

SIEMENS

SIMATIC

Системное руководство по программируемым контроллерам S7-200

Руководство пользователя

C79000-G7076-C233-02

Выпуск 2

Введение в микроконтроллеры S7-200	1
Установка ПЛК S7-200	2
Начало работы с системой программирования S7-200	3
Основные концепции программирования CPU S7-200	4
Память CPU: типы данных и способы адресации	5
CPU и конфигурация входов/выходов	6
Установка аппаратуры для обмена данными и коммуникации в сети	7
Соглашения для команд S7-200	8
Команды SIMATIC	9
Команды IEC 1131-3	10
Использование команд протокола USS для взаимодействия с приводами	11
Технические данные S7-200	A
Коды ошибок	B
Биты специальной памяти (SM)	C
Рекомендации по устранению неисправностей в S7-200	D
Номера для заказа S7-200	E
Времена выполнения команд STL	F
Краткая справочная информация об S7-200	G

Указания по технике безопасности

Данное руководство содержит указания, которые вы должны соблюдать для обеспечения собственной безопасности, а также защиты от повреждений продукта и связанного с ним оборудования. Эти замечания выделены предупреждающим треугольником и помечены, как показано ниже, в соответствии с уровнем опасности:



Опасность

Указывает на угрозу возникновения опасной ситуации, которая приведет к смерти или серьезным телесным повреждениям, если ее не удастся избежать.



Предупреждение

Указывает на потенциально опасную ситуацию, которая может привести к смерти или серьезным телесным повреждениям, если ее не удастся избежать.



Предостережение

При использовании с предупреждающим треугольником указывает на потенциально опасную ситуацию, которая может привести к незначительным или умеренным телесным повреждениям, если ее не удастся избежать.

Предостережение

При использовании без предупреждающего треугольника указывает на потенциально опасную ситуацию, которая может привести к имущественному ущербу, если ее не удастся избежать.

Замечание

Указывает на потенциальную ситуацию, которая может привести к нежелательному результату или состоянию, если ее не удастся избежать.

Квалифицированный персонал

Устройство/система может устанавливаться и эксплуатироваться только в соответствии с данным руководством. К монтажу и работе на этом оборудовании должен допускаться только **квалифицированный персонал**. Квалифицированный персонал – это люди, которые имеют право вводить в действие, заземлять и маркировать электрические цепи, оборудование и системы в соответствии с установленной практикой и стандартами техники безопасности.

Надлежащее использование

Примите во внимание следующее:



Предупреждение

Это устройство и его компоненты могут использоваться только для целей, описанных в каталоге или технической документации, и в соединении только с теми устройствами или компонентами других производителей, которые были одобрены или рекомендованы фирмой Siemens.

Этот продукт может правильно и надежно функционировать только в том случае, если он правильно транспортируется, хранится, устанавливается и монтируется, а также эксплуатируется и обслуживается в соответствии с рекомендациями.

Товарные знаки

Siemens® и SIMATIC® - это зарегистрированные товарные знаки SIEMENS AG.

STEP 7™, S7™ и MicroMaster™ - это торговые марки SIEMENS AG.

Microsoft®, Windows®, Windows 95®, Windows 98® и Windows NT® - это зарегистрированные торговые марки корпорации Microsoft.

Underwriters Laboratories® - это зарегистрированная торговая марка Underwriters Laboratories [Лаборатории страхователей], Inc.

Copyright © Siemens AG 1998 Все права сохраняются

Дальнейшая передача, размножение этой документации, использование и сообщение ее содержания не допускаются, если нет прямого на это разрешения. Нарушения обязывают к возмещению ущерба. Все права сохраняются, в частности, в случае выдачи патента или регистрации промышленного образца.

Siemens AG
Департамент техники автоматизации и приводов (A&D)
Промышленные системы автоматизации (AS)
п/я 4848, D- 90327 Нюрнберг

Исключение ответственности

Содержание брошюры проверено на соответствие с описанным аппаратным и программным обеспечением. Однако, отклонения не исключаются, так что мы не гарантируем полного соответствия.

Данные, приводимые в этой брошюре, регулярно проверяются, и необходимые исправления будут внесены в последующие издания. Мы будем благодарны за любые предложения по улучшению брошюры.

© Siemens AG 1999

Право на технические изменения сохраняется.

