

# Введение в микроконтроллеры S7-200

# 1

Серия S7-200 – это ряд микропрограммируемых логических контроллеров (микроконтроллеров), которые могут управлять разнообразными прикладными системами автоматизации. На рис. 1–1 показан микроконтроллер S7-200. Компактная конструкция, расширяемость, низкая стоимость и мощная система команд микроконтроллеров S7-200 создают идеальное решение для управления малыми приложениями. Кроме того, большое разнообразие размеров CPU и напряжений обеспечивают необходимую гибкость при решении ваших проблем автоматизации.

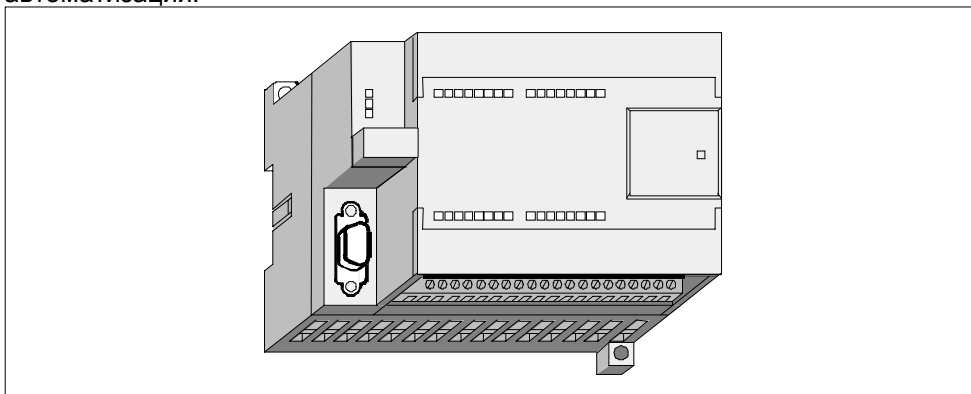


Рис. 1–1. Микроконтроллер S7-200

## Обзор главы

Раздел	Описание	Стр.
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

## 1.1 Сравнение технических характеристик микроконтроллеров S7-200

### Требования к оборудованию

Рис. 1–2 показывает основную систему с микроконтроллером S7-200, которая включает CPU S7-200, персональный компьютер, STEP 7-Micro/WIN 32, программное обеспечение версии 3.1 для программирования и кабель связи.

Для использования персонального компьютера (PC) вам нужно иметь одно из следующего:

- кабель PC/PPI
- коммуникационный процессор (CP) и кабель с многоточечным интерфейсом (MPI)
- плата многоточечного интерфейса (MPI). Кабель связи поставляется с платой MPI.

