоков данных той же структуры данных.

Как сделать

1. Выберите пункт меню *File* - > *New* в редакторе программ.
2. Выберите проект, программу пользователя и DB.
3. Включите опцию "Data block referencing a user-defined data type" (Блок данных ссылается на пользовательский тип данных).
4. Выберите нужный Вам блок UDT в окне "Reference" (ссылка).
5. Сохраните блок данных.

Пример: Массив UDT

The screenshot shows the 'New Data Block' dialog box on the left with 'Block: DB11' and 'Programming tool: DB Editor'. A red arrow points from the 'OK' button to the 'Data View' window. The 'Declaration View' window shows the structure of the data block:

Address	Name	Type	Initial Value	Comment
0.0		STRUCT		
+0.0	Recipe	ARRAY[1..5]		
+18.0		UDT1		
=90.0		END_STRUCT		

The 'Data View' window shows the actual values for the data block:

Address	Name	Type	Initial Value	Actual Value
0.0	Recipe[1].Flour	REAL	5.000000e+001	5.000000e+001
4.0	Recipe[1].Milk	REAL	2.500000e+001	2.500000e+001
8.0	Recipe[1].Eggs	INT	4	4
10.0	Recipe[1].Sugar	REAL	1.800000e+001	1.800000e+001
14.0	Recipe[1].Yeast	REAL	2.500000e+002	2.500000e+002
18.0	Recipe[2].Flour	REAL	5.000000e+001	5.000000e+001
22.0	Recipe[2].Milk	REAL	2.500000e+001	2.500000e+001
26.0	Recipe[2].Eggs	INT	4	4
28.0	Recipe[2].Sugar	REAL	1.800000e+001	1.800000e+001
32.0	Recipe[2].Yeast	REAL	2.500000e+002	2.500000e+002
36.0	Recipe[3].Flour	REAL	5.000000e+001	5.000000e+001

SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_10E.17



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Пример

Если Вам понадобится одна и та же структура несколько раз в одном и том же блоке данных, Вы можете использовать UDT, как тип данных для элементов массива.

Если блоку данных DB11 было назначено в таблице символов символическое имя "Cake" (пирожное), то доступ по имени в программе пользователя может осуществляться так:

L "Cake".Recipe[2].Eggs

Загрузите "Number of Eggs" из второго рецепта из блока данных "Cake".

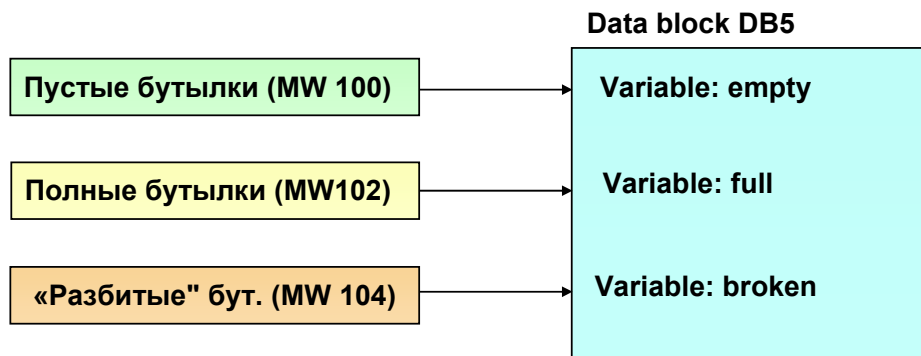
Примечания

Переключитесь к "Data View" чтобы иметь возможность изменять количество ингредиентов. Затем Вы можете изменить начальные значения в столбце "Actual Value".

Чтобы позже изменить структуру UDT блока, Вы должны создать заново блоки данных, содержащих UDT. Также должны быть обновлены все средства доступа к блоку данных. Наипростейший путь сделать это – использовать исходную программу.

Также вы должны присвоить UDT-блокам символические имена.

Упражнение: программа для завода упаковок – хранилище данных



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_10E.18



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Цель

В одном из первых упражнений, Вы хранили данные о продукции (полные, пустые и бракованные бутылки) в виде слов данных в памяти. Слова данных не хранятся вечно. Данные о продукции теряется, если выполнить полный рестарт. Чтобы предотвратить это, Вы должны сохранять данные о продукции в блоках данных.

Как сделать

1. Создайте блок данных DB 5 в программе S7 "FILL", содержащий указанные переменные и типа INT.
2. Замените блок FC 18 тем же способом, что и данные о продукции (полные, пустые и бракованные бутылки), хранящиеся в виде слов данных в DB 5.
3. Загрузите блоки и проверьте Ваше решение на тренажере.

Результат

Программа должна работать!

Функции и функциональные блоки



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

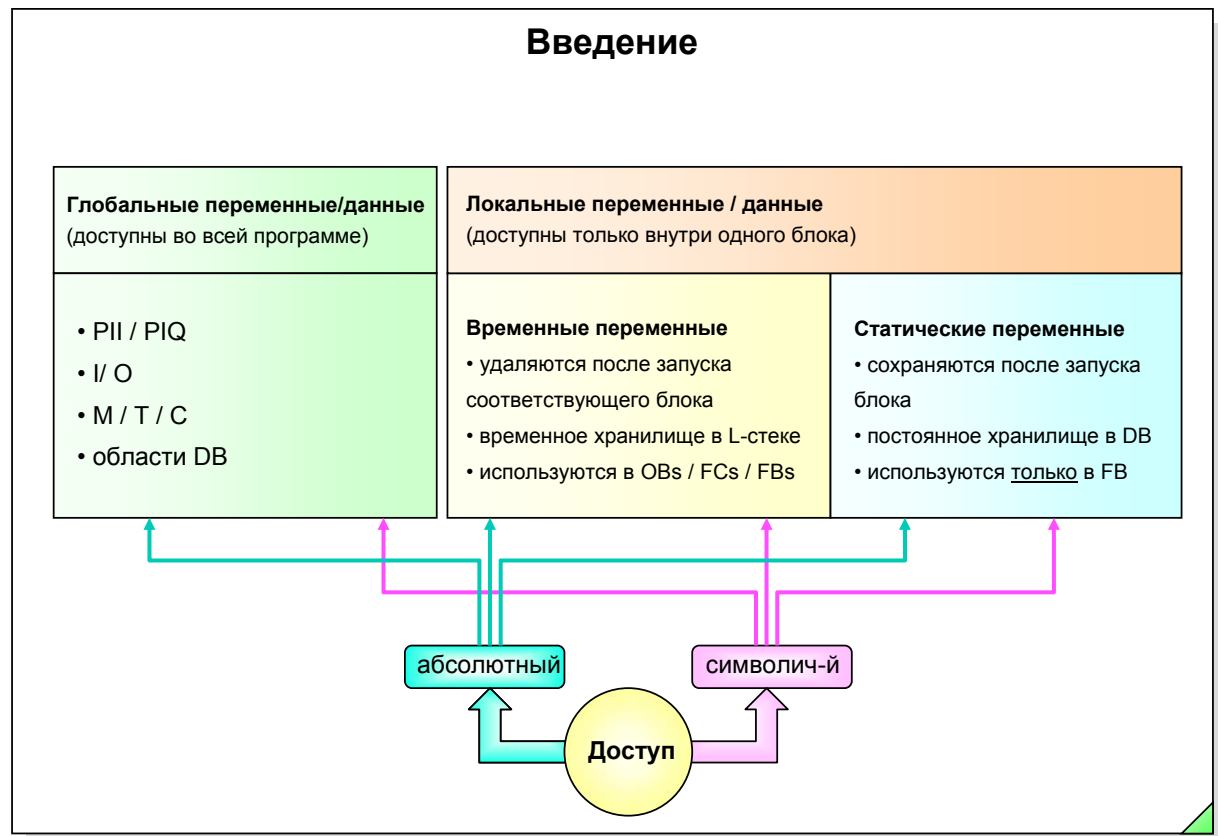
Date: 03.11.2005
File: PRO1_11E.1Information and Training Center
Knowledge for Automation

Содержание

Стр.

Введение	2
Временные переменные.....	3
Размер локального стека данных	4
Потребность блока в памяти в локальном стеке данных.....	5
Общий объем, занятый в локальном стеке данных.....	6
Упражнение: Использование временных переменных.....	7
Пример отображения сообщения о ошибке процесса	8
Блоки с присвоением параметров.....	9
Объявление формальных параметров.....	10
Редактирование блока с присвоением параметра.....	11
Вызов блока с параметрами	12
Использование параметров EN/ENO при вызове блока.....	13
Упражнение: Создание функции (FC) с параметрами	14
Упражнение: Вызов функции (FC) с параметрами	15
Функциональные блоки (FB).....	16
Функциональные блоки для вывода сообщений.....	17
Создание экземплярного блока данных.....	18
Многоэкземплярные блоки данных.....	19
Изменение параметров блоков	20
Изменения при вызове модифицированных блоков.....	21
Упражнение: Редактирование функционального блока.....	22
Вызов функционального блока и его тестирование.....	23
Преобразование FC в FB через исходный файл (1)	24
Преобразование FC в FB через исходный файл (2)	25
Упражнение: Изучение типов переменных	26
Итог: Вызовы блока	27

Введение



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_11E.2Information and Training Center
Knowledge for Automation

Главное

До сих пор входы и выходы модели конвейера установки разлива адресовались с помощью их действительных параметров. Вы не могли назначать различные параметры блокам.

Такой подход Вы можете использовать, например, для создания программы, которая будет использоваться в определенном месте в программе для конкретной машины.

Для часто используемых функций в больших системах Вы можете создать универсальные в использовании блоки (FC, FB) с назначаемыми параметрами. Они имеют формальные входные и выходные параметры, которым назначаются действительные параметры во время вызова блока.

Подгонка функциональности блока к аппаратуре состоит в присвоении параметров при вызове блока, при этом «начинка» блока не меняется.

Локальные переменные

До сих пор Вы использовали глобальные переменные (меркеры и блоки данных) для хранения данных, например, о продукции. В этой главе Вы узнаете больше о хранении данных в локальных переменных.

Временные переменные

Временные переменные – это переменные, которые хранятся в памяти только во время выполнения определенного блока. Они могут использоваться во всех блоках (OB, FC, FB).

Статические переменные

Если данные должны сохраниться и после выполнения блока, они должны храниться в статических переменных. Статические переменные могут быть использованы только в функциональных блоках.

Временные переменные

The screenshot shows the LAD editor for function block FC1. At the top, a table defines temporary variables:

Address	Decl.	Name	Type	Initial Value	Comment
	in				
	out				
	in_out				
0.0	temp	result	INT		intermediate result

Below the table, the ladder logic for Network 1 is shown:

```

FC1 : Temporary Variable
Network 1: Calculate and save intermediated result

... -- SUB_I
      -- EN
MW102 -- IN1  OUT -- #result
MW100 -- IN2  ENO
  
```

The status bar at the bottom indicates 'Offline' and 'INS'.

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_11E.3



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Главное

Временные переменные могут использоваться во всех блоках (OB, FC, FB). Они используются для временного хранения информации во время выполнения блока. По выходу из блока данные теряются.

Данные хранятся в L-стеке (локальный стек данных). Это отдельная область памяти CPU.

Объявление

Вы определяете переменные в таблице определений блока. В строке "temp" Вы вводите имя переменной и соответствующий тип данных.

Вы не можете указать начальное значение переменной временной переменной.

После того, как Вы сохраните блок, адресация памяти в L-стеке будет отображаться в столбце "Address" (Адрес).

Доступ

На рисунке, в Network 1, Вы видите пример символьного доступа к временной переменной. Результат вычитания хранится во временной переменной "result".

Также Вы можете сделать абсолютный доступ (T LW0). Однако, Вы должны избегать этого, т.к. такой прием делает программу нечитабельной.

Примечание

#

Имена переменных, которые начинаются с символа # - это локальные переменные, которые имеют значение только внутри блока, в таблицу определений которого они внесены. Редактор программ автоматически добавляет специальный символ.

Размер локального стека данных

Общий размер:
1.5 K
(CPU 313...316)

Выполнение		Для S7-300:	
		Класс приоритета	размер L-стека
Начальный запуск (однократное выполнение)		27	256 байт
Циклическое выполнение		1	
Выполнение в зависимости от времени	Прерывание «время дня»	2	256 байт
	Прерывание «задержка»	3	256 байт
	Циклическое прерывание	12	256 байт
Выполнение по приходу события	Аппаратное прерывание	16	256 байт
	Обработка ошибки в процессе начального запуска	28	256 байт
	Обработка ошибки в цикле сканирования	26	

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_11E.4



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Локальные стек данных

Локальный стек данных (L-стек) – область памяти, которая содержит временные переменные блока (замена «черновой» памяти в SIMATIC S5).

Размер локального стека данных

Когда операционная система вызывает ОВ, то открывается 256-байтная область L-стека на время, пока выполняется ОВ и вызываемые из него блоки.

В S7-300 каждому классу приоритета назначается 256 байт.

L-стек 313...316 CPU имеет общий размер в 1536 байт (1.5K).

Классы приоритета

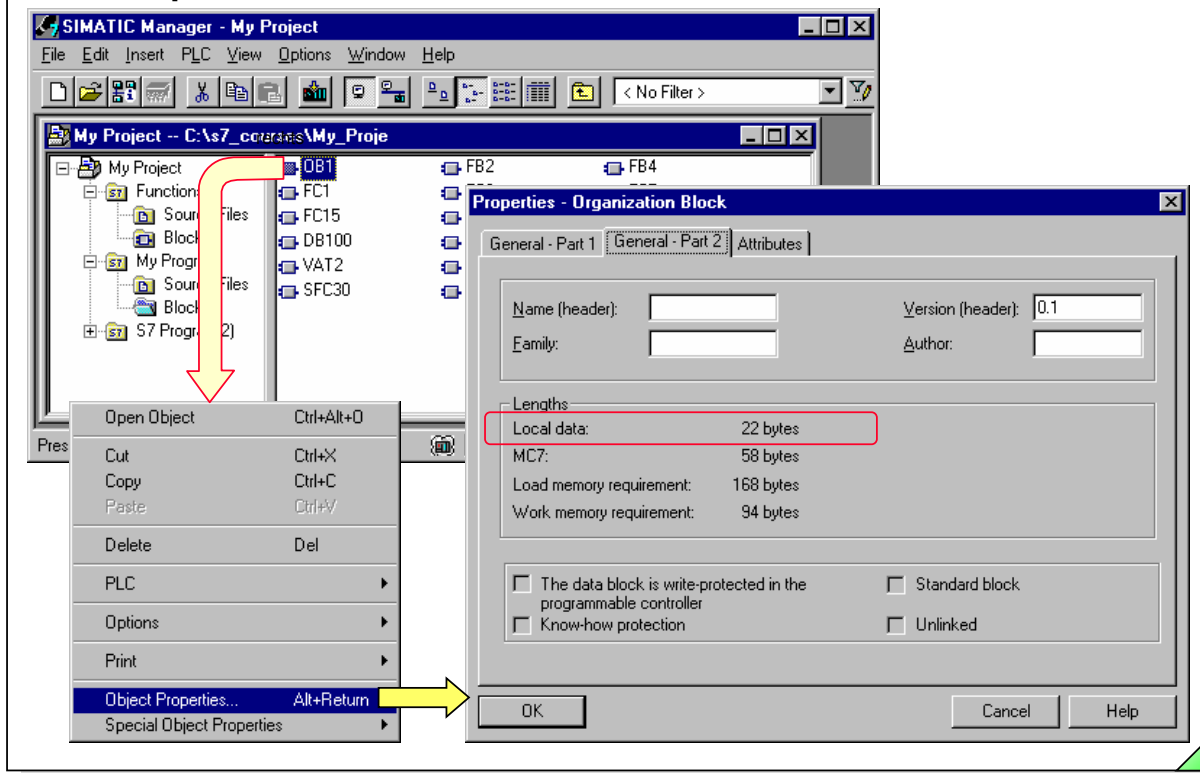
Всего, для S7-300, существует восемь классов приоритета. Однако, одновременно можно активировать не более 6-ти классов. Например, если, активен ОВ 100 (с классом приоритета 27), то ОВ1 (класс приоритета 1) никогда не может быть активным. Более того, в случае возникновения сбоя при старте программы, ОВ асинхронных ошибок с 80 по 87 могут быть вызваны только, если их класс приоритета равен 28. Другими словами, когда они могут прерывать ОВ100. Более подробная информация может быть найдена в главе «Организационные блоки».

S7-400

Для CPU S7-400 Вы можете решить, какой именно размер локального стека данных установить для каждого их классов приоритета (свойства CPU в HW Config).

Вы можете не включать ненужные Вам приоритеты классов. В этом случае, Вы можете распределить больше локальных данных для других классов приоритета.

Потребность блока в памяти в локальном стеке данных



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_11E.5Information and Training Center
Knowledge for Automation

Отображение требований по памяти

Вы можете узнать точное число байт, которое необходимо блоку в локальном стеке данных, воспользовавшись свойствами блока.

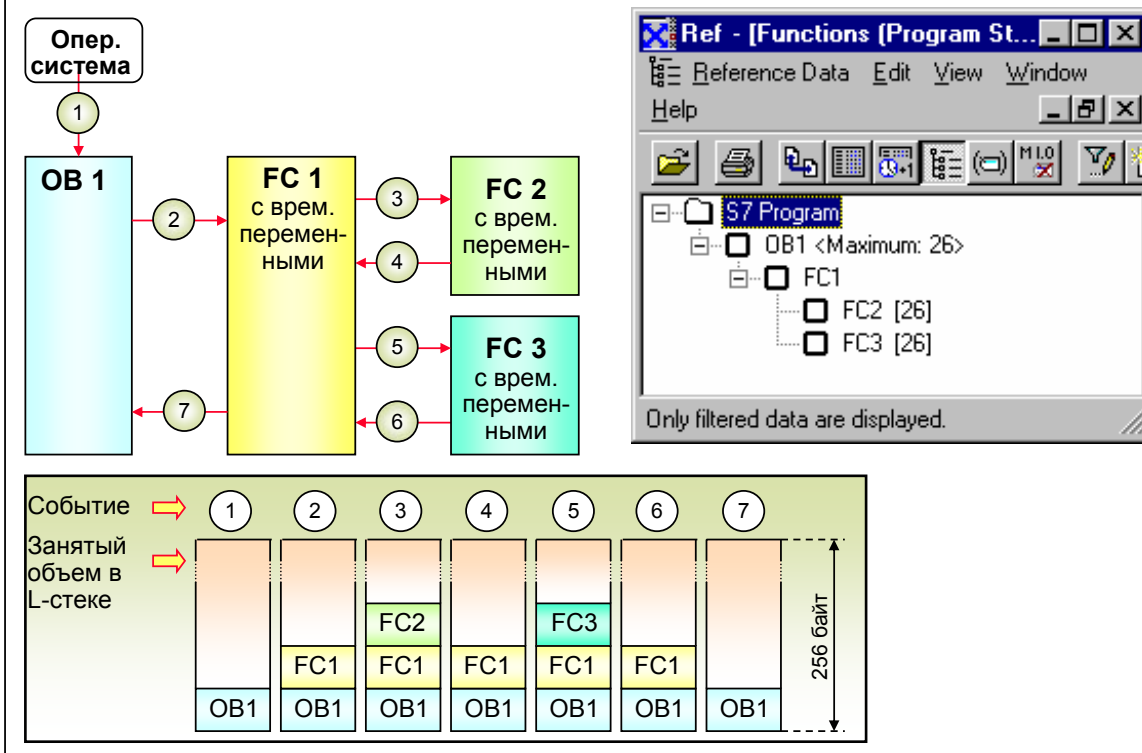
1. В SIMATIC Manager выберите блок с помощью правой кнопки мыши, затем выберите -> *Object Properties* или
2. В SIMATIC Manager выберите блок с помощью левой кнопки мыши, затем выберите *Edit* -> *Object Properties*.

Примечания

Общее количество локальных данных для исполняемого уровня (OB) составляет максимум 256 байт для S7-300. Каждый OB сам занимает до 20 или 22 байт.
Это значит, что максимум 234 байта может использоваться в FC или FB.

Если в блоке определено более 256 байт локальных данных, то блок не может быть загружен в CPU. Передача будет прекращена с сообщением об ошибке "The block could not be copied" (Блок не может быть скопирован). В окне, содержащем это сообщение, есть кнопка "Details" (Подробности). Если Вы нажмете на нее, то появится окно, с разъяснением "Incorrect local data length" (Неверный размер локальных данных).

Общий объем, занятый в локальном стеке данных



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_11E.6



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Общий занятый объем в локальном стеке данных

Вы можете отобразить количество байт, которое требуется всей программе в локальном стеке данных с помощью инструмента "Reference Data". Вы познакомитесь с этим инструментом в главе «Устранение дефектов».

На экране отображается общий занятый объем в локальном стеке данных и число байт, требуемых на каждый вызов.

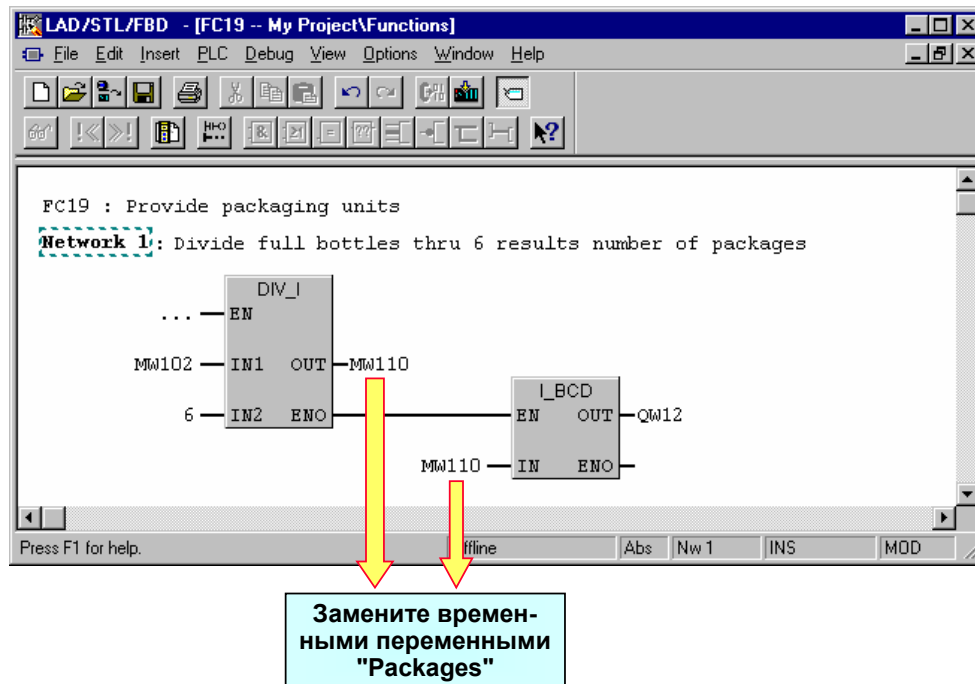
Включение отображения Reference Data

В SIMATIC Manager выберите папку блока и затем пункт меню *Options -> Reference Data -> Display*.

Примечание

Если максимальный объем локальных данных превысит допустимый во время выполнения программы в CPU, то CPU перейдет в режим STOP. В диагностическом буфере появится сообщение об ошибке "STOP caused by error when allocating local data" (Останов вызван ошибкой распределения локальных данных).

Упражнение: использование временных переменных



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_11E.7Information and Training Center
Knowledge for Automation

Цель

Не используйте меркеры хранения временных данных в блоке FC 19 программы "Fill". Замените их на временные переменные "Packages" (Упаковки).

Если Вы написали программу блока в LAD или FBD, то меркеры были необходимы для соединения выхода делителя с входом преобразователя кода.

Даже если Вы написали программу для блока в STL (где нет необходимости в меркерах), вставьте временную переменную "Packages" для хранения.

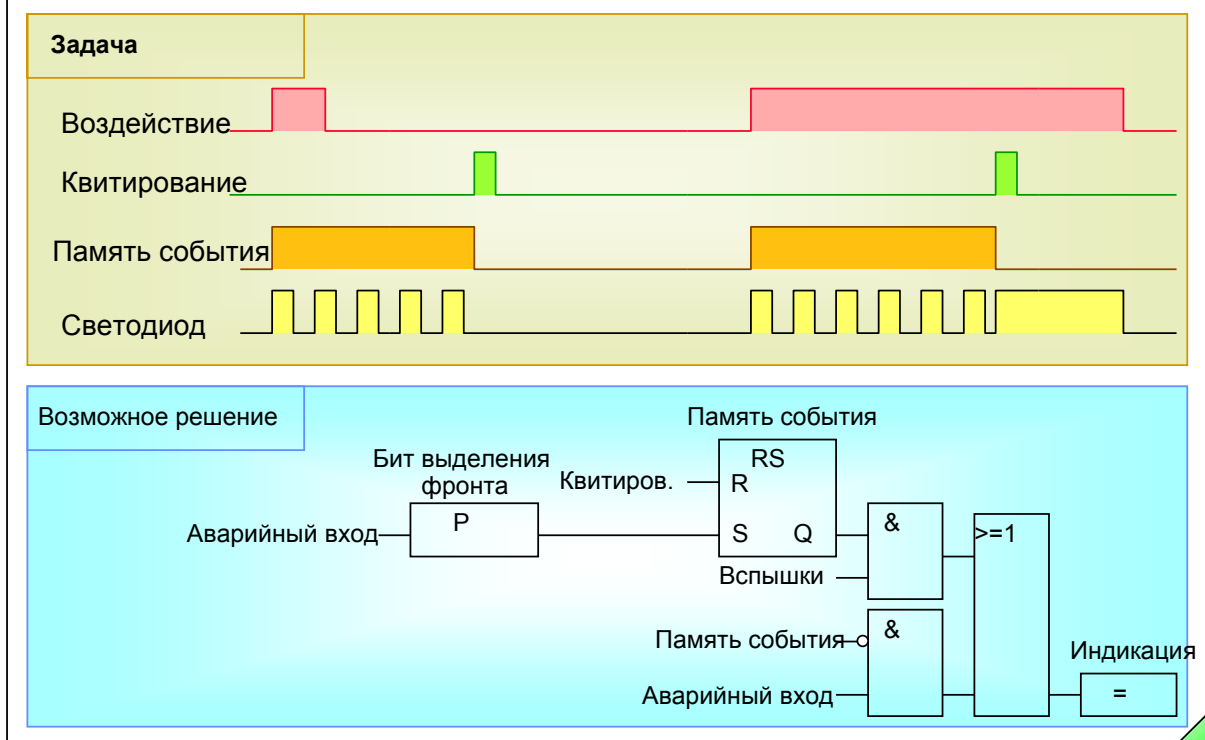
Как сделать

- Откройте блок FC 19 в программе "FILL" .
- Определите временную переменную "Packages" типа "Integer" (целое) в таблице определений.
- Сохраните количество упаковок во временной переменной.
- Загрузите измененную программу и протестируйте ее.

Результат

Теперь Вы умеете использовать временные переменные.

Пример отображения сообщения об ошибке процесса



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_11E.8Information and Training Center
Knowledge for Automation

Описание

Возникающие проблемы отображаются при помощи лампочки на консоли оператора. Когда возникнет проблема (I 1.3), лампочка (Q 8.3 или Q 4.3) мигает с частотой 2 Гц. При обнаружении проблемы подается сигнал квитирования на вход I 1.2. Если при квитировании проблема устранена лампочка перестает мигать, если нет - лампочка горит, пока проблема не решится.

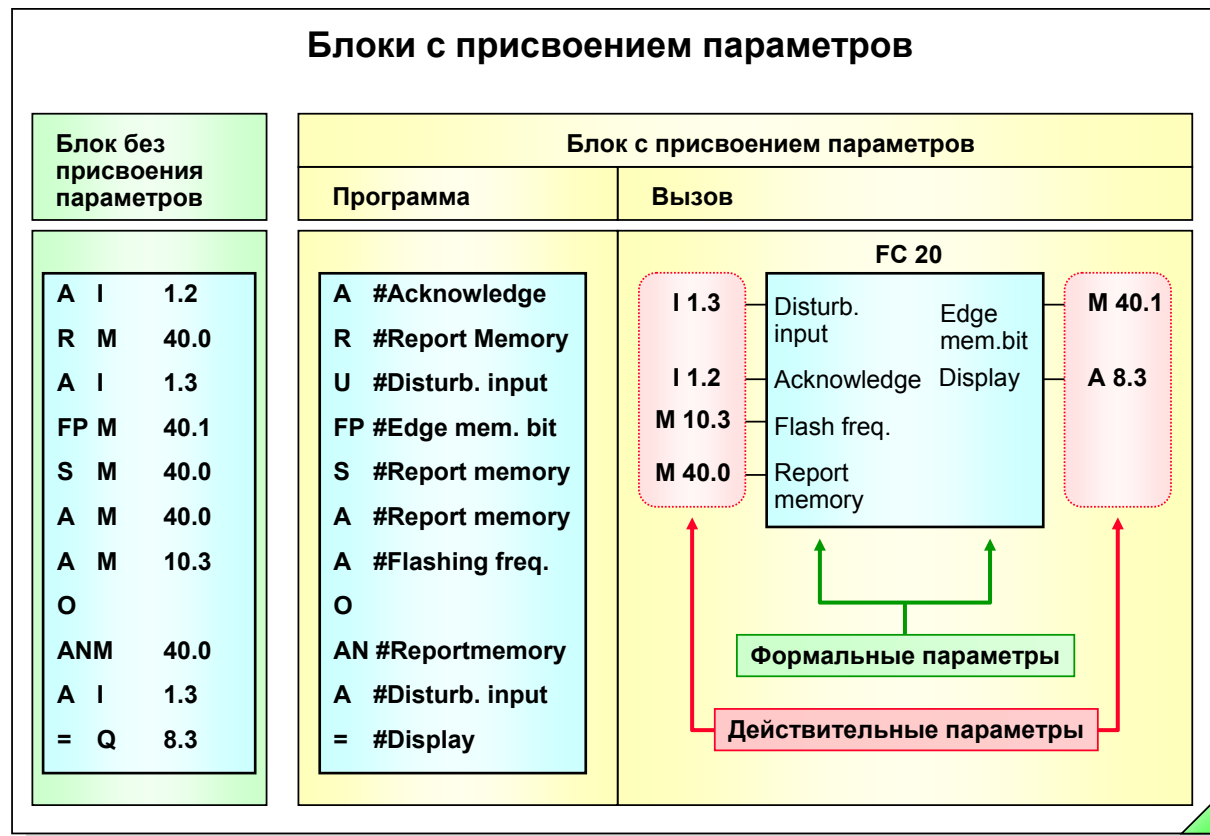
Программа

Благодаря использованию триггера (M40.0), не остаются незамеченными даже кратковременные проблемы. Триггер устанавливается фронтом аварийного сигнала и сбрасывается сигналом квитирования.

Если триггер установлен (сообщение еще не подтверждено), верхний логический элемент И пропускает мигания лампочки. В таком случае пропускается сигнал часового меркера M10.3, который должен быть назначен в конфигурации CPU.

Нижний элемент И используется для поддержания постоянно включенной лампочки в случае подтвержденной и неисчезнувшей проблемы с оборудованием.

Блоки с присвоением параметров



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_11E.9Information and Training Center
Knowledge for Automation

Введение

Вы можете использовать блоки с присвоением параметров для частого вызова различных частей программы. Такой подход имеет следующие преимущества:

- программа (или ее часть) создается только однажды
- блок хранится в памяти только в одном экземпляре с возможностью многократного вызова
- блок может быть запрограммирован с использованием формальных параметров (вход, выход или двунаправленные параметры). Во время вызова формальным параметрам назначаются «реальные» адреса (действительные параметры).

Пример

Когда блок запускается на исполнение, проверяется выражение "A Disturbance input" на предмет того, какие именно действительные параметры должны быть назначены формальному параметру "A Disturbance input". Например, во время вызова блока, I 1.4 заменяется действительным параметром, и выполняется выражение "A I 1.4".

FC / FB

И FC, и FB являются блоками с присвоением параметров.

FC20 с присвоением параметров

В приведенном примере отображение сообщения в системе требуется десять раз. Блок FC20 создается как блок с присвоением параметров и вызывается 10 раз с различными действительными параметрами.

Определение формальных параметров

Формальные параметры			
Тип параметра	Определение	Использование	Отображение
Входной параметр	in	Только чтение	В левой части блока
Выходной параметр	out	Только запись	В правой части блока
Двунаправленный п-р	In_out	Чтение / запись	В левой части блока

Таблица объявлений блока FC20

Address	Decl.	Name	Type	Initial Value	Comment
0.0	in	disturbance_input	BOOL		
0.1	in	Acknowledge	BOOL		
0.2	in	Flash_freq	BOOL		
2.0	out	Edge_memory_marker	BOOL		
2.1	out	Display	BOOL		
4.0	in_out	Report_memory	BOOL		

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_11E.10Information and Training Center
Knowledge for Automation

Формальные адреса

Прежде чем Вы сможете написать программу для блока с присвоением параметров, Вы должны определить формальные параметры в таблице описаний.

Типы параметров

В таблице на слайде Вы можете увидеть возможные типы параметров и способы их использования. Имейте в виду, что когда Вы осуществляете доступ к формальному параметру в виде записи и чтения, Вы должны использовать двунаправленный параметр.

Пример FC20

В нижней части слайда Вы можете увидеть таблицу определений для отображения сообщений (см. предыдущую страницу). Т.к. память триггера используется и для чтения (запрос) и для записи (установка, сброс), то параметр объявлен как двунаправленный.

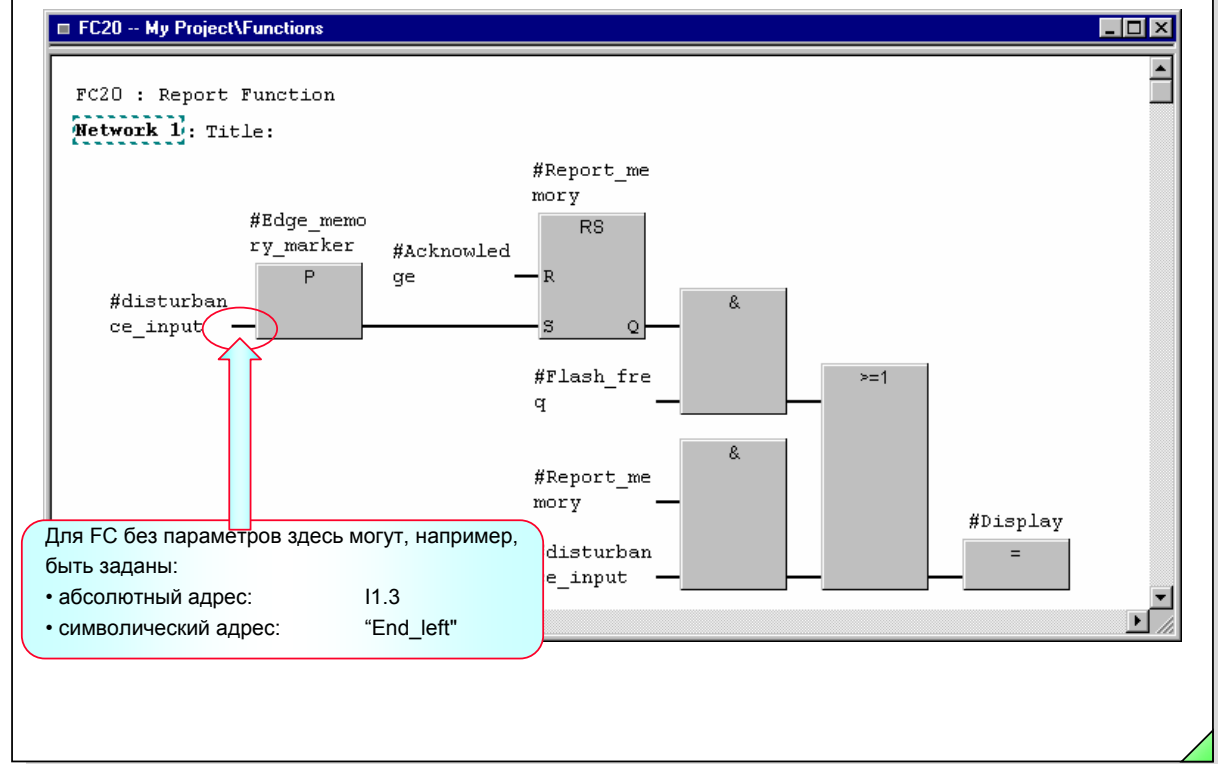
Примечания

В таблице определений отведена только одна строка для каждого типа параметров. Если Вам нужно несколько входных параметров, используйте клавишу «Enter» по окончании ввода первой строки. Откроется дополнительная строка для этого типа параметра. После выбора строчки определения параметра, Вы также можете использовать пункт меню *Insert -> Declaration Row -> Before Selection / After Selection* для вставки дополнительной строки.

Внимание!

Если Вы захотите вставить, либо удалить строки из таблицы определений параметров позже, после того, как блок уже был вызван, Вы должны обновить вызовы блока!

Редактирование блока с присвоением параметров



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_11E.11Information and Training Center
Knowledge for Automation

Замечания

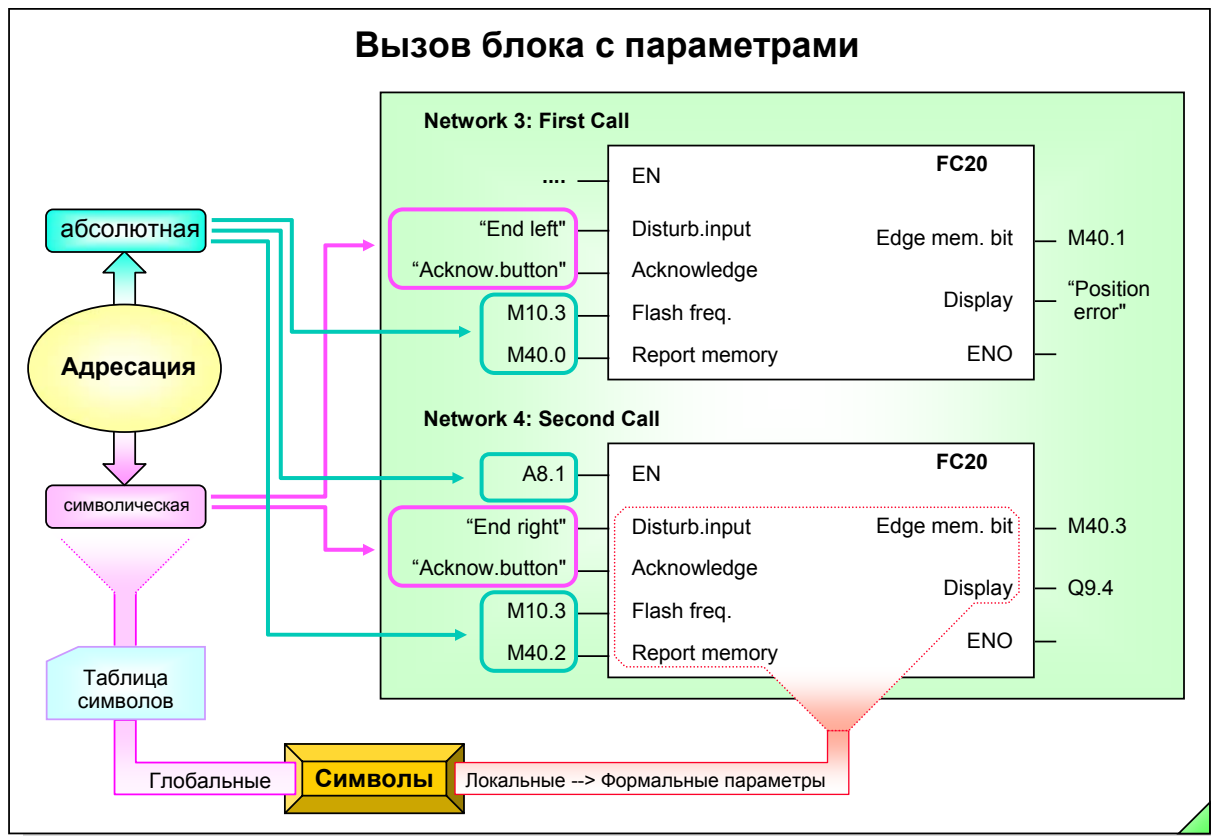
Не имеет значения, написаны ли имена формальных параметров прописными или строчными буквами. Символ "#" перед именем вставляется автоматически. Он указывает, что это локальная переменная, которая определена в декларационной таблице этого блока.

Когда Вы пишете программу в LAD / FBD имя, возможно, не помещается полностью в одной строке. Это зависит от настроек параметров редактора программ (*Options -> Customize -> страница "LAD/FBD" -> Width of address field (Ширина поля адреса)*).

Символика

1. Если при редактировании Вы используете символическое имя, редактор просматривает таблицу объявления переменных. Если переменная находится там, переменная считается локальной и перед ее именем подставляется символ #.
2. Если имя не находится среди локальных переменных, редактор ищет таблицу глобальных символов. Если имя находится там, переменная считается глобальной и символ заключается в кавычки.
3. Если Вы определили одно и то же имя, как глобальное (в таблице символики) и как локальное (в таблице объявления переменных), редактор автоматически воспринимает его как локальную переменную. Если, вопреки этому, Вы хотите использовать глобальную переменную замените знак # на кавычки.

Вызов блока с параметрами



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_11E.12Information and Training Center
Knowledge for Automation

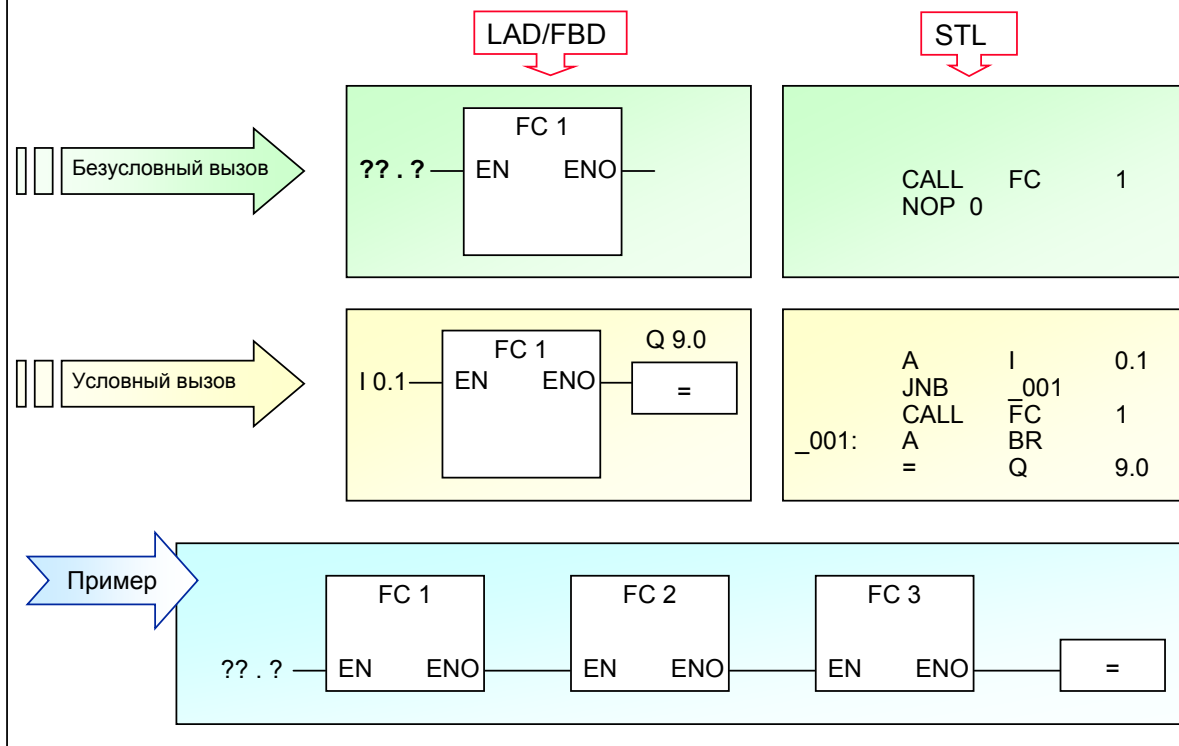
Вызов

В LAD/FBD, Вы можете выбрать вызов в браузере "Program Elements".
Метки вопросов (???) указывают на входные, выходные и вход/выходные параметры блока. Здесь Вы должны вставить фактические значения параметров.

Примечание

Когда Вы вызываете FC с параметрами, Вы должны обязательно присвоить все параметры блока (за исключением EN и ENO).

Использование параметров EN/ENO при вызовах блоков



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_11E.13Information and Training Center
Knowledge for Automation**Стандартные FC**

При выполнении стандартных FC действуют следующие правила:

- Если EN=0, блок не выполняется и параметр ENO = 0.
 - Если EN=1, блок выполняется и, если выполнение успешно и нет ошибок, ENO = 1.
- Если при выполнении блока возникает ошибка, ENO = 0.

Пользовательские FC

Вне зависимости от того был ли пользовательский блок написан в LAD, FBD или STL, при его вызове в LAD/FBD автоматически добавляются параметры EN и ENO, которые могут быть связаны с RLO.

Параметры EN/ENO не существуют в STL, но Вы можете эмулировать их. Независимо от языка программирования Вы должны отслеживать ошибки программы.

Соединение

В LAD/FBD отдельные функциональные блоки могут соединяться в последовательные цепочки вызовов логически связываясь через EN / ENO.

Упражнение: Создание FC с параметрами

1.

Таблица описание переменных блока FC 20

Address	Decl.	Name	Type	Initial Value	Comment
0.0	in	disturbance_input	BOOL		
0.1	in	Acknowledge	BOOL		
0.2	in	Flash_freq	BOOL		
2.0	out	Edge_memory_marker	BOOL		
2.1	out	Display	BOOL		
4.0	in_out	Report_memory	BOOL		

Блок без
параметров

```

A I 1.2
R M 40.0
A I 1.3
FP M 40.1
S M 40.0
A M 40.0
A M 10.3
O
AN M 40.0
A I 1.3
= Q 9.3(Q5.3)

```

Блок
с параметрами

2.

```

A #Acknowledge
R #Report memory
A #Disturb. ...
:
:
:
:
:
:
:
:
:
:

```

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_11E.14



Information and Training Center
Knowledge for Automation

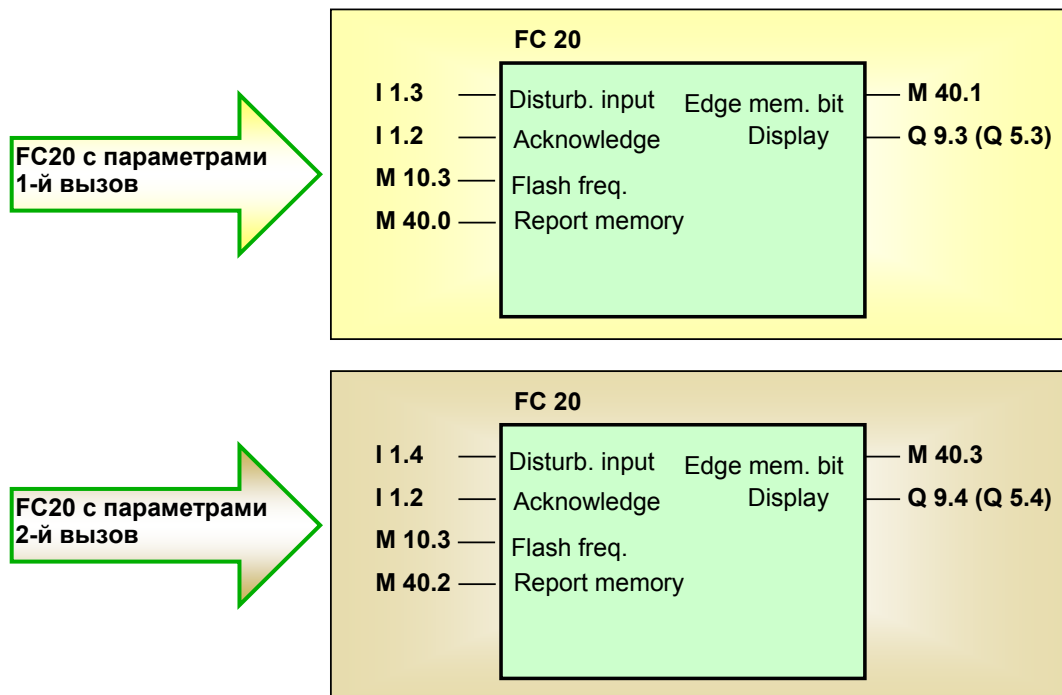
Задача

Напишите программу для индикации аварии как блок с назначенными параметрами. На рисунке Вы можете увидеть таблицу объявления со входными и выходными параметрами и начало программы

Как делать

- Вставьте FC 20 в программу "My Program".
- Напишите программу в FC 20.
- Сохраните FC 20.

Упражнение: Вызов FC с параметрами



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_11E.15Information and Training Center
Knowledge for Automation

Задача

Дважды вызовите FC 20 в OB 1 (с различными абсолютными адресами).
 Проверьте функционирование программы.

Как делать

- Вставьте два сегмента в OB 1 из программы "My Program".
- Создайте два вызова FC 20, как показано на рисунке,
- Загрузите блоки FC20 и OB 1,
- Проверьте работу.

Примечание

При конфигурировании аппаратуры Вы использовали MB10 как байт синхронизации. Если после этого Вы выполнили сброс памяти, Вы должны загрузить конфигурацию еще раз, чтобы обеспечить мигание M10.3.

Функциональные блоки (FB)

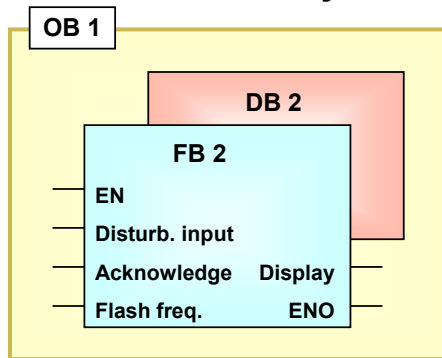


Таблица описания переменных FB

Address	Decl.	Name	Type	Initial Value	Comment
0.0	in	Disturbance_input	BOOL	FALSE	
0.1	in	Acknowledge	BOOL	FALSE	
0.2	in	Flash_freq	BOOL	FALSE	
2.0	out	Display	BOOL	FALSE	
	in_out				
4.0	stat	Edge_memory_marker	BOOL	FALSE	
4.1	stat	Report_memory	BOOL	FALSE	
	temp				

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_11E.16



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Особенности FB

В отличие от функций (FC), функциональные блоки (FB) имеют память. Это достигается связыванием с функциональным блоком локального блока данных, так называемого **экземплярного** блока. При вызове FB Вы указываете также номер экземплярного DB, который при этом открывается автоматически.

Экземплярные DB хранят статические переменные. Эти локальные переменные могут использоваться только в том FB, где они описаны в таблице объявления переменных. Они сохраняются в DB, когда мы выходим из блока.

Параметры

Когда вызывается блок значения актуальных параметров записываются в экземплярный блок данных.

Если формальным параметрам не присвоены актуальные значения, используются последние значения сохраненные в DB.

Вы можете назначать различные актуальные параметров при каждом вызове FB.

Когда FB закрывается, блок данных сохраняется.

Преимущества FB

- Когда Вы пишете программу для FC, Вы должны искать свободную память в области меркеров или DB и ее надо указывать при вызове FC. При использовании FB вместо этого используются статические переменные, которые поддерживаются STEP 7.
- Когда Вы используете статические переменные, Вы избегаете риска повторного использования меркеров или областей данных.
- Вместо формальных параметров "Report memory" и "Edge memory marker" FC20 Вы используете в FB статические переменные "Report memory" и "Edge memory marker". Это делает вызов блока более простым так как исключены два формальных параметра.

Функциональный блок для вывода сообщений

Address	Decl.	Name	Type	Initial Value	Comment
0.0	in	Disturbance_input	BOOL	FALSE	
0.1	in	Acknowledge	BOOL	FALSE	
0.2	in	Flash_freq	BOOL	FALSE	
2.0	out	Display	BOOL	FALSE	
	in_out				
4.0	stat	Edge_memory_marker	BOOL	FALSE	
4.1	stat	Report_memory	BOOL	FALSE	
	temp				

Таблица описания переменных FB



DB2 -- My Project\Functions				
Address	Name	Type	Initial Value	Comment
0.0	Disturbance_input	BOOL	FALSE	
0.1	Acknowledge	BOOL	FALSE	
0.2	Flash_freq	BOOL	FALSE	
2.0	Display	BOOL	FALSE	
4.0	Edge_memory_marker	BOOL	FALSE	
4.1	Report_memory	BOOL	FALSE	

DB - экземпляр

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_11E.17



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Отображение проблемы

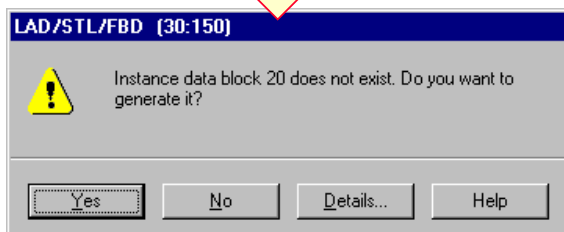
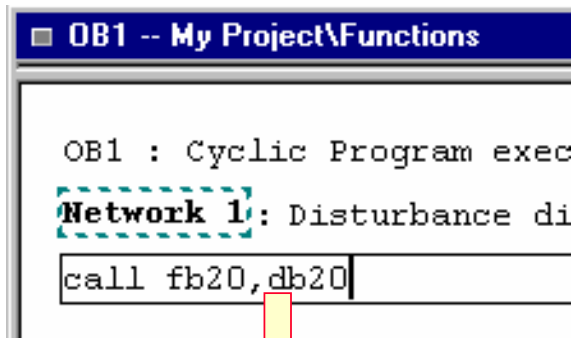
Ранее Вы создали FC 20 для отображения проблемы. Вместо меркеров, которые использовались в FC20, чтобы сохранить сигнал сообщения и выделения фронта, Вы можете использовать статические переменные FB. Они сохраняются в экземпляре DB, связанном с FB.

Структура экземпляра DB

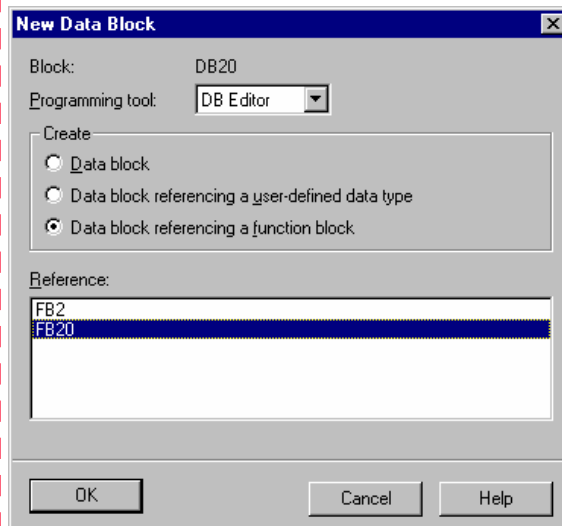
Когда генерируется DB, связанный с FB, STEP7 создает структуру данных, используя структуру, определенную в таблице описания локальных данных блока. Блок DB создан и может быть использован после его сохранения.

Создание экземпляра DB

1. Создание экземпляра DB при вызове FB



2. Создание нового экземпляра DB



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_11E.18Information and Training Center
Knowledge for Automation

Создание экземпляра DB

Существует два способа создания нового экземпляра DB:

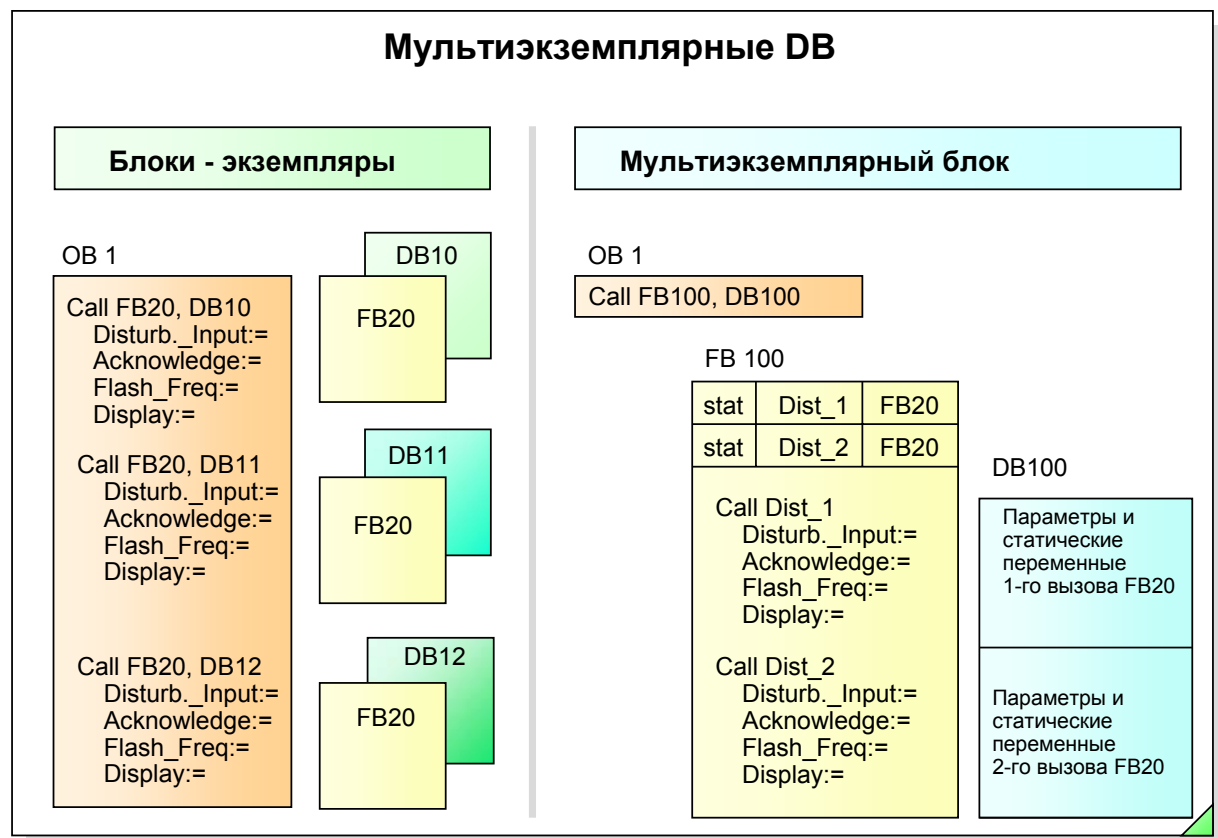
- Когда Вы вызываете в программе FB, Вы определяете, с каким экземпляром DB должен работать FB. При этом появляется следующее сообщение: "Instance data block DB x does not exist. Do you want to generate it?" (Экземпляр DB еще не существует, создать его?).
- При создании нового DB, выберите вариант "Data block referencing a function block" («Блок данных, связанный с FB»).

Примечание

Экземпляр DB может относиться только к одному FB. Вместе с тем, один FB может вызываться в разные моменты времени с разными экземплярами DB.

Если Вы изменили FB (в части параметров или статических переменных), Вы должны снова сгенерировать экземпляры DB.

Мультиэкземплярные DB



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_11E.19Information and Training Center
Knowledge for Automation

Многоэкземплярная модель До сих пор Вы должны были использовать различные экземпляры DB для различных вызовов FB (описания различных устройств процесса). Число DB ограничено, поэтому данный метод имеет ограниченные возможности использования.

Многоэкземплярная модель позволяет Вам использовать один DB для различных вызовов. Чтобы сделать это, необходим дополнительный FB, управляющий этими образцами.

Для каждого вызова FB (FB 20) Вы определяете статическую переменную в FB более высокого уровня (FB 100). В вызове Call Dist_1 Вы указываете экземпляр DB в символьной форме.

FB более высокого уровня (FB 100) вызывается, например, в OB1, при этом генерируется многоэкземплярный DB (DB 100).

Примечание

Многоэкземплярная модель рассматривается в курсе ST-7PRO2.

Изменение параметров блока

Address	Decl.	Name	Type	Initial Value	Comment
0.0	in	Disturbance_input	BOOL	FALSE	
0.1	in	Acknowledge	BOOL	FALSE	
0.2	in	Flash_freq	BOOL	FALSE	
0.3	in	Check_lights	BOOL	FALSE	
2.0	out	Display	BOOL	FALSE	
	in_out				
4.0	stat	Edge_memory_marker	BOOL	FALSE	
4.1	stat	Report_memory	BOOL	FALSE	
	temp				

Сохранение

Save [30:22]



The block interface was changed. Following downloading or saving, this could lead to an interface conflict with the blocks which reference it. When you download this block, the CPU may go into STOP. Continue downloading/saving?

Yes

No

Help

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_11E.20



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Проблема

Если Вы добавляете в блоке новые параметры после того, как вызов блока запрограммирован, Вы должны обновить вызов блока.

В противном случае CPU или перейдет в режим Stop или работу блока нельзя гарантировать, так как дополнительные параметры при вызове должны быть обеспечены действительными параметрами.

В примере был вставлен дополнительный параметр "Check_lights".

Обновление вызова После сохранения блока, в котором изменялась таблица объявления переменных, появляется сообщение, предупреждающее Вас о возможных проблемах.

Изменения при вызове модифицированных блоков

Когда вызываемый блок открыт:

The screenshot shows the SIMATIC Manager environment. A yellow box highlights the error message: "Time stamp conflict with at least one block call." Below it, the 'OB1 - My Project\Functions' window shows a block call for 'FB20' in red. A right-click context menu is open over the block call, with the 'Update Call' option highlighted. A yellow arrow points from the error message to the 'Update Call' option.

OB1 : Title:
Network 1: 1st call FB20

DB20
FB20

... EN
Disturban
I1.3 ce_input
Acknowled
I1.2 ge
Flash_fre
M10.3 q
Check_lig
... hts

Display Q9.3
ENO

Правой кнопкой

Update Call

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_11E.21Information and Training Center
Knowledge for Automation

Обновление вызова Когда отрывается вызывающий блок, появляется следующее сообщение "Time stamp conflict with at least one block call" (Конфликт временных меток по крайней мере с одним вызовом блока) и вызов отображается красным цветом.

Щелкните на блоке правой кнопкой мыши выберите в выпадающем меню команду "Update Call" (Обновление вызова). Вызов блока восстанавливается и содержит, в нашем примере, дополнительный входной параметр "Check_light". Далее этому параметру должно быть назначено фактическое значение. В случае функциональных блоков регенерируется экземпляр DB.

Упражнение: Редактирование функционального блока

1. Таблица описания переменных блока FB 20

FB20 -- My Project\Functions					
Address	Decl.	Name	Type	Initial Value	Comment
0.0	in	Disturbance_input	BOOL	FALSE	
0.1	in	Acknowledge	BOOL	FALSE	
0.2	in	Flash_freq	BOOL	FALSE	
2.0	out	Display	BOOL	FALSE	
	in_out				
4.0	stat	Edge_memory_marker	BOOL	FALSE	
4.1	stat	Report_memory	BOOL	FALSE	
	temp				

2. Программная секция FB 20

```
A #Acknowledge
R #Report memory
A #Disturb. ...
```

```
:
:
```

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_11E.22



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Задача

Программа для отображения проблемы должна быть теперь выполнена в функциональном блоке. Для сохранения бита фронта и триггера используются статические переменные, которые сохраняются в экземпляре DB, связанном с FB. В этом случае Вам не требуются меркеры для хранения величин.

На рисунке Вы видите таблицу описания переменных с входными и выходными параметрами и начало программы.

Как делать

- Вставьте блок FB 20 в программу "My Program".
- Напишите программу в FB 20.
- Сохраните FB 20.

Упражнение: Вызов и проверка функционального блока



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_11E.23



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Как делать

В программе "My Program":

- удалите оба сегмента с вызовом FC20.
- напишите программу для двух вызовов FB 20, как показано на рисунке.
- загрузите блоки FB20, DB20, DB21 и OB1.
- проверьте работу программы.

FC -> FB

В нашем примере, FB20 был переписан вновь, хотя FC20 уже существовал. Это было нетрудно.

Если в FB надо преобразовать FC с развитой программой, можно сделать иначе:

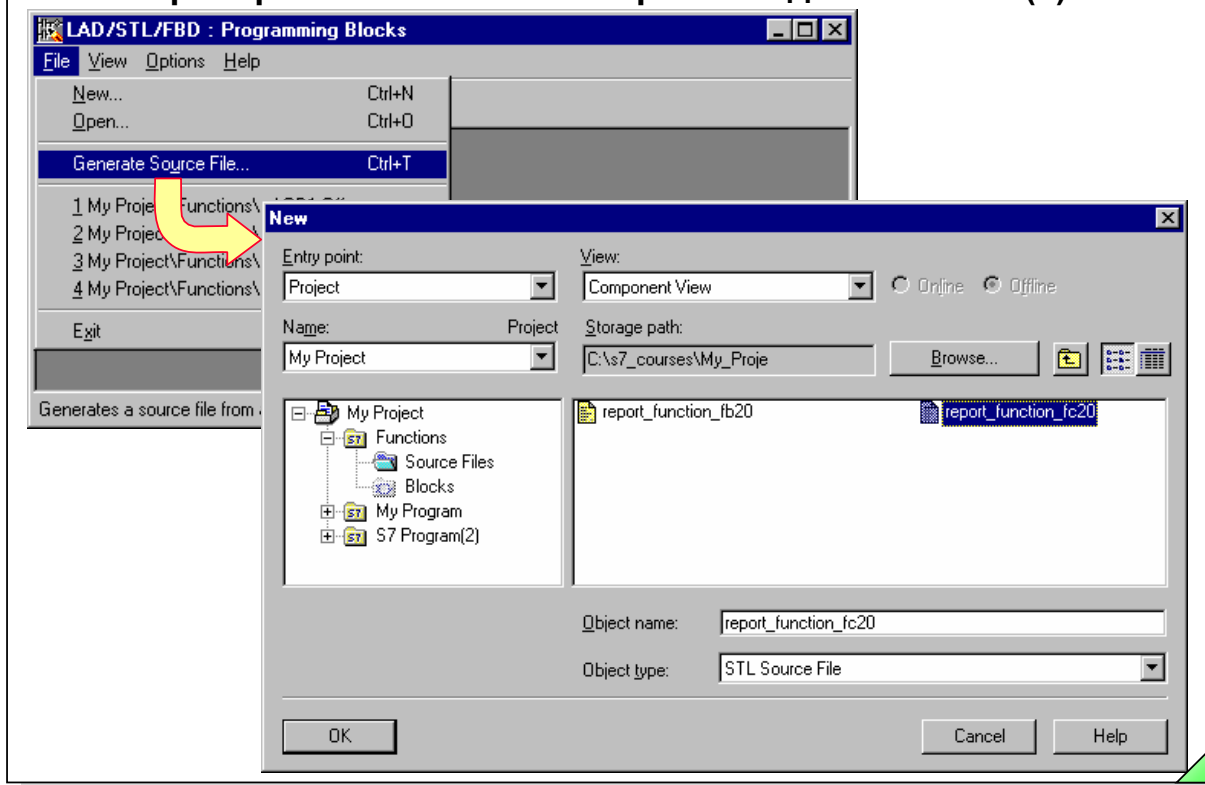
1-е возможное решение:

- вставьте новый FB
- скопируйте таблицу описания переменных из блока FC в блок FB и исправьте ее
- скопируйте сети из FC в FB
- сохраните FB.

2-е возможное решение:

- сгенерируйте исходный файл из блока FC
- сделайте исправления в исходном файле
- сгенерируйте новый FB из исходного файла (см. следующую стр.).

Преобразование FC в FB через исходные тексты (1)



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_11E.24



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Введение

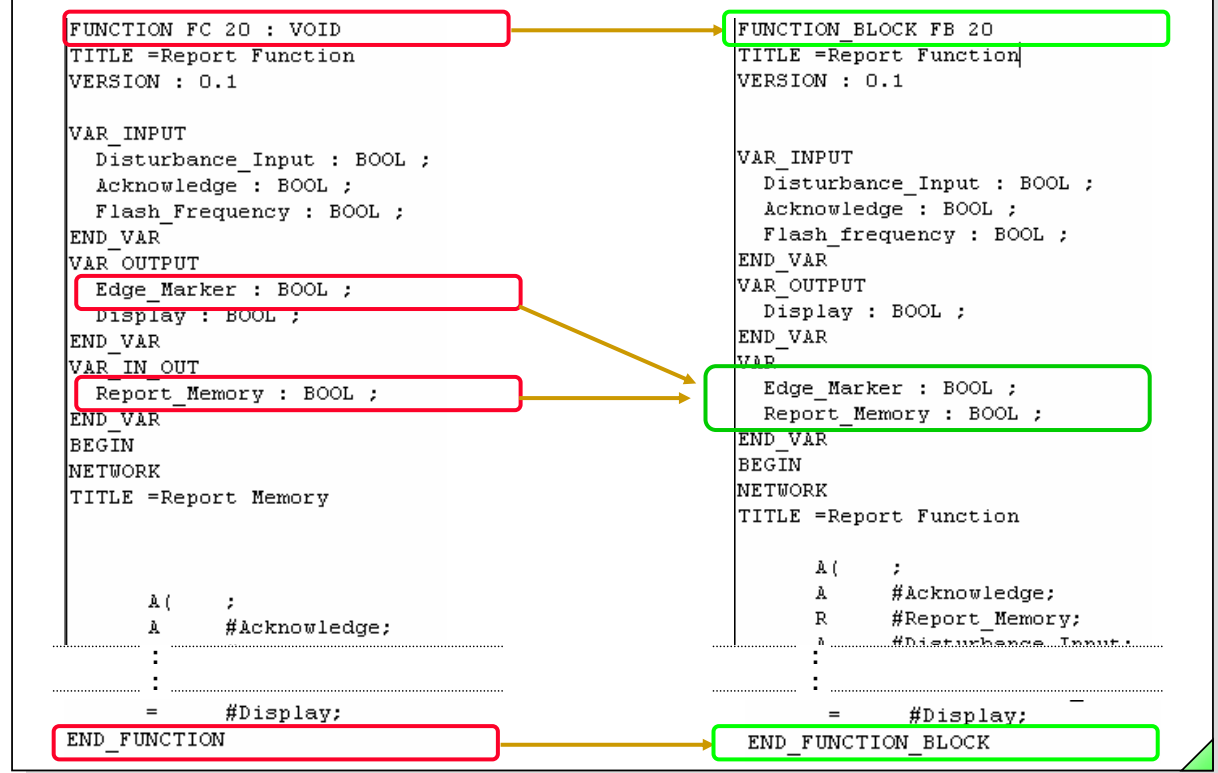
Также, как на языках программирования высокого уровня, Вы можете создавать блоки, использующие исходную программу (текстовый файл). Когда Вы компилируете эту исходную программу, генерируются выполняемые блоки. Исходный файл может быть также сгенерирован из существующих блоков.

Вы должны использовать исходные файлы, чтобы создать FB 20 из FC 20 с минимумом затрат.

Как делать

1. Откройте блок.
2. В редакторе LAD/STL/FBD выберите команду *Options -> Customize*, затем закладку "Editor". В поле "View" выберите "Symbolic representation".
3. В редакторе LAD/STL/FBD выберите команду *File -> Generate Source File...*
4. В окне "New" Вы можете ввести имя создаваемого исходного файла в поле "Object name".
5. В окне "Generate Source File" («Сгенерировать исходный файл»), которое появится затем, выберите программные блоки, которые должны быть скомпилированы.
6. Щелкните "OK" для начала компиляции из блоков исходного файла. Компилируемые блоки будут находиться в исходном файле, с введенным Вами именем, в папке "Source Files" программы S7.

Преобразование FC в FB через исходные тексты (2)



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_11E.25Information and Training Center
Knowledge for Automation

Зачем нужны исходники?

- для автоматической замены используемых символов
- для присвоения блокам атрибутов, например, защиты
- для защиты данных всей программы
- большая свобода в редактировании и обработке файлов:
 - изменение типа блока
 - вставка / удаление разделения на сегменты
 - объединение элементов программы и комментариев в новых блоках
 - создание исходников в текстовых редакторах (WORD, WordPad), без установки STEP7 на данной машине
 - завершение программирования без синтаксической проверки, и т.д.

Исходные программы

В левой части рисунка Вы видите исходную программу блока FC 20. В правой части рисунка показан исходный текст для FB 20. Здесь были введены необходимые ключевые слова для функционального блока. В дополнение к этому, определены статические переменные для меркера памяти события и меркера памяти фронта. После компиляции возникает выполняемая программа FB 20.

Примечание

Если вы не знаете ключевых слов программирования исходников, Вы можете вставить готовые шаблоны, используя команду *Insert -> Block Template -> FB*.

Содержание "Source Files" обсуждается подробнее в следующем курсе.

Упражнение: Изучение типов переменных

Address	Decl.	Name	Type	Initial Value	Comment
0.0	in	Number_1	WORD	W#16#0	
2.0	in	Number_2	WORD	W#16#0	
4.0	out	Result	WORD	W#16#0	
	in_out				
6.0	stat	Max_value	INT	0	
0.0	temp	Intermediate_result	INT		

Statement	TYPE OF VARIABLE						
	Global	Local	Absolute	Symbolic	Temporary	Static	Parameter
L #Number_1							
L #Number_2							
T #Max_value							
L #Intermediate_result							
L "Number_1"							
T MW 40							
T #Number_2							

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_11E.26Information and Training Center
Knowledge for Automation

Цель

Вы должны познакомиться с различиями между типами данных переменных.

Как делать

Выделите в таблице тип данных связанный с X.

Ответьте на следующий вопрос:

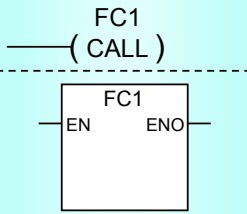
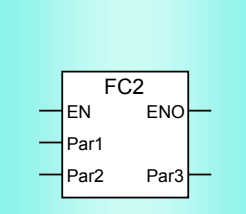
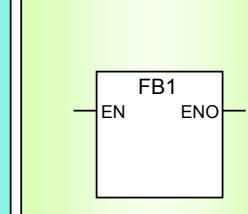
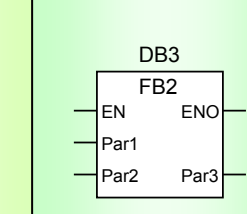
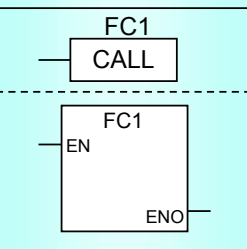
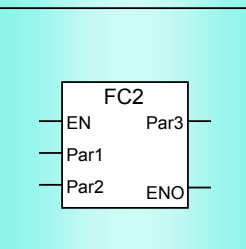
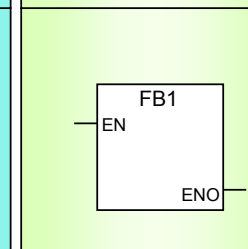
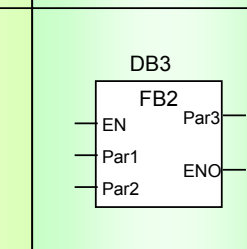
Что неправильно в команде T#Number_2 ?

.....

Результат

Вы научились распознавать и использовать типы переменных

Итог: Вызовы блока

Язык	FC		FB	
	Без параметров	С параметрами	Без параметров и DB	С параметрами и DB
STL	<ul style="list-style-type: none"> CALL FC1 UC FC1 CC FC1 	<ul style="list-style-type: none"> CALL FC2 Par1: ... Par2: ... Par3: ... 	<ul style="list-style-type: none"> UC FB1 CC FB1 	<ul style="list-style-type: none"> CALL FB2, DB3 Par1: ... Par2: ... Par3: ...
LAD				
FBD				

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_11E.27Information and Training Center
Knowledge for Automation**CALL**

Команда "CALL" используется для вызова функциональных блоков (FC, FB, SFC, SFB) независимо от RLO или других условий.

Если Вы вызываете FB или SFB используя "CALL", Вы должны также указать соответствующий экземпляр DB.

Вы можете использовать при вызове абсолютные или символические имена FB и DB, не смешивая в одной команде разнородные способы. Например: "CALL FB2, DB2" или "CALL valve, level".

Команда "CALL" сохраняет адрес возврата, деактивирует команду MCR и создает локальную область данных для вызванного блока.

UC

Команда "UC" безусловный вызов FC или FB без параметров. В остальном команда "UC" аналогична команде "CALL". Эта команда используется, в частности, при косвенной адресации вызываемого блока.

CC

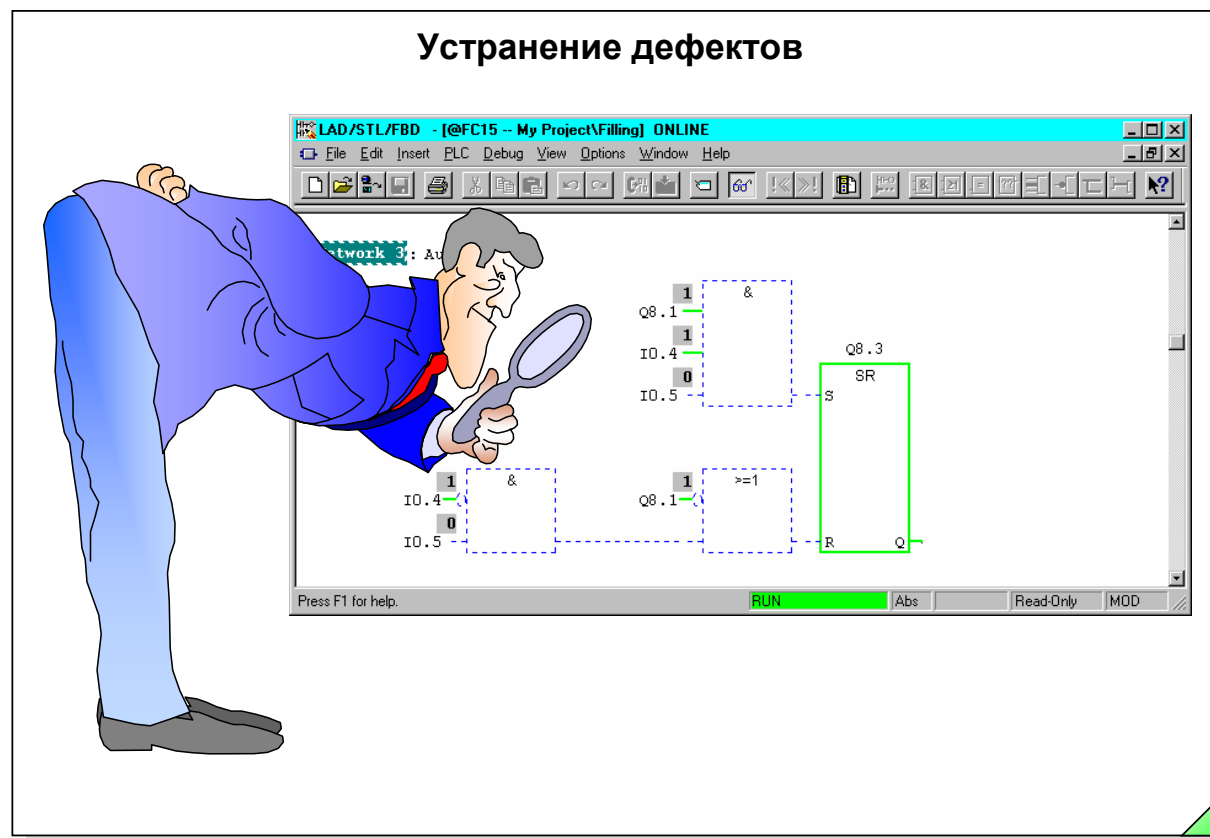
Команда "CC" вызывает FC или FB без параметров, если RLO=1. В остальном команда "CC" аналогична команде "CALL".

Параметры

Параметры, объявленные в таблице описания переменных, известны как "формальные параметры". Адреса переменных определяются при вызове и называются "актуальными параметрами".

Статические и временные переменные при вызове не определяются.

