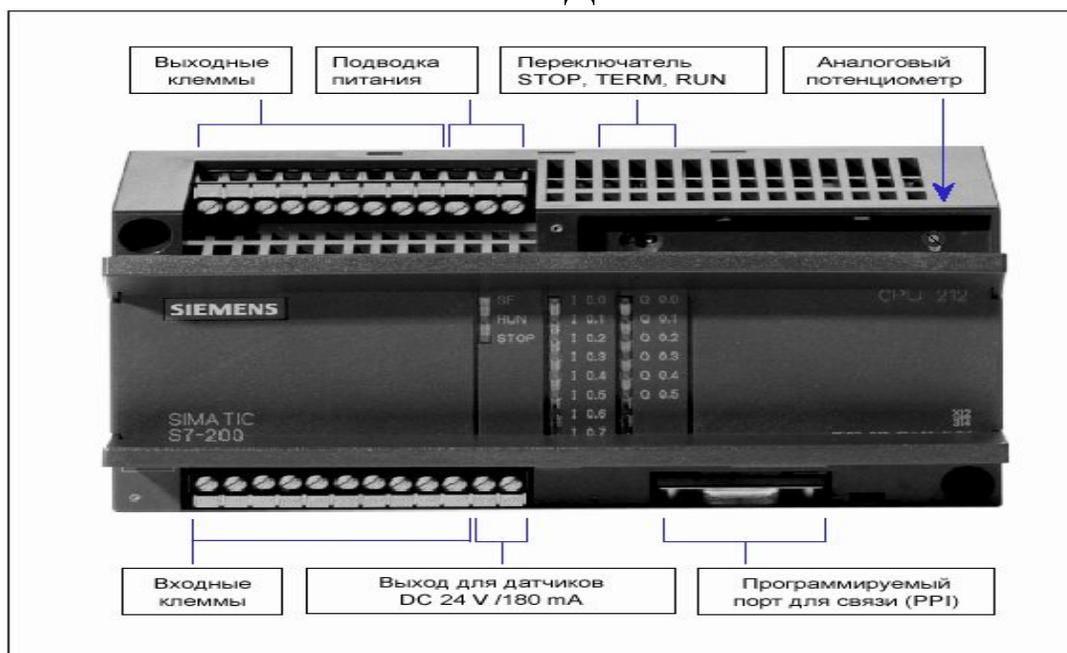


# SIMATIC S7-200

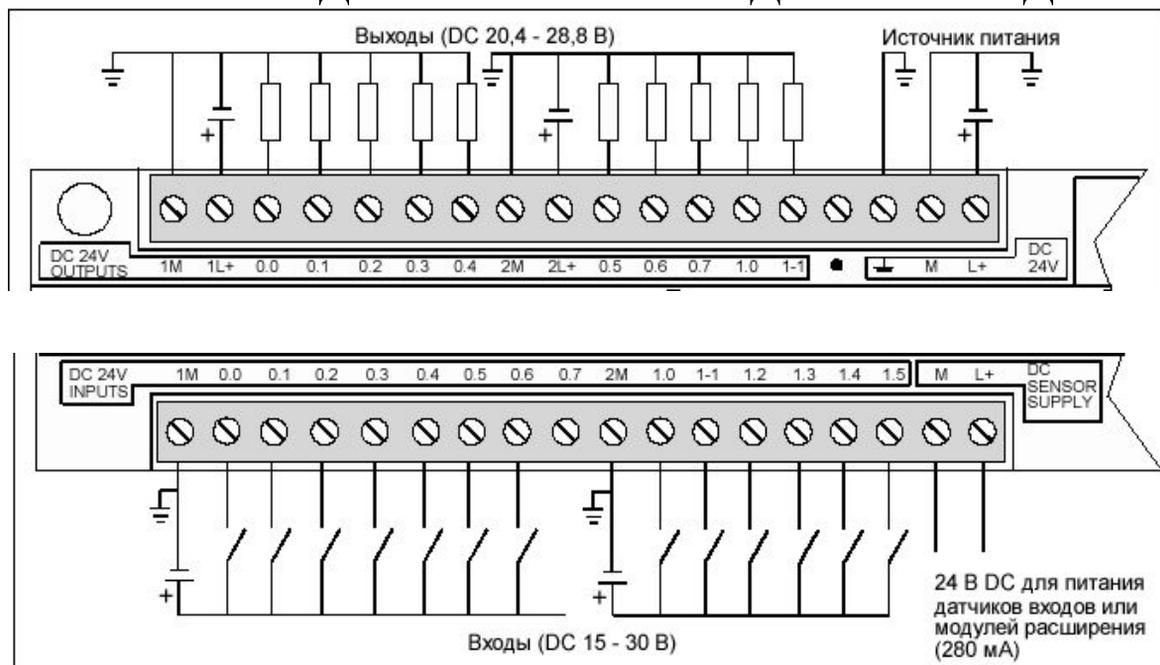
Содержание	Стр.
Внешний вид CPU Simatic S7-200	2
Схема подключения входов/ выходов	3
Концепция памяти Simatic S7-200	
Прямая адресация к памяти	
Представление чисел, непосредственная адресация	
Формат действительного числа	
Косвенная адресация	
Диапазоны областей памяти данных	
Области операндов	
Распределение памяти Входам/ выходам	
Биты области SM	

