

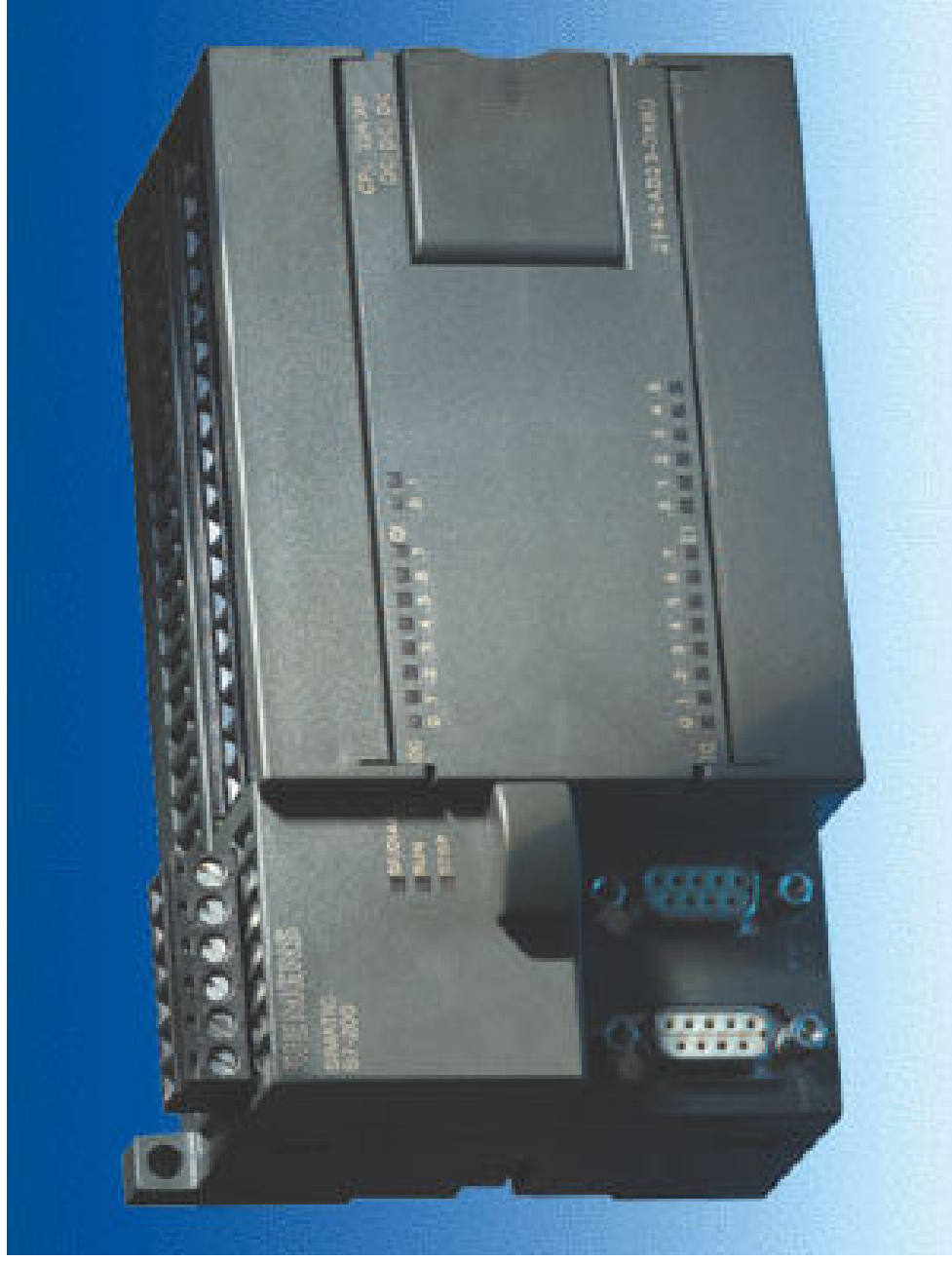
Chương 1

GIỚI THIỆU PLC S7-200

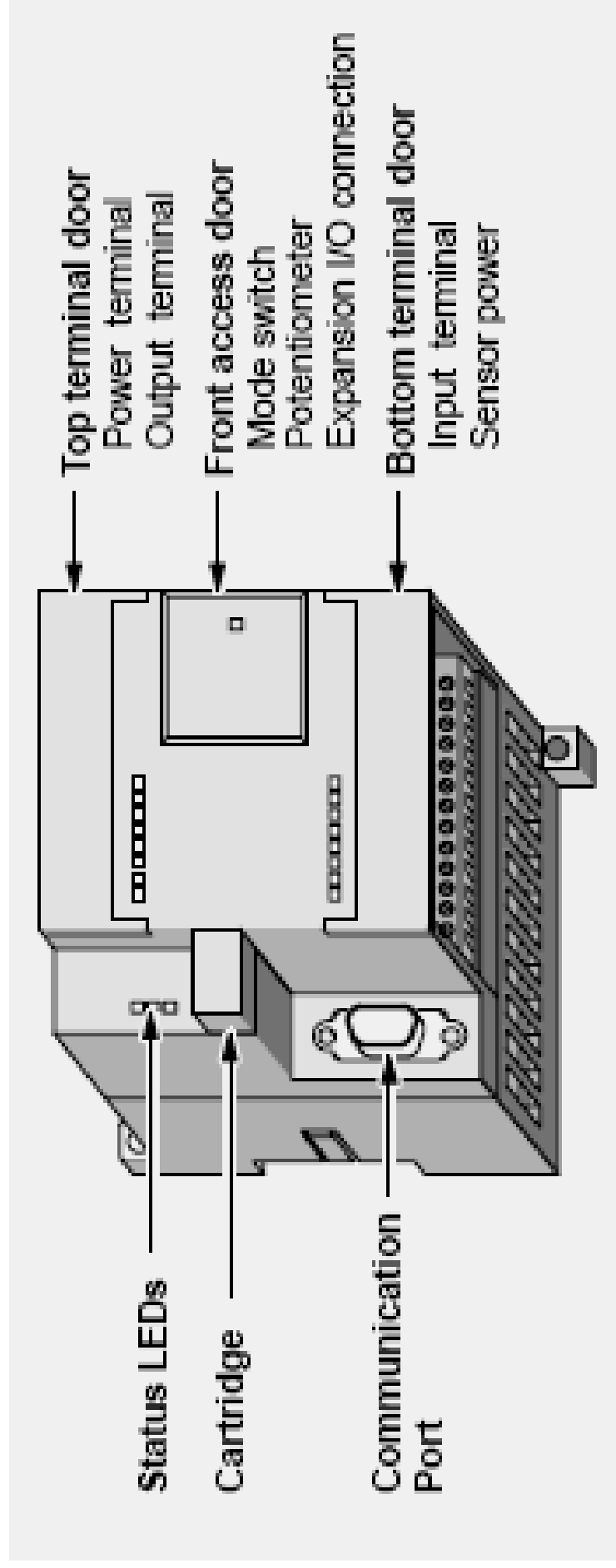
Nội Dung

- ❑ PHẦN CỨNG.
- ❑ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG.
- ❑ CẤU TRÚC BỘ NHỚ.
- ❑ LẬP TRÌNH