Устранение дефектов



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.1



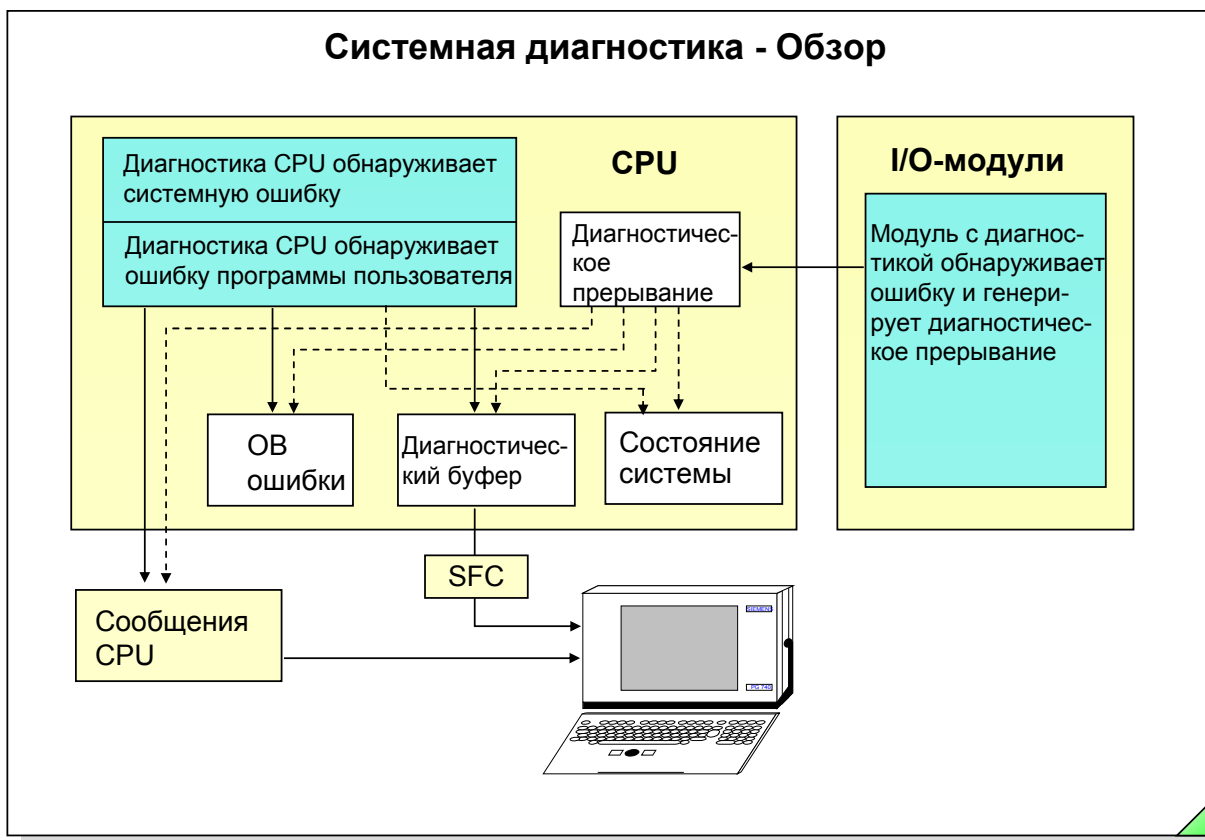
Information and Training Center
Knowledge for Automation

Содержание

Стр

Системная диагностика - Обзор.....	2
Поиск ошибок, если CPU перешел в Stop	3-13
Логические ошибки.....	14-27
Спорадические ошибки.....	28-38
Системная информация.....	39-46

Системная диагностика - Обзор



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.2Information and Training Center
Knowledge for Automation

Что такое диагностика?

Диагностика это встроенная проверка функционирования CPU с сохранением данных. Область, в которую записывается информация об ошибке, называется диагностический буфер. Размер этого буфера зависит от типа CPU (например, CPU 314 = 100 сообщений).

Что случается, когда возникает ошибка?

Когда возникает ошибка или событие, например, изменение режима работы, происходит следующее:

- Сообщение, снабженное датой и временем, вводится в диагностический буфер. Последнее сообщение хранится в начале буфера. Если буфер заполнен, наиболее старые данные удаляются.
- Ввод события в системный список состояний.
- Если необходимо, событие активизирует соответствующий OB (организационный блок) ошибки.

Типы ошибок

С помощью диагностики CPU могут идентифицироваться следующие типы ошибок:

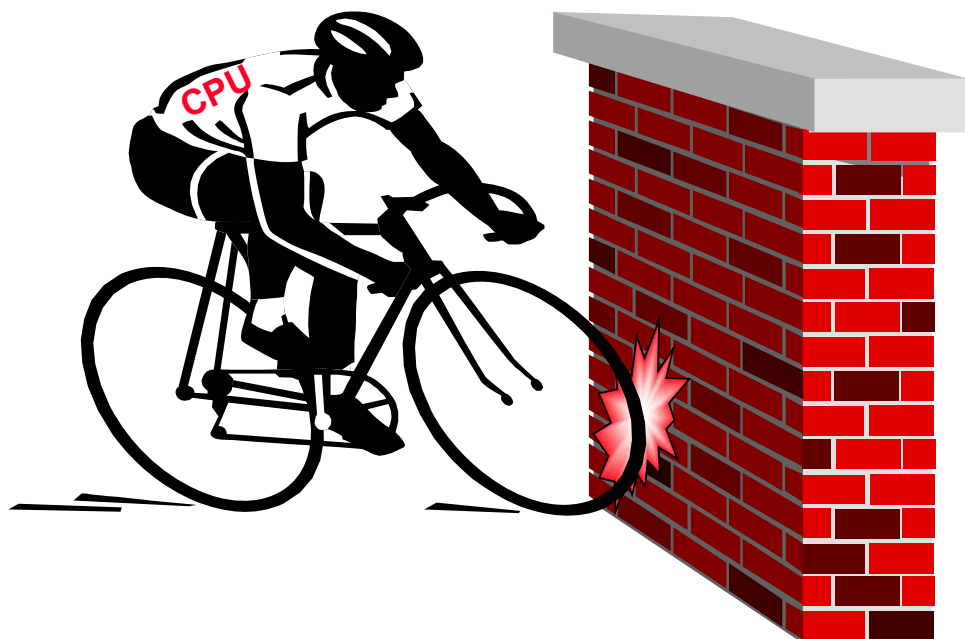
- Системные ошибки в CPU или ошибки в модуле
- Программные ошибки CPU.

Устранение неполадок

При устранении неполадок, мы различаем следующие классы ошибок:

- Ошибки, заставляющие перейти CPU в режим Stop. Диагностика с использованием инструмента "Module Information".
- Логические ошибки, когда CPU выполняет программу, но функционирование не удовлетворительно. Диагностика с использованием инструментов "Reference Data" и "Program Status".
- Спорадические ошибки, происходящие только в некоторых состояниях системы. Они могут или переводить CPU в Stop, или произойти как логическая ошибка. Диагностика с инструментами "CPU Messages" или через создание точки останова и пошаговой отладки.

Поиск ошибок, приводящих CPU в Stop



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

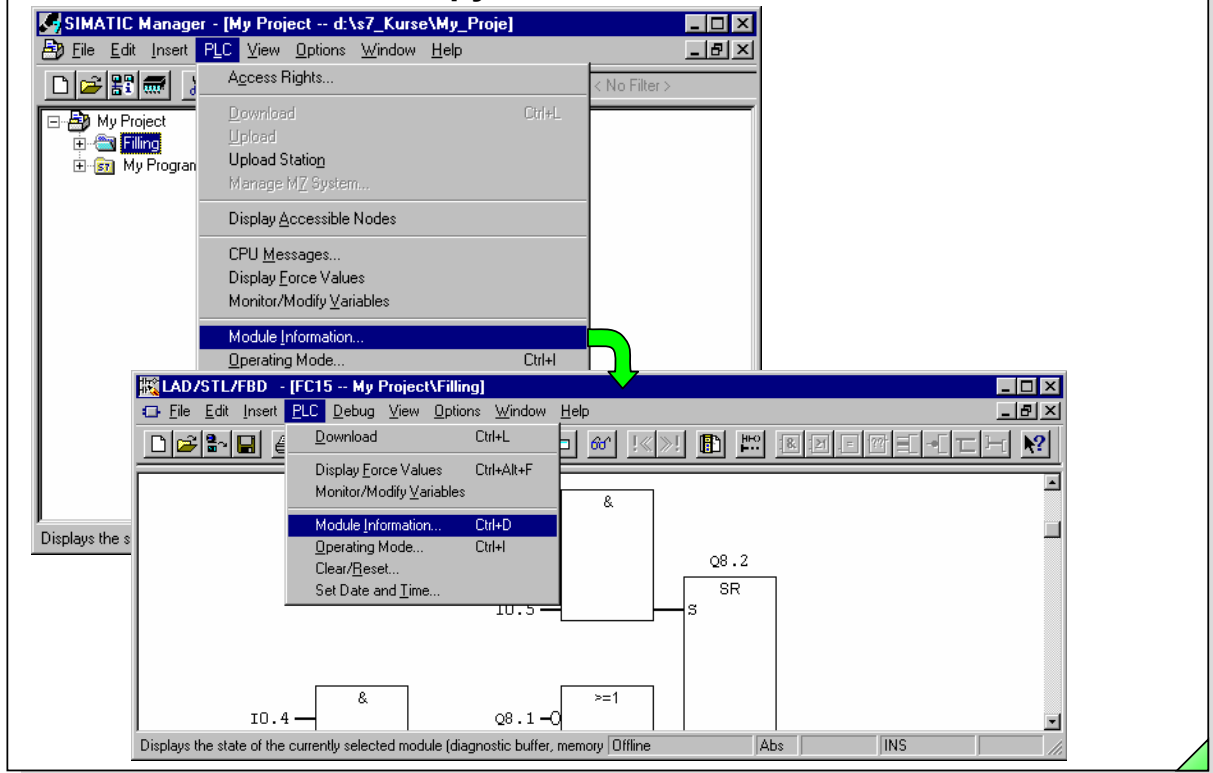
Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.3Information and Training Center
Knowledge for Automation

Содержание

Стр.

Вызов инструмента "Module Information"	4
Информация о модуле. Закладка: "Diagnostic Buffer"	5
Интерпретация сообщений о ошибках.....	6
Открытие блока, содержащего ошибку.....	7
Диагностика со стеками I, B, L	8
B - стек	9
I - стек	10
L - стек	11
Упражнение: Поиск ошибок, переводящих CPU в Stop и их устранение.....	12
Упражнение: Устранение ошибок с использованием I и B стеков.....	13

Вызов инструмента "Module Information"



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.4Information and Training Center
Knowledge for Automation

Введение

Информация, необходимая Вам для диагностики, доступна из всех инструментальных средств через команду *PLC -> Module Information*. Вы можете открыть эту функцию, например, из SIMATIC Manager или через редактор программ

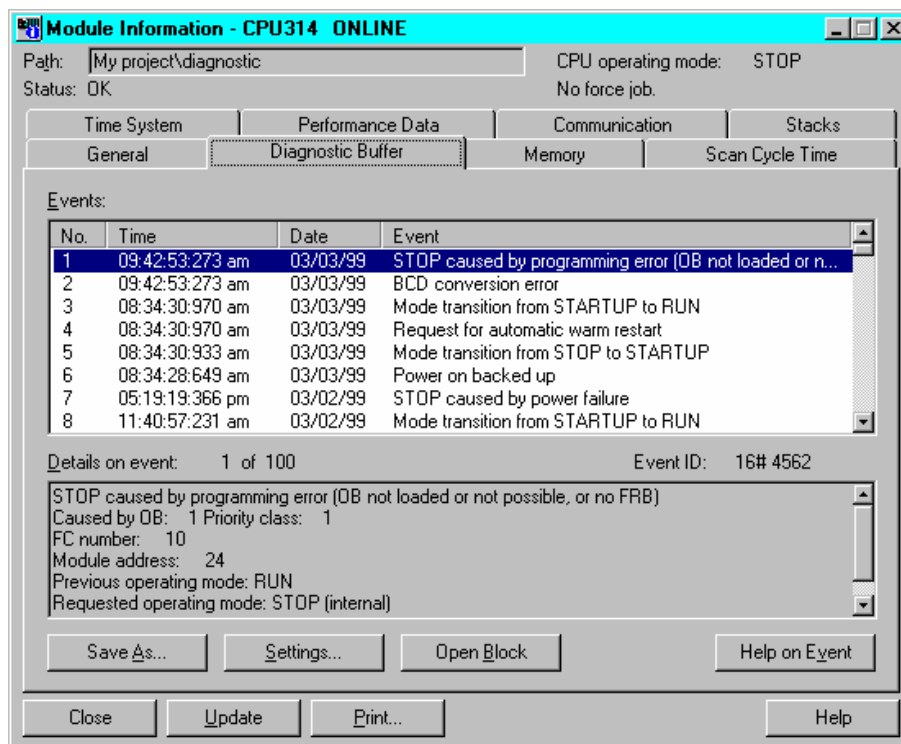
SIMATIC Manager

Если в программаторе нет структуры проекта, Вы нажимаете на кнопку "Accessible Nodes" и далее выделяете CPU с нужным адресом MPI. Теперь выберите команду меню *PLC -> Module Information*. Если Вы открыли проект на жестком диске в SIMATIC Manager, Вы можете выбрать команду меню *PLC -> Module Information* после того, как Вы выбрали S7-программу.

Редактор программ

Как только Вы открываете блок, становится доступной функция диагностической информации.

Информация о модуле. Закладка "Diagnostic Buffer"



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.5Information and Training Center
Knowledge for Automation

Диагностический буфер

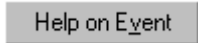
Диагностический буфер организован по принципу FIFO (первым пришел – первым вышел). Он находится в области памяти CPU с батарейной поддержкой и не может быть удален при сбросе памяти. Он содержит записи о всех диагностических событиях в порядке их возникновения. Все события могут быть показаны на программаторе в виде простого текста и в последовательности их возникновения.

Детали события

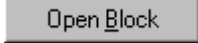
Когда Вы выделяете событие, в поле "Details on Event" будет показана дополнительная информация:

- Идентификационный и порядковый номер события,
- дополнительная информация, относящаяся к событию, например, адреса команд, вызвавших событие,
- и т.д..

Помощь к событию

Если Вы нажмете на кнопку , открывается помощь к событию, выделенному в списке.
(Пример: в программе произошла ошибка, при этом соответствующий ситуации OB121 не загружен)

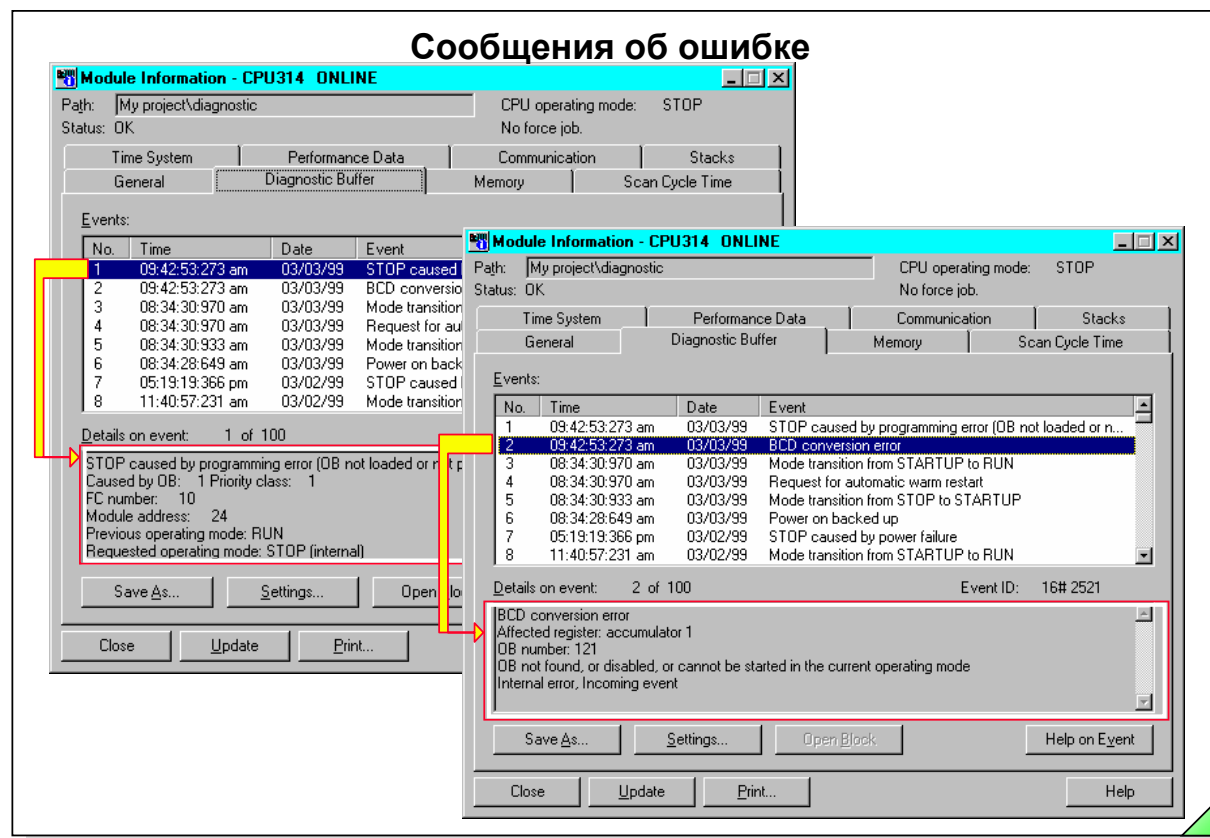
Открытие блока

Если Вы нажмете на кнопку , Вы откроете в CPU блок, который привел к ошибке.
(В примере вверху "FC number: 10").

Открытие инструмента

Вы открываете диагностический буфер командой меню *PLC --> Module Information*, страница *Diagnostic Buffer*, в SIMATIC Manager или редакторе программ.

Сообщения об ошибке



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.6Information and Training Center
Knowledge for Automation

Общее

Последняя запись в буфер появляется вверху списка. Время показывает Вам, какие сообщения об ошибках появляются одновременно (записи 1 и 2 на рисунке).

Интерпретация ошибок

В нашем примере полный перезапуск был выполнен перед ошибкой (записи 3 - 5). После перезапуска произошла ошибка и вызвала записи 1 и 2:

- Событие 1: CPU перешел в Stop, поскольку OB ошибок не запрограммирован. Поле "Details on event" (детали события) показывает класс приоритета, например OB1 и место ошибки в программе (FC10, адрес модуля 24).
- Событие 2: Фактическая причина ошибки заключена в этом событии, например ошибка преобразования BCD кода. Поле "Details on event" показывает, что в аккумуляторе 1 - неправильная величина и какой OB ошибка ответственен за это (OB121).

ОВ ошибок

Тип ошибки	Пример	Error OB
Ошибка программы	Вызываемого блока нет в CPU	OB 121
Ошибка доступа	Прямой доступ к модулю, который неисправен или неправильно указан	OB 122
Ошибка времени	Превышено максимального время цикла	OB 80
Дефект блока питания	Неисправность резервной батареи	OB 81
Диагностическое прерывание	Обрыв проводов на входах модуля, поддерживающего диагностику	OB 82
Неисправность CPU	Неправильный уровень сигнала MPI интерфейса	OB 84 ¹⁾
Ошибка выполнения программы	Ошибка обновления области отображения (неисправность модуля)	OB 85
Неисправность стойки	Неисправность удаленной стойки или DP Slave	OB 86
Коммуникационная ошибка	Неправильный ID фрейма	OB 87

1) Только для S7-400

Открытие блока, содержащего ошибку

Module Information - CPU314 ONLINE

Path: My project\diagnostic CPU operating mode: STOP
Status: OK No force job.

Time System Performance Data Communication Stacks
General Diagnostic Buffer Memory Scan Cycle Time

Events:

No.	Time	Date	Event
1	09:42:53.273 am	03/03/99	STOP caused by programming error (OB not loaded or n...
2	09:42:53.273 am	03/03/99	BCD conversion error
3	08:34:30.970 am	03/03/99	Mode transition from STARTUP to RUN
4	08:34:30.970 am	03/03/99	Request for automatic warm restart
5	08:34:30.933 am	03/03/99	Mode transition from STOP to STOP
6	08:34:28.649 am	03/03/99	Power on backed up
7	05:19:19.366 pm	03/02/99	STOP caused by power failure
8	11:40:57.231 am	03/02/99	Mode transition from STARTUP to RUN

Details on event: 1 of 100

STOP caused by programming error (OB not loaded or not possible, or no FR...
Caused by OB: 1 Priority class: 1
FC number: 10
Module address: 24
Previous operating mode: RUN
Requested operating mode: STOP (internal)

Save As... Settings... Open Block Close Update Print...

LAD/STL/FBD - [FC10 -- My project\diagnostic] 0...

File Edit Insert PLC Debug View Options Window Help

Network 3: Conversion BCD to Integer

```

L    IW    4
BTI
T    #variable2
NOP  0
  
```

Press F1 for help. STOP Abs

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.7



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Открытие блока

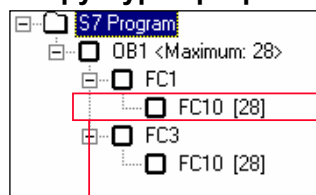
Вы можете открыть блок, содержащий ошибку непосредственно, нажав кнопку "Open Block". Блок открывается online. Если выбран STL, курсор устанавливается на начало инструкции, приводящей к ошибке. В LAD/FBD показывается сегмент, содержащий ошибку.

В нашем примере, мы попытались преобразовать величину, набранную на цифровом переключателе, из двоично-десятичного представления в целое число. В аккумуляторе 1 возможно неправильное значение двоично-десятичного числа. В этом случае, считывание I - стека (смотри следующие страницы) поможет Вам сделать более точный анализ ошибки.

Ошибка происходила в FC10, сегмент 3.

Диагностика с использованием стеков I, V, L

Структура программы



Место ошибки

В стеке **V** Вы видите блоки, вызванные до момента ошибки.

Блок, содержащий ошибку

Network 1 : Title:

```

A(
  O      I      1.0
  O      I      1.4
)
AN      I      1.1
=       Q      9.4

```

Network 2 : Title:

```

L      120
T      #variable1
NOP    0

```

Network 3 : Conversion BCD to Integer

```

L      IW      4
BTI
T      #variable2
NOP    0

```

Место ошибки

В стеке **I** Вы видите содержание аккумуляторов, регистров, слова состояния и др. (на момента прерывания).

В стеке **L** Вы видите значения временных переменных на момент прерывания .

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.8



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Введение

Для того, чтобы получить дополнительную информацию о месте ошибки, Вы можете прочитать содержание стеков (I - стек, V - стек, L - стек). Это позволяет Вам, например, определить какие величины хранились в аккумуляторах перед тем, как CPU перешел в Stop.

В стек

V - стек содержит список блоков, выполняемых при переходе в состояние Stop.

I стек

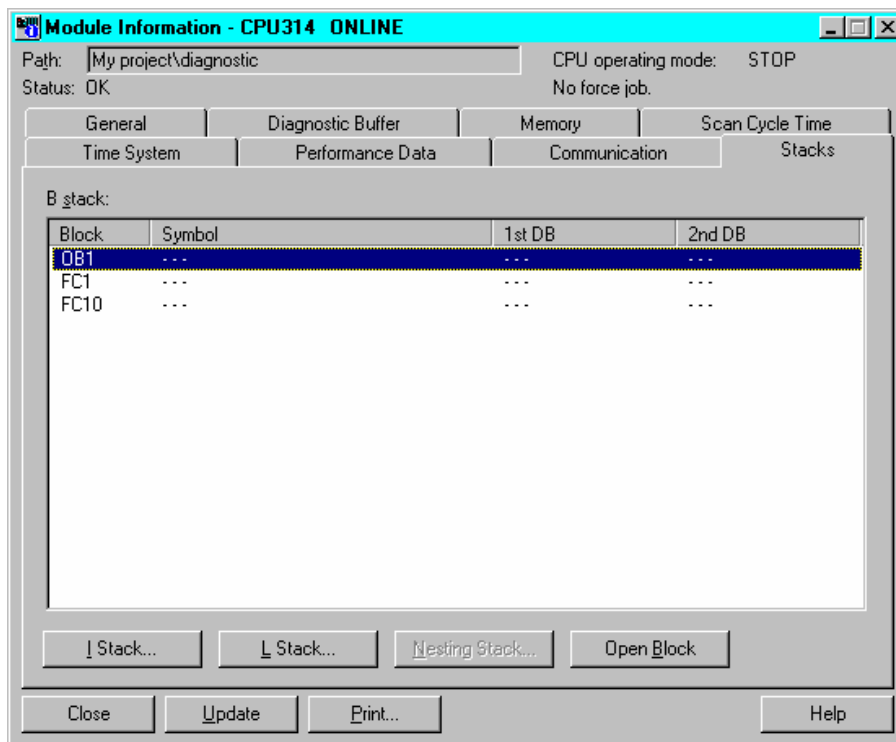
I – стек содержит данные регистров в момент ошибки, а именно:

- содержание аккумуляторов и адресных регистров
- какие DB открыты
- слово состояния (статус)
- уровень выполняемой программы (например, циклическая)
- прерванный блок с указанием сегмента и номера инструкции
- следующий блок, подлежащий выполнению

L стек

L – стек содержит значения временных переменных блока. Для использования этих данных, Вам нужны определенные навыки программирования.

Стек В



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.9Information and Training Center
Knowledge for Automation

Стеки

Вывод информации о стеках возможен в следующих случаях перехода CPU в режим STOP:

- вследствие программной ошибки,
- вследствие команды STOP,
- при достижении точки останова.

В - стек

Стек блоков (В - стек) – графическое представление последовательности вызовов, то есть в нем отображается последовательность и вложенность блоков, вызываемых до точки прерывания

Стек блоков содержит все прерывания, вызванные OB прерываний и OB ошибок, также как и открытые DB.

Вы найдете прямую причину режима Stop в блоке, который отображен последним.

В нашем примере, Вы можете увидеть, что ошибка произошла при первом вызове блока FC 10.

Открытие блока

Чтобы открыть блок online, Вы выбираете блок в списке стека В и затем нажимаете кнопку "Open Block". Затем Вы можете отредактировать этот блок. Курсор располагается после неисправной инструкции (в начале следующей инструкции).

Стек I

I Stack: Register Contents in Priority Class (OB1)

Register Values at Point of Interruption		Point of Interruption	
Accumulator 1:	0000 000F	Interrupted block:	FC 10
Accumulator 2:	0000 0078		<input type="button" value="Open Block"/>
Accumulator 3:		Continue in block:	FC 10
Accumulator 4:			
Display format:	Hex	Priority class:	1
Addr. register 1:	0.0	Open data blocks:	1st DB 2nd DB
Addr. register 2:	0.0	Number:	
Display format:	Address	Size:	
Status word:	BR CC1 CC0 OV OS OR STA RLO FC		
	0 0 0 0 0 0 0 0 0		

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.10Information and Training Center
Knowledge for Automation

I-стек

I-стек (interrupt stack - стек прерывания) всегда имеет отношение к одному классу приоритета. Прежде чем вызвать информацию об I-стеке, выберите интересующий Вас организационный блок в В-стеке.

Регистры

I-стек показывает содержимое регистров CPU в момент прерывания:

- Аккумуляторы
Вы можете выбрать формат числа, в котором должно отображаться содержимое аккумуляторов, используя поле "Display Format".
- Адресные регистры
Вы можете выбрать формат числа, в котором должно отображаться содержимое адресных регистров, используя поле "Display Format".
- Слово состояния
Отображаются 0 - 8 биты слова состояния (status word). Их значения индицируются с использованием аббревиатур.

Точка прерывания (Point of Interruption)

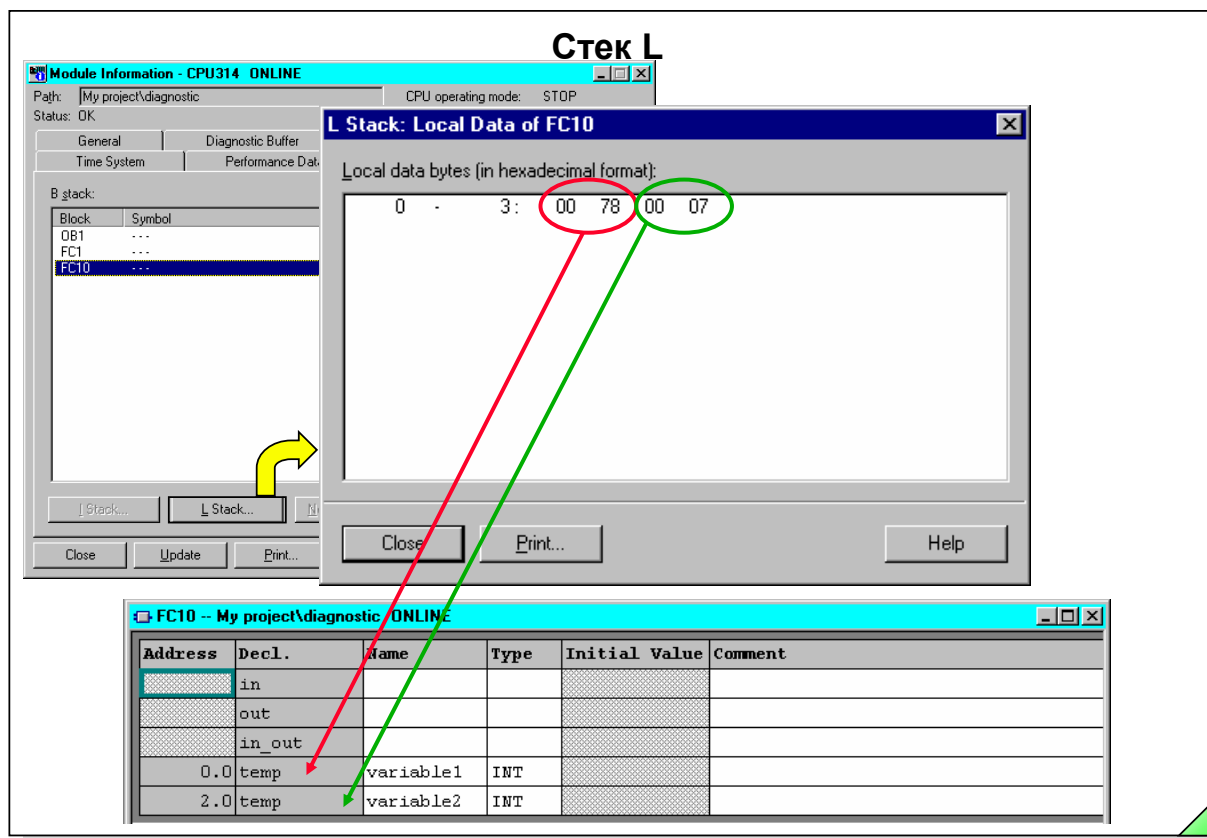
Поле Point of Interruption (точка прерывания) содержит следующую информацию:

- Блок, при выполнении которого произошло прерывание, с возможностью непосредственного открытия блока нажатием кнопки "Open Block" (курсор позиционируется непосредственно перед командой, содержащей ошибку)
- Приоритетный класс того ОВ, уровень программного выполнения которого был прерван
- Открытые блоки данных с указанием их номеров и размера.

Пример ошибки

Из нашего примера Вы можете видеть, что в аккумуляторе 1 хранилось шестнадцатеричное число 0000 000F. Это недопустимый код для двоично-десятичного числа и по этой причине возникает ошибка преобразования из двоично-десятичного числа в целое (инструкция BTI).

Эта ошибка может произойти во время переключения наборных кнопок из-за механических контактов. Чтобы избежать этого, предусмотрите подтверждение набора нажатием специальной кнопки.



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.11



Information and Training Center
Knowledge for Automation

L - стек

Текущие значения временных переменных блоков, не оконченных в момент прерывания, содержатся в L - стеке. В окне L – стека показываются локальные данные, относящиеся к блоку, выбранному в В – стеке. Блоки, не оконченные в момент перехода CPU в STOP, перечислены в стеке блоков (B - стек).

Пример ошибки

В нашем примере в блоке FC10 определены две временные переменные variable1 и variable2. Таблица деклараций блока FC10 в колонке адресов показывает относительные адреса переменных в L - стеке. Переменная variable1 хранится в байтах 0 и 1 L – стека, а variable2 в байтах 2 и 3. Таким образом, переменная variable1 содержит величину 78H, которая соответствует целому числу 120. Переменная была описана в программе с инструкциями L 120, T variable1. Переменная variable2 имеет величину 08H и это - результат последнего безошибочного преобразования из двоично-десятичного числа в целое.

Внизу Вы можете увидеть соответствующую часть программы блока FC10:

```
Network 2: Title:
L      120
T      #Variable1
NOP    0
```

```
Network 3: code conversion BCD --> Integer
L      IW      2
BTI
T      #Variable2
NOP    0
```

Упражнение: Поиск и устранение ошибок, вызывающих Stop

Шаг	Что делать	Результат
1	Сбросьте память CPU.	Память CPU сброшена.
2	Скопируйте S7-программу "ERROR" из проекта "ERROR_16" ("ERROR_32") в станцию "My Station".	Показана структура проекта.
3	Загрузите все блоки S7-программы "ERROR" в CPU.	Неисправная программа загружена.
4	Выполните полный перезапуск	CPU переходит в STOP.
5	Найдите и устраните ошибки, Приводящие в состояние Stop.	CPU остается в RUN.

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.12



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Цель Диагностика неисправной программы

Как делать

1. Выполните в CPU сброс памяти.
2. Скопируйте S7 - программу "ERROR" из проекта "ERROR_16" или "ERROR_32" в станцию "My Station".
3. Перегрузить все блоки S7-программы "ERROR" из проекта "My Project" в CPU.
4. Выполнить полный рестарт.
5. Прочитайте диагностический буфер, выбрав *PLC -> Module Information*. Вы должны выбрать проект "My Project" и S7-программу "ERROR" для того, чтобы были отображены нужные комментарии.
6. Определите и устраните ошибки.

Результат Вы познакомитесь с диагностическими средствами для устранения ошибок. CPU выполняет программу, однако функционирование не вполне удовлетворительно. Логические ошибки устраняются в последующем упражнении.

Упражнение: Устранение ошибок с использованием стеков I, V, L

Шаг	Что делать	Результат
1	Включите последовательно входы от I 1.0 до I 1.2 .	CPU переходит в STOP.
2	Выясните причину ошибки с помощью диагностического буфера и стеков.	Ответьте на вопросы нижеуказанной таблицы.
3	Выключите входы от I 1.0 до I 1.2.	CPU остается в RUN.

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.13Information and Training Center
Knowledge for Automation

Задача

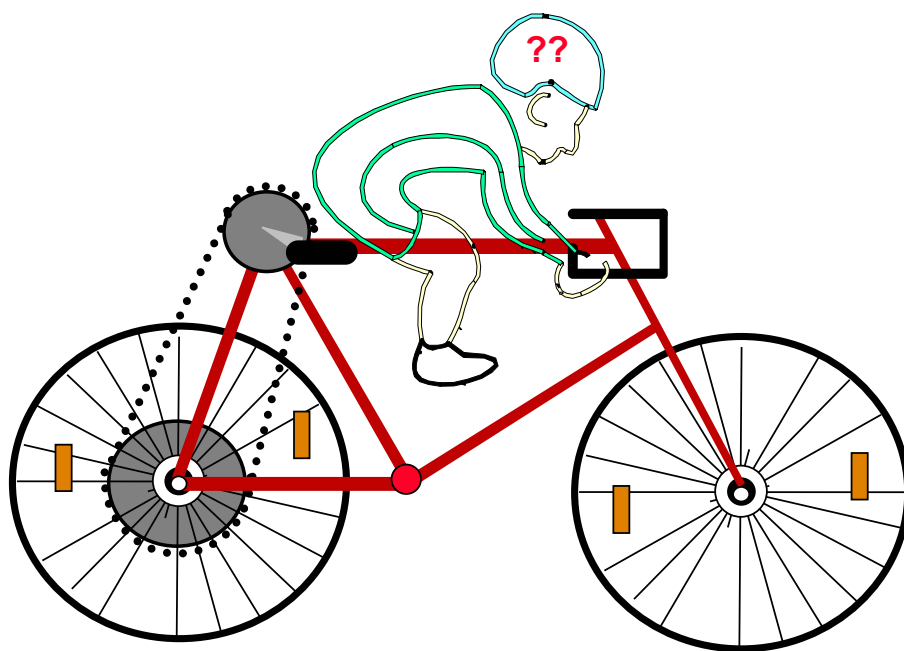
Вы должны определить дополнительную информацию ошибки, считывая стеки.

Как делать

Выполните шаги, приведенные выше на рисунке, и ответьте на следующие вопросы:

Вопросы	Ошибка 1	Ошибка 2	Ошибка 3
В каком блоке и в какой инструкции обнаружена ошибка?			
Что является причиной ошибки?			
Какие блоки выполнялись до ошибки?			
Какие величины были в аккумуляторах в момент ошибки?			
Почему произошла ошибка?			
Какие блоки данных были открыты?			

Логические ошибки



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

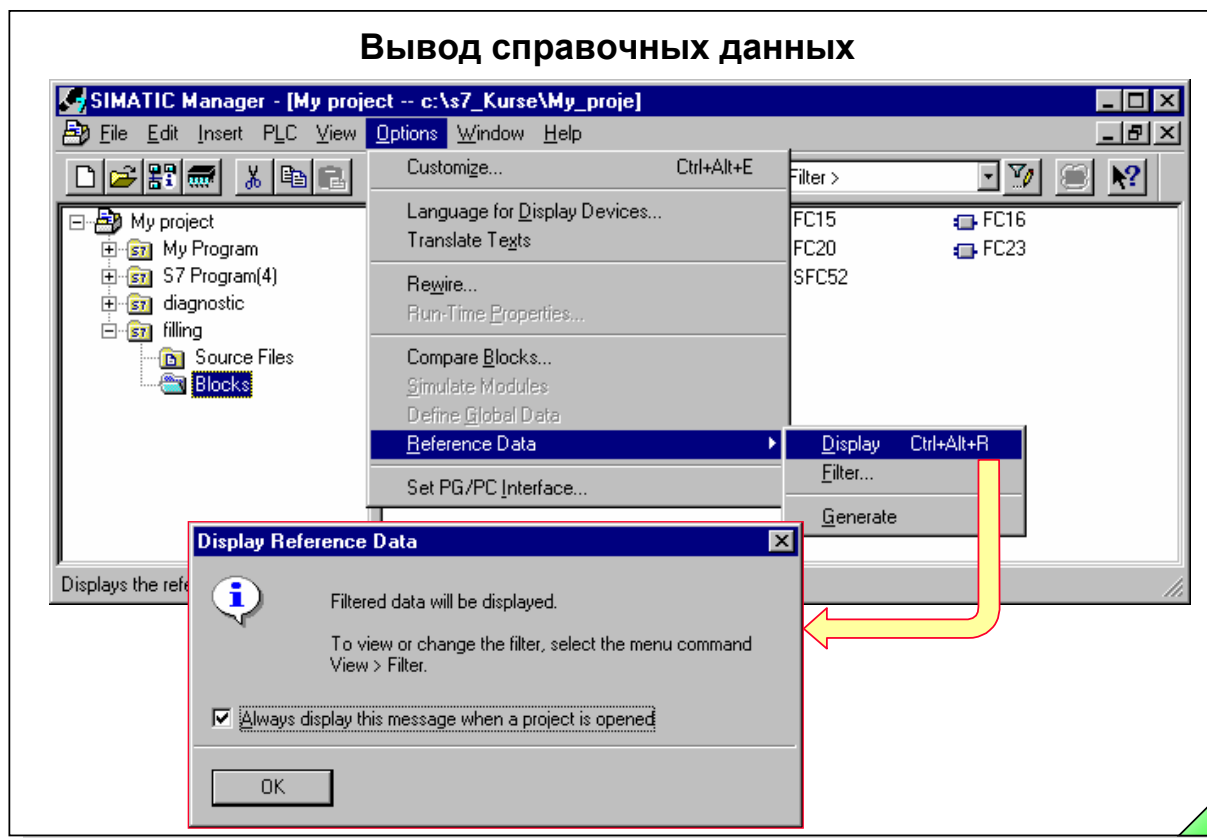
Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.14Information and Training Center
Knowledge for Automation

Содержание

Стр.

Вывод справочных данных.....	15
Фильтрация справочных данных.....	16
Перекрестные ссылки.....	17
Фильтрация перекрестных ссылок.....	18
Справочные данные: Поиск.....	19
Исправление программы с использованием перекрестных ссылок.....	20
Переход к месту в программе.....	21
Назначения I,Q,M,T,C	22
Неиспользуемые символы / Адреса без символов.....	23
Структура программы.....	24
Сравнение блоков (1).....	25
Сравнение блоков (2)	26
Упражнение: Устранение логических ошибок программы.....	27

Вывод справочных данных



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.15Information and Training Center
Knowledge for Automation

Введение

Для поиска логических ошибок, Вы интенсивно используете инструменты "Program Status (состояние программы)" и "Reference Data (справочные данные)". Например, в "Program Status" Вы, распознали, что меркер не устанавливается как требуется. Используя справочные данные, Вы можете определить, где устанавливается этот меркер.

Распространенная причина ошибок - повторное присваивание адресов. Это означает, что адрес используется в различных местах программы. Такие ошибки легко найти с помощью "Reference Data".

Ссылочные данные Вывод справочных данных включается в SIMATIC Manager (с папкой «Blocks», открытой offline) выбором команды меню *Options -> Reference Data -> Display* или *->Filter....*

Фильтр

Справочные данные отображаются селективно (независимо от того, что Вы выбрали в меню *Display* или *Filter...* что выбирается в меню *Options*.

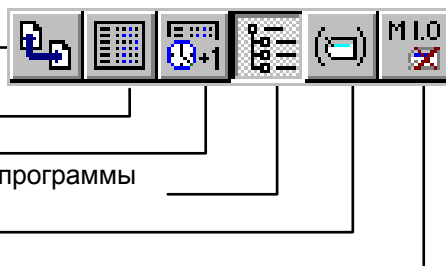
Чем уже Вы определяете фильтр, тем быстрее будут отображены справочные данные.

Когда Вы открываете вывод справочных данных, выдается сообщение, по которому будут отображены отфильтрованные данные. По этой причине, отметьте какой фильтр установлен в настоящее время.

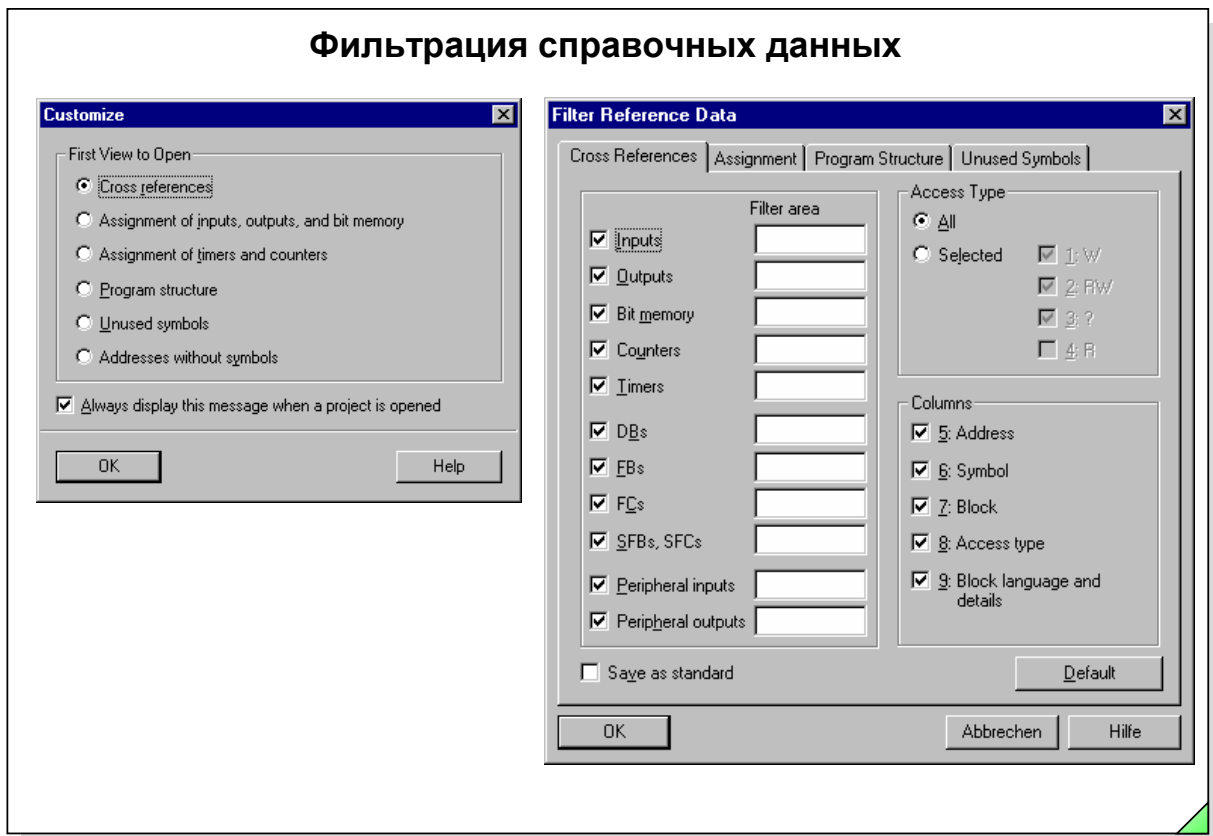
Списки

Ссылочные данные могут находиться в 6 различных списках:

- Перекрестные ссылки
- Назначения I/Q/M
- Назначения T/C
- Структура пользовательской программы
- Неиспользуемые символы
- Адреса без символов



Фильтрация справочных данных



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.


Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.16



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Фильтр

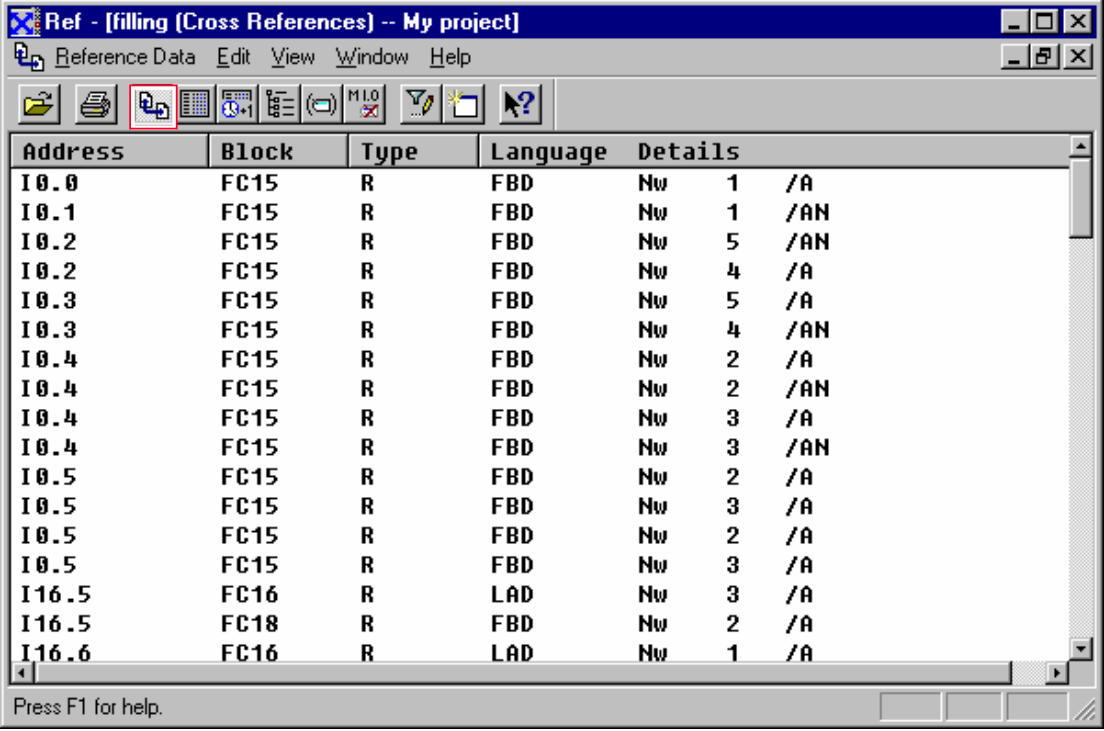
Вы можете открыть окно для фильтрации справочных данных двумя способами:

1. Путем выбора меню опций *Options -> Reference Data -> Filter and Display* в SIMATIC Manager
2. Путем выбора меню опций *Options -> Reference Data -> Display* в SIMATIC Manager, а затем выбора меню опций *View -> Filter* или нажать на кнопку  в окне "Displaying Reference Data".

Закладка "Customize"

Когда Вы откроете инструмент становится доступной закладка "Customize". В ней Вы можете установить, какой из 6 возможных списков должен показываться первым при запуске.

Перекрестные ссылки



Address	Block	Type	Language	Details
I0.0	FC15	R	FBD	Nw 1 /A
I0.1	FC15	R	FBD	Nw 1 /AN
I0.2	FC15	R	FBD	Nw 5 /AN
I0.2	FC15	R	FBD	Nw 4 /A
I0.3	FC15	R	FBD	Nw 5 /A
I0.3	FC15	R	FBD	Nw 4 /AN
I0.4	FC15	R	FBD	Nw 2 /A
I0.4	FC15	R	FBD	Nw 2 /AN
I0.4	FC15	R	FBD	Nw 3 /A
I0.4	FC15	R	FBD	Nw 3 /AN
I0.5	FC15	R	FBD	Nw 2 /A
I0.5	FC15	R	FBD	Nw 3 /A
I0.5	FC15	R	FBD	Nw 2 /A
I0.5	FC15	R	FBD	Nw 3 /A
I16.5	FC16	R	LAD	Nw 3 /A
I16.5	FC18	R	FBD	Nw 2 /A
I16.6	FC16	R	LAD	Nw 1 /A

Press F1 for help.

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.17Information and Training Center
Knowledge for Automation

Перекрестные ссылки



Вы открываете список перекрестных ссылок, выбирая команду меню *View -> Cross References* или кликнув мышью на соответствующую кнопку в окне "Displaying Reference Data".

Список перекрестных ссылок является списком адресов, использованных в конкретной пользовательской программе:

- Inputs (входы),
- Outputs (выходы),
- Bit memories (меркеры),
- Counters (счетчики),
- Timers (таймеры), и т.д. (см. след. страницу)

Таблица

Список перекрестных ссылок представляется в виде таблицы. Таблица имеет следующие колонки:

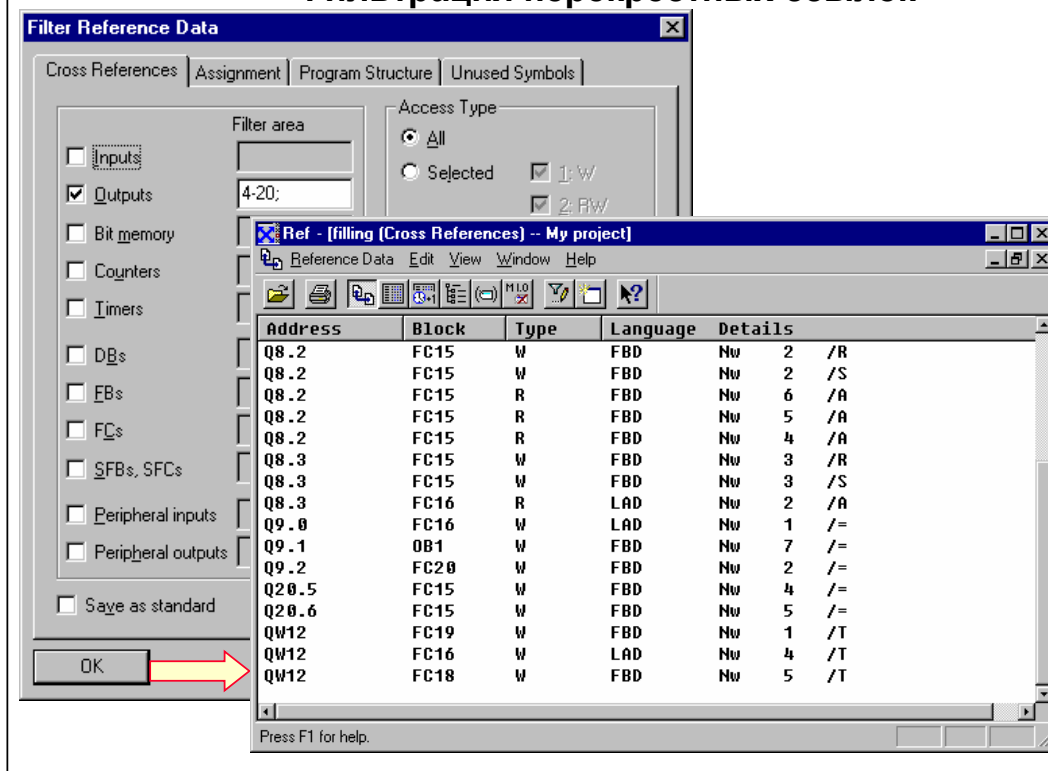
Столбец	Содержание / Значение
---------	-----------------------

- | | |
|----------------------|--|
| • Address | Абсолютный адрес |
| • Symbol | Символический адрес (имя) |
| • Block | Блок, в котором используется операнд |
| • T.. | Доступ к операнду: чтение (R) или запись (W) |
| • Language / Details | Информация об используемой команде |

Перекрестные ссылки для адреса

Вы можете выбрать адрес в списке перекрестных ссылок, а далее выбрать меню опций *View -> Cross References for Address*. При этом откроется новое окно, содержащее перекрестные ссылки только для выбранного адреса.

Фильтрация перекрестных ссылок



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.18Information and Training Center
Knowledge for Automation

Адреса

Отметив соответствующие боксы, Вы определите, какие типы адресов должны отображаться в списке.

Область фильтра

Область фильтра устанавливает диапазон отображаемых адресов. Вы можете также ввести области различными частями. Ввод области "10-50; 70; 100-130" означает, что должны быть отображены адрес 70 и области от 10 до 50 и от 100 до 130.

Тип доступа

В стандартной установке, отображаются все типы доступа. Вы можете также выбрать опцию "Selected" и затем с использованием боксов выбора определить один из типов доступа, например, W - доступ только к записи.

Столбцы

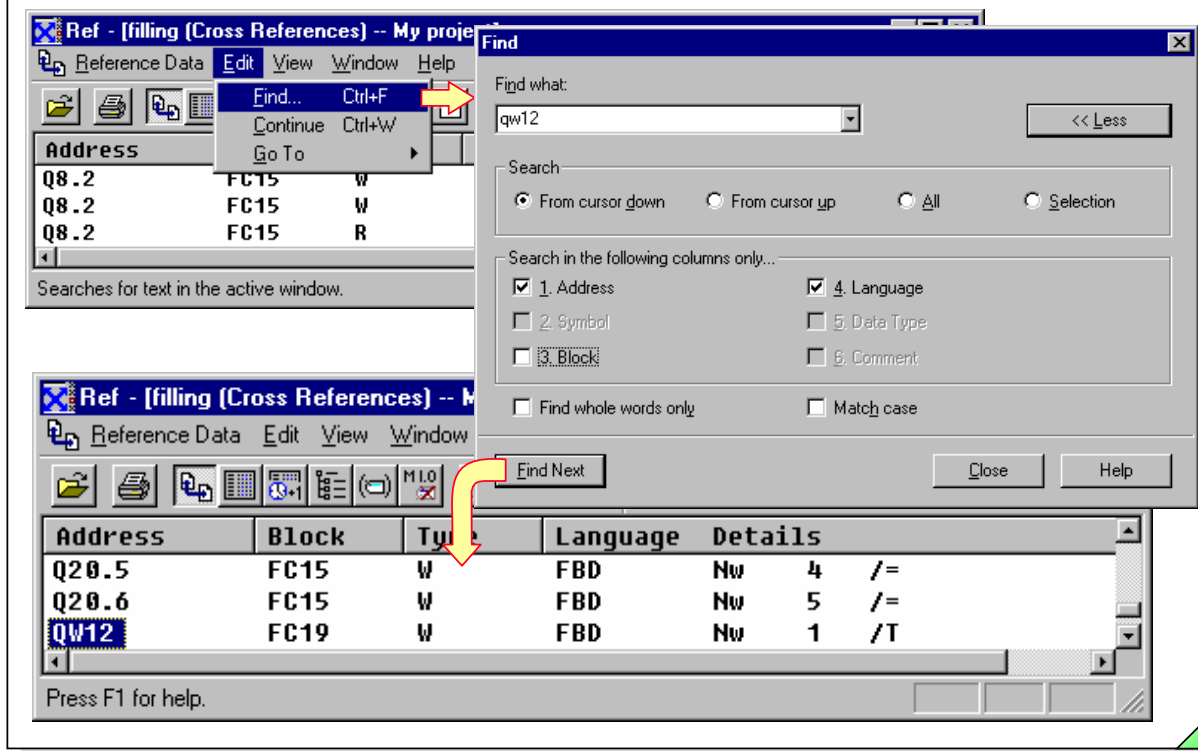
Используя боксы выбора, Вы определяете число и содержимое столбцов для табличной структуры списка перекрестных ссылок.

Стандарт

Если Ваши настройки должны приниматься для следующего запуска инструмента "Display Reference Data", Вы должны активизировать бокс "Save as standard".

Основные настройки, которые Вы сохранили как стандарт, воспроизводятся, используя кнопку "Default".

Справочные данные: Поиск



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.19



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Поиск

Если показаны справочные данные, Вы можете запустить поиск символьной строки. Поиск работает в одном из следующих видов

- Перекрестные ссылки
- Назначения
- Неиспользуемые символы
- Адреса без символов.

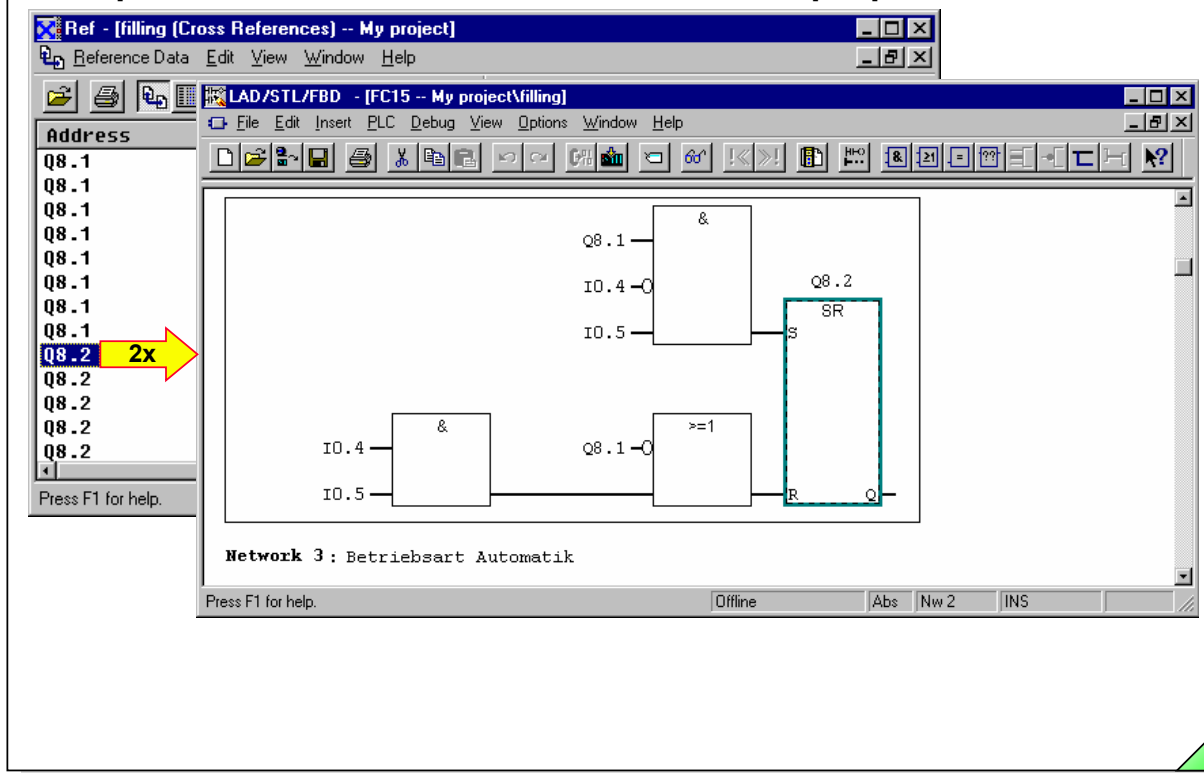
Примечание

Поиск является чисто текстовым поиском, так что данные для поиска должны быть "точными" - включая каждую точку, запятую и пробел".

Дополнительные установки:

- поиск для адресов, символов, блока или языка,
- использовать при поиске символьную строку входит как целое слово или как часть слова,
- принять во внимание или проигнорировать различие между заглавными и маленькими буквами
- могут быть определены диапазон и направление поиска.

Исправление блоков с использованием перекрестных ссылок



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.20Information and Training Center
Knowledge for Automation

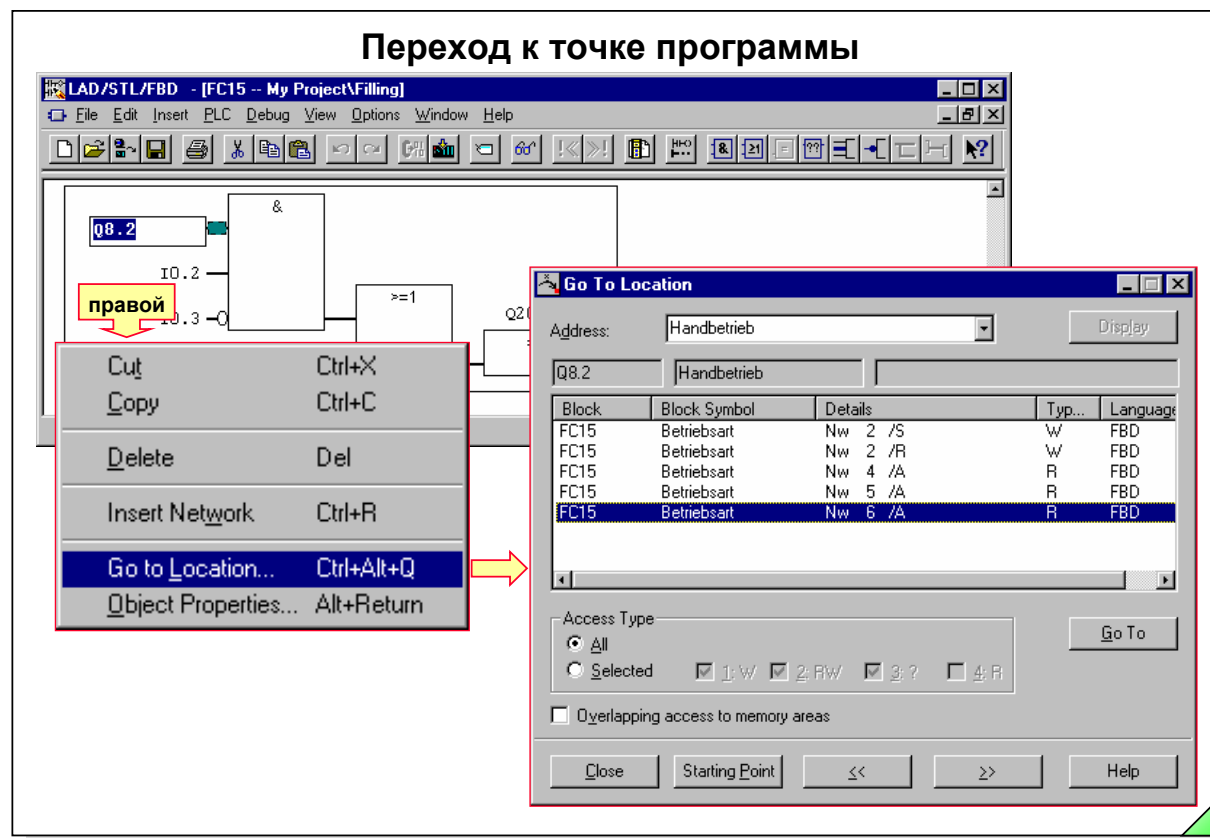
Что делать

Двойным щелчком на адресе в списке перекрестных ссылок, Вы открываете LAD/FBD/STL редактор и отображаете блок, в котором использован выбранный адрес. Курсор располагается в том сегменте, где использован адрес.

Примечание

Пожалуйста имейте в виду, что ссылочные данные формируются только из блоков в offline. По этой причине модифицированные блоки надо всегда сохранять.

Переход к точке программы



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.21Information and Training Center
Knowledge for Automation

Введение

При диагностике часто необходимо определить, где в программе используется или назначается некоторый адрес. В этом случае лучше использовать функцию «Go to Location», а не список перекрестных ссылок. «Go to Location» вызывается непосредственно из редактора программ и дает Вам выборку из списка перекрестных ссылок для указанного адреса.

Обработка

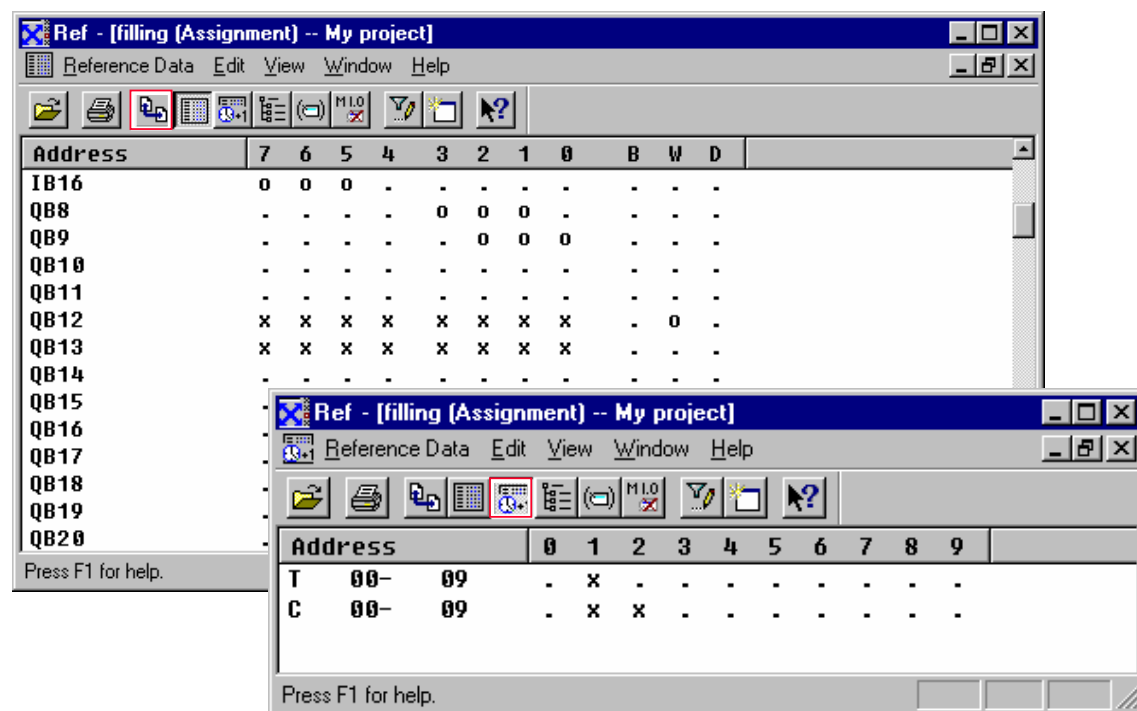
Выберите адрес в редакторе программ и щелкните на нем правой кнопкой мыши. Затем выберите команду меню *Go to Location*. В окне "Go to Location" отображены все программные позиции, где используется этот адрес. В колонке "Details", Вы можете увидеть опрашивается или назначается этот адрес.

Например, нам интересно, где в программе устанавливается и сбрасывается выход Q 8.2. После выбора соответствующей строки, Вы можете перейти в это место выбирая кнопку "Go To". Нажав кнопку "Starting Point", Вы возвращаетесь в исходный пункт.

Тип доступа

По умолчанию отображаются все доступы к адресу. Выбирая кнопку "Selected", Вы можете, например, отобразить обращения к адресу только с записью (присвоение, установка, сброс). С опцией "Overlapping access to memory areas (перекрывание доступа к памяти)", отображаются также пословные доступы к адресу.

Назначения I,Q,M,T,C



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.22Information and Training Center
Knowledge for Automation

Назначения I/Q/M



Вы открываете список назначений I/Q/M выбором команды меню *View -> Assignment -> Inputs, Outputs and Bit Memory* или щелчком на соответствующей кнопке.

Список назначений дает Вам обзор, какие биты в областях памяти входов (I), выходов (Q) и меркеров (M) используются.

Каждая строка соответствует байту области памяти, в котором восемь битов обозначаются согласно доступу. Вы можете также увидеть отдельно применяемые виды доступа - байт, слово или двойное слово.

Обозначения в списке присвоений I/Q/M:

- - адрес не используется и следовательно свободен
- o доступ к биту
- x доступ к байту, слову и двойному слову

Назначения T/C



Вы открываете список назначений T/C выбором команды меню *View -> Assignment -> Timers and Counter* или щелчком на соответствующей кнопке.

Этот лист назначений дает нам обзор, какие таймеры и счетчики используются в программе.

В каждой строке показаны по десять таймеров или счетчиков.

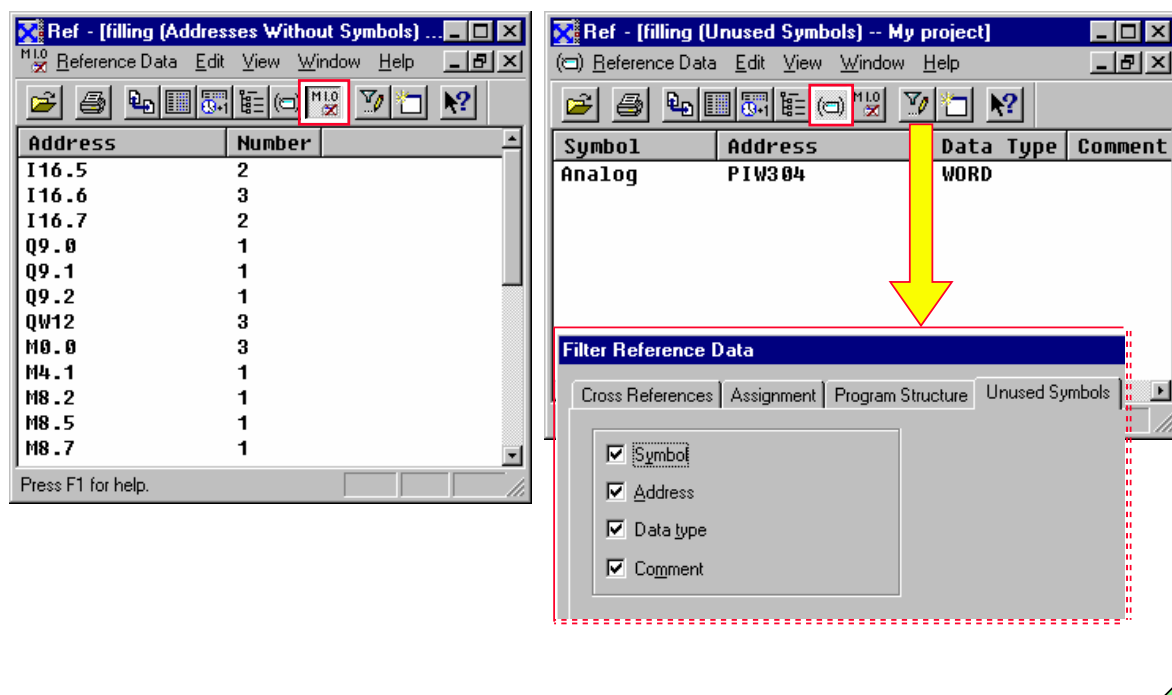
Фильтр



Выбрав "Filter", Вы можете выбрать отображаемые области памяти и ограничить конкретные области адреса.

Применяются те же правила, что и для фильтрации в списке перекрестных ссылок.

Неиспользуемые символы / Адреса без символов



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.23Information and Training Center
Knowledge for Automation

Неиспользуемые символы



Если Вы выбираете команду меню *View -> Unused Symbols* или щелкаете на соответствующей кнопке, появляется список адресов. Эти адреса определены в символьной таблице, но не используются в S7-программе.

Адреса без символов



Если Вы выбираете команду меню *View -> Addresses without Symbols* или щелкаете на соответствующей кнопке, появляется список адресов. Эти адреса использованы в пользовательской программе, но не описаны в символьной таблице.

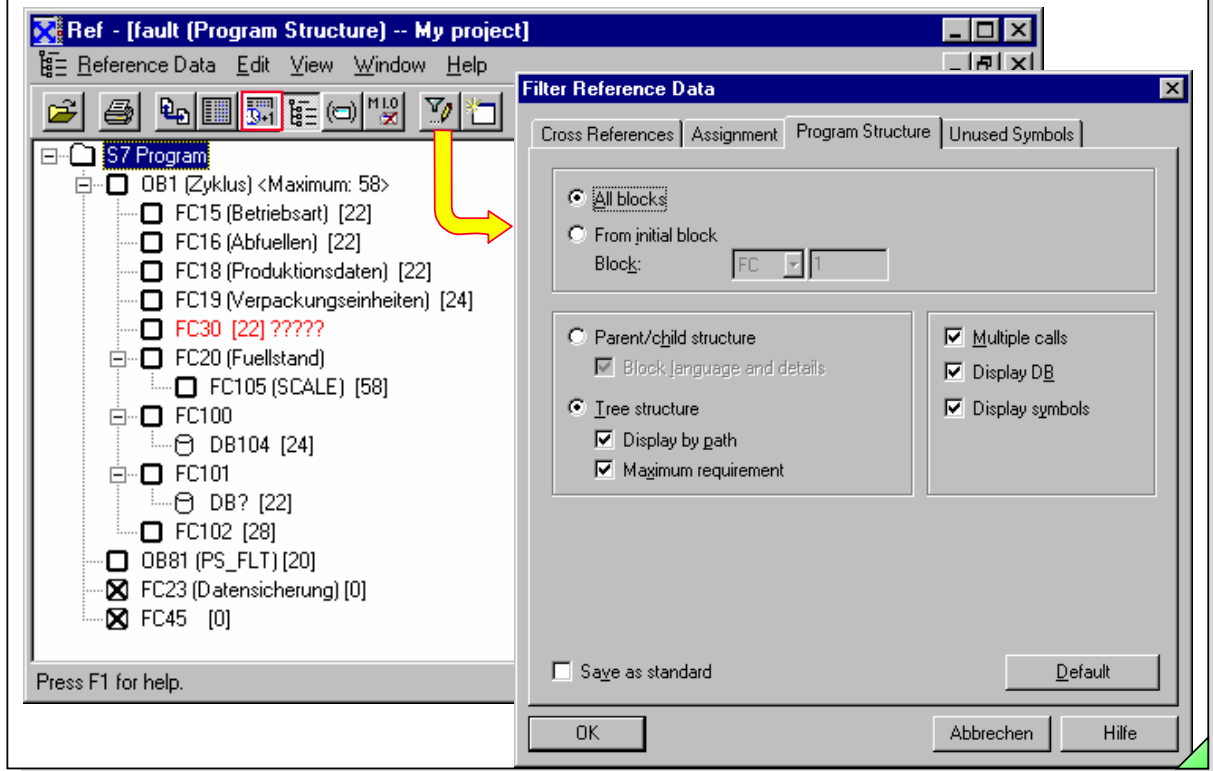
Строка содержит адреса и число использований.

Фильтр



Вы используете "Filter", чтобы сделать выборки на основе более подробной информации для показа неиспользуемых адресов (см. рис.).

Структура программы



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.24Information and Training Center
Knowledge for Automation**Структура программы**

Структура программы описывает иерархию вызова блоков в пользовательской программе.

Фильтр

В зависимости от установочных параметров фильтра, программные пути отображаются в виде дерева (см. рис.) или как "структура предки/потомок" (в каждом случае отображаются вызов и вызванный блок).

Символы

Следующие символы доступны только при выводе структуры в виде дерева:

< maximum : nnn >

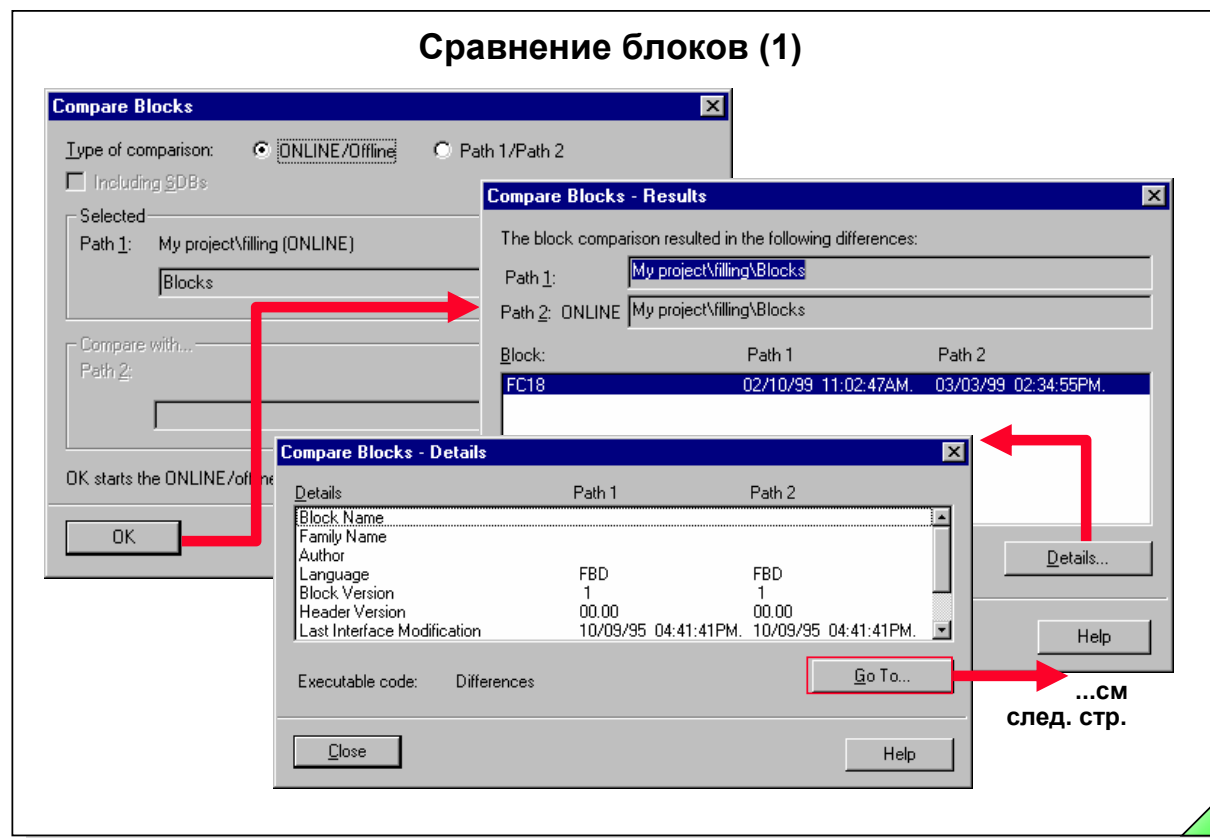
- максимальные требования к памяти (в байтах) локальных данных дается в корне дерева.

[nnn]

- для пути, максимальное требование памяти (в байтах) локальных данных устанавливается в последнем блоке каждого пути.