### Внешний вид CPU S7-200



- CPU обрабатывает программу и запоминает данные для задачи автоматизации или процесса .
- Источник питания снабжает токком центральное устройство и все подключенные модули расширения .
- Входы и выходы служат для управления автоматизированной системой : входы контролируют сигналы полевых приборов , а выходы управляют насосами , двигателями или другими устройствами в Вашем процессе .
- Через коммуникационный порт Вы можете подключить к CPU устройство программирования или другие устройства . Некоторые CPU S7–200 имеют два коммуникационных порта .
- Индикаторы состояния предоставляют визуальную информацию о режиме работы CPU (RUN или STOP), текущем состоянии сигналов встроенных входов и выходов и возможных системных ошибках .

### Схема подключения входов/ выходов



#### Входы

Тип входа (IEC 1131-2)	тип 1, токоприемный
Диапазон при ВКЛ	= 15 - 30 В, мин. 4 мА = 35 В, 500 мс импульс напряжения
Номинальное напряжение при ВКЛ	= 24 В, 7 мА
Максимум при ВЫКЛ	= 5 В, 1 мА
Максимальное время срабатывания	0,2 мс - 8,7 мс по выбору
E0.0 - E1.5	0,2 мс стандартно
E0.6 - E1.5 как в HSC1 и HSC2	тип. 30 мкс/макс. 70 мкс

#### Выходы

Тип выхода	транзисторн., токовый
Диапазон напряжений	= 20,4 - 28,8 В
Максим. ток нагрузки*	0 - 40 °C    55 °C
на отдельный выход	0,75 А    0,50 А
на 2 смежных выхода	1,00 А    0,75 А
все выходы совместно	4,00 А    3,00 А
Задержка процессов переключения	25 мкс ВКЛ, 120 мкс ВЫКЛ

### Цикл CPU



#### Считывание цифровых входов

В начале цикла считываются текущие значения цифровых входов и затем записываются в область отображения процесса на входах .

#### Обработка программы

В этой фазе цикла CPU обрабатывает программу от первой до последней операции . Во время обработки главной программы или программы обработки прерываний Вы можете прямо обращаться к входам и выходам и таким образом управлять ими .

#### Обработка коммуникационных запросов

В этой фазе цикла CPU обрабатывает все сообщения , принятые через коммуникационный порт .

#### Проведение самодиагностики в CPU

В этой фазе цикла CPU проверяет программы в ПЗУ , память программ и состояние модулей расширения .