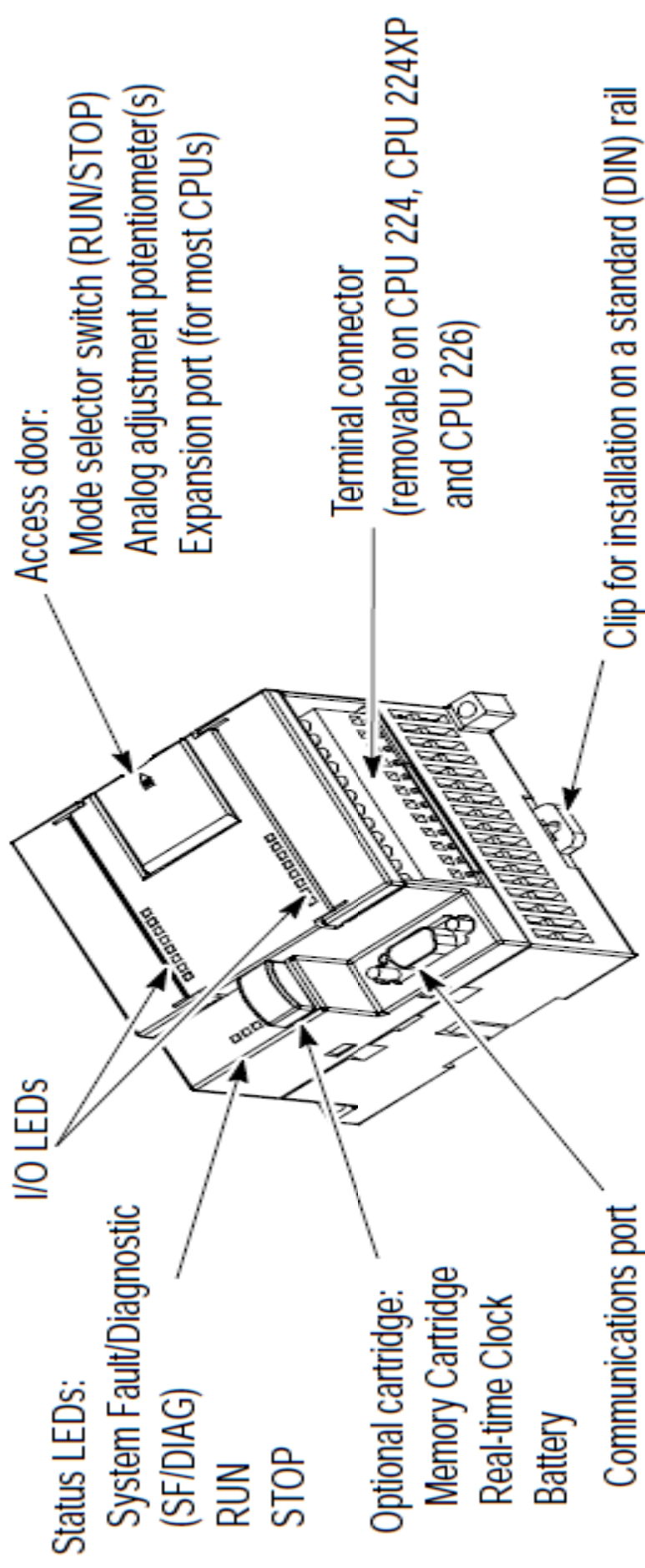
Hình Dạng Ngoài



Hình Dạng Ngoài



Hình Dạng Ngoài



Đặc Điểm và Thông Số

Đặc trưng	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 226
Kích thước(mm)	90x80x62	90x80x62	120.5x80x62	190x80X62
Bộ nhớ chương trình	2048 words	2048words	4096words	4096words
Bộ nhớ dữ liệu	1024 words	1024words	2560words	2560words
Cổng logic vào	6	8	14	24
Cổng logic ra	4	6	10	16
Modul mở rộng	None	2	7	7
Digital I/O cực đại	128/128	128/128	128/128	128/128
Analog I/O cực đại	None	16In/16Out	32In/32Out	32In/32Out
Bộ đếm (Counter)	256	256	256	256
Bộ định thời (Timer)	256	256	256	256
Tốc độ thực thi lệnh	0.37μs	0.37μs	0.37μs	0.37μs
Khả năng lưu trữ khi mất điện	50 giờ	50 giờ	190 giờ	190 giờ

Đèn báo

Có 3 loại đèn báo hoạt động:

- RUN: đèn xanh - báo hiệu PLC đang hoạt động.
- STOP: đèn vàng - báo hiệu PLC dừng
- SF (System Failure): đèn đỏ - báo hiệu PLC bị sự cố.

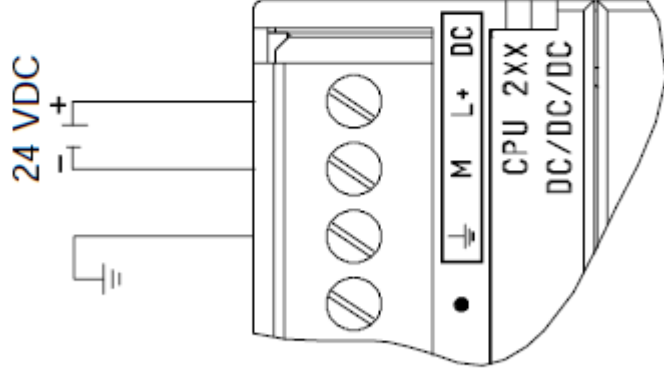
Có 2 loại đèn chỉ thị:

- Ix.x: chỉ trạng thái logic ngõ vào.
- Qx.x: chỉ trạng thái logic ngõ ra.

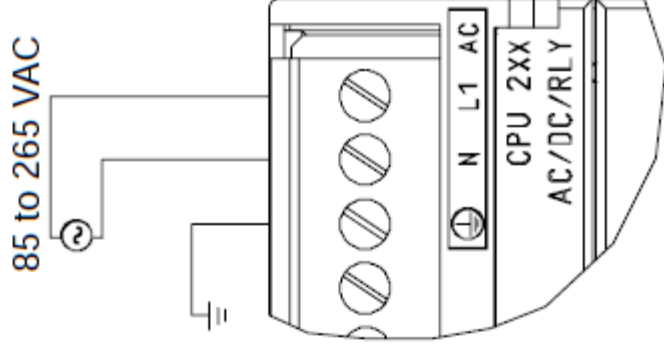


Đặc Điểm ngõ vào

- ❖ Mức logic 1: 24VDC/7mA
- ❖ Mức logic 0: đến 5VDC/1mA
- ❖ Đáp ứng thời gian: 0.2ms
- ❖ Cách ly quang: 500ACV
- ❖ Địa chỉ ngõ vào: Ix.x



DC Installation



AC Installation

Đặc Điểm ngõ ra

- ❖ Ngõ ra Relay hoặc transistor Sourcing
- ❖ Điện áp tác động: 24 -28VDC/2A
- ❖ Chịu quá dòng đến 7A
- ❖ Điện trở cách ly nhỏ nhất: 100M Ω
- ❖ Điện trở công tắc: 200m Ω
- ❖ Thời gian chuyển mạch tối đa 10ms
- ❖ Địa chỉ ngõ ra: Qx.x
- ❖ Không có chế độ bảo vệ ngắn mạch!

Nguồn Cung Cấp

- ✓ Điện áp nguồn 20 – 24DCV
- ✓ Dòng tối đa 900mA
- ✓ Thời gian duy trì khi mất nguồn 10ms
- ✓ Cầu chì bên trong 2A/250V
- ✓ Không có cách ly nguồn điện

Các Chế Độ hoạt động (mode)

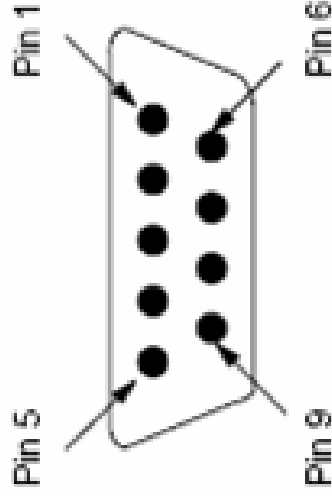
Có 3 vị trí lựa chọn cho công tắc chọn mode hoạt động:

- ❖ **RUN**: cho phép PLC thực hiện chương trình/ PLC sẽ dừng chương trình khi có sự cố.
- ❖ **STOP**: buộc PLC ở trạng thái dừng.
- ❖ **TERM**: cho phép máy lập trình quyết định chế độ hoạt động của PLC.

Cổng Truyền Thông

Sử dụng cổng RS485 để ghép nối với máy tính hoặc thiết bị khác.

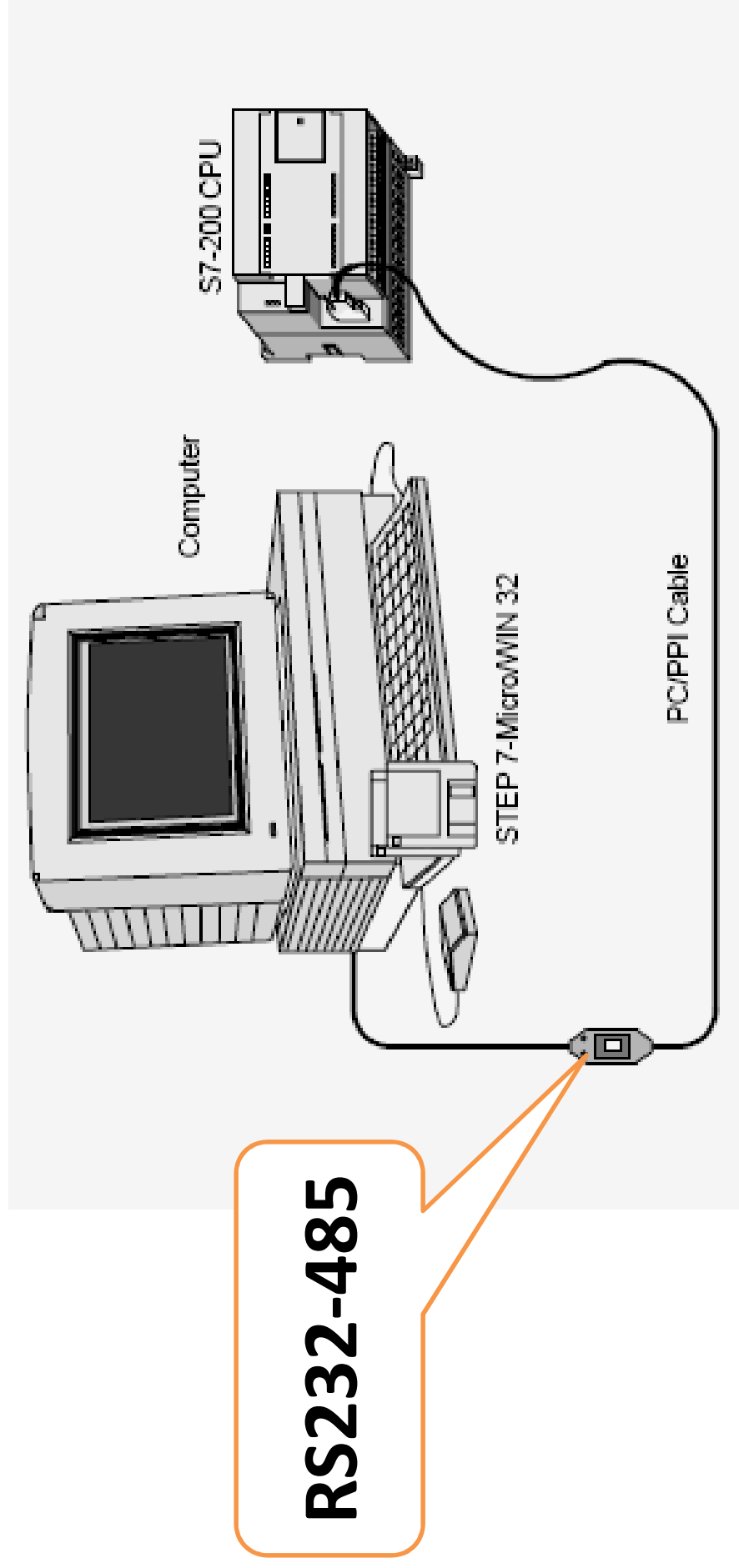
Tốc độ truyền là 9600 bauds



Chân	Chức năng
1	GND
2	24 VDC
3	Tín hiệu A của RS485 (RxD/TxD+)
4	RTS (theo mức TTL)
5	GND
6	+5 VDC
7	Nguồn cấp 24 VDC 120mA max
8	Tín hiệu B RS485 (RxD/TxD-)
9	chọn lựa cách giao tiếp