Предисловие

Назначение

Серия S7–200 – это ряд микропрограммируемых логических контроллеров (микроконтроллеров), которые могут управлять разнообразными прикладными системами автоматизации. Компактная конструкция, низкая стоимость и мощная система команд делают контроллеры S7–200 идеальным средством решения для управления малыми приложениями. Большое разнообразие размеров CPU и напряжений и инструментальные средства программирования на основе Windows обеспечивают необходимую гибкость при решении ваших задач автоматизации.

Серия продуктов S7–200 была перепроектирована с целью уменьшения размеров, увеличения скорости и расширения функциональных возможностей. Новые продукты S7–200 предназначены для замены предыдущих изделий.

Данное руководство дает информацию об установке об установке и программировании микроконтроллеров S7–200. *Системное руководство по программированию на S7–200* включает в себя следующие темы:

- Установка и подключение
- Описание операций CPU, типов данных и способов адресации, цикла обработки программы, защиты паролем и обмена данными через сеть
- Технические данные
- Описания и примеры команд программирования для SIMATIC и IEC 1131-3
- Использование команд протокола USS для взаимодействия с приводами
- Типовые времена выполнения для команд SIMATIC STL

Целевая группа

Данное руководство предназначено для инженеров, программистов, монтажников и электриков, которые имеют общие знания о программируемых логических контроллерах.

Область применения руководства

Информация, содержащаяся в данном руководстве, имеет отношение к следующим продуктам:

- Модели CPU S7–200: CPU 221, CPU 222 и CPU 224 (встроенное программное обеспечение версии 1.1), и CPU 226 (встроенное программное обеспечение версии 1.0).
- STEP 7-Micro/WIN 32, версия 3.1, пакет 32–битного программного обеспечения для программирования в среде Windows 95, Windows 98 и Windows NT.
- STEP 7-Micro/WIN 32 Toolbox, пакет 32–битного программного обеспечения для программирования в среде Windows 95, Windows 98 и Windows NT 4.0. STEP 7-Micro/WIN 32 Toolbox предназначен для заказчиков, которые используют CPU S7–200 с другими микросистемными компонентами (например, сенсорная панель TP070 или привод MicroMaster).

Сертификаты соответствия

Серия SIMATIC S7–200 удовлетворяет следующим предписаниям:

- Директива Европейского сообщества (CE) по устройствам низкого напряжения 73/23/EEC
- Директива Европейского сообщества (CE) по электромагнитной совместимости 89/336/EEC
- Underwriters Laboratories [Лаборатории страхователей], Inc.: UL 508, зарегистрировано (Промышленная аппаратура управления)
- Canadian Standards Association [Канадская ассоциация стандартов]: CSA C22.2 номер 142, сертифицировано (Оборудование для управления процессами)
- Factory Mutual Research [Заводские взаимные исследования]: FM класс I, раздел 2, группы опасных помещений A, B, C и D, T4A. Класс I, зона 2, IIC, T4.

За полной информацией обратитесь к Приложению А.

Информация, связанная с данной

За получением более подробной информации по выбранным темам обратитесь к следующим источникам:

- STEP 7-Micro/WIN 32 CD/disk: предоставляет в распоряжение онлайн-справку, *STEP 7-Micro/WIN Getting Started [Введение в STEP 7-Micro/WIN]* (онлайн-руководство, которое можно распечатать) и проекты с советами и описанием уловок.
- STEP 7-Micro/WIN 32 Toolbox CD: предоставляет в распоряжение программное обеспечение для конфигурирования сенсорной панели TP070, команды протокола USS, онлайн-справку, *STEP 7-Micro/WIN Getting Started [Введение в STEP 7-Micro/WIN]* (онлайн-руководство, которое можно распечатать) и проекты с советами и описанием уловок.

- Стандарт Process Field Bus (PROFIBUS) (EN 50170): описывает стандартный протокол, обеспечивающий возможность обмена данными для S7-200 DP.
- *TD 200 Operator Interface User Manual [Руководство пользователя интерфейса оператора TD 200]*: описывает установку и использование TD 200 с программируемым логическим контроллером S7-200.

Как пользоваться этим руководством

Если вы новый пользователь микроконтроллеров S7-200, то вам следует прочитать все *Системное руководство по программируемым контроллерам S7-200*. Если вы опытный пользователь, то обратитесь к содержанию или предметному указателю для нахождения конкретной.