#### Запись на цифровые выходы

В конце цикла значения из области отображения процесса на выходах записываются на цифровые выходы .

### Обработка прерываний



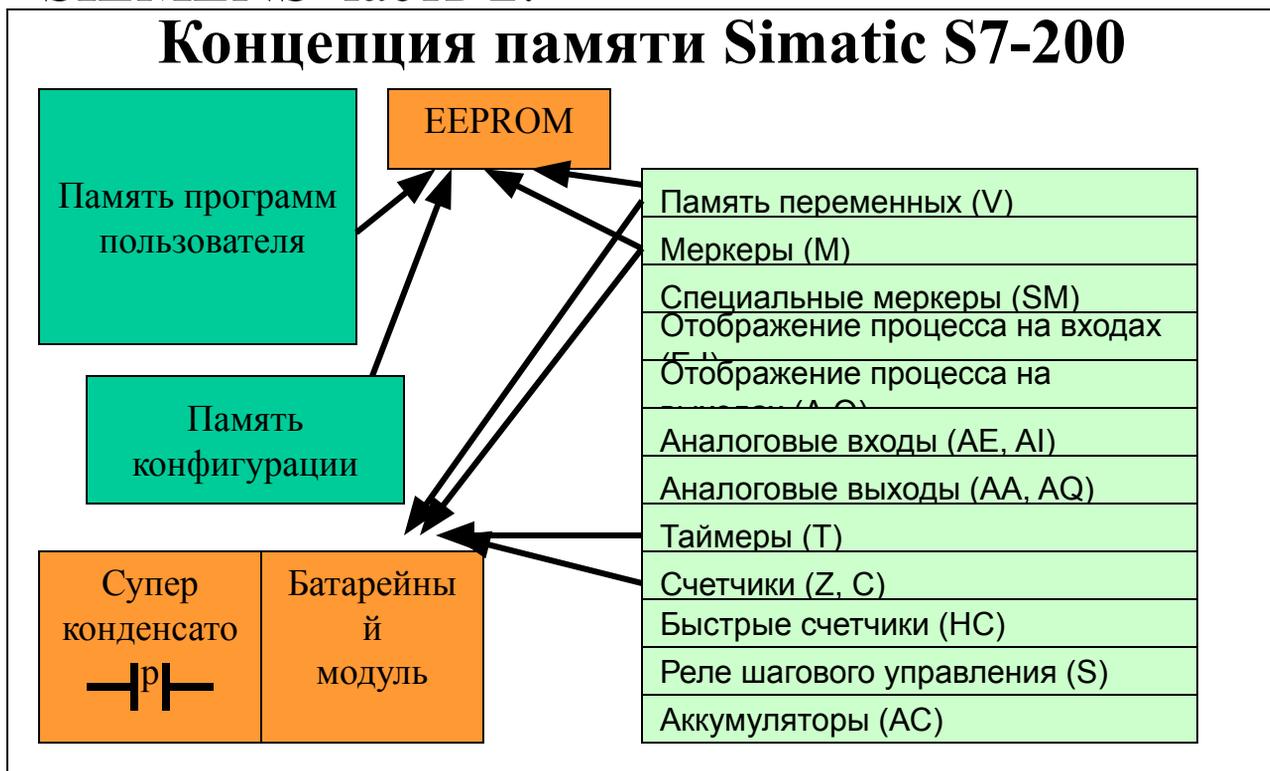
#### Прерывание цикла

Если Вы в своей программе используете прерывания , то программы обработки прерываний , поставленные в соответствие событиям прерываний , запоминаются как часть главной программы . Однако программы обработки прерываний не обрабатываются как составная часть нормального цикла , а обрабатываются только тогда , когда появляется событие прерывания ( возможно в любой точке цикла ). CPU обрабатывает разблокированные прерывания асинхронно по отношению к циклу и выполняет программу обработки прерываний , когда появляется соответствующее событие прерывания . Обработка прерываний происходит в порядке их появления и в соответствии с их приоритетом .