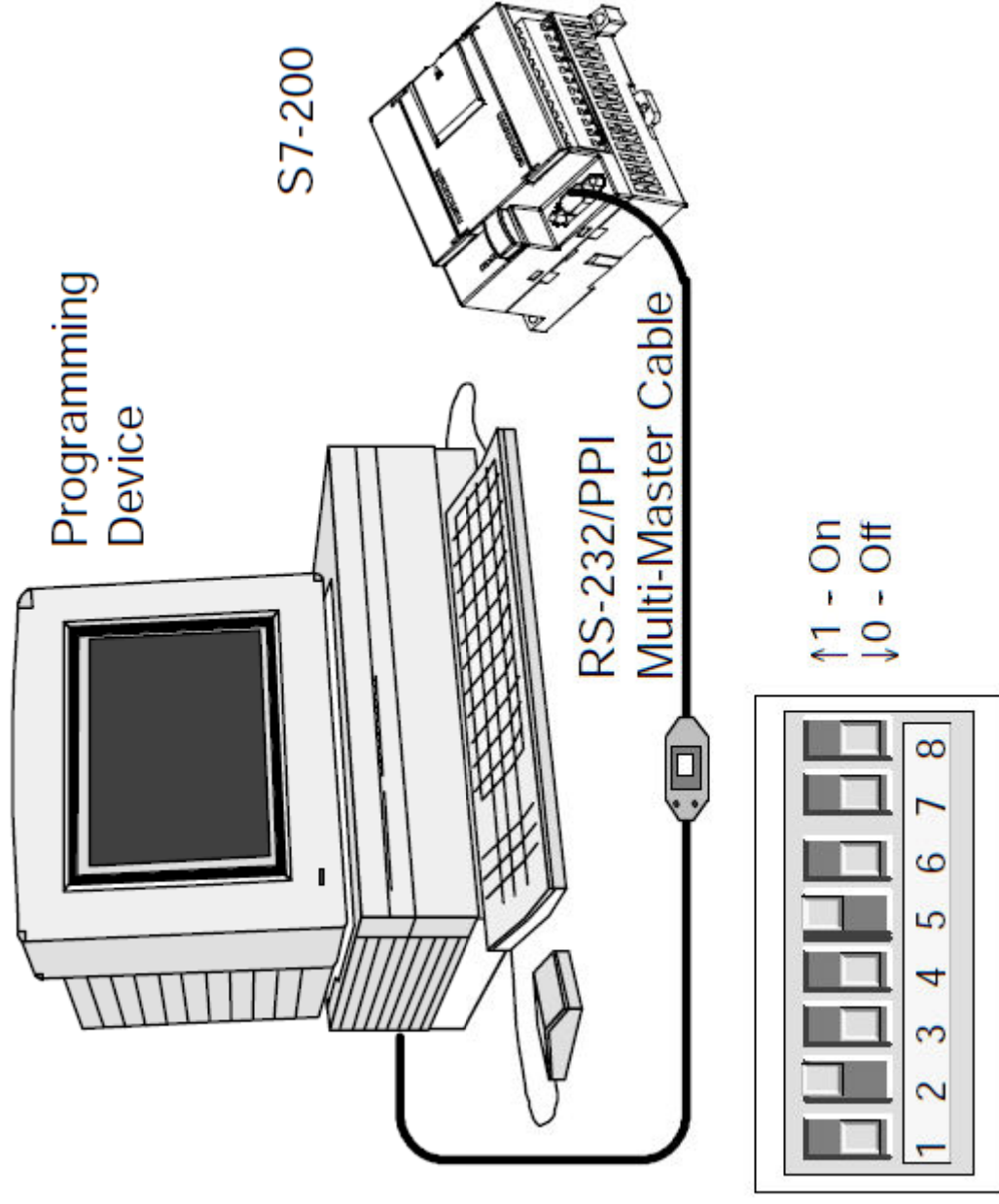
PLC giao tiếp Máy Tính

Sử dụng cáp PC/PPI để chuyển đổi giữa RS232 và RS485



PLC giao tiếp Máy Tính

Sử dụng cáp PC/PPI để chuyển đổi giữa RS232 và RS485



Cấu Trúc Bộ nhớ

❑ Chức năng:

- ✓ Lưu trữ tạm thời các bảng trạng thái I/O.
- ✓ Lưu trữ chương trình, dữ liệu, ...
- ✓ Làm bộ đệm trạng thái các chức năng PLC.

❑ Phân loại:

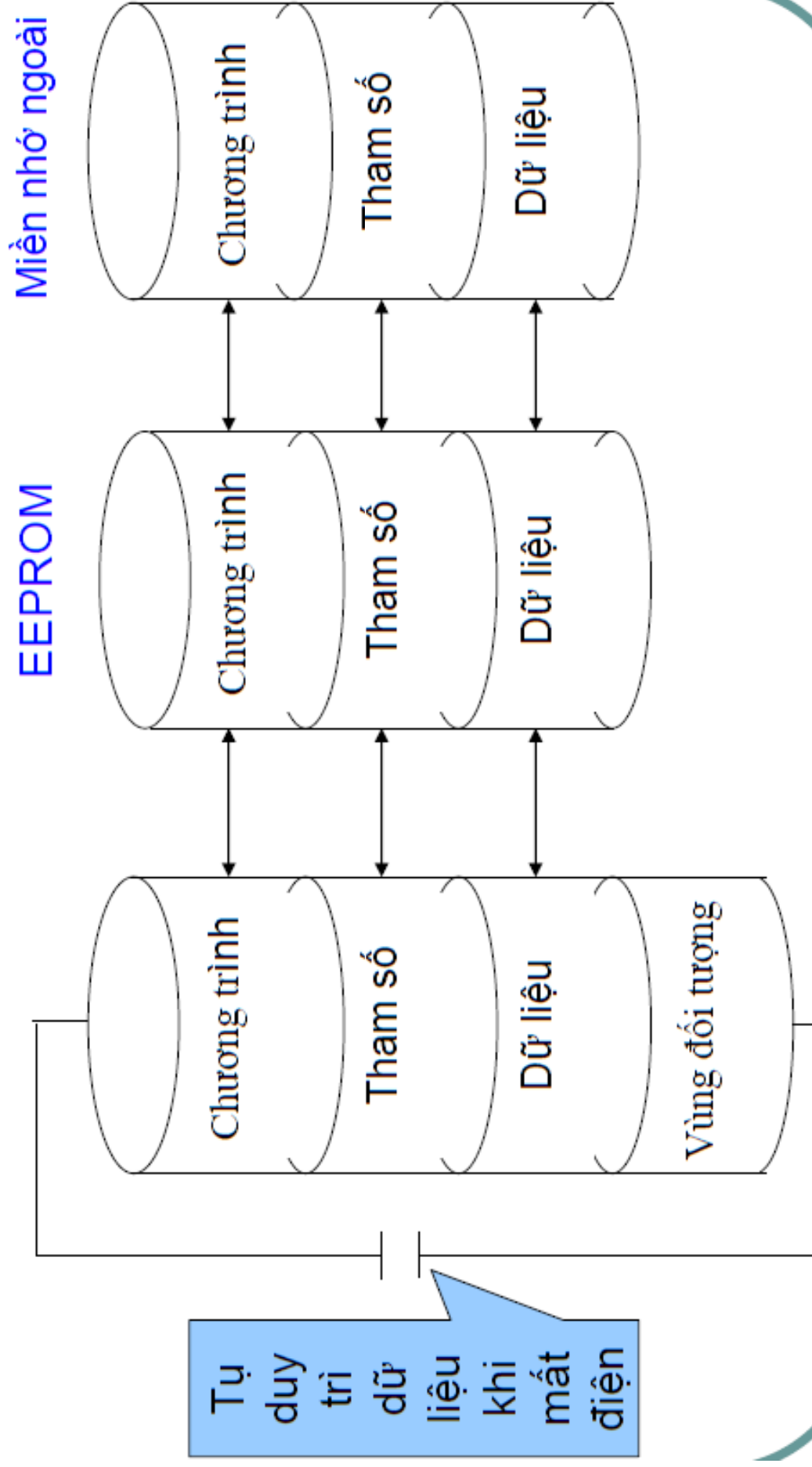
- ✓ RAM
- ✓ EEPROM
- ✓ Bộ nhớ mở rộng.

Phân chia bộ nhớ

Gồm 4 vùng:

- ✓ Vùng chương trình: lưu trữ lệnh chương trình
- ✓ Vùng tham số: lưu trữ các tham số như từ khóa, địa chỉ, ...
- ✓ Vùng dữ liệu: lưu trữ dữ liệu của chương trình như kết quả tính, bộ đếm truyền thông, ...
- ✓ Vùng đối tượng: lưu trữ dữ liệu cho các đối tượng lập trình như counter, timer, thanh ghi, bộ đếm ngõ vào/ra tương tự.

Hoạt động của bộ nhớ



Vùng dữ liệu

Là miền nhớ động, có thể truy cập theo bit, byte, word, Dword.

Chia làm 5 miền nhỏ:

- Miền I (Input image register)
- Miền Q (Output image register)
- Miền V (Variable Memory)
- Miền M (internal Memory bits)
- Miền SM (Special memory bits)

Vùng dữ liệu

Special Memory Bits			
SM0.0	Always On	SM1.0	Result of operation = 0
SM0.1	First Scan	SM1.1	Overflow or illegal value
SM0.2	Retentive data lost	SM1.2	Negative result
SM0.3	Power up	SM1.3	Division by 0
SM0.4	30 s off / 30 s on	SM1.4	Table full
SM0.5	0.5 s off / 0.5 s on	SM1.5	Table empty
SM0.6	Off 1 scan / on 1 scan	SM1.6	BCD to binary conversion error
SM0.7	Switch in RUN position	SM1.7	ASCII to hex conversion error

Vùng dữ liệu

Là miền nhớ động, có thể truy cập theo bit, byte, word, Dword.