Системное руководство по программируемым контроллерам S7-200 разбито на следующие темы:

- “Введение в микроконтроллеры S7-200” (глава 1) дает обзор некоторых характеристик оборудования.
- “Установка ПЛК S7-200” (глава 2) описывает процедуры, размеры и основные рекомендации по установке модулей CPU S7-200 и модулей расширения ввода/вывода.
- “Начало работы с системой программирования S7-200” (глава 3) описывает, как настроить систему программирования S7-200.
- “Основные концепции программирования CPU S7-200” (глава 4), “Память CPU: типы данных и способы адресации” (глава 5) и “CPU и конфигурация входов/выходов” (глава 6) дают информацию о том, как CPU S7-200 обрабатывает данные и исполняет вашу программу.
- “Установка аппаратуры для обмена данными и коммуникации в сети” (глава 7) дают информацию о том, как устанавливать и снимать аппаратуру для обмена данными и как подключать CPU S7-200 к различным типам сетей.
- “Соглашения для команд S7-200” (глава 8) дает обзор концепций и терминологии различных языков программирования.
- “Команды SIMATIC” (глава 9) дает описания и примеры команд для программирования в SIMATIC LAD, FBD и STL.
- “Команды IEC 1131-3” (глава 10) дает описания и примеры команд для программирования в LAD и FBD стандарта IEC 1131-3.
- “Использование команд протокола USS для взаимодействия с приводами” (глава 11) дает описания и примеры команд протокола USS и информацию о том, как использовать эти команды для взаимодействия с приводами.

Дополнительная информация (такая как технические данные оборудования, описания кодов ошибок, устранение неисправностей и времена выполнения команд STL) приведена в приложениях.

Дополнительная помощь

За помощью в получении ответов на технические вопросы, по поводу обучения работе с этими изделиями и заказов обращайтесь к дистрибьюторам фирмы Siemens или в службу продаж.

Для получения через Internet информации о продуктах и услугах фирмы Siemens, технической поддержки или получения ответов на часто задаваемые вопросы FAQ (frequently asked questions) и советов относительно применений используйте следующие адреса в Internet:

http://www.ad.siemens.de	для общей информации о Siemens
http://www.siemens.com/s7-200	для информации о продукте S7-200

Содержание

1	Введение в микроконтроллеры S7-200	
1.1	Сравнение технических характеристик микроконтроллеров S7-200	1–2
1.2	Основные компоненты микроконтроллера S7-200	1–5
1.3	Максимальные конфигурации входов-выходов	1–7
2	Установка ПЛК S7–200	
2.1	Соображения по размещению на панели управления	2–2
2.2	Установка и снятие микроконтроллера S7-200 или модуля расширения	2–6
2.3	Монтаж полевой электропроводки	2–9
2.4	Использование гасящих цепочек	2–16
2.5	Энергетические соображения	2–18
3	Начало работы с системой программирования S7-200	
3.1	Обзор	3–2
3.2	Быстрый запуск STEP 7-Micro/WIN 32	3–3
3.3	Как установить связь с использованием кабеля PC/PPI?	3–5
3.4	Как завершить коммуникационное соединение?	3–9
3.5	Как изменить коммуникационные параметры ПЛК?	3–10
4	Основные концепции программирования CPU S7-200	
4.1	Рекомендации по проектированию системы с микроконтроллером	4–2
4.2	Концепции программы S7-200	4–5
4.3	Концепции языков программирования и редакторов S7-200	4–6
4.4	Объяснение различий между командами SIMATIC и IEC 1131–3	4–10
4.5	Основные элементы для построения программы	4–18
4.6	Объяснение цикла сканирования CPU	4–22
4.7	Выбор режима работы CPU	4–25
4.8	Создание пароля для CPU	4–27
4.9	Отладка и контроль вашей программы	4–30
4.10	Редактирование в режиме RUN	4–39
4.11	Фоновое время	4–42
4.12	Обработка ошибок CPU S7-200	4–43

5	Память CPU: типы данных и способы адресации	
5.1	Прямая адресация областей памяти CPU	5–2
5.2	Косвенная адресация областей памяти CPU в SIMATIC	5–13
5.3	Хранение данных в CPU S7–200	5–15
5.4	Сохранение данных в постоянной памяти с помощью вашей программы	5–20
5.5	Использование модуля памяти для хранения вашей программы	5–22
6	CPU и конфигурация входов/выходов	
6.1	Локальные входы/выходы и входы/выходы расширения	6–2
6.2	Использование выбираемого входного фильтра для подавления помех	6–4
6.3	Распознавание импульсов	6–5
6.4	Использование таблицы выходов для конфигурирования состояний выходов	6–8
6.5	Фильтр аналоговых входов	6–9
6.6	Скоростные входы/выходы	6–10
6.7	Аналоговые потенциометры	6–13
7	Установка аппаратуры для обмена данными и коммуникации в сети	
7.1	Что выбрать для обмена данными?	7–2
7.2	Установка и удаление интерфейсов связи	7–7
7.3	Выбор и изменение параметров	7–9
7.4	Обмен данными с помощью модемов	7–16
7.5	Обзор сетей	7–27
7.6	Компоненты сети	7–32
7.7	Использование кабеля PC/PPI с другими устройствами и в режиме свободно программируемой связи	7–36
7.8	Производительность сети	7–42
8	Соглашения для команд S7–200	
8.1	Концепции и соглашения для программирования в STEP 7–Micro/WIN 32	8–2
8.2	Допустимые диапазоны для CPU S7–200	8–7