#### Прямое управление входами и выходами

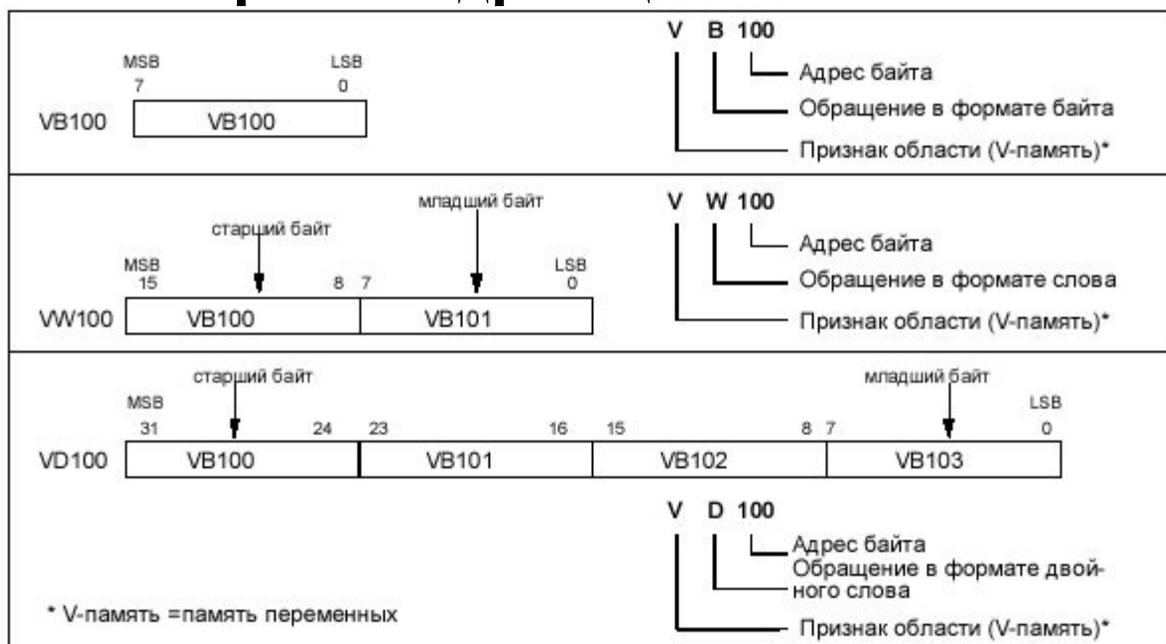
С помощью операций прямого управления входами и выходами Вы можете прямо обращаться к входу или выходу , хотя нормально в качестве источника и цели доступа к входам и выходам используются области отображения процесса . Если Вы обращаетесь прямо к входу , то соответствующий адрес в области отображения процесса на входах не изменяется . Если Вы обращаетесь прямо к выходу , то одновременно актуализируется соответствующий адрес в области отображения процесса на выходах .

### Концепция памяти Simatic S7-200





### Прямая адресации к памяти



Когда Вы используете для адресации формат байта , Вы можете обращаться к данным в различных областях памяти CPU (V, E, A, M и SM) как к байтам , словам или двойным словам . Если Вы хотите обратиться к байту , слову или двойному слову , то Вы должны задать этот адрес наподобие адреса бита .

Вы указываете идентификатор области , размер данных (формат доступа ) и начальный адрес значения в формате байта , слова или двойного слова. Обращение к данным в других областях памяти CPU (например, T, Z, HC и аккумуляторы ) производится указанием в качестве адреса идентификатора области и номера элемента .