Chia làm 5 miền nhỏ:

- Miền I (Input image register)
- Miền Q (Output image register)
- Miền V (Variable Memory)
- Miền M (internal Memory bits)
- Miền SM (Special memory bits)

Vùng dữ liệu

Chức năng của các vùng dữ liệu:

Miền I: là thanh ghi đếm, lưu các giá trị ngõ vào khi PLC hoạt động.

Miền Q: thanh ghi đếm, chứa các kết quả chương trình để điều khiển ngõ ra.

Miền V: lưu các kết quả trung gian khi thực hiện chương trình.

Miền M: được sử dụng như các relay điều khiển để lưu trạng thái trung gian của 1 hoạt động hoặc các thông tin điều khiển khác. (byte, word, Dword)

Miền SM: chứa các bit để lựa chọn và điều khiển các chức năng đặc biệt của CPU. (byte, word, Dword)

Vùng dữ liệu của các loại CPU

Vùng dữ liệu	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 226
V	V0.0÷V2047.7	V0.0÷V2047.7	V0.0÷V5119.7	V0.0÷V5119.7
I	I0.0÷I15.7	I0.0÷I15.7	I0.0÷I15.7	I0.0÷I15.7
Q	Q0.0÷Q15.7	Q0.0÷15.7	Q0.0÷Q15.7	Q0.0÷Q15.7
M	M0.0÷M31.7	M0.0÷M31.7	M0.0÷M31.7	M0.0÷M31.7
SM	SM0.0÷SM179.7	SM0.0÷SM179.7	SM0.0÷SM179.7	SM0.0÷SM179.7
S	S0.0÷S31.7	S0.0÷S31.7	S0.0÷S31.7	S0.0÷S31.7
L	L0.0÷L63.7	L0.0÷L63.7	L0.0÷63.7	L0.0÷L63.7

Vùng nhớ L (địa phương)

Vùng nhớ trạng thái S (Logic tuần tự)

Vùng đối tượng

Lưu giữ dữ liệu cho các đối tượng lập trình: giá trị tức thời, giá trị đặt trước của Counter, Timer.

Kiểu dữ liệu của vùng đối tượng gồm:

- Các thanh ghi của Timer, Counter.
- Các Counter tốc độ cao.
- Bộ đệm vào/ra tương tự.
- Thanh ghi AC.

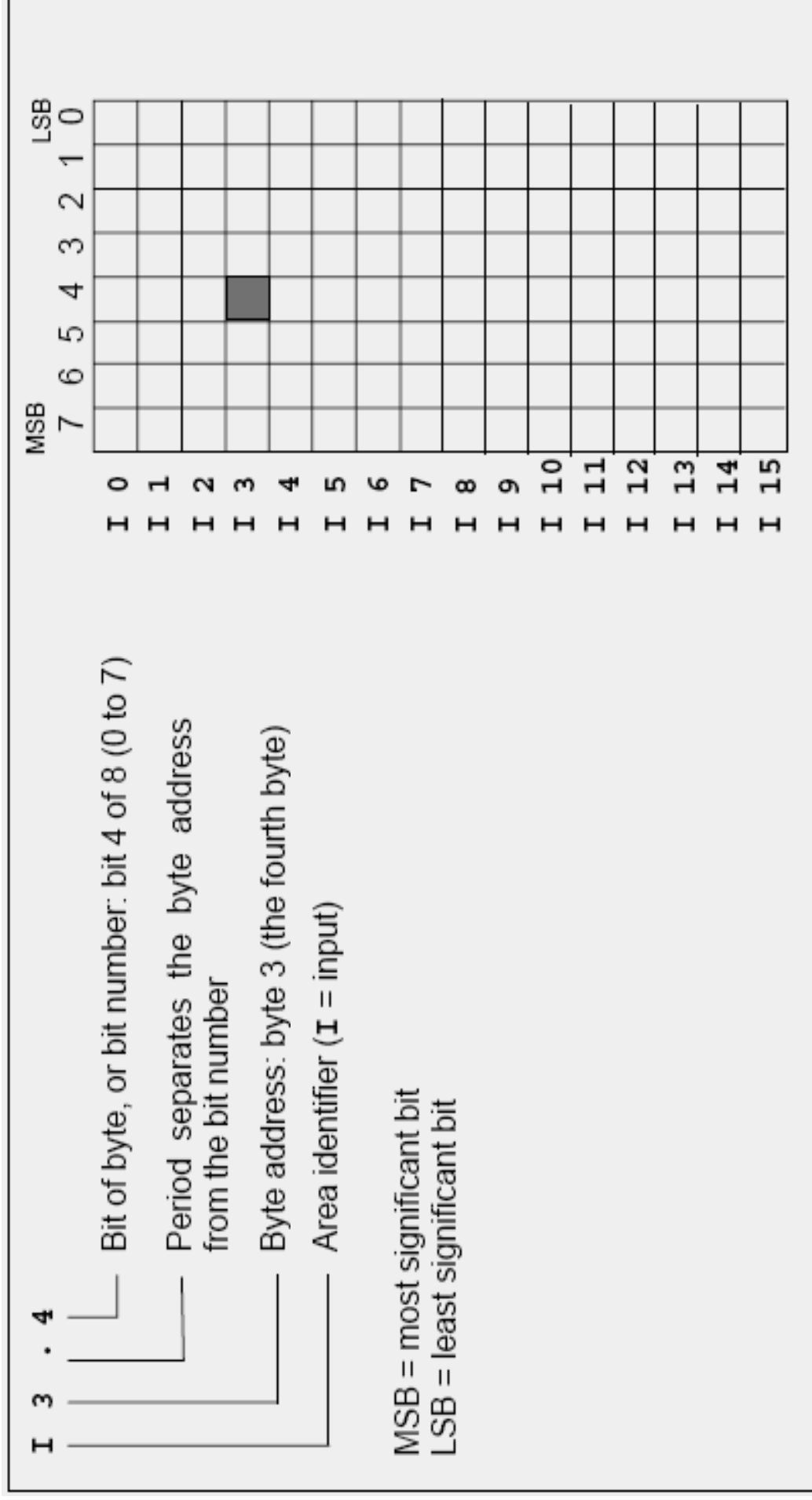
Bảng Phân Vùng đối tượng

Vùng đối tượng	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 226
Timer	T0÷ T255	T0÷ T255	T0÷ T255	T0÷ T255
Counter	C0÷ C255	C0÷ C255	C0÷ C255	C0÷ C255
Analog inputs	None	AIW0÷ AIW30	AIW0÷ AIW62	AIW0÷ AIW62
Analog outputs	None	AQW0÷ AQW30	AQW0÷ AQW62	AQW0÷ AQW62
Thanh ghi ACC	AC0÷ AC3	AC0÷ AC3	AC0÷ AC3	AC0÷ AC3
Bộ đếm tốc độ cao	HC0,HC3,HC4,HC5	HC0,HC3,HC4,HC5	HC0÷ HC5	HC0÷ HC5

Truy Cập bộ nhớ

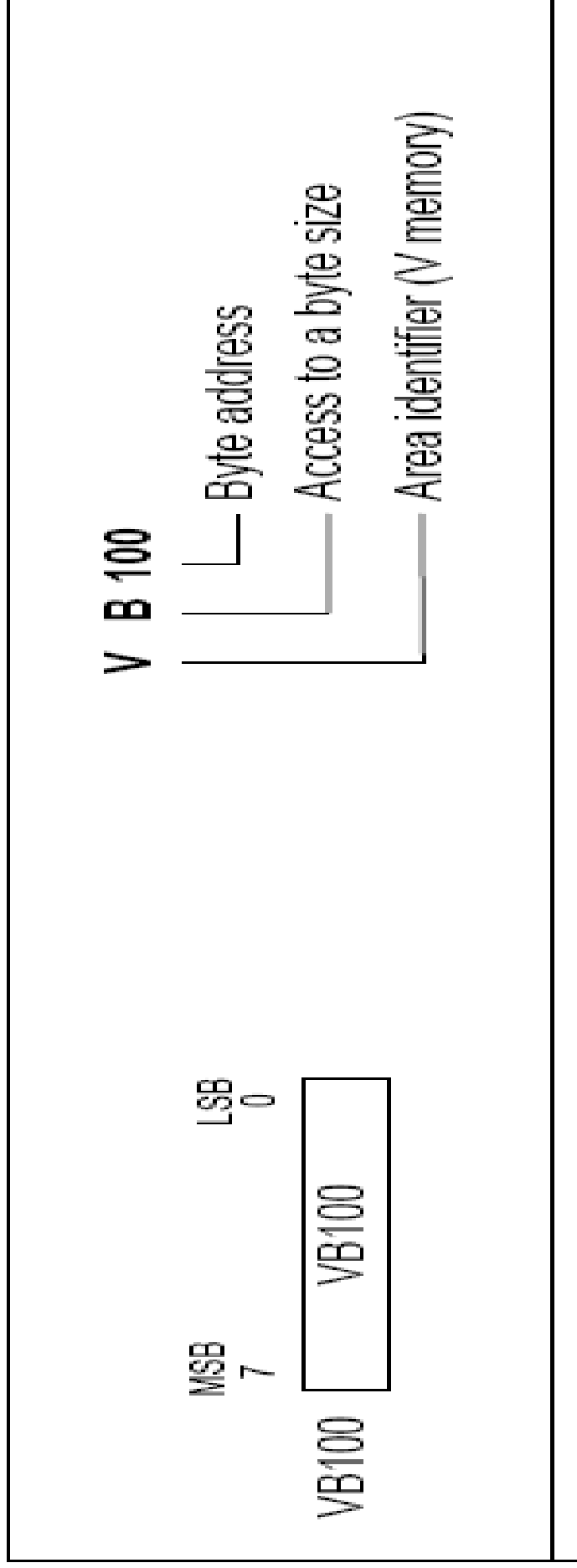
- Theo Bit: tên miền + địa chỉ byte + ‘.’ + chỉ số bit
M0.0, I2.5, Q1.0, ...
- Theo Byte: tên miền + B + địa chỉ byte VB5, IB2, QB0, ... (VB5=V5.0 V5.1 ... V5.7)
- Theo Word: tên miền + W + địa chỉ byte cao của word VW0, QW1, IW2, ... (VW0=VB0 VB1)
- Theo Double word: tên miền + D + địa chỉ word cao của double word VD0, QD2, ID1, ... (VD0 = VW0 VW2 = VB0 VB1 VB2 VB3)