Обозначение**Значение****Блок вызывается обычным способом (CALL FB10)****Блок вызывается условно (CC FB10)****Блок вызывается безусловно (UC FB10)****Блок данных****Рекурсия****Рекурсия и условный вызов****Рекурсия и безусловный вызов****Блок не вызывается**

Сравнение блоков (1)



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.25



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Введение

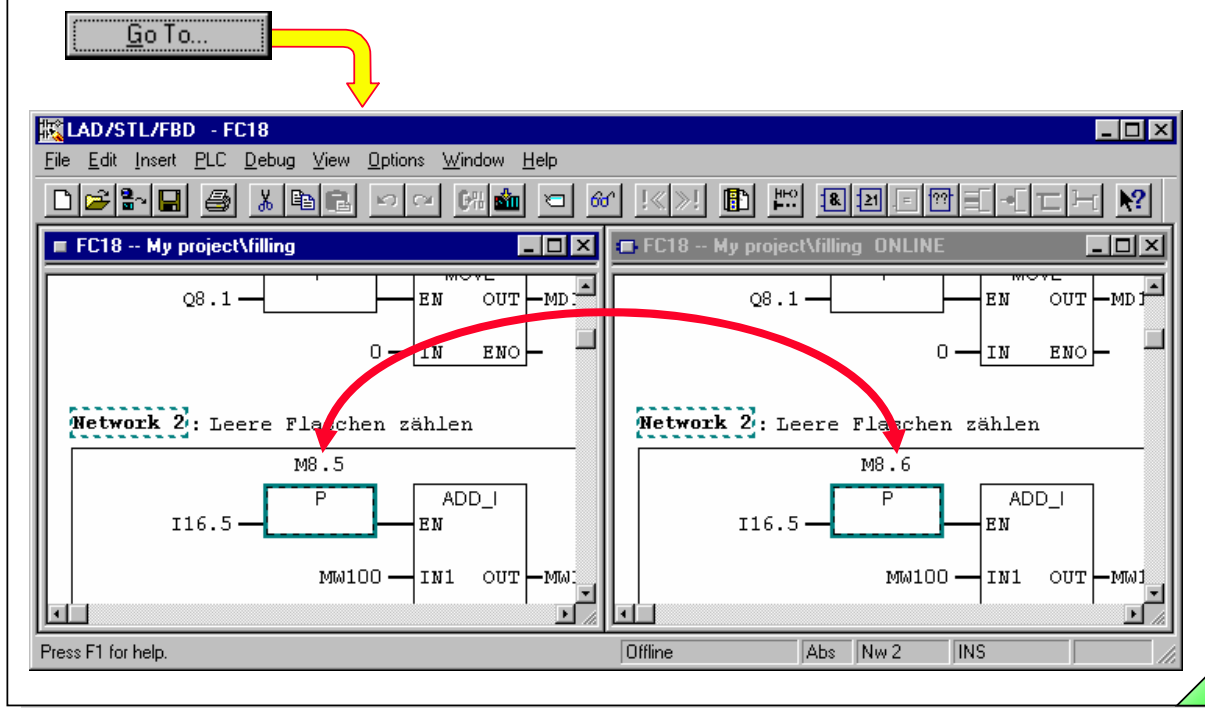
Вы можете сравнить блоки online и offline или между двумя программами пользователя на жестком диске PG. С этой функцией, Вы можете определить независимо, например, какие программные коррекции были позже сделаны в CPU и в каком сегменте блоки отличаются.

Как делать

- Правой кнопкой мыши, выберите папку блоков в S7-программе.
- Выберите команду меню *Compare Blocks*.
- Выберите, хотите ли Вы сравнить online/offline или 2 offline программы и подтвердите нажатием кнопки "OK"
- На следующем экране указаны блоки, которые отличаются
- Выберите строку, в которой определено различие и выберите кнопку "Details".
- В окне "Compare Blocks – Details (сравнение блоков – детали)" Вы можете установить, когда блок был модифицирован и был ли изменен размер блока.
- После выбора кнопки "Go To..." отличающиеся блоки, например, online и offline открываются в двух окнах и показываются сегменты, в которых было определено первое различие.

Примечание: Изменения программы могут быть сделаны только в окне offline.

Сравнение блоков (2)



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.26Information and Training Center
Knowledge for Automation**Различия**

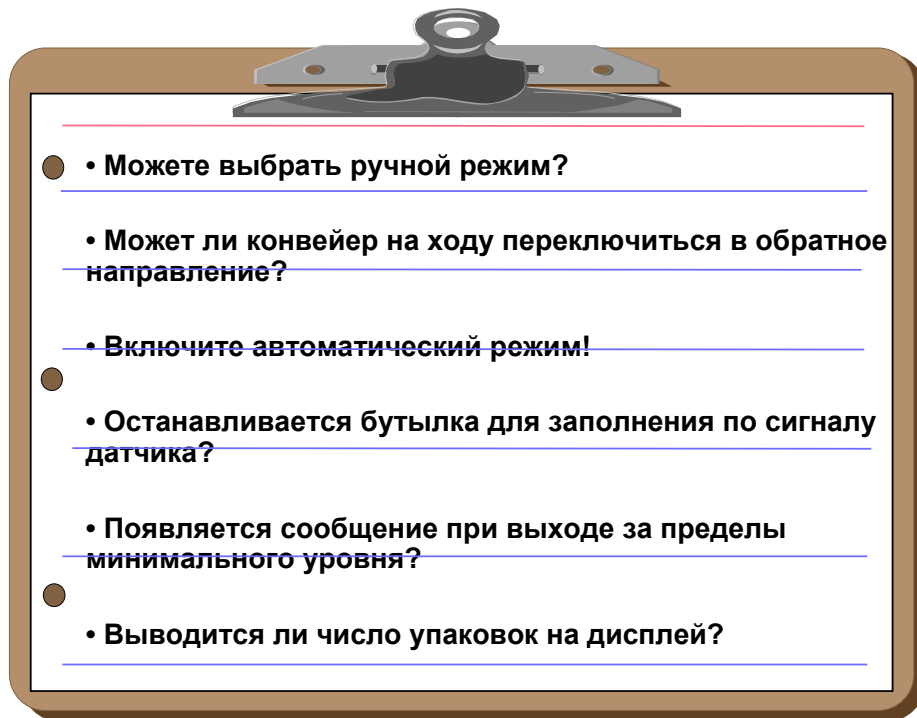
После выбора кнопки "Go To..." (см. предыдущую стр.), редактор программ открыт с двумя окнами один напротив другого, в которых показаны сегменты с первым найденным различием.

Пример

На приведенном выше примере, M8.5 использован в блоке offline и M8.6 использован в блоке online как внешний маркер запоминающего устройства для обнаружения фронта RLO I 8.5. Это означает, что после того, как блок загрузился в CPU, была сделана коррекция или в offline или в online блоке.

Вы можете определить, который из двух блоков был модифицирован последним, считывая временную метку в экране "Compare Blocks - Results (Сравнение блоков – Результаты)" (смотри предшествующую страницу).

Упражнение: Устранение логических ошибок программы



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.27



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Цель

Итак, Вы скорректировали все ошибки, которые приводили CPU в Stop. Теперь Вы должны проверить работу установки разлива и устранить любые оставшиеся логические ошибки. Чтобы сделать это, используйте контрольную таблицу на рисунке. Функционирование установки соответствует программе, которая Вы сами написали к этому моменту.

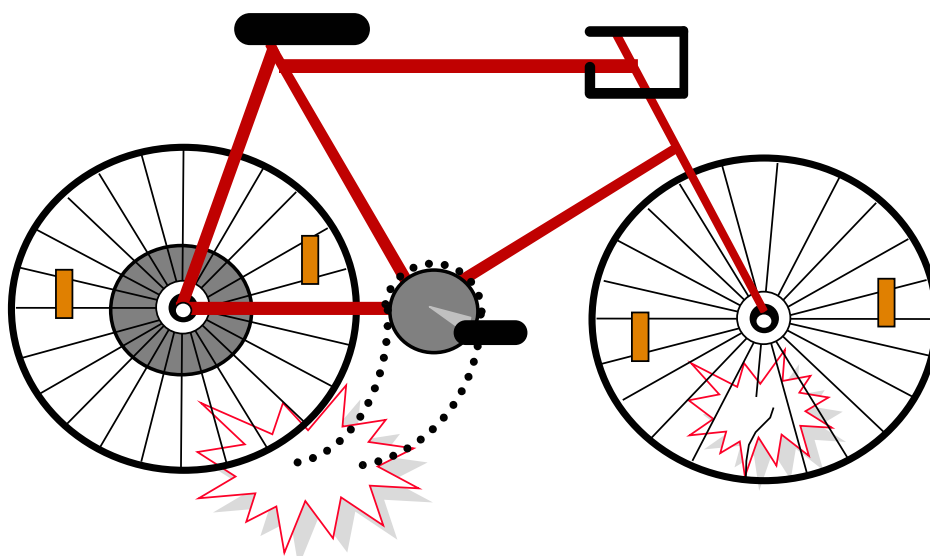
Как делать

Проверьте работу установки разлива согласно контрольной таблице и устраните остальные ошибки. Используйте программу для диагностики (ошибки, которые ведут к останову), который может все еще обнаруживаться в CPU и устраните ошибки.

Результат

Линия разлива полностью работоспособна.

Спорадические ошибки



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

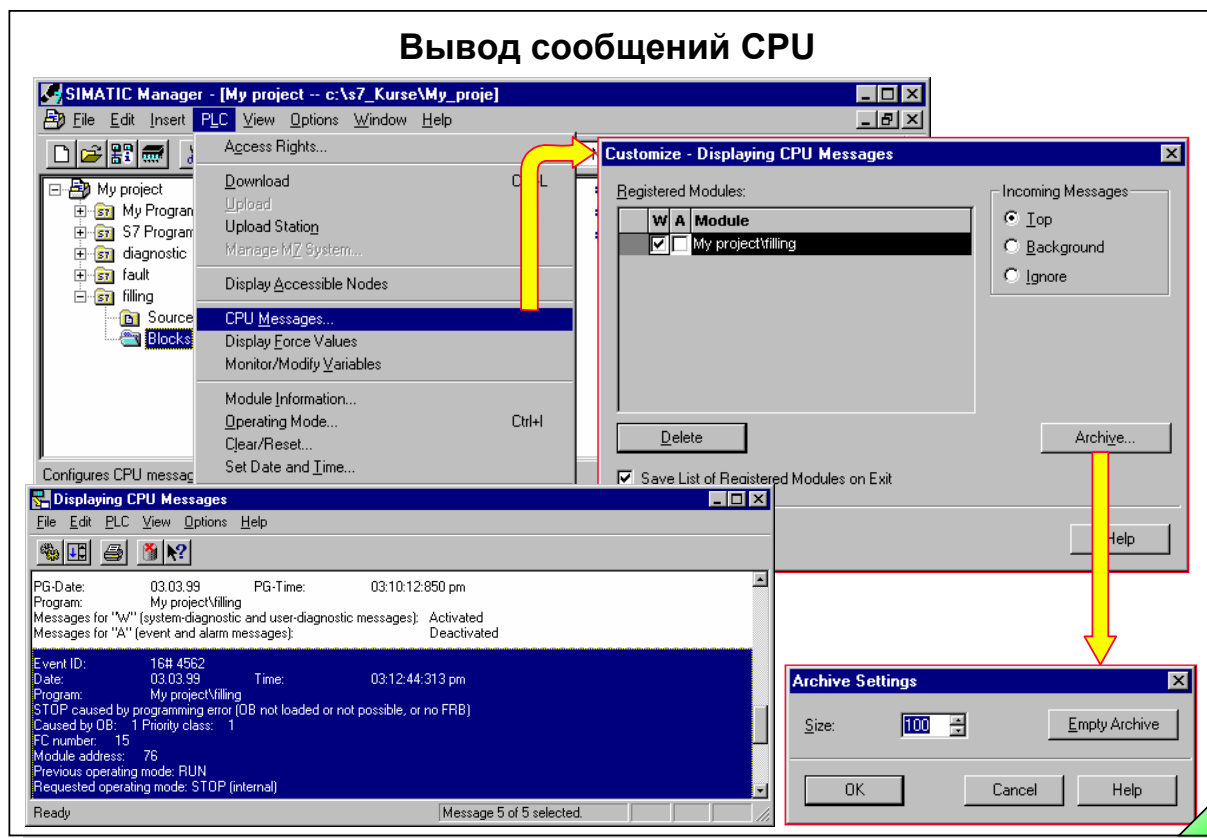
Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.28Information and Training Center
Knowledge for Automation

Содержание

Стр.

Отображение сообщений CPU.....	29
Запись пользовательских сообщений в диагностический буфер.....	30
Конфигурирование Ваших собственных текстов сообщений.....	31
Вызов SFC 52.....	32
Структура параметра EVENTN в SFC 52	33
Модули, поддерживающие диагностику.....	34
Вывод диагностики оборудования в SIMATIC Manager	35
Упражнение: Разрешение диагностических сообщений.....	36
Упражнение: Вывод пользовательских сообщений.....	37
Упражнение: Разрешение диагностических прерываний и имитация неисправностей аппаратуры.....	38

Вывод сообщений CPU



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.29Information and Training Center
Knowledge for Automation

Сообщения CPU

Эта функция позволяет Вам немедленно отобразить сообщение о спорадической ошибке в системе на PG или устройстве HMI. Окно сообщения выводится поверх других окон на PG или OP, как только подключенный CPU перейдет из-за ошибки в Stop (смотри на рис. слева внизу).

С использованием системной функции могут быть также выведены сообщения пользователя.

Зарегистрированные модули Список содержит все CPU, вызванные в SIMATIC Manager командой меню *PLC -> CPU Messages*. Список разделяется на четыре колонки:

1. В первой колонке, на иконке показано прерывалось ли соединение внешним партнером.
2. В колонке "W", активируются / деактивируются системные и пользовательские диагностические сообщения.
3. В колонке "A", активируются / деактивируются сообщения о прерываниях. Приложение "CPU Messages" проверяет, поддерживает ли модуль диагностику и прерывание. Если это не так, сообщения отбрасываются.
4. В колонке "Module", вводится имя модуля или путь к S7 - программе.

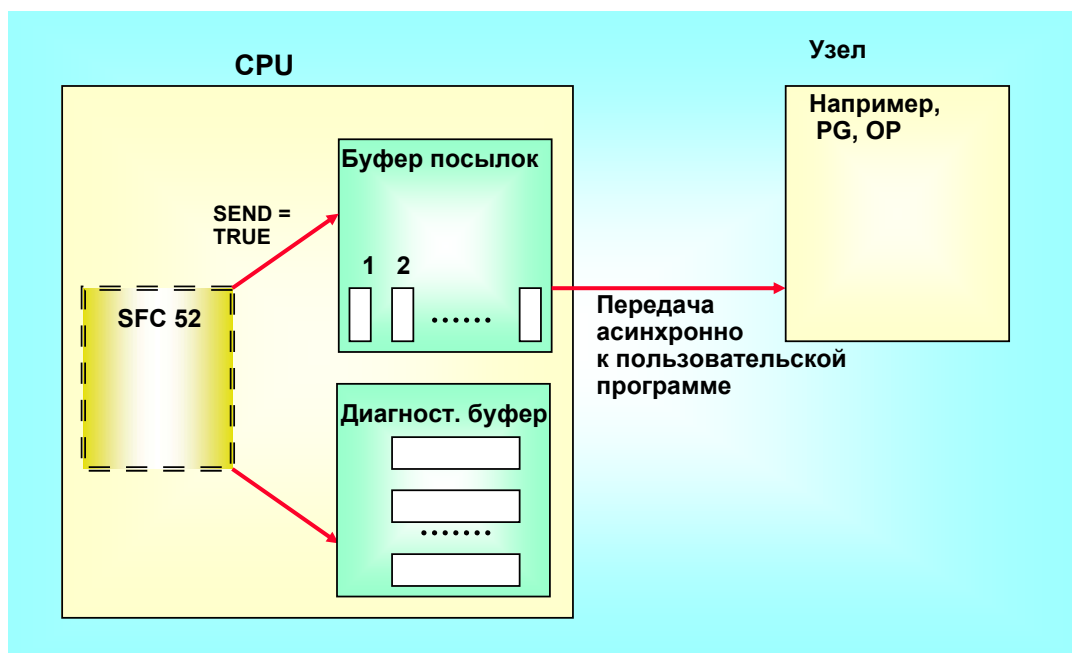
Поступление сообщения

- Top: Как только получено сообщение, окно "CPU Messages" выводится поверх всех окон, сообщение отображается и в то же самое время оно вводится в архив сообщений.
- Background: Получение сообщений происходит в фоновом режиме. Сообщения отображаются в окне, но окно остается позади других открытых окон. Сообщения архивируются и могут быть отображены, если необходимо.
- Ignore: Сообщения не отображаются и не архивируются.

Архив

Вы можете модифицировать размер архива (40 - 2000 сообщений) или очистить архив выбирая кнопку "Archive".

Запись пользовательских сообщений в диагностический буфер



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.30Information and Training Center
Knowledge for Automation

Введение

Системная функция FC 52 позволяет Вам записать в диагностический буфер собственные сообщения, например, если гидравлическое давление ниже установленного предела. Одновременно сообщение может отображаться в PG или OP. Для этого сообщения диагностики должны быть разрешены.

Программа

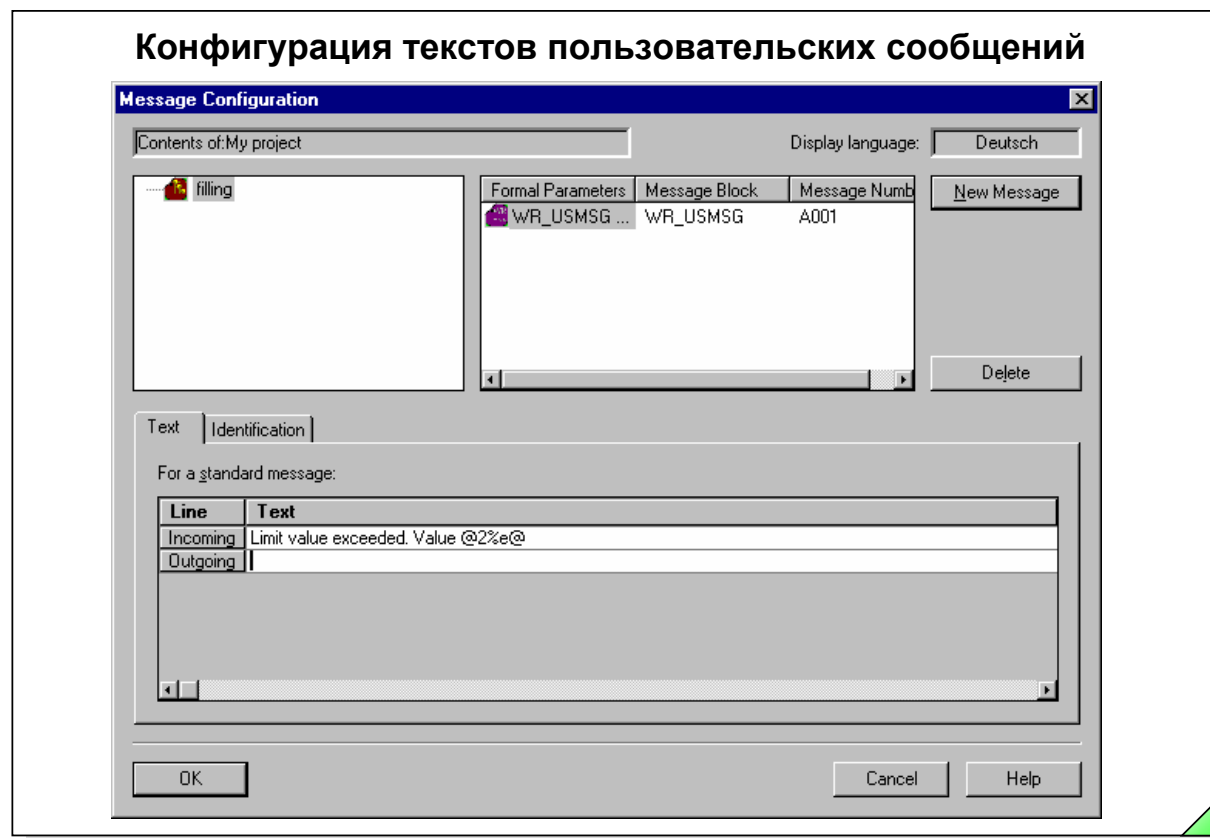
Системная функция SFC 52 вызывается и получает параметры в программе пользователя. Определенные стандартные тексты загружаются в CPU. Параметр SFC выбирает эти тексты. Вы найдете больше информации в руководстве по SFC, или в Online Help.

Пример

В примере программа вызывает SFC 52, если аналоговая величина периферийного входа 352 превышает 2000. Сообщение выводится только один раз при обнаружении логического фронта. Блок назначает параметры таким образом, при котором диагностическое сообщение подается также на PG (SEND = TRUE). Параметр EVENTN определяет выходной текст.

```

L PIW 352           // Чтение аналоговой величины
L 2000              // аналоговая величина >2000
>I
FP M 30.1           // RLO обнаружение фронта
JCN none
call SFC 52         // Пользовательский вход диагност. буфера
SEND: TRUE
EVENTN: W#16#9B83  // внешняя, приходящая, превышение предела
INFO1: MW 100       // Дополнительная информация 1
INFO2: MD 102       // Дополнительная информация 2
RETVAL: MW 31       // Код ошибки
none: BE
  
```



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.31



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Вызов

Щелчком правой кнопкой мыши в S7 программе и выбором команды меню *Edit -> Special Object Properties -> Message*.

Конфигурация сообщений

Вы начинаете с кнопки "New Message". Предложен следующий свободный номер сообщения, например, A003.

В закладке "Text", Вы должны ввести текст для поступающих и исходящих сообщений.

Вы можете изменить номер сообщения в закладке "Identification".

Шаблоны

В текст сообщения может включаться до двух шаблонов. Эти величины передаются через параметр "INFO1/INFO2" SFC 52.

В примере, величина INFO 2 является выходом действительного числа.

Чтобы включить шаблон, Вы начинаете с символа @, который следует за 1 или 2, в зависимости от хотите ли Вы отобразить величину из INFO1 или INFO2. Затем следует декларация формата, например, %e.

Возможны следующие декларации формата :

- %ix шестнадцатеричное число, i позиций
- %iu беззнаковое десятичное число, i позиций
- %id знаковое десятичное число, i позиций
- %e знаковое нормализованное число с плавающей запятой
- %E нормализованное число с плавающей запятой, как для формата %e, но перед показателем стоит заглавная буква (E вместо e)

Вызов блока SFC 52



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.32Information and Training Center
Knowledge for Automation

Введение

На рисунке Вы можете увидеть пример программы, в которой сообщение пользователя вводится в диагностический буфер и отображается через сообщения CPU.

Описание

Блок SFC 52 вызывается по условию на входе "EN", если аналоговая величина превышает величину предела 5000.

Вход "SEND" имеет сигнал "1" и, в результате, сообщение послано на PG как сообщение CPU.

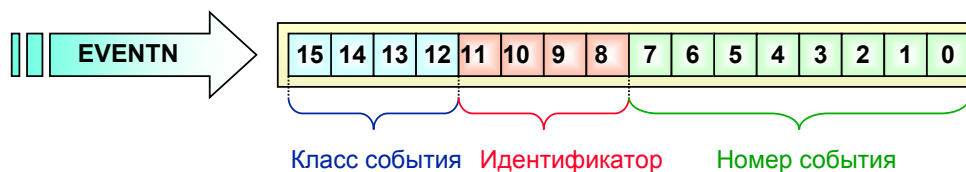
На входе "EVENTN" определено, что первое сообщение группы A должно быть отображено как входное событие.

Вы можете ввести шаблоны в текст сообщения через входы "INFO1/INFO2". В данном примере, должна быть также отображена аналоговая величина.

Выход "RET_VAL" дает сообщение об ошибке если:

- сообщение не может быть послано, поскольку никакой узел не зарегистрирован или буфер полон, или
- SFC52 при вызове были назначены параметры с неправильными величинами или форматами

Структура параметра EVENTN SFC 52



Класс события	<p>1..9 стандартный текст сообщений (см. руководство по стандартным и системным функциям)</p> <p>A..V произвольный текст, определяемый при конфигурировании сообщений</p> <p>C..F зарезервировано на будущее</p>
Идентификатор	<p>Определяет, является ли событие входящим, уходящим, внутренним или внешним:</p> <p>бит 8= "1" --> входящее событие</p> <p>бит 8= "0" --> уходящее событие</p> <p>бит 10= "1" --> внутренняя ошибка</p> <p>бит 11= "1" --> внешняя ошибка</p>
Номер события	Нумерация сообщений от 1 до 255 в классе событий

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.33



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Общее

Вы можете увидеть структуру параметра EVENTN на рисунке. Это - входной параметр блока SFC 52, в котором Вы определяете, текст сообщения, вводимого в диагностический буфер.

Модули, поддерживающие диагностику

Назначение параметров модуля, поддерживающего диагностику:

... Включается в случае ошибки диагностического прерывания OB 82

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.34



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Общее

Среди сигнальных модулей есть модули с возможностью диагностики. Идентифицируются ошибки в модуле или внешние ошибки, например, обрыв проводов, и высвечиваются в модуле на светодиоде "SF". В случае ошибки, модуль запускает диагностическое прерывание OB82 в CPU. Чтобы определить какие модули имеют возможность диагностики, Вы можете справиться в технических данные в каталога CT70 или описаниях.

Назначение параметров

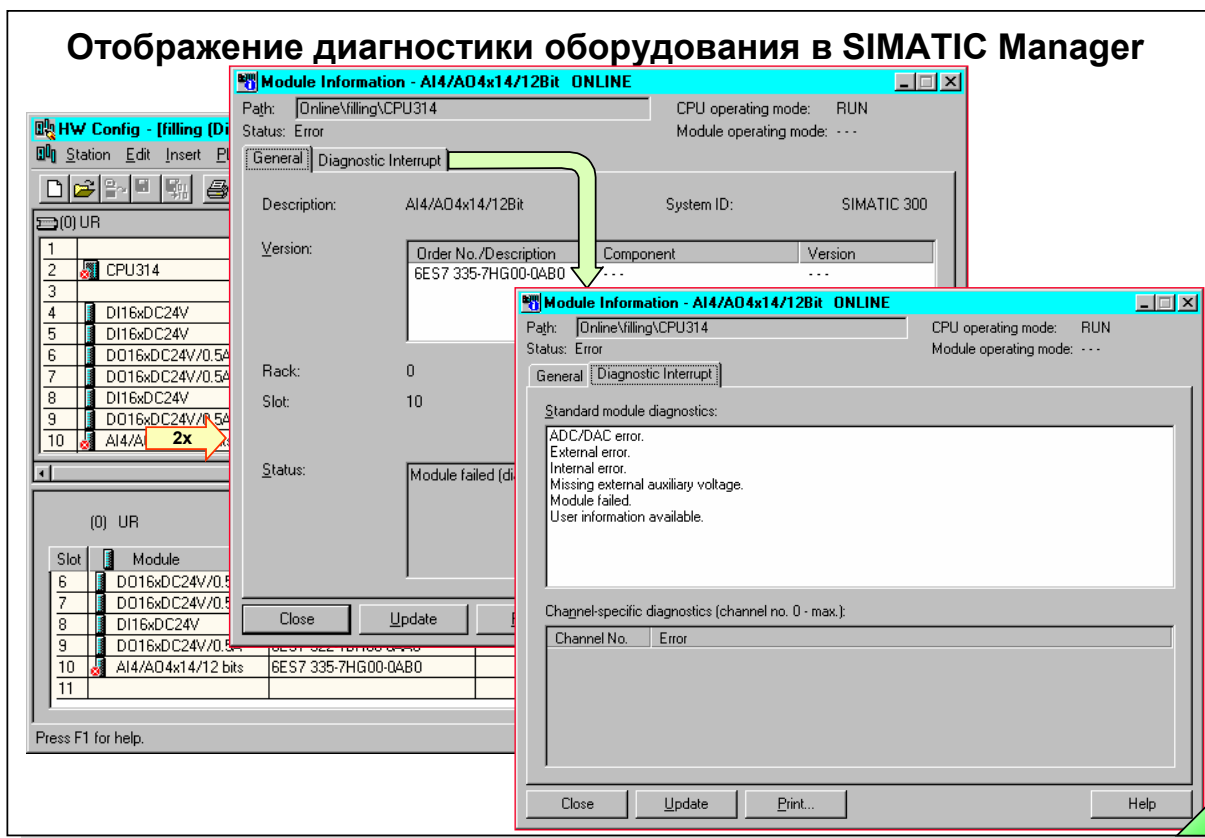
Для активации диагностики модуля, поставьте отметку "Diagnostic Interrupt", назначьте параметры и определите какие каналы должны контролироваться. Затем отмечаются поля с ошибками, которые должны проверяться, например, обрывом проводов. Рисунок показывает пример способного к диагностике аналогового модуля 335, который используется в варианте A учебного стенда.

Диагностическое прерывание

Если в CPU не представлен OB82, CPU переходит в состояние Stop при ошибке в модуле.

Стартовая информация для OB82 содержит дополнительную информацию о причине ошибки, которая может оцениваться в программе (смотри помощь Online).

Отображение диагностики оборудования в SIMATIC Manager



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.35Information and Training Center
Knowledge for Automation

Введение

Эта функция дает Вам быстрый обзор состояния PLC. Если, например, есть аппаратный дефект в модуле, способном к диагностике, Вы можете определить, с помощью символа, который модуль неисправен и где он расположен. Когда Вы дважды щелкаете на неисправном модуле, отображается дополнительная информация.

Открытие инструмента

Выберите команду меню *PLC -> Diagnose Hardware* в SIMATIC Manager или в инструменте HW Config, открывая станцию online с нажатием на кнопку в панели инструментов.



Описание

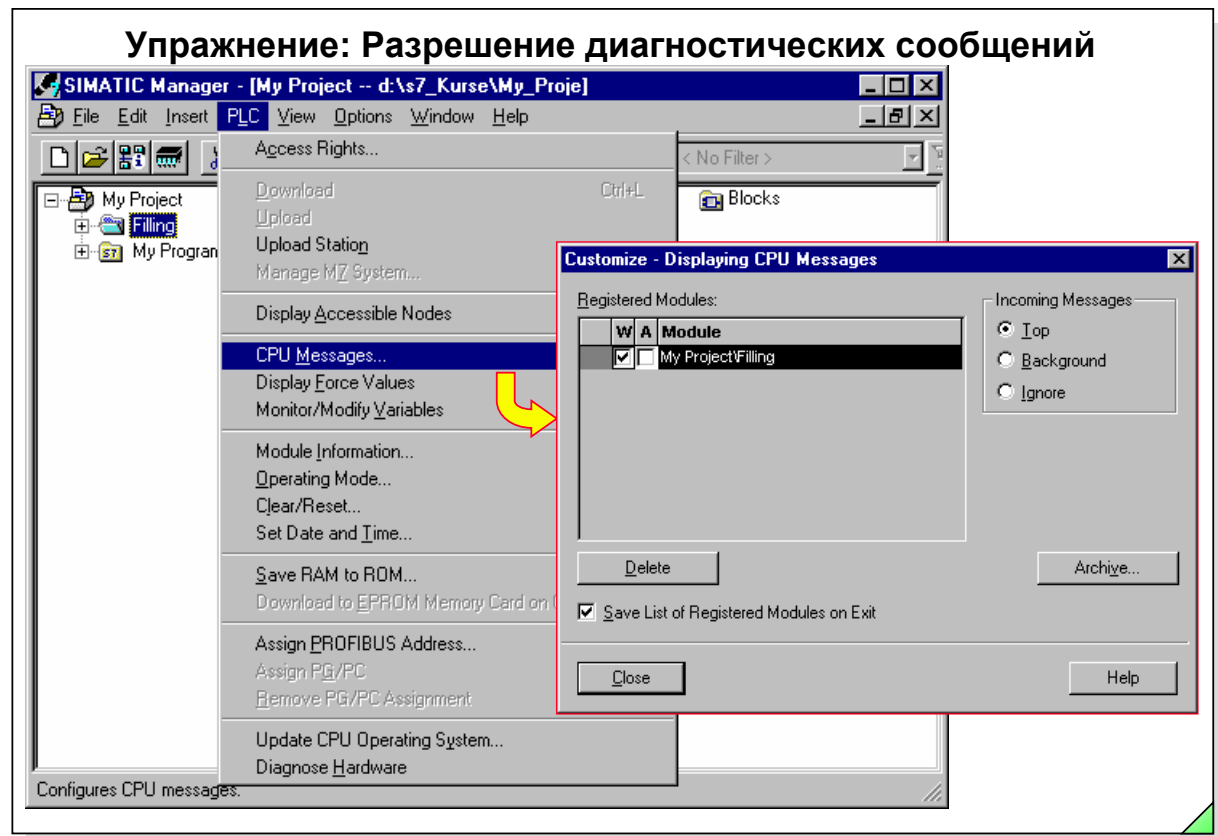
Когда Вы открываете системную диагностику, конфигурация аппаратных средств считывается из CPU (смотри экран справа). В этом экране представлены все модули (даже те в стойках расширения или распределенной периферии).

Если CPU режиме Stop или если есть дефект в модуле, это индицируется символами.

Вы можете дважды щелкнуть на CPU или неисправном модуле, чтобы получить дальнейшую диагностическую информацию (смотри правый screenshot). В этом примере есть дефект питания в аналоговом модуле.

Примечание

Если Вы выбираете команду меню *Options -> Customize -> View* в SIMATIC Manager и активирован бокс «Display Quick View when Diagnosing Hardware (Быстрый вид при диагностике аппаратных средств)», вместо полного окна "Diagnosing Hardware" (диагностика оборудования) отобразится только список неисправных модулей.



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.36



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Цель

Когда CPU переходит в STOP из-за спорадической ошибки, должно немедленно появиться сообщение в PG. Затем Вы имеете возможность немедленно выполнить анализ ошибки.

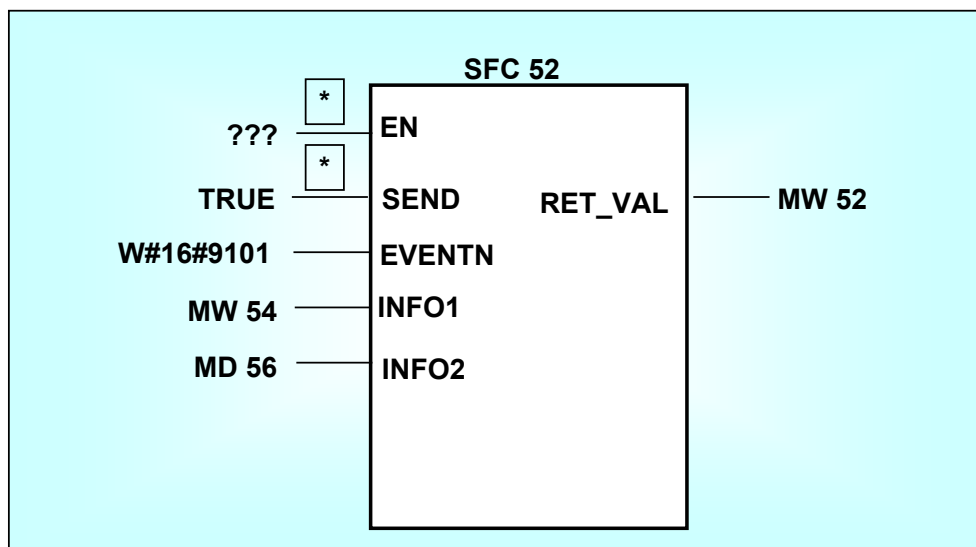
Как делать

- Перейдите к SIMATIC Manager и выберите S7- программу "My Program" из проекта "My Project" и выберите команду меню *PLC => CPU Messages*.
- В появившемся окне "Customize - CPU Messages", активируйте опцию "W" перед проектом.
- Теперь, используя переключатель режимов, переключите CPU в Stop и проверьте реакцию в PG.

Результат

Всплывающий экран на программаторе в случае Stop.

Упражнение: Вывод пользовательских сообщений



* При программировании в LAD вход должен быть подключен к EN!

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.37



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Цель

Система должна проверять, когда включается ручное управление. Сообщение должно вводиться в буфер диагностики при переключении в ручной режим.

Как делать

- Используйте список ссылок S7-программы "FILL" для того, чтобы определить, какой выход использован в качестве памяти для руководства, действующего способ.
- Вставьте новый сегмент в конец FC15 (S7-программа "FILL").
- Создайте программу, выводящую сообщение в диагностический буфер, когда система переключается в ручной режим (обнаружение фронта RLO).
Связи системной функции SFC52 показаны на рисунке (за исключением условия вызова).
- Загрузите FC15 в CPU и проверьте программу.

Результат

Когда включается ручной режим управления, в диагностический буфер вводится сообщение. Если инструмент "CPU Messages" все еще активен, пользовательские сообщения также показаны на программаторе.

Упражнение: Разрешение диагностических прерываний и имитация неисправностей оборудования

Шаг	Что делать	Результат
1	Разрешить диагностические прерывания от аналогового модуля ! (HW Config.)	Активирована диагностика аппаратуры
2	Загрузить конфигурацию в CPU	
3	Снять фронт-штекер с аналогового модуля !	Светодиод "SF" на аналоговом модуле показывает ошибку
4	Активировать инструмент "Diagnose Hardware" !	Конфигурация открыта online
5	Выяснить причину ошибки с помощью инструмента !	Причину ошибки дает сообщение "Power supply failure"

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.38Information and Training Center
Knowledge for Automation

Цель

Диагностика должна активизироваться в аналоговом модуле так, чтобы могли быть обнаружены аппаратные дефекты, например, дефект блока питания.

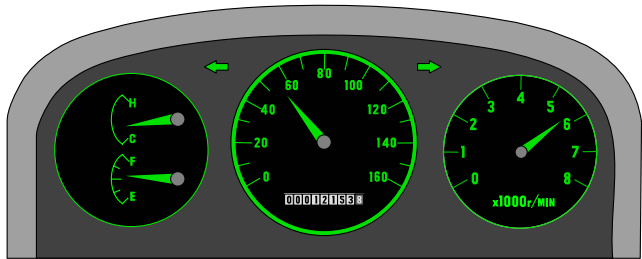
Как делать

Выполните шаги показанные на рисунке.

Результат

Вы получаете дополнительную информацию об неисправностях аппаратуры через инструмент "Diagnose Hardware".

Системная информация



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

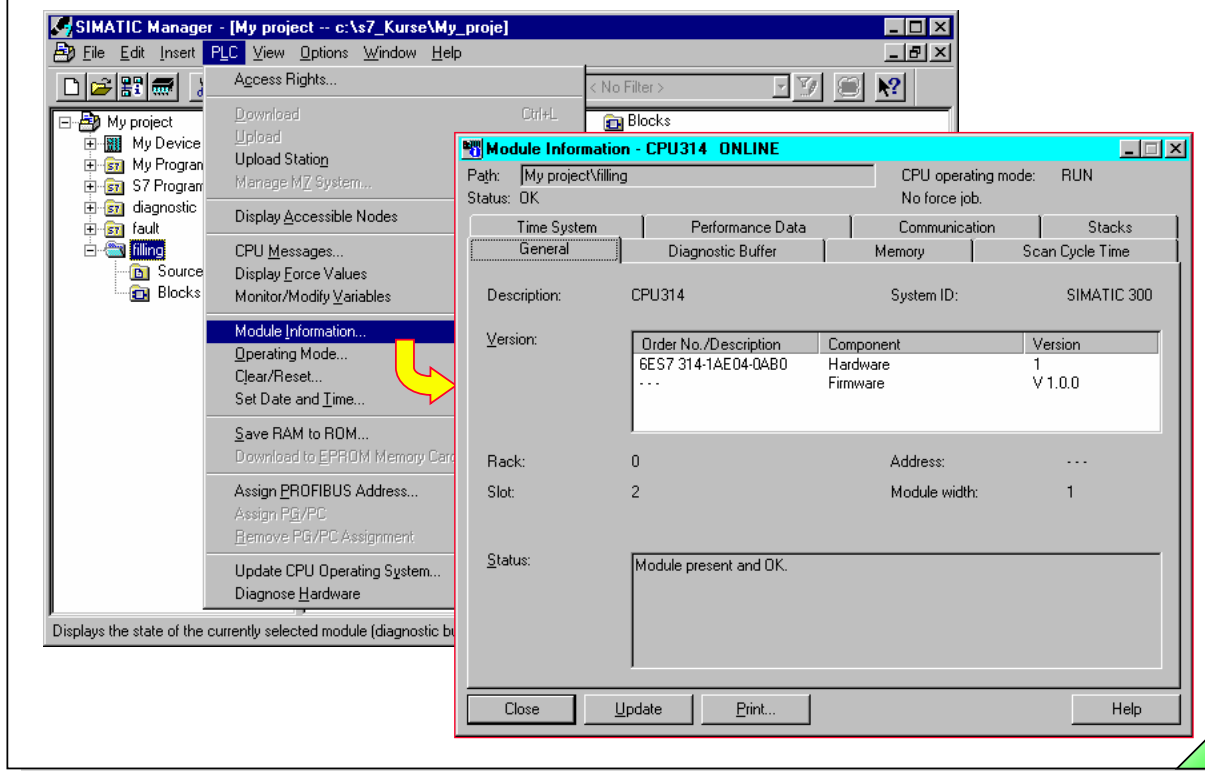
Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.39



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Содержание	Стр.
Системная информация - Обзор.....	40
Информация о модуле: Закладка "Memory"	41
Информация о модуле: Закладка: "Scan Cycle Time".....	42
Информация о модуле: Закладка: "Time System".....	43
Информация о модуле: Закладка: "Performance Data".....	44
Performance Data: Блоки	45
Упражнение: Считывание системной информации.....	46

Системная информация - Обзор



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.40Information and Training Center
Knowledge for AutomationФункция
Module Information

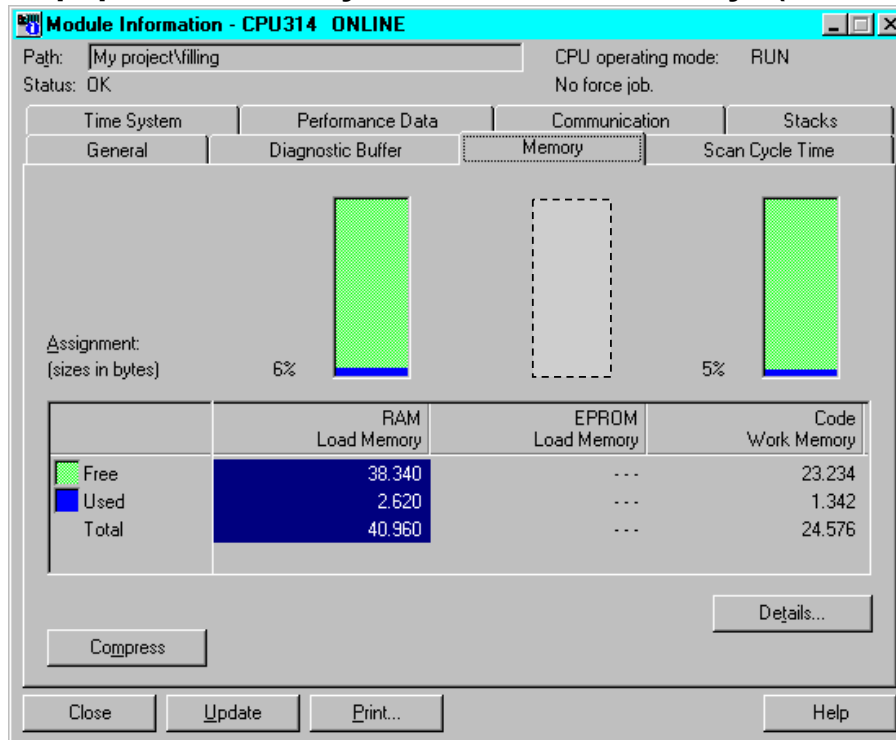
Для отображения информации о системе, выберите меню опций *PLC* -> *Module Information* в SIMATIC Manager или в редакторе LAD/STL/FBD. Информация о модуле (CPU) распределяется по следующим категориям:

- General - *общая информация*
- Diagnostic buffer - *диагностический буфер*
- Memory - *информация о памяти*
- Scan cycle time - *информация о времени цикла*
- Time system - *системное время*
- Performance data - *параметры CPU*
- Communication - *информация о коммуникациях*
- Stacks - *информация о стеках*

Закладка "General" Эта страница содержит следующую информацию о CPU :

- Module data - *заказной номер модуля*
- Module location - *местоположение модуля*
- Module status - *статус модуля*

Информация о модуле. Закладка "Memory" (память)



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.41



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Загрузочная память (Load Memory)

Загрузочная память встроена в память CPU (RAM). Используемый объем загрузочной памяти показывается в левой колонке.

Если вставлена карта памяти, средний столбец показывает, насколько она занята.

В загрузочной памяти хранится также дополнительная информация о блоках. Поэтому объем памяти, занимаемый блоками в загрузочной памяти, всегда больше рабочей памяти.

Рабочая память (Work Memory)

Рабочая память используется только для хранения информации, необходимой для выполнения программы в CPU.

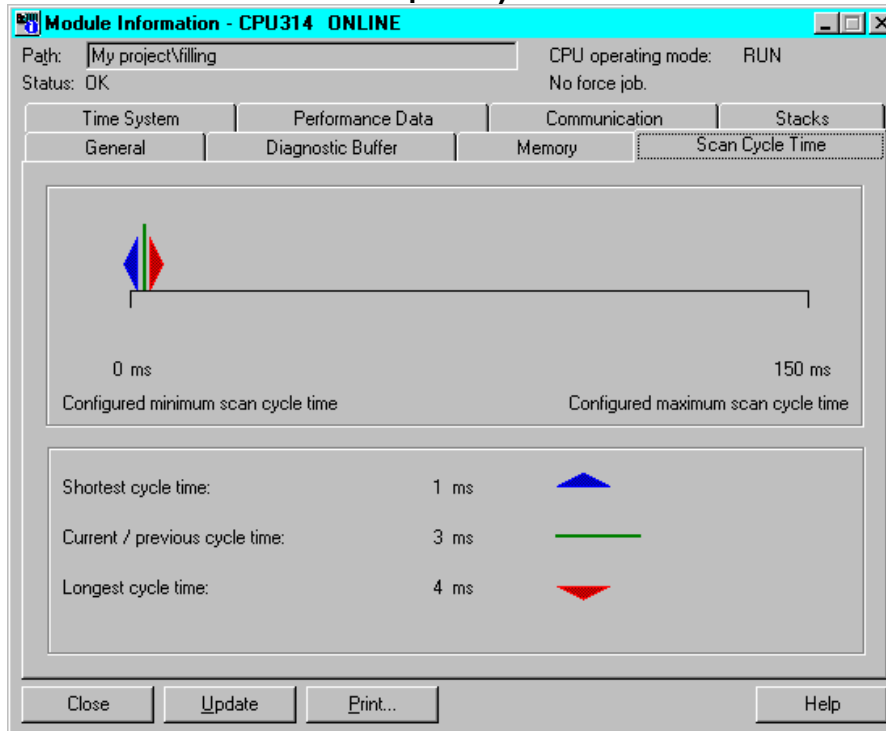
Сжатие

Вы используете кнопку "Compress" для устранения промежутков в рабочей памяти.

Эти промежутки вызываются из-за коррекций программы в CPU. Когда Вы модифицируете блок, старый блок не переписывается, а просто объявляется нерабочим. Модифицированный блок добавляется в свободный конец памяти, и, таким образом, каждая коррекция расходует все больше и больше пространства памяти.

Сжатие необходимо только для S7-400. Рабочая память автоматически сжимается в S7-300.

Информация о модуле. Закладка "Scan Cycle Time" (время цикла)



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.42Information and Training Center
Knowledge for Automation

Определение

Время, которое CPU тратит на обновление таблиц отображения, выполнение программы пользователя, выполнение всех диагностических функций и коммуникаций с устройствами программирования называется временем цикла сканирования.

Время цикла ("Scan Cycle Time")

Закладка "Scan Cycle Time" предоставляет следующую информацию о циклическом выполнении программы:

- Длительность самого длинного цикла с тех пор как CPU последний раз перешел из режима STOP в RUN
- Длительность самого короткого цикла после перехода CPU из STOP в RUN
- Длительность текущего /предыдущего цикла
- Сконфигурированное пользователем максимальное время цикла (контролируемое операционной системой время цикла)
- Сконфигурированное пользователем минимальное время цикла (только для S7-400).

Установив минимальное время цикла, можно реализовать постоянное время цикла. Новый цикл всегда начинается, когда минимальное время цикла сканирования истекло.

Информация о модуле. Закладка «Time System» (система времени)

... в SIMATIC Manager: PLC -> Set Date and Time

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.43Information and Training Center
Knowledge for Automation

Часы

На этой странице только отображаются для информации часы реального времени, встроенные в CPU. (Смотри ниже инструкции для установки часов).

Коррекция (Correction Factor)

Вы вводите показатель коррекции для регулирования хода часов в утилите "HW Config" (смотри главу "Конфигурирование аппаратных средств").

Синхронизация

Имеются следующие способы синхронизации часов:

- в пределах CPU, например, в многопроцессорных системах;
- в MPI сети между мастером и Slave (ведущим/ведомым);
- с MFI интерфейсом (мультифункциональный интерфейс) для соединений по методу point-to-point (точка к точке).

Счетчики времени работы (Run-Time Meter)

Для учета времени наработки оборудования. В CPU имеются следующие системные функции для работы со счетчиками времени:

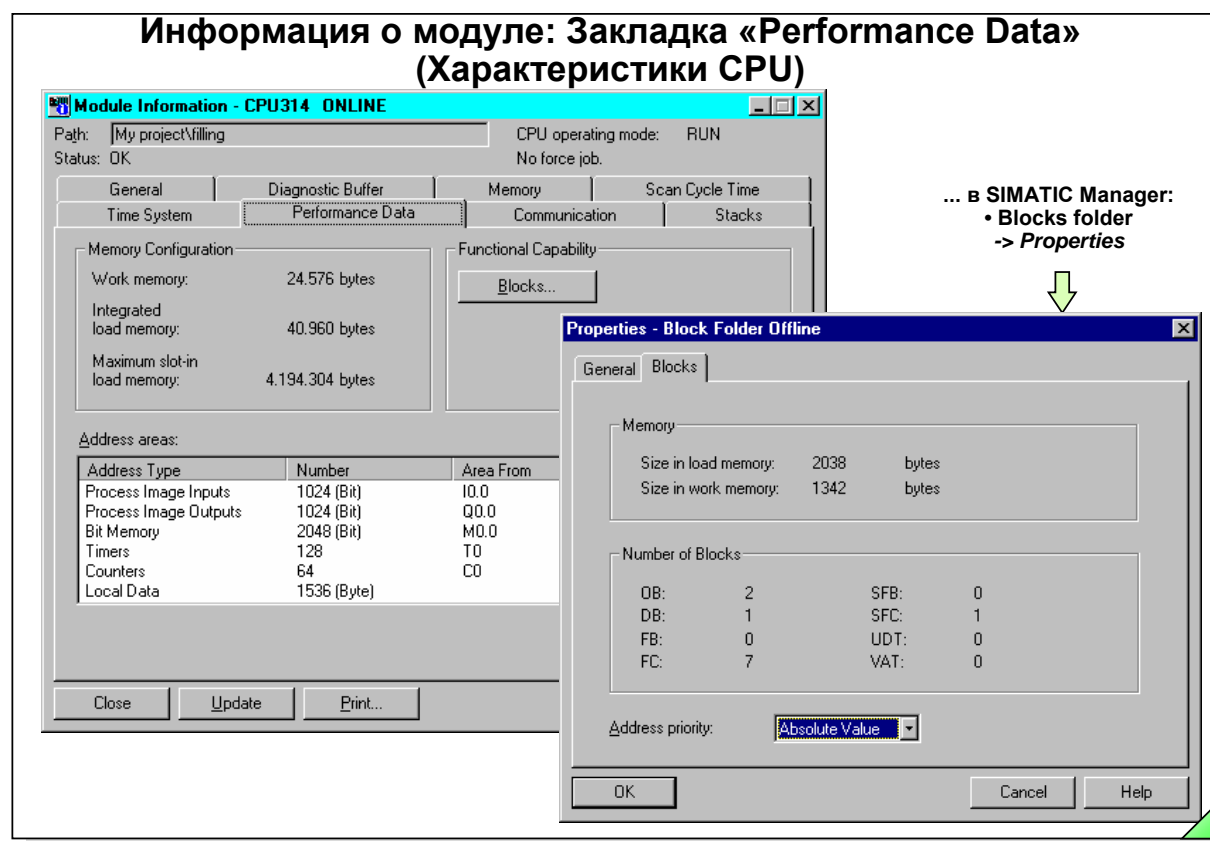
- SFC2 Установить счетчик "run-time meter" на заданное значение.
- SFC3 Старт/Стоп счетчика "run-time meter".
- SFC4 Чтение значения времени (в часах) и счетчика "run-time meter".

Число счетчиков времени наработки зависит от типа CPU (максимально 8). Диапазон возможных значений от 0 до 32767 часов.

Установка даты и времени

Имеются два способа установки даты и времени в CPU:

1. В SIMATIC Manager с помощью команды меню PLC -> Set Date and Time
2. Используя системную функцию SFC0 для установка даты и времени.



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.44Information and Training Center
Knowledge for Automation**Применение**

Информация о доступной памяти позволяет Вам определить, может ли Ваша программа выполняться целевым CPU

Использование

Вы можете проверить сколько памяти в CPU доступно для вашей программы, а уже потом загрузить ее.

**Параметры CPU
(Performance Data)**

Эта страничная закладка содержит следующую информацию:

- размер рабочей памяти;
- размер встроенной загружаемой памяти;
- максимальный размер внешнего слота памяти;
- размер и адресация областей памяти области отображения входов и выходов, меркеров, таймеров, счетчиков и локального стека.

**Свойства
"Block Folder"**

Вы можете определить, сколько памяти в CPU требуется пользовательской программе, выбирая Properties (свойства) папки блоков в SIMATIC Manager. Для этого щелкните правой кнопкой мыши на иконке папки.

Характеристики CPU: Блоки

Blocks

User Blocks

No. of OBs: 13 Max. length: 8228 bytes

No.	Function
OB1	Free Cycle - Start Event: Startup, End O...
OB10	Time-Of-Day Interrupt - Start Event: Tim...
OB20	Time-Delay Interrupt - Start Event: Timer Si...
OB35	Cyclic Interrupt - Default Time Interval...
OB40	Hardware Interrupt - Start Event: Interr...
OB80	Time Error
OB81	Power Supply Failure
OB82	Diagnostic Interrupt
OB85	Program Sequence Error
OB87	Communication Error
OB121	Programming Error
OB122	Access Error
OB100	Warm Restart

No. of FCs: 128 Max. length: 8228 bytes
 No. of FBs: 128 Max. length: 8228 bytes
 No. of DBs: 127 Max. length: 8228 bytes

System Blocks

No. of SFCs: 50

No.	Name	Symbol Comment
SFC0	SET_CLK	Set System Clock
SFC1	READ_CLK	Read System Clock
SFC2	SET_RTM	Set Run-Time Meter
SFC3	CTRL_RTM	Start/Stop Run-Time M...
SFC4	READ_RTM	Read Run-Time Meter
SFC6	RD_SINFO	Read Start Information
SFC17	ALARM_SQ	---

No. of SFBs: 7

No.	Name	Symbol Comment
SFB0	CTU	---
SFB1	CTD	---
SFB2	CTUD	---
SFB3	TP	---
SFB4	TON	---
SFB5	TOF	---
SFB32	DRUM	---

Close Print... Help

SIMATIC S7
 Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
 File: PRO1_12E.45



Information and Training Center
 Knowledge for Automation

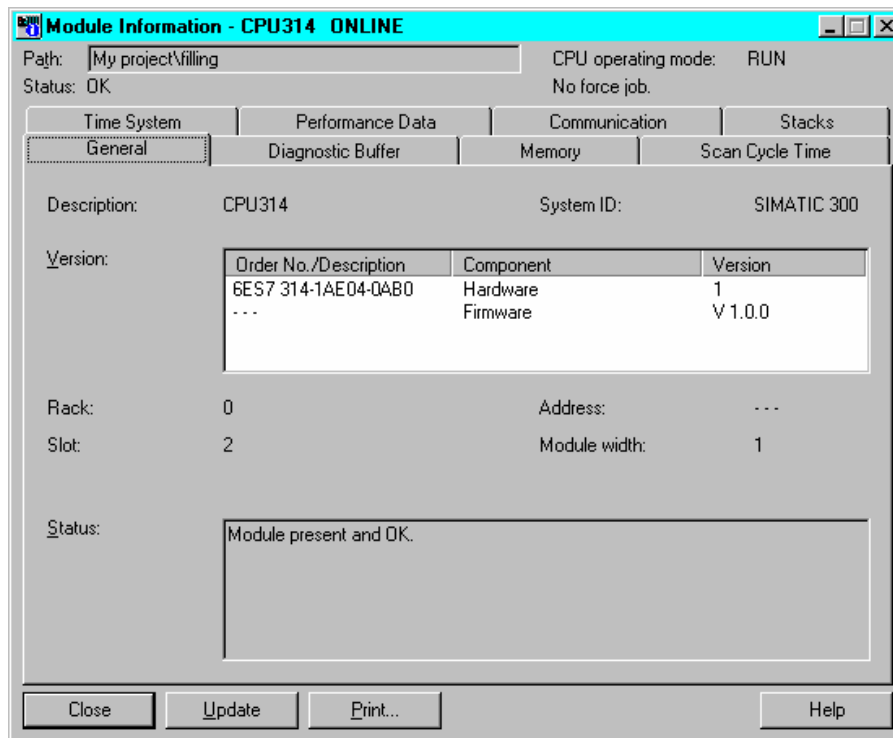
Блоки

Нажав кнопку "Blocks" на странице "Performance Data", Вы можете также определить, какие блоки могут быть загружены в данный CPU.

В окне "Blocks" отображается следующая информация :

- Список организационных блоков
- Список системных функций
- Максимальное количество FC, FB и DB
- Максимальная длина блоков.

Упражнение: Считывание системной информации



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_12E.46Information and Training Center
Knowledge for Automation

Цель

Знакомство с доступной системной информацией, используя команду меню *PLC -> Module Information*.

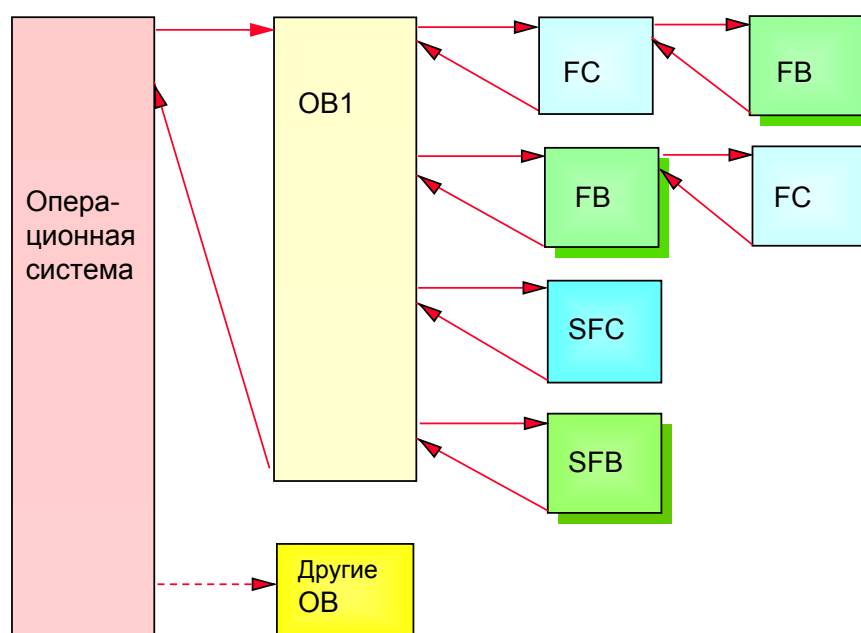
Как делать

1. В SIMATIC Manager или редакторе LAD/STL/FBD, выберите команду меню *PLC -> Module Information*.
2. Выберите нужную закладку.
3. Установите сколько памяти все еще доступно в рабочей памяти
4. Определите наибольшее время цикла.

Результат

Вы ознакомились с инструментом, который дает Вам важную диагностическую информацию, при появлении дефектов.

Организационные блоки



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

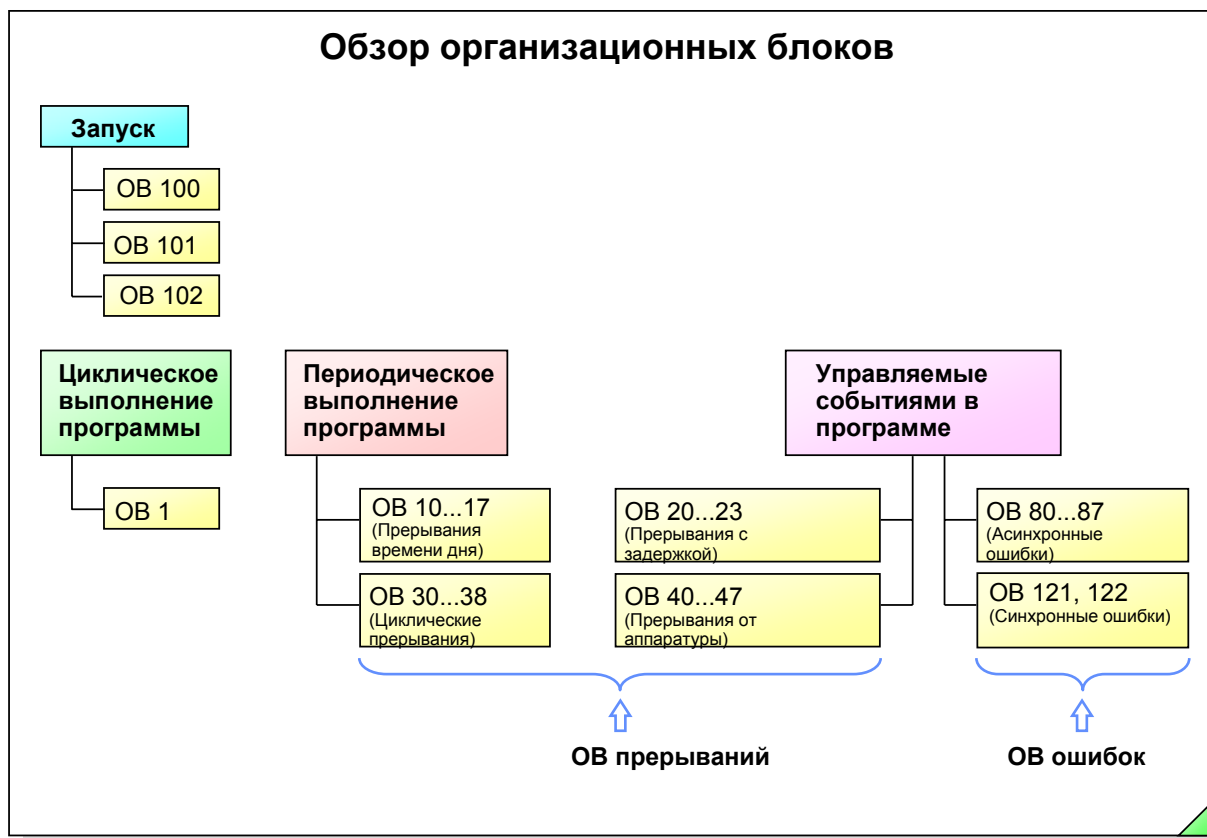
Date: 03.11.2005
File: PRO1_13E.1Information and Training Center
Knowledge for Automation

Содержание

Стр.

Обзор организационных блоков.....	2
Стартовые ОБ.....	3
Прерывание циклической программы.....	4
Прерывание по времени дня (OB10)	5
Периодическое прерывание (OB35).....	6
Прерывание от аппаратуры (OB40).....	7
Прерывание с задержкой (OB20)	8
Диагностическое прерывание, прерывание асинхронных ошибок (OB81...87).....	9
ОБ асинхронных ошибок	10
Синхронные ошибки	11
Системные функции для управления ОБ прерываний.....	12
Стартовая информация ОБ.....	13
Упражнение: Определение типа запуска в OB100	14
Упражнение: Установка системного времени.....	15
Упражнение: Программирование мигания с использованием циклического прерывания.....	16
Упражнение: Составление программы с прерыванием времени дня.....	17

Обзор организационных блоков



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_13E.2Information and Training Center
Knowledge for Automation**Запуск**

Программа запуска выполняется перед циклическим выполнением программы после восстановления питания или изменения режима работы (переключателем режима CPU или программатором).

Запуску соответствуют OB100, OB101, OB102.

В этих блоках Вы можете, например, выполнить предварительные установки для коммуникаций.

Циклическая программа

Непрерывно выполняемая программа находится в организационном блоке OB1. После полного выполнения программы пользователя в OB1, новый цикл начинается с обновления областей отображения процесса и, затем, начиная с первой инструкции OB1. Время цикла сканирования и время реакции системы - результат этих операций.

Время реакции системы складывается из времени работы операционной системы CPU и времени, необходимого для выполнения программы пользователя.

Время реакции, то есть то, как быстро, после изменения на входе, может быть переключен выход, равняется удвоенному времени цикла сканирования.

Периодически выполняемые программы

Периодическое выполнение программы можно прервать с фиксированными интервалами. OB30...OB37 вызываются с заданными периодами, например, каждые 100 мс, начиная с момента инициализации. В этих блоках, в частности, программируются блоки управления с обратной связью, которые обычно требуют определенного интервала дискретизации.

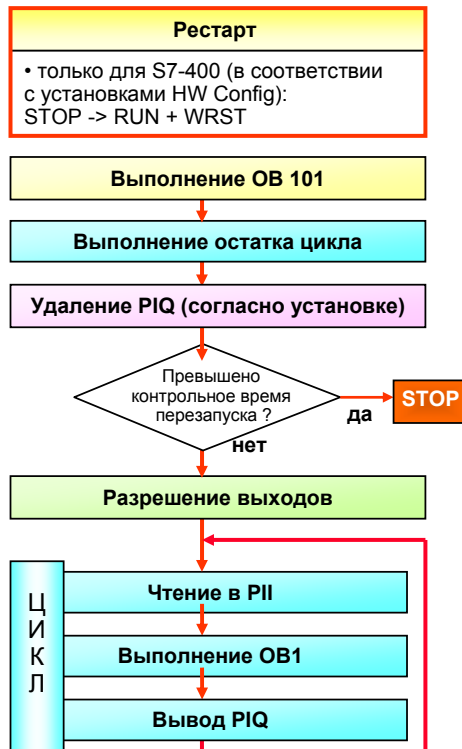
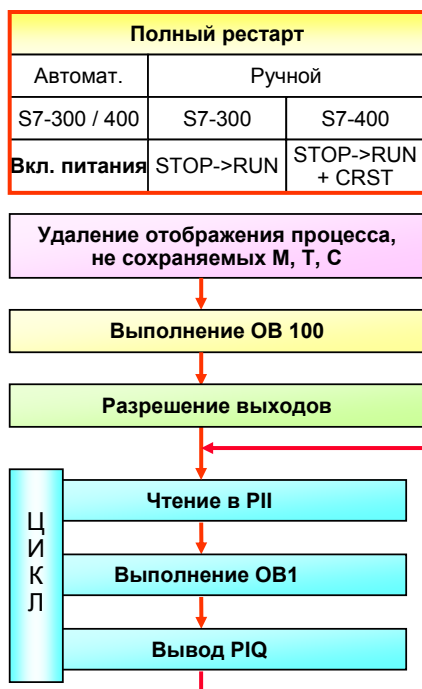
OB прерывания по времени дня выполняется в специфическое время, например, ежедневно в 17:00, чтобы сохранить данные за рабочую смену.

Выполнение программы управляемое событиями

Прерывание от аппаратуры можно использовать для быстрой реакции на события процесса. Сразу после внешнего события прерывается циклическая программа и выполняется программа обработки прерывания. Прерывание с задержкой запускается с заданным интервалом после события в процессе.

В OB ошибок Вы можете определить, как должна вести себя система при ошибке, например, если выходит из строя резервная батарея.

Стартовые ОВ



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_13E.3Information and Training Center
Knowledge for Automation

Вызов ОВ

Организационные блоки запускаются исключительно операционной системой. Определены события, которые ведут к старту соответствующих организационных блоков с учетом приоритета. Организационные блоки могут содержать обычную управляющую программу, а также таблицу деклараций.

Приоритеты

Каждое выполнение программы ОВ может прерываться событием (ОВ) с высшим приоритетом на границах команд. Приоритеты имеют значения от 0 до 28, 0 имеет самый низкий приоритет и 28 - самый высокий приоритет. ОВ одного приоритета не прерывают друг друга, но запускаются один после другого в последовательности возникновения.

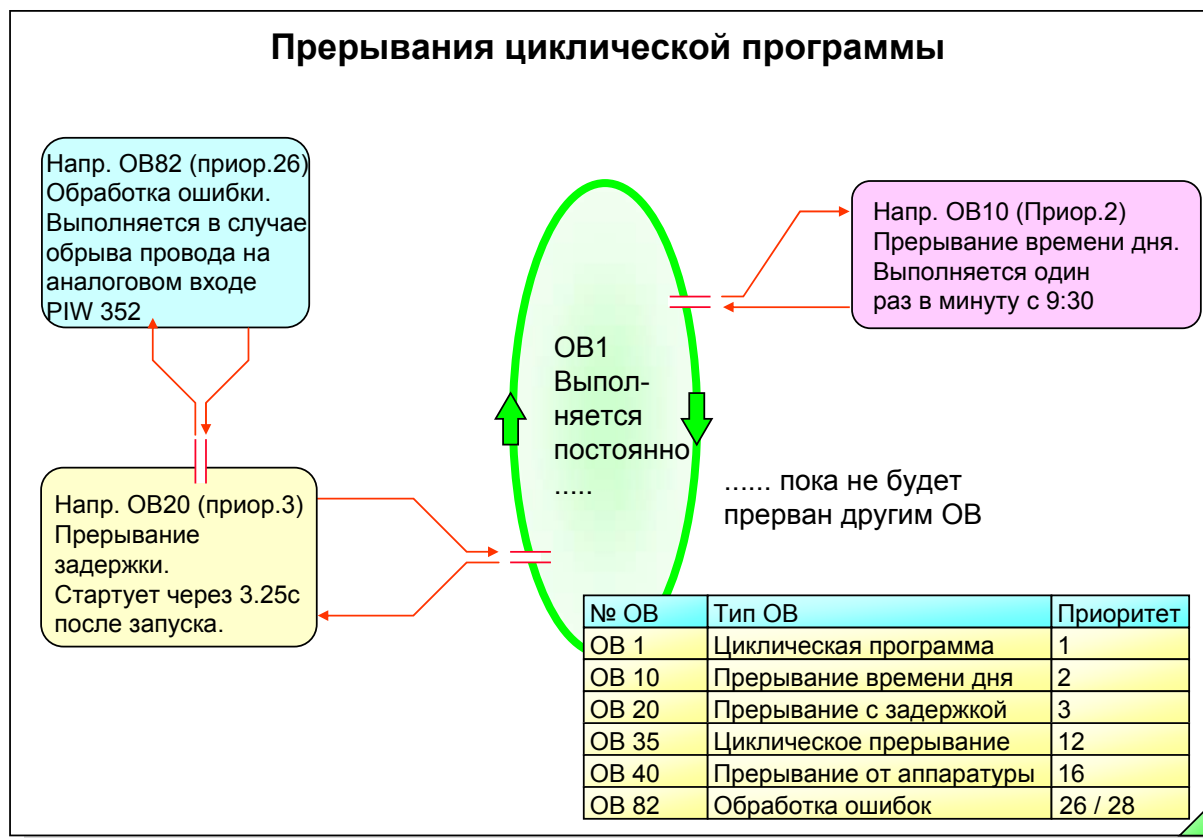
Запуск

S7-300 при запуске выполняет полный рестарт. При этом удаляются области отображения процесса и несохраняемые таймеры, счетчики и меркеры. Программа ОВ1 запускается с первой инструкции. S7-400 дополнительно к этому типу рестарта имеет горячий рестарт. Все данные (меркеры, таймеры, счетчики, области отображения процесса) сохраняются. Выполнение программы возобновляется с точки, где возникло прерывание. При полном рестарте выполняется ОВ 100, при перезапуске выполняется ОВ 101.

Холодный рестарт

CPU 318-2 и 417-4 имеют также холодный тип рестарта. Вы можете определить этот дополнительный тип запуска для перерыва питания. Это устанавливаете это в HW Configuration, при назначении параметров CPU. При холодном перезапуске, все меркеры, таймеры, счетчики и области отображения процесса удаляются. Блоки данных сохраняют свои начальные значения и программа продолжается с первой инструкции ОВ 1 после того, как выполнен блок запуска ОВ 102.

Прерывания циклической программы



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_13E.4Information and Training Center
Knowledge for Automation

OB

Организационные блоки (OB) являются интерфейсом между операционной системой CPU и программой пользователя.

OB1 содержит саму циклическую программу, либо организует ее (вызывая другие блоки).

Вызов

Организационные блоки не могут вызываться другими блоками. Они вызываются операционной системой в ответ на определенные события, например :

- при старте CPU
- при заданных дате и времени
- при превышении заданного интервала времени
- при превышении времени цикла
- когда появляется ошибка в программе
- когда генерируется прерывание от аппаратуры

Приоритет

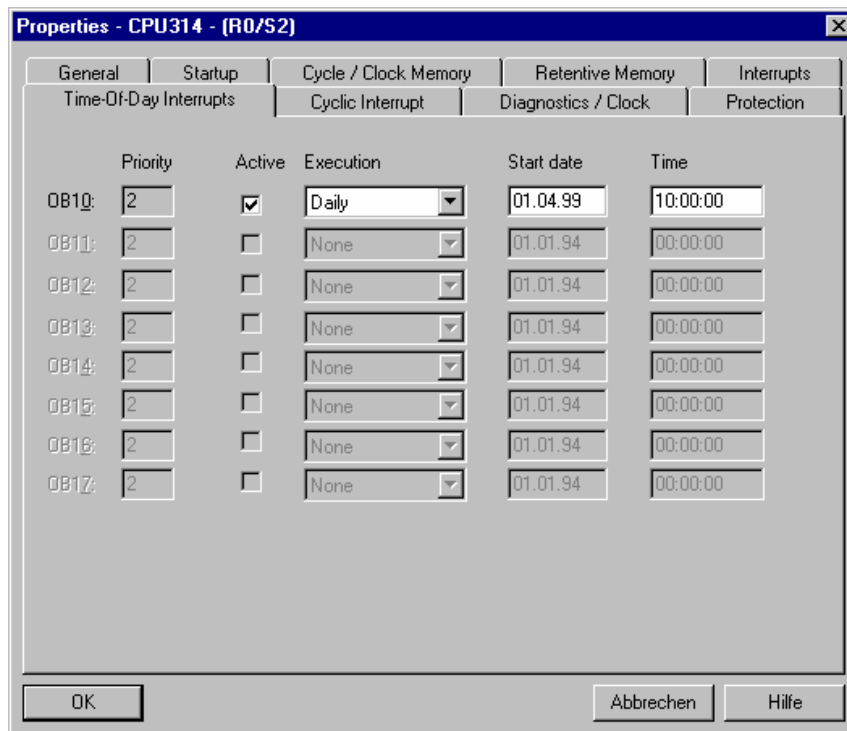
Организационные блоки выполняются в порядке присвоенного им приоритета (1 = самый низкий и 29 = самый высокий).

Прерывание циклической программы

Когда операционной системой вызывается другой OB, циклическое выполнение программы прерывается, поскольку OB1 имеет самый низкий приоритет. Любой другой OB может, следовательно, прервать основную программу и выполнить свою собственную программу. Впоследствии, выполнение OB1 будет продолжено с точки прерывания.

Если вызывается OB с более высоким приоритетом, чем приоритет текущего блока, то он прерывает выполнение блока после завершения им текущей команды. Операционная система сохраняет затем в стеках все регистры прерванного блока. Регистры восстанавливаются, когда операционная система продолжит выполнение прерванного блока.

Прерывание по времени дня (OB10)



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_13E.5

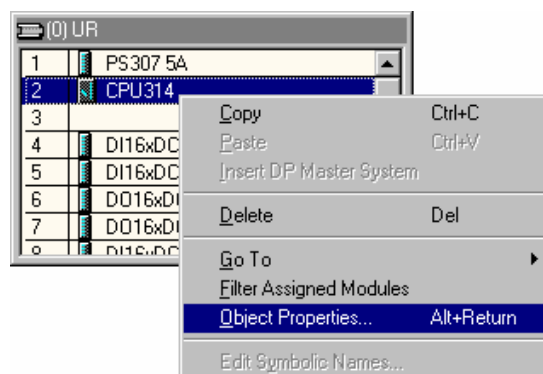


Information and Training Center
Knowledge for Automation

Прерывания по времени (Time-of-Day)

Прерывания по времени дня используются для выполнения определенной программы, вызываемой в OB 10 или только один раз в определенное время или периодически (ежеминутно, ежечасно, один раз день, один раз в недели, раз в месяц, раз в год), начиная с определенного времени.

Вы конфигурируете прерывания по времени с помощью "HW Config". Чтобы выбрать, когда и как OB 10 должен быть активирован, выберите меню опций CPU -> Object Properties -> закладка "Time-of-Day Interrupts".



"Active"

Если Вы отметите опцию "Active", то OB прерывания по времени активируется при каждом перезапуске CPU.

Примечание

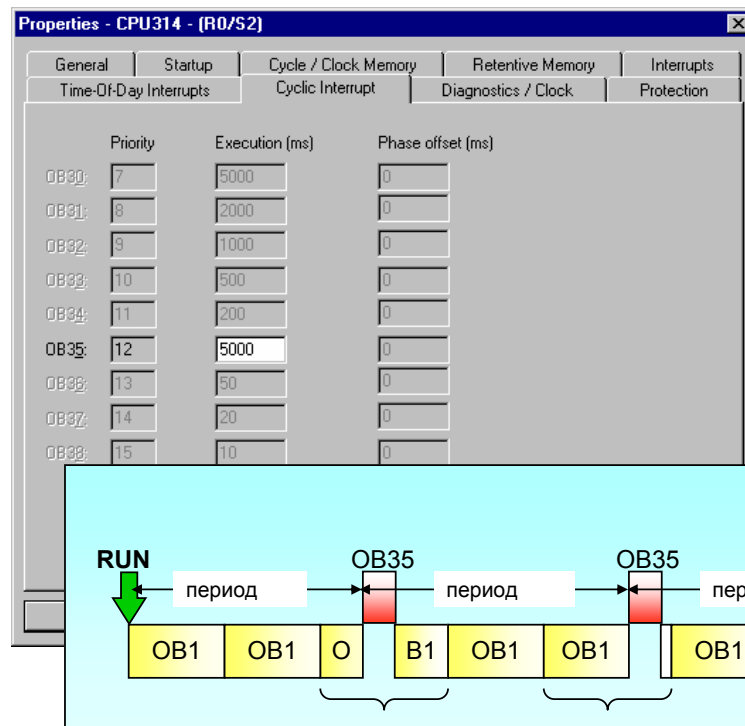
Прерывания по времени могут также управляться системными функциями при выполнении. Вы располагаете системными функциями:

- SFC 28 "SET_TINT" Установка начальной даты, времени и периода
- SFC 29 "CAN_TINT" Отмена прерывания по времени
- SFC 30 "ACT_TINT" Активация прерывания по времени
- SFC 31 "QRY_TINT" Запрос прерывания по времени.

S7-400

В PLC S7-400 имеется до восьми различных OB прерываний по времени (с OB 10 до 17).

Периодическое прерывание (OB35)



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_13E.6



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Циклическое прерывание

Циклические прерывания используются для выполнения блоков через фиксированные интервалы. Циклическим прерыванием в S7-300 является блок OB 35.

По умолчанию интервал вызова OB 35 – 100 мс. Вы можете изменить это значение в пределах от 1 мс до 1 минуты.

Стартовое время

Когда Вы активизируете управляемое временем прерывание, Вы определяете интервал для стартового времени ("время разгона"). Стартовое время начинается сразу при старте CPU.

Интервал

Вы должны убедиться, что интервал, который Вы определяете, больше, чем время, необходимое для выполнения OB. Операционная система циклически вызывает OB 35 через определенное время. Если OB 35 еще активен в это время, то операционная система вызывает OB 80 (OB ошибки циклического прерывания).

Примечание

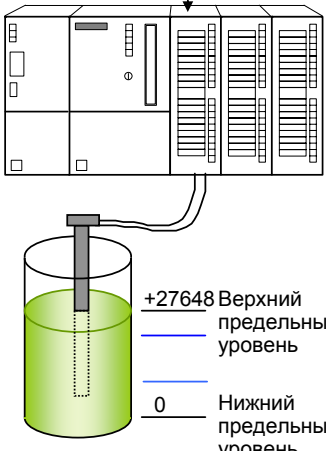
Циклические прерывания не могут управляться системными функциями во время выполнения программы.

S7-400

В PLC S7-400 имеется до девяти различных OB циклических прерываний (с OB 30 до OB 38).