### Представление чисел, непосредственная адресация

Размер данных	Диапазон целых чисел без знака		Диапазон целых чисел со знаком	
	Десятичный	Шестнадцатиричный	Десятичный	Шестнадцатиричный
B (байт): 8 битов	от 0 до 255	от 0 до FF	от -128 до 127	от 80 до 7F
W (слово): 16 битов	от 0 до 65.535	от 0 до FFFF	от -32.768 до 32.767	от 8000 до 7FFF
D (двойное слово): 32 бита	от 0 до 4.294.967.295	от 0 до FFFF FFFF	от -2.147.483.648 до 2.147.483.647	от 8000 0000 до 7FFF FFFF

Десятичный формат :

[ значение ]

Шестнадцатиричный формат : 1 6#[шестнадцатиричное значение ]

ASCII-формат :

'[ASCII-текст ]'

## SIEMENS часть 2.

### Формат действительного числа

Размер действительного числа составляет двойное слово.

Само число представлено в виде:  $(1 + M) * 2^{(E-127)}$ .



- знак числа: «0»- положительное  
«1»- отрицательное

- степень основания 2

0111 1101 -2

0111 1110 -1

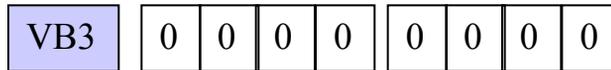
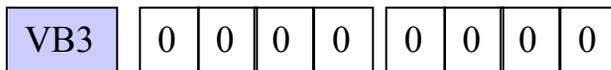
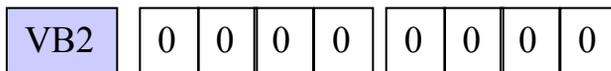
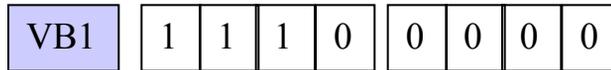
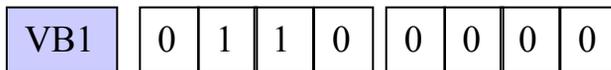
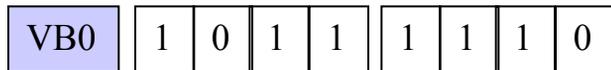
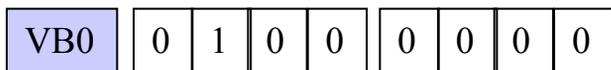
0111 1111 0

1000 0000 1

1000 0001 2

1000 0010 3

- мантисса M, : 1/2, 1/4, 1/8, 1/16 и т.д



- Положительное число;

- E = 1;

- M= 1+ 1/2+ 1/4= 7/4

- Отрицательное число;

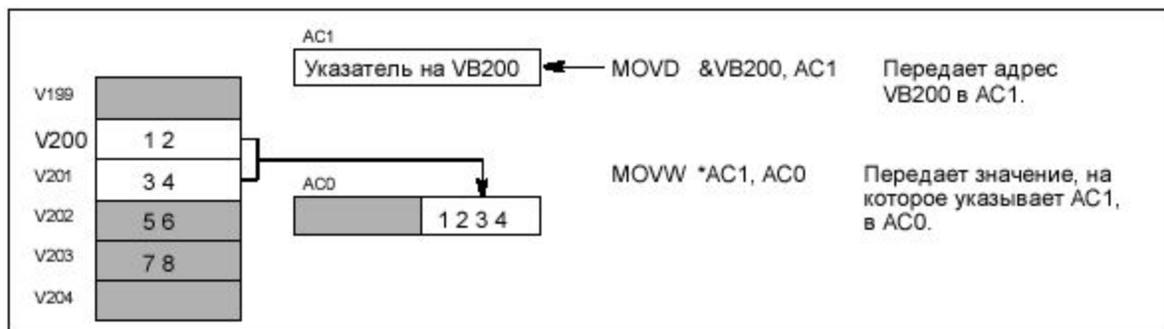
- E = -2;

- M= 1+ 1/2+ 1/4= 7/4

VD0  $7/4 * 2^1 = 3,5$

VD0  $7/4 * 2^{-2} = 0,4375$

### Косвенная адресация



#### Создание указателя

Если Вы хотите обратиться к адресу косвенно, то Вы должны вначале создать указатель, указывающий на этот адрес. Указатели являются двойными словами. Для создания указателя используется операция передачи двойного слова (MOVD). Эта операция передает адрес в ячейку памяти с другим адресом или в аккумулятор, которая или который, соответственно, служит потом указателем. С помощью знака "&" (амперсant) указывается, что именно адрес, а не соответствующее ему значение должно передаваться в пункт назначения.