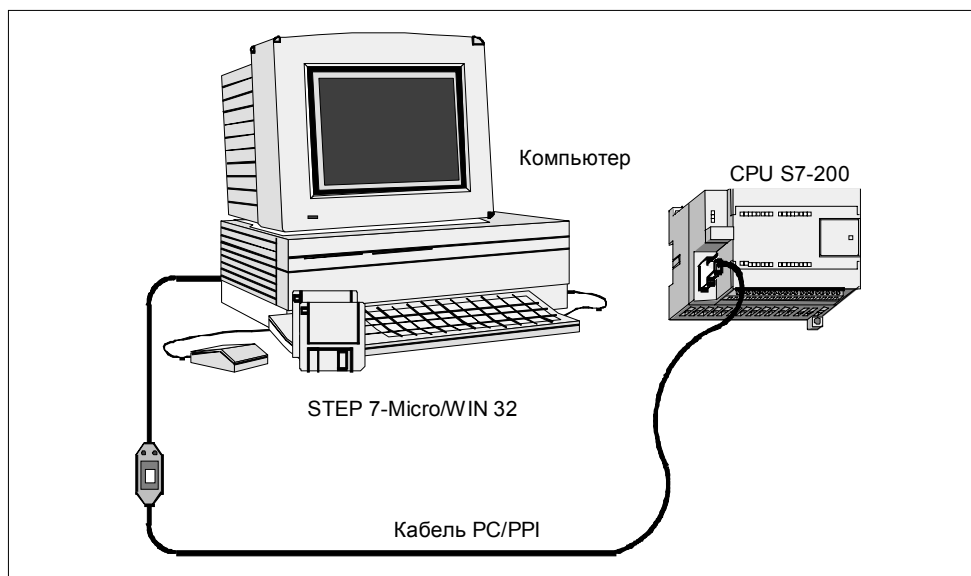


Рис. 1–2. Компоненты системы с микроконтроллером S7-200

### Возможности CPU S7-200

Семейство S7-200 включает большое многообразие CPU. Это многообразие обеспечивает множество технических характеристик, чтобы оказывать поддержку в проектировании рентабельного решения задачи автоматизации. Таблица 1–1 дает краткое изложение основных технических характеристик CPU S7-200 со встроенным программным обеспечением версии 1.1.

Таблица 1–1. Обзор CPU S7–200

Техническая характеристика	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 226
<b>Физический размер блока</b>	90 мм x 80 мм x 62 мм	90 мм x 80 мм x 62 мм	120,5 мм x 80 мм x 62 мм	190 мм x 80 мм x 62 мм
<b>Память</b>				
Программа	2048 слов	2048 слов	4096 слов	4096 слов
Данные пользователя	1024 слов	1024 слов	2560 слов	2560 слов
Память программы пользователя	ЭСППЗУ	ЭСППЗУ	ЭСППЗУ	ЭСППЗУ
Буферизация данных (конденсатор высокой емкости)	Обычно 50 часов	Обычно 50 часов	Обычно 190 часов	Обычно 190 часов
<b>Локальные входы-выходы</b>				
Количество локальных входов-выходов	6 входов/ 4 выхода	8 входов/ 6 выходов	14 входов/ 10 выходов	24 входа/ 16 выходов
Количество модулей расширения	нет	2 модуля	7 модулей	7 модулей
<b>Общее количество входов-выходов</b>				
Размер образа цифровых входов-выходов	256 (128 входов/ 128 выходов)	256 (128 входов/ 128 выходов)	256 (128 входов/ 128 выходов)	256 (128 входов/ 128 выходов)
Размер образа аналоговых входов-выходов	Нет	16 входов/ 16 выходов	32 входа/ 32 выхода	32 входа/ 32 выхода
Фактическое количество входов-выходов, которое может быть реализовано при помощи каждого CPU, может ограничиваться размером регистра образа, количеством модулей, источником питания 5 В и физическим числом точек ввода-вывода в каждом изделии. См. раздел 1.3.				
<b>Команды</b>				
Скорость выполнения булевых команд при 33 МГц	0,37 мкс/ команда	0,37 мкс/ команда	0,37 мкс/ команда	0,37 мкс/ команда
Регистр образа входов-выходов	128 I и 128 Q	128 I и 128 Q	128 I и 128 Q	128 I и 128 Q
Количество внутренних реле	256	256	256	256
Количество счетчиков/таймеров	256/256	256/256	256/256	256/256
Ввод слова/вывод слова	Нет	16/16	32/32	32/32
Количество реле последовательного управления	256	256	256	256
Циклы For/Next	Да	Да	Да	Да
Математика целых чисел (+ – * /)	Да	Да	Да	Да
Математика вещественных чисел (+ – * /)	Да	Да	Да	Да
<b>Дополнительные функциональные возможности</b>				
Встроенный скоростной счетчик	4 H/W (20 КГц)	4 H/W (20 КГц)	6 H/W (20 КГц)	6 H/W (20 КГц)
Аналоговые потенциометры	1	1	2	2
Импульсные выходы	2 (20 кГц, только DC)	2 (20 кГц, только DC)	2 (20 кГц, только DC)	2 (20 кГц, только DC)
Коммуникационные прерывания	1 на передачу/ 2 на прием	1 на передачу/ 2 на прием	1 на передачу/ 2 на прием	2 на передачу/ 4 на прием
Прерывания, управляемые временем	2 (1–255 мс)	2 (1–255 мс)	2 (1–255 мс)	2 (1–255 мс)
Входы аппаратных прерываний	4, входной фильтр	4, входной фильтр	4, входной фильтр	4, входной фильтр
Часы реального времени	Да (модуль)	Да (модуль)	Да (встроенный)	Да (встроенный)
Парольная защита	Да	Да	Да	Да
<b>Коммуникации</b>				
Количество коммуникационных портов	1 (RS–485)	1 (RS–485)	1 (RS–485)	2 (RS–485)
Поддерживаемые протоколы	PPI, DP/T, своб.	PPI, DP/T, своб.	PPI,DP/T, своб.	PPI,DP/T, своб.
Порт 0:				