Прерывание от аппаратуры (OB40)

Модуль аналогового входа



+27648 Верхний предельный уровень

0 Нижний предельный уровень

HW Config:

Свойства модуля аналогового входа

Свойства CPU

Properties - AI2x12 bits - (R0/S10)

General | Addresses | Inputs

Enable:
☐ Diagnostic interrupt ☒ Hardware interrupt when limit value exceeded

Input: 0 - 1

Diagnostics:
Group diagnosis: ☐
With wire break check: ☐

Measurement:
Type of measurement: V
Measuring range: +/- 10 V
Coding key setting: [B]
Interference Frequency: 50 Hz

Trigger for hardware interrupt: Channel 0
Upper limit value: 8.000 V
Lower limit value: 2.000 V

OK

Properties - CPU314 - (R0/S2)

Time-Of-Day Interrupts | Cyclic Interrupt | Diagnostics / Clock | Protection Interrupts

General | Startup | Cycle / Clock Memory | Retentive Memory

Hardware Interrupts		Time-Delay Interrupts		Asynchronous Error Interrupts	
OB	Priority	OB	Priority	OB	Priority
OB40	16	OB20	3	OB81	26
OB41	17	OB21	4	OB82	26
OB42	18	OB22	5	OB83	26
OB43	19	OB23	6	OB84	26
OB44	20			OB85	26
OB45	21	Communication Interrupts		OB86	26
OB46	22			OB87	26
OB47	23			OB88	26
		OB50	24	OB70	25
		OB51	24	OB72	28

OK Abbrechen Hilfe

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_13E.7Information and Training Center
Knowledge for Automation

Аппаратное прерывание

Программа в OB аппаратного прерывания (OB40) выполняется сразу, как только произойдет определенное событие.

Аппаратные прерывания могут запускаться различными сигналами в специальных модулях:

- Для параметризуемых сигнальных модулей (DI, DO, AI, AO) Вы используете утилиту "HW Config", чтобы определить условия для активации аппаратных прерываний.
- В случае использования модулей CP и FM, Вы определяете характеристики прерывания с помощью программного обеспечения для конфигурирования соответствующего модуля.

Пример

В примере, приведенном на рисунке, указанные значения предельных величин сконфигурированы для модуля аналогового ввода. Если измеренная величина превышает заданный предел, вызывается OB40.

Это имеет тот же эффект, что включение в OB1 операции сравнения, которая вызывает FB или FC, когда достигнут верхний предел. Тем не менее, если Вы используете OB40, Вам не нужно писать программу в другом блоке.

Вы можете использовать программу в OB40 для генерации прерывания или для управления процессом.

S7-400

В PLC S7-400 имеется до восьми различных OB аппаратных прерываний (с OB 40 до OB 47).

Прерывание с задержкой (OB20)

Properties - CPU314 - (R0/S2)

Hardware Interrupts	Time-Delay Interrupts	Asynchronous Error Interrupts
OB40: 16	OB20: 4	OB81: 26
OB41: 17	OB21: 4	OB82: 26
OB42: 18	OB22: 5	OB83: 26
OB43: 19	OB23: 6	OB84: 26
OB44: 20		
OB45: 21		
OB46: 22		
OB47: 23		

OK

```

graph LR
    I00[I 0.0] --- EN
    M01[M0.1] --(P)--> EN
    P20[20] --- EN
    EN --> SFC32[SFC 32 (SRT_DINT)]
    SFC32 --> ENO
    ENO --> M20[M2.0]
    SFC32 -- RET_VAL --> MW10[MW10]
    SFC32 -- DTIME --> T500[T#500ms]
    SFC32 -- SIGN --> W16[W#16#01]
  
```

SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_13E.8



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Прерывание с задержкой

Программа в OB20 выполняется спустя определенное время после некоторого события.

OB20 может активироваться только вызовом в программе системной функции SFC32 (SRT_DINT). Эта функция используется также для установки времени задержки.

SFC 32

- OB_NR = Номер OB, который должен выполниться через задержку времени.
- DTIME = Время задержки (от 1 до 60000 мс)
- SIGN = Определяемый пользователем идентификатор при запуске OB прерывания задержки
- RET_VAL = Код ошибки для случая, если возникнет ошибка во время выполнения OB прерывания по задержке (Смотри online помощь для значений номеров ошибки).

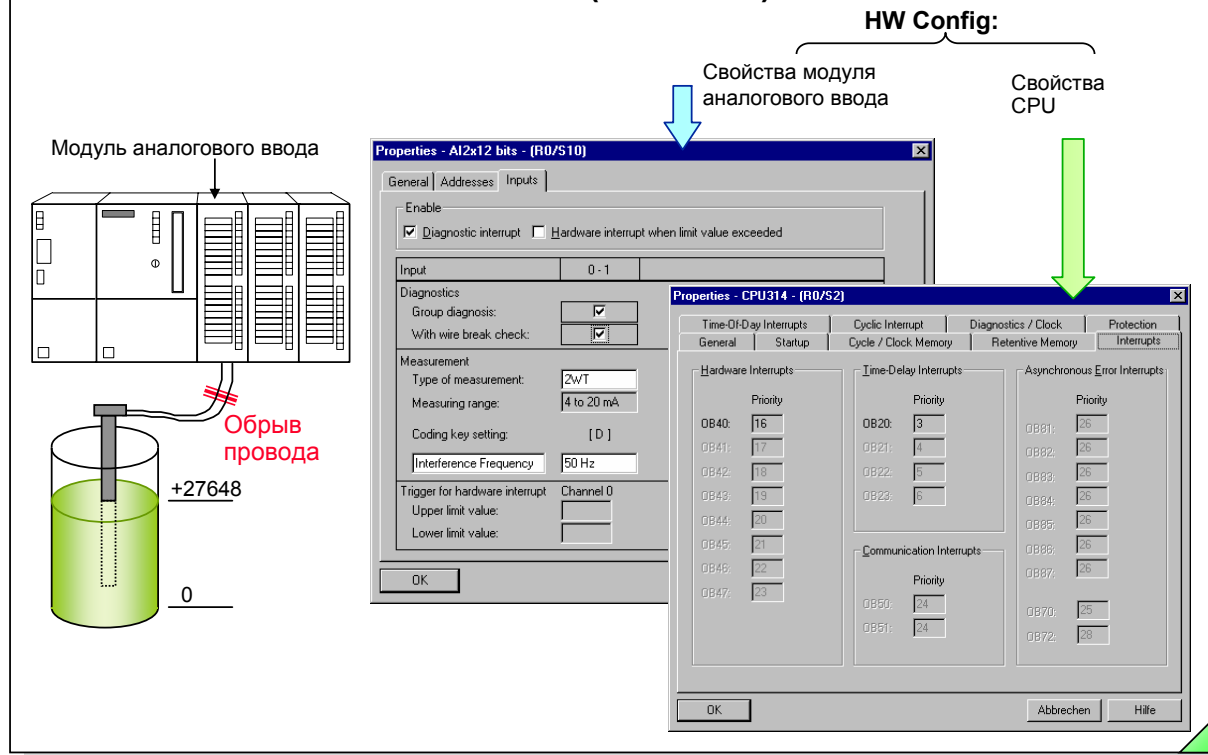
Примечание

- SFC33 (CAN_DINT) = Отмена прерывания с задержкой
- SFC34 (QRY_DINT) = Запрос состояния прерывания с задержкой.

S7-400

В PLC S7-400 имеется до четырех различных OB прерываний с задержкой выполнения (с OB 20 до OB 23).

Диагностическое прерывание, прерывание асинхронных ошибок (OB81...87)



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_13E.9Information and Training Center
Knowledge for Automation

Асинхронные ошибки

Асинхронные ошибки рассматриваются как дефекты функционирования PLC.

Они происходят асинхронно относительно выполнения программы и не могут "проследиваться" в конкретной точке программы (например, диагностическое прерывание из модуля).

Ответ

Если ошибка обнаруживается в RUN режиме и запрограммирован соответствующий OB ошибки, то он вызывается и выполняется программа, записанная в нем. Эта программа может, например, содержать:

- инструкции для включения sireны;
- инструкции для копирования данных с последующей инструкцией STOP;
- программу для фиксации частоты проявления дефекта, не вызывая перехода CPU в режим STOP.

Примечание

Если OB ошибки для конкретного дефекта не представлен, то CPU автоматически переходит в режим STOP.

Пример

Прерывание OB82 при асинхронной ошибке вызывается при следующих ситуациях :

- Обрыв провода в модуле с внутренней диагностикой
- Неисправность питания в модуле аналогового ввода
- Превышен диапазон измерения в модуле аналогового ввода и т.д.

ОВ асинхронных ошибок

Тип ошибки	Пример	ОВ	Приоритет
Ошибка времени	Максимальное время цикла превышено	ОВ80	26
Неисправность питания	Неисправность батареи	ОВ81	26 / 28
Диагностическое прерывание	Обрыв провода на входе модуля с внутренней диагностикой	ОВ82	
Вставка/удаление модуля	Удаление сигнального модуля во время функционирования S7-400	ОВ83	
Дефект аппаратуры CPU	Неправильный уровень сигнала в интерфейсе MPI	ОВ84	
Ошибка программного выполнения	Ошибка в обновлении таблиц отображения процесса (дефект модуля)	ОВ85	
Дефект корзины	Неисправность блока питания в корзине расширения	ОВ86	
Ошибка связи	Ошибка чтения фрагмента сообщения	ОВ87	26 / 28

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_13E.10Information and Training Center
Knowledge for Automation

Приоритет

ОВ ошибок вызываются в ответ на асинхронные ошибки и выполняются они немедленно, так как они имеют самый высший приоритет среди всех прерываний и ОВ ошибок:

- Приоритет 26, если происходит ошибка, когда выполняется ОВ с более низким приоритетом (<26)
- Приоритет 28, если происходит ошибка пока выполняется ОВ запуска (с приоритетом 27).

Синхронные ошибки

Тип ошибки	Пример	ОВ	Приоритет
Ошибка программирования	В программе вызван блок, который отсутствует в CPU	ОВ121	Тот же, что у ОВ, который прерывался в результате ошибки
Ошибки доступа	В программе адресуется модуль, который или неисправен, или отсутствует (например, прямой доступ к несуществующему модулю I/O)	ОВ122	

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_13E.11



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Синхронные ошибки

Эти ошибки могут проследиваться в конкретной точке программы, если ошибка проявляется во время выполнения одной и той же команды. ОВ ошибки вызываются как реакция на синхронные ошибки в программе, причем с тем же самым приоритетом, что у блока, в котором была обнаружена ошибка.

Системные функции для управления ОВ прерываний

Организационный блок		Приоритет в S7-300	SFC для управления ОВ	Примечание
Функция	Номер			
Прерывание времени дня	ОВ 10 ... 17	2	SFC 28 ... 31	Альтернатива конфигурированию
Циклическое прерывание	ОВ 30 ... 38	12	нет	
Прерывание с задержкой	ОВ 20 ... 23	3	SFC32 ... 34	Обязательный
Прерывание аппаратуры	ОВ 40 ... 47	16	нет	
Диагностическое прерывание	ОВ 81 ... 87	26	нет	

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_13E.12Information and Training Center
Knowledge for Automation**ОВ**

Вы найдете полный список и описание ОВ ошибок в online помощи:
LAD/STL/FBD редактор -> *Help* -> *Contents* -> *Help on Blocks* -> *Help on Organization Blocks*.

SFC

Системные функции и их использование, вызов, назначение параметров обсуждаются в курсе ST-7PRO2.

Стартовая информация ОВ

Байты L-стека			
0 / 1	Стартовое событие	Порядковый номер	Информация управления
2 / 3	Приоритет	Номер ОВ	
4 / 5	Форматы данных в байтах локального стека 8, 9, 10, 11		Стартовая информация
6 / 7	Дополнительная информация 1 (например, начальный адрес модуля прерываания)		
8 / 9	Дополнительная информация 2 (например, статус прерывания)		
10 / 11	Дополнительная информация 3 (Например, номер канала)		
12 / 13	Год	Месяц	Стартовое время
14 / 15	День	Часы	
16 / 17	Минуты	Секунды	
18 / 19	1/10 секунды, 1/100 секунды	1 /1000 секунды, день недели	

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_13E.13Information and Training Center
Knowledge for Automation

Стартовая информация

Когда ОВ вызывается операционной системой, Вы получаете однородную стартовую системную информацию в локальном стеке данных. Стартовая информация имеет длину 20 байтов и доступна после начала выполнения ОВ.

Доступ к стартовой информации

STEP 7 дает символьный доступ к стартовой информации в стандартной таблице деклараций (пример для OB81).

Address	Decl.	Name	Type	Initial Value	Comment
0.0	temp	OB81_EV_CLASS	BYTE		16#39, Event class 3, Entering event state, Internal fault even
1.0	temp	OB81_FLT_ID	BYTE		16#XX, Fault identification code
2.0	temp	OB81_PRIORITY	BYTE		26/28 (Priority of 1 is lowest)
3.0	temp	OB81_OB_NUMBER	BYTE		81 (Organization block 81, OB81)
4.0	temp	OB81_RESERVED_1	BYTE		Reserved for system
5.0	temp	OB81_RESERVED_2	BYTE		Reserved for system
6.0	temp	OB81_MDL_ADDR	INT		Reserved for system
8.0	temp	OB81_RESERVED_3	BYTE		Reserved for system
9.0	temp	OB81_RESERVED_4	BYTE		Reserved for system
10.0	temp	OB81_RESERVED_5	BYTE		Reserved for system
11.0	temp	OB81_RESERVED_6	BYTE		Reserved for system
12.0	temp	OB81_DATE_TIME	DATE_AND_TIME		Date and time OB81 started

Примечание

Вы можете изменить или дополнить стандартную таблицу деклараций. Смысл переменных объясняются Вам в online помощи или в руководстве по стандартным и системным Функциям

Например, переменная OB81_FLT_ID содержит признак неисправности и указание на неисправную батарею.

Упражнение: Определение типа рестарта в OB100

Шаг	Что делать	Результат
1	Вы должны вставить OB100 в S7-программу для станции "My Station" и написать программу для OB100 решающую нашу задачу.	Определение типа запуска запрограммировано в стартовом блоке
2	Загрузите OB 100 в CPU	
3	Проверьте программу	Светодиоды на стенде загораются В зависимости от типа запуска.

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_13E.14Information and Training Center
Knowledge for Automation**Задача:**

S7-300 имеет только один стартовый OB 100. Если Вы хотите сообщить программе в типе запуска, Вы должны оценить стартовую информацию в OB 100. Операционная система вводит следующие коды в переменную OB100_STRTUP:

- B#16#81 = полный ручной рестарт
- B#16#82 = полный автоматический рестарт.

Вы должны написать программу для OB 100 так, чтобы выход Q 8.4 или Q4.4 устанавливался при полном ручном перезапуске и выход Q8.5 или Q4.5 при полном автоматическом перезапуске

Пример оценки для полного ручного рестарта

```

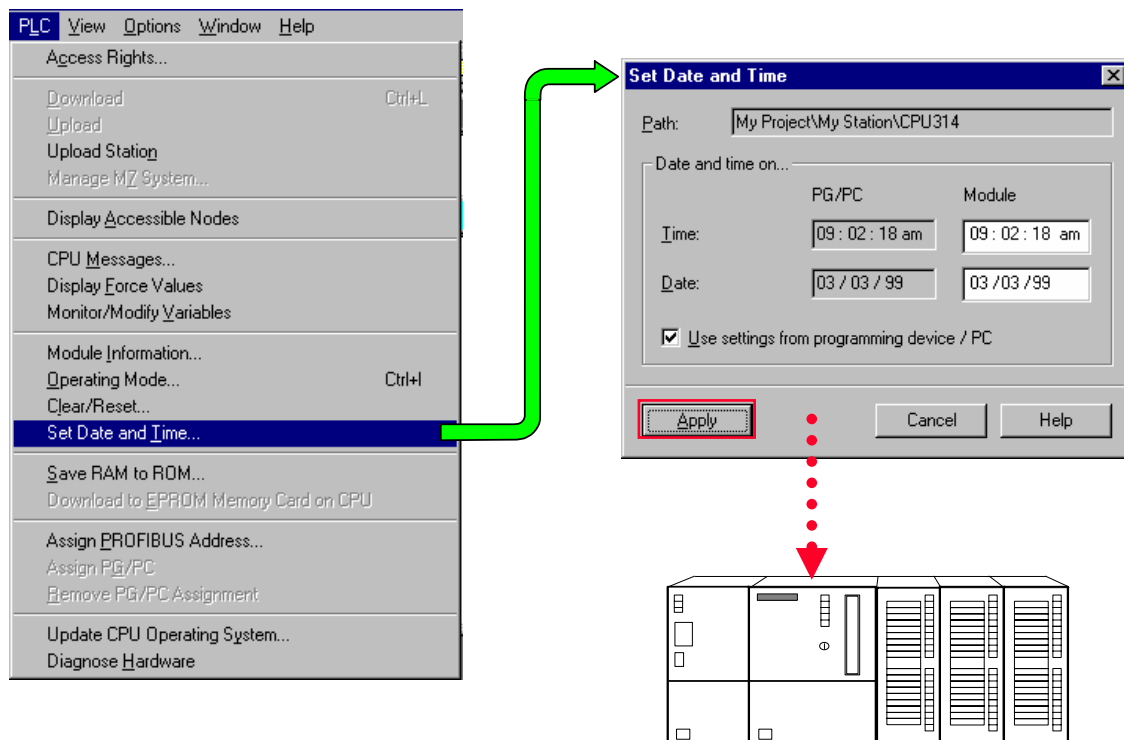
L  OB100_STRTUP    //Загрузка признака запуска
L  B#16#81         //Загрузка шестнадцатеричного 81
==I               //Проверка совпадения
= Q 8.4            //Показать тип запуска

```

Как делать:

1. Откройте блок OB 100 из S7 программы станции "My Station" (Проект "My Project")
2. Добавьте программу в OB 100.
3. Загрузите блок в CPU и проверьте программу.

Упражнение: Установка системного времени



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_13E.15Information and Training Center
Knowledge for Automation

Задача

Установить системное время в S7 CPU.

Как делать

1. Выберите команду меню *PLC --> Set Date and Time* (в SIMATIC Manager или в редакторе LAD/STL/FBD).
2. В диалоговом меню введите правильную дату и точное время.

Упражнение: Программирование вспышек с использованием циклических прерываний

Шаг	Что делать	Результат
1	Вам нужно назначить интервал вызова OB 35 в соответствии с задачей	
2	Создайте и сохраните OB 35 и загрузите его.	
3	Проверьте функционирование	Меркер M 35.0 переключается с частотой 3 Hz

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_13E.16



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Задача

Вы хотели бы использовать мигание с частотой 3 Hz. Эта частота, к сожалению, не предусмотрена при использовании байта Clock Memory. Установите мигание частоты в меркере M35.0 с помощью циклического прерывания.

Примечание

Используйте S7-программу станции "My Station" в проектеin "My Project".

Упражнение: Составление программы с прерыванием времени дня

Шаг	Как делать	Результат
1	Вы должны назначить параметры в CPU так, чтобы прерывание по времени дня выполнилось в конце занятий	
2	Создайте и сохраните ОБ 10 в соответствии с задачей и загрузите его	
3	Проверьте работу	В конце занятий зазвонит звонок
4	Отключите прерывание по времени дня и загрузите измененную конфигурацию	

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_13E.17Information and Training Center
Knowledge for Automation

Задача

Начиная с сего момента, сирена в модели конвейера, должна ежедневно включиться в конце занятий (спросите вашего преподавателя). Акустическое сообщение должно быть квитировано с использованием незанятого входа имитатора

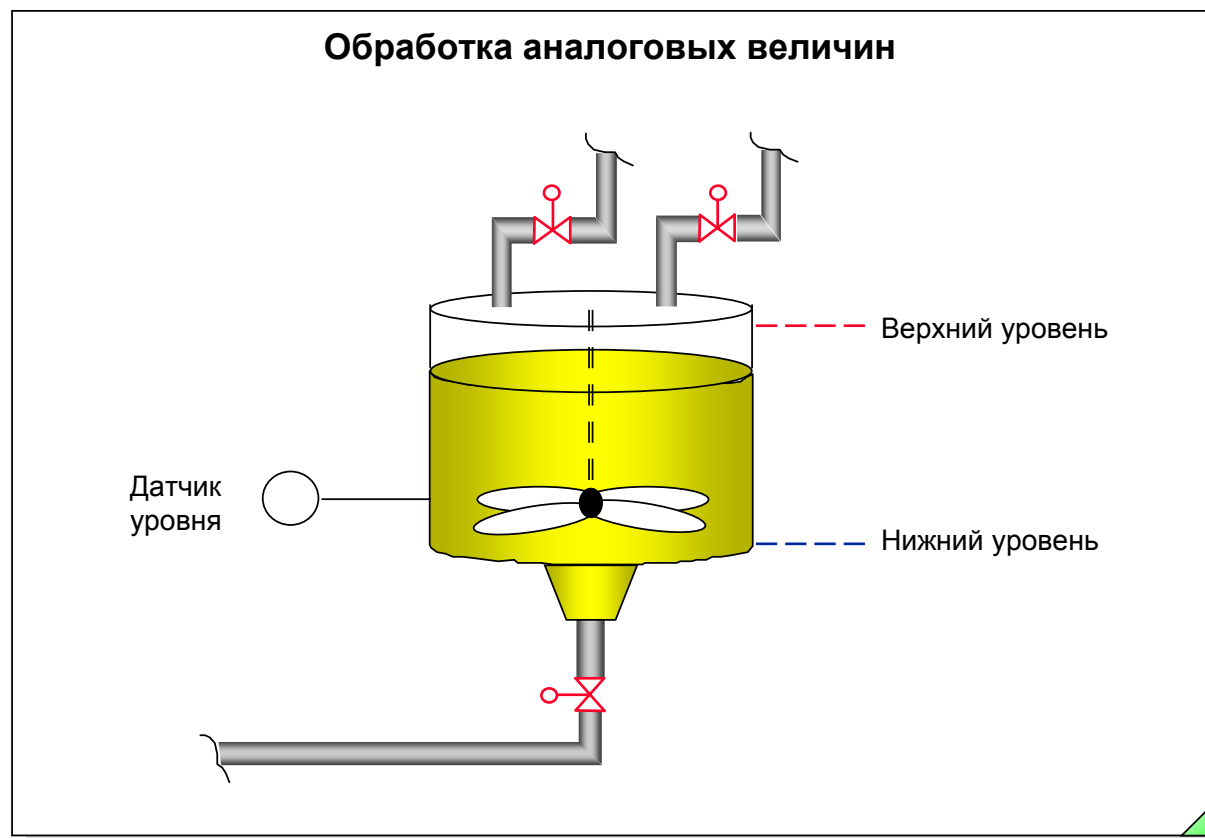
Примечание

Используйте S7-программу станции "My Station" в проекте "My Project".

Результат

Вы можете завести «будильник», чтобы вовремя придти домой.

Обработка аналоговых величин



SIMATIC S7

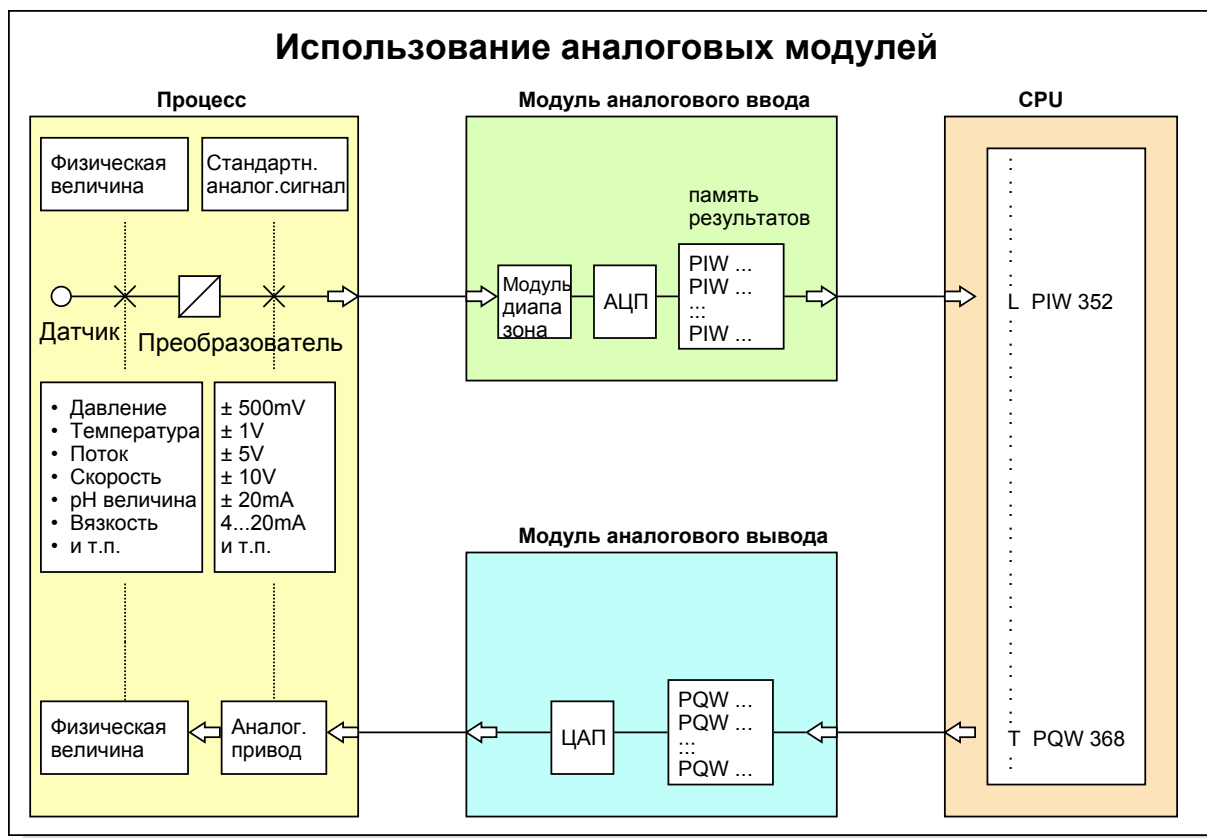
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_14E.1Information and Training Center
Knowledge for Automation

Содержание

Стр.

Использование аналоговых модулей	2
Кодирующие ключи	3
Адресация аналоговых модулей	4
Аналоговый модуль SM335 (входы).....	5
Аналоговый модуль SM335 (выходы)	6
Модуль аналогового ввода SM331	7
Представление аналоговой величины и разрешение.....	8
Представление аналоговой величины для различных диапазонов измерения	9
Масштабирование аналоговой входной величины	10
Преобразование вещественной переменной аналогового выхода	11
Представление аналоговой величины для аналоговых выходов	12
Упражнение: Назначение параметров для модуля SM335	13
Упражнение: Назначение параметров для модуля SM331.....	14
Упражнение: Управление уровнем жидкости в емкости	15
Упражнение: Диагностические прерывания от аналогового модуля	16



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_14E.2Information and Training Center
Knowledge for Automation**Принцип**

При решении в задач автоматизации целый ряд физических величин производственного процесса (давление, температура, поток, скорость, величина pH, вязкость, и т.п.) должен обрабатываться в PLC.

Датчик

Измерительные датчики реагируют на изменения физической величины изменением своих свойств: расширением, электрической удельной электропроводностью и т.п.

Преобразователь

Измерительные преобразователи переводят эти изменения в стандартные аналоговые сигналы, например: ± 500 мВ, ± 10 В, ± 20 мА, 4...20 мА. Эти сигналы подаются на модули аналоговых входов..

АЦП

Для обработки аналоговых величин в CPU, они должны быть преобразованы в цифровую форму. Это делается с помощью АЦП (анало-цифровой преобразователь) в модуле аналоговых входов. Сигналы каждого входного канала, приходящего на один модуль преобразуются последовательно.

Память результатов

Результат преобразования записывается в память результатов и остается там до тех пор, пока не перепишется новой величиной. Преобразованная аналоговая величина может быть прочитана с помощью инструкции загрузки : "L PIW...".

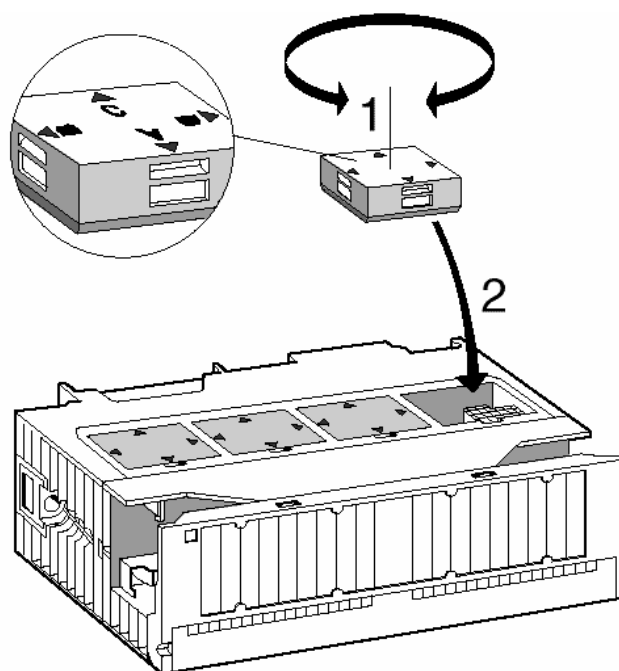
Аналоговый вывод

Инструкция передачи "T PQW..." используется для записи аналоговой величины, вычисленной программой, в модуль аналогового выхода , где ЦАП (цифро-аналоговый преобразователь) преобразует их в стандартные аналоговые сигналы.

Аналоговые приводы

со стандартными аналоговыми входными сигналами могут подключаться напрямую к модулям аналоговых выходов..

Кодирующие ключи



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_14E.3



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Тип измерения

Вы изменяете тип и диапазон измерения, устанавливая кодирующие ключи. Некоторые модули без кодирующих ключей имеют специальные контакты для измерения напряжения и тока, а тип измерения устанавливается подключением проводов к соответствующим контактам.

Кодирующие ключи

Кодирующие ключи находятся на левой боковой стороне модуля. Вы должны их правильно установить, прежде чем вставить модуль.

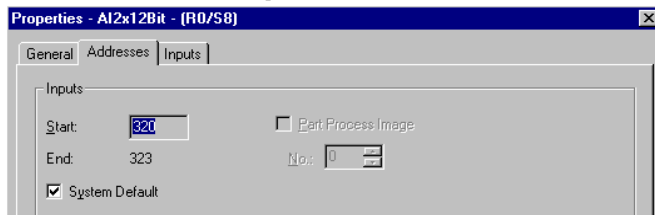
Возможные установки ключа - позиции "A", "B", "C" и "D".

Установочные позиции ключа для различных типов измерения и диапазонов измерения напечатаны на модуле. Утилита HW Config показывает Вам позицию ключа, соответствующую выбранному диапазону измерений.

Группы каналов

В некоторых модулях несколько каналов объединены в группы. В этом случае установки кодирующих ключей относятся к целой группе.

Адресация аналоговых модулей



	Слот #	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Rack 3	Модуль блока питания	IM	640	656	672	688	704	720	736	752
		(Receive) приемник	по 654	по 670	по 686	по 702	по 718	по 734	по 750	по 766
Rack 2	Модуль блока питания	IM	512	528	544	560	576	592	608	624
		(Receive) приемник	по 526	по 542	по 558	по 574	по 590	по 606	по 622	по 638
Rack 1	Модуль блока питания	IM	384	400	416	432	448	464	480	496
		(Receive) приемник	по 398	по 414	по 430	по 446	по 462	по 478	по 494	по 510
Rack 0	CPU и блок питания	IM	256	272	288	304	320	336	352	368
		(Send) отправитель	по 270	по 286	по 302	по 318	по 334	по 350	по 366	по 382

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_14E.4Information and Training Center
Knowledge for Automation

Область адресов

S7-300 имеет специальную адресную область для аналоговых входов и выходов, отдельную от областей отображения входов и выходов для цифровых модулей (PII/PIQ).

Эта адресная область занимает адреса с байта 256 по байт 767. Каждый аналоговый канал занимает 2 байта.

Доступ

Вы имеете доступ к аналоговым модулям с помощью инструкций "Load" (загрузки) и "Transfer" (передачи).

Пример: команда "L PIW256" читает первый канал из первого модуля в стойке 0.

S7-400

В S7-400 область адресов для аналоговых модулей начинается с байта 512.

Аналоговый модуль SM335 (входы)

Properties - AI4/AO4x14/12 bits - (R0/S11)

General | Addresses | Inputs | Outputs

Enable

☐ Diagnostic interrupt ☐ Hardware interrupt on end of cycle

Scan cycle time for A/D conversion: 0.5 ms

Input	0	1	2	3
Diagnostics				
Group diagnosis:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
With wire break check:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Measurement				
Type of measurement:	V	V	4WT	4WT
Measuring range:	+/- 10 V	0 to 10 V	+/- 10 mA	4 to 20 mA
Coding key setting:	[ACD]	[ACD]	[C]	[AC]

OK Abbrechen Hilfe

Diagram below the window shows the mapping of settings to the physical module inputs:

- Channel 0: +/- 1 V, +/- 2.5 V, +/- 10 V, 0 to 2 V
- Channel 1: Deactivated, V Voltage
- Channel 2: Deactivated, V Voltage
- Channel 3: Deactivated, V Voltage, 4WT Current (4-Wire Transducer), +/- 10 mA, 0 to 20 mA, 4 to 20 mA

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_14E.5Information and Training Center
Knowledge for Automation**Диагностическое прерывание**

Если диагностическое прерывание активировано и аппаратура неисправна например, отсутствует питание, включается диагностическое прерывание (OB 81). Также, Вы должны отметить поле "Diagnostics" для полей, которые должны проверяться.

Время цикла сканирования (Scan Cycle Time)

Проверка обрыва проводов возможна только для входов 4 - 20 мА.

Это время, которое использует модуль для обработки ("преобразования") всех активированных аналоговых каналов.

Время цикла сканирования для аналого-цифрового преобразования (scan cycle time for A/D conversion) может быть от 0.5 до 16 мс.

Когда в модуле обработаны все аналоговые каналы, может быть запущено аппаратное прерывание (прерывание "Конец Цикла") (только в том случае, если время цикла сканирования для преобразования больше выбранного на 1 мс).

Примечание

Неиспользованные каналы должны быть коротко замкнутыми в модуле, а в программных настройках (в утилите "HW Config") отмечены как "Deactivated". Деактивированные аналоговые каналы уменьшают время цикла сканирования!

Кодирующий ключ

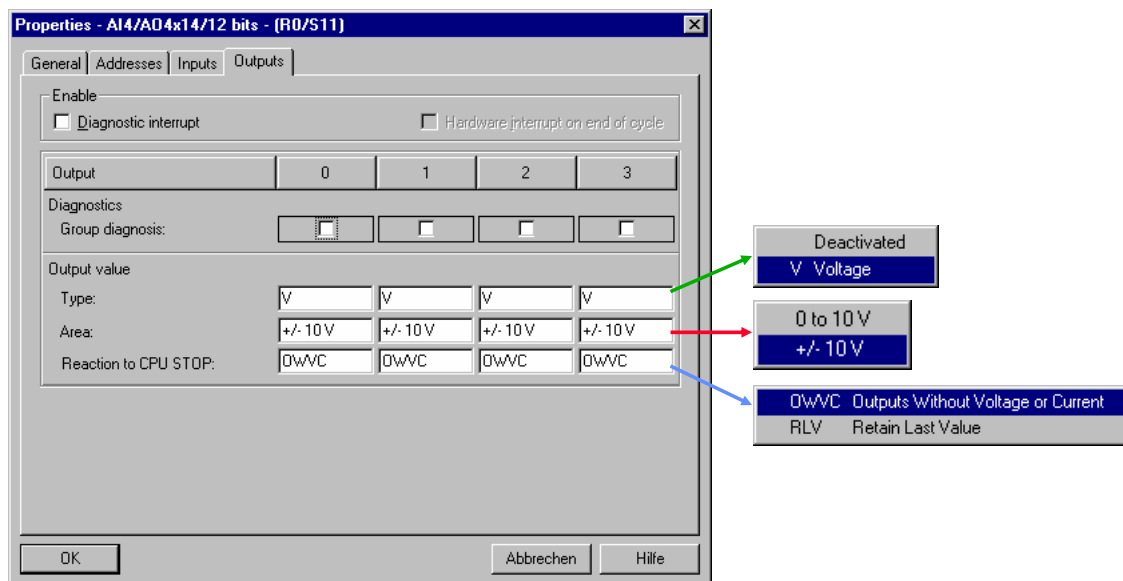
Когда тип и диапазон измерения выбраны, отображается требуемая позиция кодирующего ключа.

Пример: Как показано на рисунке, для выбранной области измерения кодирующий ключ должен устанавливаться в позицию "C".

Разрешение

Аналоговые входы SM 335 имеют разрешение 13 бит + знак, аналоговые выходы 11 бит + знак.

Аналоговый модуль SM335 (выходы)



SIMATIC S7

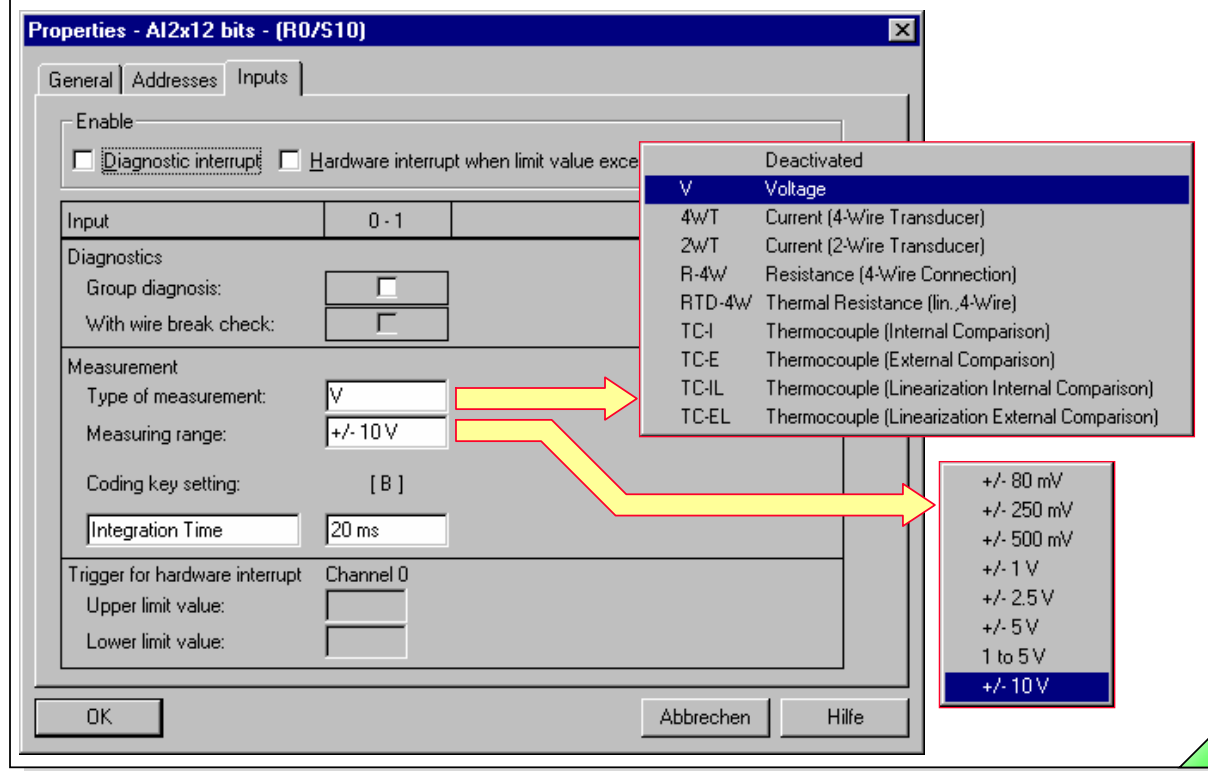
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_14E.6Information and Training Center
Knowledge for Automation

Примечание

Неиспользованные выходные каналы должны оставаться "открытыми" в модуле (не коротко замкнуты, как аналоговые входы), а в программных настройках (в утилите "HW Config") отмечены как "Deactivated".

Модуль аналогового ввода SM331



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_14E.7



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Параметры

Вы можете установить две группы параметров для модулей аналогового ввода с помощью "HW Config":

Модуль в целом

- Diagnostic Interrupt (диагностическое прерывание): Если бокс "Group Diagnosis" активирован и происходит диагностическое событие, то актуальная информация вводится в область данных диагностики в модуле и запускается диагностическое прерывание (OB82). Аналоговый модуль может обнаружить следующие диагностические события:
 - Ошибка назначения конфигурации/параметра
 - Обрыв провода (если бокс "With Wire Break Check" активирован)
 - Превышение области измерения
 - Снижение уровня сигнала ниже области измерения
 - Отсутствие внешнего питания L+
- Hardware Interrupt when Limit Value Exceeded (аппаратное прерывание при превышении предельных значений). Если входная величина превышает значения, введенные в полях "Upper Limit Value" (верхнее предельное значение) и "Lower Limit Value" (нижнее предельное значение), модуль запускает аппаратное прерывание. Примечание: только первый канал в группе может контролировать выход входной величины за установленные предельные границы!

Отдельные входы

- Type of Measurement (тип измерения): в этом боксе, отображаются возможные типы измерения (напряжение, ток...). Для неиспользованных каналов или групп каналов Вы выбираете опцию "Deactivated" (деактивировано). Вы должны соединить эти каналы с контактом "земля" на фронтальном штекере.
- Measuring Range (диапазон измерения): в этом боксе, отображаются возможные диапазоны для выбранного типа измерения.
- Coding Key Setting: здесь отображено необходимое положение кодирующего ключа для вашего типа и диапазона измерения.
- Integration time и interference frequency suppression взаимосвязаны (смотри следующую страницу).

Представление аналоговой величины и разрешение

№ бита.	Значение			15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Знач. бита	10-чн.	16-чн.		VZ	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
Разре- шение для битов + знак (VZ)	8	128	80	*	*	*	*	*	*	*	*	1	0	0	0	0	0	0	0
	9	64	40	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	0	0	0	0	0	0
	10	32	20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	0	0	0	0	0
	11	16	10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	0	0	0	0
	12	8	8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	0	0	0
	13	4	4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	0	0
	14	2	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	0
	15	1	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1

* = 0 или 1

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_14E.8Information and Training Center
Knowledge for Automation**Представление**

Аналоговая величина представляется как число в дополнительном коде. Величина положительна, если бит 15 = 0 и отрицательна, если бит 15 = 1.

Разрешение

Если разрешение аналогового модуля менее 15 бит, то аналоговое значение записывается в аккумулятор со сдвигом влево. Неиспользованные, незначимые битовые позиции заполняются "0".

Время интегрирования (Integration Time)

Разрешение определяется косвенно путем выбора времени интегрирования в утилите "HW Config". Следующая таблица для SM331 иллюстрирует зависимость между временем интегрирования, разрешением и подавлением частоты интерференции (interference frequency suppression):

Время интерг. (мс)	Разрешение (в битах)	Частота интерференции (Гц)
2.5	9 + зн. бит	400
16.6	12 + зн. бит	60
20	12 + зн. бит	50
100	14 + зн. бит	10

Точность

В зависимости от типа модуля возможно разрешение от 8 до 15 бит.

Время преобразования

Время преобразования зависит от процедуры преобразования, используемой в модуле (интегрирование, последовательное приближение).

Время преобразования для различных модулей приводится в руководстве по S7-300.

Пример: модуль SM344 имеет время интегрирования только 5 мс для всех 4 входных каналов.

Представление аналоговой величины для различных диапазонов измерения

Диапазон	Напряжение, например:		Ток, например:		Сопротивление, например:		Температура, например: Pt100	
	Диапазон измерения	Значение	Диапазон измерения	Значение	Диапазон измерения	Значение	Диапазон измерения	Значение
	$\pm 10V$		$4 \dots 20 mA$		$0 \dots 300 \Omega$		$-200 \dots +850^\circ C$	
Переполюсовка	≥ 11.759	32767	≥ 22.815	32767	≥ 352.778	32767	≥ 1000.1	32767
Превышение верхней границы	11.7589 : 10.0004	32511 : 27649	22.810 : 20.0005	32511 : 27649	352.767 : 300.011	32511 : 27649	1000.0 : 850.1	10000 : 8501
Номинальный диапазон	10.00 7.50 : -7.5 -10.00	27648 20736 : -20736 -27648	20.000 16.000 : : 4.000	27648 20736 : : 0	300.000 225.000 : : 0.000	27648 20736 : : 0	850.0 : : -200.0	8500 : : -2000
Превышение нижней границы	-10.0004 : -11.759	-27649 : -32512	3.9995 : 1.1852	-1 : -4864	Отрицат. значения не возможны	-1 : -4864	-200.1 : -243.0	-2001 : -2430
Переполюсовка	≤ -11.76	-32768	≤ 1.1845	-32768			≤ -243.1	-32768

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_14E.9Information and Training Center
Knowledge for Automation

Напряжение, ток (симметричный диапазон)

Кодировка симметричных диапазонов измерения напряжения и тока

- $\pm 80 mV$ • $\pm 2.5 V$ • $\pm 3.2 mA$
- $\pm 250 mV$ • $\pm 5 V$ • $\pm 10 mA$
- $\pm 500 mV$ • $\pm 10 V$ • $\pm 20 mA$
- $\pm 1 V$

результаты для номинальной области: -27648 до +27648.

Напряжение, ток (асимметричный диапазон)

Кодировка асимметричных диапазонов измерения напряжения и тока

- 0 - 2 V • 0 - 20 mA
- 1 - 5 V • 4 - 20 mA

результаты для номинальной области: 0 до +27648.

Сопротивление

Кодировка диапазонов сопротивления

- 0 - 150 Ω
- 0 - 300 Ω
- 0 - 600 Ω

результаты для номинальной области: 0 до +27648.

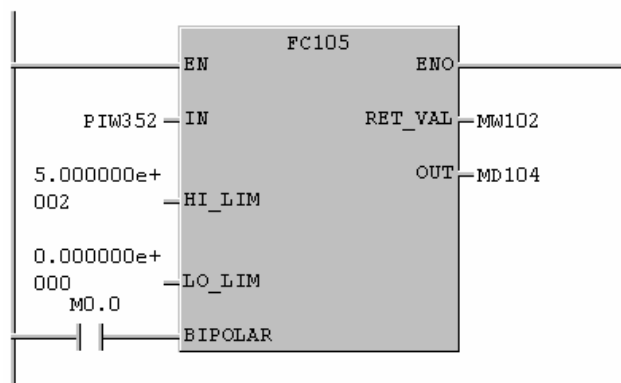
Температура

Температура измеряется с помощью термосопротивлений и термопар.
Результатами для номинальной области являются числа из десятикратного температурного диапазона:

Датчик:	Температурный диапазон :	Кодирование ном. диапазона :
• Pt 100	-200 до + 850 $^\circ C$	-2000 до + 8500
• Ni 100	-60 до + 250 $^\circ C$	-600 до + 2500
• Термопара тип K	-270 до + 1372 $^\circ C$	-2700 до + 13720
• Термопара тип N	-270 до + 1300 $^\circ C$	-2700 до + 13000
• Термопара тип J	-210 до + 1200 $^\circ C$	-2100 до + 12000
• Термопара тип E	-270 до + 1000 $^\circ C$	-2700 до + 10000

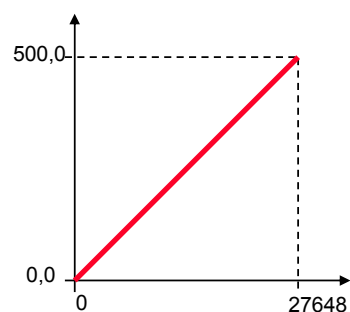
Масштабирование аналоговой входной величины

Network 1: Scaling Analog Values



Symbol Information:

FC105	SCALE	Scaling Values
-------	-------	----------------



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_14E.10Information and Training Center
Knowledge for Automation

Пример

Уровень жидкости в емкости должен измеряться в литрах. Аналоговая величина с преобразователя, равная 10 V, представляет 500 литров.

Масштабирование

Аналоговый модуль кодирует аналоговую величину 10 V как целое число 27648. Целое число надо преобразовать в физические единицы - "литры". Это действие известно как "масштабирование" аналоговой величины.

Программа

Для масштабирования аналоговых величин используется стандартный блок FC 105, который поставляется в пакете STEP 7 в составе библиотек (Standard Library V3.x --> TI-S7 Converting Blocks).

IN

Аналоговая величина на входе IN может быть прочитана прямо из модуля или считана из внутренней ячейки памяти (MW, DBW, ...) в формате INTEGER.

LO_LIM, HI_LIM

Входы LO_LIM (low limit - нижний предел) и HI_LIM (high limit - верхний предел) используются для задания пределов для преобразования в физические единицы. В примере указана область масштабирования 0 - 500 литров.

OUT

Масштабированная величина (в физических единицах) сохраняется как действительное число по адресу, определенному на выходе OUT.

BIPOLAR

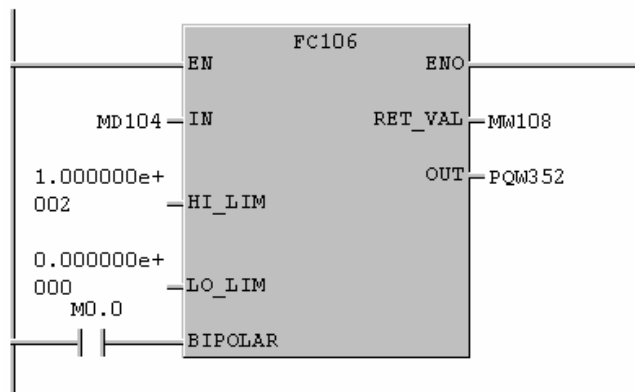
Единичный сигнал на входе BIPOLAR указывает, что должны преобразовываться и отрицательные величины. В приведенном примере, бит памяти M0.0 имеет сигнал "0" и указывает, что входная величина - положительная.

RET_VAL

Выход RET_VAL имеет значение 0, если функция выполнялась без ошибок.

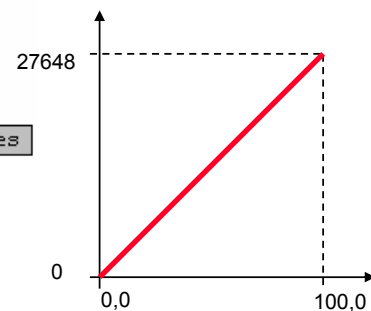
Преобразование вещественной переменной для аналогового выхода

Network 2: Unscale Real-Number for Analog output



Symbol Information:

FC106	UNSCALE	Unscaling Values
-------	---------	------------------



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_14E.11



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Пример

Программа пользователя вычисляет аналоговую величину во всем диапазоне от 0 до 100.0%. Эта величина должна быть выходным сигналом модуля аналогового выхода.

Демасштабирование

Стандартный блок FC106 используется для демасштабирования (преобразование из числа в формате Real, находящегося в пределах от 0 до 100.0% диапазона физической величины в 16-битное число Integer между 0 и 27648).

OUT

Демасштабированная аналоговая величина на выходе OUT может передаваться в формате 16-битного целого в буферные ячейки памяти (MW, DBW, ...) или на модуль непосредственно.

Программа

FC 106 поставляется с STEP 7 в библиотеке "Standard Library" в папке S7 программ "TI-S7 Converting Blocks".

Представление аналоговой величины для аналоговых выходов

Диапазон	Значение	Напряжение			Ток		
		Выходные диапазоны:			Выходные диапазоны:		
		0 – 10 В	1 – 5 В	± 10 В	0 – 20 мА	4 – 20 мА	± 20 мА
Переполнение	>=32767	0	0	0	0	0	0
Верхний диапазон	32511	11.7589	5.8794	11.7589	23.515	22.81	23.515
	27649	10.0004	5.0002	10.0004	20.0007	20.005	20.0007
Номинальный диапазон	27648	10.0000	5.0000	10.0000	20.000	20.000	20.000
	0	0	1.0000	0	0	4.000	0
	- 6912	0	0.9999	0	0	3.9995	0
	- 6913	0	0	0	0	0	0
	- 27648	0	0	-10.0000	0	0	-20.000
Нижний диапазон	- 27649			- 10.0004			- 20.007
	- 32512			- 11.7589			- 23.515
Переполнение	<=- 32513			0			0

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_14E.12Information and Training Center
Knowledge for Automation

Напряжение, ток (симметричный диапазон)

Для симметричного диапазона напряжения или тока номинальный диапазон -27648 до +27648 преобразуется в :

- ± 10 В
- ± 20 мА.

Напряжение, ток (асимметричный диапазон)

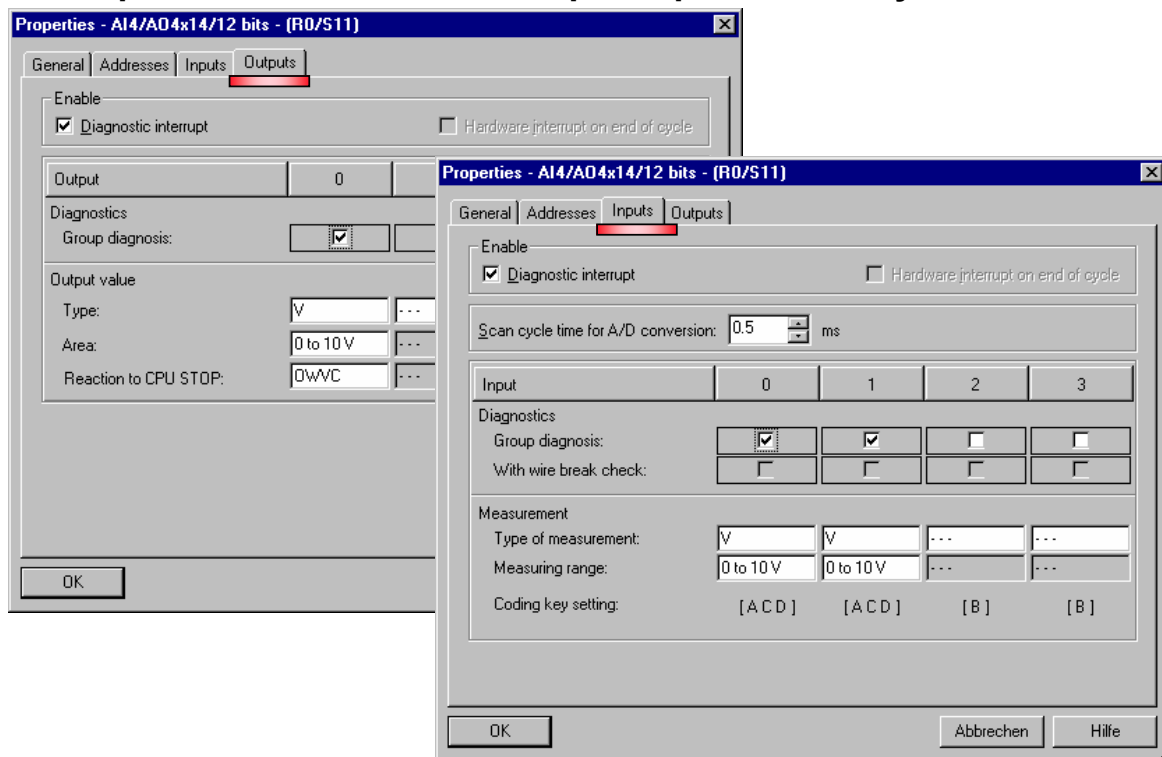
Для асимметричного диапазона напряжения или тока номинальный диапазон 0 до +27648 преобразуется в :

- 0 – 10 В
- 1 – 5 В
- 0 – 20 мА
- 4 – 20 мА.

Переполнение

Если величина, которая должна преобразовываться, достигает области переполнения, то аналоговый вывод запрещается (0 В, 0 мА).

Упражнение: Назначение параметров для модуля SM335



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_14E.13Information and Training Center
Knowledge for Automation

Примечание

В зависимости от типа аналогового модуля на Вашем учебном стенде, Вы должны выполнить это упражнение или аналогичное со следующей страницы.

Цель

Знакомство с установками и параметрами аналоговых модулей.

Как делать

Измените установки Вашего аналогового модуля, как показано на рисунке.

Упражнение: Назначение параметров для модуля SM331

Properties - AI2x12 bits - (R0/S10)

General | Addresses | **Inputs**

Enable

☒ Diagnostic interrupt ☐ Hardware interrupt when limit value exceeded

Input: 0 - 1

Diagnostics

Group diagnosis: ☒

With wire break check: ☐

Measurement

Type of measurement: V

Measuring range: +/- 10 V

Coding key setting: [B]

Integration Time: 20 ms

Trigger for hardware interrupt: Channel 0

Upper limit value:

Lower limit value:

OK Abbrechen Hilfe

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_14E.14Information and Training Center
Knowledge for Automation

Примечание

В зависимости от типа аналогового модуля на Вашем учебном стенде, Вы должны выполнить это упражнение или аналогичное с предыдущей страницы.

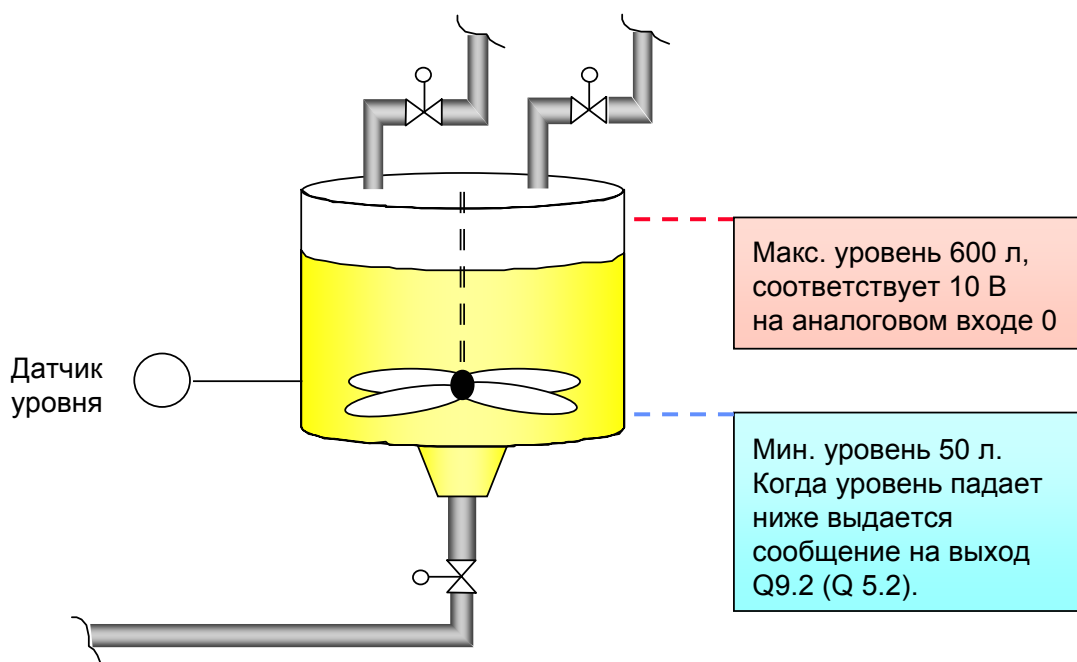
Цель

Знакомство с установками и параметрами аналоговых модулей.

Как делать

Измените установки Вашего аналогового модуля, как показано на рисунке.

Упражнение: Управление уровнем жидкости в емкости



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_14E.15Information and Training Center
Knowledge for Automation

Задача

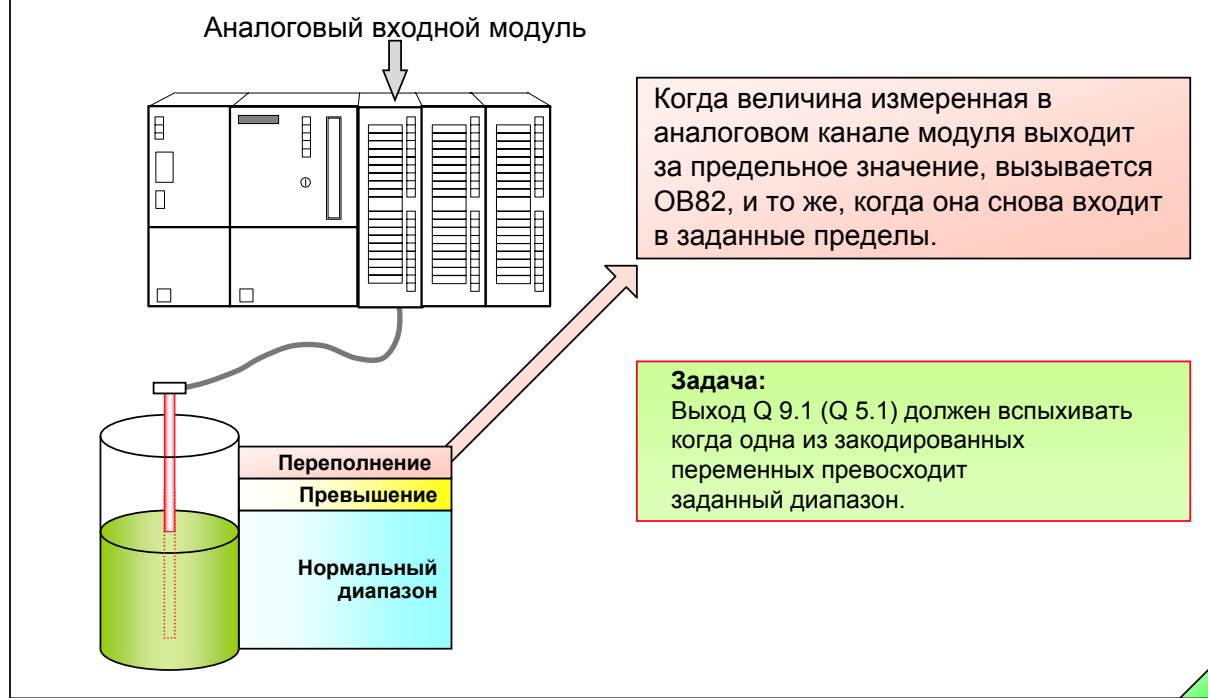
Максимальная вместимость емкости 600 литров. Уровень измеряется датчиком. Он дает напряжение 10 В, когда достигнут максимальный уровень. Эта аналоговая величина должна пересчитываться в литры с использованием FC105. Если уровень упадет ниже минимальных 50 литров, должен загореться сигнал на выходе Q 9.2 (Q 5.2) пока уровень не будет 50 литров или более.

Первый потенциометр на имитаторе определяет уровень.

Как делать

1. Создайте в S7-программе "FILL" блок FC 20, решающий задачу.
2. Вызовите FC 20 в OB 1.
3. Загрузите блоки FC 20, FC 105 и OB1.
3. Проверьте программу.

Упражнение: Диагностические прерывания от аналогового модуля



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_14E.16



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Задача

Решите задачу, показанную выше, используя диагностическое прерывание OB82 и возможность диагностики аналогового входного модуля.

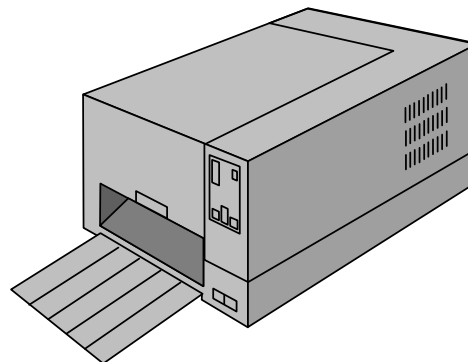
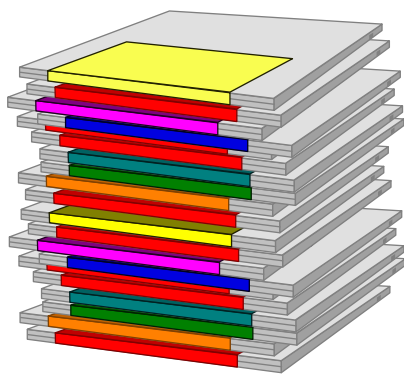
Примечание

Если Вы хотите особо оценивать в каком канале переполнение, Вы должны использовать системную функцию.

Как делать

1. Напишите в S7-программе "FILL" OB82, решающий задачу.
2. Дополните программу в OB 1 для управления выходом Q9.1 или Q5.1.
3. Проверьте программу.

Документирование, сохранение, архивация



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_15E.1



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Содержание

Стр.

Обзор средств документирования	2
Документирование блока	3
Просмотр перед печатью	4
Параметры страницы	5
Другие средства документирования	6
Архивирование проектов	7
Определение размера проекта	8
Архивирование на дискете.. ..	9
Копирование программы в модуль памяти.....	10
Сохранение данных на жестком диске	11
Считывание программы из CPU в PG	12
Упражнение: Архивирование проекта	13

Обзор средств документирования

- ☐ Заголовок сегмента
- ☐ Комментарий сегмента
- ☐ Комментарий команды
- ☐ Структура программы
- ☐ Перекрестные ссылки
- ☐ План использования I/Q/M/T/C
- ☐ Контрольные списки
- ☐ Таблица символов
- ☐ Конфигурации станции
- ☐ Конфигурация сети

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_15E.2



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Обзор

На рисунке показаны средства документирования, доступные Вам в STEP7. Все средства документирования имеют возможность печати.

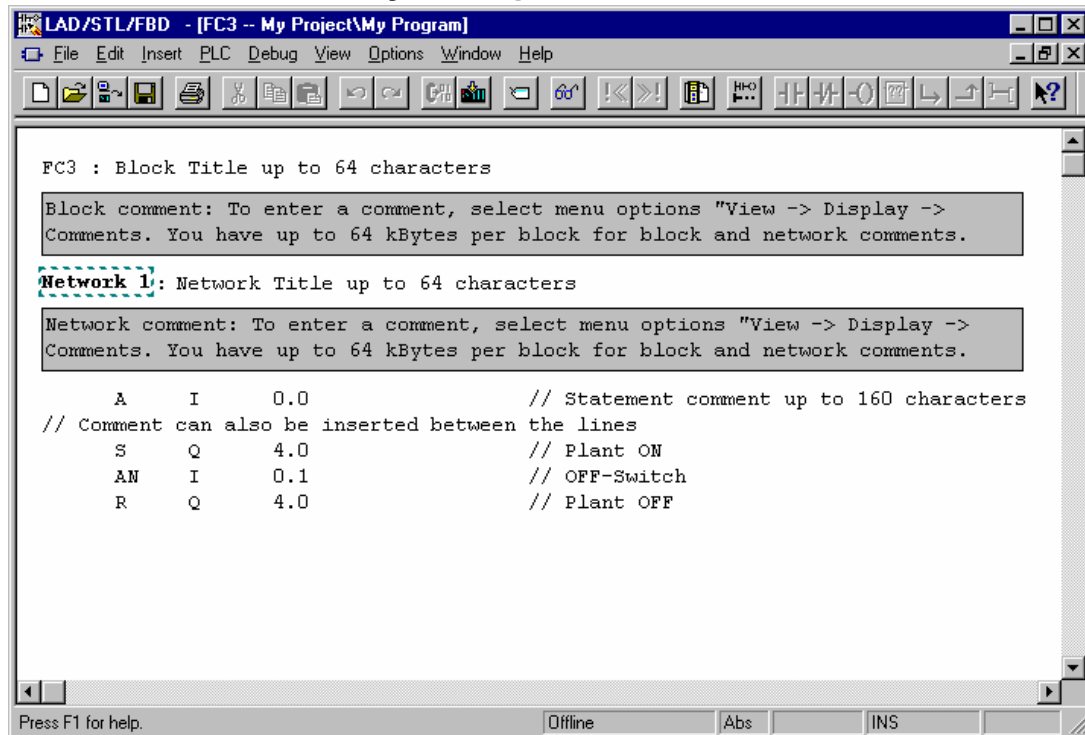
Принтер

Принтер, используемый для документирования, устанавливается в операционной системе Windows. Если Вы хотите использовать другой принтер, то нужно установить его с помощью Windows Control Panel.

DOCPRO

DOCPRO - дополнительное программное обеспечение, которое используется для документирования по требованиям стандартов и для записи описаний монтажа.

Документирование блока



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_15E.3



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Комментарии к блоку

Рисунок показывает возможности комментирования программного блока (OB, FC, FB).

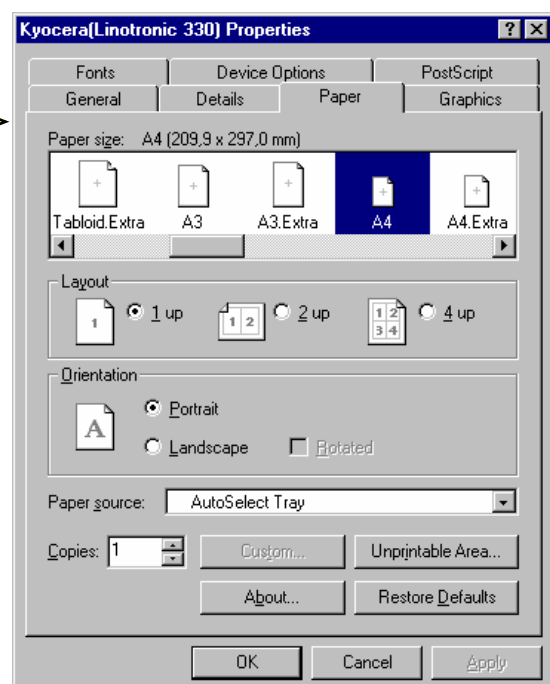
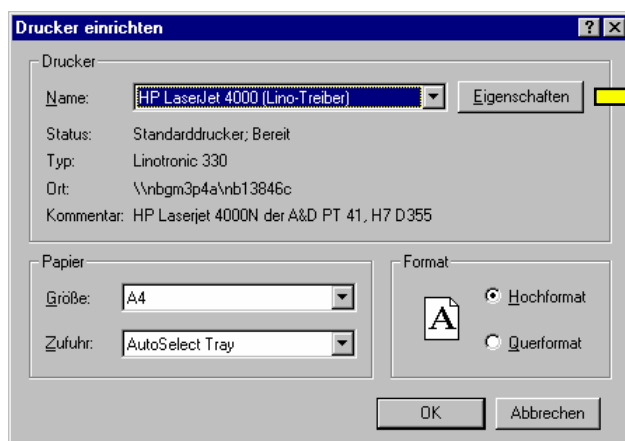
Печать

Для запуска функции печати:

- Нажмите на кнопку "printer" или
- Выберите команду меню *File --> Print*.

Параметры принтера

Вы можете изменить параметры принтера, выбирая команду меню *File --> Print Setup*.



Промотр перед печатью

SIMATICMy Project\Functions\...\FC20 - <Offline>03/03/1999 15:05:55

FC20 - <Offline>

""

Name:

Author:

Time stamp:

Length (Block / MC7 code / Data):

Family:

Version: 00.01

Block version: 2

Code: 02.03.99 15:02:41

Interface: 02.03.99 15:02:41

00152 00048 00000

Address	Decl.	Name	Type	Initial Value	Comment
0.0	in	disturbance input	BOOL		
0.1	in	Acknowledge	BOOL		
0.2	in	Flash freq	BOOL		
2.0	out	Edge memory marker	BOOL		
2.1	out	Display	BOOL		
4.0	in out	Report memory	BOOL		
	temp				

Block: FC20 Report Function

Network: 1

#disturbance_input

#Edge_memory_marker

#Acknowledge

#Report_memory

#disturbance_input

#Report_memory

#disturbance_input

#Display

P

R

S

Q

&

>=1

=

Page 1

SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_15E.4



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Предварительный просмотр

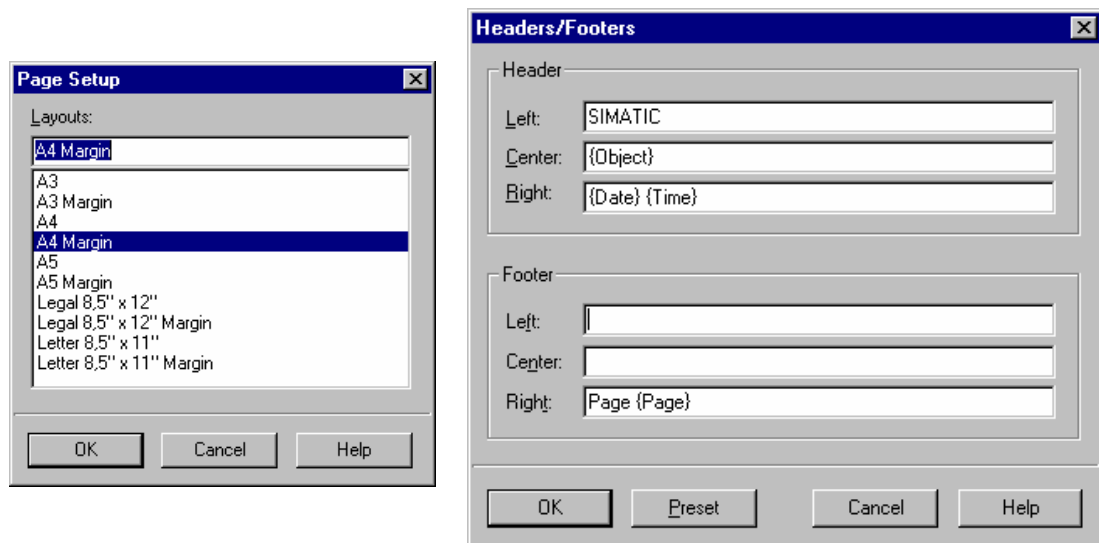
Для предварительного просмотра вида распечатки выберите команду меню *File -> Print Preview*.

Примечание

Распечатка LAD - программы зависит от параметров, устанавливаемых по команде меню *Options -> Customize*.

Пример: установка длины адресного поля влияет на количество контактов, которые могут появиться в одной горизонтальной линии на распечатке и количество символов для символьного имени, которое помещается на строке выше контактов.

Параметры страницы



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_15E.5



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Параметры страницы

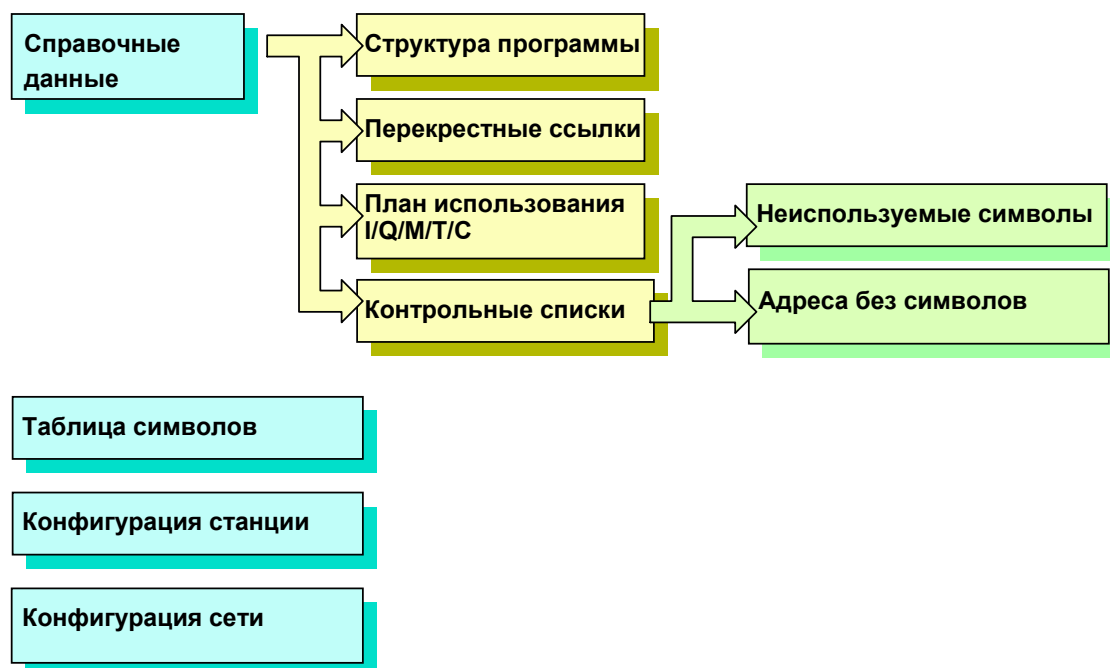
Когда Вы выбираете команду меню *File --> Page Setup*, появляется диалоговое окно, в котором Вы можете выбрать формат распечатки (например, формат A4).

Заголовки/нижние колонтитулы

В SIMATIC Manager Вы можете установить заголовки и нижние колонтитулы для проекта в целом и для всех средств документирования. Выберите команду меню *File -> Headers and Footers*, чтобы появилось диалоговое окно, в котором можно ввести тексты заголовков и нижних колонтитулов.

В заголовках и нижних колонтитулах размечаются поля для печати даты, номера страницы или имени объекта (например, {Date}, {Page Number}, {Object Name} – (дата, номер страницы, имя объекта)).

Другие средства документирования



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_15E.6



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Справочные данные

Если вы распечатаете справочные данные, это упростит, в частности, поиск неисправностей. По этому поводу Вы можете получить больше информации в главе «Поиск неисправностей».

Символьная таблица

Символьная таблица устанавливает соответствия между абсолютными адресами, символическими именами и комментариями к символу. Для более подробной информации смотрите главу «Символика».

Конфигурация аппаратуры

Данные конфигурации вводятся в утилите HW Config. Вывод на печать производится в текстовой форме. Если Вам требуется графический вывод, скопируйте графику в буфер обмена, вставьте ее в другой программе, например Winword, и распечатайте оттуда.

Конфигурация сети

Показывает в графической форме, станции системы сетей с соответствующими данными конфигурации, например, адресом MPI.

Архивирование проектов

Архивация на дискете

1. Выбрать пункт меню *File* -> *Archive* в SIMATIC Manager
2. Выбрать проект для архивирования
3. Ввести имя архивного файла

Копирование программ в модуль памяти:

1. Открыть два окна в SIMATIC Manager:
Одно окно содержит сохраняемую программу, а другое с модулем памяти S7 -> икону "Memory Card"
2. Используя мышь, копировать сохраняемую программу в окно "S7 Memory Card"

Чтение программ из CPU в PG:

1. Создать новую программу в SIMATIC Manager
 2. Нажать кнопку "Online"
 3. Открыть S7-программу и выбрать блоки
 4. Выбрать пункт меню *PLC* -> *Upload* в SIMATIC Manager OR
-
1. Выбрать проект в SIMATIC Manager
 2. Выбрать пункт меню *PLC* -> *Upload Station*

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_15E.7

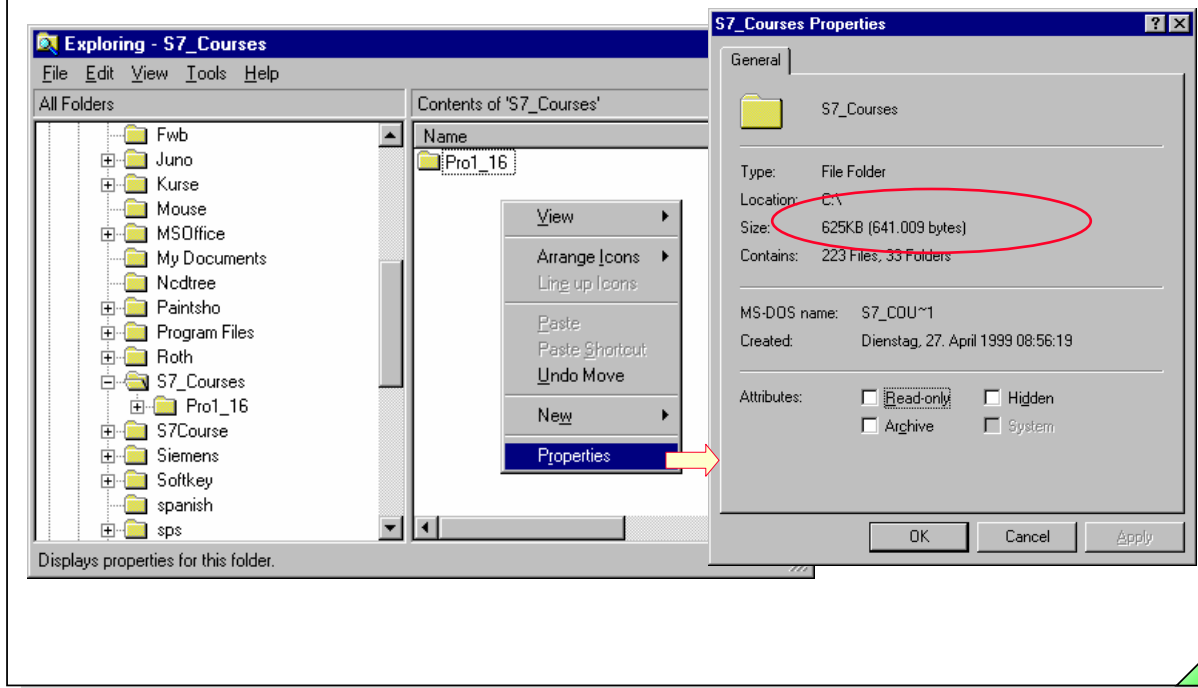


Information and Training Center
Knowledge for Automation

Примечание

Для некоторых CPU (например, CPU 416) можно также перезаписать карту памяти непосредственно в CPU. Чтобы сделать это, используйте команду меню *PLC* -> *Download to EPROM Memory Card on CPU*.