Truy Cập theo bit



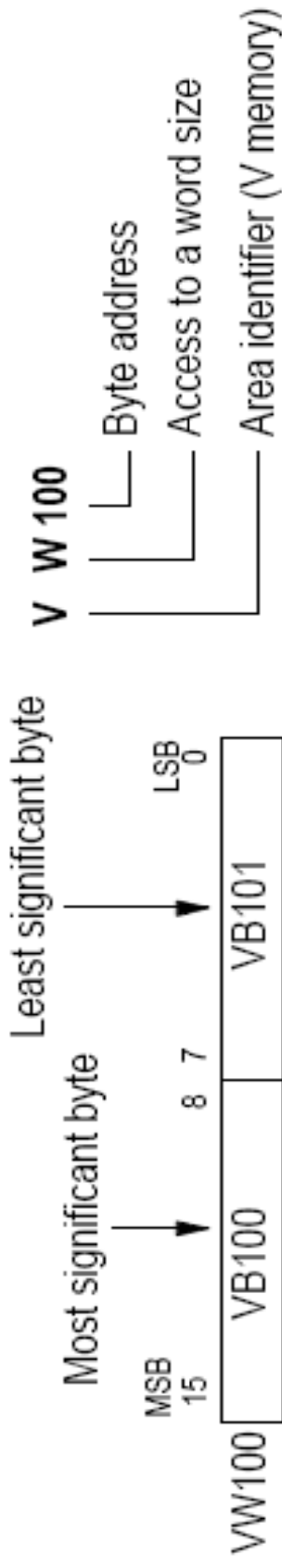
Truy Cập bộ nhớ

Truy Cập theo Byte



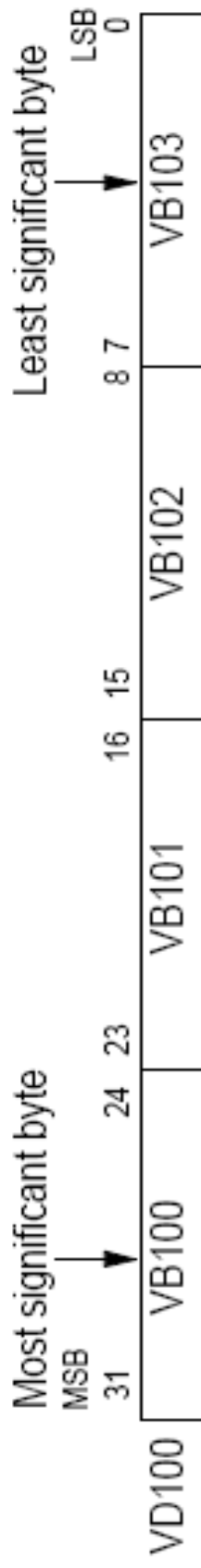
Truy Cập bộ nhớ

Truy Cập theo Word



Truy Cập bộ nhớ

Truy Cập theo DWord



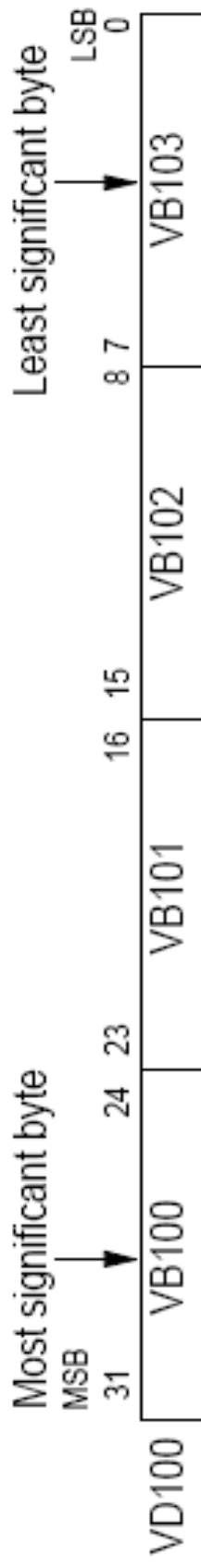
V D 100

Byte address
Access to a double word size
Area identifier (V memory)

MSB = most significant bit
LSB = least significant bit

Truy Cập bộ nhớ

Truy Cập theo DWord



V D 100

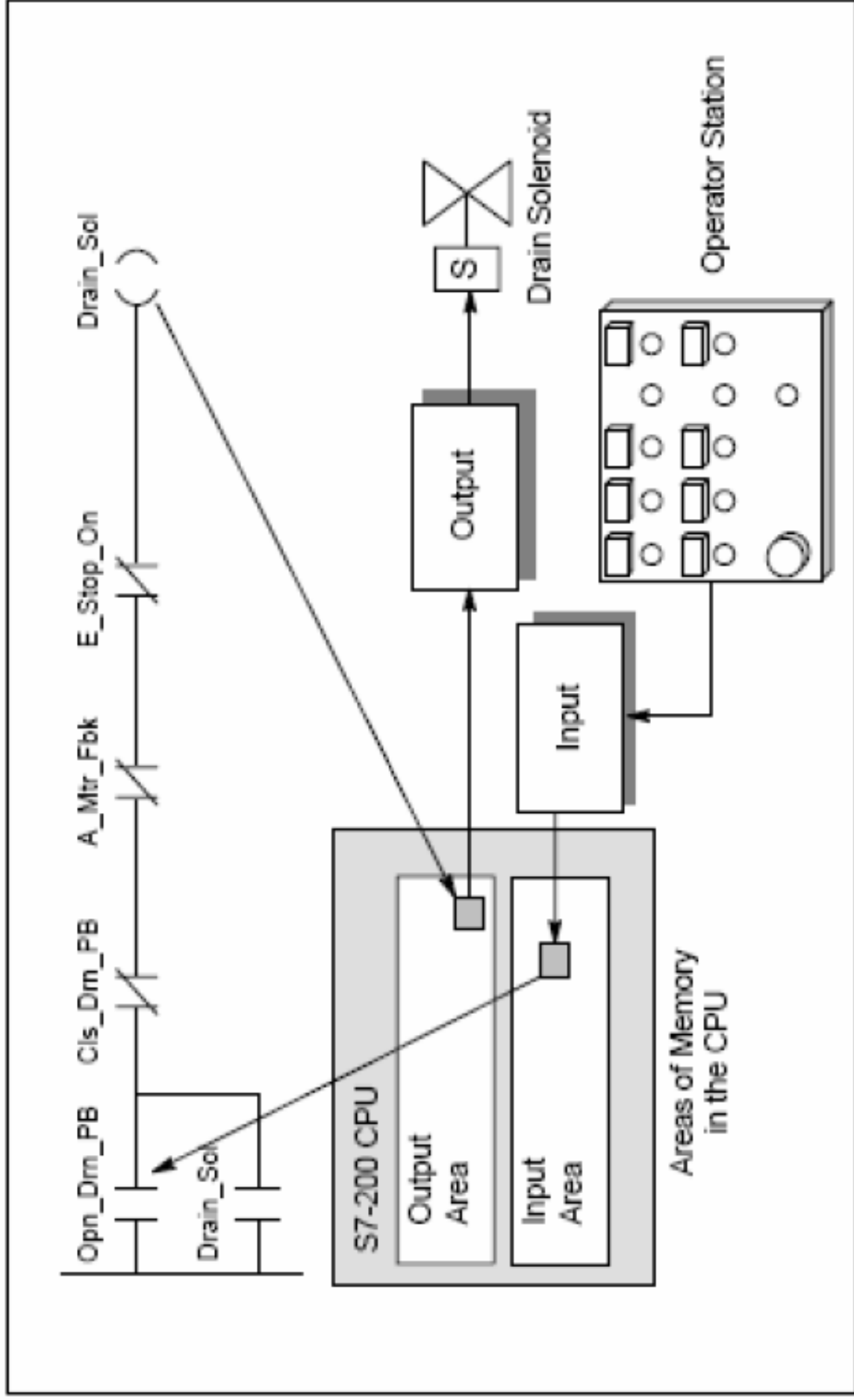
Byte address
Access to a double word size
Area identifier (V memory)

MSB = most significant bit
LSB = least significant bit

NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH

NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH

NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH



NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH

Ngôn ngữ lập trình là cách sử dụng lệnh để viết chương trình cho PLC.

Có 2 vấn đề cần quan tâm khi viết chương trình cho PLC S7-200:

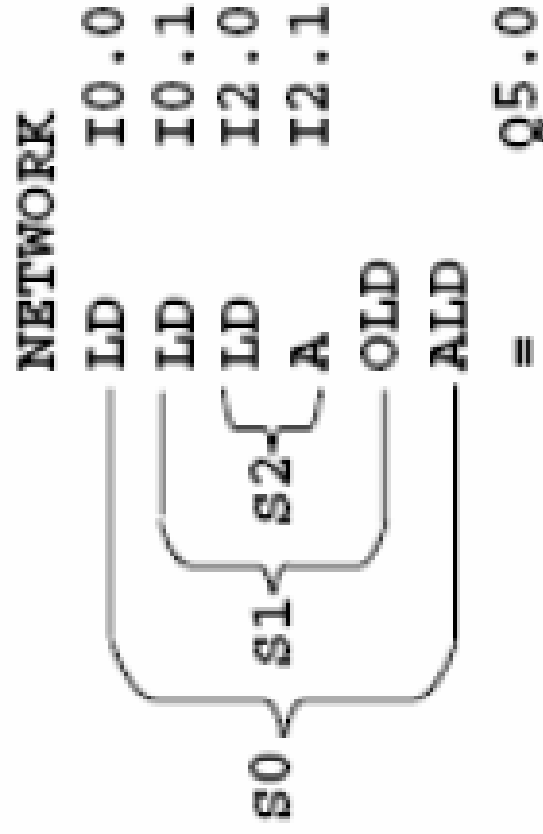
- ❖ Chọn loại tập lệnh nào: SIMATIC hay IEC.
- ❖ Chọn ngôn ngữ lập trình nào: STL, LAD, FBD.