Формат : **&[адрес памяти] &MB 6**

При создании указателя Вы можете задавать в операции MOVD в качестве целевого адреса только адреса памяти переменных (V) и аккумуляторы AC, AC2 и AC3. При косвенной адресации нельзя использовать в качестве указателя AC0.

### Диапазоны областей памяти данных

Описание	CPU 212	CPU 214	CPU 215	CPU 216
Размер программы пользователя	512 слов	2 К слов	4 К слов	4 К слов
Отображение процесса на входах	E0.0 - E7.7	E0.0 - E7.7	E0.0 - E7.7	E0.0 - E7.7
Отображение процесса на выходах	A0.0 - A7.7	A0.0 - A7.7	A0.0 - A7.7	A0.0 - A7.7
Аналоговые входы (защищенные от записи)	AEW0 - AEW30	AEW0 - AEW30	AEW0 - AEW30	AEW0 - AEW30
Аналоговые выходы (защищенные от записи)	AAW0 - AAW30	AAW0 - AAW30	AAW0 - AAW30	AAW0 - AAW30
Память переменных (V) Область, устойчивая к нулевому напряжению (макс.)	V0.0 - V1023.7 V0.0 - V199.7	V0.0 - V4095.7 V0.0 - V1023.7	V0.0 - V5119.7 V0.0 - V5119.7	V0.0 - V5119.7 V0.0 - V5119.7
Меркеры (M) Область, устойчивая к нулевому напряжению (макс.)	M0.0 - M15.7 MB0 - MB13	M0.0 - M31.7 MB0 - MB13	M0.0 - M31.7 MB0 - MB13	M0.0 - M31.7 MB0 - MB13
Специальные меркеры (SM) Защищенные от записи	SM0.0 - SM45.7 SM0.0 - SM29.7	SM0.0 - SM85.7 SM0.0 - SM29.7	SM0.0 - SM194.7 SM0.0 - SM29.7	SM0.0 - SM194.7 SM0.0 - SM29.7

### Диапазоны областей памяти данных

Таймеры Формирование задержки включения с запоминанием 1 мс Формирование задержки включения с запоминанием 10 мс Формирование задержки включения с запоминанием 100 мс Формирование задержки включения 1 мс Формирование задержки включения 10 мс Формирование задержки включения 100 мс	64 (T0 - T63) T0  T1 - T4  T5 - T31  T32  T33 - T36  T37 - T63	128 (T0 - T127) T0, T64  T1 - T4, T65 - T68  T5 - T31, T69 - T95  T32, T96  T33-T36, T97-T100  T37-T63, T101-T127	256 (T0 - T255) T0, T64  T1 - T4, T65 - T68  T5 - T31, T69 - T95  T32, T96  T33-T36, T97-T100  T37-T63, T101-T255	256 (T0 - T255) T0, T64  T1 - T4, T65 - T68  T5 - T31, T69 - T95  T32, T96  T33-T36, T97-T100  T37-T63, T101-T255
Счетчики	Z0 - Z63	Z0 - C127	Z0 - C255	Z0 - C255
Быстрые счетчики	HC0	HC0 - HC2	HC0 - HC2	HC0 - HC2
Реле шагового управления	S0.0 - S7.7	S0.0 - S15.7	S0.0 - S31.7	S0.0 - S31.7
Аккумуляторы	AC0 - AC3	AC0 - AC3	AC0 - AC3	AC0 - AC3
Переходы/Метки перехода	0 - 63	0 - 255	0 - 255	0 - 255
Вызовы/Подпрограммы	0 - 15	0 - 63	0 - 63	0 - 63
Программы обработки прерываний	0 - 31	0 - 127	0 - 127	0 - 127
События прерываний	0, 1, 8 - 10, 12	0 - 20	0 - 23	0 - 26

