2. Однокорпусные ПЛК

Технические средства на примере семейства SIMATIC S7-200

Общим для любого семейства программируемых логических контроллеров (ПЛК) является ***модульная организация***.

В семейство S7-200 входят следующие модули:

- центральные процессорные устройства CPU;
- устройства расширения EM:
  - модули ввода и вывода цифровых сигналов;
  - модули ввода и вывода аналоговых сигналов;
  - коммуникационные модули;
  - технологические модули.

Центральные процессорные устройства CPU

Первая линейка моделей CPU семейства S7-200 включала в себя модули S7-212, S7-214, S7-215 и S7-216 (4 левых колонки в таблице 1). Их внешний вид (рис. 1) несколько отличается от последних модулей серии S7-220 (рис. 2) - S7-221, S7-222, S7-224 и S7-226.

Основные параметры всех восьми перечисленных модулей приведены в таблице 1. Проанализировав физические размеры всех CPU, рис. 1 и 2, можно сделать вывод, что размеры модулей различаются только по ширине. Её величина зависит от количества встроенных (физических) цифровых входов и выходов, к которым подключаются датчики и исполнительные механизмы соответственно.

Конструкция CPU S7-200

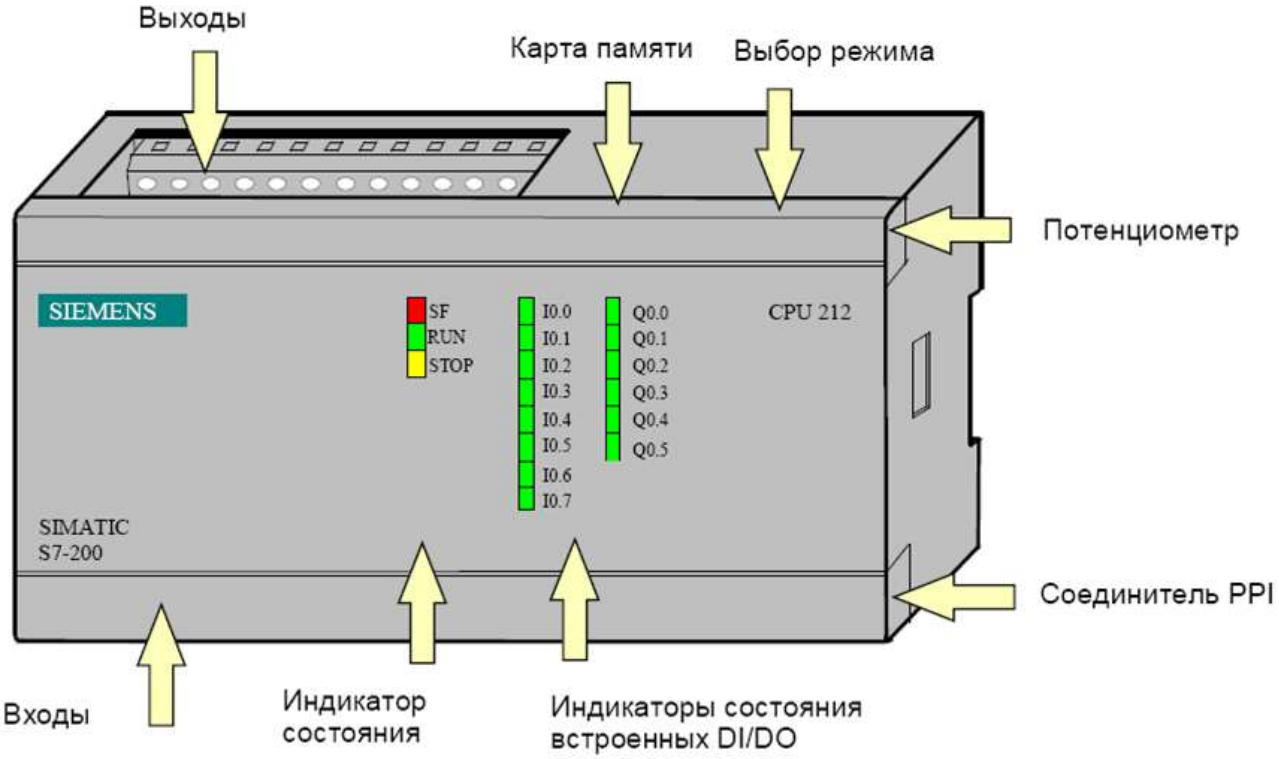

Рис. 1. Внешний вид CPU S7-212

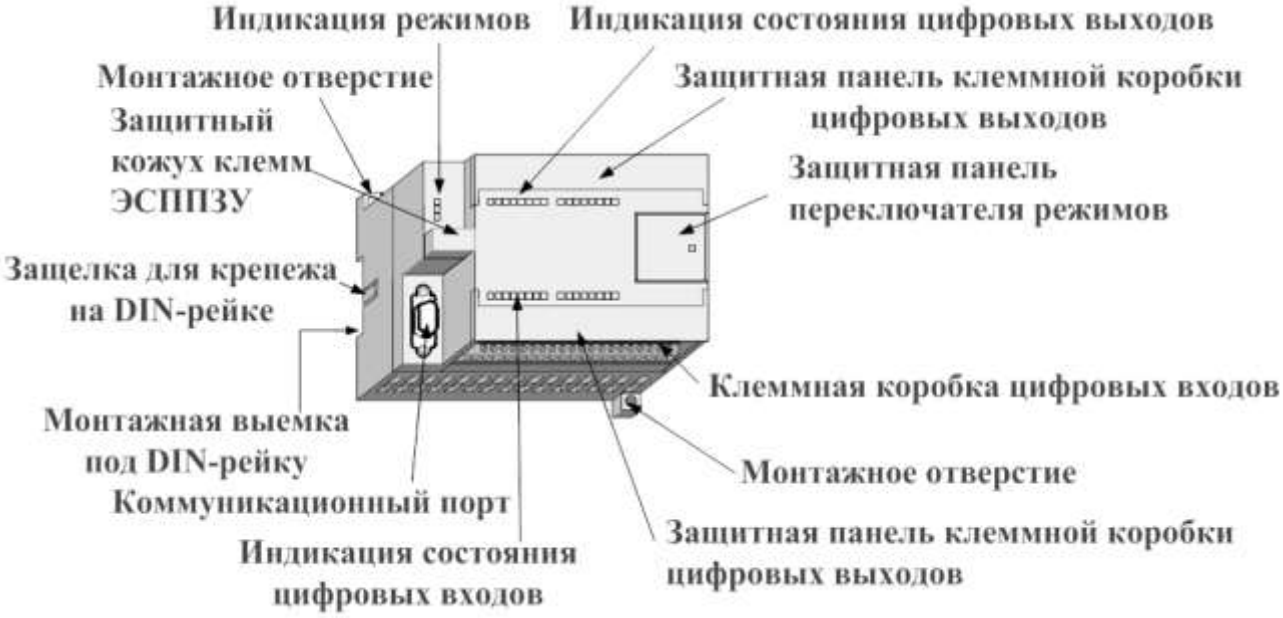

Рис. 2. CPU S7-221 и S7-226 и конструкция CPU

Конструкция CPU и устройства расширения с кабелями соединений иллюстрируется на рис.3.

Все модули выпускаются в пластиковых корпусах, которые могут монтироваться на 35-мм профильную рейку DIN с креплением защелками или на вертикальную плоскую поверхность с креплением винтами. Второй вариант крепления рекомендуется для установок с повышенными вибрационными и ударными нагрузками.