Определение размера проекта



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_15E.8



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Введение

Если для хранения проекта необходима память объемом более 1.44 MB, Вы все еще можете сохранить его на дискете, предварительно выполнив архивирование (сжатие) проекта.

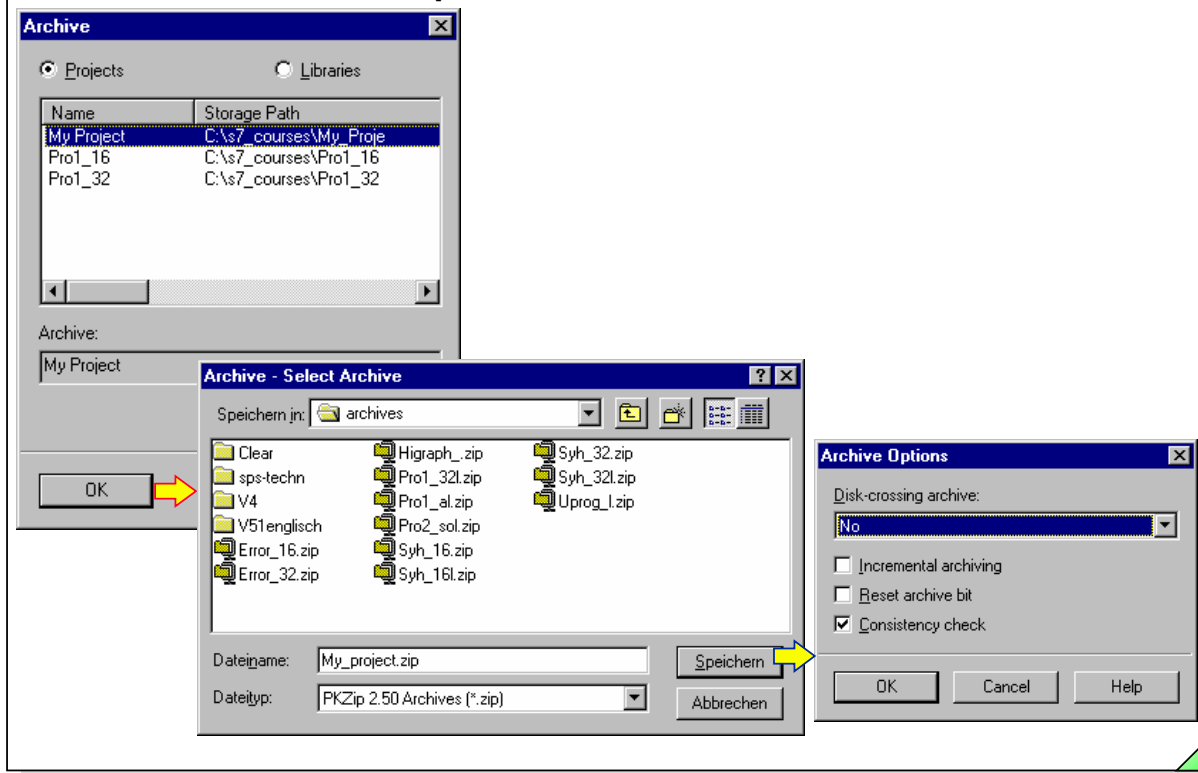
Explorer

Вы можете определить размер проекта в программе "Explorer" (Проводник):

- кликнуть правой кнопкой мышь на папку проекта или
- выбрать папку проекта и выбрать меню опций *File -> Properties*.

В обоих случаях открыть окно "Properties".

Архивация на дискете



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_15E.9Information and Training Center
Knowledge for Automation

Введение

Как только данные из проекта не могут поместиться на дискету, можно воспользоваться функцией архивации проекта.

Процедура архивации так "сжимает" данные, что они занимают приблизительно 1/8 исходного объема памяти. Процедура архивации использует известные файловые утилиты сжатия, как например, PKZIP (версия >= 2.04g), ARJ (версия >= 2.4.1a), LHA (версия >= 2.13) или WINZIP (Версия >= 6.0). Одна из этих программ должна быть установлена на PG.

Вы устанавливаете маршрут для программы архивации, выбирая в SIMATIC Manager команду меню *Options -> Customize -> Archive*.

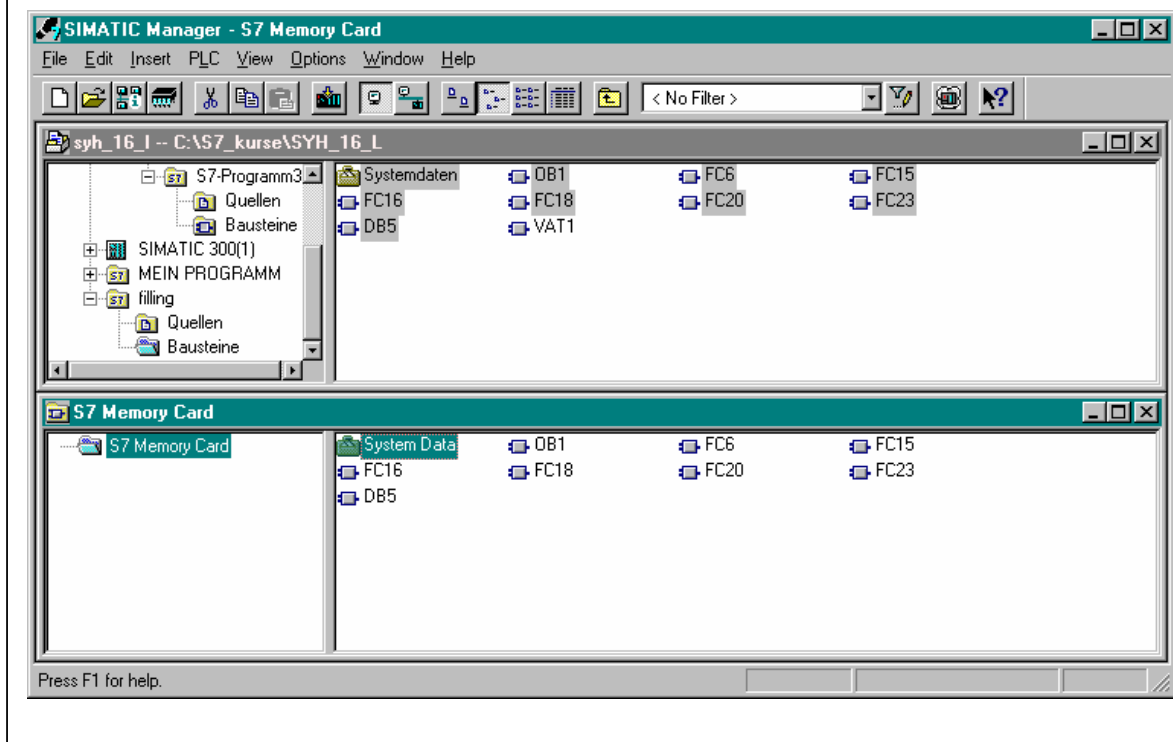
Архивирование

- Архивируемый проект должен быть закрыт в SIMATIC Manager.
- Выбрать команду меню *File --> Archive*.
- В диалоговом окне выберите проект, который должен архивироваться.
- В следующем диалоговом окне введите имя архива.
- В последнем диалоговом окне Вы можете выбрать следующие опции:
 - No = Без разбиения на области для дискет (только один архивный файл)
 - Incremental Archiving = Архивируются только файлы с атрибутом ACR (STEP 7 файлы).
 - Reset Archive Bit = Архивируются только файлы, которые были изменены с тех пор как они были архивированы последний раз
 - Consistency Check = Сравнение с данными, которые должны архивироваться (используется только для программы ARJ)

Деархивирование

- Выбрать команду меню *File -> Retrieve...*
- Выбрать архивный файл.
- Выбрать папку, в которую будет записан восстановленный проект.
- Используйте последнее диалоговое окно, чтобы выбрать опции для перезаписи и восстановления маршрута файлов.

Копирование программы в модуль памяти



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_15E.10



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Требования

Драйвер модуля памяти должен быть загружен вместе с пакетом STEP 7. Если это не сделано, нажмите на кнопку "Start" в стартовом меню Windows, выберите команду *Simatic -> STEP 7 -> Memory Card Parameter Assignment* и установите драйвер. После этого будет активной кнопка "Memory Card" в панели инструментов SIMATIC Manager.

Модуль памяти должен быть очищен до копирования в него программы.

Откройте два окна в SIMATIC Manager:

- Одно содержит программу, которую Вы желаете копировать
- Другое - "Memory Card", связано с модулем памяти

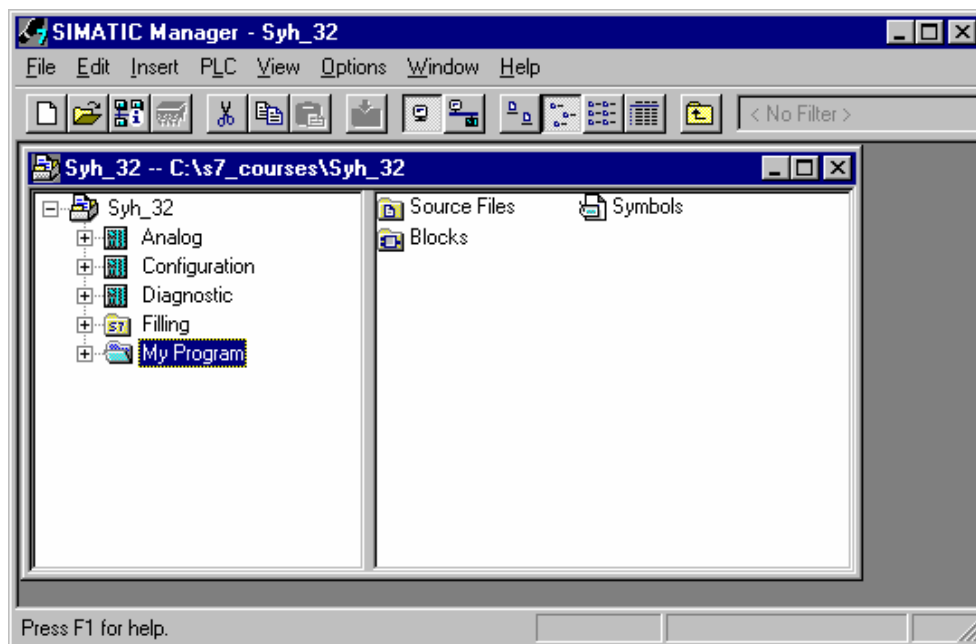
Копирование

Выберите блоки, которые Вы хотите скопировать или всю папку "Blocks" и перетащите их с помощью мыши в окно "Memory Card".

Примечание

Для некоторых CPU (например, CPU 416) можно также переписать карту памяти непосредственно в CPU. Чтобы сделать это, используйте команду меню *PLC -> Download to EPROM Memory Card on CPU*.

Хранение данных на жестком диске



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_15E.11



Information and Training Center
Knowledge for Automation

SIMATIC Manager

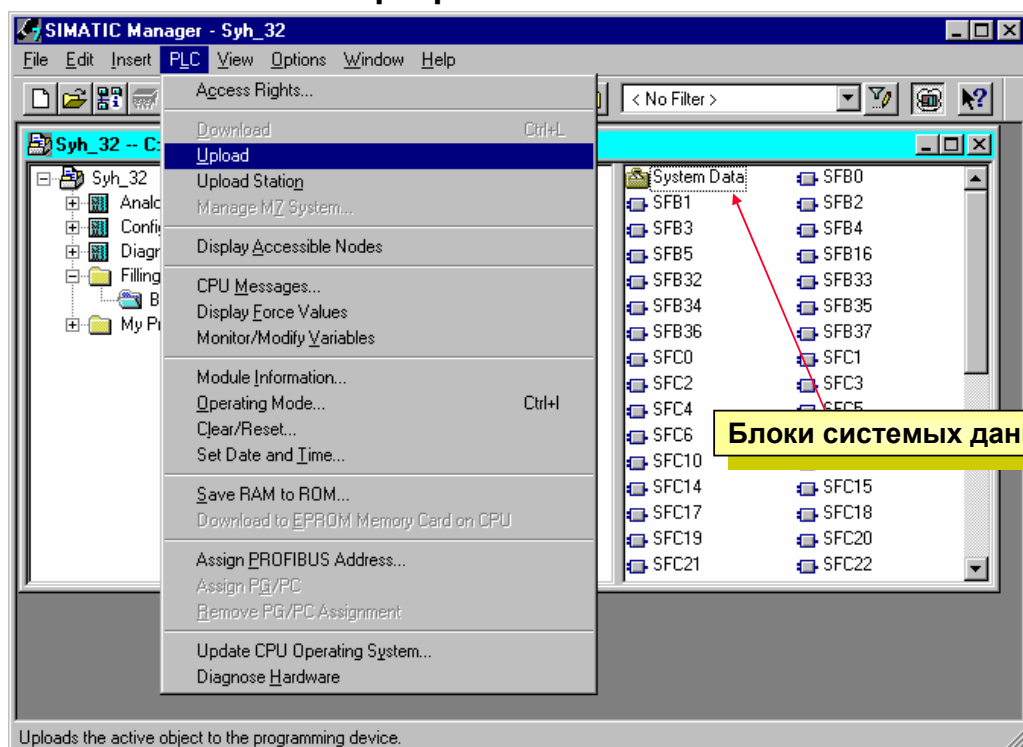
Вы можете получить обзор данных одного или более проектов с помощью SIMATIC Manager. На слайде показан проект "uprog_e" со всеми папками и объектами.

Проект

Проект содержит все данные, созданные для него:

- Одну или более программ пользователя
- Символьную таблицу
- Конфигурацию станций и параметры модулей
- Конфигурацию сети.

Чтение программы из CPU в PG



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_15E.12



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Считывание программы из CPU в PG

После завершения тестирования, Вы должны сохранить копию конечной версии программы на жестком диске PG. Наилучший способ - сохранить программу со всеми комментариями и символикой на жестком диске до ее загрузки в PLC. Когда Вы делаете изменения в программе, необходимо немедленно сохранять модифицированные блоки на жестком диске, так как только при этом способе хранения Вы не теряете комментарии и символы. Если программа не находится на вашем PG, то Вы можете загрузить блоки из CPU. В этом случае, комментарии и символы будут отсутствовать. Не забывайте загружать системные блоки данных, потому что они содержат конфигурацию и данные для коммуникаций.

Как делать

Для того, чтобы загрузить всю программу из CPU в PG, выполните следующие шаги:

- Создайте новую S7 - программу в SIMATIC Manager
- Нажмите кнопку "Online" в панели инструментов
- Откройте S7 - программу и выберите объект "Blocks" (программа пользователя)
- Выберите команду меню *PLC --> Upload*.

Примечание: Блоки сохраняются в папке " Blocks" на жестком диске PG.

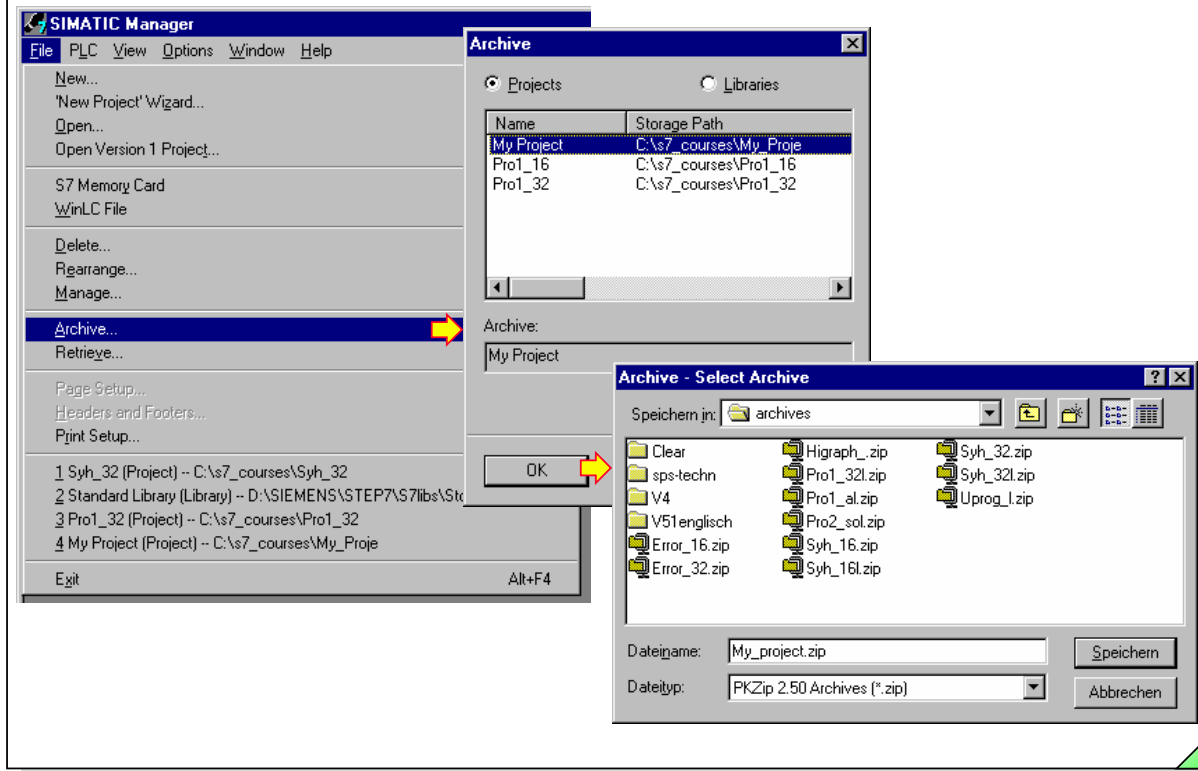
Считывание конфигурации станции

Как делать

Вы можете также загрузить всю станцию на PG, при этом S7- станция создается в проекте. Преимущество этого способа в том, что Вы можете немедленно изменить настройки аппаратных средств.

- Создать новый проект в SIMATIC Manager.
- Выбрать меню *PLC -> Upload Station*.

Упражнение: Архивирование проекта



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_15E.13



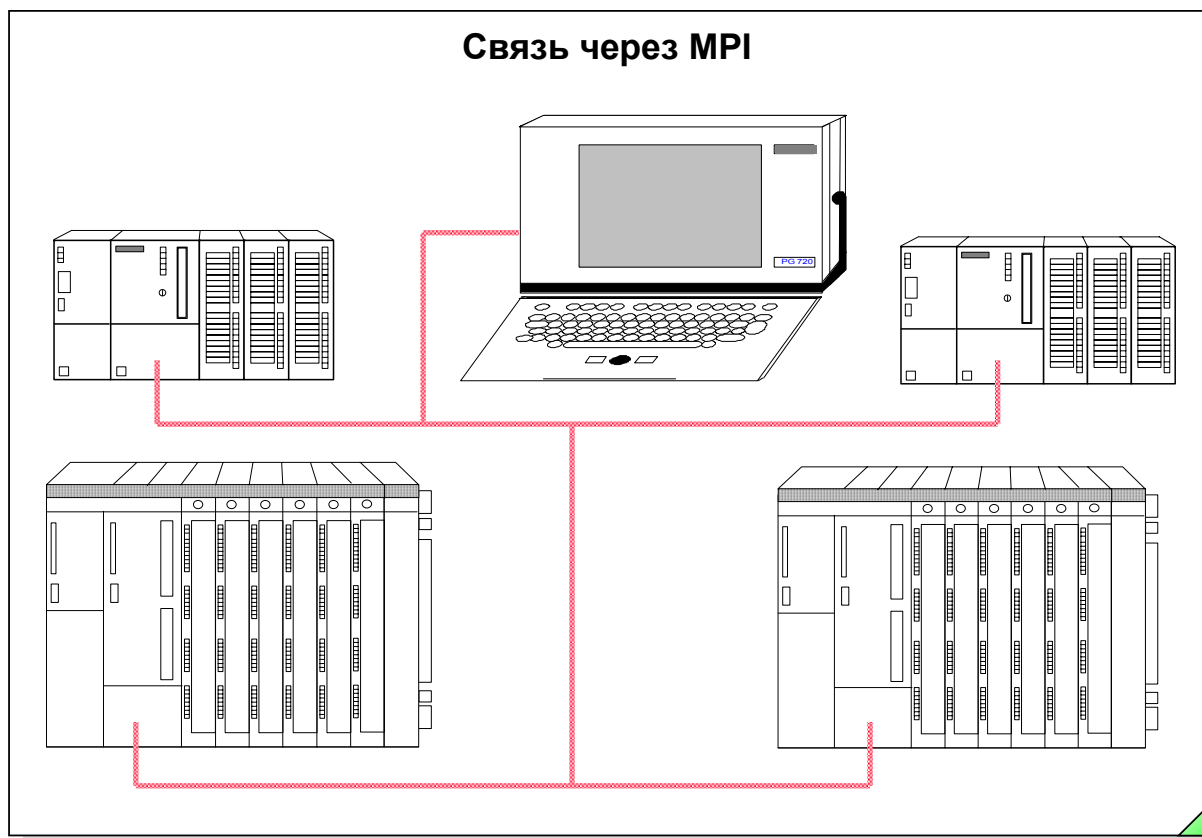
Information and Training Center
Knowledge for Automation

Задача

Архивировать ваш проект из-за того, что Вы сделали дополнения к программе и хотите взять с собой проект на дискете.

Как делать

1. Открыть SIMATIC Manager.
2. Закрыть все открытые проекты.
3. Выбрать команду меню *File -> Archive -> Project*
4. Выбрать в следующем диалоговом окне проект "My Project".
5. Ввести имя файла "My_project.zip" в диалоговом окне "Archive - Select Archive" и щелкнуть на кнопке "Save".
6. Подтвердить "OK" в окне "Archive - Options".

**SIMATIC S7**

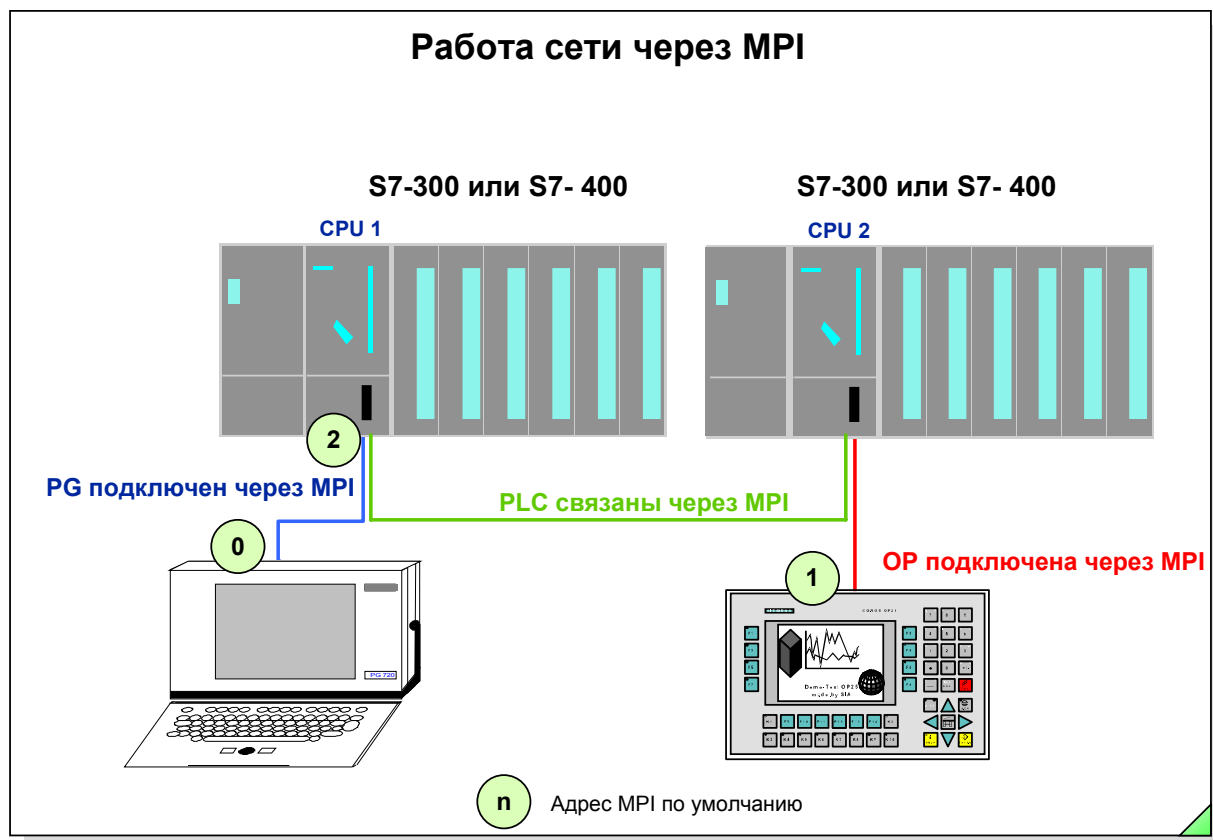
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_16E.1Information and Training Center
Knowledge for Automation**Содержание**

Стр.

Работа сети через MPI	2
Соединения в MPI - сети	3
Глобальные данные: обзор	4
Циклы глобальных данных.....	5
Глобальные данные : Конфигурация	6
Глобальные данные : Конфигурация оборудования.....	7
Редактирование таблицы глобальных данных.....	8
Компилирование таблицы глобальных данных.....	9
Загрузка конфигурации глобальных данных.....	10
Состояние связи через глобальные данные.....	11
Упражнение: Подготовка к связи	12
Упражнение: Конфигурация связи через глобальные данные	13
Упражнение: Наблюдение переменных в различных станциях.....	14
Передача глобальных данных с использованием SFC 60, 61.....	15
Конфигурация с использованием NETPRO.....	16
Подсети в SIMATIC	17
Методы коммуникаций в S7	18

Работа сети через MPI



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_16E.2Information and Training Center
Knowledge for Automation

Введение

Каждое устройство программирования имеет MPI интерфейс. Интерфейс MPI в CPU позволяет реализовать доступ ко всем интеллектуальным модулям в PLC, например, функциональным модулям станции.

Каждому узлу MPI-сети нужен собственный MPI-адрес, т.е. число от 0 до 126, по умолчанию: PG = 0, OP/TD = 1 и CPU = 2.

В S7-300, шина MPI непосредственно, без какого-либо преобразования (1:1) соединена с К шиной. Это означает, что каждый узел на К-шине (модули FM или CP) в корзине S7-300 является также узлом MPI и должен иметь собственный MPI адрес.

В S7-400 коммуникационные посылки MPI (187.5 Кбод) преобразуются для передачи по внутренней К-шине (10.5 Мбод). В стойке S7-400 только CPU имеет собственный адрес MPI. Другие интеллектуальные модули например, FM или CP, не имеют своего MPI-адреса.

Возможности соединений

Основным преимуществом MPI является то, что различные устройства в одно и то же время могут установить сеанс связи с CPU. Эти устройства, например, программатор, панель оператора и связной PLC могут быть задействованы одновременно.

Интерфейс MPI позволяет также создавать сети, в которых администратор сети через программатор имеет центральный доступ ко всем интеллектуальным модулям в подключенных станциях.

Количество каналов для соединения с партнерами по связи, которые могут быть использованы одновременно, зависит от типа CPU. Например, CPU 314 имеет четыре ресурса для соединения, а CPU 416 имеет 64 ресурса.

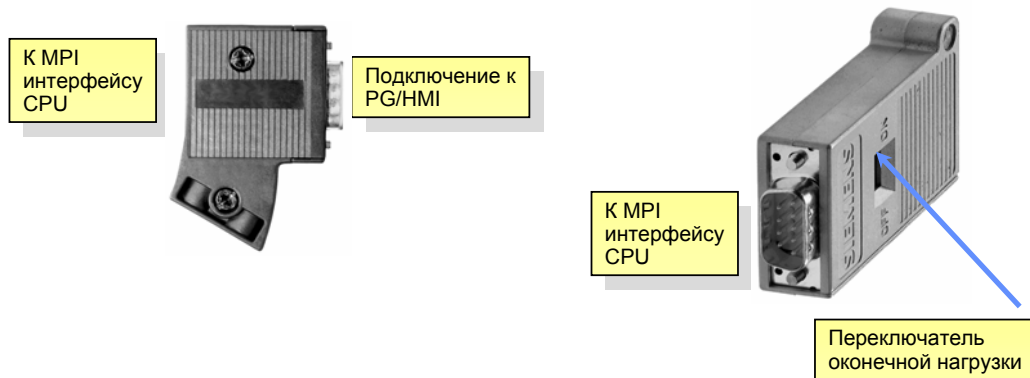
Свойства

Важнейшие признаки MPI-интерфейса:

- Физика RS 485
- Скорость передачи 19,2 или 187,5 Кбод или 1,5 Мбод.
- Удаление до 50 м (между двумя соседними участниками) или с двумя репитерами до 1100 м и до 23, 8 км с использованием оптоволоконной линии и звездчатого ответвителя.

Соединения в MPI-сети

Шинный коннектор



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_16E.3Information and Training Center
Knowledge for Automation

Штекеры

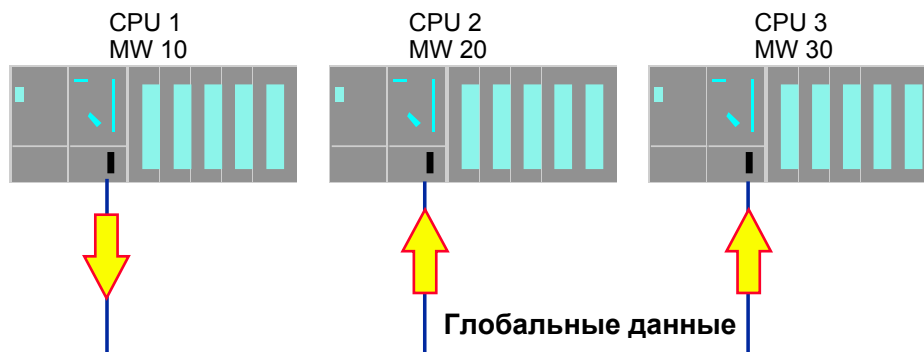
Для установки системы на основе MPI-шины имеется два вида штекеров. Левый из двух изображенных штекеров с гнездом соединительного разъема PG является стандартным для соединения между собой участников MPI-сети, позволяющий одновременно присоединить PG. Правый штекер без гнезда соединительного разъема PG используется, если присоединение PG в этом месте не требуется. Для последнего узла сети должно подключаться нагрузочное сопротивление (терминатор) взамен выходящей линии сети.

Требования

Для подключения программатора/PC к MPI-интерфейсу PLC требуется :

- MPI модуль в PG/PC и соединительный кабель или
- адаптер PC (соединительный кабель со встроенным конвертором, если нет доступного слота в PG/PC). Свойства PC/MPI кабеля:
 - Длина 5 м;
 - Скорость передачи до адаптера 187,5 Кбод;
 - Скорость передачи от адаптера до PG 19,2 или 38,4 Кбод.

Глобальные данные: Обзор



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_16E.4



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Связь по глобальным данным

В SIMATIC S7 связь по глобальным данным позволяет Вам устранить барьеры между отдельными PLC, не записав ни одной дополнительной строки в программу пользователя. Связь, использующая глобальные данные, не программируется, а конфигурируется. Конфигурация для обмена данными загружается в специальную таблицу. Связь по глобальным данным может осуществляться между несколькими MPI узлами, вплоть до 15, в одном проекте. Эта связь разрабатывается для небольших объемов данных, которые обычно передаются циклически. CPU S7-400 также допускают программируемую и, следовательно, управляемую событиями пересылку данных.

Конфигурирование

Вы конфигурируете связь данных с помощью утилиты "Defining Global Data" ("Определение глобальных данных").

Прежде всего, Вы открываете таблицу глобальных данных и назначаете колонкам таблицы CPU, которые должны обмениваться данными.

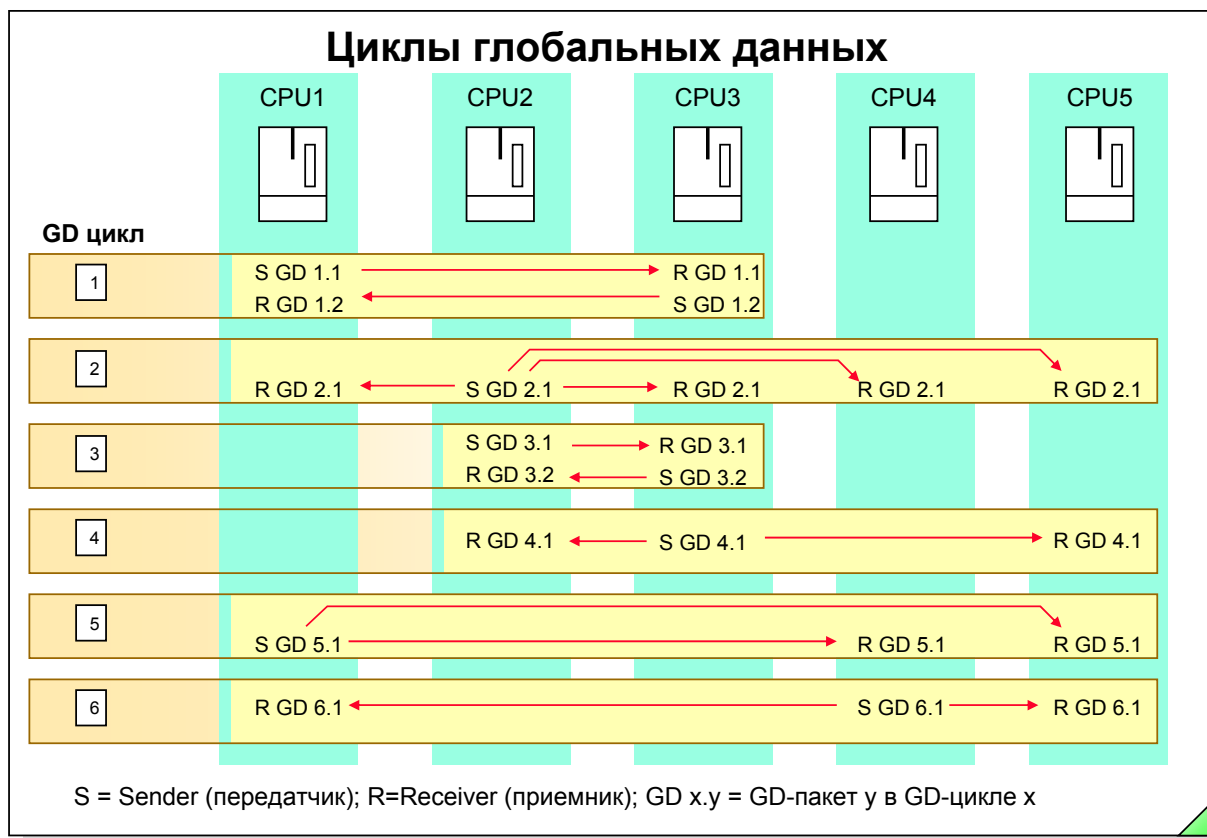
В строках таблицы Вы затем определяете переменные для обмена. Могут использоваться почти все типы адресов в CPU (за исключением внешних периферийных входов и выходов и временных данных), например, меркеры, входы, выходы, таймеры, счетчики и области в блоках данных.

GD-пакет

Глобальные данные, то есть переменные, называемые "sender/receiver" (передатчик/получатель), могут собираться в GD-пакете и посылаться вместе. Каждый GD-пакет имеет свой номер, а переменные внутри пакета идентифицируются номерами переменных.

GD-цикл

Центральные процессоры (CPU), участвующие в обмене GD-пакетов, образуют GD цикл. Каждый GD-цикл имеет свой номер.



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_16E.5Information and Training Center
Knowledge for Automation

Что такое GD-цикл? GD-цикл - это распространитель GD-пакетов. Каждый CPU может передавать данные другим CPU или принимать данные от другого CPU в цикле GD данных

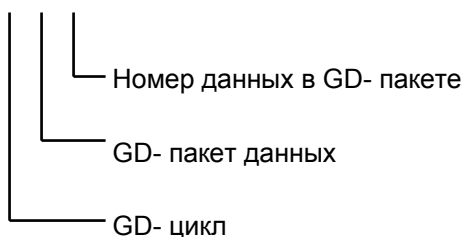
GD-цикл представляет собой один из 2 -х вариантов:

- Цикл объединяет более 2-х CPU. Один CPU является передатчиком, а другие CPU - получатели пакетов данных.
- Цикл содержит только 2 CPU. Каждый CPU может пакет данных другому CPU и являться приемником пакета данных от этого CPU.

Количество GD-циклов Каждый CPU системы S7-300 может участвовать максимум в 4-х различных GD-циклах.

До 15 CPU может участвовать в GD- коммуникациях в одной MPI -сети.

Пример GD циклов На рисунке выше показывается принцип связи через GD -циклы. На рисунке внизу приведен пример нумерации в GD-цикле GD 1. 1. 2



Глобальные данные: процедура конфигурирования

- ❑ **Создайте аппаратные станции в проекте**
 - с помощью SIMATIC Manager
- ❑ **Определите и загрузите данные конфигурации (MPI адрес) для каждого CPU**
 - с помощью утилиты "HW Config"
- ❑ **Сконфигурируйте таблицу глобальных данных**
 - с помощью утилиты "Defining Global Data"

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_16E.6



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Конфигурирование станций

Прежде всего Вы должны создать станции в проекте для вашей сети, используя SIMATIC Manager. Когда Вы сделаете это, откройте утилиту "HW Config" и откройте последовательно все станции друг за другом.

Установка MPI адреса

Компонуя аппаратные средства, Вы должны явно определить CPU, как работающие в MPI-сети (с параметром "Networked"), и назначить каждому из них уникальный адрес MPI- узла. Сохраните параметры CPU на жесткий диск, а затем через меню "PLC -> Download" загрузите данные конфигурации в каждый CPU, по отдельности подключаясь к ним по принципу "point-to-point" ("точка-к-точке").

Организация сети

Затем Вы соединяете MPI-узлы кабелями Profibus. Когда Вы сделаете это, становится возможным установить онлайнное соединение со всеми CPU. Вы можете протестировать его в SIMATIC Manager с помощью функции "Accessible Nodes" ("доступные узлы").

Создание таблицы глобальных данных

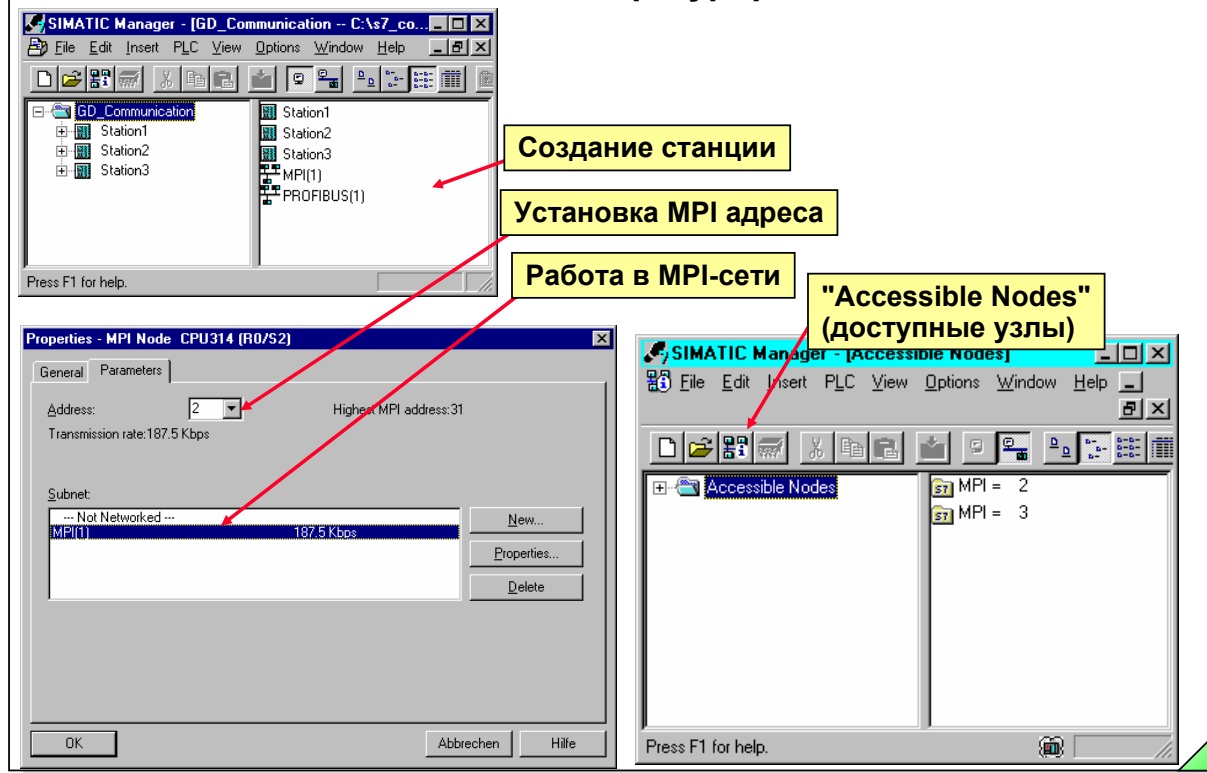
Вы используете утилиту "Defining Global Data" , чтобы создать таблицу глобальных данных, в которой Вы определяете данные для обмена. Затем Вы дважды компилируете таблицу и загружаете данные о конфигурации соединений в CPU .

Объем Данных

S7-300 : Один CPU может иметь до 4 GD циклов.
CPU может передавать и получать в каждом GD цикле максимум 1 пакет.
В одном пакете может быть передано до 22 байт.

S7-400 : Один CPU может иметь до 16 GD циклов.
CPU может передавать максимум 1 и получать максимум 2 пакета в каждом GD цикле.
В одном пакете может быть передано до 54 байт.

Глобальные данные: конфигурирование станции



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_16E.7



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Как делать

Чтобы сконфигурировать аппаратные средства для коммуникациям по глобальным данным, Вы должны выполнить следующие шаги:

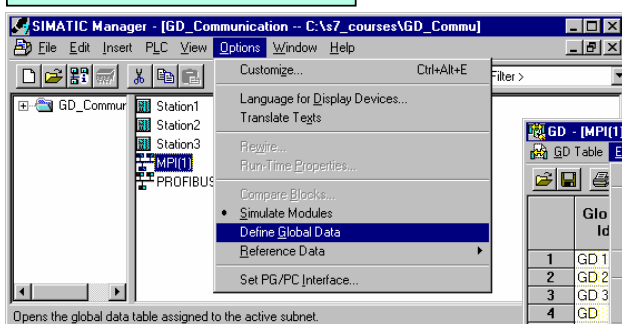
1. В SIMATIC Manager должен был создан STEP 7 -проект.
2. Сетевой объект "MPI" должен быть создан в этом проекте с назначенными параметрами. Объект "MPI" всегда автоматически создается при создании нового S7- проекта.
3. Сконфигурируйте в проекте не менее двух модулей, способных к GD-коммуникациям (например, S7 CPU).
Определяя параметры для CPU с помощью утилиты "HW Config", отметьте для каждого CPU параметр "Networked" (смотри выше) и назначьте им уникальные MPI адреса.
4. Загрузите данные конфигурации, которые Вы ввели, в каждый CPU отдельно.
5. Физически соедините все CPU сетевыми кабелями.
6. Используйте в SIMATIC Manager функцию "Accessible Nodes", чтобы проверить, какие станции правильно включены в сеть.

MPI-адрес PG

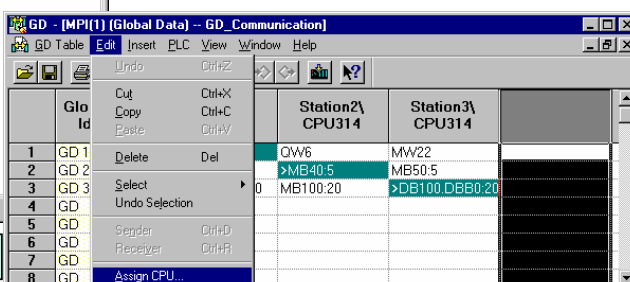
Если к сети MPI должны подключаться различные PG, то каждому PG должен быть дан свой собственный адрес MPI. Используйте программу "Simatic -> STEP 7 -> Setting the PG/PC Interface", для установки адреса.

Редактирование таблицы глобальных данных

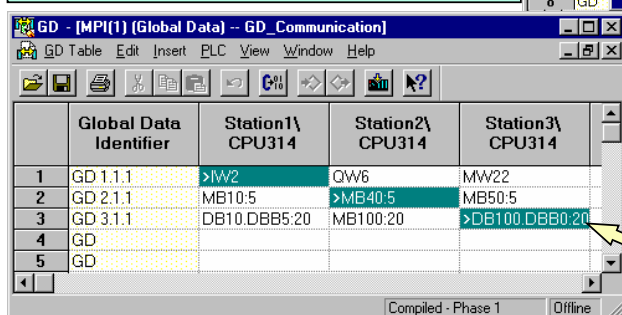
Открытие GD таблицы



Выбор CPU



Определение глобальных данных



Коэффициент повторения

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_16E.8



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Обзор

В таблице глобальных данных Вы вводите все CPU, которые должны обмениваться глобальными данными, и области адресов тех самых данных, которые будут передаваться или приниматься. Вы можете также определить частоту передачи (*Scan Rates*) и двойное слово для информации о статусе передачи (*GD Status*).

Открытие GD таблицы

Откройте GD-таблицу следующим образом:

1. Откройте свой проект и выберите сетевой объект "MPI".
2. Выберите меню опций *Options -> Define Global Data*. Затем генерируется новая GD-таблица открывается существующая GD-таблица..

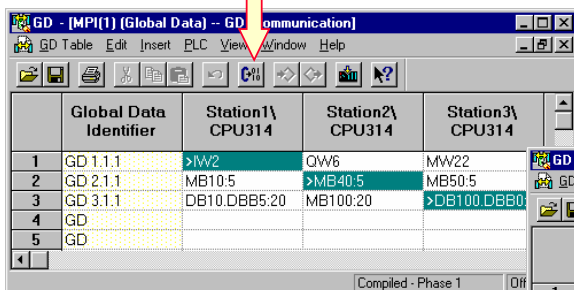
Заполнение GD таблицы

Вы должны ввести в отдельных столбцах адреса областей данных для каждого CPU, принимающего участие в GD-связи. Вы делаете это следующим образом:

1. Сначала назначьте для каждого столбца центральный процессор (CPU), нажимая заголовок столбца мышью и выбирая затем пункт меню *Edit -> Assign CPU*.
2. Выберите CPU, который Вы желаете использовать, в диалоговом меню "Select CPU" и подтвердите "OK".
3. Введите в глобальные данные, которые должны передаваться, в столбец для каждого CPU. Вы можете выбрать режим редактирования для индивидуальных ячеек таблицы с помощью клавиши F2.
Вы можете ввести коэффициент повторения для переменных, чтобы определить передачу целого раздела данных (например, MB40:16). В примере на слайде для блока данных DB100 определены 20 байт, начиная с DBB0.
4. Определите передаваемые данные в каждой строке GD-таблицы, выбирая соответствующую ячейку и нажимая на кнопку "Select as Sender" (выбрать источник) в панели инструментов.

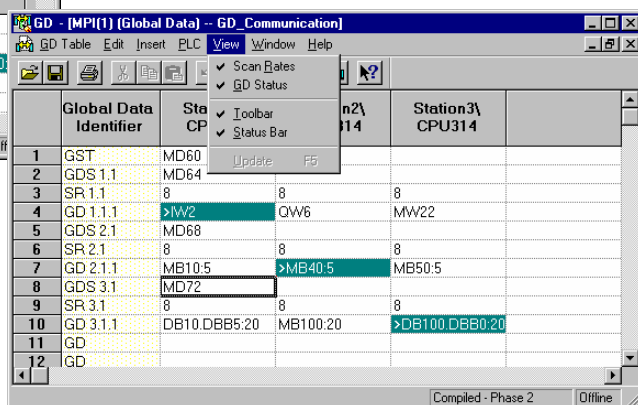
Компиляция таблицы глобальных данных

Компиляция GD таблицы



	Global Data Identifier	Station1\ CPU314	Station2\ CPU314	Station3\ CPU314
1	GD 1.1.1	>IW2	QW6	MW22
2	GD 2.1.1	MB10.5	>MB40.5	MB50.5
3	GD 3.1.1	DB10.DBB5:20	MB100:20	>DB100.DBB0
4	GD			
5	GD			

Определение частоты передачи и информации о статусе



	Global Data Identifier	Sta CP	n2\ 114	Station3\ CPU314
1	GST	MD60		
2	GDS 1.1	MD64		
3	SR 1.1	8	8	
4	GD 1.1.1	>IW2	QW6	MW22
5	GDS 2.1	MD68		
6	SR 2.1	8	8	
7	GD 2.1.1	MB10.5	>MB40.5	MB50.5
8	GDS 3.1	MD72		
9	SR 3.1	8	8	
10	GD 3.1.1	DB10.DBB5:20	MB100:20	>DB100.DBB0:20
11	GD			
12	GD			

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_16E.9



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Компиляция GD таблицы

Теперь Вы можете скомпилировать конфигурационные данные по той информации, которую Вы ввели в GD-таблицу. Конфигурационные данные генерируются за две фазы:

- Запустите первую компиляцию, выбирая меню опций *GD Table* -> *Compile*. Первый раз Вы компилируете GD таблицу, в которой отдельные переменные формируются в пакеты и GD -циклы.

Актуальный номера GD -цикла, номер пакета и номер переменной отображаются в первом столбце:

GD 1.1.1 1-ая переменная в 1-ом пакете в 1-ом GD -цикле

GD 1.2.1 1-ая переменная в 2-ом пакете в 1-ом GD -цикле

:

GD m.3.n n-ая переменная в 3-ем пакете в m-ом GD-цикле

- После первой компиляции, то есть, когда GD-циклы и GD- пакеты созданы, Вы можете определить различные показатели для частоты передачи (*Scan Rates*) или переменные для записи информации о статусе (*GD Status*) приемопередачи отдельных GD-пакетов.
- Вы должны затем запустить компиляцию снова, чтобы включить в конфигурационные данные информацию о хранении статуса передачи и показателях частоты передачи пакетов.

Scan Rates

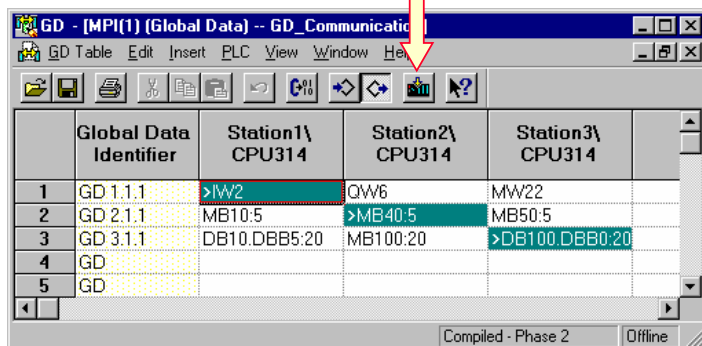
Вы можете использовать меню опций *View* -> *Scan Rates*, чтобы выбрать определенную величину, указывающую на частоту передачи и приема пакета GD-данных (от 1 до 255 для передатчика и 1 - 255 для получателя, 0 -для чисто событийной приемопередачи возможно только в S7-400).

Status

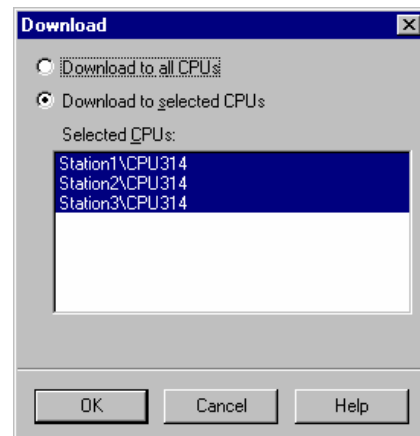
Если Вы хотите определять достоверность передачи или приема GD-пакетов, то Вы можете назначить двойное слово для статусной информации по каждому пакету данных, выбрав предварительно меню *View* -> *GD Status*. Операционная система CPU будет затем вводить контрольную информацию в это двойное слово, для проверки в программе пользователя процедур приемопередачи пакетов на отсутствие ошибок.

Загрузка данных о конфигурации глобальных данных

Загрузка данных о конфигурации GD



	Global Data Identifier	Station1\ CPU314	Station2\ CPU314	Station3\ CPU314
1	GD 1.1.1	>IW2	QW6	MW22
2	GD 2.1.1	MB10:5	>MB40:5	MB50:5
3	GD 3.1.1	DB10.DBB5:20	MB100:20	>DB100.DBB0:20
4	GD			
5	GD			



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_16E.10



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Загрузка GD таблицы

Когда Вы откомпилировали данные конфигурации второй раз, Вы можете загрузить их во все CPU следующим образом:

1. Переключить все CPU в режим STOP.
2. Выбрать меню опций *PLC -> Download* для передачи данных.
3. Когда Вы успешно загрузили конфигурационные данные, переключите CPU обратно в режим RUN.

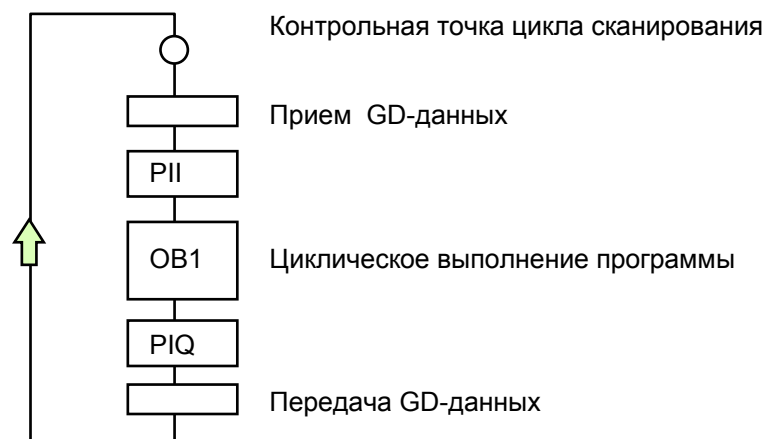
Циклический обмен глобальных данных начинается автоматически.

GD обмен

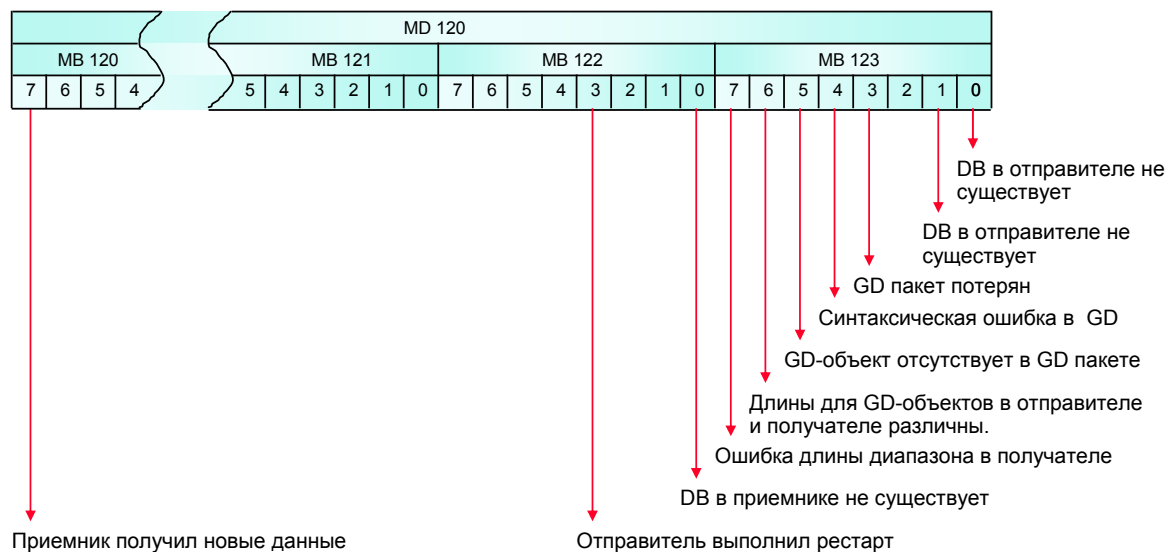
Глобальные данные обмениваются следующим образом:

- Посылающий CPU передает глобальные данные в конце цикла.
- Принимающий CPU передает данные из своей внутренней коммуникационной области по S7 адресам в начале цикла.

Вы можете определить частоту сканирования (Scan Rates), которая означает, какое количество циклов должно выполняться, прежде чем данные должны быть переданы или получены.



Состояние связи через GD



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_16E.11



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Отображение статуса

Вы можете определить в CPU двойное слово состояния связи для каждого GD-пакета. Это слово в таблице глобальных данных обозначается "GDS".

Оценка статуса

Если Вы связываете в CPU слово состояния (GDS) с операндом такого же формата (например MD 120), Вы можете оценить состояние связи в прикладной программе или на вашем PG.

Формат слова статуса

Слово состояния GD имеет битовую структуру. Значения используемых битов приведены на рисунке. Биты сохраняют свою установку до тех пор, пока прикладная программа или PG не сбросит их.

Неиспользуемые биты не имеют постоянных значений.

Слово состояния GD имеет формат двойного слова. Двойное слово MD120 использовано для примера.

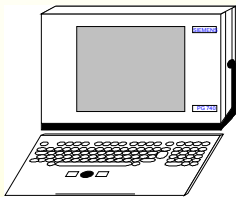
Общий статус

STEP 7 устанавливает общее слово состояния (GST) для всех GD пакетов.

Общее слово состояния представляется двойным словом с таким же форматом, как и слово состояния пакета (GDS) и формируется по логической операции ИЛИ из всех слов состояний пакета.


Упражнение: Подготовка к соединению

Учебное место 1



Узел No.:.....

Станция 1




Адрес CPU-MPI :

Учебное место 2



Узел No.:.....

Станция 2



Адрес CPU-MPI:

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

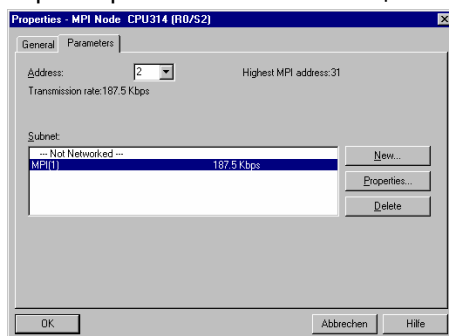
Date: 03.11.2005
File: PRO1_16E.12Information and Training Center
Knowledge for Automation

Шаг 1

Вместе с группой, работающей на другом рабочем месте, определите установки связи по MPI. С этой целью каждая группа создает новый проект "GD Communication " с двумя аппаратными станциями каждый (например, PLC1 и PLC2)

Шаг 2

На приведенной выше конфигурационной диаграмме, введите необходимую информацию и назначьте в каждом случае соответствующие адреса на PG (программа PG-interface parameter assignment - назначение параметров интерфейса PG) и PLC (параметр CPU, адрес MPI). Назначьте параметры в CPU обеих станций



Загрузите конфигурацию в оба CPU командой *PLC -> Download*.
Модули могут еще не быть физически включены в сеть в этот момент!

Step 3

Соедините Вашу систему кабелем Profibus.

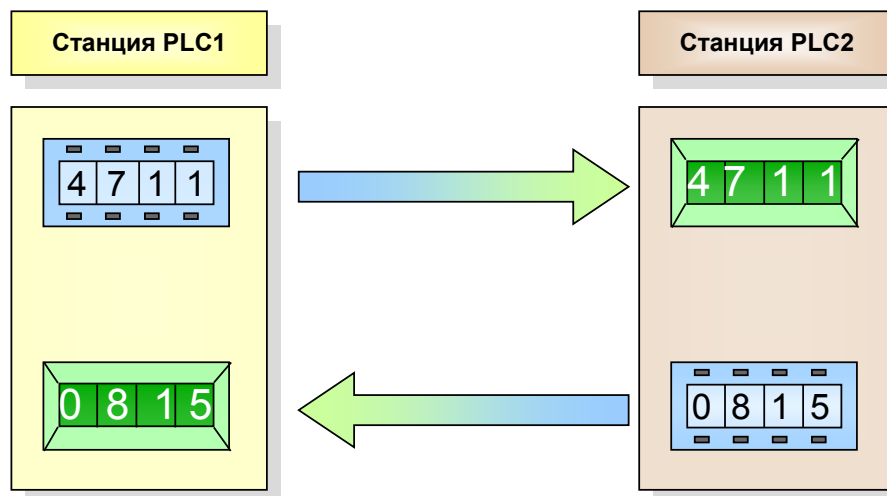
Step 4

Проверьте, могут ли оба PLC быть включены online на обоих программаторах.

Step 5

Теперь сконфигурируйте на одном из двух программаторов связь, использующую глобальный обмен данными (смотри следующую страницу).

Упражнение: Конфигурация связи через глобальные данные



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_16E.13



Information and Training Center
Knowledge for Automation

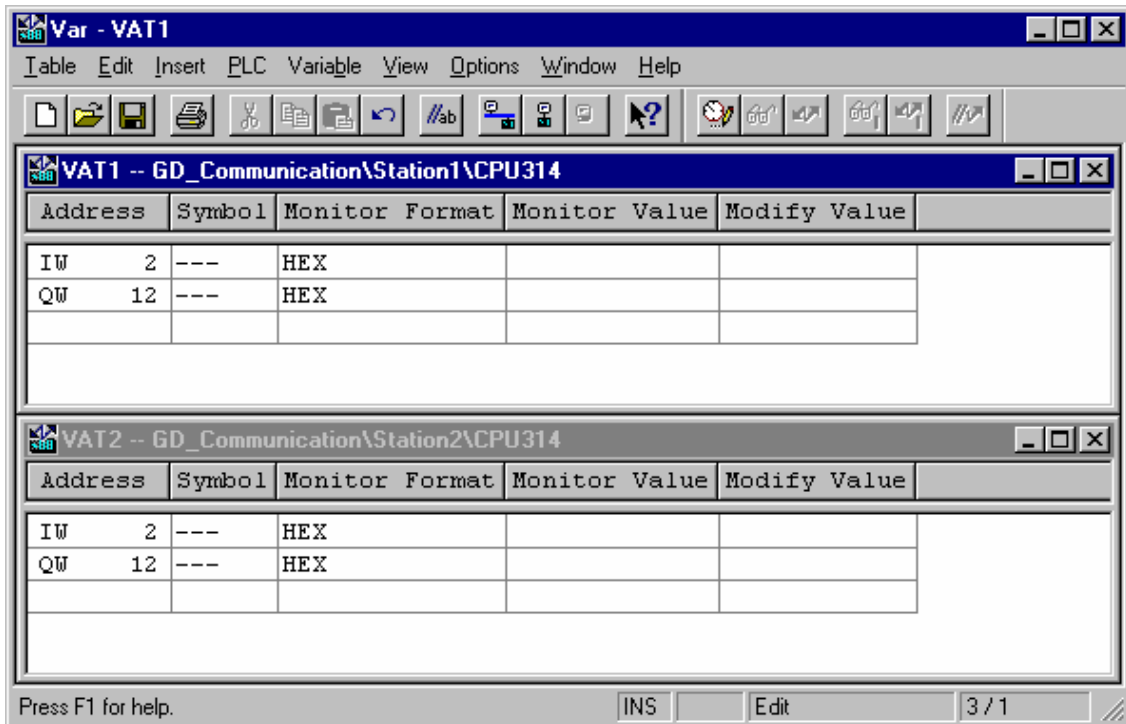
Задача

Число, которое набирается кнопками на станции "PLC1", должно отображаться на цифровом дисплее станции "PLC 2" и наоборот.

Как делать

- Создайте новый проект "GD Communiation".
- Вставьте две станции S7-300 "PLC1" и "PLC2".
- Назначьте параметры станциям сети через MPI.
- Создайте таблицу глобальных данных в соответствии с заданием и загрузите ее.
- Проверьте связь.

Упражнение: Наблюдение переменных в различных станциях



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_16E.14



Information and Training Center
Knowledge for Automation

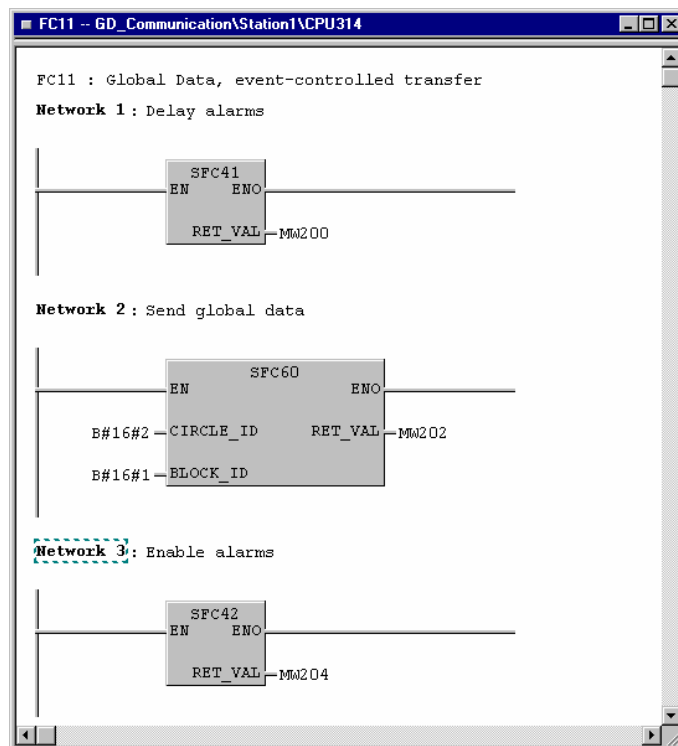
Задача

Вы должны проверить адреса обоих CPU одновременно, используя инструмент "Monitoring and Modifying Variables".

Как делать

- Создайте две таблицы переменных как показано на верхнем слайде. Примечание: Разная адресация результата для учебных мест с 32-канальными модулями.
- Для VAT1, установите online соединение на станции "PLC1" и для VAT2 online соединение на станции "PLC2".
- Выберите команду меню *Window -> Arrange -> Horizontal*.
- Включите тестовые функции и наблюдение переменных.
- Изменяйте величину, набранную кнопками станции 2 и проверьте, передается ли величина на индикатор станции 1.

Передача глобальных данных с использованием SFC 60, 61



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_16E.15Information and Training Center
Knowledge for Automation

Введение

Вы можете передать и принять пакеты глобальных данных путем вызова в управляющей программе и, таким образом, в принципе управляемых событиями функций SFC60 GD_SND and SFC61 GD_RCV.

Для только программно управляемой передачи данных в таблице глобальных данных должен быть установлен коэффициент передачи (scan rate) равный 0.

Вы можете использовать циклически управляемые и программно-управляемые способы передачи или отдельно или совместно.

SFC60 "GD_SND"

SFC60 собирает данные из GD пакета и посылает их в соответствии с сконфигурированным путем. SFC60 может быть вызвана везде в пользовательской программе.

SFC60 имеет параметры CIRCLE_ID (номер цикла по которому находится посылаемый пакет) и BLOCK_ID (номер посылаемого пакета).

SFC61 "GD_RCV"

SFC61 выбирает данные точно одного посланного пакета глобальных данных и вводит их в сконфигурированной области. SFC61 может быть вызвана везде в программе пользователя.

Аналогично SFC60, SFC61 имеет параметры CIRCLE_ID и BLOCK_ID. Для гарантии комплектности данных, все прерывания должны быть запрещены в пользовательской программе на время вызова SFC60/ 61. Например:

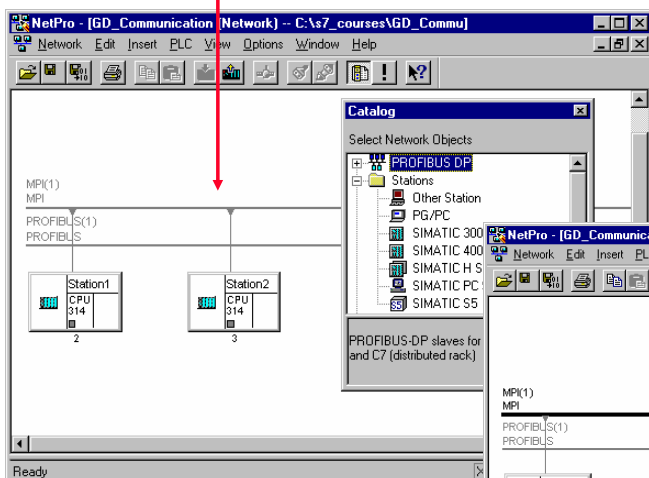
```

:
CALL SFC 39      // «Запрет прерывания»
CALL SFC 41      // «Задержка прерывания»
CALL SFC 60/61   // «Передать/принять данные»
CALL SFC 42      // «Разрешить задержку»
CALL SFC 40      // «Разрешить прерывания»
:

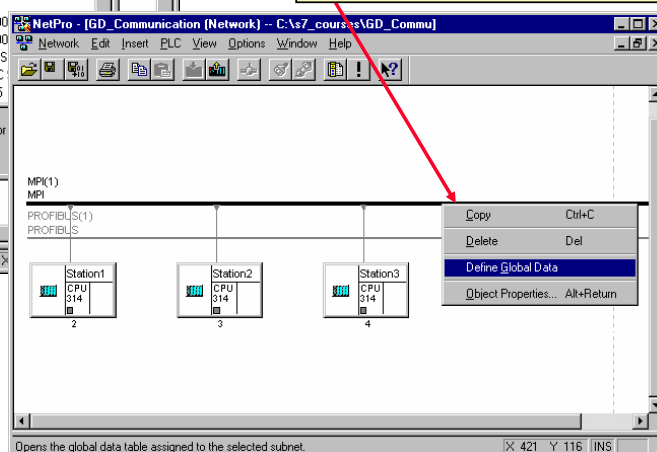
```

Конфигурация с использованием NETPRO

Вставка аппаратуры станции



Определение глобальных данных



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_16E.16



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Введение

Инструмент "NETPRO" используется для графического конфигурирования сетей (MPI, Profibus или Industrial Ethernet). Это средство делает процесс конфигурирования сетей более наглядным, обеспечивает Вам наряду с функцией документирования и другие функции, например, конфигурирование станций.

Открытие утилиты

Вы открываете утилиту через SIMATIC Manager, дважды кликнув на объект сети (например, MPI).

Установка новой станции

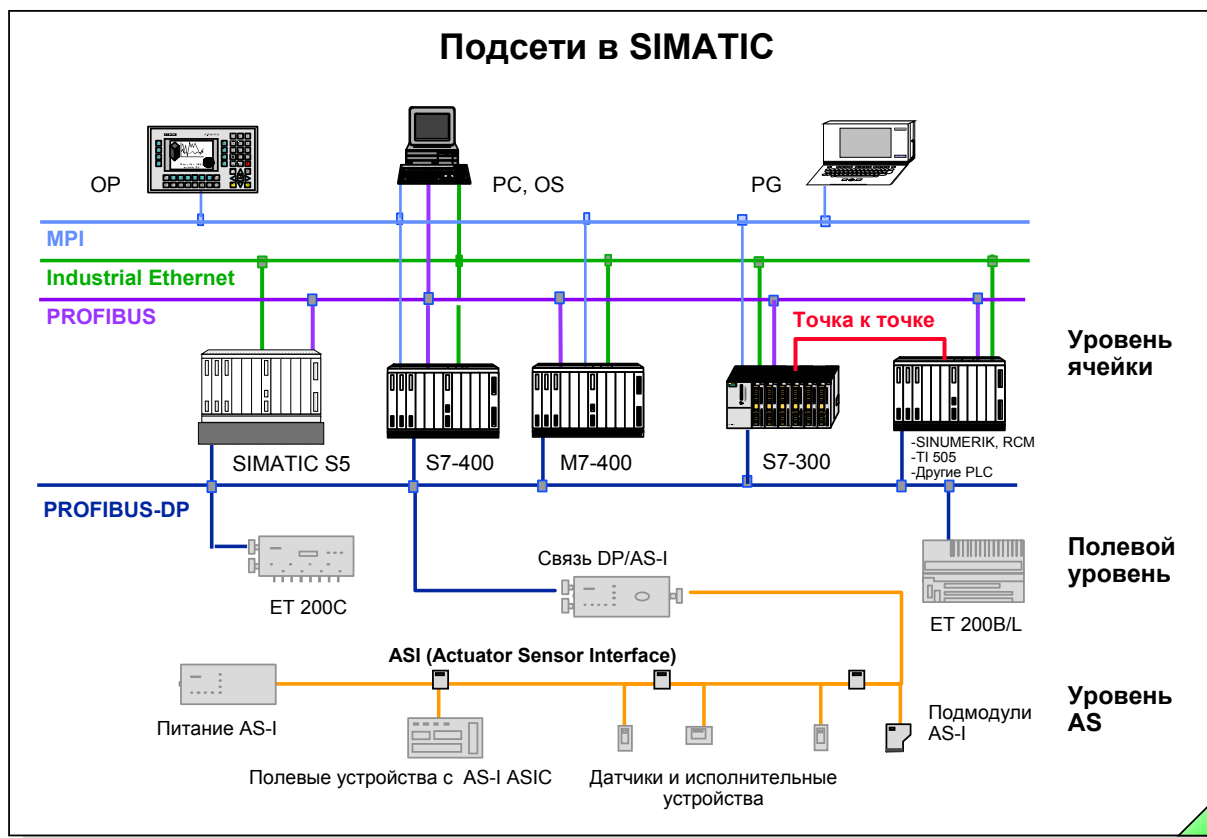
Каталог содержит необходимые Вам компоненты, например, подсети и станции и Вы можете вставить их по методу "drag and drop".

Конфигурирование станции

Когда Вы вставили станции, Вы можете дважды кликнуть на прямоугольник с именем станции и открыть утилиту "Hardware Configuration". Вы используете это, чтобы установить, например, MPI-адрес и подключение к подсети.

Глобальные данные

Кликните мышью подсеть MPI (выделите ее) и правой кнопкой мыши вызовите контекстное меню и выберите опцию "Define Global Data". Затем Вы создаете таблицу глобальных данных как делали это прежде.

**SIMATIC S7**

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_16E.17Information and Training Center
Knowledge for Automation**Обзор**

Чтобы удовлетворить различные требования связи на уровне ячеек (некритичные по времени) и промышленном, полевом уровне (field level) - (критичные по времени) SIEMENS предлагает следующие подсети.

MPI

Подсеть MPI разработана для использования на уровне ячеек ("cell level"). MPI - многоточечный интерфейс в SIMATIC S7, M7 и C7.

MPI - это, в основном, интерфейс с PG, то есть он разрабатывался для соединения с PG (для запуска и тестирования) и панелями оператора OP (HMI- интерфейс). Подсеть MPI может, тем не менее, использоваться также для сети с небольшим количеством CPU.

Industrial Ethernet

Industrial Ethernet - сеть для управления предприятием и на уровне ячеек в SIMATIC- открытой, не зависимой от изготовителей системе связи.

Industrial Ethernet разработан для некритичных по времени передаче больших объемов данных и предоставляет средства доступа для удаленных сетей.

PROFIBUS

PROFIBUS - сеть на уровне ячеек и полевом уровне в SIMATIC- открытой, не зависимой от изготовителей системе связи. Имеются две версии:

- PROFIBUS - для некритичной по времени связи между равными, интеллектуальными узлами на уровне ячеек.
- PROFIBUS DP - полевая шина для критичного по времени, циклического обмена данными между интеллектуальными устройствами (мастерами) и полевыми устройствами.

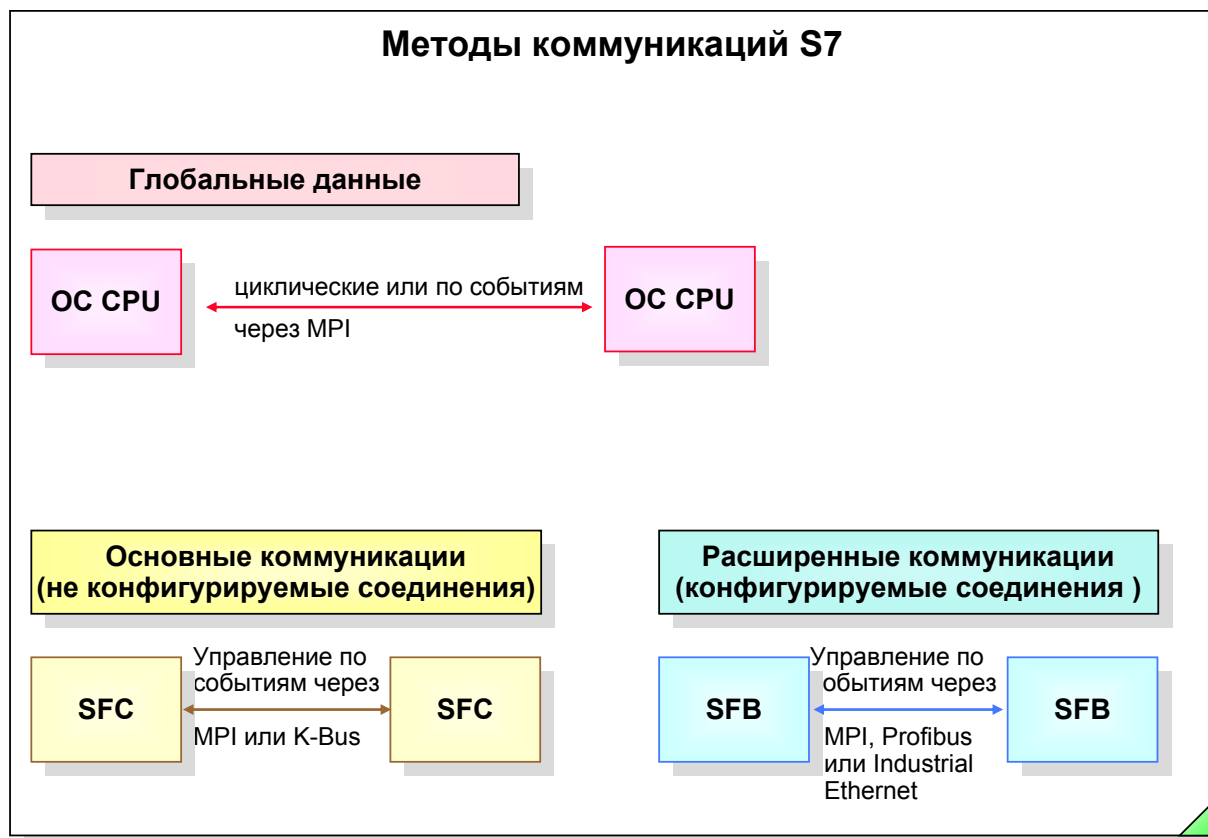
PtP Connection

Соединения "Point-to-point" (точка-к-точке) преимущественно используются для некритичного по времени взаимнообмена данными между двумя станциями или для соединения станции с такими устройствами, как например, панели OP, принтеры, сканеры штрихового кода, считыватели магнитных карт.

AS Interface

AS интерфейс (actuator/sensor) является подсетью для самого низкого уровня в системе автоматизации. Он позволяет связать в единую информационную структуру датчики, исполнительные механизмы и систему контроллеров.

Методы коммуникаций S7



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_16E.18Information and Training Center
Knowledge for Automation

Глобальные данные Обмен данными не программируется, а конфигурируется в таблице глобальных данных. Для обмена с использованием глобальных данных не требуется ресурса коммуникаций CPU.

Этот метод связи позволяет без программирования выполнять циклический обмен данными между CPU через интерфейс MPI. Данные обмениваются в контрольной точке цикла сканирования, когда обновлено отображение процесса. В S7-400 обмен данными может также использовать SFC. Глобальные данные могут быть входами, выходами, меркерами, таймерами, счетчиками и областями блоков данных.

Связь не программируется, но конфигурируется посредством глобальной таблицы данных. Ни одно из соединений в CPU не должны использоваться для глобальной связи данных.