### Области операндов

Формат доступа	CPU 212	CPU 214	CPU 215	CPU 216
Бит (Байт.Бит)	V 0.0 - 1023.7	V 0.0 - 4095.7	V 0.0 - 5119.7	V 0.0 - 5119.7
	E 0.0 - 7.7			
	A 0.0 - 7.7			
	M 0.0 - 15.7	M 0.0 - 31.7	M 0.0 - 31.7	M 0.0 - 31.7
	SM 0.0 - 45.7	SM 0.0 - 85.7	SM 0.0 - 194.7	SM 0.0 - 194.7
	T 0 - 63	T 0 - 127	T 0 - 255	T 0 - 255
	Z 0 - 63	Z 0 - 127	Z 0 - 255	Z 0 - 255
	S 0.0 - 7.7	S 0.0 - 15.7	S 0.0 - 31.7	S 0.0 - 31.7
Байт	VB 0 - 1023	VB 0 - 4095	VB 0 - 5119	VB 0 - 5119
	EB 0 - 7			
	AB 0 - 7			
	MB 0 - 15	MB 0 - 31	MB 0 - 31	MB 0 - 31
	SMB 0 - 45	SMB 0 - 85	SMB 0 - 194	SMB 0 - 194
	AC 0 - 3			
	SB 0 - 7	SB 0 - 15	SB 0 - 31	SB 0 - 31
	Константа	Константа	Константа	Константа