9 Команды SIMATIC

9.1	Битовые логические команды SIMATIC	9–2
9.2	Команды SIMATIC для операций сравнения	9–10
9.3	Таймерные команды SIMATIC	9–15
9.4	Команды SIMATIC для операций счета	9–23
9.5	Команды SIMATIC, выполняемые над часами	9–71
9.6	Арифметические команды SIMATIC над целыми числами	9–73
9.7	Арифметические команды SIMATIC над вещественными числами	9–82
9.8	Команды SIMATIC с числовыми функциями	9–85
9.9	Команды SIMATIC для пересылки	9–105
9.10	Табличные команды SIMATIC	9–110
9.11	Логические команды SIMATIC	9–117
9.12	Команды SIMATIC для сдвига и циклического сдвига	9–123
9.13	Команды SIMATIC для выполнения преобразований	9–133
9.14	Команды SIMATIC для управления программой	9–148
9.15	Команды SIMATIC для организации прерываний и связи	9–171
9.16	Команды SIMATIC, выполняемые над логическим стеком	9–199

10 Команды IEC 1131-3

10.1	Поразрядные логические команды IEC	10–2
10.2	Команды сравнения IEC	10–8
10.3	Команды таймеров IEC	10–11
10.4	Команды счетчиков IEC	10–15
10.5	Арифметические команды IEC	10–18
10.6	Числовые функции IEC	10–22
10.7	Команды пересылки IEC	10–24
10.8	Логические команды IEC	10–26
10.9	Команды сдвига и циклического сдвига IEC	10–28
10.10	Команды преобразования IEC	10–31

11 Использование команд протокола USS для взаимодействия с приводами

11.1	Требования команд протокола USS	11–2
11.2	Последовательность программирования	11–4
11.3	Команды протокола USS	11–5
11.4	Подключение приводов	11–17
11.5	Настройка приводов	11–18

A Технические данные S7-200

A.1	Общие технические данные	A-2
A.2	Технические данные CPU 221 со встроенным программным обеспечением версии 1.1	A-6
A.3	Технические данные CPU 222 со встроенным программным обеспечением версии 1.1	A-11
A.4	Технические данные CPU 224 со встроенным программным обеспечением версии 1.1	A-16
A.5	Технические данные CPU 226	A-21
A.6	Технические данные цифрового модуля ввода EM 221	A-26
A.7	Технические данные цифровых модулей вывода EM 222	A-28
A.8	Технические данные цифровых комбинированных модулей EM 223, 4 входа/4 выхода	A-30
A.9	Технические данные цифровых комбинированных модулей EM 223, 8 входов/8 выходов	A-33
A.10	Технические данные цифровых комбинированных модулей EM 223, 16 входов/16 выходов	A-36
A.11	Технические данные аналоговых модулей ввода, вывода и комбинированных модулей EM 231, EM 232 и EM 235	A-39
A.12	Технические данные модуля EM 277 PROFIBUS-DP	A-51
A.13	Технические данные модулей EM 231 Thermocouple [термопара] и EM 231 RTD	A-69
A.14	Коммуникационный процессор CP 243-2	A-88
A.15	Дополнительные модули	A-91
A.16	Кабель расширения входов-выходов	A-92
A.17	Кабель PC/PPI	A-93
A.18	Имитаторы входов	A-96

B Коды ошибок

B.1	Коды фатальных ошибок и сообщения	B-2
B.2	Ошибки этапа выполнения	B-3
B.3	Нарушение правил компиляции	B-4

C Биты специальной памяти (SM)**D Рекомендации по устранению неисправностей в S7-200****E Номера для заказа S7-200****F Времена выполнения команд STL****G Краткая справочная информация об S7-200**