SIMATIC Instruction Set	IEC 1131-3 Instruction Set
Statement List (STL) Editor	STL not available
Ladder Logic (LAD) Editor	Ladder Logic (LAD) Editor
Function Block Diagram (FBD) Editor	Function Block Diagram (FBD) Editor

NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH

Ngôn ngữ STL

- ✓ Sử dụng các lệnh gọi nhớ.
- ✓ Phù hợp cho người có kinh nghiệm lập trình.
- ✓ Chỉ sử dụng tập lệnh SIMATIC.
- ✓ Điều khiển nhiều chức năng hơn LAD và FBD.
- ✓ Có thể từ STL chuyển sang LAD và FBD.



NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH

Ngôn ngữ LAD

- Chương trình tương tự như sơ đồ nối dây mạch điện.
- Mô phỏng chuyển động của dòng điện từ nguồn qua các điều kiện ngõ vào tác động đến ngõ ra.
- Phù hợp với người mới bắt đầu.
- Sử dụng tập lệnh SIMATIC và IEC.
- Luôn chuyển từ LAD sang STL.

NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH

Ngôn ngữ LAD

- Tiếp điểm:



- Cuộn dây:

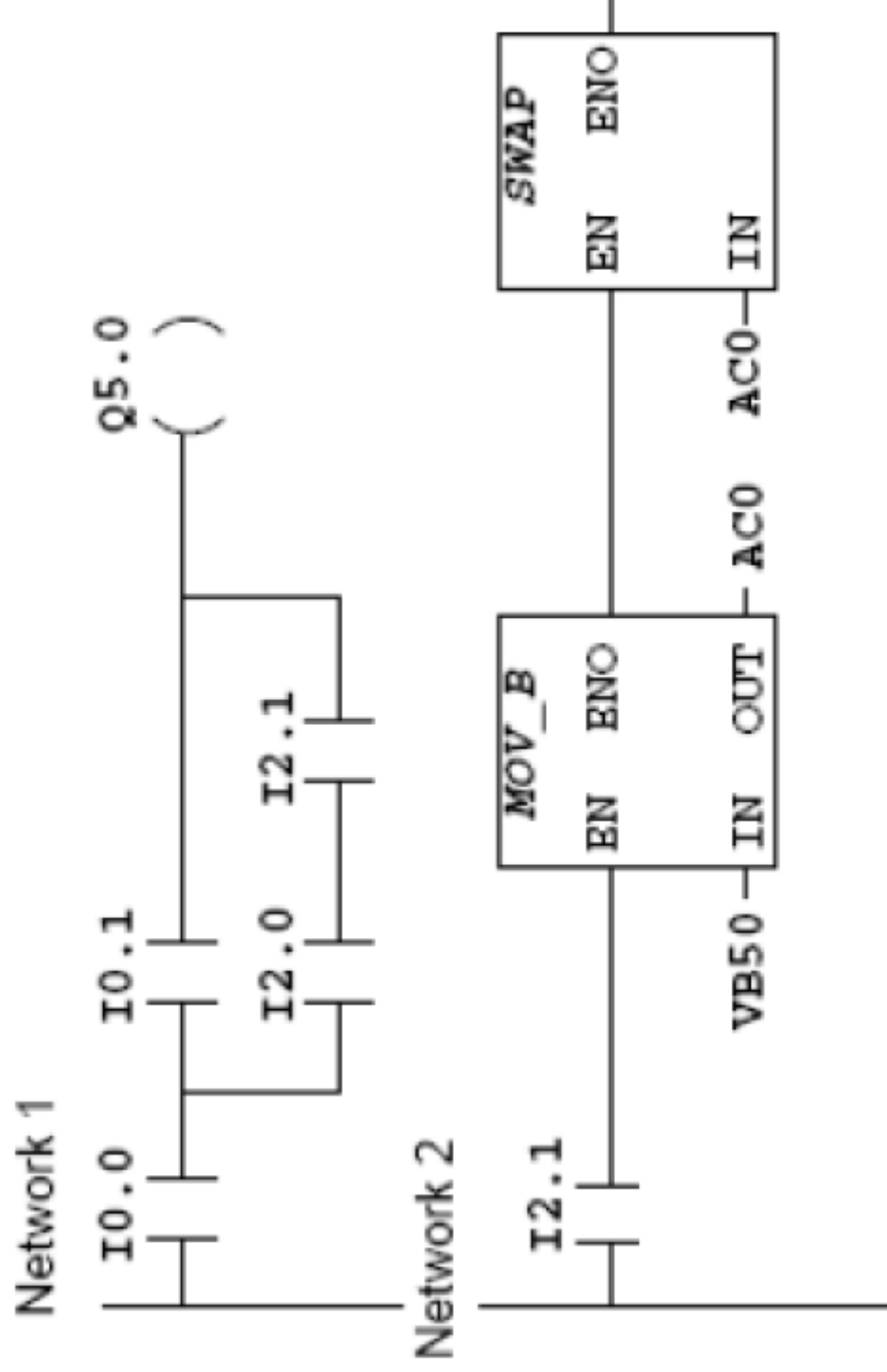


- Hộp:

- Mạng LAD

NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH

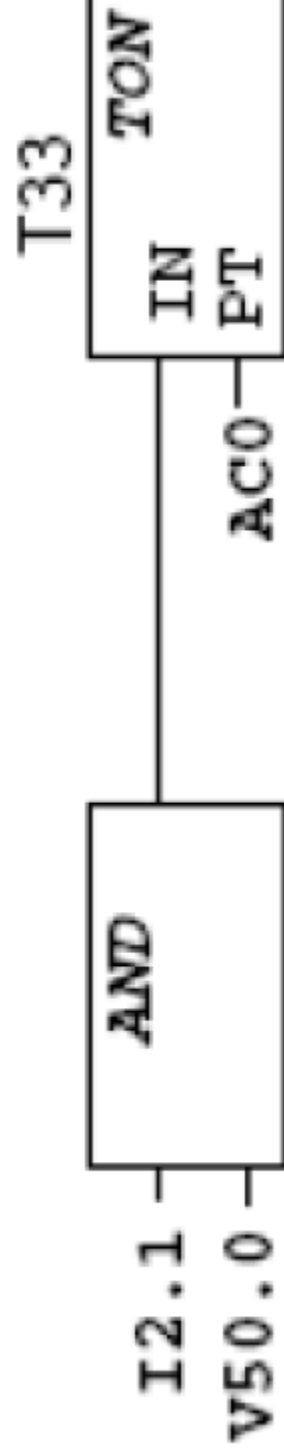
Ngôn ngữ LAD



NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH

Ngôn ngữ FBD

- Sử dụng các lệnh như các khối logic.
- Chương trình là sự kết nối các hộp.
- Sử dụng tập lệnh SIMATIC và IEC.



Định Dạng Dữ liệu hằng

Representation	Format	Sample
Decimal	[decimal value]	20047
Hexadecimal	16#[hexadecimal value]	16#4E4F
Binary	2#[binary number]	2#1010_0101_1010_0101
ASCII	'[ASCII text]'	'ABCD'
Real	ANSI/IEEE 754-1985	+1.175495E-38 (positive) -1.175495E-38 (negative)
String	"[stringtext]"	"ABCDE"