Таблица 1–1. Обзор CPU S7–200

Техническая характеристика	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 226
Порт 1:	прогр. связь N/A	прогр. связь N/A	прогр. связь N/A	прогр. связь PPI, DP/T, своб. прогр. связь
PROFIBUS, одноранговые	(NETR/NETW)	(NETR/NETW)	(NETR/NETW)	(NETR/NETW)

## 1.2 Основные компоненты микроконтроллера S7-200

Микроконтроллер S7-200 состоит из CPU S7-200, одиночного или с рядом необязательных модулей расширения.

### CPU S7-200

CPU S7-200 объединяет центральный процессорный блок (CPU), источник питания и цифровые входы-выходы в компактное автономное устройство.

- CPU выполняет программу и хранит данные для управления задачей автоматизации или процессом.
- Цифровые входы и выходы являются точками управления системы: входы контролируют сигналы полевых устройств (таких как датчики и переключатели), а выходы управляют насосами, двигателями или другими устройствами вашего процесса.
- Источник питания снабжает электрической энергией CPU и любые подключенные модули расширения.
- Коммуникационный порт (порты) позволяет вам подключить CPU к устройству программирования или другим устройствам.
- Световые индикаторы состояния дают визуальную информацию о режиме CPU (RUN или STOP), текущем состоянии локальных входов-выходов и об обнаружении отказа системы.
- Дополнительные точки ввода-вывода могут добавляться к CPU при помощи модулей расширения. (CPU 221 не может расширяться.)
- При помощи модулей расширения можно увеличить эффективность обмена данными.
- Некоторые CPU предоставляют часы реального времени как встроенный элемент, тогда как другие CPU имеют дополнительный модуль часов реального времени.
- Необязательный вставной модуль ЭСППЗУ с последовательным доступом предоставляет средство хранения программ CPU и передачи программ от одного CPU другому CPU.
- Необязательный вставной батарейный модуль обеспечивает расширенное сохранение памяти данных в RAM.

Рис. 1–3 показывает CPU S7–200.

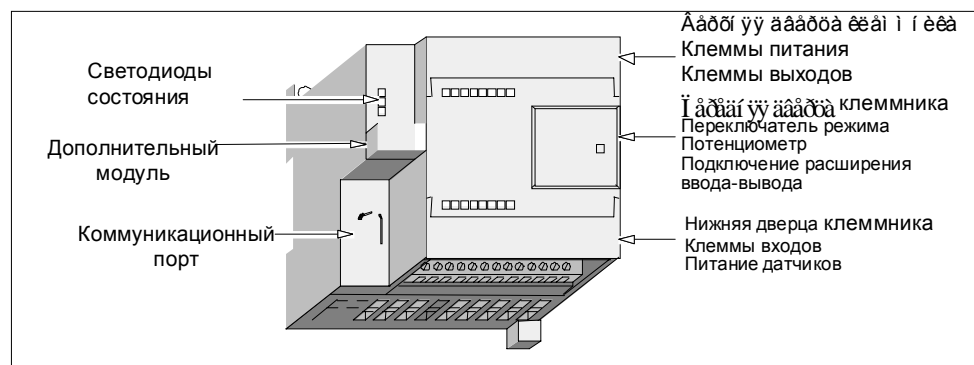


Рис. 1–3. CPU S7–200

## Модули расширения

CPU S7–200 предоставляет определенное количество локальных входов-выходов. Добавление модуля расширения предоставляет дополнительные точки ввода или вывода (см. рис. 1–4).