Таблица 1

Основные характеристики CPU S7-200 и S7-220

CPU 212	**CPU 214**	**CPU 215**	**CPU 216**	**CPU 221**	**CPU 222**	**CPU 224**	**CPU 226**
1.Физический размер, мм							
160x80x62	197x80x62	218x80x62	218x80x62	90x80x62	90x80x62	120,5x80x62	190x80x62
2. Память программ							
512 слов	2Кслов	4К слов	4К слов	2К слов	2К слов	4К слов	4К слов
3. Данные пользователя							
512 слов	2К слов	2,5К слов	2,5К слов	ПС слов	1К слов	2,5К слов	2,5К слов
4. Внутренние маркеры							
128	256	256	256	256	256	256	256
5. Встроенные цифровые входы/выходы							
8DI/6DO	14DI/10DO	14DI/10DO	14DI/10DO	6DI/4DO	8DI/6DO	14DI/10DO	24DI/16DO
6. Максимальное количество модулей расширения							
2	7	7	7	0	2	7	7
7. Отображение процесса ввода/вывода							
64DI/64DO	64DI/64DO	64DI/64DO	64DI/64DO	128DI/128DO	128DI/128DO	128DI/128DO	128DI/128DO
8. Аналоговые входы/выходы (расширение)							
16AI/16AQ	16A1/16AQ	16AI/16AQ	16AI/16AQ	нет	16AI/16AQ	32AI/32AQ	32AI/32AQ
9. Время исполнения булевых операций							
1,2 мкс/оп	0,8 мкс/оп	0.8 мкс/оп	0,8 мкс/оп	0,37 мкс/оп	0,37 мкс/оп	0,37 мкс/оп	0,37 мкс/оп

10. Таймеры/счетчики							
64/64	128/128	256/256	256/256	256/256	256/256	256/256	256/256
11. Быстрые счетчики							
1	3	3	3	4	4	6	6
12. Быстрые выходы							
-	2	2	2	2	2	2.	2
13. Коммуникационные прерывания (передача/прием)							
1/1	1/1	1/2	2/4	1/2	1/2	1/2	2/4
14. Прерывания, управляемые временем							
1	2	2	2	2	2	2	2
15. Аппаратные прерывания							
1	4	4	4	4	4	4	4

Рис. 3. Конструкция модулей и принцип соединения

1 - Защитная крышка терминального блока для подключения внешних цепей.

2 - Светодиоды индикации состояний входных дискретных сигналов.

3 - Защитная крышка интерфейса внутренней шины, органов управления и настройки.

4 -Светодиоды индикации состояний и режимов работы центрального процессора.

5 - Отсек для установки опциональных модулей (памяти, батареи и часов).

6 - Встроенный порт RS 485.

7 - Светодиоды индикации состояний выходных дискретных сигналов.

8 - Плоский кабель внутренней шины контроллера.

9 - Защелка для фиксации модуля на профильной шине DIN.

10 - Соединитель для подключения к гнезду внутренней шины контроллера.

11 - Отверстие для крепления модуля винтами.

Модули ввода-вывода

Модули ввода-вывода дискретных сигналов (рис. 4) предназначены для увеличения количества входов и выходов, обслуживаемых одним центральным процессором. Для этой цели могут быть использованы:

- модули ввода дискретных сигналов EM 221 (рис. 4,б),
- модули вывода дискретных сигналов EM 222 (рис. 4,а), и
- модули ввода-вывода дискретных сигналов EM 223 (рис. 4,в).

Модули ввода дискретных сигналов выполняют преобразование входных дискретных сигналов контроллера в его внутренние логические сигналы. Модули вывода дискретных сигналов – преобразование внутренних логических сигналов контроллера в его выходные дискретные сигналы.

На лицевой панели модулей расположены светодиоды индикации состояний внешних цепей.

а) б) в)

Рис. 4. EM 222, EM 221 и EM 223

Перечень модулей и их основных параметров:

Модули ввода дискретных сигналов EM 221 с оптической изоляцией

- 8 дискретных входов =24 В, общий плюс или минус на группу;
- 8 дискретных входов ~120/230 В;
- 16 дискретных входов =24 В, общий плюс или минус на группу.

Модули вывода дискретных сигналов EM 222

- 4 выхода =4…24 В/ 5,0А;
- 4 релейных выхода, =5…30 В или ~5…250 В, до 10 А на выход;
- 8 выходов =24 В/0,75 А;
- 8 выходов ~120/230 В/ 0,5 А;
- 8 релейных выходов, 2 А.

Модули ввода-вывода дискретных сигналов EM 223 с оптической изоляцией входов:

- 4 дискретных входа =24 В, 4 дискретных выхода =24 В/0,75 А;

– 4 дискретных входа =24 В, 4 релейных выхода =5 ... 30 В или ~250 В/2 А;
– 8 дискретных входов =24 В, 8 дискретных выходов =24 В/0,75 А;
– 8 дискретных входов =24 В, 8 релейных выходов =5 ... 30 В или ~250 В/2 А;
– 16 дискретных входов =24 В, 16 дискретных выходов =24 В/0,75 А;
– 16 дискретных входов =24 В, 16 релейных выходов =5 ... 30 В или ~250 В/2 А;
– 32 дискретных входа =24 В, 32 дискретных выхода =24 В/0,75 А;
– 32 дискретных входа =24 В, 32 релейных выхода =5 ... 30 В или ~250 В/2 А.