Các loại Module mở rộng

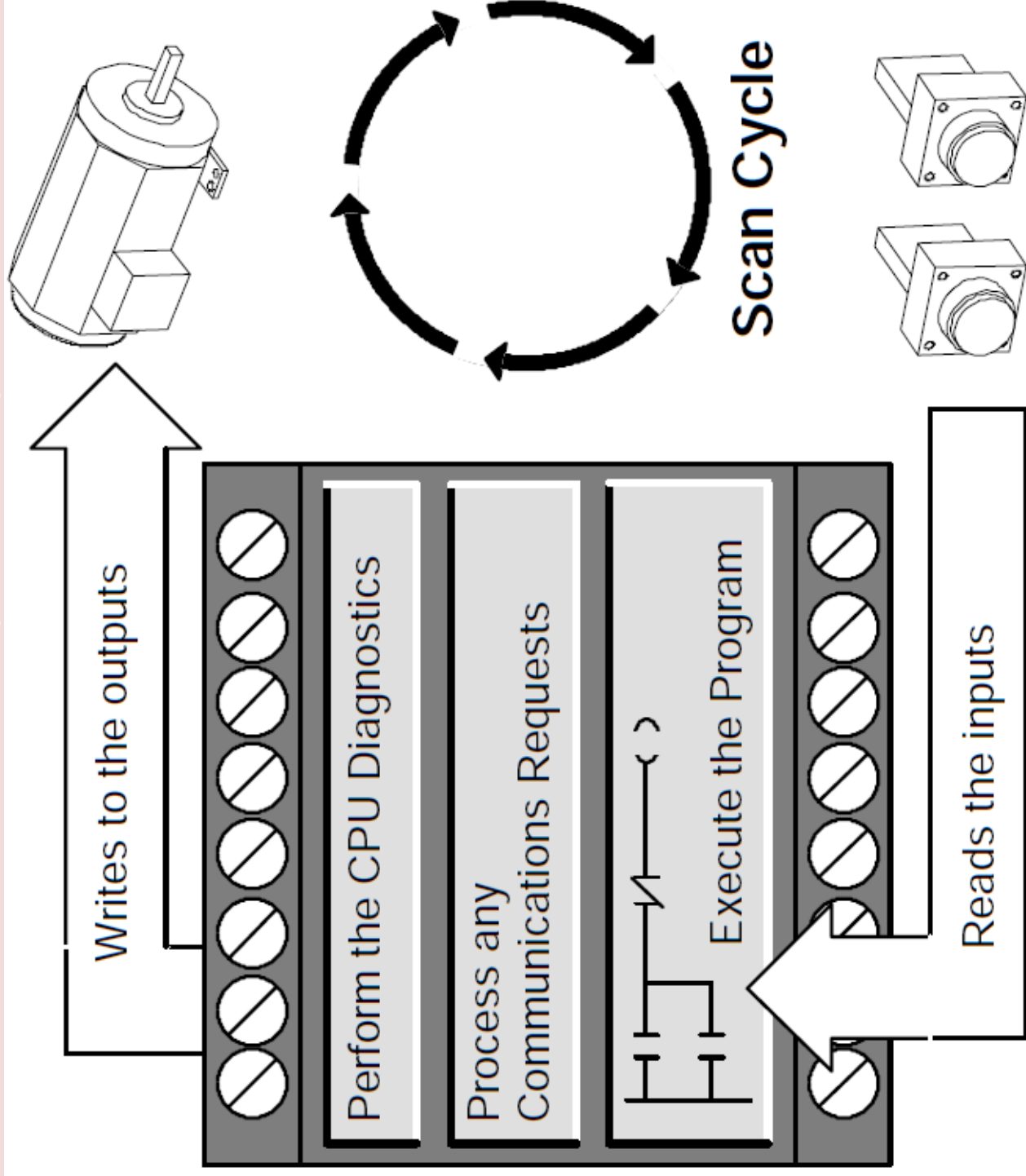
Expansion Modules		Type		
Discrete modules				
Input	8 x DC In	8 x AC In	16 x DC In	
Output	4 x DC Out	4 x Relays	8 x Relay	
	8 x DC Out	8 x AC Out		
Combination	4 x DC In/ 4 x DC Out	8 x DC In/ 8 x DC Out	16 x DC In/ 16 x DC Out	32 x DC In/ 32 x DC Out
	4 x DC In / 4 x Relay	8 x DC In / 8 x Relay	16 x DC In/ 16 x Relay	32 x DC In/ 32 x Relay
Analog modules				
Input	4 x Analog In	8 x Analog In	4 x Thermocouple In	8 x Thermocouple In
	2 x RTD In	4 x RTD In		
Output	2 x Analog Out	4 x Analog Out		
Combination	4 x Analog In 4 x Analog Out			
Intelligent modules				
	Position	Modem	PROFIBUS-DP	
	Ethernet	Ethernet IT		
Other modules				
	AS-Interface	SIWAREX MS ¹		

Module mở rộng cho CPU224

CPU 224XP	4 In / 4 Out	8 In	4 Analog In 1 Analog Out	8 Out	4 Analog In 1 Analog Out
<div> <div> <div>I0.0</div><div>Q0.0</div> </div> <div> <div>I0.1</div><div>Q0.1</div> </div> <div> <div>I0.2</div><div>Q0.2</div> </div> <div> <div>I0.3</div><div>Q0.3</div> </div> <div> <div>I0.4</div><div>Q0.4</div> </div> <div> <div>I0.5</div><div>Q0.5</div> </div> <div> <div>I0.6</div><div>Q0.6</div> </div> <div> <div>I0.7</div><div>Q0.7</div> </div> <div> <div>I1.0</div><div>Q1.0</div> </div> <div> <div>I1.1</div><div>Q1.1</div> </div> <div> <div>I1.2</div><div>Q1.2</div> </div> <div> <div>I1.3</div><div>Q1.3</div> </div> <div> <div>I1.4</div><div>Q1.4</div> </div> <div> <div>I1.5</div><div>Q1.5</div> </div> <div> <div>I1.6</div><div>Q1.6</div> </div> <div> <div>I1.7</div><div>Q1.7</div> </div> <div> <div>AIW0</div><div>AQW0</div> </div> <div> <div>AIW2</div><div>AQW2</div> </div> </div> <div>Local I/O</div>	<div> <div>Module 0</div> <div>I2.0 Q2.0</div> <div>I2.1 Q2.1</div> <div>I2.2 Q2.2</div> <div>I2.3 Q2.3</div> <div>I2.4 Q2.4</div> <div>I2.5 Q2.5</div> <div>I2.6 Q2.6</div> <div>I2.7 Q2.7</div> </div> <div>Expansion I/O</div>	<div> <div>Module 1</div> <div>I3.0</div> <div>I3.1</div> <div>I3.2</div> <div>I3.3</div> <div>I3.4</div> <div>I3.5</div> <div>I3.6</div> <div>I3.7</div> </div>	<div> <div>Module 2</div> <div>AIW4</div> <div>AIW6</div> <div>AIW8</div> <div>AIW10</div> <div>AQW4</div> <div>AQW6</div> </div>	<div> <div>Module 3</div> <div>Q3.0</div> <div>Q3.1</div> <div>Q3.2</div> <div>Q3.3</div> <div>Q3.4</div> <div>Q3.5</div> <div>Q3.6</div> <div>Q3.7</div> </div>	<div> <div>Module 4</div> <div>AIW12</div> <div>AIW14</div> <div>AIW16</div> <div>AIW18</div> <div>AQW8</div> <div>AQW10</div> </div>

Figure 4-11 Sample I/O Addresses for Local and Expansion I/O (CPU 224XP)

Chu kỳ xử lý



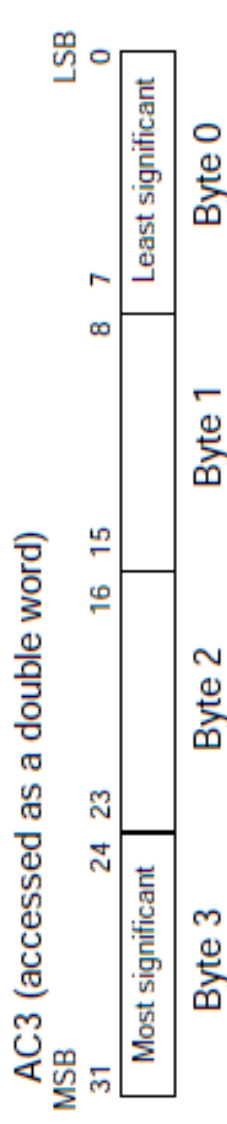
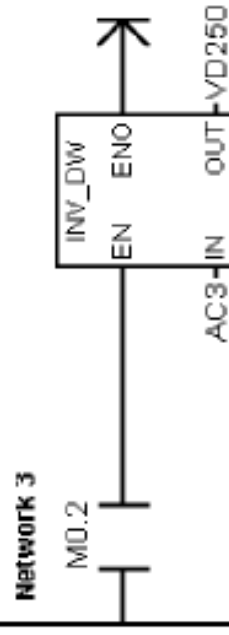
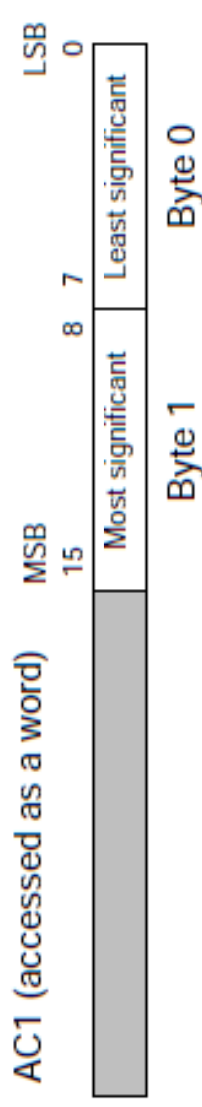
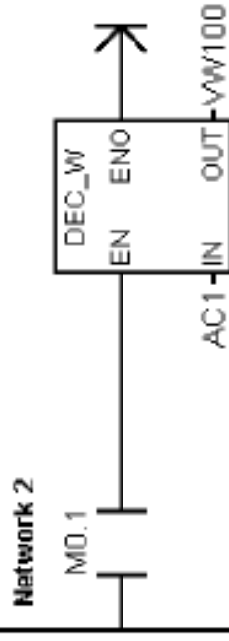
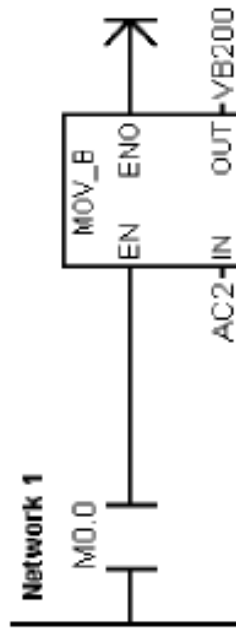
Thanh ghi tích lũy

Accumulators: AC

The accumulators are read/write devices that can be used like memory. For example, you can use accumulators to pass parameters to and from subroutines and to store intermediate values used in a calculation. The S7-200 provides four 32-bit accumulators (AC0, AC1, AC2, and AC3). You can access the data in the accumulators as bytes, words, or double words.

The size of the data being accessed is determined by the instruction that is used to access the accumulator. As shown in Figure 4-8, you use the least significant 8 or 16 bits of the value that is stored in the accumulator to access the accumulator as bytes or words. To access the accumulator as a double word, you use all 32 bits.