Основные коммуникации

Этот метод связи может использоваться во всех CPU S7-300/400 для передачи данных через подсеть MPI или внутри станции по K-шине. Системные функции (SFC), например X_SEND на стороне передачи и X_RCV на стороне приемника, вызываются в пользовательской программе.

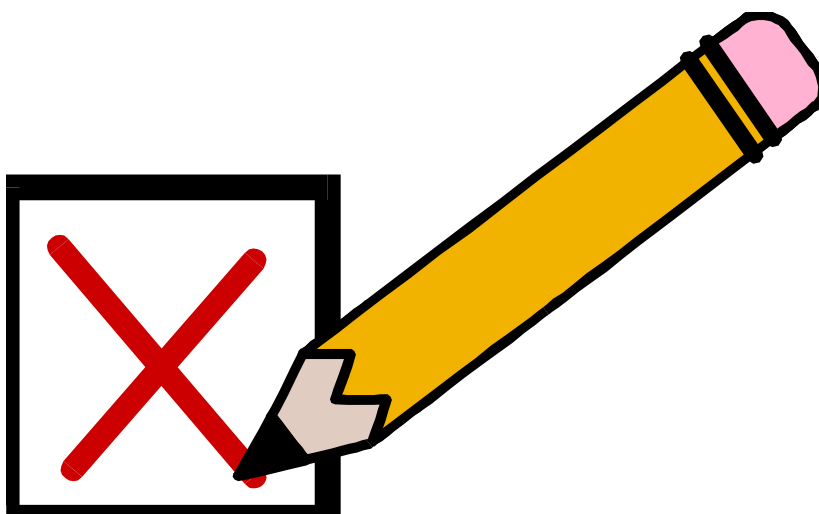
Максимальная объем пользовательских данных - 76 байтов.

Когда вызывается системная функция, соединение с партнером связи устанавливается и очищается динамически. В CPU требуется одно свободное соединение.

Расширенные коммуникации

Этот метод коммуникаций можно использовать в CPU S7-400. Может быть передано до 64 кб данных через любую подсеть (MPI, Profibus, Industrial Ethernet). Метод использует системные функциональные блоки (SFB), которые также допускают связь с квитированием. Данные могут быть также введены или прочитаны из S7-300 (блоки PUT/GET). Вы можете не только передать данные, но также выполнять на партнере связи управляющие функции, подобно останову или запуску. Для связи этим методом необходимы сконфигурированные соединения (таблица соединений) Эти соединения устанавливаются при полном перезапуске станции и обычно остаются в силе. Для этого метода необходимы свободные соединения на CPU необходимы для этого.

Решения (Вариант А)



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

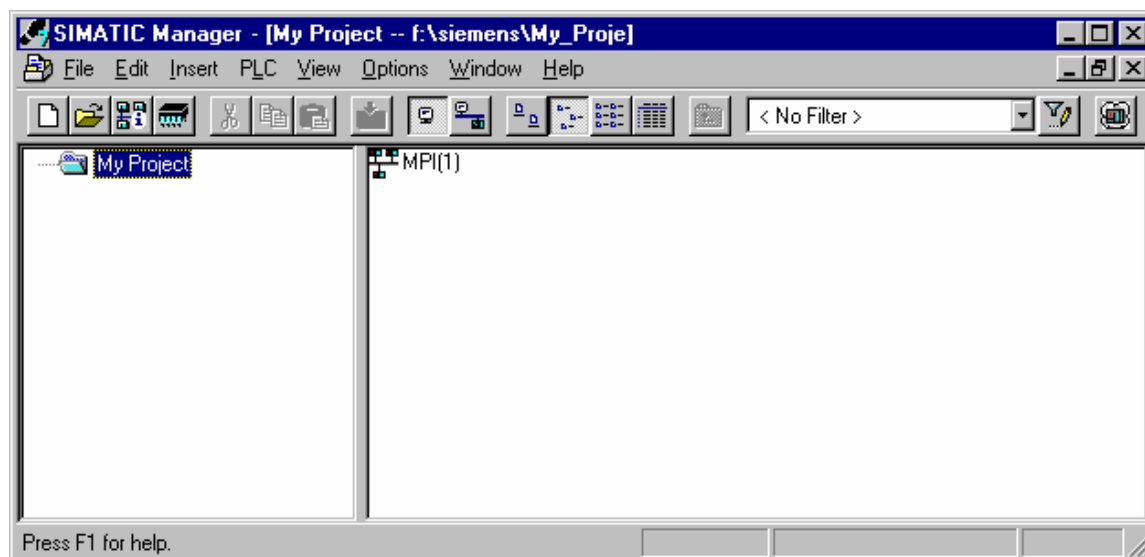
Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.1Information and Training Center
Knowledge for Automation

Содержание

Стр

Упражнения для главы "SIMATIC Manager"	2-5
Упражнения для главы «Редактирование блоков»	6-13
Упражнения для главы «Логические операции»	14-15
Упражнения для главы «Цифровые операции»	16-19
Упражнения для главы «Символика»	20
Упражнения для главы «Функции тестирования»	21-25
Упражнения для главы «Хранение данных в блоках»	26-27
Упражнения для главы «Функции и функциональные блоки»	28-33
Упражнения для главы «Устранение дефектов»	34-40
Упражнения для главы «Конфигурация аппаратуры и концепция памяти»	41-42
Упражнения для главы «Организационные блоки»	43-46
Упражнения для главы «Обработка аналоговых величин»	47-50
Упражнения для главы «Документирование, сохранение, архивация»	51
Упражнения для главы «Связь через MPI»	52-54

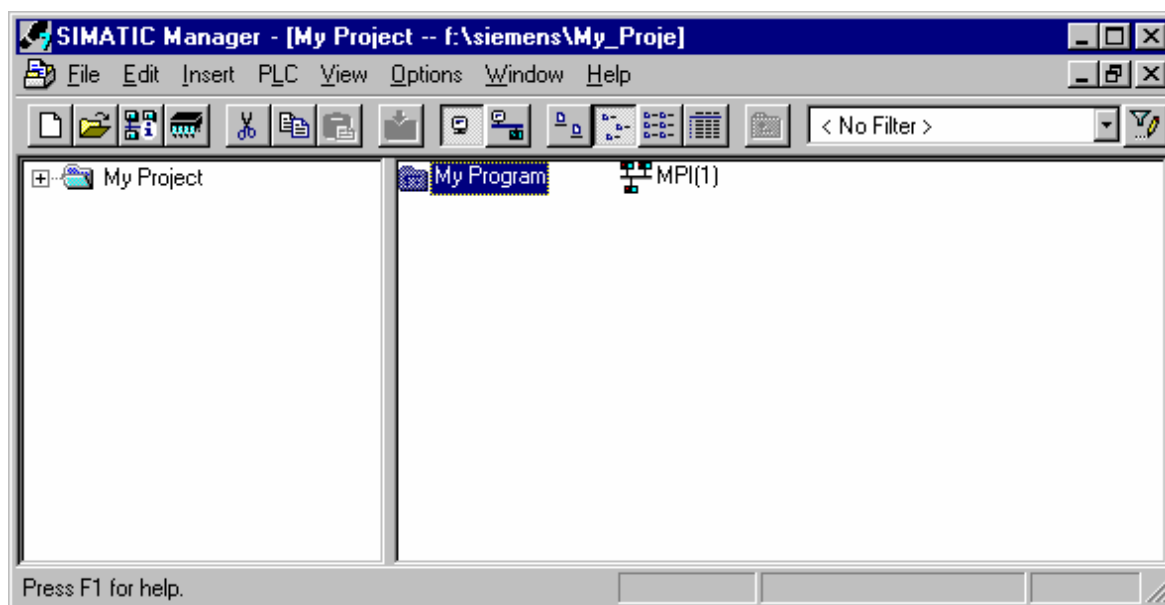
Упражнение: Создание проекта

**SIMATIC S7**

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.2Information and Training Center
Knowledge for Automation**Примечание**

Результат упражнения показан на рисунке

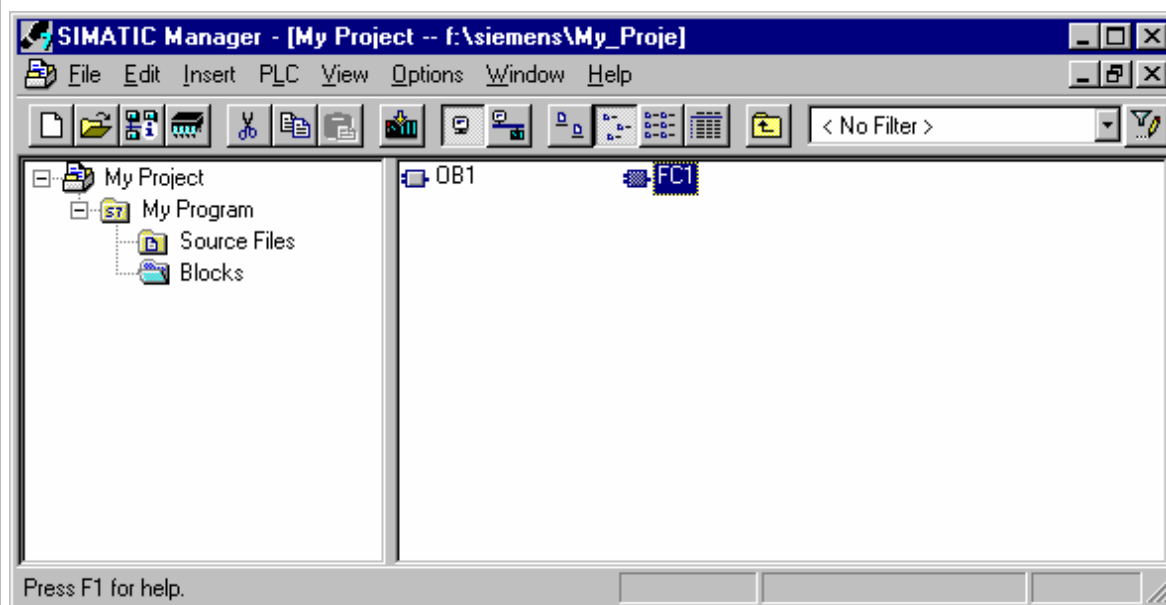
Упражнение : Вставка S7- программы**SIMATIC S7**

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.3Information and Training Center
Knowledge for Automation**Примечание**

Результат упражнения показан на рисунке

Упражнение: Вставка S7- блока



SIMATIC S7

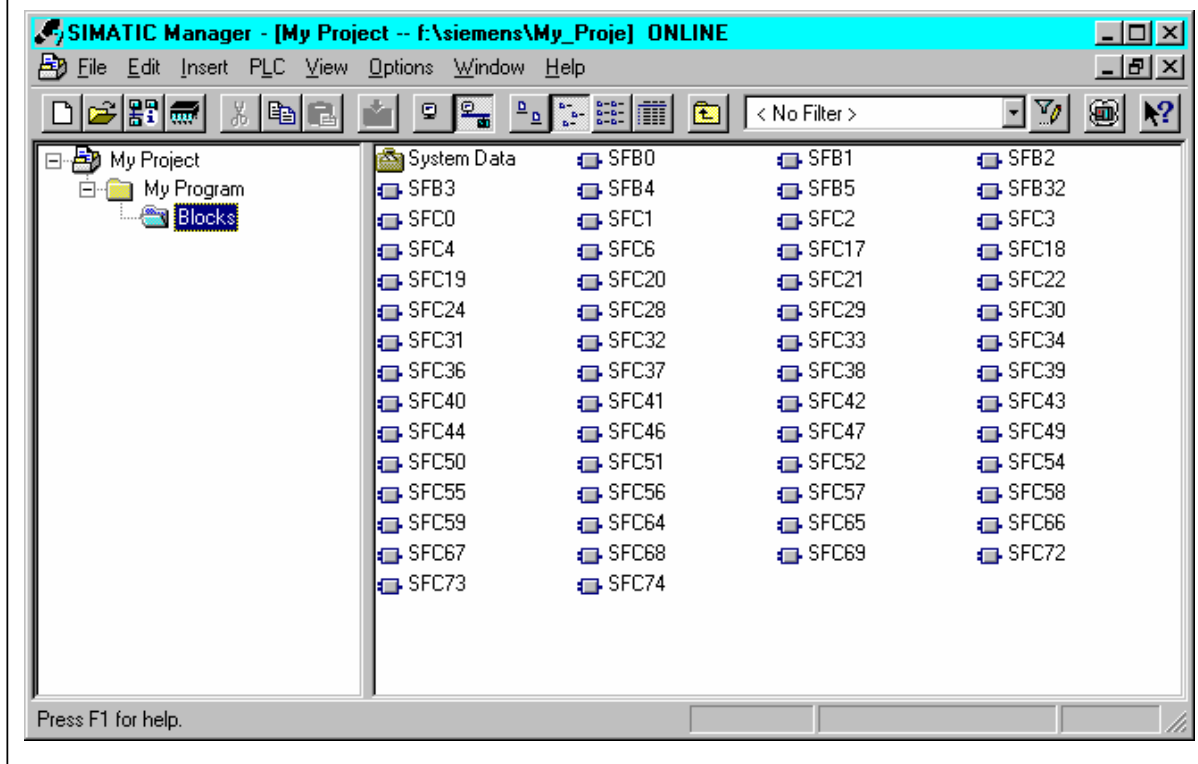
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.4Information and Training Center
Knowledge for Automation

Примечание

Результат упражнения показан на рисунке

Упражнение : Сброс памяти CPU



SIMATIC S7

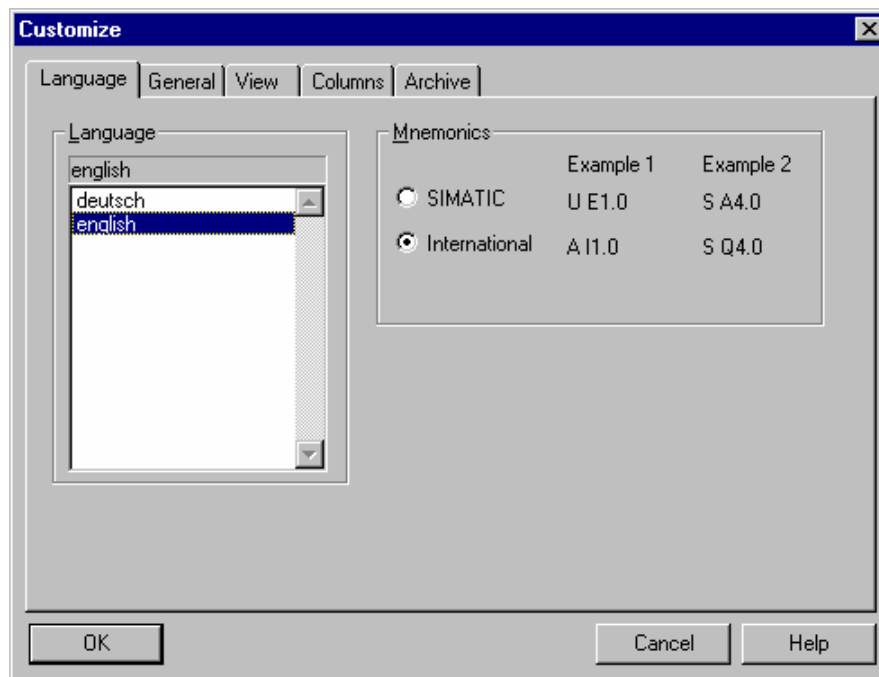
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.5Information and Training Center
Knowledge for Automation

Примечание

Результат упражнения показан на рисунке

Упражнение : Выбор мнемоники



SIMATIC S7

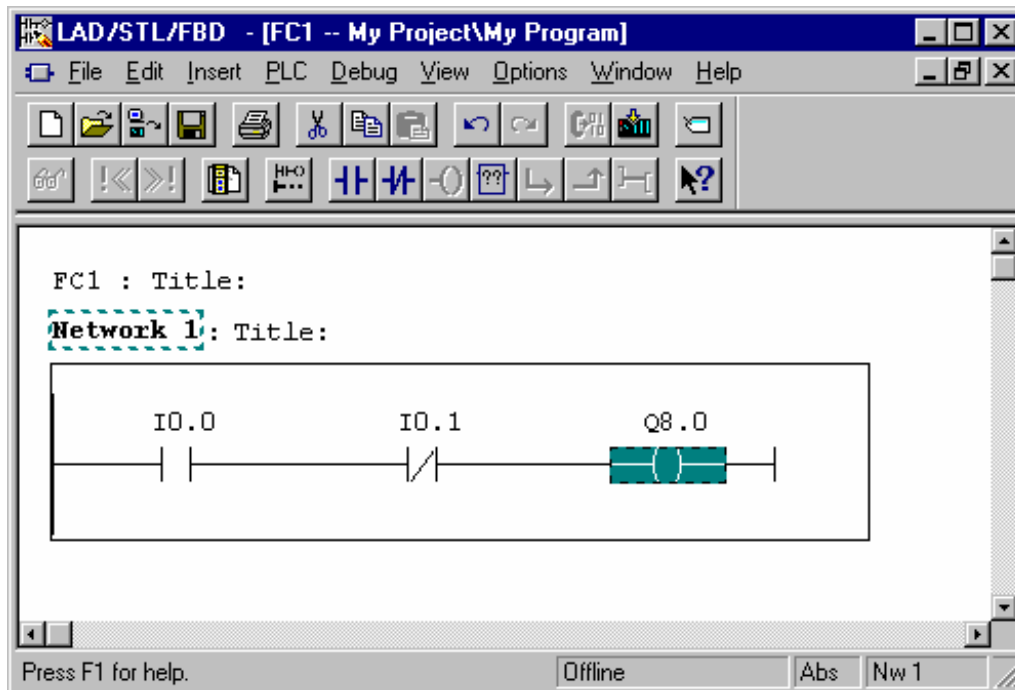
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.6Information and Training Center
Knowledge for Automation

Примечание

Результат упражнения показан на рисунке

Упражнение : Открытие и редактирование FC 1



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.7

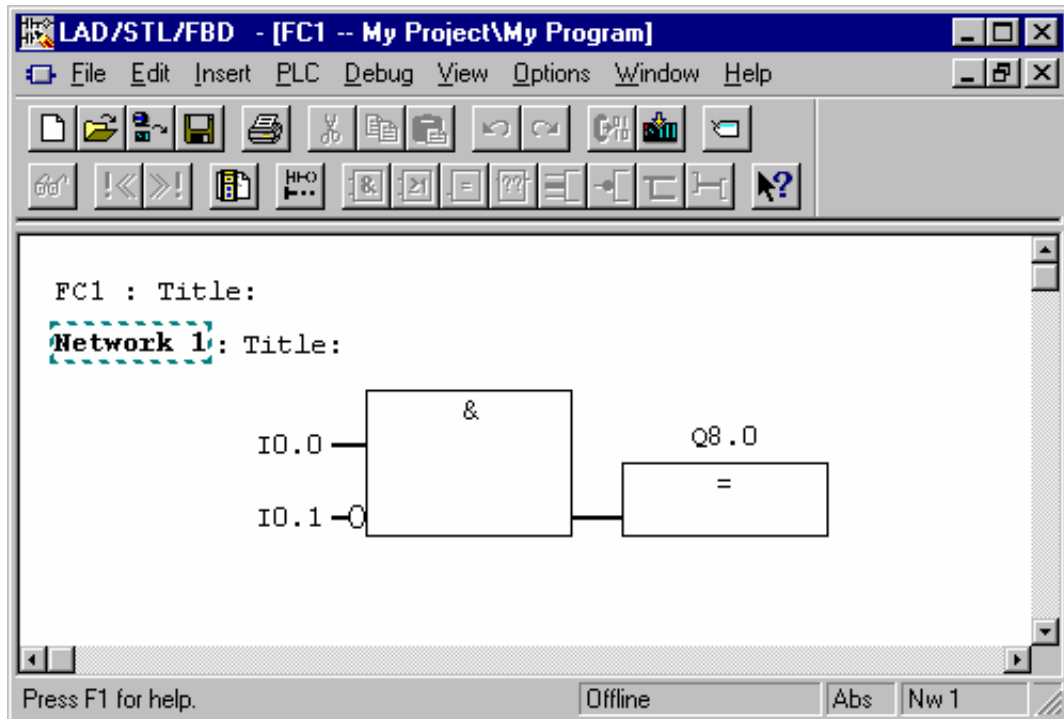


Information and Training Center
Knowledge for Automation

Примечание

Результат упражнения показан на рисунке (для учебного стенда с 16-канальными модулями).

Упражнение : Изменение языка программирования



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.8

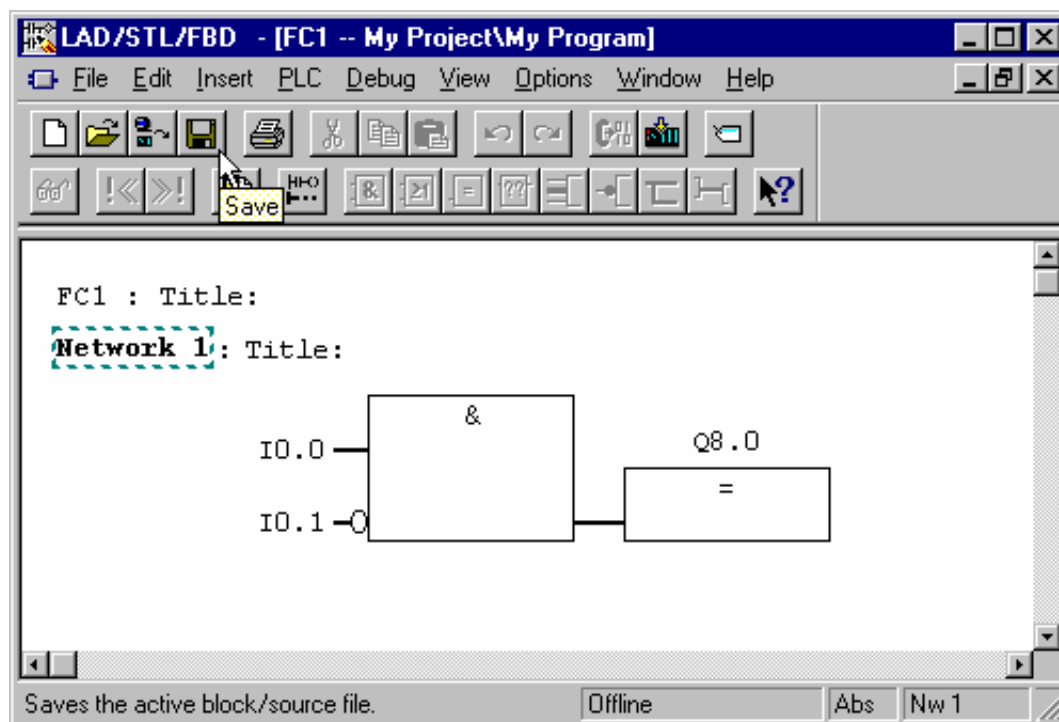


Information and Training Center
Knowledge for Automation

Примечание

Результат упражнения показан на рисунке (для учебного стенда с 16-канальными модулями).

Упражнение : Сохранение FC 1



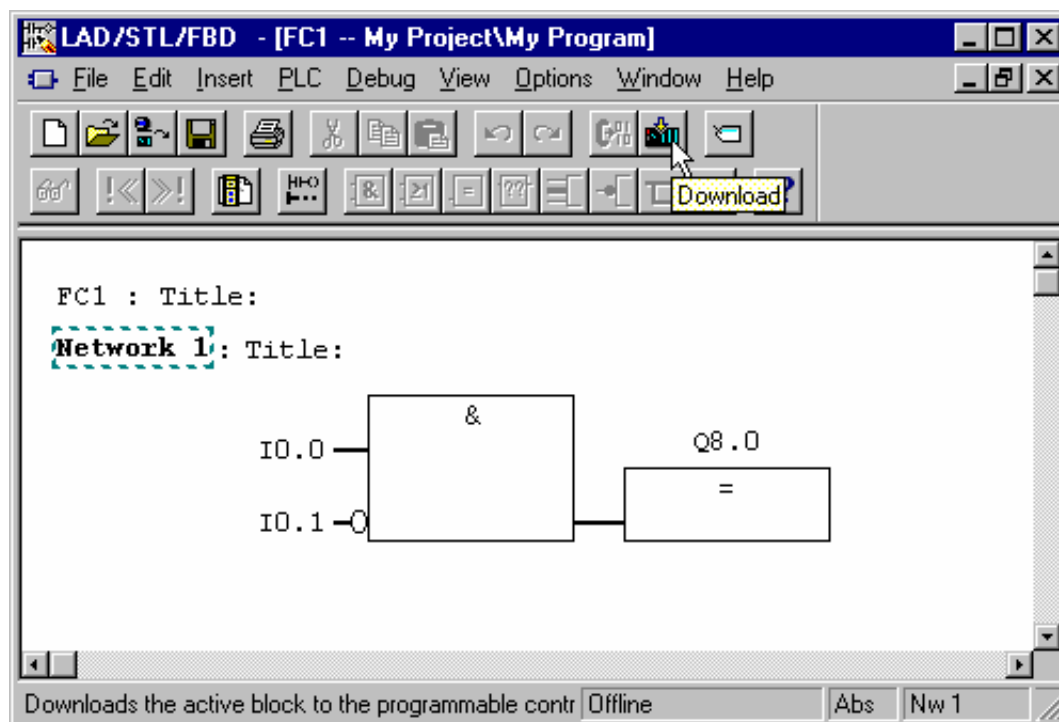
SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.9



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение : Загрузка блока в PLC

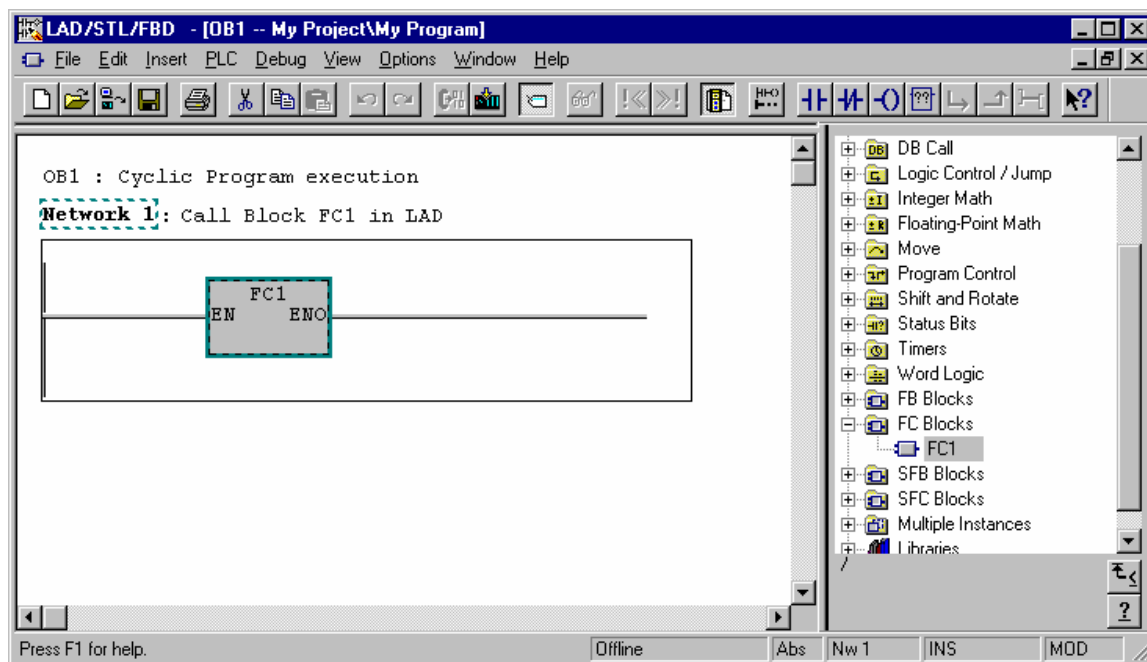


SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.10Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение : Вызов FC 1 в OB 1



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.11

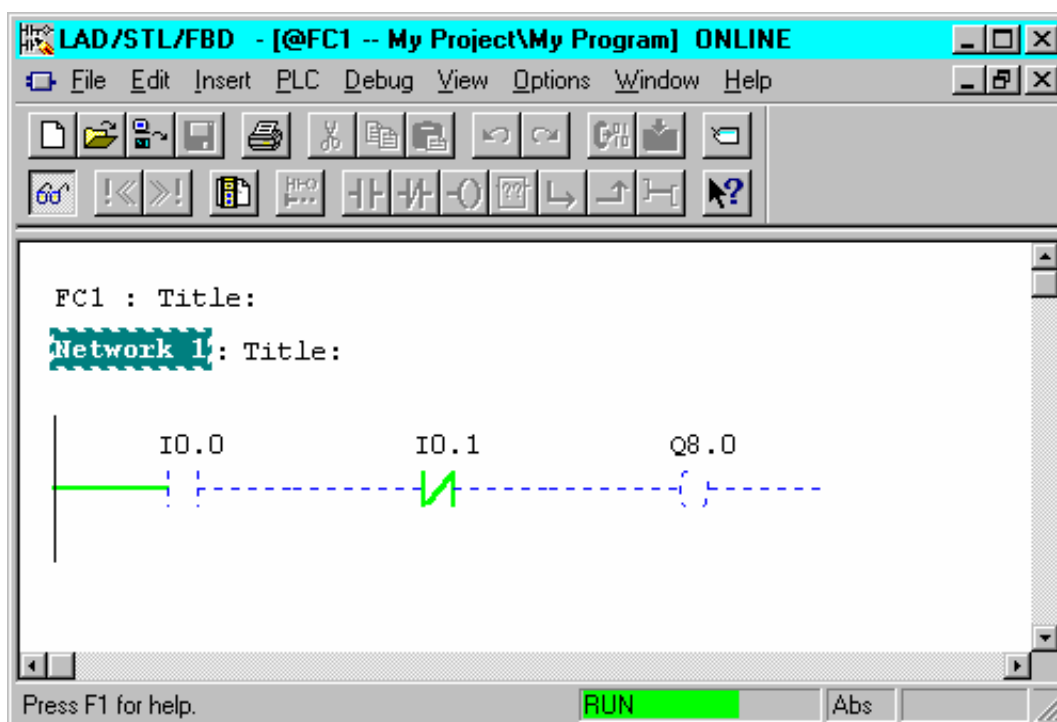


Information and Training Center
Knowledge for Automation

Примечание

Результат упражнения показан на рисунке

Упражнение : Проверка FC 1 (в LAD)

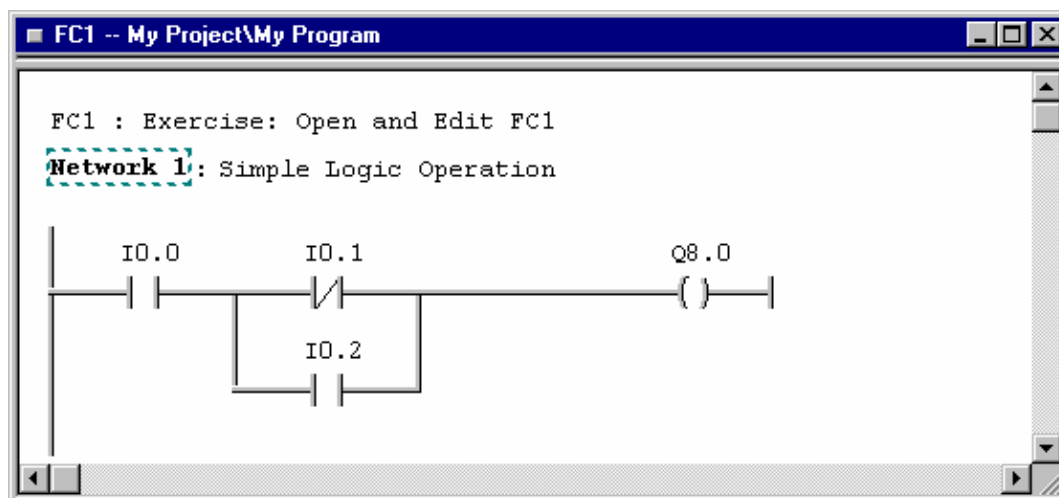


SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.12Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение : Расширение программы в блоке FC 1



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

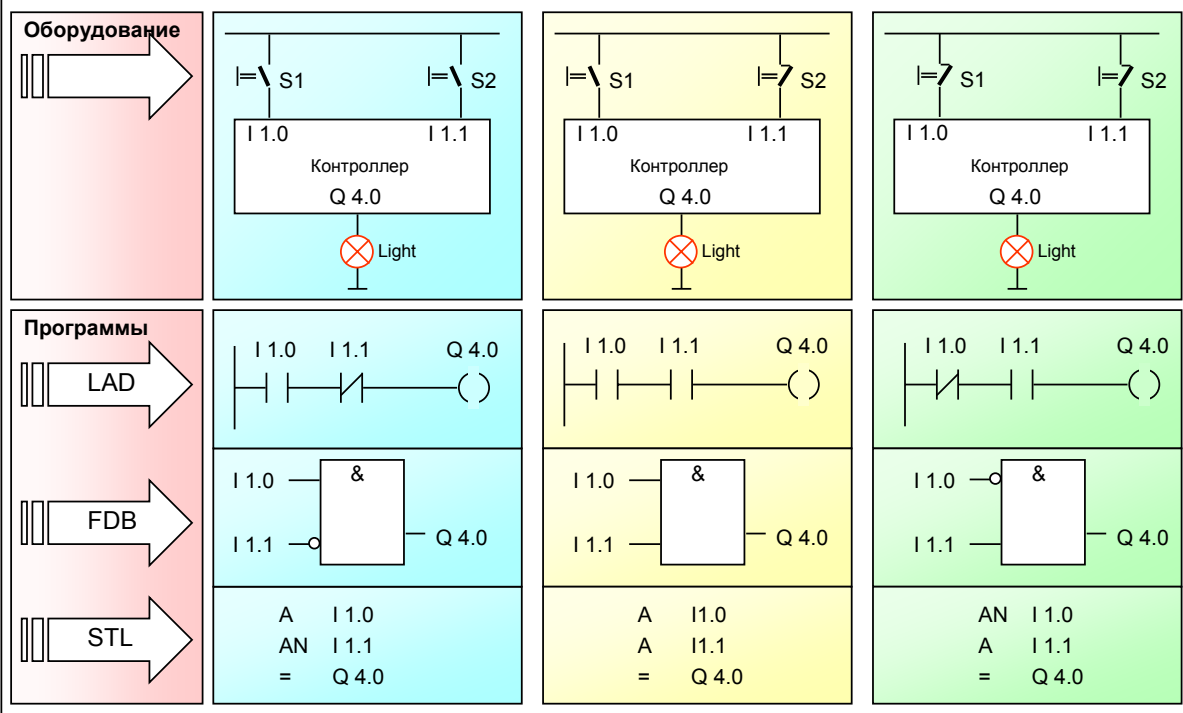
Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.13



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение: Нормально замкнутые и нормально разомкнутые контакты

Задание: Во всех трех примерах свет должен включаться, когда S1 активизируется и S2 не активизирован!



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.14



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение

Выполните программу приведенную выше для проверки следующей функции: Если ключ S1 включен и ключ S2 не включен, светодиод должен быть включен во всех трех случаях.

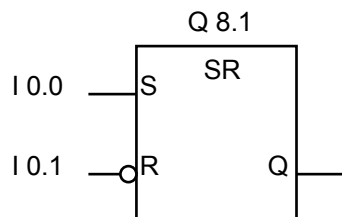
Примечание!

Термины "нормально открытый контакт" и "нормально замкнутый контакт" have different meanings depending on whether they are used in the process hardware context or as symbols in the software. Допускают различные значения в зависимости от того, используются ли они в контексте аппаратных средств или как символы в программном обеспечении.

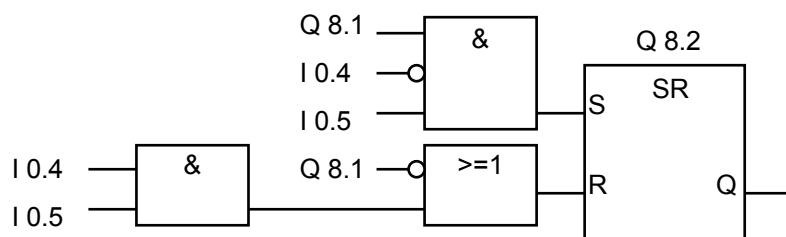
Упражнение: Программа для установки разлива (Секция режима)

FC15: Упражнение: Program for a Bottling Plant (Mode Section)

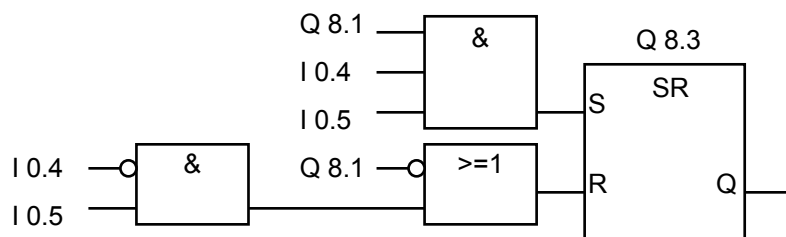
Network 1: Plant On/Off (Установка вкл. / выкл.)



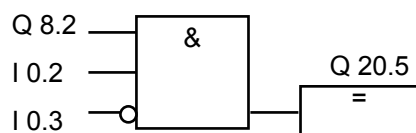
Network 2: Manual Mode (Ручной режим)



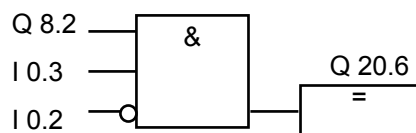
Network 3: Automatic Mode (Автоматический режим)

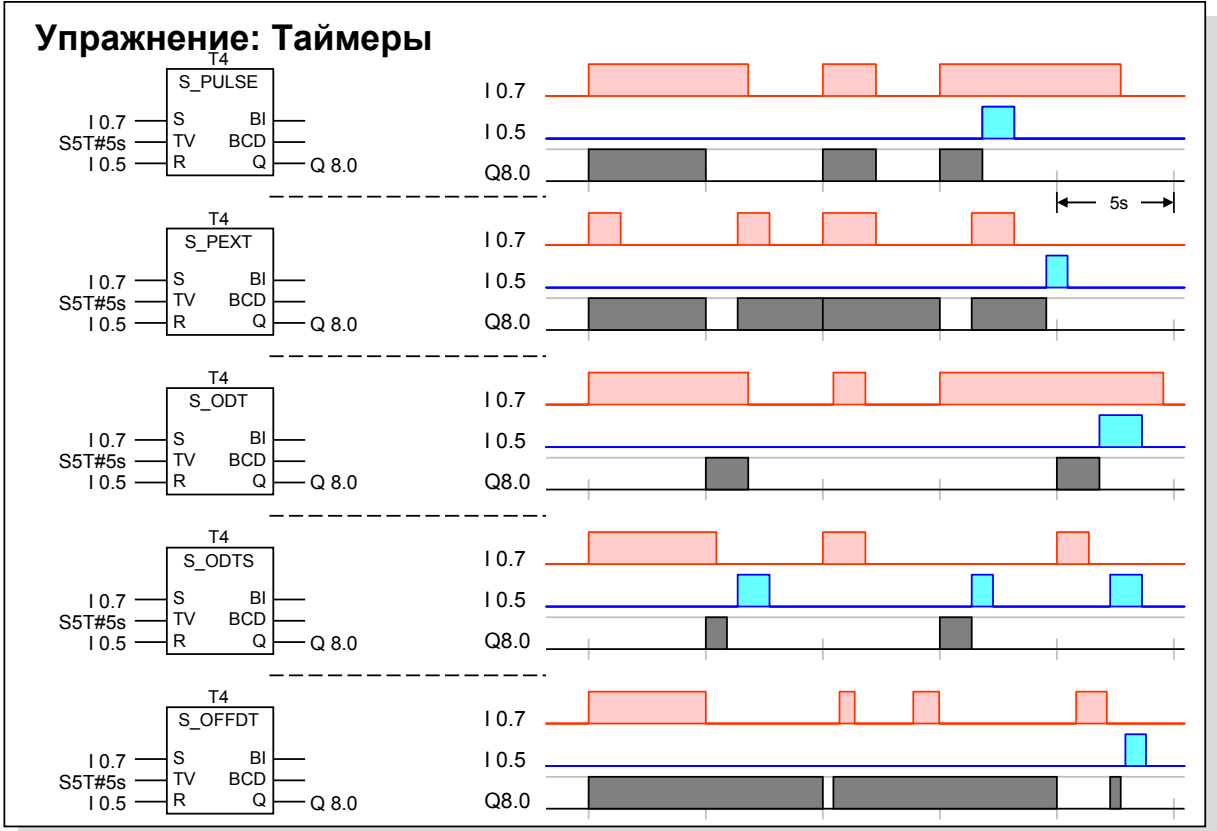


Network 4: Conveyor forward (Jog mode) - Конвейер вперед (режим движения)



Network 5: Conveyor backward (Jog mode) - Конвейер назад (режим движения)





SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.16



Information and Training Center
Knowledge for Automation

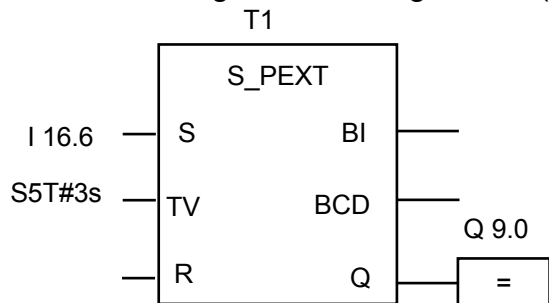
Примечание

Результат упражнения приведен на рисунке

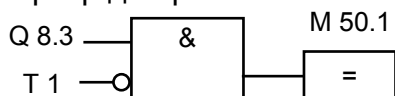
Упражнение: Программа для линии разлива (Заполнение и счет)

FC16: Упражнение: Program for a Bottling Plant (Filling Cycle)

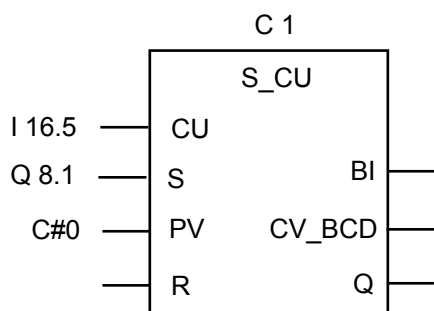
Network 1: Filling time for filling bottles (время наполнения бутылки)



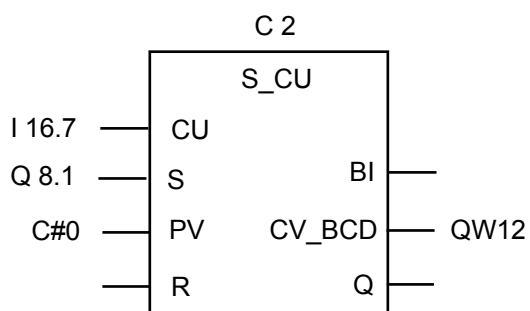
Network 2: Auxiliary memory marker for conveyor operation in automatic mode (Внешний маркер для работы конвейера в автоматическом режиме)



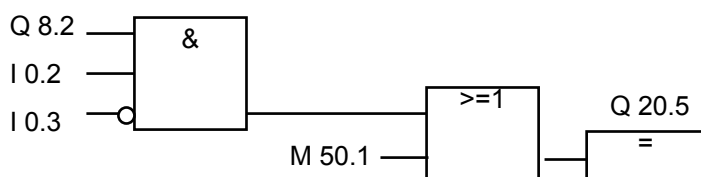
Network 3: Число пустых бутылок



Network 4: Число полных бутылок



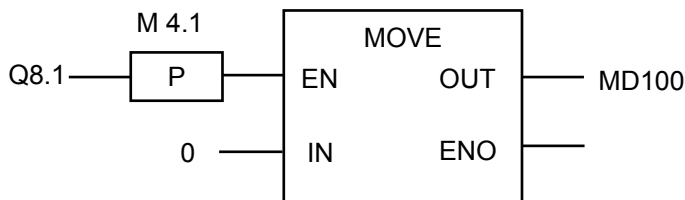
Измененный сегмент Network 4 для FC 15: Конвейер движется вперед



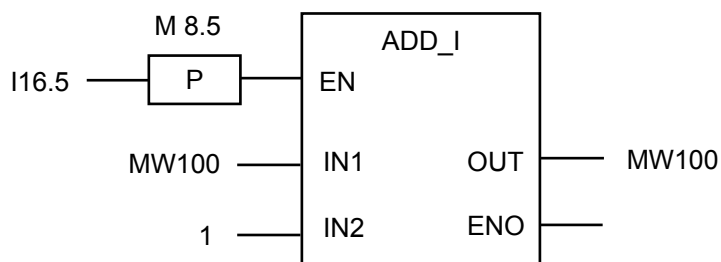
Упражнение: Программа для линии разлива (Подсчет продукции)

FC18: Упражнение: Программа для линии разлива (Подсчет продукции)

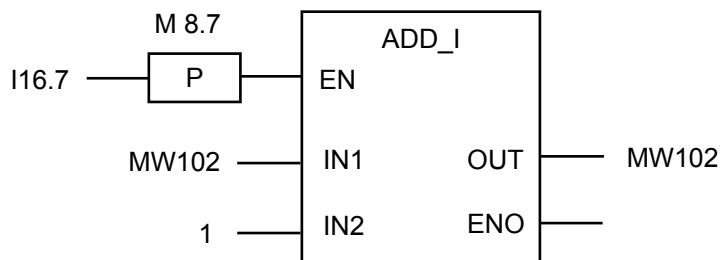
Network 1: Delete memory words if Plant On (Очистка слова при включении установки)



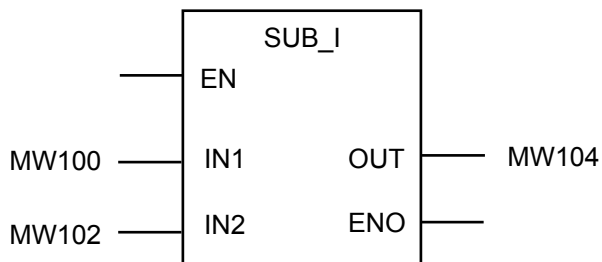
Network 2: Count empty bottles (Подсчет пустых бутылок)



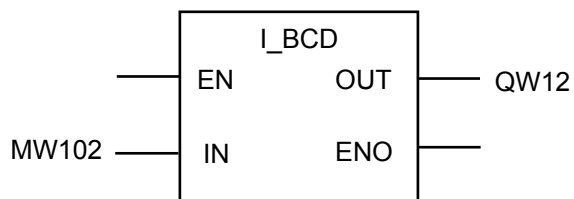
Network 3: Count full bottles (Подсчет полных бутылок)



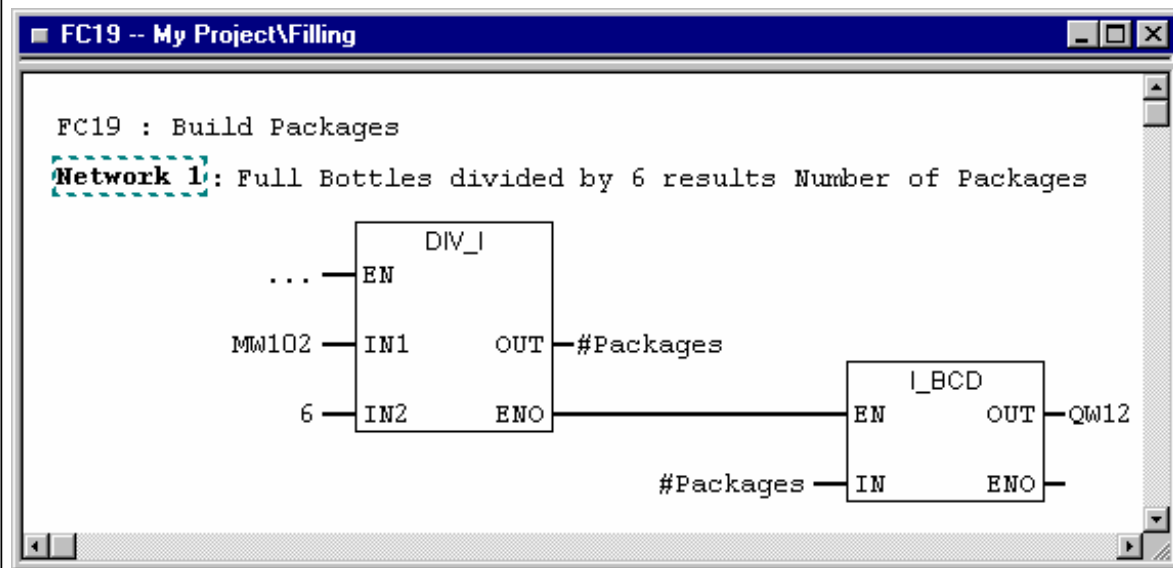
Network 4: Calculate number of broken bottles (Вычисление числа брака)



Network 5: Display number of full bottles (Вывод числа полных бутылок)



Упражнение : Программа для линии разлива (Число упаковок)

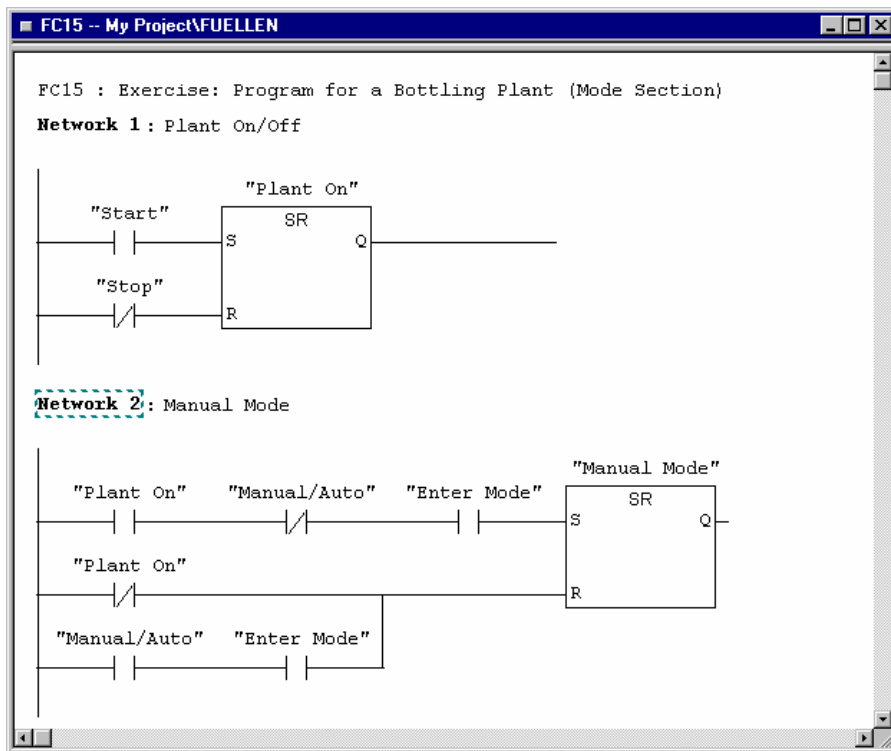


SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.19Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение: Создание символьной таблицы для FC 15



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.20



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение: Функция „Monitoring and Modifying Variables“, (наблюдение и изменение переменных)

VAT1 -- Pro1_16\My Program					
Address	Symbol	Symbol Comment	Monitor Format	Monitor Value	Modify
I	16.0	"LB1"	Light Barrier LB1	BIN	
I	16.1	"S1"	Switch at Location 1	BIN	
I	16.2	"S2"	Switch at Location 2	BIN	
I	16.3	"S3"	Switch at Location 3	BIN	
I	16.4	"S4"	Switch at final assembly	BIN	
I	16.5	"INI1"	Proximity Switch 1	BIN	
I	16.6	"INI2"	Proximity Switch 2	BIN	
I	16.7	"INI3"	Proximity Switch 3	BIN	
Q	20.1	"H1"	LED at Location 1	BIN	
Q	20.2	"H2"	LED at Location 2	BIN	
Q	20.3	"H3"	LED at Location 3	BIN	
Q	20.4	"H4"	LED at final assembly	BIN	
Q	20.5	"K1_CONVR"	Conveyor operation to right	BIN	
Q	20.6	"K2_CONVL"	Conveyor operation to left	BIN	
Q	20.7	"HORN"	Horn	BIN	

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.21



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение: Изменение переменных в режиме Stop

Var - VAT1

Table Edit Insert PLC Variable View Options Window Help

Set Trigger...Ctrl+R

MonitorCtrl+F7

ModifyCtrl+F9

Update Monitor ValuesF7

Activate Modify ValuesF9

Enable Peripheral OutputsShift+F9

Display Force ValuesF2

Force

Stop Forcing

Modify Value as CommentF8

VAT1 -- Mein Projekt\Mein Programm ONLINE

Address	Symbol	Monitor	Format	Monitor Value	Modify Value
PQW	4	---	HEX		W#16#FFFF
PQW	6	---	HEX		W#16#CAFE

Toggles 'disable output' of the peripheral outputs on/off. Enables 'Active:INSONLINEdit3 / 1



Упражнение: Использование точек включения для изменения переменных функции

Define Trigger

Monitor Trigger Point

- ☒ Start of cycle
- ☐ End of cycle
- ☐ Transition to STOP

Monitor Trigger Frequency

- ☐ Once
- ☒ Every cycle

Modify Trigger Point

- ☒ Start of cycle
- ☐ End of cycle
- ☐ Transition to STOP

Modify Trigger Frequency

- ☐ Once
- ☒ Every cycle

OK Cancel Help

Дополнительная сеть в OB 1 программы "My Program"

Network 1: Exercise: Setting the Trigger while using the "Modify" Function



SIMATIC S7

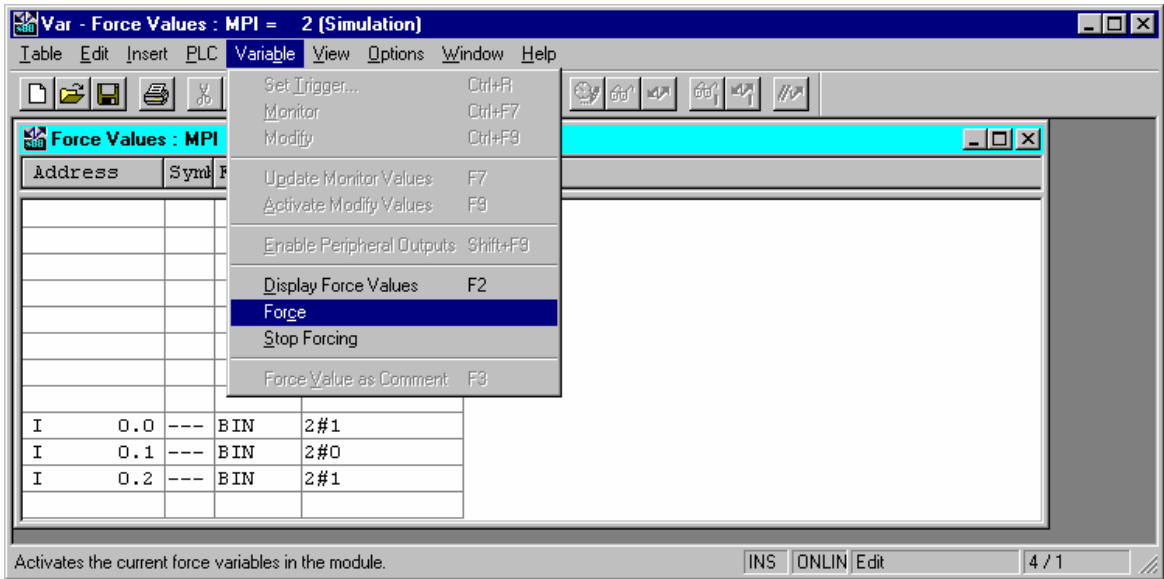
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.23

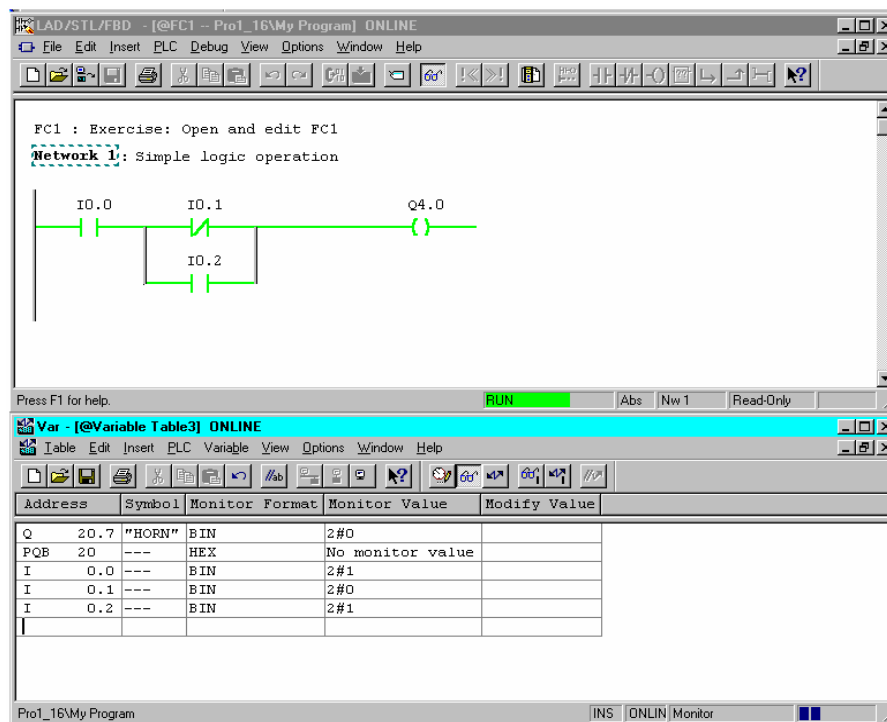


Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение: Forcing (принудительное управление выходами)



Упражнение: Объединение состояния программы и наблюдения переменной



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.25

Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение: Программа установки разливки - хранение данных (1)

Address	Name	Type	Initial Value	Comment
0.0		STRUCT		
+0.0	empty	INT	0	
+2.0	full	INT	0	
+4.0	broken	INT	0	
=6.0		END_STRUCT		

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.26Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение: Программа установки разливки - хранение данных (2)

SIMATIC S7

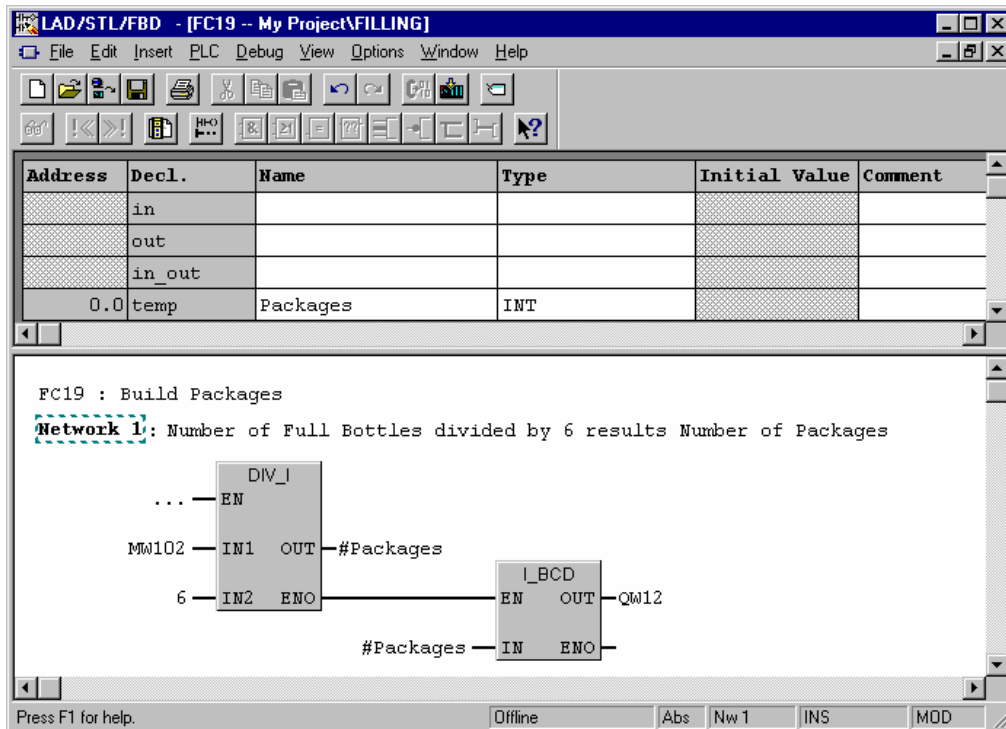
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.27



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение: Использование локальных переменных



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.28

Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение: Редактирование FC с назначаемыми параметрами

LAD/STL/FBD - [FC20 - My Project\FILLING]

File Edit Insert PLC Debug View Options Window Help

Address	Decl.	Name	Type	Initial Value	Comment
0.0	in	Disturbance_Input	BOOL		
0.1	in	Acknowledge	BOOL		
0.2	in	Flash_Frequency	BOOL		
2.0	out	Edge_Marker	BOOL		
2.1	out	Display	BOOL		
4.0	in_out	Report_Memory	BOOL		
	temp				

FC20 : Editing a Parameter-assignable FC

Network 1: Report Memory

#Acknowledge

#Disturbance_Input

#Report_Memory

#Edge_Marker

#Disturbance_Input

RS

S


#Flash_Frequency

#Display

Press F1 for help. Offline Abs INS MOD

SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.29

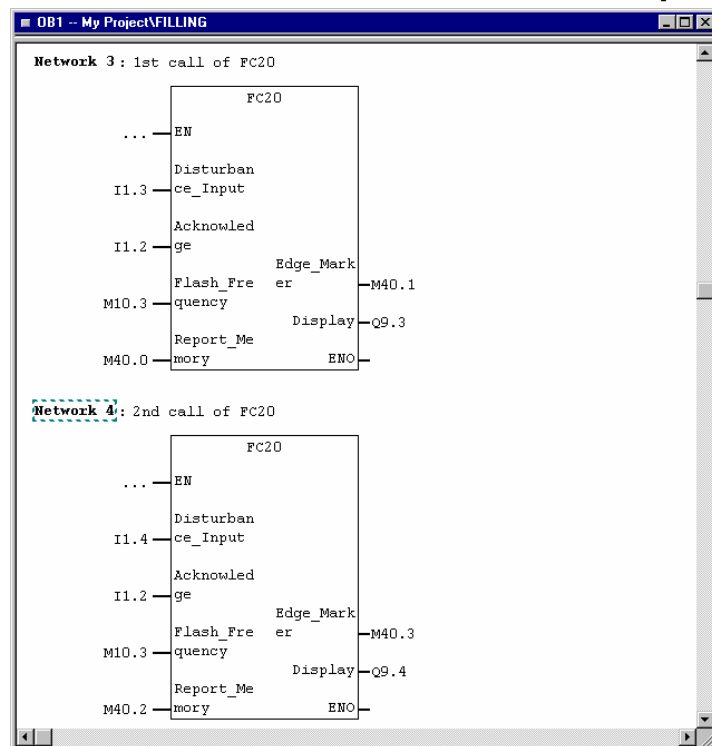
Information and Training Center
Knowledge for Automation

Training Center
for Automation and Drives

Стр. 17 - 29 / 54

ST-7PRO1
Решения (Вариант А)

Упражнение : Вызов FC с назначаемыми параметрами



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.30



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение: Редактирование функционального блока

LAD/STL/FBD - [FB20 -- My Project\FILLING]

File Edit Insert PLC Debug View Options Window Help

Address

Decl.

Name

Type

Initial Value

Comment

0.0	in	Disturbance_Input	BOOL	FALSE	
0.1	in	Acknowledge	BOOL	FALSE	
0.2	in	Flash_frequency	BOOL	FALSE	
2.0	out	Display	BOOL	FALSE	
		in_out			
4.0	stat	Edge_Marker	BOOL	FALSE	
4.1	stat	Report_Memory	BOOL	FALSE	

FB20 : Editing a Function Block

Network 1: Report Function

#Acknowledge

|

|

#Disturbance_Input

|

|

#Report_Memory

|

|

#Report_Memory

|

|

#Edge_Marker

|

(P)

#Disturbance_Input

|

|

#Report_Memory

|

|

#Flash_frequency

|

|

#Display

|

()

Press F1 for help.

Offline

Abs

INS

MOD

SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.31

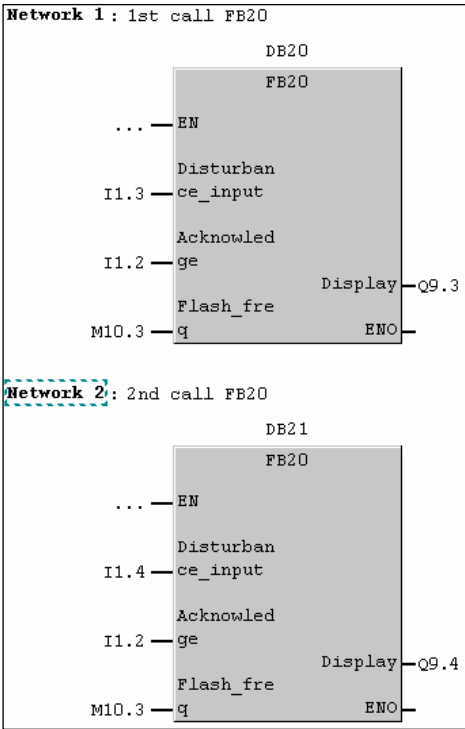
Information and Training Center
Knowledge for Automation

Training Center
for Automation and Drives

Стр. 17 - 31 / 54

ST-7PRO1
Решения (Вариант А)

Упражнение: Вызов функционального блока и его тестирование



Упражнение: Распознавание типов переменных

Address	Decl.	Name	Type	Initial Value	Comment
0.0	in	Number_1	WORD	W#16#0	
2.0	in	Number_2	WORD	W#16#0	
4.0	out	Result	WORD	W#16#0	
	in_out				
6.0	stat	Max_value	INT	0	
0.0	temp	Intermediate_result	INT		

Команда	ТИПЫ ПЕРЕМЕННЫХ					
	Глоб.	Локал.	Абсолют.	Символич.	Временн.	Статич.
L #Number_1		X		X		
L #Number_2		X		X		
T #Max_value		X		X		X
L #Intermediate_result		X		X	X	
L "Number_1"	X			X		
T MW 40	X		X			
T #Number_2		X		X		X

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.33Information and Training Center
Knowledge for Automation

Вопрос

Что некорректно в команде T#Number_2 ?

Number_2 определен как входной параметр и таким образом доступен только для чтения

Упражнение: Поиск и устранение ошибок, вызывающих режим Stop

Ошибка	Местонахождение	Неправильно -> Правильно
1	OB 1, Network 5	CALL FC <u>30</u> -> CALL FC <u>23</u>
2	FC 23, Network 2	T DB <u>4</u> .DBW 2 -> T DB <u>5</u> .DBW 2
3	FC 23, Network 3	T DB5.DBW <u>40</u> -> T DB5.DBW <u>4</u>
4	FC 20, Network 1	L PIW <u>362</u> -> L PIW <u>352</u> (L PIW <u>304</u>)

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.34Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение: Неполадки, связанные с I и В стеками

Вопросы	Ошибка 1	Ошибка 2	Ошибка 3
В каком блоке и в какой инструкции произошла ошибка?	FC 100, NW 2 BTI	FC 101, NW 2 OPN DB[MW 30]	FC 102, NW 2
В чем причина ошибки?	Ошибка преобразования BCD	Неправильный номер блока прит OPN DB	ошибка доступа к периферии, запись
Какие блоки выполнялись вплоть до ошибки?	OB 1, FC 100	OB 1, FC 101	OB 1, FC 102
Какие величины были в аккумуляторах на момент ошибки?	Ассu 1: 8A Ассu 2: 5	Ассu 1: 80 Ассu 2: 5	Ассu 1: 4868 Ассu 2: CAFE
Почему ошибка произошла?	Не допустимое значение BCD в Ассu 1	Неверный номер DB в MW 30	Неверный адрес периферии
Какие блоки данных были открытыми?	DB 104	---	---

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.35



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение: Устранение логических программных ошибок

Ошибка	Местонахождение	Неправильно -> Правильно
1	FC 15, Network 2	A Q 8.1 -> A Q 8.0
2	FC 15, Network 5	= Q 20.5 -> = Q 20.6
3	FC 16, Network 1	A I 16.1 -> A I 16.6
4	FC 20, Network 2	„>R“ -> „<R“
5	FC 19, Network 1	L 0 -> L 6

SIMATIC S7

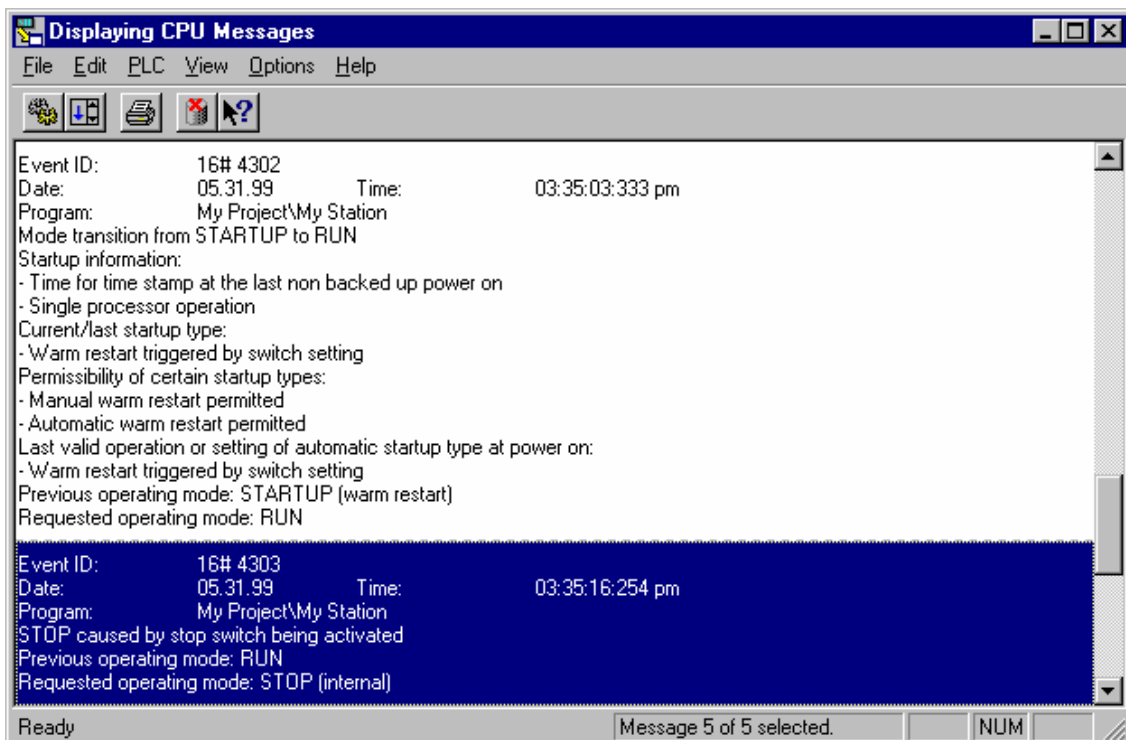
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.36



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение: Включение диагностических сообщений



SIMATIC S7

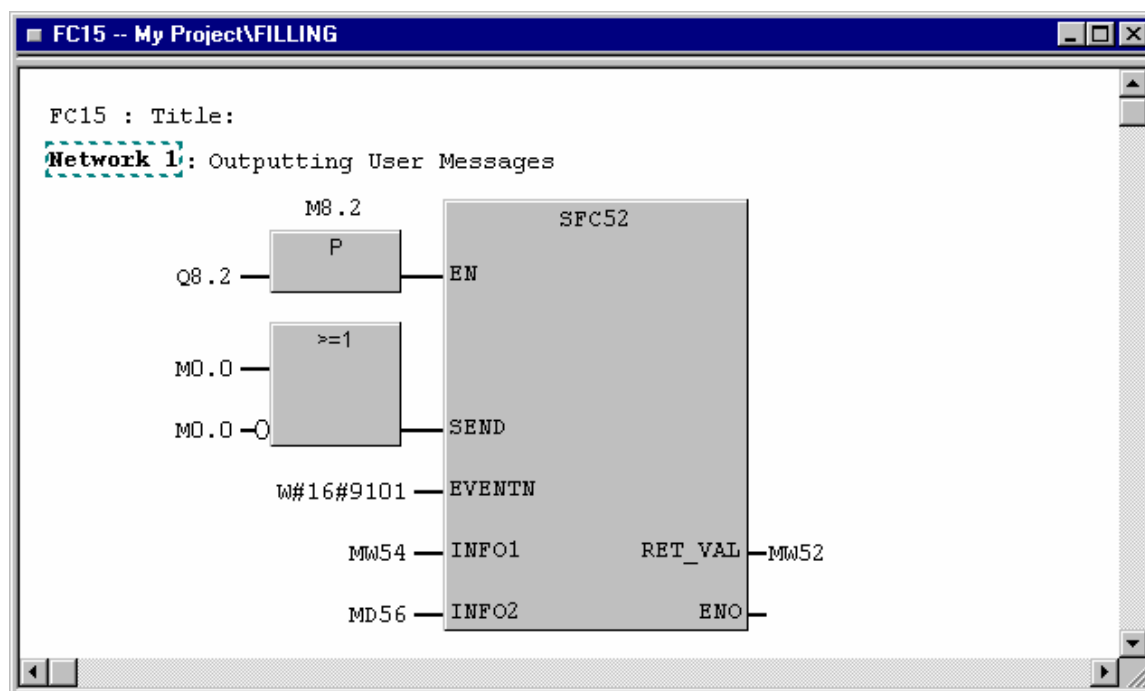
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
 File: PRO1_17E.37



Information and Training Center
 Knowledge for Automation

Упражнение: Вывод пользовательских сообщений



SIMATIC S7

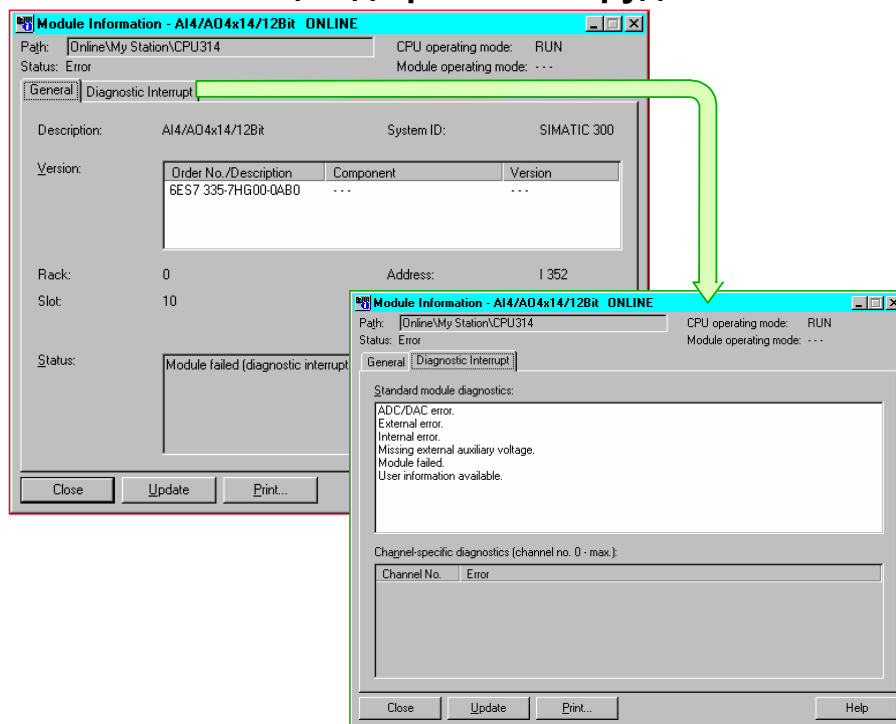
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.38



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение: Разрешение диагностических прерываний и имитация дефектов оборудования



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.39



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение : Считывание системной информации

Module Information - CPU314 ONLINE

Path: My project\filling CPU operating mode: RUN
Status: OK No force job.

Time System

Performance Data

Communication

Stacks

General

Diagnostic Buffer

Memory

Scan Cycle Time

Assignment:
(sizes in bytes)

6%

5%

	RAM Load Memory	EPROM Load Memory	Code Work Memory
Free	38.340	...	23.234
Used	2.620	...	1.342
Total	40.960	...	24.576

Compress

Details...

Close Update Print... Help

ONLINE

CPU operating mode: RUN
No force job.

Performance Data

Communication

Stacks

Diagnostic Buffer

Memory

Scan Cycle Time

150 ms

Configured maximum scan cycle time

Current / previous cycle time:


Longest cycle time:

1 ms 3 ms 4 ms

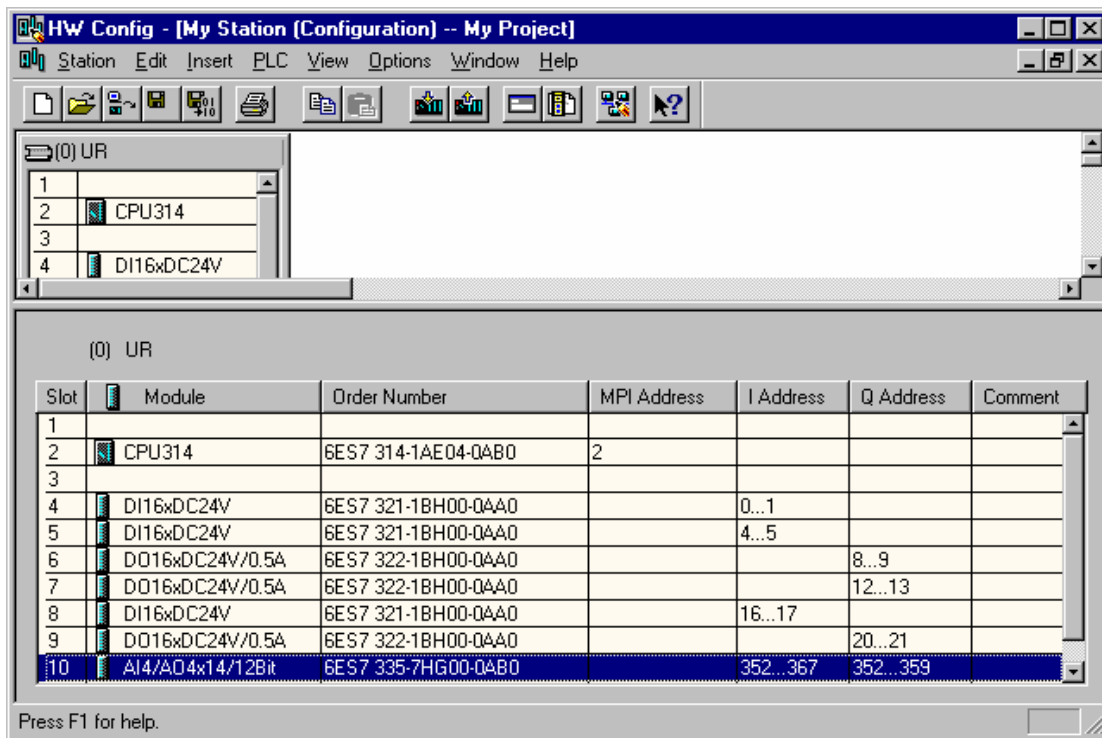
Close Update Print... Help

SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.40

 Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение: Чтение выхода и адаптация действующей конфигурации



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

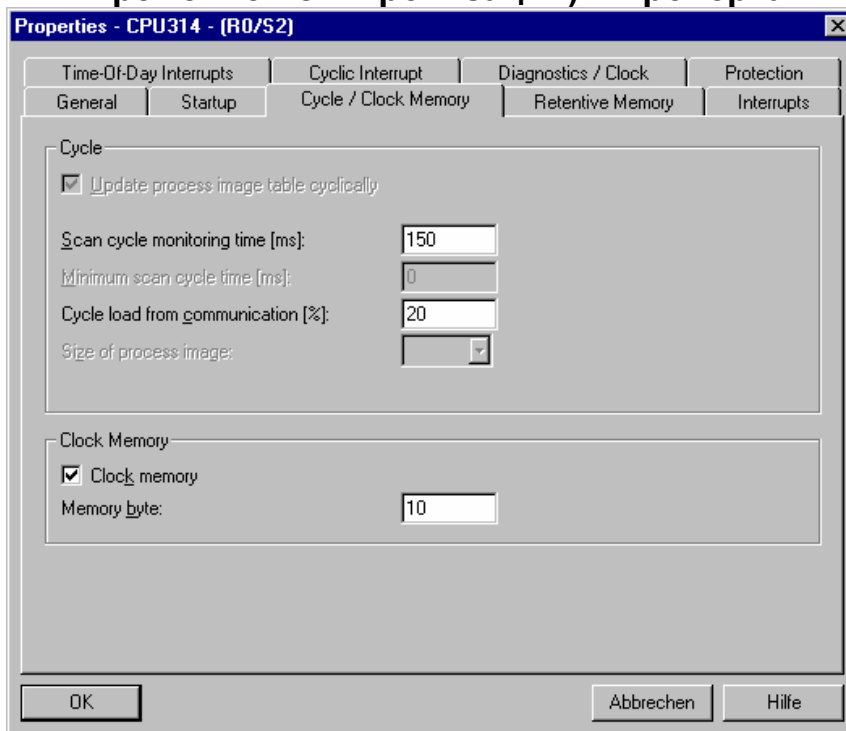
Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.41



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Примечание

Результат упражнения отображается на изображении. (для S7-300 с 16-канальными модулями).