Основные параметры модулей ввода-вывода дискретных сигналов сведены в таблицу 2.

Таблица 2

Модули ввода-вывода дискретных сигналов

Модуль	Описание		Заказной номер
EM 221	DI8 x DC24V	8 цифровых входов на 24 В постоянного тока	6ES7 221-1BF20-0XA0
EM 222	DO8 x DC24V	8 цифровых выходов на 24 В постоянного тока	6ES7 222-1BF20-0XA0
EM 222	DO8 x Rly	8 релейных выходов на 24 В постоянного тока	6ES7 222-1HF20-0XA0
EM 223	DI4/DO4 x DC24V	4 входа и 4 выхода на 24 В постоянного тока	6ES7 223-1BF20-0XA0
EM 223	DI4/DO4 x DC24 V/Rly	4 входа и 4 релейных выхода на 24 В постоянного тока	6ES7 223-1HF20-0XA0
EM 223	DI8/DO8 x DC24V	8 входов и 8 выходов на 24 В постоянного тока	6ES7 223-1BH20-0XA0
EM 223	DI8/DO8 x DC24V/Rly	8 входов и 8 релейных выходов на 24 В постоянного тока	6ES7 223-1PH20-0XA0
EM 223	DI16/DO16 x DC24V	16 входов и 16 выходов на 24 В постоянного тока	6ES7 223-1BL20-0XA0
EM 223	DI16/DO16 x DC24V/Rl y	16 входов и 16 релейных выходов на 24 В постоянного тока	6ES7 223-1PL20-0XA0

Модули ввода-вывода аналоговых сигналов

Модули ввода-вывода аналоговых сигналов (рис. 5) предназначены для подключения к контроллеру аналоговых датчиков и исполнительных устройств.

Рис. 5. Модули работы с аналоговыми сигналами

Модули ввода аналоговых сигналов EM 231-

- 4 дифференциальных входа, 12 бит, 0...5 В, 0...10 В, ±2,5 В, ±5 В, 0 … 20 мА, 250 мкс;
- 8 дифференциальных входов, 12 бит, 0...5 В, 0...10 В, ±2,5 В, ±5 В, 0 … 20 мА для каналов 6 и 7;
- EM 231RTD - 2 аналоговых входа, PT100/200/500/1000/10000, NI100/120/1000, Cu0, сопротивление 150/300/600 Ом, 15 бит + знак
- EM 231RTD - 4 аналоговых входа, PT100/200/500/1000/10000, NI100/120/1000, Cu0, ГОСТ-совместимые типы датчиков, 150/300/600 Ом, 15 бит + знак
- EM 231TC - 4 аналоговых входа, ±80 мВ, термопары типов J, K, S, T, R, E, N, 15 бит + знак
- EM 231TC - 8 аналоговых входов, ±80 мВ, термопары типов J, K, S, T, R, E, N, 15 бит + знак

Модули вывода аналоговых сигналов EM 232:

- 2 аналоговых выхода, ±10 В или 0 … 20 мА, 12 бит;
- 4 аналоговых выхода, ±10 В или 0 … 20 мА, 12 бит;

Модуль ввода-вывода аналоговых сигналов EM 235 -
4 дифференциальных входа, 0…50/ 0…100/0…500 мВ; 0…1/ 0…5/ 0…10 В; ±25/ ±50/ ±100/±250/ ±500 мВ, ±1/ ±2.5/ ±5/ ±10 В;0…20 мА. 1 аналоговый выход ±10 В, 0...20 мА

Основные параметры модулей ввода-вывода аналоговых сигналов сведены в таблицу 3.