Thanh ghi tích lũy



Dung lượng của từng CPU

Table 6-1 Memory Ranges and Features for the S7-200 CPUs

Description	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 224XP CPU 224XPSi	CPU 226
User program size with run mode edit without run mode edit	4096 bytes 4096 bytes	4096 bytes 4096 bytes	8192 bytes 12288 bytes	12288 bytes 16384 bytes	16384 bytes 24576 bytes
User data size	2048 bytes	2048 bytes	8192 bytes	10240 bytes	10240 bytes
Process-image input register	I0.0 to I15.7	I0.0 to I15.7	I0.0 to I15.7	I0.0 to I15.7	I0.0 to I15.7
Process-image output register	Q0.0 to Q15.7	Q0.0 to Q15.7	Q0.0 to Q15.7	Q0.0 to Q15.7	Q0.0 to Q15.7
Analog inputs (read only)	AIW0 to AIW30	AIW0 to AIW30	AIW0 to AIW62	AIW0 to AIW62	AIW0 to AIW62
Analog outputs (write only)	AQW0 to AQW30	AQW0 to AQW30	AQW0 to AQW62	AQW0 to AQW62	AQW0 to AQW62
Variable memory (V)	VB0 to VB2047	VB0 to VB2047	VB0 to VB8191	VB0 to VB10239	VB0 to VB10239
Local memory (L) ¹	LB0 to LB63	LB0 to LB63	LB0 to LB63	LB0 to LB63	LB0 to LB63
Bit memory (M)	M0.0 to M31.7	M0.0 to M31.7	M0.0 to M31.7	M0.0 to M31.7	M0.0 to M31.7
Special Memory (SM) Read only	SM0.0 to SM179.7 SM0.0 to SM29.7	SM0.0 to SM299.7 SM0.0 to SM29.7	SM0.0 to SM549.7 SM0.0 to SM29.7	SM0.0 to SM549.7 SM0.0 to SM29.7	SM0.0 to SM549.7 SM0.0 to SM29.7

Dung lượng của từng CPU

Timers	256 (T0 to T255) T0, T64	256 (T0 to T255) T0, T64	256 (T0 to T255) T0, T64	256 (T0 to T255) T0, T64
Retentive on-delay	1 ms	10 ms	100 ms	
On/Off delay	1 ms	10 ms	100 ms	
Counters				
High-speed counters				
Sequential control relays (S)				
Accumulator registers				
Jumps/Labels				
Call/Subroutine				
Interrupt routines				
Positive/negative transitions				
PID loops				
Ports				

Truy cập vùng nhớ

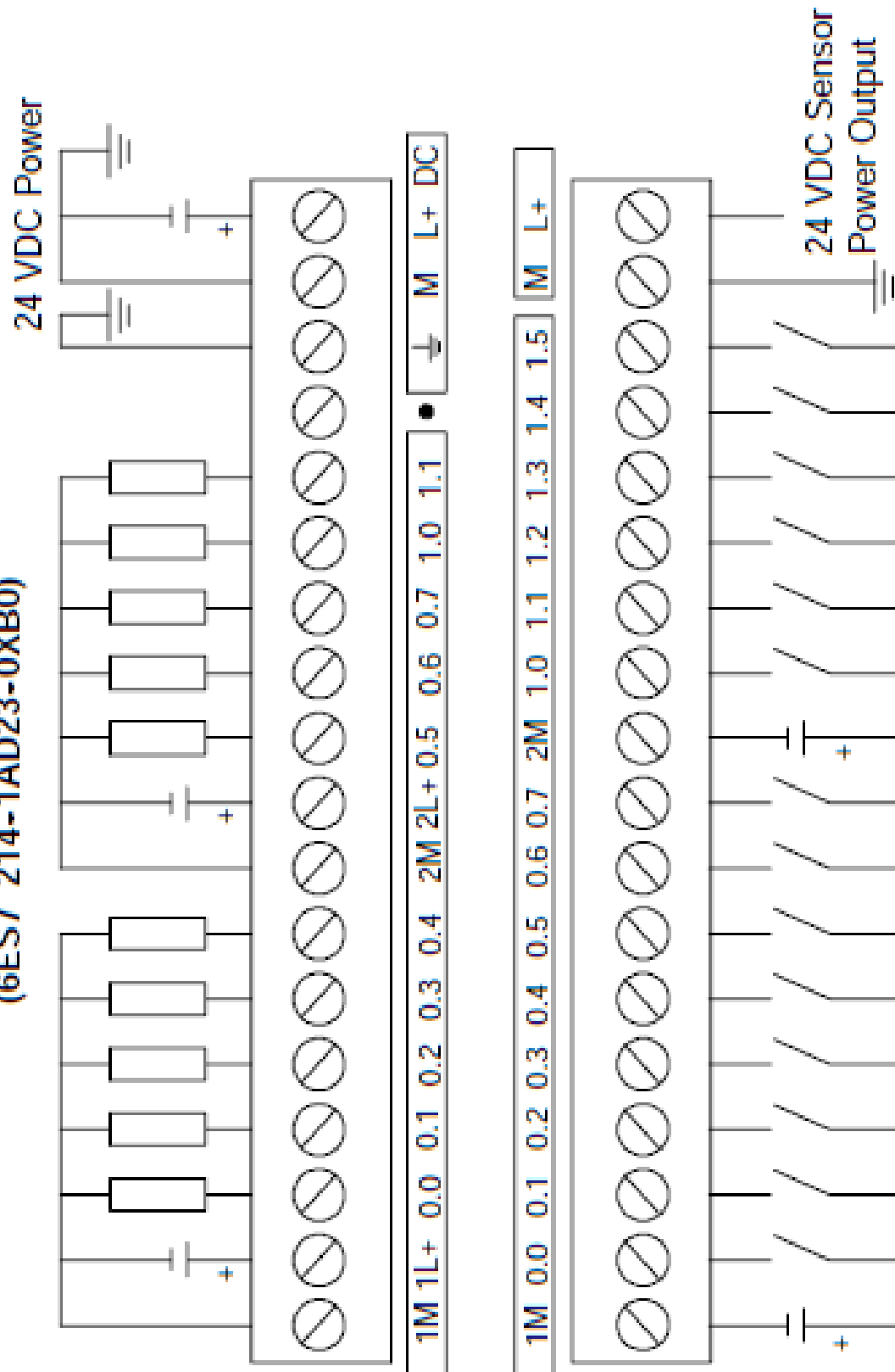
Access Method	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 224XP CPU 224XPsi	CPU 226
Bit access (byte.bit)	I	0.0 to 15.7	0.0 to 15.7	0.0 to 15.7	0.0 to 15.7
	Q	0.0 to 15.7	0.0 to 15.7	0.0 to 15.7	0.0 to 15.7
	V	0.0 to 2047.7	0.0 to 2047.7	0.0 to 10239.7	0.0 to 10239.7
	M	0.0 to 31.7	0.0 to 31.7	0.0 to 31.7	0.0 to 31.7
	SM	0.0 to 165.7	0.0 to 299.7	0.0 to 549.7	0.0 to 549.7
	S	0.0 to 31.7	0.0 to 31.7	0.0 to 31.7	0.0 to 31.7
	T	0 to 255	0 to 255	0 to 255	0 to 255
	C	0 to 255	0 to 255	0 to 255	0 to 255
	L	0.0 to 63.7	0.0 to 63.7	0.0 to 63.7	0.0 to 63.7
Byte access	IB	0 to 15	0 to 15	0 to 15	0 to 15
	QB	0 to 15	0 to 15	0 to 15	0 to 15
	VB	0 to 2047	0 to 2047	0 to 10239	0 to 10239
	MB	0 to 31	0 to 31	0 to 31	0 to 31
	SMB	0 to 165	0 to 299	0 to 549	0 to 549
	SB	0 to 31	0 to 31	0 to 31	0 to 31
	LB	0 to 63	0 to 63	0 to 63	0 to 63
	AC	0 to 3	0 to 3	0 to 255	0 to 255
	KB (Constant)	KB (Constant)	KB (Constant)	KB (Constant)	KB (Constant)

Truy cập vùng nhớ

Word access	IW	0 to 14	0 to 14	0 to 14	0 to 14	0 to 14
	QW	0 to 14	0 to 14	0 to 14	0 to 14	0 to 14
	VW	0 to 2046	0 to 2046	0 to 8190	0 to 10238	0 to 10238
	MW	0 to 30	0 to 30	0 to 30	0 to 30	0 to 30
	SMW	0 to 164	0 to 298	0 to 548	0 to 548	0 to 548
	SW	0 to 30	0 to 30	0 to 30	0 to 30	0 to 30
	T	0 to 255	0 to 255	0 to 255	0 to 255	0 to 255
	C	0 to 255	0 to 255	0 to 255	0 to 255	0 to 255
	LW	0 to 62	0 to 62	0 to 62	0 to 62	0 to 62
	AC	0 to 3	0 to 3	0 to 3	0 to 3	0 to 3
KW (Constant)	AIW	0 to 30	0 to 30	0 to 62	0 to 62	0 to 62
	AQW	0 to 30	0 to 30	0 to 62	0 to 62	0 to 62
	KW (Constant)	KW (Constant)	KW (Constant)	KW (Constant)	KW (Constant)	KW (Constant)
Double word access	ID	0 to 12	0 to 12	0 to 12	0 to 12	0 to 12
	QD	0 to 12	0 to 12	0 to 12	0 to 12	0 to 12
	VD	0 to 2044	0 to 2044	0 to 8188	0 to 10236	0 to 10236
	MD	0 to 28	0 to 28	0 to 28	0 to 28	0 to 28
	SMD	0 to 162	0 to 296	0 to 546	0 to 546	0 to 546
	SD	0 to 28	0 to 28	0 to 28	0 to 28	0 to 28
	LD	0 to 60	0 to 60	0 to 60	0 to 60	0 to 60
	AC	0 to 3	0 to 3	0 to 3	0 to 3	0 to 3
	HC	0 to 5	0 to 5	0 to 5	0 to 5	0 to 5
	KD (Constant)	KD (Constant)	KD (Constant)	KD (Constant)	KD (Constant)	KD (Constant)

Sơ đồ chân

CPU 224 DC/DC/DC
(6ES7 214-1AD23-0XB0)



Sơ đồ chân

CPU 224 AC/DC/Relay
(6ES7 214-1BD23-0XB0)