Упражнение: Назначение параметра Clock Memory (байт временной синхронизации) и проверка

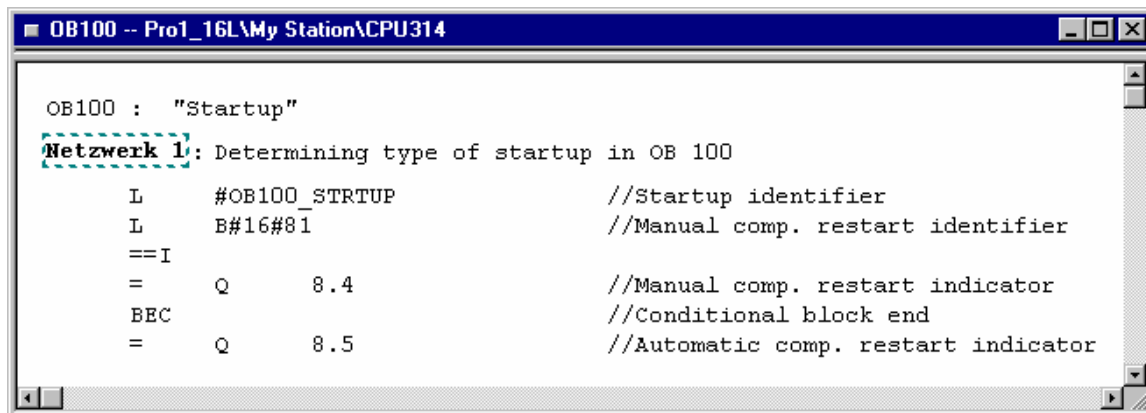
SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.42Information and Training Center
Knowledge for Automation**Примечание**

Результат упражнения отображается на изображении.

Упражнение: Определение типа старта в OB 100



```
OB100 : "Startup"
Netzwerk 1: Determining type of startup in OB 100
    L      #OB100_STRTUP           //Startup identifier
    L      B#16#81                //Manual comp. restart identifier
    ==I
    =      Q      8.4              //Manual comp. restart indicator
    BEC                                //Conditional block end
    =      Q      8.5              //Automatic comp. restart indicator
```

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.43Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение: Установка системного времени

Set Date and Time

Path: My Project\My Station\CPU314

Date and time on...

	PG/PC	Module
Time:	09 : 02 : 18 am	09 : 02 : 18 am
Date:	03 / 03 / 99	03 / 03 / 99

☒ Use settings from programming device / PC

Apply Cancel Help

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.44Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение: Создание мигания с помощью Cyclic Interrupt (циклического прерывания)

The screenshot displays the 'Properties - CPU314 - (R0/S2)' dialog box with the 'Cyclic Interrupt' tab selected. The table below shows the configuration for various OBs:

	Priority	Execution (ms)	Phase offset (ms)
OB30:	7	5000	0
OB31:	8	2000	0
OB32:	9	1000	0
OB33:	10	500	0
OB34:	11	200	0
OB35:	12	166	0
OB36:	13		
OB37:	14		
OB38:	15		

Below the table, the 'OB35 -- My Project\My Station\CPU314' window shows the ladder logic for 'Cyclic Interrupt' in Network 1:

```

OB35 : "Cyclic Interrupt"
Network 1: Exercise: Creating a Flashing Light with Cyclic Interrupt

      M35.0 ---> [ ] & [ ] =
    
```

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.45



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение: Написание программы для прерывания по времени дня

The screenshot displays the SIMATIC Manager interface for configuring a Time-of-Day Interrupt (OB10) on a CPU314. The main window is titled "Properties - CPU314 - (R0/S2)" and shows the "Time-Of-Day Interrupts" tab. A table lists the interrupt priorities for OB10 through OB17, all set to 2. The "OB10 -- My Project\My Station\CPU314" window shows the configuration for OB10, including the start date (01.06.99) and time (17:00:00). The "OB1 -- My Project\My Station\CPU314" window shows the ladder logic program for OB1, which is a "Main Program Sweep (Cycle)" that acknowledges the horn (I1.7) and resets the timer (Q20.7).

Properties - CPU314 - (R0/S2)

Priority	Active	Execution	Start date	Time
OB10:	2		01.06.99	17:00:00
OB11:	2			
OB12:	2			
OB13:	2			
OB14:	2			
OB15:	2			
OB16:	2			
OB17:	2			

OB10 -- My Project\My Station\CPU314

OB10 : "Time of Day Interrupt"

Network 1: Exercise: Writing a Program for a Time-of-Day Interrupt

```

Q20.7
|
|---> [ & ] ---> [ S ]
|
Q20.7

```

OB1 -- My Project\My Station\CPU314

OB1 : "Main Program Sweep (Cycle)"

Network 1: Acknowledge Horn

```

I1.7
|
|---> [ & ] ---> [ R ]
|
Q20.7

```

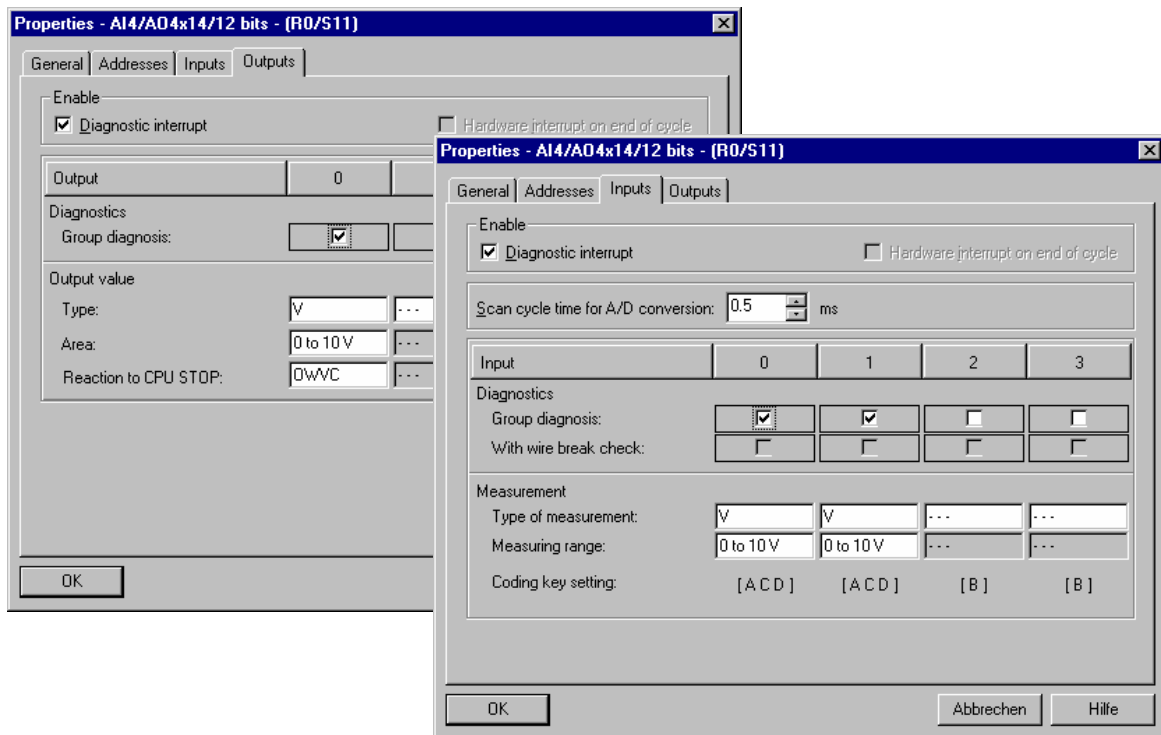
OK

SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.46

Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение: Назначение параметров аналоговому модулю SM335

**SIMATIC S7**

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.47Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение: Назначение параметров аналоговому модулю SM331

Properties - AI2x12 bits - (R0/S10)

General | Addresses | Inputs

Enable

☒ Diagnostic interrupt ☐ Hardware interrupt when limit value exceeded

Input 0 - 1

Diagnostics

Group diagnosis: ☒

With wire break check: ☐

Measurement

Type of measurement: V

Measuring range: +/- 10 V

Coding key setting: [B]

Integration Time 20 ms

Trigger for hardware interrupt Channel 0

Upper limit value:

Lower limit value:

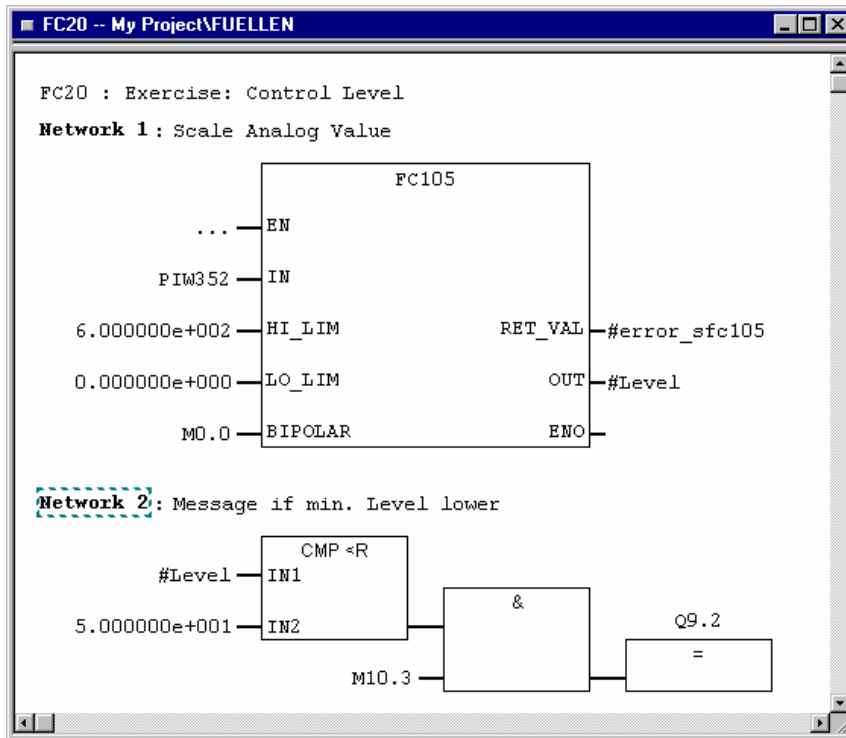
OK Abbrechen Hilfe

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.48Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение: Контроль уровня жидкости



SIMATIC S7

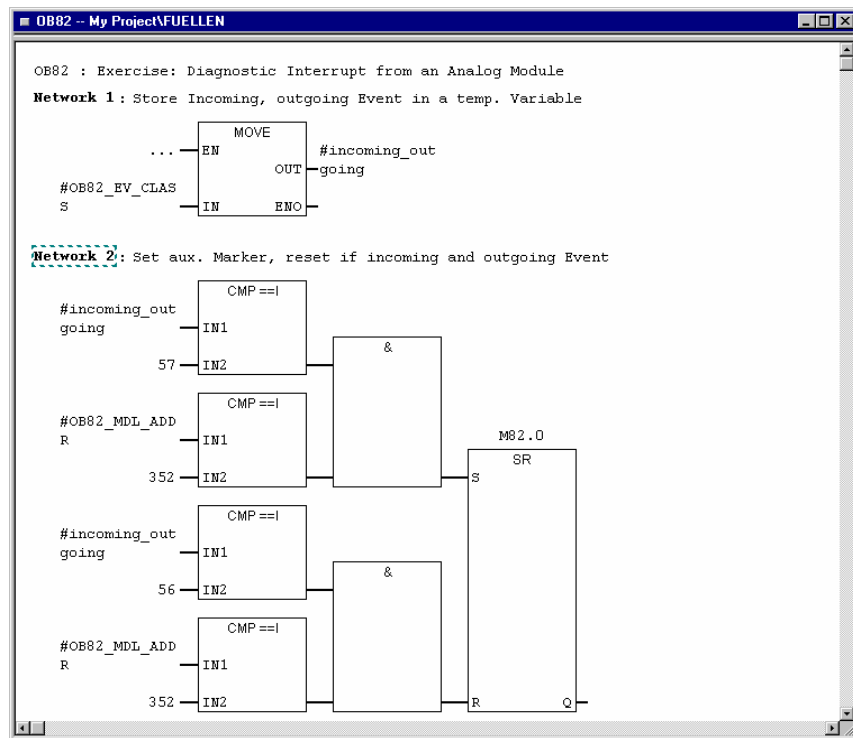
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.49



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение: Диагностическое прерывание от аналогового модуля



SIMATIC S7

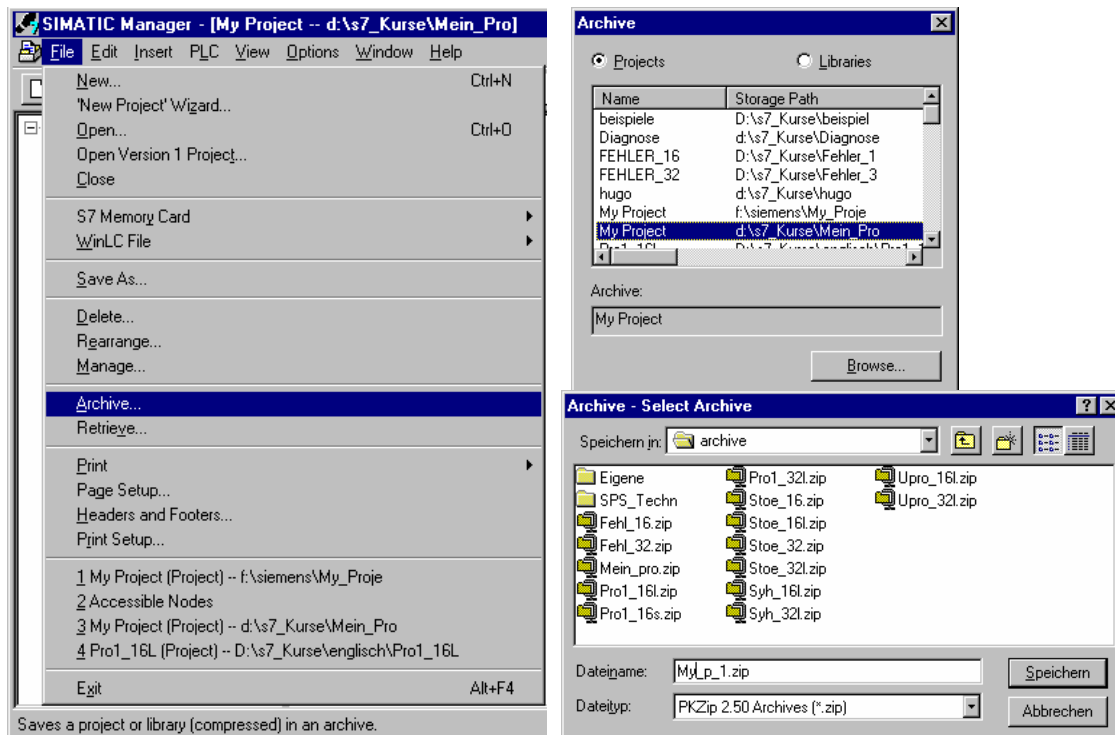
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.50



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение: Архивация проекта



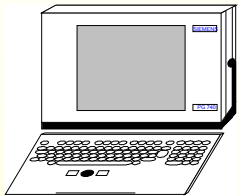
SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.51Information and Training Center
Knowledge for Automation


Упражнение: Подготовка к соединению

Учебное место 1



Узел No.:.....

Станция 1



CPU-MPI адрес: 2

Учебное место 2



Узел No.:.....

Станция 2



CPU-MPI адрес: 3

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.52



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение: Конфигурирование связи через глобальные данные

Press F1 for help.

	Global Data Identifier	AS1\ CPU314	AS2\ CPU314
1	GD 1.1.1	>IW4	QW12
2	GD 1.2.1	QW12	>IW4
3	GD		
4	GD		
5	GD		

Compiled - Phase 1 Offline

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.53



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Упражнение: Наблюдение переменных в различных станциях

Var - VAT1

Table Edit Insert PLC Variable View Options Window Help

Icons: [File] [Folder] [Save] [Print] [Cut] [Copy] [Paste] [Undo] [Redo] [Find] [Help] [Run] [Stop] [Refresh] [Zoom In] [Zoom Out] [Full Screen]

VAT1 -- GD_Communication\Station1\CPU314

Address	Symbol	Monitor Format	Monitor Value	Modify Value
IW 2	---	HEX		
QW 12	---	HEX		

VAT2 -- GD_Communication\Station2\CPU314

Address	Symbol	Monitor Format	Monitor Value	Modify Value
IW 2	---	HEX		
QW 12	---	HEX		

Press F1 for help. INS Edit 3 / 1

SIMATIC S7

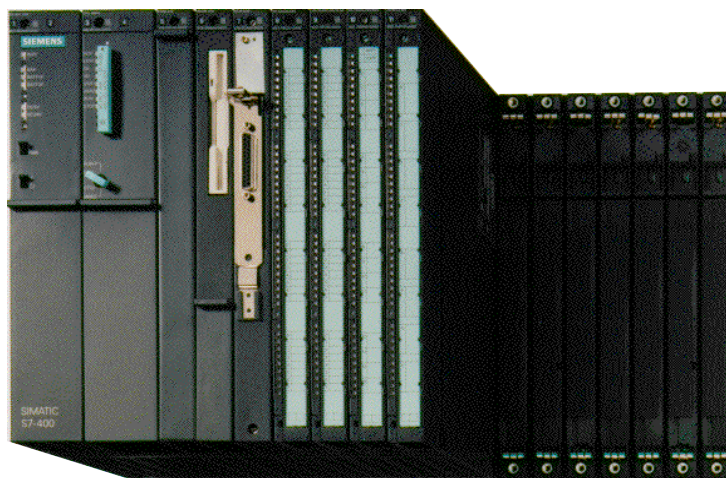
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_17E.54



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Приложение: особенности S7-400



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_18E.1



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Содержание

Стр.

Основные отличия от S7-300	2
CPU S7-300, технические данные, часть 1	3
CPU S7-300, технические данные, часть 2	4
CPU S7-400, технические данные, часть 1	5
CPU S7-400, технические данные, часть 2	6
Компоненты S7- 400	7
Стойки S7-400	8
Параметры модуля: логический адрес	9
Параметры CPU : запуск	10
Параметры CPU : прерывания	11
Параметры CPU : локальные данные	12
Конфигурирование многопроцессорной работы.....	13
SFC 35 для синхронизации много процессорной работы.....	14
Прерывание при удалении и установке модулей.....	15

Основные отличия от S7-300

- ☐ Большая память и больше объемы I/Q/M/T/C
- ☐ Избирательная адресация модулей входов/выходов
- ☐ Возможно подключение к корзинам расширения (EU) S5 и использование S5 - модулей CP/IP
- ☐ Больше системных функций, например, SFB для коммуникаций
- ☐ Размер блока до 64 кб и большое количество DB
- ☐ Полный перезапуск и теплый ("warm") рестарт
- ☐ Сравнение заданной и текущей конфигурации при старте
- ☐ Модули могут быть удалены без отключения от питания
- ☐ Разделение области отображения процесса на части с различным поведением при обновлении
- ☐ Назначаемые приоритеты для блоков OB
- ☐ Различные блоки OB для циклических, аппаратных и временных прерываний
- ☐ Вложенность блоков до 16 уровней
- ☐ Избирательный размер L стека для каждого приоритетного уровня
- ☐ 4 аккумулятора
- ☐ Многопроцессорная система

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_18E.2



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Различия

Выше указаны основные различия между S7-400 и S7-300, с которыми Вы работали в этом курсе.

CPU S7-300, технические данные, часть 1

CPU	312 IFM	313	314	314 IFM	315	315-2 DP	316-2 DP	318-2 DP
Время выполнения двоичная команда	700 нс	700 нс	300 нс	300 нс	300 нс	300 нс	300 нс	100 нс
загр./передача(слово)	2400 нс	2400 нс	800 нс	800 нс	900 нс	900 нс	900 нс	100 нс
16-bit арифметика (+/-)	2400 нс	2400 нс	1500 нс	1500 нс	1500 нс	1500 нс	1500 нс	100 нс
арифмет. с плав. точк	<60 мкс	<60 мкс	<50 мкс	<50 мкс	<35 мкс	<35 мкс	<35 мкс	0,6 мкс
Память пользователя								
Рабочая память нс нс	6 кб	12 кб	24 кб	32 кб	48 кб	64 кб	128 кб	512 кб
Загр. память(внутрен.)	20 кб	20 кб	40 кб	48 кб	80 кб	96 кб	192 кб	64 кб
Загр. память(внешняя)	-	4 Мб	4 Мб	-	4 Мб	4 Мб	4 Мб	4 Мб
Адресация								
Память меркеров (бит)	1024	2048	2048	2048	2048	2048	2048	8192
Часовые меркеры(бит)	8	8	8	8	8	8	8	8
Таймеры	64	128	128	128	128	128	128	512
Счетчики	32	64	64	64	64	64	64	512
Число блоков								
FB	32	128	128	128	192	192	256	1024
FC	32	128	128	128	192	192	512	1024
DB	127	127	127	127	254	254	511	2047
Область отображения (входы/выходы)	32 байт каждая	128 байт каждая	128 байт каждая	124 байт каждая	128 байт каждая	128 байт каждая	128 байт каждая	256 байт каждая
Макс. размер области I/O	32 байт каждая	32 байт каждая	768 байт каждая	752 байт каждая	768 байт каждая	1024 байт каждая	1024 байт каждая	8192 байт каждая
Встроенные интерфейсы	MPI	MPI	MPI	MPI	MPI	MPI, DP	MPI, DP	MPI/DP, DP

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_18E.3Information and Training Center
Knowledge for Automation

Введение

Чтобы оценить техническую спецификацию S7-400, посмотрите прежде спецификацию S7-300. Данные на 5.99. Для самых последних технических данных, пожалуйста справьтесь в каталоге ST 70.

CPU S7-300, технические данные, часть 2

CPU	312 IFM	313	314	314 IFM	315	315-2 DP	316-2 DP	318-2 DP
Организационные блоки	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ
свободный цикл	1	1	1	1	1	1	1	1
прерывания по времени	-	10	10	10	10	10	10	10,11
прерыв. по задержке	-	20	20	20	20	20	20	20,21
циклические прерыв.	-	35	35	35	35	35	35	32,35
аппаратные прерыв.	40	40	40	40	40	40	40	40,41
теневой процесс	-	-	-	-	-	-	-	90
стартовые	100	100	100	100	100	100	100	100,102
асинхронных ошибок	-	80-82, 85, 87	80-82, 85, 87	80-82, 85, 87	80-82, 85, 87	80-87	80-87	80-87
синхронных ошибок	-	121,122	121,122	121,122	121,122	121,122	121,122	121,122
Локальные данные	512 байт	1536 байт	1536 байт	1536 байт	1536 байт	1536 байт	1536 байт	4096 байт
Макс. размер блока	8 кб	8 кб	8 кб	8 кб	16 кб	16 кб	16 кб	64 кб
Block nesting depth per execution level	8	8	8	8	8	8	8	16
Коммуникации, управляемые программой: макс. число связей	4	4	4	4	4	4	4	32
Коммуникации Global Data через MPI: число GD циклов на CPU	4	4	4	4	4	4	4	8
число посылаемых GD пакетов на GD цикл	1	1	1	1	1	1	1	1
число принимаемых GD пакетов на GD цикл	1	1	1	1	1	1	1	2
макс. размер пользовательских данных на пакет	22 байта	22 байта	22 байта	22 байта	22 байта	22 байта	22 байта	54 байта

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_18E.4Information and Training Center
Knowledge for Automation

CPU S7-400, технические данные, часть 1

CPU	412-1	413-1	413-2 DP	414-1	414-2 DP	416-1	416-2 DP	417-4
Время выполнения двоичная команда	200 нс	200 нс	200 нс	100 нс	100 нс	80 нс	80 нс	100 нс
загр./передача(слово)	200 нс	200 нс	200 нс	100 нс	100 нс	80 нс	80 нс	100 нс
16-bit арифметика (+/-)	200 нс	200 нс	200 нс	100 нс	100 нс	80 нс	80 нс	100 нс
арифмет. с плав. точк.	1.2 мкс	1.2 мкс	1.2 мкс	0.6 мкс	0.6 мкс	0.48 мкс	0.48 мкс	0.48 мкс
Память пользователя								
Рабочая память	48 кб	72 кб	72 кб	128 кб	128/384 кб	512 кб	0.8/1.6 Мб	4...20 Мб
Загр. память(встроен.)	8 кб	8 кб	8 кб	8 кб	8 кб	16 кб	16 кб	256 кб
Загр. память(внешняя)	15 Мб	15 Мб	15 Мб	15 Мб	15 Мб	15 Мб	15 Мб	64 Мб
Размещение в памяти								
Память меркеров(бит)	4096	4096	4096	8192	8192	16384	16384	16384
Часовые меркеры	8	8	8	8	8	8	8	8
Таймеры	256	256	256	256	256	512	512	512
Счетчики	256	256	256	256	256	512	512	512
Количество блоков								
FB	256	256	256	512	512	2048	2048	6144
FC	256	256	256	1024	1024	2048	2048	6144
DB	511	511	511	1023	1023	4095	4095	8191
Область отображения (входы/выходы)	128 байт каждая	128 байт каждая	128 байт каждая	256 байт каждая	256 байт каждая	512 байт каждая	512 байт каждая	1024 байт каждая
Мак. размер области I/O	0.5 кб каждая *)	1 кб каждая *)	1 кб каждая *)	2 кб каждая *)	4 кб каждая *)	4 кб каждая *)	8 кб каждая *)	16 кб каждая *)
Интерфейсы интегрированные	MPI	MPI	MPI, DP	MPI	MPI, DP	MPI	MPI, DP	MPI, 4 x DP

*) 1 байт = 8 логических входов/выходов
2 байта = 1 аналоговый вход/выход

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_18E.5



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Типы CPU

Центральные процессоры, необходимые для каждой области применения, выбираются по ряду параметров: быстродействие, объем рабочей памяти и число программных блоков, количество входов/выходов.

Области отображения процесса

Все логические адреса модулей I/O занимают линейную (непрерывную) область адресов соответствующего размера. Нет отдельной расширенной области I/O.

Адреса модулей децентрализованной периферии, подключенных к встроенному DP интерфейсу, также отображаются в этой линейной области адресов. Это позволяет в программе пользователя организовать доступ к распределенным I/O так же, как и к центральной периферии I/O.

Адреса и для центральной, и для распределенной периферии I/O назначаются с помощью пакета STEP 7.

CPU S7-400, технические данные, часть 2

CPU	412-1	413-1	413-2 DP	414-1	414-2 DP	416-1	416-2 DP	417-4
Организационные блоки свободный цикл прерывания по времени прерыван. по задержке циклические прерыван. аппаратные прерыван. мультипроцессорные теневого процесса стартовые блоки асинхронных ошибок синхронных ошибок	ОВ 1 10,11 20,21 32,35 40,41 60 90 100-102 80-87 121,122	ОВ 1 10,11 20,21 32,35 40,41 60 90 100-101 80-87 121,122	ОВ 1 10,11 20,21 32,35 40,41 60 90 100-102 80-87 121,122	ОВ 1 10-13 20-23 32-35 40-43 60 90 100-102 80-87 121,122	ОВ 1 10-13 20-23 32-35 40-43 60 90 100-101 80-87 121,122	ОВ 1 10-17 20-23 30-38 40-47 60 90 100-102 80-87 121,122	ОВ 1 10-17 20-23 30-38 40-47 60 90 100-102 80-87 121,122	ОВ 1 10-17 20-23 30-38 40-47 60 90 100-102 80-87 121,122
Локальные данные	4 кб	4 кб	4 кб	8 кб	8 кб	16 кб	16 кб	24 кб
Максимальный объем блока	64 кб	64 кб	64 кб	64 кб	64 кб	64 кб	64 кб	64 кб
Глубина вложения блоков для приоритетного класса	16	16	16	16	16	16	16	24
Максимальное количество активных Online-связей на MPI и K-шине	8	16	16	32	32	64	64	64
GD циклов на CPU	8	8	8	8	8	16	16	16
Передаваемых GD пакетов на GD цикл	1	1	1	1	1	1	1	1
Приемных GD пакетов на GD цикл	2	2	2	2	2	2	2	2
Размер данных на GD цикл	54 байта	54 байта	54 байта	54 байта	54 байта	54 байта	54 байта	54 байта

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_18E.6Information and Training Center
Knowledge for Automation

Коммуникации

S7-400 предлагает целый набор средств для связи.

1. Внутренний многоточечный интерфейс (MPI) для соединения PG/PC, HMI систем, M7-300/400 систем и других S7-300/400 систем как активных узлов.
2. Внутренний интерфейс PROFIBUS-DP в CPU 413-2/414-2/416-2 для связи станций децентрализованной периферии (например, ET200) с CPU.
3. Коммуникационные процессоры, например, CP443, для коммуникаций в сетях PROFIBUS и Industrial Ethernet.
4. Коммуникационные процессоры, например, CP441, для коммуникаций по методу point-to-point (точка-к-точке), по свободно-проектируемым протоколам с другими S7 или S5 PLC или PLC других производителей.

S7 функции

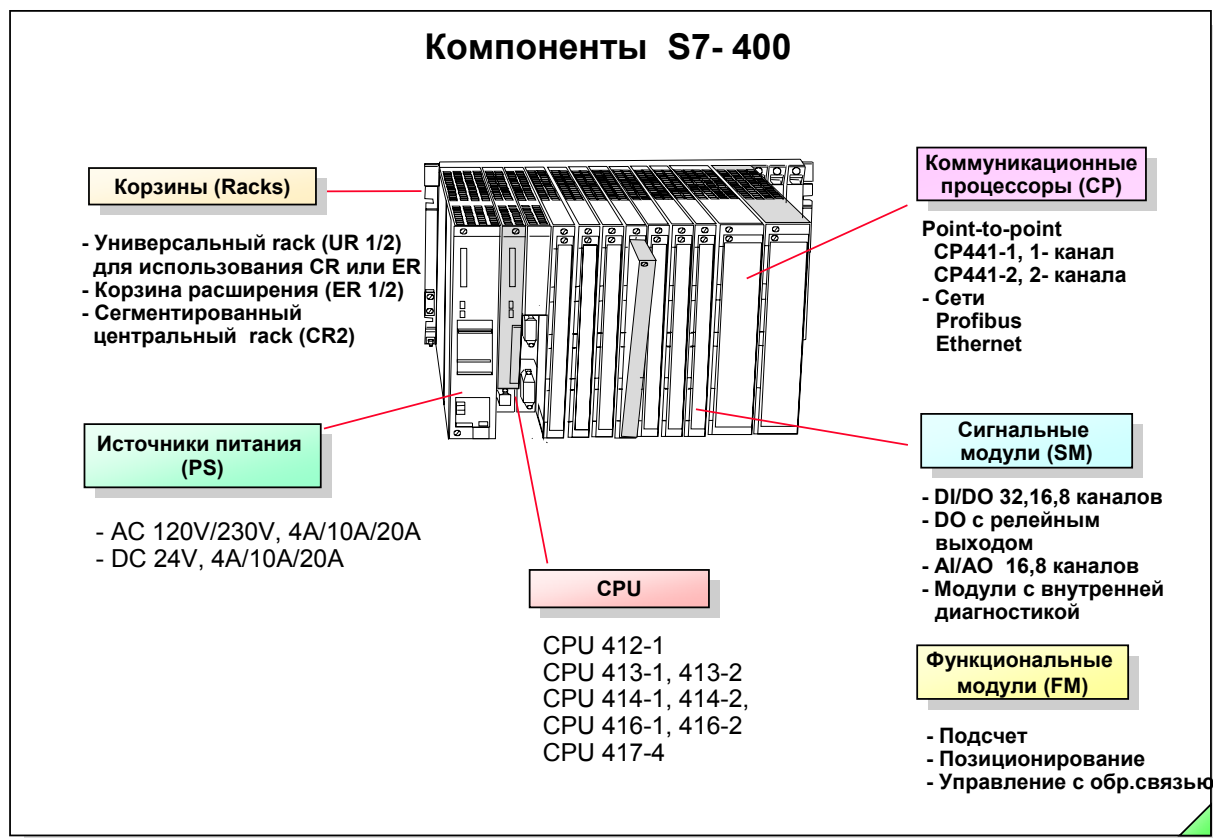
Имеется два типа S7 функций для коммуникаций:

S7 базовые коммуникации: Эти функции могут использоваться для обмена небольшими объемами данных (до 76 байтов) между участниками (S7-300/400) через MPI или внутри станции (или для интеллектуальных пассивных (slaves) станций через PROFIBUS-DP).
Необходимые функции SFC для связи интегрированы в операционную систему. Вам не нужно конфигурировать соединения. Вы назначаете ресурсы связи и определяете адрес партнера для связи непосредственно при вызове SFC.

S7 расширенные коммуникации: Эти функции позволяют обмениваться большими объемами данных (до 64 кб) в любой сети (MPI, Profibus или Industrial Ethernet).

Необходимые для связи функции SFB интегрированы в операционную систему S7-400 (не в S7-300, S7-300 только как сервер), но прежде, чем они смогли бы быть активированы, соответствующие соединения должны быть сконфигурированы. Сконфигурированные соединения устанавливаются в соответствии с таблицей соединений, а актуальные параметры назначаются статически.

Компоненты S7- 400



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_18E.7Information and Training Center
Knowledge for Automation

Стойки

Для PLC S7-400 возможны следующие стойки (racks):

- UR1/UR2 - универсальные стойки ("корзины"), которые могут быть использованы в качестве центральной стойки или стойки расширения. Они рассчитаны на 18/9 модулей одиночной ширины с P и K шиной.
- ER1/ER2 - корзины расширения без K шины.
- Для асимметричного мультикомпьютинга используется сегментированная центральная корзина CR2.

CPU S7

CPU S7-400 совместимы сверху вниз со всеми программами на языке STEP 7. Есть два варианта: модуль одиночной ширины и модуль двойной ширины со встроенным мастером интерфейса DP.

Встроенный DP интерфейс позволяет адресовать до 64 пассивных станций децентрализованной периферии. Максимальная скорость передачи - 12 МБод.

FM

Функциональные модули (FM) для позиционирования, управления с обратной связью и счетчики заменяют область модулей S5 IP. Модуль M7, программируемый на языке "C", может быть также использован в качестве дополнительного функционального модуля и для управления процессом.

IM

Интерфейсные модули могут использоваться для соединения стоек расширения SIMATIC S7 и SIMATIC S5 с центральной корзиной S7-400.


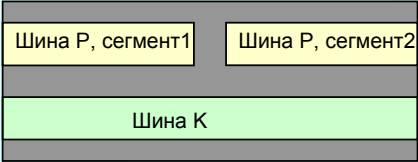
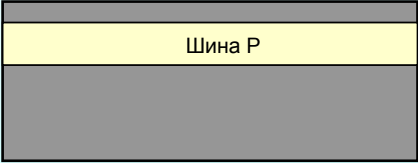
CP

Коммуникационные процессоры (CP) позволяют подключить CPU к следующим сетям:

- Industrial Ethernet (CP 443-1)
- PROFIBUS (CP 443-5)
- Point-to-point связь (CP441-1 и CP441-2)

Каждый CPU имеет также интерфейс MPI для подключения к MPI-сети. К MPI-сети может подключаться до 32 узлов.

Стойки S7 - 400

Типы стоек		Пригодны в	
		Центр. стойка	Стойка расширения
UR1 / UR2 (Универсальная стойка)		Да	Да
CR2 (Центральная стойка)		Да	Нет
ER1 / ER2 (Стойка расширения)		Нет	Да

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_18E.8Information and Training Center
Knowledge for Automation

UR 1 / UR 2

UR1/UR2 могут использоваться как центральная стойка и как стойка расширения. У них есть параллельная периферийная шина (шина Р) для высокоскоростного обмена I/O сигналов (1.5 мкс/ байт) и критический по времени доступ к данным сигнального модуля.

Кроме того, UR1 (18 слотов) / UR2 (9 слотов) имеют последовательный, мощный канал связи (шина К) для высокоскоростного обмена данными (10.5 МБод) между устройствами шины К (CPU S7/M7, FM, CP).

Благодаря разделению шин Р и К, каждой задаче назначена своя собственная система шин. Управление и коммуникации отдельные магистрали данных. Вследствие этого коммуникационные задачи не замедляют управляющие.

CR2

Сегментированная стойка CR 2 делит шины I/O на два сегмента с 10 и 8 слотами. Для каждого сегмента может использоваться один CPU. Оба CPU служат мастером для их сегмента шины Р и могут иметь доступ только к своим собственным сигнальным модулям.

Переключения рабочих режимов не синхронизируются, CPU могут быть в различных режимах. Оба CPU могут связываться через неразрывную шину К.

Почему CR2?

В симметричной многопроцессорной системе все CPU (максимум 4) функционируют в одном и тот же режиме, например, STOP, то есть переключения рабочих режимов синхронизированы.

ER 1 / ER 2

ER1 (18 слотов) / ER2 (9 слотов) не имеют К-шины, линий прерываний, линии 24 V для питания модулей и батарейной поддержки питания.

Нет ограничений на слоты

Исключение: PS в крайнем левом и IM в крайнем правом положении!

Параметры модуля: логический адрес

Properties - DI32xDC 24V - (R0/S4)

General Addresses

Inputs

Start: 8 ☐ Part process image

End: 11 No.

OK Abbrechen Hilfe

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_18E.9



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Общие замечания

S7-400 имеет для модулей I/O адресацию по умолчанию. Эта адресация устанавливается при сбросе CPU и остается активной до тех пор, пока в CPU не будет загружена конфигурация пользователя. Система генерирует адреса по умолчанию исходя из “географии” (расположения) модулей.

Адресация

Установка адресов по-умолчанию аналогична адресации модулей в S7-300.

Адрес зависит от номера слота, в который вставлен модуль. Адрес вычисляется следующим способом:

- начальный адрес цифрового модуля =

$$[(\text{номер стойки}) \times 18 + \text{номер слота} - 1] \times 4$$
- начальный адрес аналогового модуля =

$$[(\text{номер стойки}) \times 18 + \text{номер слота} - 1] \times 64 + 512$$

Номер стойки устанавливается на приемном модуле IM (от 1 до 21). Центральная стойка всегда имеет номер 0.

Переменные (slot-dependent) адреса модулей I/O устанавливаются с использованием редактора HW Config.

Функция Part Process Image

Дополнительно к “полному” образу процесса (PII и PIQ), для CPU S7-400 Вы можете выбрать до 8 частей образа процесса (номера 1 - 8). В программе пользователя Вы можете, вызвав SFC, обновить отдельно каждую часть процесса изображения (Part Process Image). Таким образом, Вы можете отключить циклическое обновление процесса отображения и использовать программируемое, зависящее от событий обновление областей PII и PIQ.

Параметры CPU : запуск

Properties - CPU414-1 - (R0/S3)

Time-Of-Day Interrupts | Cyclic Interrupt | Diagnostics / Clock | Protection

General | **Startup** | Cycle / Clock Memory | Retentive Memory | Memory | Interrupts

☒ Startup if preset configuration not equal to actual configuration

☒ Delete PIQ on hot restart

☒ Disable hot restart on manual startup
(regardless of startup mode switch or communication from programming devices or MPI nodes)

Startup after Power On (regardless of startup mode switch)

☐ Hot restart ☒ Warm restart ☐ Cold restart

Monitoring Time For

Ready message from modules [100 ms]: 650

Transfer of parameters to modules [100 ms]: 100

Hot restart [100 ms]: 0

OK Abbrechen Hilfe

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_18E.10Information and Training Center
Knowledge for Automation

Preset/Actual Difference

Определяет должен ли CPU прерывать запуск, если фактическая конфигурация I/O отличается от заданной.

Delete PIQ!!!

Удаление таблицы отображения выходов в первом остаточном цикле при перезапуске (теплом старте). Если возможно, всегда выбирайте эту опцию.

Рестарт

При полном перезапуске (теплый рестарт), сбрасываются M/C/T и программа стартует с начала.

При перезапуске (горячий рестарт), сохраняемые M/C/T не сбрасываются и выполнение пользовательской программы продолжается с точки остановки.

Действия

Операционная система выполняет следующие действия на запуске:

- Очистка стеков (CR)
- Сброс нереманентных меркеров, таймеров и счетчиков (CR)
- Очистка таблицы отображения выходов PIQ (CR), принимает меры согласно назначенным параметрам (R)
- Сброс расширенной области выходов (CR), принимает значения согласно назначенным параметрам (R)
- Сброс прерывания (CR/R) посредством OD
- Обновление списка системного статуса (CR/R)
- Передача конфигурации модулям (CR/R)

CR = complete restart (полный запуск), R = restart (перезапуск)

Параметры CPU : прерывания

Hardware Interrupts		Time-Delay Interrupts		Asynchronous Error Interrupts	
OB	Priority	OB	Priority	OB	Priority
OB40:	16	OB20:	3	OB81:	26
OB41:	17	OB21:	4	OB82:	26
OB42:	18	OB22:	5	OB83:	26
OB43:	19	OB23:	6	OB84:	26
OB44:	0			OB85:	26
OB45:	0			OB86:	26
OB46:	0			OB87:	26
OB47:	0				

Communication Interrupts	
OB	Priority
OB50:	24
OB51:	24

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_18E.11



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Аппаратные прерывания (Hardware Interrupts)

Эта область параметров служит для установки приоритетов организационных блоков аппаратных прерываний. Допустимые значения 0 и от 2 до 24 (0 = отменить выбор).

Область номеров для приоритетов лежит в пределах от 2 до 24, и, если два прерывания происходят одновременно, то сначала обрабатывается прерывание с высшим приоритетом.

Имеется до 8 независимых аппаратных прерываний, каждое из которых связано со своим собственным организационным блоком. Вы указываете OB прерываний в модуле аппаратного прерывания при назначении параметров модуля I/O.

Прерывания с задержкой (Time-Delay Interrupts)

Прерывание с задержкой вызывает организационный блок после момента активации, например, поступления сигнала от процесса.

В этом блоке параметров закладки "Interrupts" Вы можете установить приоритеты прерываний с задержкой. Допустимые значения 0 и от 2 до 24 (0 = запрет). Прерывания с задержкой управляются с помощью SFC32 - SFC34.

- SFC32 "SRT_DINT" Запуск прерывания с задержкой
- SFC33 "CAN_DINT" Отмена прерывания с задержкой
- SFC34 "QRY_DINT" Чтение статуса прерывания с задержкой

Коммуникационные прерывания (Communication Interrupts) (вскоре будут доступны)

Получение коммуникационных данных может обнаруживаться коммуникационными прерываниями, что позволяет проводить обработку данных как можно быстрее.

- Прерывание "Global Data" (OB50)
- Прерывание коммуникаций через SFB связь (OB51)

Параметры CPU : локальные данные

Properties - CPU414-1 - (R0/S3)

Time-Of-Day Interrupts		Cyclic Interrupt		Diagnostics / Clock		Protection	
General	Startup	Cycle / Clock Memory	Retentive Memory	Memory	Interrupts		
Local Data (Priority Classes)							
1	758	7	0	13	0	19	256
2	256	8	0	14	0	20	0
3	256	9	758	15	0	21	0
4	256	10	758	16	256	22	0
5	256	11	256	17	256	23	0
6	256	12	758	18	256	24	256
Occupied 8132 Bytes of max.				8192			
Communication Resources							
Max. number of communication jobs				300			
OK		Abbrechen		Hilfe			

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

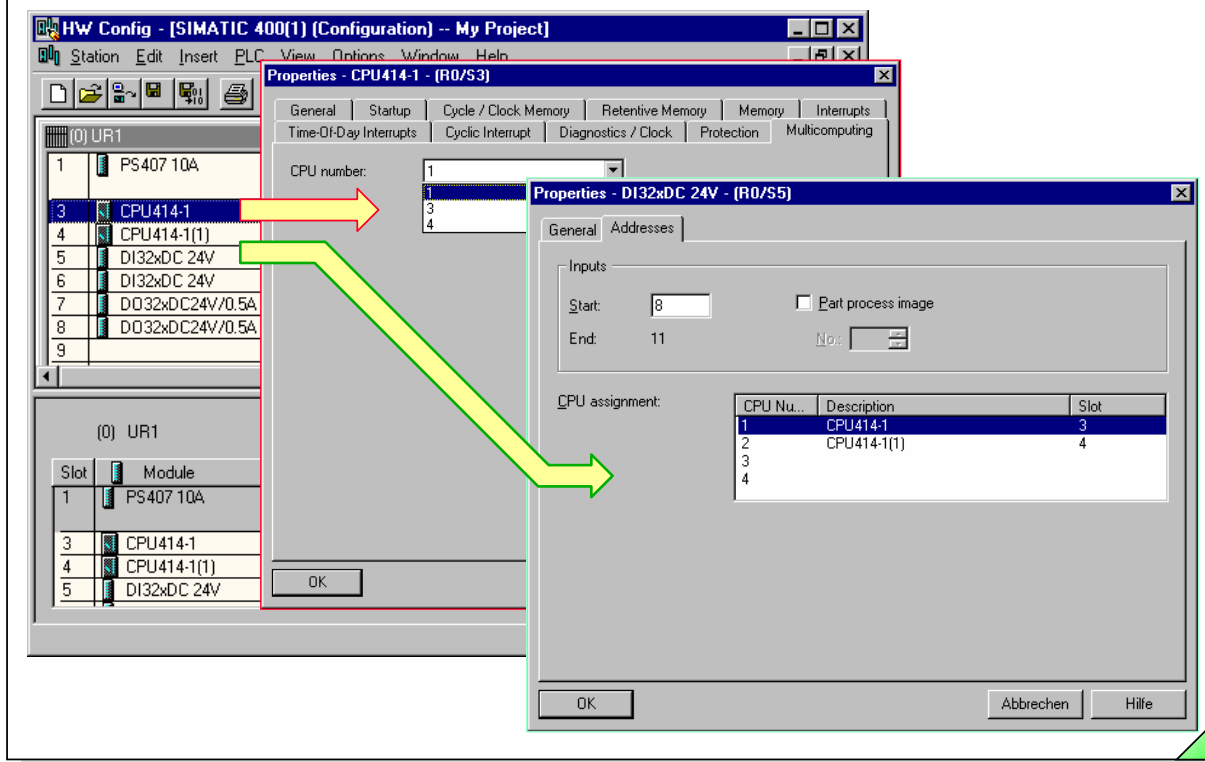
Date: 03.11.2005
File: PRO1_18E.12Information and Training Center
Knowledge for Automation

Локальные данные Система резервирует 256 байт в локальном стеке (установка по умолчанию) для каждого приоритетного уровня. Если пользовательская программа требует меньше или не требует локальных данных для данного приоритетного уровня, можно определить, сколько локальных данных (сверхоперативная память) требуется для уровня OB.

Общий объем локальных данных зависит от типа CPU.

- CPU 412 - 4 кб локальных данных
- CPU 413 - 4 кб локальных данных
- CPU 414 - 8 кб локальных данных
- CPU 416 - 16 кб локальных данных

Конфигурация многопроцессорной работы



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_18E.13



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Обзор

Многопроцессорное функционирование - синхронная работа отдельных CPU (от 2 до 4) в центральной стойке S7-400.

CPU запускаются совместно, если у них совпадает режим запуска (полный перезапуск или перезапуск), и они также вместе переходят в состояние STOP.

Установка многопроцессорной системы

Вы можете установить многопроцессорное функционирование, включая различные CPU, поддерживающие многопроцессорный режим, в соответствующую стойку (корзину). Информационный текст в "Hardware Catalog" (каталоге оборудования) показывает независимо CPU, поддерживающие многопроцессорный режим. CPU, участвующие в многопроцессорной системе, "делят" общую область адресов, поэтому модуль всегда присваивается конкретному CPU.

Как делать

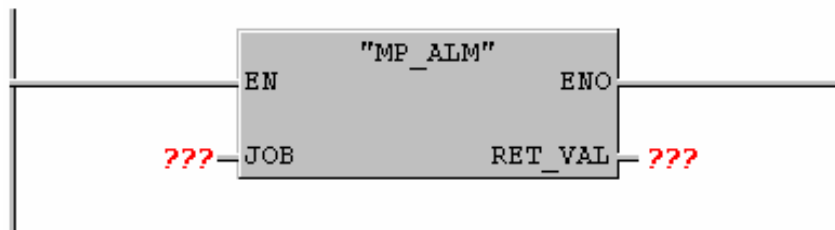
Вы можете сконфигурировать многопроцессорную систему так :

1. Установите все CPU, необходимые для многопроцессорной системы
2. Дважды щелкните на CPU и установите номер CPU в закладке "Multicomputing".
3. Для назначения модуля конкретному CPU выполните следующее:
 - Разместите модули в стойке.
 - Дважды щелкните на модуле и вызовите закладку "Addresses".
 - В поле "CPU Nu.." выберите необходимый номер CPU.
 Для модулей, поддерживающих прерывания, назначение CPU показано как целевое CPU в закладках "Inputs" или "Outputs".

Вы можете выделить визуально в таблице модули, ассоциированные с конкретным CPU, выбрав команду меню View -> Filter -> CPU No.x Modules.

Присвоенные параметры станции всегда загружаются во все участвующие в работе CPU; загрузка только в один CPU невозможна. При этом аннулируются противоречивые конфигурации.

SFC 35 для синхронизации многопроцессорной работы



Параметр	Объявление	Тип данных	Память	Описание
JOB	INPUT	BYTE	I, Q, M, D, L, Const.	Идентификатор задачи (от 1 до 15)
RET_VAL	OUTPUT	INT	I, Q, M, D, L	Возвращаемая переменная (код ошибки).

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_18E.14Information and Training Center
Knowledge for Automation

Описание

Вызов SFC 35 "MP_ALM" запускает многопроцессорное прерывание. Это ведет к синхронизированному старту OB60 во всех актуальных CPU.

При однопроцессорной работе и работе в сегментированной стойке OB 60 стартует только CPU, в котором Вы вызвали SFC 35.

Вы можете использовать входной параметр JOB, чтобы определить причину многопроцессорного прерывания. Этот идентификатор передается на все актуальные CPU и Вы можете оценить его в OB 60.

Вы можете вызвать SFC 35 (MP_ALM) в любом месте вашей программы. Поскольку этот вызов только имеет смысл в режиме RUN, многопроцессорное прерывание подавляется, когда вызывается режим STARTUP. Функциональная переменная информирует Вас об этом.

Код ошибки

Если при выполнении функции происходит ошибка, возвращаемая величина RET_VAL принимает значение кода ошибки:

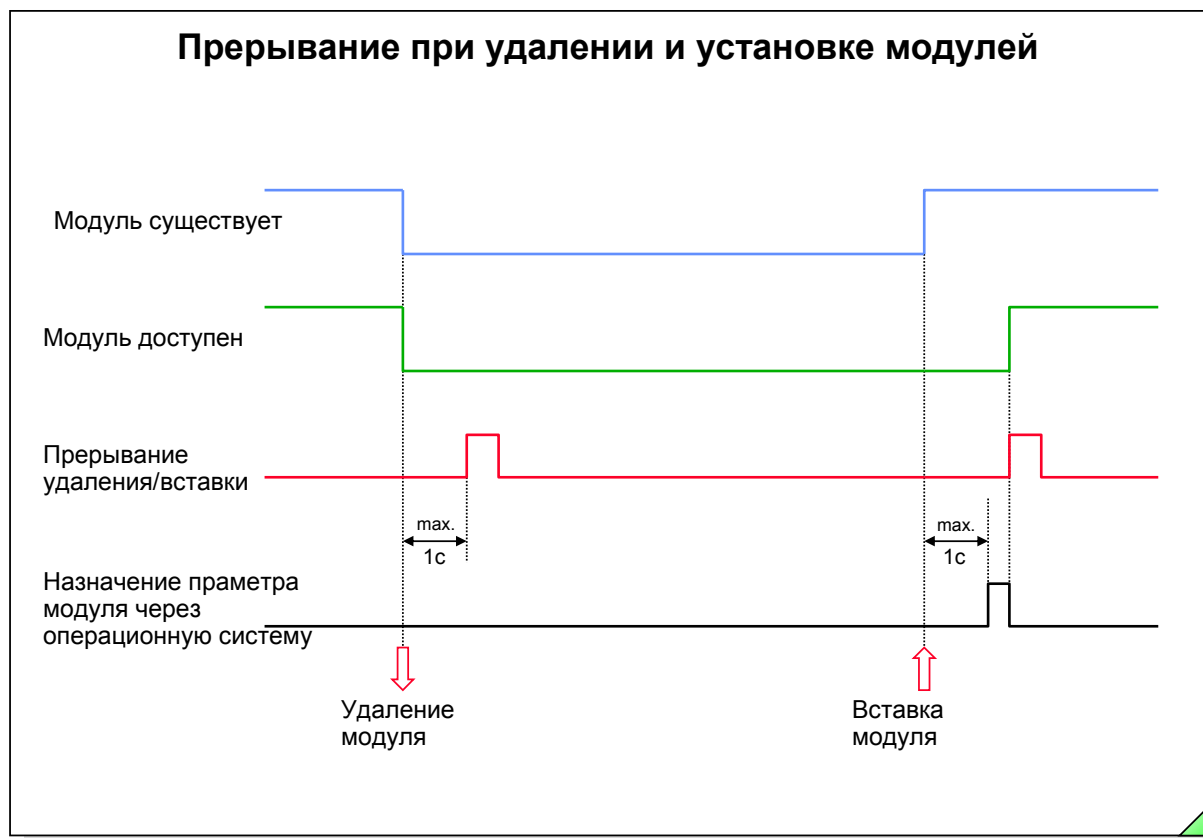
W#16#0000: Нет ошибки.

W#16#8090: Входной параметр JOB имеет недопустимое значение.

W#16#80A0: Выполнение OB 60 прерывания многопроцессорной системы еще не завершено в своем или в другом CPU.

W#16#80A1: Неправильный режим работы (STARTUP взамен RUN).

Прерывание при удалении и установке модулей



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_18E.15Information and Training Center
Knowledge for Automation

OB83 - прерывание удаления и установки

В S7-400 допустимо удаление и установка модулей, при включенном питании в режимах RUN или STOP. Исключения - CPU, PS, модули S5 в адаптерных модулях и IM.

После удаления модуля в режиме RUN, Вы можете, в зависимости от ситуации, вызвать из операционной системы CPU следующие OB:

- OB 85 - обновление области отображения процесса
- OB 122 - ошибка доступа к входам/выходам
- OB 83 - событие удаление/вставка.

Вы должны принять во внимание, что OB 83 вызывается примерно через 1 с, в то время как другие OB, как правило, становятся активными значительно раньше.

После того, как Вы включили модуль, это проверяется CPU и - если нет ошибки типа - ему назначаются параметры. После правильного назначения параметров, модуль доступен для использования.

Если при назначении параметров распознается ошибка, автоматически запускается диагностическое прерывание OB 82.

Стартовая информация в OB83

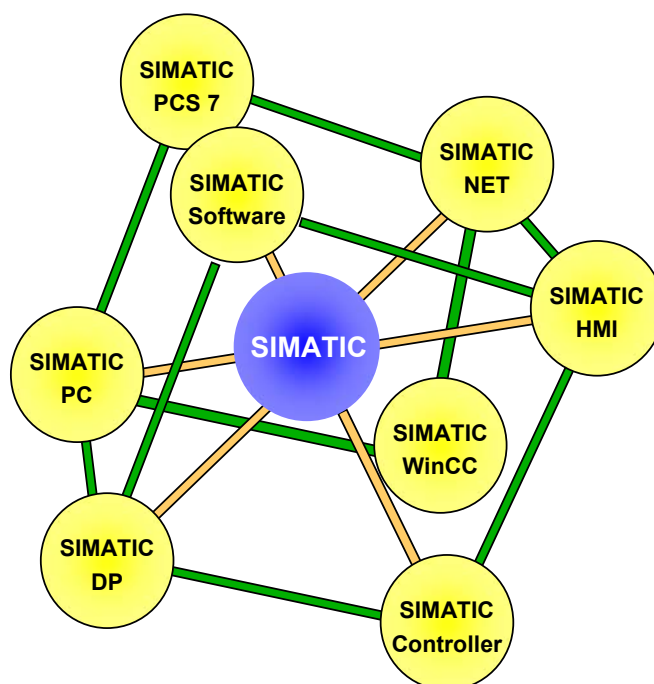
В локальных данных OB83 содержится следующая информация:

- модуль удален или вставлен
- логический адрес модуля
- тип модуля

Замещающие величины

Вы можете определить замещающие величины для отсутствующих сигналов входного модуля используя системную функцию.

Глобальная автоматизация



SIMATIC S7

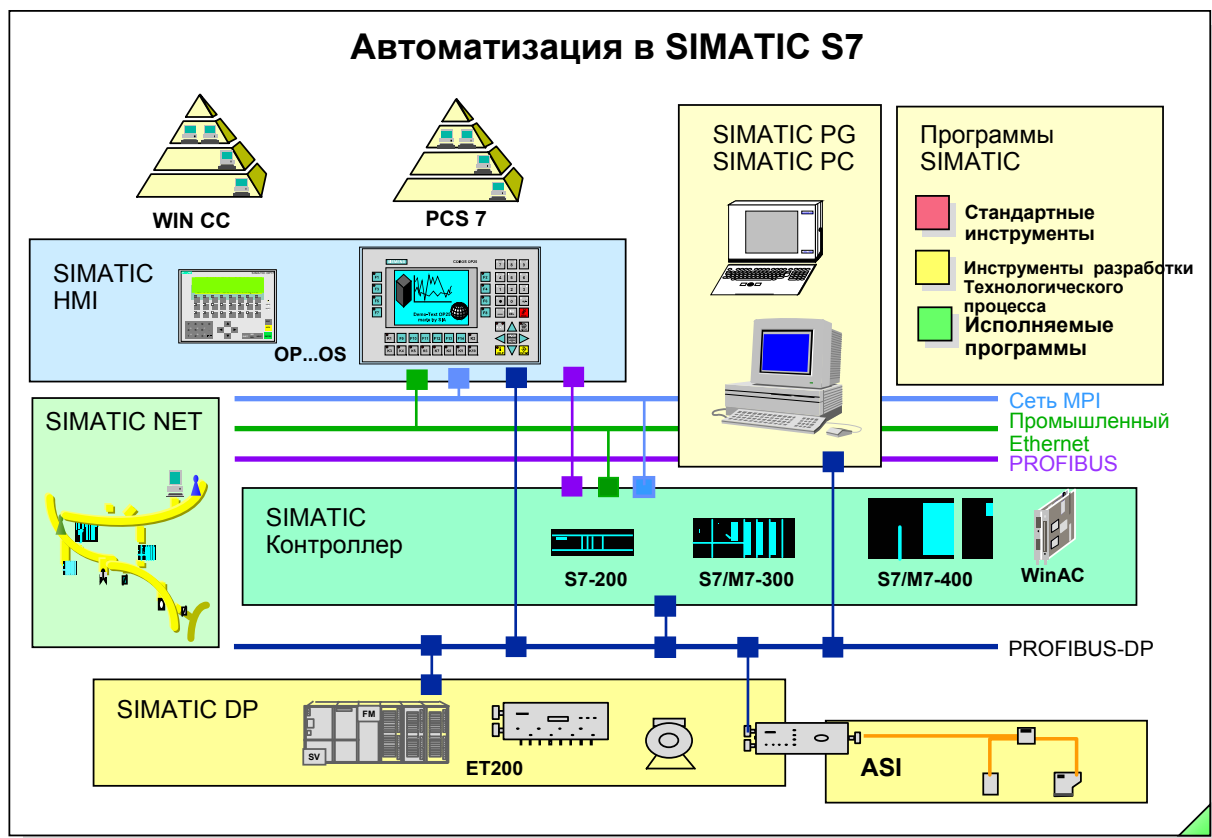
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_19E.1Information and Training Center
Knowledge for Automation

Содержание

Стр.

Автоматизация с помощью SIMATIC S7	2
Контроллеры SIMATIC S7/C7/M7 и WinAC	3
Программное обеспечение STEP 7 для S7/C7/M7	4
Системы программирования пошагового управления с помощью S7- GRAPH	5
Программирование с использованием метода диаграммы состояний в S7- HiGraph	6
Программирование на языке высокого уровня S7 - SCL	7
CFC для SIMATIC S7 и SIMATIC M7	8
Системы конфигурирования пошагового управления в S7- SFC.....	9
Диагностика процесса S7- PDIAG	10
Тестирование программ пользователя в S7- PLCSIM.....	11
Удаленная поддержка и удаленная диагностика TeleService	12
Создание документации завода DOCPRO	13
Исполняемые программы для задач разработки технологических процессов с обратной связью	14
Borland C/C++, M7- ProC/C++ и M7- SYS RT для компьютеров M7	15
Коммуникации в SIMATIC NET	16
Пульт оператора и мониторинг технологического процесса в SIMATIC HMI.....	17
Безошибочное конфигурирование в SIMATIC ProTool.....	18
Визуализация процесса и пульт оператора в WinCC	19
Автоматизация процесса в SIMATIC PCS 7	20
Итоги	21



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_19E.2



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Введение

Раньше имя продукта SIMATIC часто использовалось как синоним для программируемых логических контроллеров. В настоящее время SIMATIC значит много больше: SIMATIC – это базовая система автоматизации для решения задач автоматизации во всех отраслях промышленности. Он состоит из стандартных компонент аппаратного и программного обеспечения, которые обеспечивают множество возможностей для пользовательских расширений.

Два фактора приводят к этому решению:

- исчерпывающе полное программное обеспечение SIMATIC, которое содержит оптимальный инструмент для каждой стадии проекта автоматизации и
- представители семейства автоматизации SIMATIC, которые являются большим чем программируемые логические контроллеры.

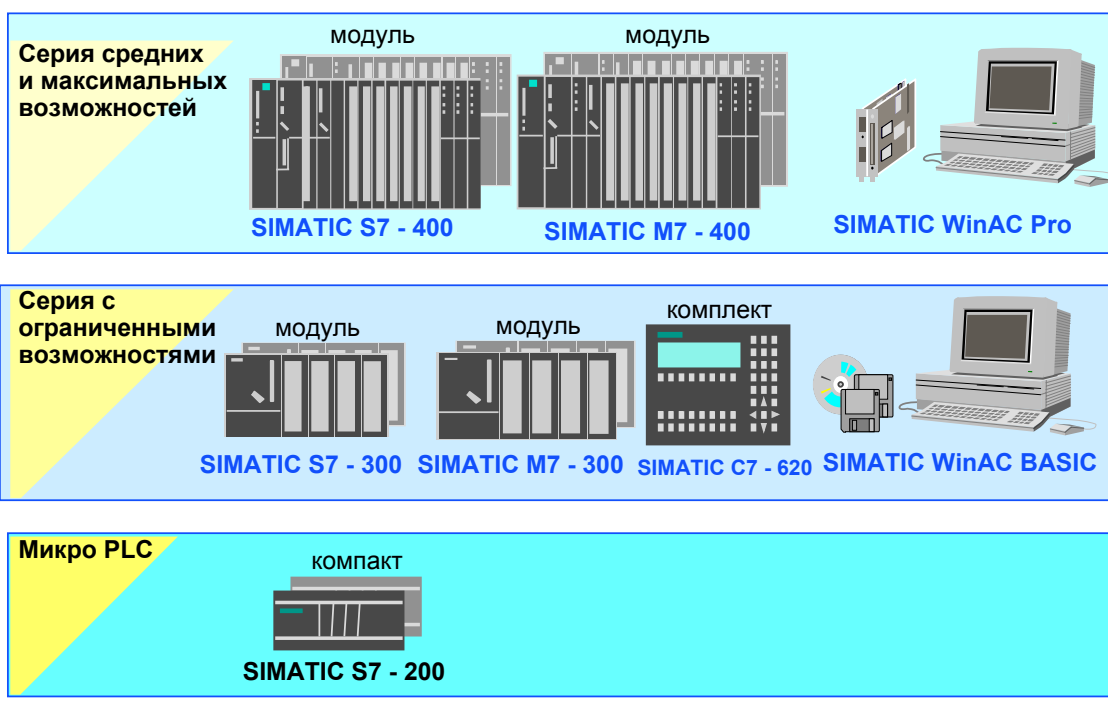
TIA

Полностью интегрированная автоматизация – это новый путь объединения производства и технологии управления. Таким образом все аппаратные и программные компоненты объединены в систему **SIMATIC**. Такая полная интеграция стала возможной благодаря интеграции на трех принципах:

- общее управление данными (данные вводятся только однажды)
- общее конфигурирование и программирование (модульное программное обеспечение),
- общие коммуникации (простая и однородная конфигурация).

На слайде вы можете видеть отдельные компоненты TIA.

SIMATIC S7/C7/M7 и WinAC контроллеры



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_19E.3Information and Training Center
Knowledge for Automation

SIMATIC S7

Семейство программируемых логических контроллеров состоит из серии с техническими характеристиками Micro PLC (S7-200), серии с минимумом возможностей (S7-300) и серии со средними/максимальными возможностями (S7-400).

SIMATIC M7

Система M7 дополняет PLC техническими возможностями AT совместимого компьютера и, наоборот, дает возможности PLC пользователю PC, поддерживая аналогичную среду программирования.

Компьютеры M7-300 и M7-400 расширяют семейство PLC открытой программной и аппаратной платформой. Они состоят из AT совместимого компьютера с действительно многозадачной системой реального времени RMOS.

M7 всегда устанавливается в ситуациях, когда требуется высокая производительность компьютера, возникают сложные задачи управления данными технологического процесса и визуализации.

SIMATIC C7

Эта полная система является объединением PLC (S7-300) и пульта оператора системы наблюдения и управления технологическим процессом HMI. Объединение программируемого логического контроллера и пульта оператора в одном устройстве полностью реализует управление в минимальном объеме с минимальной ценой.

WinAC

WinAC это решение на базе PC. Оно используется, когда различные задачи автоматизации (управление, визуализация, обработка данных) должны быть решены с помощью PC.

Существует три различных продукта:

- WinAC Basic как чисто программное решение (PLC как Windows NT-задача),
- WinAC Pro как аппаратное решение (PLC как PC карта),
- WinAC FI Station Pro как полное решение (SIMATIC PC FI25)

Программное обеспечение STEP 7 для S7/C7/M7



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_19E.4Information and Training Center
Knowledge for Automation

STEP 7 Micro

Для конфигурирования, работы и обслуживания контроллеров S7-200

STEP 7 Mini

Для программирования, работы и обслуживания простых автономных приложений S7-300 и C7-620.

В отличие от STEP 7, существуют следующие ограничения:

- не возможна загрузка дополнительных пакетов, например, Engineering Tools.
- не возможно конфигурирование связи (связь CPU - CPU).

STEP 7

Основной пакет для планирования и программирования проекта логических контроллеров S7-300/400, с интерфейсами к дополнительным пакетам.

Дополнения

Дополнения – это программные пакеты для S7/ M7 для генерации программ, отладки и обслуживания:

- S7-SCL = язык высокого уровня, подобный Паскалю.
- S7-GRAPH = графическое программирование управляющих систем.
- S7-HiGraph = графическое программирование последовательности технологических операций.
- CFC = графическое конфигурирование и взаимная связь блоков.
- S7-PLCSIM = проверка программ при отключенной связи PG/PC.
- S7-Pdiag = диагностика технологического процесса для логических контроллеров систем последовательного управления.
- TeleService = расширение интерфейса MPI с помощью телефонных сетей.
- HARDPRO = программное обеспечение конфигурирования аппаратуры.
- DOCPRO = программное обеспечение документирования.

Управление с обратной связью (Проектирование)

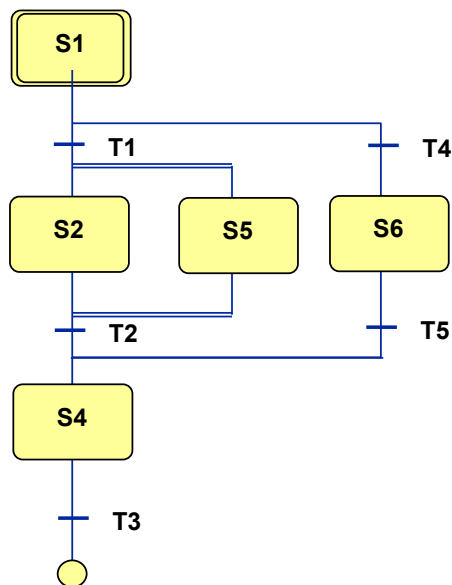
Исполняемые программы (стандартные программные блоки и инструменты задания параметров) для решения задач проектирования управления технологическим процессом с обратной связью

M7

- Borland C/C++ = среда программирования для M7
- M7-ProC/C++ = Интеграция Borland C/C++ в STEP 7 (Отладчик)
- M7-SYS = Операционная система M7

Система программирования последовательного управления S7- GRAPH

- ❑ **S7-GRAPH: Инструмент для программирования последовательностей**
 - Совместимость с IEC 1131-3
 - Разработан по требованиям производства
 - Графическое разделение управления на шаги и переходы
 - Шаги содержат действия
 - Переходы проверяют условия для переключения на следующий шаг
- ❑ **Следующие фазы автоматизации могут быть оптимизированы с S7-GRAPH:**
 - Планирование, конфигурирование
 - Программирование
 - Отладка
 - Обслуживание
 - Поддержание, диагностика



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_19E.5Information and Training Center
Knowledge for Automation

S7-GRAPH

С помощью языка программирования S7-GRAPH Вы можете ясно и быстро конфигурировать и программировать последовательные программы, которые Вы хотите использовать для управления PLC системы S7.

Для этого технологический процесс разбивается на отдельные шаги, каждый со своей собственной функциональной задачей.

Последовательность отображается графически и может быть документирована в виде чертежа и текста.

Действия, которые должны быть выполнены и переходы, которые контролируют условия для переключения на следующий шаг, определяются в отдельных шагах. Их определения, взаимная блокировка или наблюдение определяются подмножеством языка программирования LAD (контактный план) STEP 7.

S7-GRAPH для S7-300/400 совместим с языком последовательностей, устанавливаемым стандартом IEC 1131-3.

Возможности

Поддерживаются следующие функции:

- Несколько каскадов в одном функциональном блоке S7-GRAPH
- Произвольная нумерация шагов и переходов
- Последовательное ветвление и альтернативное ветвление
- Переходы (в том числе к другим последовательностям)
- Старт/Стоп последовательностей, также как активация/блокировка шагов.

Функции

тестирования

- Отображение активных шагов или ошибочных шагов
- Отображение состояния и модификация переменных
- Переключение между режимами функционирования: ручной, автоматический

Интерфейс

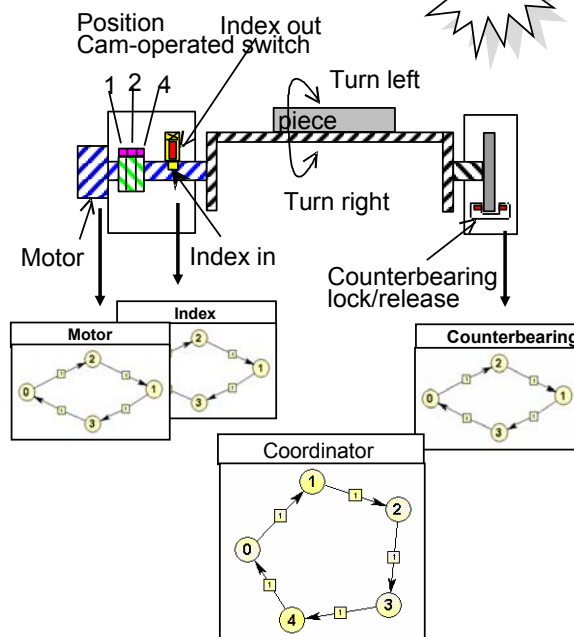
пользователя

- Обзорное, страничное и одношаговое отображение
- Графическое разделение блокировок и условий наблюдения.

Программирование с использованием метода диаграммы состояний S7- HiGraph

S7-HiGraph: Инструмент для программирования с использованием диаграммы состояний

- ❑ Деление машины на функциональные модули
- ❑ Создание диаграмм состояний для каждого функционального модуля
- ❑ Состояния содержат действия
 - Диаграммы состояний взаимодействуют с использованием сообщений
 - Следующие этапы автоматизации могут быть оптимизированы с S7-HiGraph:
 - Планирование, конфигурирование
 - Программирование и отладка
 - Обслуживание
 - Содержание, диагностика
 - Поддерживает возможность повторного использования



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_19E.6Information and Training Center
Knowledge for Automation

Обзор

S7-Higraph позволяет описать асинхронные процессы с помощью диаграммы состояний. Машина или система, которые должны быть автоматизированы, представляется как комбинация независимых элементов, функциональных блоков.

Функциональные модули

Функциональные модули это наименьшие механические модули станка или системы. Как правило, функциональные модули объединяют базовые механические и электрические элементы. При программировании с каждым функциональным модулем связывается диаграмма состояний. На ней показывается таблица функциональных, т.е. механических и электрических свойств.

Диаграмма состояний

Диаграмма состояний описывает динамическое поведение функционального модуля. Она описывает состояния, в которых функциональный модуль может находиться, также как переходы состояний. Диаграммы состояний могут использоваться многократно. Диаграммы состояний, которые были разработаны для определенного функционального блока, могут быть повторно использованы в других частях программы.

Группы и экземпляры диаграмм

Соединяя диаграммы состояний параллельно, вы можете описывать полное функционирование станка или системы

Преимущества

Этот объектно-ориентированный метод S7-HiGraph хорошо подходит для:

- производителей станков и систем (механиков)
- специалистов по автоматизации («электронщиков») - как общие средства описания для различных специалистов
- инженеров и специалистов по техническому обслуживанию

Метод диаграммы состояний помогает оптимизировать весь процесс создания станка или системы в смысле более короткого цикла разработки и отладки, также меньшего времени обслуживания.

Программирование на языке высокого уровня S7- SCL

□ S7-SCL: язык высокого уровня для создания PLC programs

- Совместимый с IEC 1131-3Text (ST=Структурированный текст)
- Сертифицированный в соответствии с PLCOpen Base Level
- Содержит все типичные элементы языка высокого уровня, такие как операнды, выражения, управляющие операторы
- Встроенные элементы PLC, такие как I/O, таймеры, счетчики...

Преимущества:

- Хорошо структурированная, легкая для понимания программа
- Для тех, кто знаком с языками высокого уровня
- Для сложных алгоритмов

```

FUNCTION_BLOCK Integrator
VAR_INPUT
  Init   : BOOL;    // Сброс выходного значения
  x      : REAL;    // Входное значение
  Ta     : TIME;    // Интервал выборки в ms
  Ti     : TIME;    // Время интегрирования в ms
  olim   : REAL;    // Верхний предел выходной
                  //величины
  ulim   : REAL;    // Нижний предел выходной
                  //величины
END_VAR

VAR_OUTPUT
  y : REAL:= 0.0;   //Установка выхода в 0
END_VAR

BEGIN
  IF TIME_TO_DINT(Ti) = 0 THEN    // Деление на ?
    OK := FALSE;
    y := 0.0;
    RETURN;
  END_IF;
  IF Init THEN
    y:= 0.0;
  ELSE
    y := y+TIME_TO_DINT(Ta)*x/TIME_TO_DINT(Ti);
    IF y > olim THEN y := olim; END_IF;
    IF y < ulim THEN y := ulim; END_IF;
  END_IF;
END_FUNCTION_BLOCK
  
```

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_19E.7



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Обзор

S7-SCL (Структурированный язык управления) это PASCAL-подобный язык высокого уровня для S7 - 300/400 и C7, упрощающий программирование задач управления для математических алгоритмов, управления данными и задач организации.

S7-SCL имеет сертификат PLCOpen Base Level и соответствует стандарту IEC 1131-3 (Структурированный текст).

С S7-SCL, вы можете формулировать эффективные и экономичные решения для задач автоматизации.

Возможности

SCL поддерживает функциональные возможности языка высокого уровня, такие как:

- циклы
- альтернативное ветвление
- распределители ветвей, и пр.

объединенные с специфическими управляющими функциями такими как:

- битовый доступ к I/O, битовая память, таймеры, счетчики и пр.
- доступ к таблице символов
- доступы к блокам STEP7

Преимущества SCL

- прост для изучения языка программирования, в особенности для начинающих
- генерируются легкие для чтения (понимания) программы.
- упрощение программирования сложных алгоритмов и обработки сложных структур данных
- интегральный отладчик для символьной отладки кода источника (одношаговый, точки прерывания, пр..)
- системная интеграция с языками S7, такими как STL и LAD.

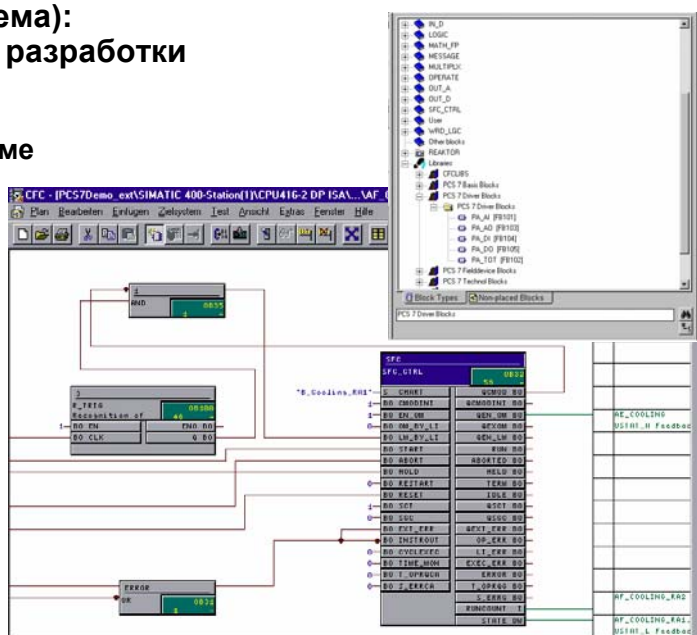
CFC для SIMATIC S7 и SIMATIC M7

❑ **CFC (Функциональная схема):**
Инструмент графической разработки программ PLC

- Блоки размещаются на функциональной схеме и соединяются
- Соединение возможно:
 - между полями I/O
 - также с блоками на других схемах
- Источники и приемники устанавливаются в полях

❑ **Преимущества**

- Разработка программ для технологов
- Быстрая разработка, быстрое тестирование и обслуживание



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_19E.8Information and Training Center
Knowledge for Automation**Обзор**

С помощью инструмента CFC (функциональная схема), вы можете программировать задачи автоматизации SIMATIC S7 или SIMATIC M7, рисуя технологическую схему – подобно диаграмме функциональных блоков при программировании в PLC.

В этом методе графического программирования, блоки размещаются в виде чертежа и графически соединяются между собой. Вы можете быстро и легко преобразовать технологические планы в полные исполняемые программы автоматизации с помощью CFC.