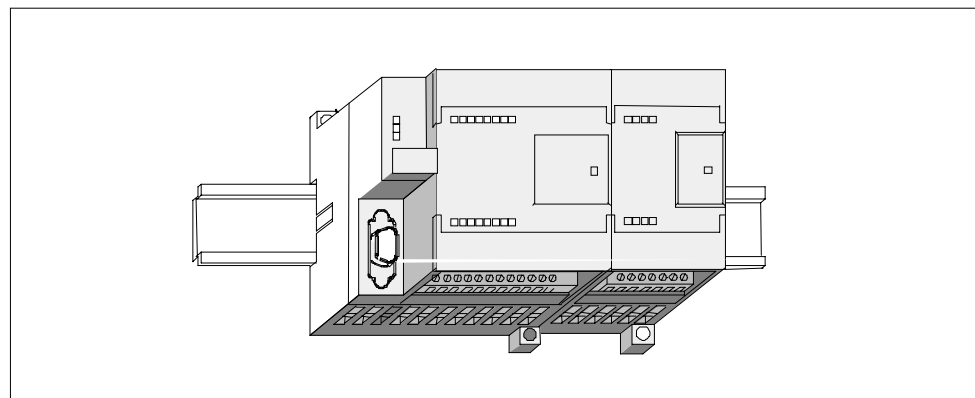


Рис. 1–4. CPU с модулем расширения

### 1.3 Максимальные конфигурации входов-выходов

Максимальный состав входов-выходов каждой системы CPU подчиняется следующим ограничениям:

- Количество модулей:
  - CPU 221: расширение невозможно
  - CPU 222: максимум 2 модуля расширения
  - CPU 224 и CPU 226: максимум 7 модулей расширения
  - Не более 2 из этих 7 модулей могут быть интеллектуальными модулями расширения (модули EM 277 PROFIBUS-DP).
- Размер регистра образа цифровых входов-выходов: Логическое пространство, предоставляемое каждым CPU для цифровых входов-выходов, составляет 128 входов и 128 выходов. Некоторые физические точки не могут быть реализованы в этом логическом пространстве, потому что это пространство выделяется блоками по 8 точек. Возможно, 8-точечный блок не полностью используется конкретным модулем. Например, CPU 224 с 10 фактическими выходами расходует 16 точек логического пространства выходов. Модуль с 4 входами и 4 выходами расходует 8 входов и 8 выходов логического пространства. На момент печати данного справочного руководства, нет комбинации текущей версии CPU и модулей ввода-вывода, которая делала бы этот пункт ограничением. Он может быть ограничением в системах, включающих CPU 22x предыдущих версий или изделия будущих версий.
- Размер регистра образа аналоговых входов-выходов: Логическое пространство, предоставляемое для аналоговых входов-выходов:
  - CPU 222: 16 входов и 16 выходов
  - CPU 224 и CPU 226: 32 входа и 32 выхода.
- Ресурс источника питания 5 В: Максимальный ток с напряжением 5 В, предоставляемый каждым CPU, приведен в таблице 1–2. Общий ток всех модулей расширения в системе не может превышать этот ресурс. Дальнейшую информацию с соображениями о мощности смотрите в разделе 2.5.

Таблица 1–3 показывает максимальную конфигурацию входов-выходов, допустимую для каждого CPU S7–200.