Таблица 3

Модули ввода-вывода аналоговых сигналов

Модуль	Описание		Заказной номер
EM 231	AI4 x 12 битов	Аналоговые входы на 4 канала по 12 бит	6ES7 231-0HC20-0XA0
EM 232	AQ2 x 12 битов	Аналоговых выходы на 2 канала по 12 бит	6ES7 232-0H B20-0XA0
EM 235	AI4/AQ1 x 12 битов	4 канала AI и 1 канал AQ по 12 бит	6ES7 235-0KD20-0XA0

Коммуникационные модули

Внешний вид представлен на рис. 6. Данные модули обеспечивают возможность подключения контроллера к сетям AS-Interface, PROFIBUS DP (только ведомое устройство) и Industrial Ethernet, а также к Internet:

- ✓ Коммуникационный процессор CP 243-1 для подключения S7-200 к сети Industrial Ethernet; S7-, PG и IT функции связи;
- ✓ Коммуникационный процессор CP 243-2 для подключения S7-200 с CPU 22x (исключая CPU 221) к AS-Interface в качестве ведущего сетевого устройства;

- ✓ Коммуникационный модуль EM 277 для подключения CPU 222/ CPU 224/ CPU 224XP/ CPU 226 к сети PROFIBUS DP или MPI, выполнение функций ведомого DP-устройства или пассивного узла сети MPI.

Рис. 6. Коммуникационные модули

Модемы

Модемы EM 241 и MD 720-2 показаны на рис. 7.

Рис. 7. Модемы

Технологические модули

К технологическим модулям (рис. 8) относятся:

- Весо-измерительный модуль SIWAREX MS,
- Модуль позиционирования EM 253 .

–

- Рис. 8. Технологические модули

Средства человеко-машинного интерфейса

Органы оперативного управления и мониторинга - Текстовые дисплеи и Панели оператора, предназначенные для решения задач оперативного управления и мониторинга в системах управления на базе программируемых контроллеров S7-2OO – представлены на рис. 9.

Рис. 9. Средства ЧМИ

Возможные конфигурации S7-200 представлены на рис. 10. Здесь

DI (от англ. Digital Input) – модули дискретных входов;

DO (от англ. Digital Output) – модули дискретных вsходов;

AI (от англ. Analog Input) – модули аналоговых входов;

AO(от англ. Analog Output) – модули аналоговых выходов.

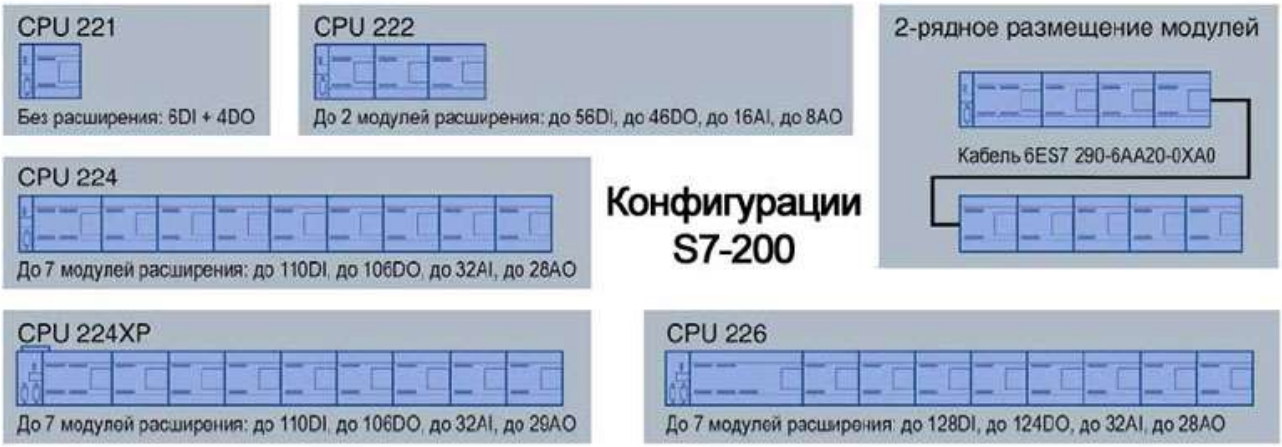

Рис. 10. Возможности соединений CPU с модулями ввода/вывода

Библиография

1. И.В. Музылева. Практическая работа в Step7/MicroWIN
2. И.В. Музылева. Программирование промышленных логических контроллеров SIMATIC S7. В 3-х ч. Часть 1. Семейство S7-200 [Текст]: учебное пособие / И.В.Музылева. - Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2013. - 72 с.