Возможности

С помощью CFC можно выполнить следующее:

- Редактирование CFC
- Генерацию кода
- Отладку
- Библиотеки стандартных блоков

Преимущества

- Приложение CFC, как дополнительное, легко встраивается в архитектуру STEP 7 с унифицированным инструментальным интерфейсом и с общим управлением данными. CFC легок для использования и обучения, а также гарантирует логичное управление данными.
- Вы можете использовать CFC как для очень простых, так и для очень сложных задач.
- Простая технология соединений обеспечивает «дружелюбие» при конфигурировании связей между блоками.
- Больше не требуется ручное управление и распределение машинных ресурсов.
- Поддерживаются «дружелюбное» тестирование и отладка

Конфигурирование систем управления процессом в S7- SFC

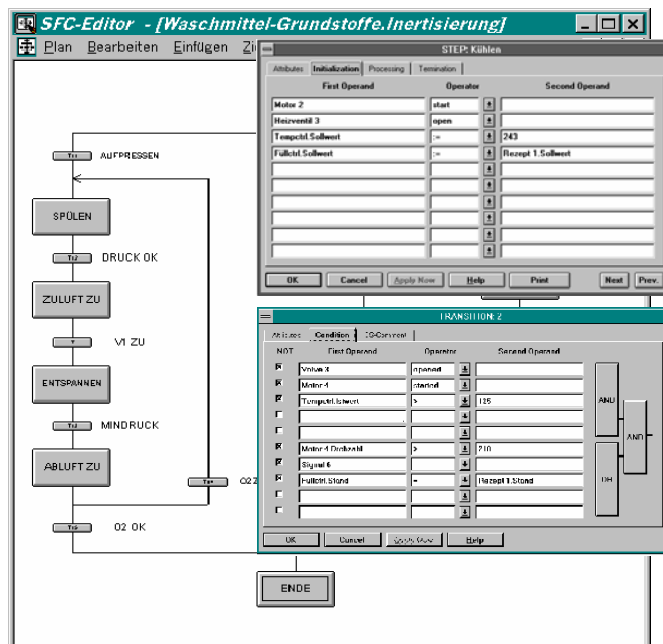
□ S7-SFC: Инструмент для программирования управляющих программ

- Спроектированный под требования автоматизации управления
- Совместимость с IEC 1131-3
- Задание параметров блоков в CFC
- Проверка условий перехода для переключения на следующий шаг
- Синтаксический контроль во время создания

□ Прямое подключение к CFC

- Принятие значений с использованием "Drag&Drop"
- Выделение перекрестной ссылки

□ Визуализация в WinCC



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_19E.9Information and Training Center
Knowledge for Automation

SFC

(Последовательные функциональные схемы)

SFC - это система управления процессом для пошагового исполнения, которая была специально разработана под требования систем управления технологическими процессами (разработка технологического процесса, разработка управления технологическим процессом, пр.).

Типичные области приложения для последовательных управляющих систем этого типа – это дискретные производственные процессы. Однако последовательные управляющие системы могут быть установлены в непрерывные системы, например, для старта или выключения, изменений рабочей точки, как изменение состояния из-за возмущений.

С SFC спецификации производства продукта могут быть записаны как процессы, управляемые событиями.

Принцип

В редакторе SFC, вы создаете схему потоков графическими средствами. Элементы структуры плана поэтому размещаются в соответствии с фиксированными правилами.

Метод работы

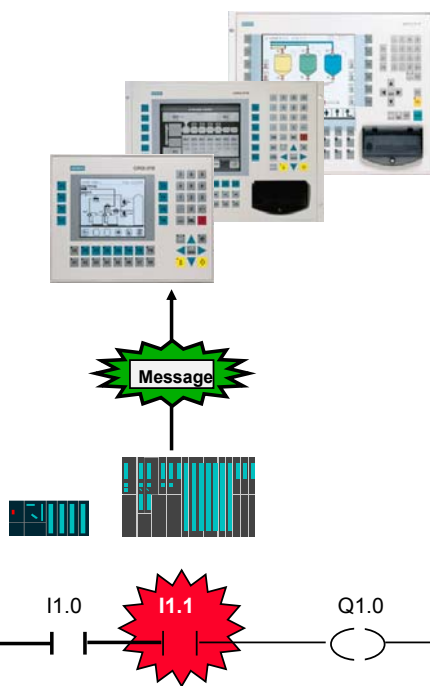
Вы не должны заботиться о таких деталях, как алгоритмы или размещение машинных ресурсов, вместо этого можно сконцентрироваться на технологических аспектах конфигурации. После генерации топологии, вы переключаетесь на детали отображения. После создания технологического плана, Вы переключаетесь на отображение деталей и там задаете параметры отдельных элементов, т.е., Вы конфигурируете действия (шаги) и условия (переходы).

В программировании действий, функций базовой автоматизации, обычно сгенерированных с SFC, управляются или выборочно обрабатываются через изменение функционирования и изменение состояния.

После конфигурации, вы генерируете исполняемый машинный код с помощью SFC, загружаете его в PLC и тестируете его с помощью функций SFC.

Диагностика управления с S7- PDIAG

- ❑ **Диагностика работы: Обнаружение сбоев, возникающих вне PLC**
 - Повреждение датчик/исполнительное устройство, сбой перемещения, ...
- ❑ **S7- PDIAG: Инструмент для конфигурирования определения ошибки на STL, LAD, FBD**
 - Интегрированный в окружение разработки
 - С простым заданием наблюдения ошибки и текстов сообщений (во время и после программирования)
 - Обнаружение сбоев и анализ критерия выполняются автоматически
 - Исчерпывающая информация для оператора на:
 - Тип сбоя
 - Обнаружение сбоя
 - Причина сбоя
- ❑ **Сокращение простоев**



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_19E.10Information and Training Center
Knowledge for Automation

Диагностика

Диагностирование важно на стадии функционирования завода или машины. Необходимость в диагностике возникает тогда, когда сбой приводит к остановке или неправильному функционированию завода или машины

Программируемые логические контроллеры широко используются во многих областях. Большой опыт доказывает, что свыше 98% сбоев возникает на периферии (обмотки, концевые переключатели, и т.д.). Распределение сбоев содержательно для обнаружения неисправностей, чтобы сосредоточиться на технологических ошибках, поскольку сообщения об ошибках или неисправные функции приводят к потере времени и возрастанию издержек.

Технологическая диагностика определяет ошибки только этих внешних компонент (датчики, исполнительные механизмы, etc.) или последовательности в работе завода или машины.

S7-PDIAG

Программный пакет S7-PDIAG позволяет одним и тем же образом конфигурировать диагностический процесс для контроллеров SIMATIC S7-300/400 при использовании языков программирования LAD, FBD и STL.

С использованием этого пакета можно задать программы наблюдения сигналов, включая обнаружение нового сигнала, критерия анализа и ввод ассоциируемого сообщения во время или после разработки пользовательской программы на LAD, FBD или STL. PDIAG автоматически создает блоки наблюдения, которые Вы можете вызвать из своей пользовательской программы.

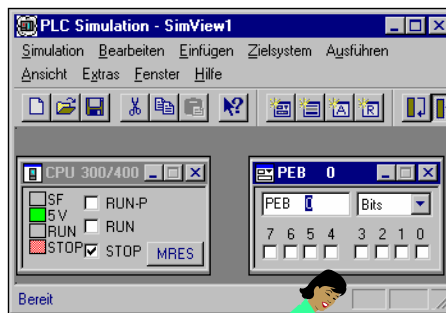
При каждом вызове проверяются условия ошибки, а в случае ошибки, ищутся и посылаются для отображения, существенные для анализа критерия рабочие параметры.

Для конфигурирования панели оператора, S7-PDIAG хранит диагностические данные в разделяемой базе данных. Эти данные могут быть запрошены с помощью программного обеспечения конфигурации OP SIMATIC ProTool с дополнительным пакетом ProAgent и могут быть доступны для отображения на панели оператора.

Тестирование пользовательских программ с S7-PLCSIM

□ S7-PLCSIM: Программа моделирования для тестирования программ PLC

- Проверка функционирования
 - на имитируемом CPU
 - с выводом/модификацией I/O
- Тестирование пользовательских блоков на
 - LAD, FBD, STL, S7-SCL,
 - S7-GGRAPH, S7-HiGraph, CFC
 - S7-PDIAG, WinCC



□ Преимущества

- Ошибки могут быть легко обнаружены и исправлены
- Многие тесты возможны уже в офисе, без конечной аппаратуры



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_19E.11



Information and Training Center
Knowledge for Automation

S7 - PLCSIM

Инструмент проектирования SIMATIC S7-PLCSIM (дополнительный пакет) полностью эмулирует S7-CPU, включая адреса и I/O на PG/PC.

S7-PLCSIM позволяет тестировать программу без подключения PG/PC. Могут использоваться все языки программирования STEP 7 (STL, LAD, FBD, S7-Graph, S7-HiGraph, S7-SCL и CFC).

S7-PLCSIM позволяет проверить пользовательскую программу на PC/PG, вне зависимости от того, доступна ли конечная аппаратура или нет.

Функционирование S7-PLCSIM поддерживает следующие функции для исполнения программы на моделируемом PLC:

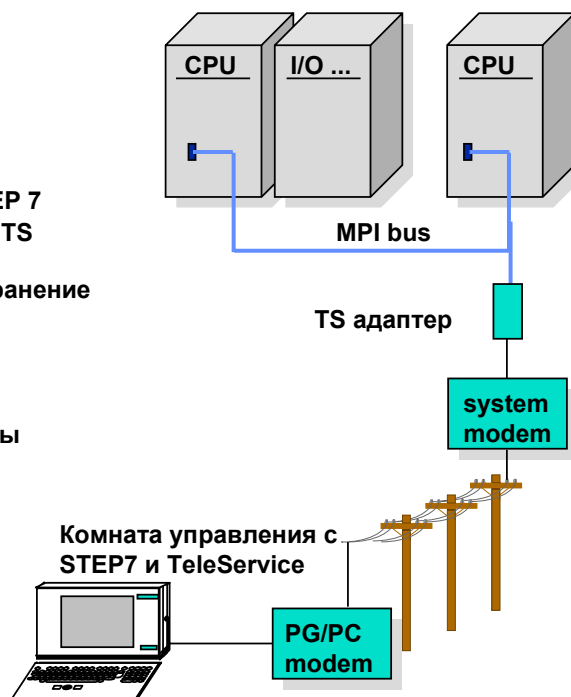
- Иконка на панели инструментов SIMATIC Manager включает или выключает моделирование. Если моделирование включается, каждая новая связь автоматически выполняется к моделируемому PLC. Если моделирование выключено, каждая новая связь подключается к самому PLC.
- Вы можете создавать объекты визуализации, которые позволяют вам получить доступ в область памяти, накапливающие сумматоры и панели моделируемого CPU. Вы можете менять и отображать все данные в этих объектах.
- Вы можете изменить режим работы CPU (СТОП, RUN и RUN-P) так же, как с «реальным» CPU. Моделирование также обеспечивает функцию "Pause", что позволяет прервать исполнение программы без изменения состояния программы.

Преимущества

С помощью S7-PLCSIM, вы легко можете обнаружить ошибки на стадии разработки и устранить их. Качество программ пользователя существенно улучшается, а цена сопровождения уменьшается.

TeleService – удаленное обслуживание и диагностика

- ❑ **TeleService:** делает возможным подключение к SIMATIC S7/C7 или M7
 - ❑ **Расширяет MPI через телефонные/радио сети**
 - Функциональные возможности STEP 7
 - Стандартные рыночные модемы и TS адаптеры
 - Обнаружение неисправностей, устранение неисправностей и обслуживание с центральной станции
- Преимущества:**
- Сокращение цены поддержания
 - Более быстрое обновление системы



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_19E.12



Information and Training Center
Knowledge for Automation

TeleService

С помощью телесервиса PLC SIMATIC S7- /M7- /C7 могут обслуживаться удаленно с PG/PC, используя телефонные или радиосети. Вам доступны все функции STEP 7 и инструменты разработки с Вашего рабочего места.

Конфигурирование

PG/PC подключается к PLC с использованием стандартных рыночных модемов. Поддерживаются следующие модемы:

- Аналоговые модемы
- Внешние ISDN адаптеры/модемы
- Технология GSM (т.е. D1 сеть)

Со стороны завода, телеадаптер TS вставляется между стандартным рыночным адаптером и сетью MPI. Все станции (узлы) поэтому доступны сети MPI при таком подключении.

Процедура

Чтобы установить телесервисное функционирование, Вы должны выполнить следующие шаги:

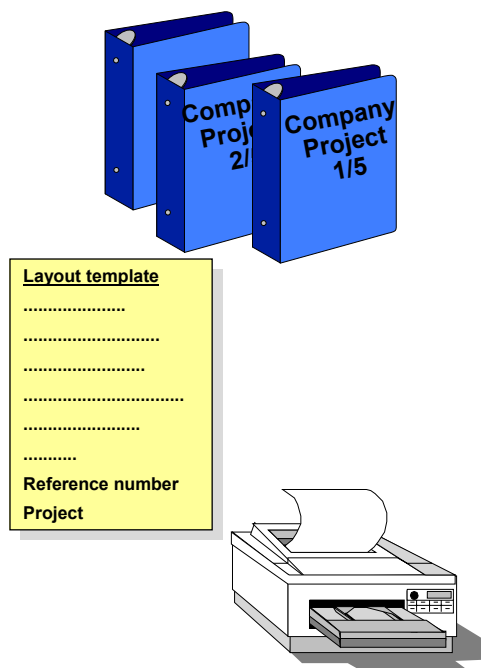
- Назначение параметров модема на стороне PG/PC (TS адаптер с параметрами по умолчанию со стороны завода) используя пакет **TeleService**.
- Установку удаленного подключения, поддерживаемую электронной телефонной книгой, которая включает управление системой в форме файловой системы.
- Выполнение удаленного технического обслуживания в объеме полных возможностей STEP 7 и инструмента разработки.

Преимущества

Через доступ к удаленным PLC (другие комнаты, заводы и т.д.) Вы можете дешево выполнять такие технические сервисы как техническое обслуживание, обновление или анализ сбоев с центральной сервисной базы.

Создание документации с DOCPRO

- **DOCPRO: создание справочников монтажных схем производств**
 - Стандартизированные шаблоны, могут быть при необходимости изменены
 - Генерирует номера страниц, генерирует индексы
 - Печатает полностью документацию in one run (т.е. ночью)
- **Преимущество:**
 - Удобное создание документов



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_19E.13Information and Training Center
Knowledge for Automation

DOCPRO

DOCPRO это инструмент для разработки и управления документацией завода. DOCPRO позволяет структурировать данные проекта, подготовить справочники монтажных схем и напечатать всю эту информацию в одном формате.

Возможности

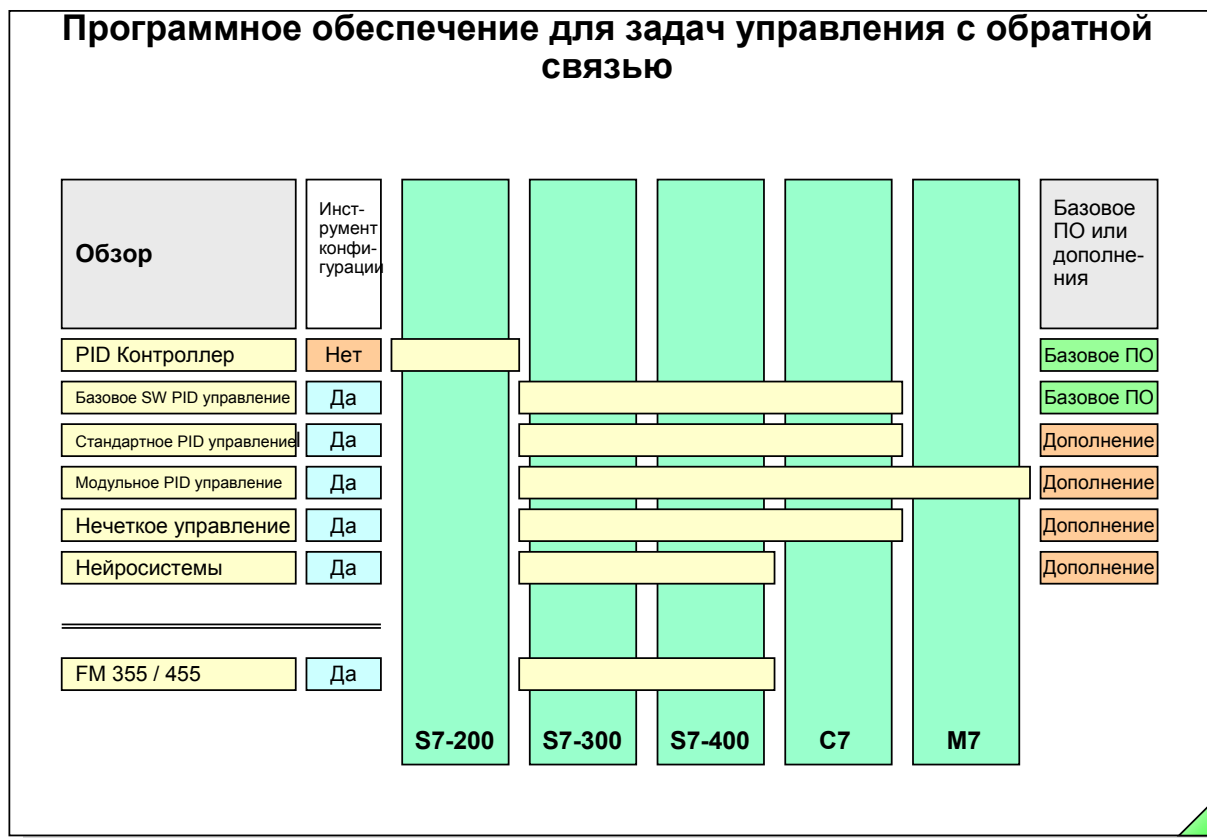
DOCPRO обеспечивает функции создания и управления документацией, такой как справочник монтажных схем завода:

- Создание справочников монтажных схем и рабочие листы (результаты печати); справочники монтажных схем делятся на рабочие листы.
- Централизованное создание, редактирование и управление данными примечаний; отдельные работы также могут быть связаны с примечаниями, которые содержат информацию об отдельной работе.
- Стандартные шаблоны, поставляемые с программой как исходные для разработки Ваших собственных шаблонов и таблиц.
- Автоматическое и ручное индексирование ссылок; Вы можете назначать номера работе в соответствии с собственным критерием.
- Автоматическое создание индексов документов в печатаемой документации.
- Печать рабочих листов и справочников монтажных схем; работы рабочего листа печатаются в предопределенной последовательности. Вы можете сохранить облик печатного отчета и лист состояния после выполнения печати.

Преимущества

Проектные данные проект/завод могут быть ясно документированы с помощью DOCPRO. Структурированная (хорошо организованная) документация делает дополнительную работу над проектом также как и обслуживание легче и тем самым сберегает время и деньги.

Программное обеспечение для задач управления с обратной связью



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_19E.14



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Замкнутое управление

В замкнутой управляющей системе параметры процесса управляются таким образом, что они получают свои новые предварительные значения настолько быстро, насколько это возможно и поэтому они сохраняют их несмотря на возмущения.

Базовое ПО

Базовый пакет STEP 7 уже включает ряд функциональных блоков для решения простых задач ПИД управления.

Стандартное PID управление

Этот дополнительный пакет содержит блоки и инструмент задания параметров с встроенным управлением, интегрированными установками управления для стандартных задач, таких как контроллеры температуры, регуляторы скорости потока, регуляторы давления и пр.

Модульное PID управление

С помощью соединения прилагаемых стандартных функциональных блоков, Вы можете реализовать практически любую структуру технологического процесса с замкнутыми обратными связями, даже с задачами оптимального управления.

Нечеткое управление

Пакет содержит 27 FB и сопутствующий инструментарий. Нечеткие системы используются, когда математическое описание процесса трудно или даже невозможно, когда поведение процесса не логично, когда возникают нелинейности, но, с другой стороны, существуют эмпирические правила работы.

Нейросистемы управления

Нейронные системы используются в задачах, структура и решение которых известны только частично. Нейросистемы могут использоваться на всех уровнях автоматизации, от одиночных контроллеров замкнутого цикла до оптимизации завода.

Модули замкнутого цикла управления

Модули замкнутого управления FM355 (для S7-300) и FM455 (для S7-400) являются интеллектуальными 4 и 16 – канальными модулями для универсальных задач замкнутого управления в химической, резиновой, пластмассовой и других отраслях промышленности, с модулями охлаждения и нагрева, в стекольной и бумажной промышленности, и пр.

Borland C/C++, M7- ProC/C++ и M7- SYS RT для компьютеров M7

□ Borland C/C++

- Создание программ на C/C++ для M7

□ M7- ProC/C++

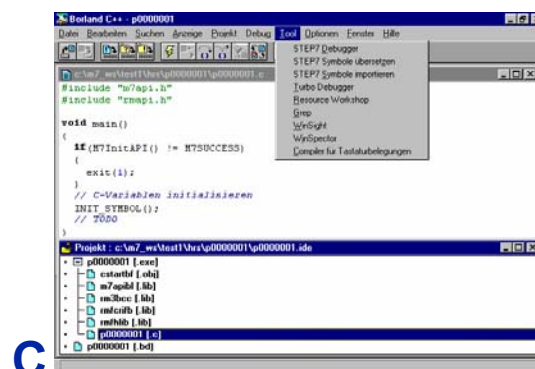
- Встроенный Borland C/C++ в STEP 7
- Мощный отладчик для дружественного тестирования программ

□ M7- SYS RT

- Операционная система RMOS
 - Возможность реального времени
 - многозадачность

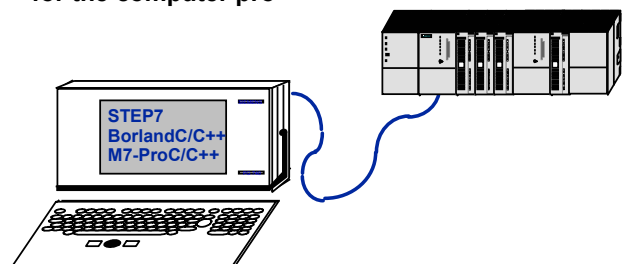
□ Преимущество:

- Технологические функции могут быть запрограммированы
- Экстремальные, критичные ко времени задачи



C
for the computer pro

M7-SYS RT



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_19E.15



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Borland C/C++

Управляющие программы, выполняемые на компьютерах M7 могут быть сгенерированы с помощью CFC или встроенного инструмента разработки Borland C/C++ V5.01.

С помощью Borland C/C++ , Вы можете легко редактировать, компилировать и интегрировать программы на C/C++, и в то же время иметь доступ ко всем специфичным конфигурационным данным проекта и символьным данным, используя STEP 7.

В Borland для Вас доступны все инструменты Borland C++: AppExpert, ClassExpert, Project Management, Resource Workshop, Command Line Tools, etc.

M7- ProC/C++

Дополнительное программное обеспечение M7 ProC/C++ встраивает среду разработки Borland C/C++ в STEP 7, а также обеспечивает многозадачный отладчик реального времени.

Более того, M7-ProC/C++, обеспечивает конфигурацию среды Borland, такую, что нет необходимости устанавливать пути к компилятору и отладчику или устанавливать опции компилятора и линковщика.

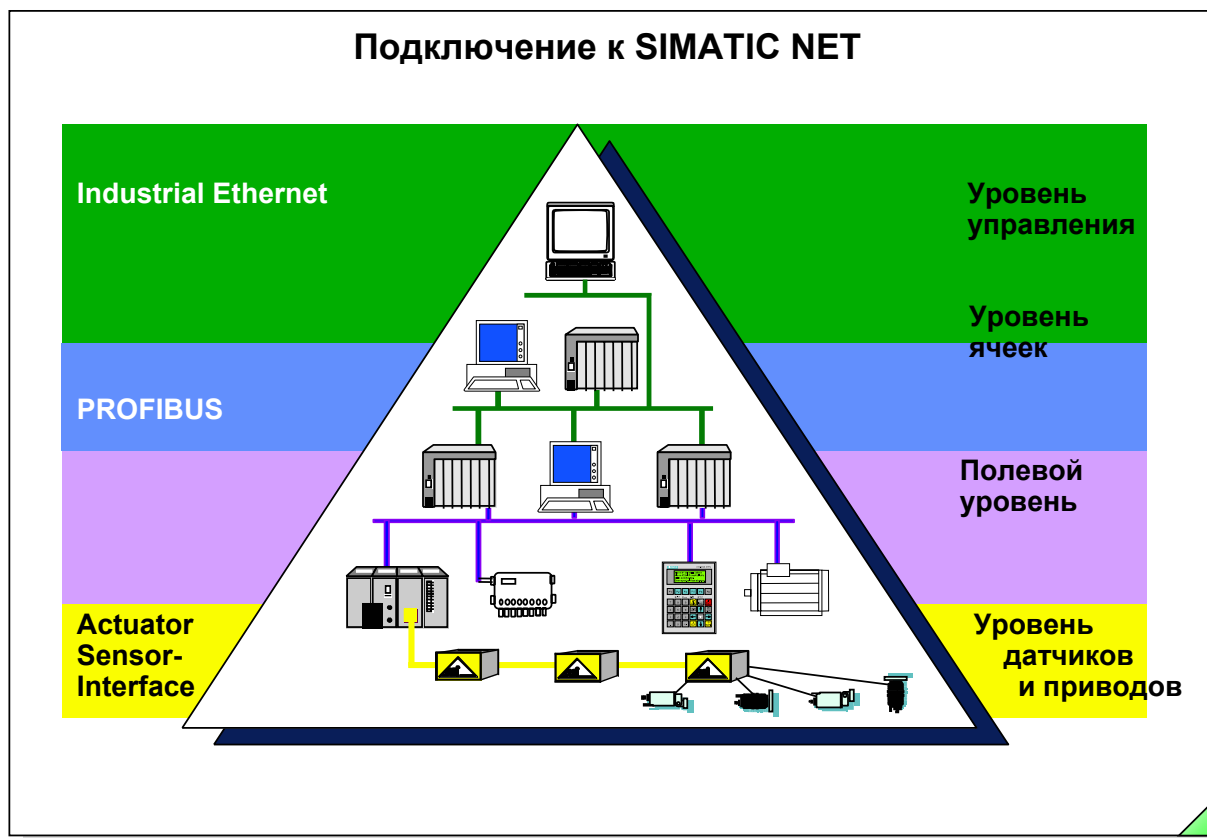
M7-SYS RT

M7-SYS RT это runtime система, оптимизированная для компьютеров M7 для выполнения задач реального времени. С ней доступна мощная база программ для различных задач.

M7-SYS RT включает в частности:

- многозадачную операционную систему реального времени RMOS32 (32-битная операционная система реального времени)
- стандартную библиотеку ANSI-C
- M7-API интерфейс пользователя (Интерфейс программирования приложений)
- интерфейсы для загружаемых драйверов, также как драйверы для последовательного интерфейса (т.е. 3964R) и TCP/IP драйверы для промышленной Ethernet.

Подключение к SIMATIC NET



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_19E.16



Information and Training Center
Knowledge for Automation

SIMATIC NET

SIMATIC NET это имя для всего семейства сетей.

- Промышленный Ethernet, соответствующий IEEE 802.3 – международному стандарту для сетей для связей между ячейками
- PROFIBUS, соответствующий EN 50170 – международному стандарту для полевого уровня сетей с ограниченным числом узлов
- AS-интерфейс – для соединения с датчиками и исполнительными устройствами.

Промышленный Ethernet

Промышленная сеть Ethernet – сеть уровня ячеек, основанная на международном стандарте IEEE 802.3 (Ethernet) and is designed for industrial use. Возможны открытые сетевые решения. Высокая скорость передачи обеспечивается различными режимами передачи. Промышленный Ethernet - это промышленный стандарт, широко проверенный и принятый. Функционирование Ethernet основано на соответствующей IEEE 802.3 процедуре CSMA/CD (Коллективный доступ с контролем несущей и обнаружением столкновений).

Profibus

PROFIBUS – шина уровня ячеек с ограниченным числом узлов. Она основана на европейском стандарте EN 50170, Volume 2, PROFIBUS. Поскольку требования соответствия EN 50170 выполнены, PROFIBUS обеспечивает открытость для подключения компонент от других производителей, которые подчиняются стандартам. Функционирование PROFIBUS основано на принципе "Token Passing" с выделенными ведущими и ведомыми станциями. Это обеспечивает различие между активными и пассивными участниками сети.

AS-Interface

AS-интерфейс это сетевая система для двоичных датчиков и исполнительных устройств полевого уровня. С AS-интерфейсом возможно подключение удаленных бинарных исполнительных устройств и датчиков, которое нерентабельно выполнять по шине Profibus из-за стоимости кабеля.

В отличие от мощной PROFIBUS, основная область применения линии AS-интерфейс – передача небольшого количества информации, такой как положение переключателей.

Пульт оператора и мониторинга SIMATIC HMI



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_19E.17



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Обзор

Для SIMATIC S7 существует широко апробированная система человеко-машинного интерфейса для дружественного управления технологическим процессом и его мониторинга, SIMATIC HMI. Она представлена в широком диапазоне от простых текстовых процессоров до систем визуализации технологического процесса.

SIMATIC S7 и SIMATIC HMI полностью согласованы и интегрируемы. Это значительно облегчает использование системы интерфейса человек – машина SIMATIC HMI.

- SIMATIC S7 имеет уже встроенные сервисы HMI. Система HMI требует данные технологического процесса от SIMATIC S7. Передача данных между SIMATIC S7 и SIMATIC HMI выполняется двумя операционными системами и не должна приниматься в расчет в пользовательской программе.

Системы SIMATIC HMI могут быть напрямую подключены к PPI (S7-200) и MPI или Profibus (S7-300 и S7-400). Работа с использованием PROFIBUS делает возможным управление технологическим процессом и мониторинг даже на больших расстояниях.

- Многочисленные признаки из однородной базы данных и символов приводит к одному и тому же дружественному для Windows-ориентированного пользователя интерфейсу, упрощая использование систем HMI.

Безошибочная конфигурация с SIMATIC ProTool



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_19E.18



Information and Training Center
Knowledge for Automation

ProTool ProTool/Lite

SIMATIC ProTool и SIMATIC ProTool/Lite это современные инструменты конфигурации текстовых дисплеев SIMATIC, панелей оператора, сенсорных панелей, это также HMI части полной системы SIMATIC C7. Вы можете конфигурировать все дисплеи с помощью SIMATIC ProTool, SIMATIC ProTool/Lite, как экономичная версия, ограничивается конфигурированием текстовых панелей.

Функционально, SIMATIC ProTool/Lite это подмножество SIMATIC ProTool. Органы управления и концепция конфигурирования в обоих инструментах одинаковы.

ProTool/Pro

SIMATIC ProTool/Pro расширяет семейство продуктов SIMATIC ProTool для работы с панелью оператора OP37/Pro и дополняет панели программным обеспечением runtime для стандартной PC.

ProTool/Pro содержит базовые функции модулей графического дисплея (OP27, OP37) и таким образом создает единство визуализации в диапазоне от графических OP до PC систем.

ProTool/Pro поставляется в следующих вариантах

:

- Runtime программы для различных платформ
 - OP37/Pro (Windows 95)
 - Стандарт-PC (Windows 95/98 и NT 4.0)
- Расширенная базовая функциональность графики OP OP27, OP37
- Расширенные функциональные возможности OP27, OP37



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_19E.19



Information and Training Center
Knowledge for Automation

WinCC

SIMATIC WinCC (Windows центр управления) - открытая система визуализации технологического процесса от Siemens. Она может быть без проблем интегрирована в PLC -систему.

Функциональные модули

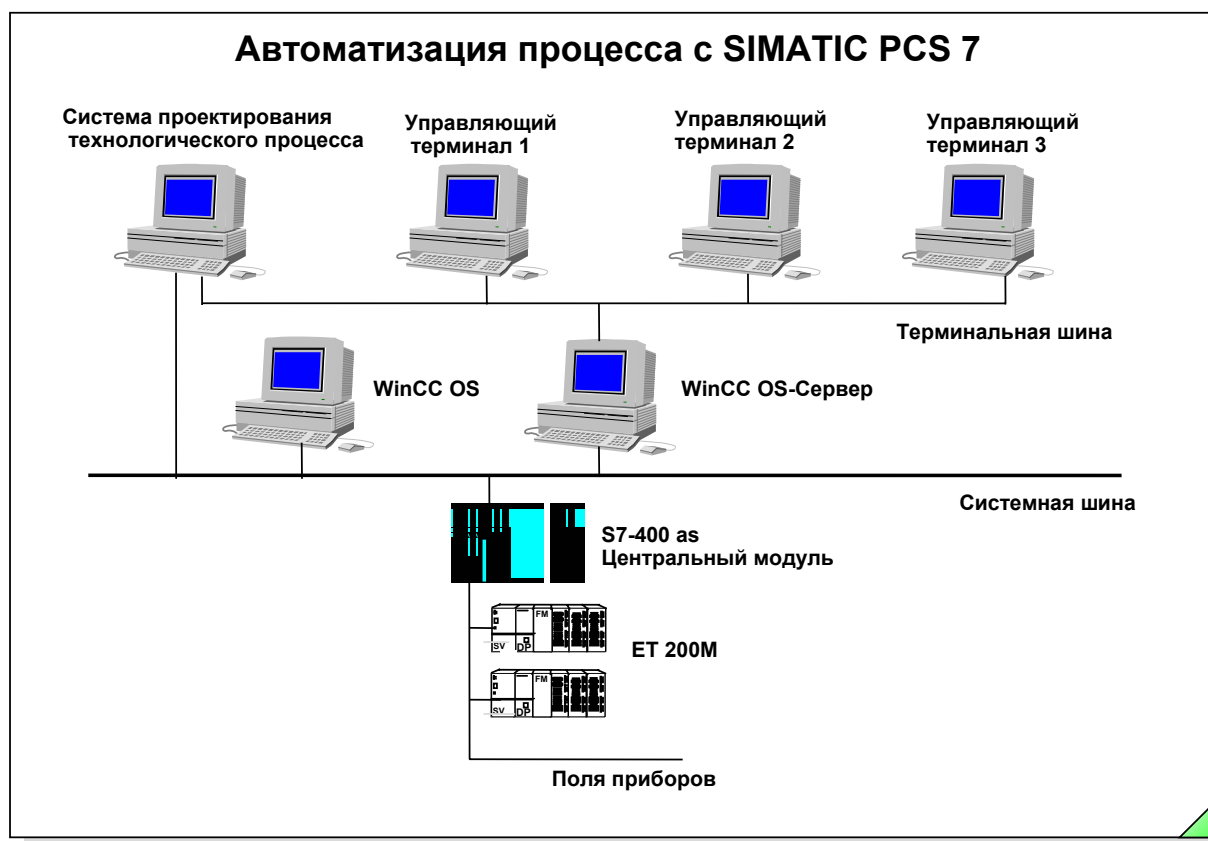
Сердце SIMATIC WinCC – это промышленно и технологически независимая базовая система со всеми важными функциями пульта оператора и наблюдения, такими как :

- графический дисплей
- подтверждения измеряемой величины (функции архивации, сжатия данных, минимальные и максимальные значения и т.п.)
- дисплей сообщений, архивации и отчетов
- взаимодействие технологического процесса с системами PLC
- стандартный интерфейс, например, программы Microsoft
- документирование программ машин и технологических процессов в отдельные отчеты

Основы WinCC

WinCC основана на 32-битных стандартных операционных системах Windows 95/98 или Windows NT от Microsoft. Эта платформа дает WinCC следующие возможности:

- использование оборудования, работающего под Windows (принтер, драйвер, и др.)
- обмен данными с Windows - приложениями через DDE, ODBC, OLE и SQL.
- интерфейс программирования API
- использование аппаратуры, доступной на рынке

**SIMATIC S7**

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_19E.20Information and Training Center
Knowledge for Automation**Введение**

SIMATIC PCS 7 представляет новое поколение систем автоматизации фирмы SIEMENS. Это продолжение, дальнейшее развитие и итог опыта работы с системами, основанными на TELEPERM M, SIMATIC PCS и SIMATIC S5. Как следствие, он легко адаптируется под задачи управления технологическим процессом во всех отраслях промышленности.

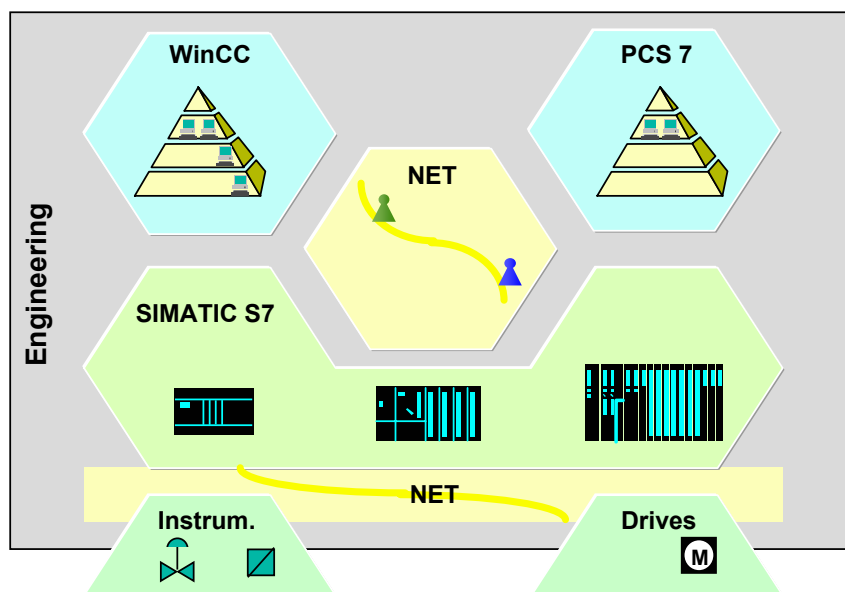
Система проектирования управления

Система проектирования управления технологического процесса может быть спроектирована как, собственно, станция в системе. Кроме того она может быть загружена и как программный пакет в компоненты ОС. Система содержит следующие компоненты:

- STEP 7 вместе с SIMATIC Manager, центральную базу данных, и HW Config для конфигурации оборудования и сетей. Также она содержит серверы, которые облегчают безошибочное конфигурирование PLC и ОС.
- SCL (Структурированный язык управления) - язык программирования высокого уровня для генерации модулей, подобный Паскалю
- CFC (Функциональные схемы) для графической конфигурации базовых функций автоматизации
- SFC (Последовательные функциональные схемы) для графической конфигурации производства продукции
- Расширение SIMATIC Manager технологическим иерархическим деревом
- WinCC (Windows центр управления) для конфигурации ОС
- DOCPRO для документирования данных конфигурации
- Мастер Import-/Export для двунаправленного обмена данными с другими системами CAE

Эти компоненты снабжены библиотеками предопределенных блоков PLC и ОС.

Резюме



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_19E.21Information and Training Center
Knowledge for Automation**Глобальная автоматизация**

Новое семейство SIMATIC объединяет все приборы и системы, как аппаратуру, так и программное обеспечение в однородную мощную системную платформу. На этой платформе преодолеваются системные границы, существовавшие до сих пор, т.е. границы между миром компьютеров, миром PLC и управлением технологическим процессом, то есть, между пультом оператора и мониторингом и управлением, между централизованной и распределенной автоматизацией.

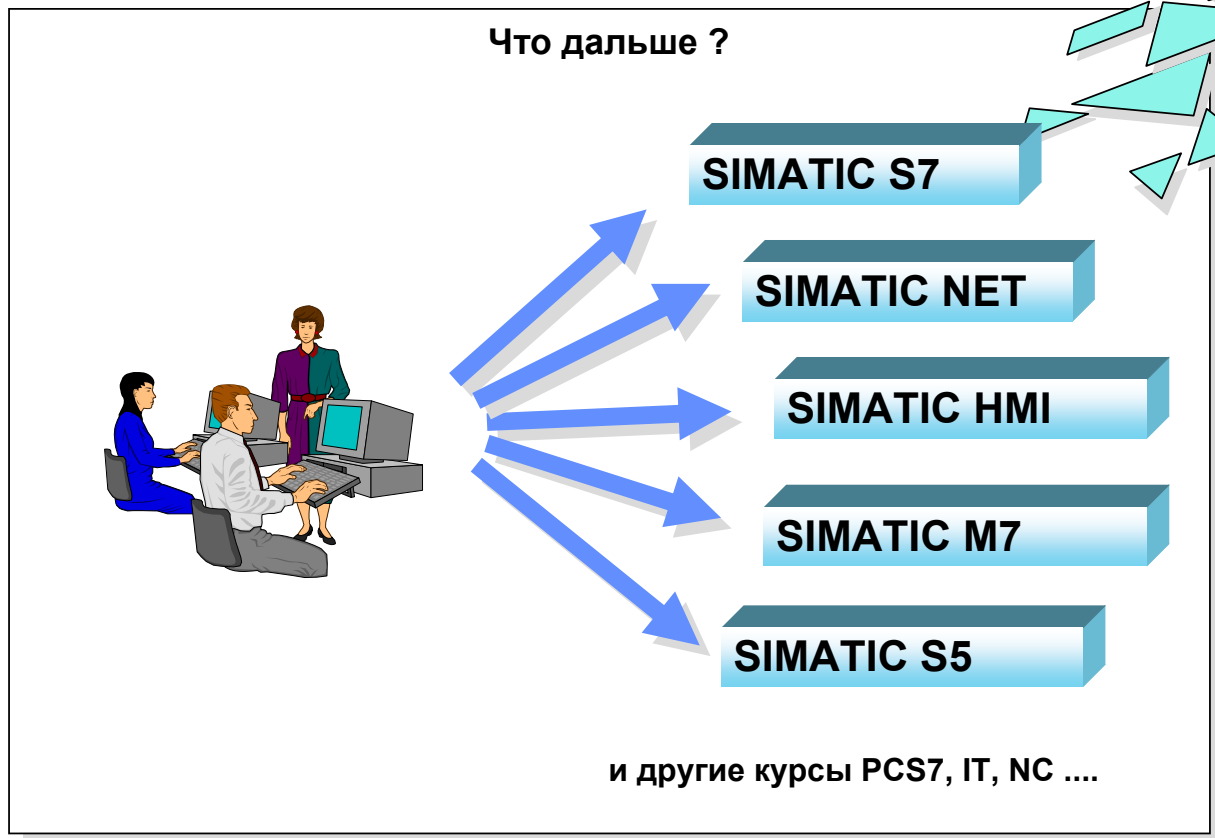
Преимущества

Эта глобальная автоматизация дает вам, кроме обычных, следующие преимущества:

- Масштабируемая аппаратная платформа, позволяющая выбрать, для решаемой задачи оптимальные по критерию цена/качество PLC или компьютер.
- Открытая полностью интегрированная среда автоматизации, существующие системы могут быть легко расширены, а существующие или будущие решения могут быть интегрированы.

Сделанные ранее капиталовложения не теряются. Может быть очень легко выполнен переход от существующей среды SIMATIC, TELEPERM или TI.

- Мощное программное обеспечение увеличивает производительность воплощения проекта и поэтому сокращает цену проектирования и сопровождения. Кроме того, сокращаются издержки внедрения, технического обслуживания, эксплуатации.
- SIMATIC построен на Windows-стандартах и поэтому может легко использовать ее приложения (стандартное программное обеспечение) и механизмы взаимодействия.



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_20E.1



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Разрешите сказать несколько слов...

Содержание:

- Что дальше ?
- Ваше обучение автоматизации и приводам
- Обучение SIMATIC
- Системное обучение SIMATIC S5
- Переход от SIMATIC S5 к SIMATIC S7
- Системное обучение SIMATIC S7
- Обучение SIMATIC S7-200
- Дополнительные пакеты SIMATIC S7/M7
- SIMATIC NET
- SIMATIC WinCC
- специалисты по PLC

Ваше обучение по автоматизации и приводам

- ❑ Учебные курсы
 - на месте или
 - 200 центров в
 - 60 странах
- ❑ Ориентированное в будущее и тематическое обучение
 - из первых рук
 - от лидера рынка
- ❑ Обучение ориентированное на задачи
 - индивидуально решенное с Вами
- ❑ Подготовка для каждого,
во всех областях автоматизации
и приводов

Обучение через A&D



SIMATIC S7
Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_20E.2



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Какие преимущества дает Вам наша система обучения SIMATIC?

- Быстрое, эффективное получение знаний
- Экономит время на вашем предприятии
- Гарантирует качество
- Дает Вам активный персонал
- Упрощает и сокращает процессы принятия решения

Note

Следующие страницы представляют только образец нашего обширного **набора курсов SIMATIC**.

На последней странице Вы можете найти форму факса с адресами наших офисов .
Мы с удовольствием посылаем Вам информацию относительно нашего полного спектра наших курсов!

Смотрите нас в Internet:

Германия:

<http://www.ad.siemens.de/training>

или позвоните:

Tel: **01805 23 56 11**

Fax: **01805 23 56 12**

Россия:

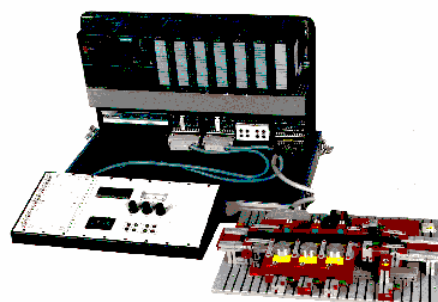
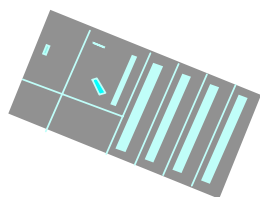
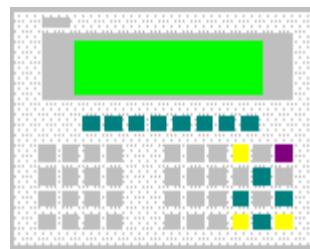
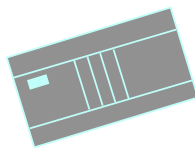
<http://www.siemens.ru/ad/index.html>

Тел: (095) – 737 – 23 - 88

Факс: (095) – 737-

Обучение по SIMATIC

- ☐ SIMATIC S7
- ☐ SIMATIC M7
- ☐ SIMATIC HMI (COROS, ProTool, WinCC)
- ☐ SIMATIC NET (PROFIBUS, Ethernet)
- ☐ SIMATIC S5



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_20E.3



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Вы только что прошли один из наших курсов, и мы надеемся, что он оправдал ваши ожидания.

Прежде всего, мы надеемся, что Вы сможете использовать знания, которые Вы получили при прохождении курса и достичь преимуществ в Вашей работе.

Мы хотели бы и в будущем продолжить наше партнерство в обучении

Поэтому на нескольких следующих страницах мы выделили для Вас некоторые из наших курсов.

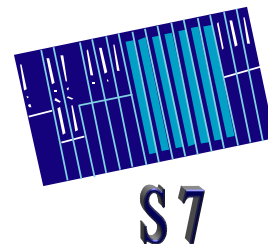
Переход от SIMATIC S5 к SIMATIC S7

Конфигурирование/Программирование

Хорошие знания по SIMATIC S5 и
опыт программирования в
SIMATIC S5
знания PC и Windows



SIMATIC S7
Замена SIMATIC S5 -> S7
ST-7UPPROG 5 дней



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_20E.4



Information and Training Center
Knowledge for Automation

ST-7UPPROG

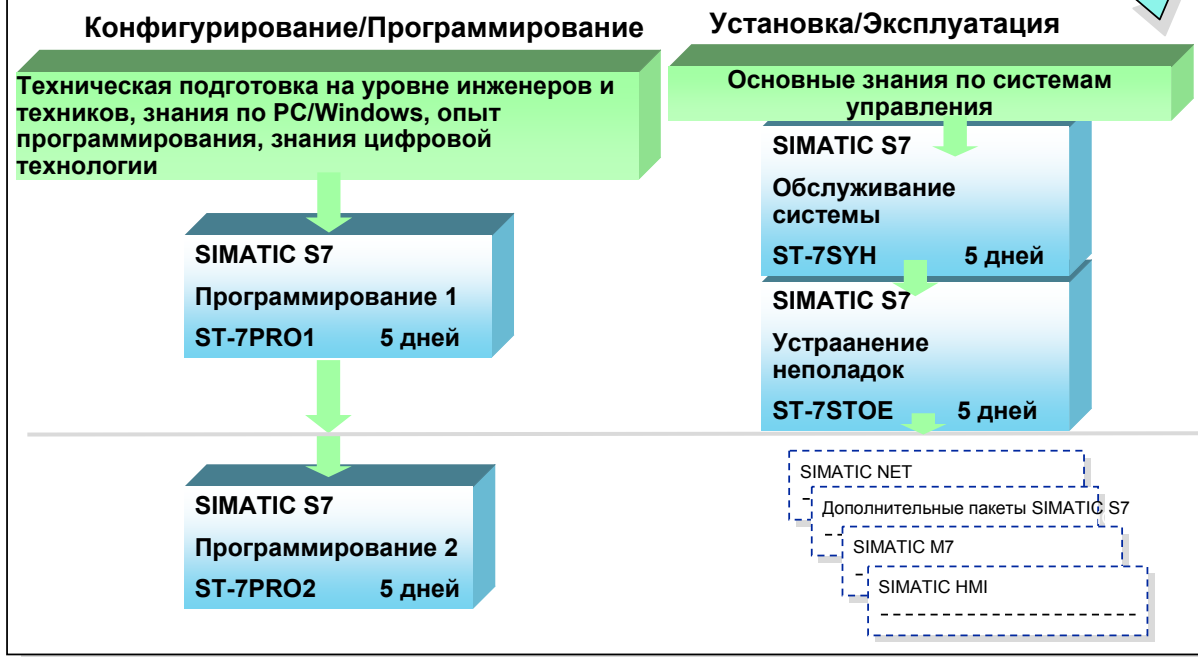
Содержание курсов

(Выдержка):

Переход SIMATIC S5 -> S7

- Обзор SIMATIC S7, компонентов, особенностей исполнения и функционирования
- Язык программирования STEP7 и его компоненты
- Использование типов блоков и символики для структурирования и создания программ
- Инструменты тестирования для получения системной информации, устранения неполадок и диагностики
- Выполнение конфигурации аппаратных средств
- Коммуникации через MPI интерфейс
- Интеграция с SIMATIC S5
- Преобразование S5 - программ

Изучение системы SIMATIC S7



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_20E.5Information and Training Center
Knowledge for Automation**ST-7PRO1**Содержание курса
(Резюме):**SIMATIC S7 Программирование 1**

- Обзор системы и главные особенности работы
- Язык программирования STEP7 и его компоненты
- Использование типов блоков и символики для структурирования и создания программ
- Инструменты тестирования для получения системной информации, устранения неполадок и диагностики
- Выполнение конфигурации аппаратных средств
- Коммуникации через MPI интерфейс

ST-7PRO2Содержание курса
(Резюме):**SIMATIC S7 Программирование 2**

- Возможности использования операций с битами слова состояния, работа с аккумулятором и расширенная арифметика вещественных чисел
- Способность использовать сложных структур с параметрами
- Использование косвенной адресации
- Возможности использования системных функций (SFC) в программах
- Возможности использования коммуникационных функциональных блоков (CFB)

ST-7SYHСодержание курса
(Резюме):**Обслуживание системы SIMATIC S7**

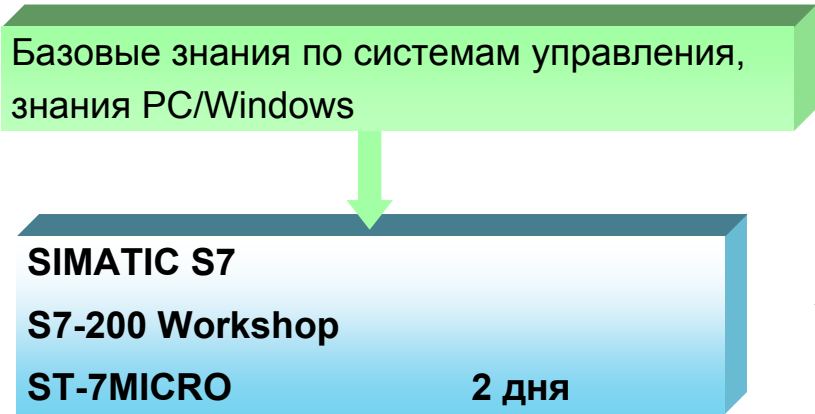
- Возможности конфигурации и монтаж программируемых логических контроллеров
- Ввод в эксплуатацию PLC
- Обзор программного обеспечения, конфигурации и настройки параметров S7-300.

ST-7STOEСодержание курса
(Резюме):**Устранение неполадок SIMATIC S7**

- Использование программного обеспечения STEP 7 для устранения неполадок
- Обнаружение и устранение программных ошибок, при переходе в состояние Stop
- Диагностическая программа ошибок в I и В стеках
- Неполадки в сетевой системе PLC

Изучение SIMATIC S7-200

Конфигурирование/Программирование и Установка/Обслуживание



Базовые знания по системам управления,
знания PC/Windows

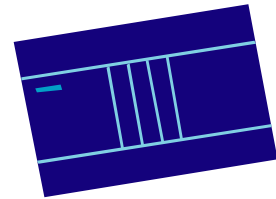
SIMATIC S7

S7-200 Workshop

ST-7MICRO

2 дня

S7-200



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_20E.6



Information and Training Center
Knowledge for Automation

ST-7MICRO

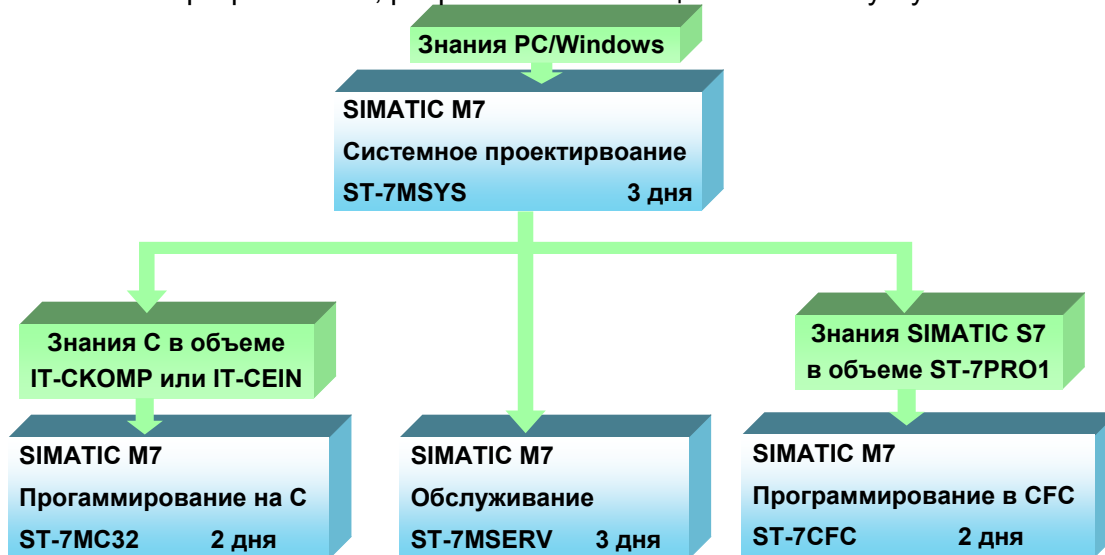
Содержание курса
(Резюме)

SIMATIC S7, S7-200 Workshop

- Знакомство с особенностями работы PLC SIMATIC S7-200 и устройства программирования
- Возможности расширения и адресации в S7-200
- Способность структурировать, писать, документировать и запускать простые программы для задач управления на PLC SIMATIC S7-200
- Возможности инструментов программирования STEP7 Micro/WIN для создания программы, документирования, тестирования программ и поиска неисправностей

Системное обучение по SIMATIC M7

Программисты, разработчики и специалисты по пуску



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_20E.7



Information and Training Center
Knowledge for Automation

ST-7MSYS

Содержание курса
(Резюме)

Структура системы SIMATIC M7

- Компоненты M7-300 и M7-400 (оборудование и программное обеспечение)
- Взаимодействие S7 и M7
- Простые примеры программирования на C и CFC

ST-7MC32

Содержание курса
(Резюме):

Интерфейс программирования на C для M7

- Функции RMOS API (резюме)
- Приоритеты, многозадачность, сообщения
- Функции API M7 (резюме)
- Доступ объектов сервера S7 к входам/выходам, прерывания, ...

ST-7MSERV

Содержание курса
(Резюме)

Обслуживание SIMATIC M7

- Взаимодействие с аппаратными средствами и конфигурация (BIOS, STEP7)
- CPU и функциональные модули (FM) (свойства, правила, ограничения)
- Стандартные интерфейсные модули
- Функции тестирования и поиска неисправностей

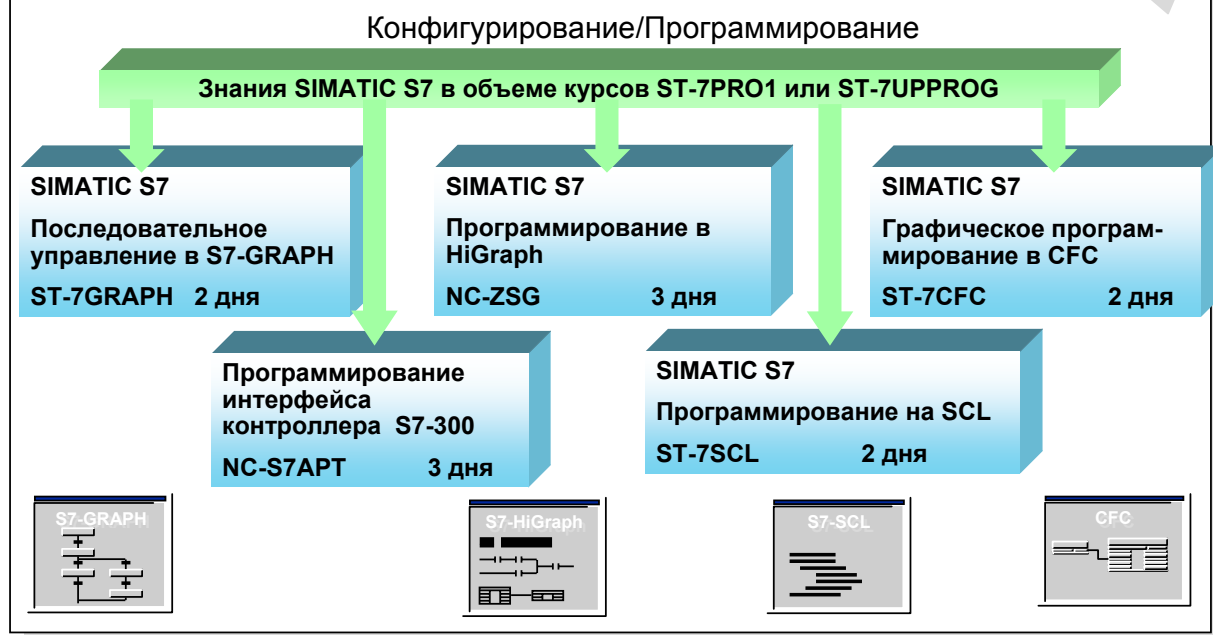
ST-7CFC

Содержание курса
(Резюме):

SIMATIC M7/S7, Графическое программирование на CFC

- Инструмент для графического программирования SIMATIC S7/M7
- Конфигурация программы
- Внешние связи блоков
- Программирование пользовательских блоков для STEP7
- Средства тестирования и диагностики, документирование

Дополнительные пакеты SIMATIC S7/M7



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_20E.8



Information and Training Center
Knowledge for Automation

ST-7GRAPH

Содержание курса
(Резюме):

SIMATIC S7, Последовательное управление с применением S7-GRAPH

- Программируемые последовательности
- Создание программы на S7-GRAPH
- Сравнение GRAPH 5 с S7-GRAPH
- Средства тестирования и диагностики, программная документация

NC-S7APT

Содержание курса
(Резюме):

Контроллер программируемого интерфейса S7-300

- Обзор контроллеров FMNC, 810D и 840D
- Структура интерфейса PLC - NC
- Быстрый обмен данных между PLC и NC
- Структуры коммуникаций
- Практические упражнения по индивидуальному плану

NC-ZSG

Содержание курса
(Резюме):

Программирование на HiGRAPH для SIMATIC S7

- Программирование управляющих машины на HiGRAPH.
- Инструменты программирования и их использование
- Средства тестирования и диагностики
- Документирование, упражнения

ST-7SCL

Содержание курса
(Резюме):

SIMATIC S7, Программирование на SCL

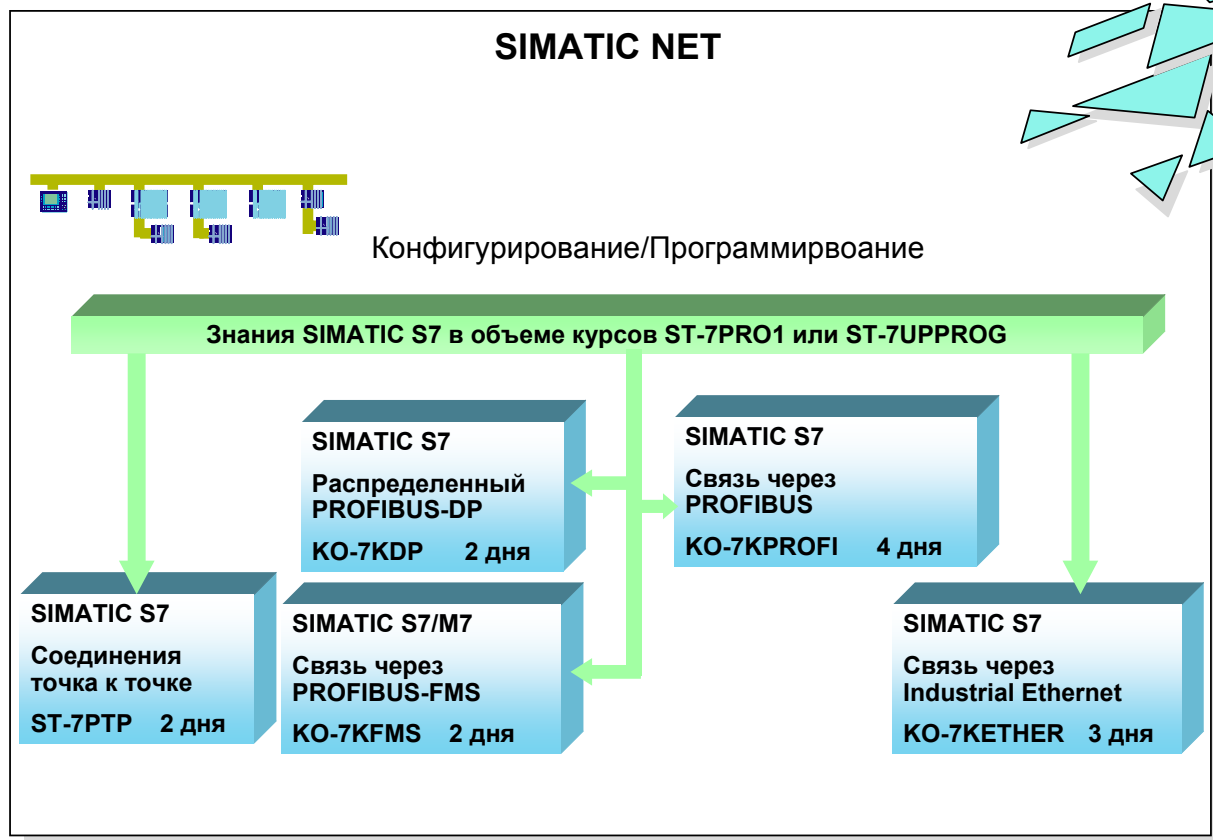
- Язык программирования высокого уровня S7-SCL для контроллеров SIMATIC S7
- Инструменты S7-SCL
- Структура программы и языка, команды
- Средства тестирования и диагностики, упражнения

ST-7CFC

Содержание курса
(Резюме):

SIMATIC M7/S7, Графическое программирование на CFC

- Инструмент для графического программирования SIMATIC S7/M7
- Конфигурация программы
- Внешние связи блоков
- Программирование пользовательских блоков для STEP7
- Средства тестирования и диагностики, документирование

**SIMATIC S7**

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_20E.9Information and Training Center
Knowledge for Automation**ST-7PTP**Содержание курса
(Резюме):**Соединения „Точка к точке“ в SIMATIC S7**

- Особенности работы и технические спецификации CP340 и CP441
- Создание конфигурации и назначение параметров для коммуникаций процессоров
- Написание пользовательских программ для CP340 и CP441
- Средства диагностики CP340 и CP441

KO-7KDPСодержание курса
(Резюме):**SIMATIC S7, PROFIBUS-DP**

- Структура и принципы функционирования распределенного ввода/вывода
- Проектирование и конфигурирование DP-Master в SIMATIC S7
- Программирование и диагностические средства

KO-7KFMSСодержание курса
(Резюме):**SIMATIC S7, PROFIBUS-FMS**

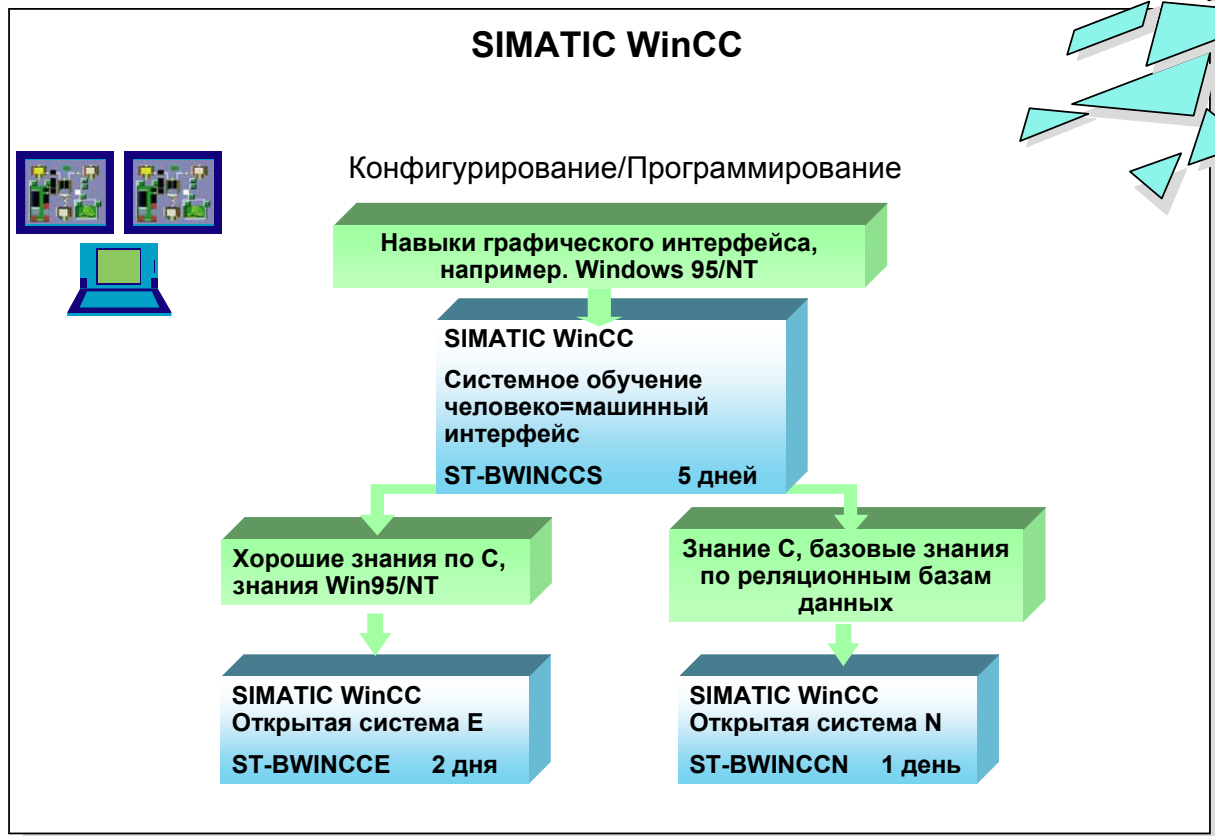
- Режим FMS
- Конфигурация программного обеспечения NCM для PROFIBUS
- Программирование приложений FMS
- Средства диагностики и тестирования

KO-7KPROFI**SIMATIC S7, PROFIBUS-DP/FMS**

Содержание курсов KO-7KDP и KO-7KFMS

KO-7KETHERСодержание курса
(Резюме):**SIMATIC S7, Industrial Ethernet**

- Режим работы, свойства и компоненты сети Industrial Ethernet
- Протоколы ISO и TCP/IP
- Конфигурация, использующая конфигурацию программного обеспечения NCM-S7 для Industrial Ethernet
- Функции диагностики

**SIMATIC S7**

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_20E.10Information and Training Center
Knowledge for Automation**ST-BWINCCS**Содержание курса
(Резюме):**Рабочая среда SIMATIC WinCC**

- Системный обзор WinCC.
- Установка под Windows 95, использование стандартных интерфейсов Windows
- Создание проекта, подключение к PLC, имитация переменных, графика
- Вывод и архивация сообщений.
- Демонстрация трендов, архивация измеренных значений, пользовательские архивы
- Система отчетов, фоновая обработка (Global Scripts)
- Открытый интерфейс пользователя API (использование и структура)
- Упражнения

ST-BWINCCEСодержание курса
(Резюме):**Открытость системы SIMATIC WinCC - E**

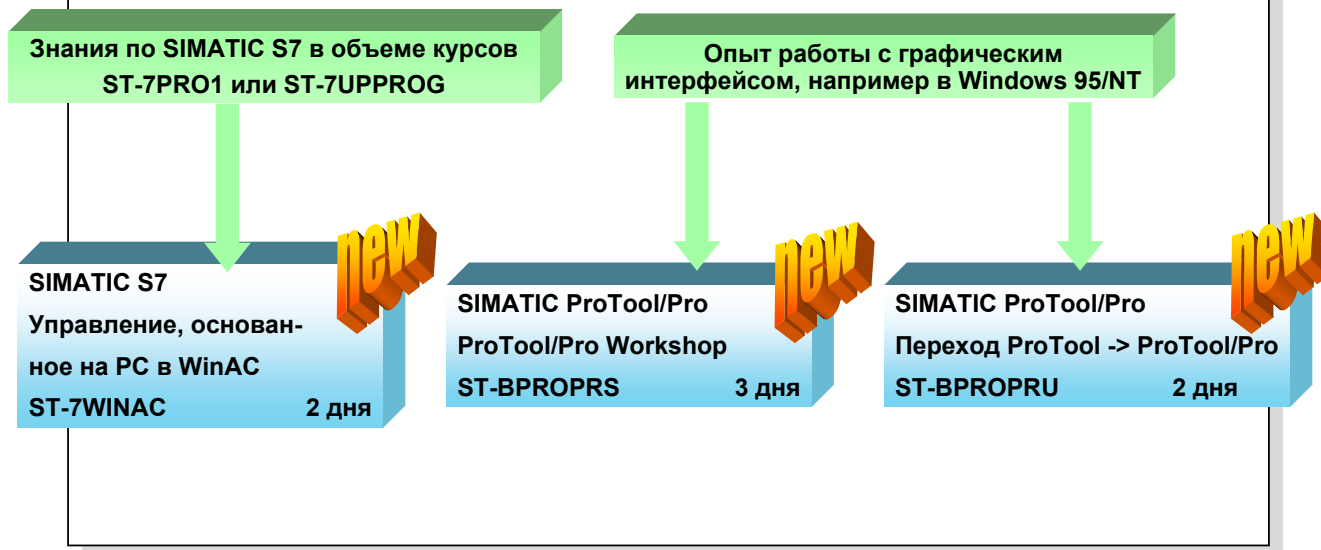
- Введение в систему WinCC - архитектура системы (открытые интерфейсы и способность интеграции, базы данных, каналы DLL, Global Scripts), введение в Visual C++, ODK (среда разработчика для API), структурирование API WinCC, использование функций API
- Упражнения

ST-BWINCCNСодержание курса
(Резюме):**Открытость системы SIMATIC WinCC - N**

- Краткое введение в WinCC - архитектура системы (открытые интерфейсы и способность интеграции, базы данных, каналы DLL), общее введение в Global Scripts, вызов баз данных WinCC из Excel, функции OLE
- Упражнения

SIMATIC - Новые курсы на 1998/99

Конфигурирование/Программирование



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_20E.11Information and Training Center
Knowledge for Automation**ST-7WINAC**Содержание курса
(Резюме):**SIMATIC S7, Основанное на PC управление - WinAC**

- Введение в управление, основанное на PC, в SIMATIC WinAC.
- Компоненты оборудования WinAC, свойства.
- Использование OCX - данных и OCX - поддержки
- Назначение параметров карт MPI.
- Обзор OPC / ActiveX / DCOM для WinAC.

ST-BPROPRSСодержание курса
(Резюме):**Рабочая среда SIMATIC ProTool/Pro**

- Системный обзор SIMATIC ProTool/Pro.
- Основы графического создания экрана.
- Пользовательские функции (введение в VBScript).
- Конфигурация, индикация и архивация сообщений.
- Конфигурация и индикация трендов, архивация измеренных значений.

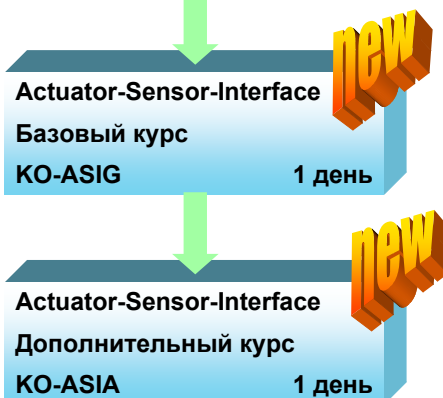
ST-BPROPRUСодержание курса
(Резюме):**Переход SIMATIC ProTool -> ProTool/Pro**

- Развитие ProTool/Pro в сравнении с ProTool.
- Создание графических экранов.
- Пользовательские функции.
- Архивация сообщений и результатов измерений.

Интерфейс AS - Новые курсы на 1998/99

Разработчики, программисты специалисты по вводу в эксплуатацию, монтажу, эксплуатации и обслуживанию

Знания SIMATIC S5 и/или SIMATIC S7 и базовые знания по передаче данных



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
 File: PRO1_20E.12



Information and Training Center
 Knowledge for Automation

KO-ASIG

Содержание курса
 (Резюме)
 :

Базовый курс Actuator-Sensor-Interface (интерфейс датчиков и исполнительных устройств)

- Основы интерфейса Actuator-Sensor (AS)
- Структура и конфигурация
- Мастер AS, кабели, модули обеспечения питания, управляющие и сигнальные модули, стартеры моторов, схемы питания,...
- Устройства диагностики

KO-ASIA

Содержание курса
 (Резюме):

AS - интерфейс , дополнительный курс

- Функциональные блоки и обработка блоков для расширенных операций Мастера.
- Углубленное изучение компонентов системы
- Сопряжение интерфейсов PROFIBUS DP/AS.
- Обслуживание и диагностика с применением SCOPE S1 для интерфейса AS

SIMATIC NET - Новые курсы на 1998/99

Разработчики, специалисты по вводу
в эксплуатацию и пользователи

Базовые знания по передаче данных/ локальным сетям



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_20E.13



Information and Training Center
Knowledge for Automation

КО-OPC

Содержание курса
(Резюме):

OLE для управления производством, базовый курс

- цель и основы OPC
- основы OLE (архитектура программного обеспечения NET)
- установка компонент оборудования и программного обеспечения NET
- Пример выполнения основанный на продуктах OPC SIMATIC NET
- S7-OPC Server
- DP-OPC Server

КО-S7TCPL

Содержание курса
(Резюме):

Коммуникации S7/PC через LAN с использованием TCP/IP

- Рабочий режим Industrial Ethernet и сетевые компоненты.
- Семейство протоколов Internet.
- Сравнение ISO/OSI и TCP/IP
- Протоколы передачи TCP и UDP
- TCP/IP с SIMATIC NET

КО-S7INTER

Содержание курса
(Резюме):

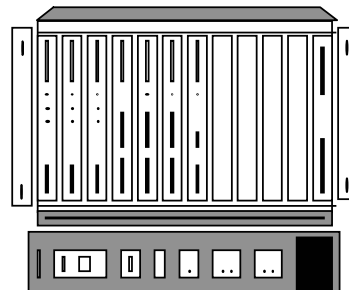
Коммуникации Internet в SIMATIC S7

- Основы и технология Internet
- Использование Internet в технологиях автоматизации.
- Концепции безопасности.
- SIMATIC S7 в Internet - повсеместный доступ к вводу в эксплуатацию, тестированию и обслуживанию

SIMATIC S5 - Системные и вспомогательные курсы

Проектировщики/Программисты/ специалисты по монтажу и эксплуатации

Базовые знания по системам управления



SIMATIC S5 - Дополнительные курсы

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_20E.14



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Системные курсы

Системное обучение
Краткие курсы для инженеров
Курсы программирования

Дополнительные курсы

Разработка проекта/конфигурация
Последовательное управление с применением GRAPH 5
Устойчивые к ошибкам системы

Разработка цифрового управления
Программное управление с обратной связью
Позиционирование с использованием IP246/266

Соединения точка к точке
Связь по шине L1
SIMATIC S5, PROFIBUS
Рабочая среда CP 5431 FMS
Рабочая среда S5-95/PROFIBUS
SIMATIC S5, Industrial Ethernet

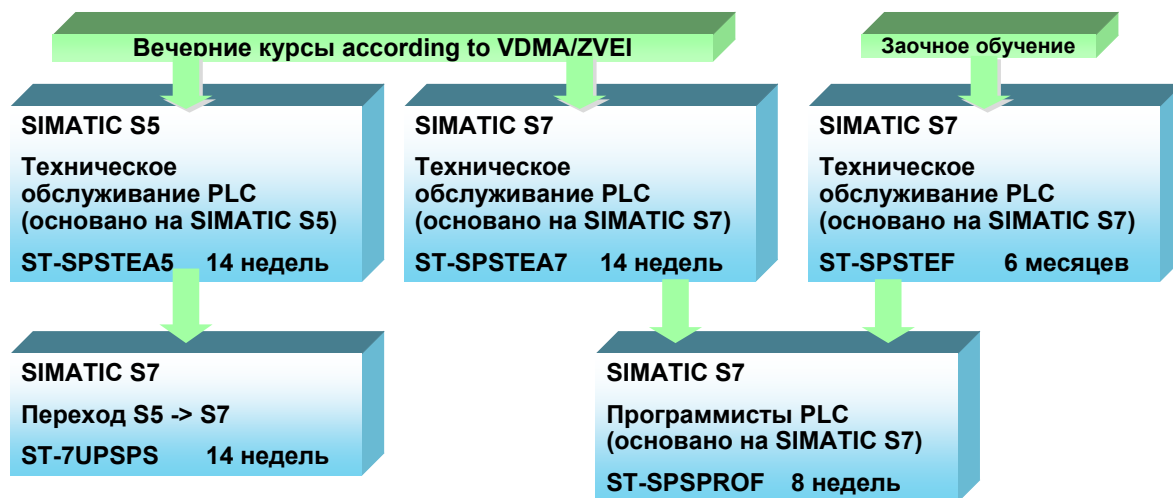
Содержание курсов

Для более полной характеристики содержания этих курсов пожалуйста обратитесь к нашему ИТС каталогу. Вы можете получить этот каталог через вашего преподавателя или заказывать это непосредственно из Офиса Курсов (см. последнюю страницу для адреса и формы факса). Альтернативно Вы можете получить информацию через:

Internet: <http://www.ad.siemens.de/training>
Info Line: Tel: 01805 23 56 11
Fax: 01805 23 56 12

Техническое обслуживание контроллеров SIMATIC S5 и SIMATIC S7

Специалисты по монтажу, эксплуатации и обслуживанию



SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_20E.15



Information and Training Center
Knowledge for Automation

Квалификация для специалистов по PLC

Наш структурированный курс обучения техников PLC основан на рекомендациях VDMA/ZVEI ¹⁾. Эти требования определяют что квалифицированный технику PLC должен знать и уметь делать, независимо от типа PLC и с точки зрения потребителя.

Подготовка может иметь следующие формы

- заочное обучение,
- вечерние или
- дневные курсы.

Обучающиеся могут сдать экзамен в конце цикла подготовки. Для этого обычно требуется один день, экзамен состоит из раздела теории и практического раздела.

Для дальнейшей информации, пожалуйста посмотрите каталог ИТС или специальный информационный листок о обучении специалистов PLC.

¹⁾ Association of German Machine and Plant Manufacturers (VDMA)
Association of the Electrical and Electronics Industry (ZVEI)

Обновление

Специалисты PLC, которые закончили свое обучение по SIMATIC S5, могут повысить квалификацию в продвинутом курсе по различиям между SIMATIC S5 и SIMATIC S7.

Остались
вопросы ?



Мы готовы помочь!

... по телефону:

Tel 01805 23 56 11

Fax 01805 23 56 12

... в Internet:

www.ad.siemens.de/training

SIMATIC S7

Siemens AG 1999. All rights reserved.

Date: 03.11.2005
File: PRO1_20E.16



Information and Training Center
Knowledge for Automation

А сейчас Ваш выбор ...