Таблица 1–2. Ток, поставляемый CPU S7–200

CPU 22х Ток с постоянным напряжением 5 В, поставляемый для входов-выходов расширения, мА		Модуль расширения Потребляемый ток с постоянным напряжением 5 В, мА	
CPU 222	340	EM 221 DI8 x DC24V	30
CPU 224	660		
CPU 226	1000		
		EM 222 DO8 x DC24V	50
		EM 222 DO8 x Rly	40
		EM 223 DI4/DO4 x DC24V	40
		EM 223 DI4/DO4 x DC24V/Rly	40
		EM 223 DI8/DO8 x DC24V	80
		EM 223 DI8/DO8 x DC24V/Rly	80
		EM 223 DI16/DO16 x DC24V	160
		EM 223 DI16/DO16 x DC24V/Rly	150
		EM 231 AI4 x 12 Bit	20
		EM 231 AI4 x Thermocouple [термопара]	60
		EM 231 AI4 x RTD	60
		EM 232 AQ2 x 12 Bit	20
		EM 235 AI4I/AQ1 x 12 Bit	30
		EM 277 PROFIBUS–DP	150



Модуль	5 В мА	Число цифровых входов	Число цифровых выходов	Число аналоговых входов	Число аналоговых выходов
<b>CPU 221</b> Расширение невозможно					
<b>CPU 222</b>					
<b>Максимум цифровых входов/выходов</b> CPU 2 x EM 223 DI16/DO16 x DC24V или 2 x EM 223 DI16/DO16 x DC24V/Rly <b>Итого =</b>	+340 -320 или -300 <b>&gt;0</b>	8 32  <b>40</b>	6 32  <b>38</b>		
<b>Максимум аналоговых входов</b> CPU 2 x EM 235 AI4/AQ1 <b>Итого =</b>	+340 -60 <b>&gt;0</b>	8  <b>8</b>	6  <b>6</b>	8  <b>8</b>	2  <b>2</b>
<b>Максимум аналоговых выходов</b> CPU 2 x EM 232 AQ2 <b>Итого =</b>	+340 -40 <b>&gt;0</b>	8  <b>8</b>	6  <b>6</b>	0  <b>0</b>	4  <b>4</b>
<b>CPU 224</b>					
<b>Максимум цифровых входов /релейный выход</b> CPU 4 x EM 223 DI16/DO16 x DC24V/Rly 2 x EM 221 DI8 x DC24V <b>Итого =</b>	+660 -600 -60 <b>=0</b>	14 64 16 <b>94</b>	10 64  <b>74</b>		
<b>Максимум цифровых входов/выходы постоянного тока</b> CPU 4 x EM 223 DI16/DO16 x DC24V <b>Итого =</b>	+660 -640 <b>&gt;0</b>	14 64 <b>78</b>	10 64 <b>74</b>		
<b>Цифровые входы/максимум релейных выходов</b> CPU 4 x EM 223 DI16/DO16 x DC24V/Rly 1 x EM 222 DO8 x Rly <b>Итого =</b>	+660 -600 -40 <b>&gt;0</b>	14 64  <b>78</b>	10 64 8 <b>82</b>		
<b>CPU 226</b>					
<b>Максимум цифровых входов/релейный выход</b> CPU 6 x EM 223 DI16/DO16 x DC24V/Rly 1 x EM 223 DI8/DO8 x DC24V/Rly <b>Итого =</b>	+1000 -900 -80 <b>&gt;0</b>	24 96 8 <b>128</b>	16 96 8 <b>120</b>		
<b>Максимум цифровых входов/выходы постоянного тока</b> CPU 6 x EM 223 DI16/DO16 x DC24V 1 x EM 221 DI8 x DC24V <b>Итого =</b>	+1000 -960 -30 <b>&gt;0</b>	24 96 8 <b>128</b>	16 96  <b>112</b>		
<b>CPU 224 или CPU 226</b>					
<b>Максимум аналоговых входов</b> CPU 7 x EM 235 AI4/AQ1 <b>Итого =</b>	>660 -210 <b>&gt;0</b>	14 (24)  <b>14 (24)</b>	10 (16)  <b>10 (16)</b>	28  <b>28</b>	7  <b>7</b>
<b>Максимум аналоговых выходов</b> CPU 7 x EM 232 AQ2 <b>Итого =</b>	>660 -140 <b>&gt;0</b>	14 (24)  <b>14 (24)</b>	10 (16)  <b>10 (16)</b>	0  <b>0</b>	14  <b>14</b>