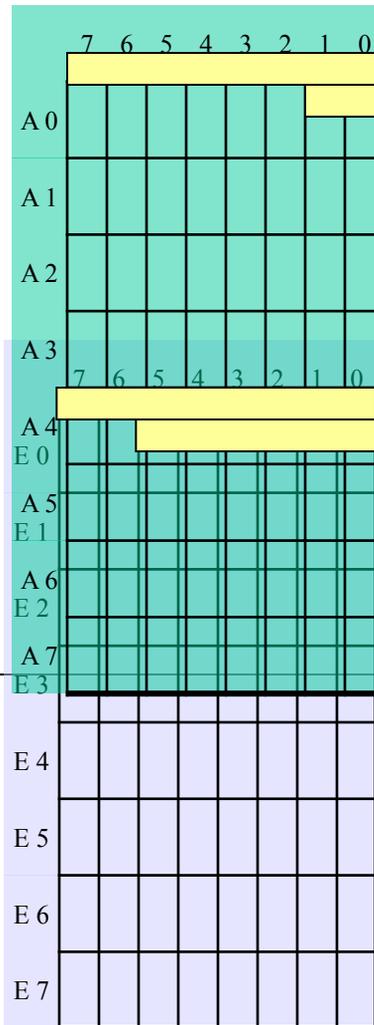
### Области операндов

Формат доступа	CPU 212	CPU 214	CPU 215	CPU 216
Слово	VW 0 - 1022 T 0 - 63 Z 0 - 63 EW 0 - 6 AW 0 - 6 MW 0 - 14 SMW 0 - 44 AC 0 - 3 AEW 0 - 30 AAW 0 - 30 SW 0 - 6 Константа	VW 0 - 4094 T 0 - 127 Z 0 - 127 EW 0 - 6 AW 0 - 6 MW 0 - 30 SMW 0 - 84 AC 0 - 3 AEW 0 - 30 AAW 0 - 30 SW 0 - 14 Константа	VW 0 - 5118 T 0 - 255 Z 0 - 255 EW 0 - 6 AW 0 - 6 MW 0 - 30 SMW 0 - 193 AC 0 - 3 AEW 0 - 30 AAW 0 - 30 SW 0 - 30 Константа	VW 0 - 5118 T 0 - 255 Z 0 - 255 EW 0 - 6 AW 0 - 6 MW 0 - 30 SMW 0 - 193 AC 0 - 3 AEW 0 - 30 AAW 0 - 30 SW 0 - 30 Константа
Двойное слово	VD 0 - 1020 ED 0 - 4 AD 0 - 4 MD 0 - 12 SMD 0 - 42 AC 0 - 3 HC 0 SD 0 - 4 Константа	VD 0 - 4092 ED 0 - 4 AD 0 - 4 MD 0 - 28 SMD 0 - 82 AC 0 - 3 HC 0 - 2 SD 0 - 12 Константа	VD 0 - 5116 ED 0 - 4 AD 0 - 4 MD 0 - 28 SMD 0 - 191 AC 0 - 3 HC 0 - 2 SD 0 - 28 Константа	VD 0 - 5116 ED 0 - 4 AD 0 - 4 MD 0 - 28 SMD 0 - 191 AC 0 - 3 HC 0 - 2 SD 0 - 28 Константа

### Распределение памяти входам/ выходам

CPU 214  
или  
CPU 215

E0.0 A0.0  
E0.1 A0.1  
E0.2 A0.2  
E0.3 A0.3  
E0.4 A0.4  
E0.5 A0.5  
E0.6 A0.6  
E0.7 A0.7  
E1.0 A1.0  
E1.1 A1.1  
E1.2  
E1.3  
E1.4  
E1.5



### Биты области SM

Специальные меркеры	Описание
SM0.0	Этот бит включен всегда.
SM0.1	Этот бит включен в первом цикле. Он используется, например, для вызова подпрограммы инициализации.
SM0.2	Этот бит включается на время одного цикла, если потеряны реманентные данные. Он может использоваться либо как меркер ошибки, либо как механизм вызова особых пусковых последовательностей.
SM0.3	Этот бит включается на время одного цикла, если режим работы RUN устанавливается при включении питания. Этот бит может быть использован, чтобы предоставить время на разогрев установки.
SM0.4	Этот бит обеспечивает тактовый импульс, который 30 секунд включен и 30 секунд выключен, то есть время цикла, равное 1 минуте. Благодаря этому, Вы имеете в своем распоряжении легко программируемую задержку или интервал между импульсами, равные 1 минуте.
SM0.5	Этот бит обеспечивает тактовый импульс, который 0,5 секунды включен и 0,5 секунды выключен, то есть время цикла, равное, равное 1 секунде. Благодаря этому, Вы имеете в своем распоряжении легко программируемую задержку или интервал между импульсами, равные 1 секунде.
SM0.6	Этот бит в одном цикле включен, а в следующем цикле выключен. Вы можете использовать этот бит как вход счетчика циклов.
SM0.7	Этот бит показывает положение переключателя режимов работы (TERM – выключен, RUN – включен). Если Вы используете этот бит для деблокировки свободно программируемой связи, когда переключатель стоит в положении RUN, то Вы можете разрешить нормальную связь с устройством программирования, переставляя переключатель в TERM.

### Биты области SM

Специальные меркеры	Описание
SM1.0	Этот бит активизируется при обработке определенных операций, если результат равен нулю.
SM1.1	Этот бит активизируется при обработке определенных операций, если происходит переполнение или если обнаруживается недопустимое числовое значение.
SM1.2	Этот бит активизируется, если результат арифметической операции отрицателен.
SM1.3	Этот бит активизируется при делении на нуль.
SM1.4	Этот бит активизируется, если вследствие операции “записать значение в таблицу” таблица переполняется.
SM1.5	Этот бит активизируется, если с помощью операции LIFO или FIFO пытаются считывать значение из пустой таблицы.
SM1.6	Этот бит активизируется, если значение, представленное не в BCD-формате, должно преобразовываться в двоичное значение.
SM1.7	Этот бит активизируется, если значение ASCII не может быть преобразовано в допустимое шестнадцатиричное значение.