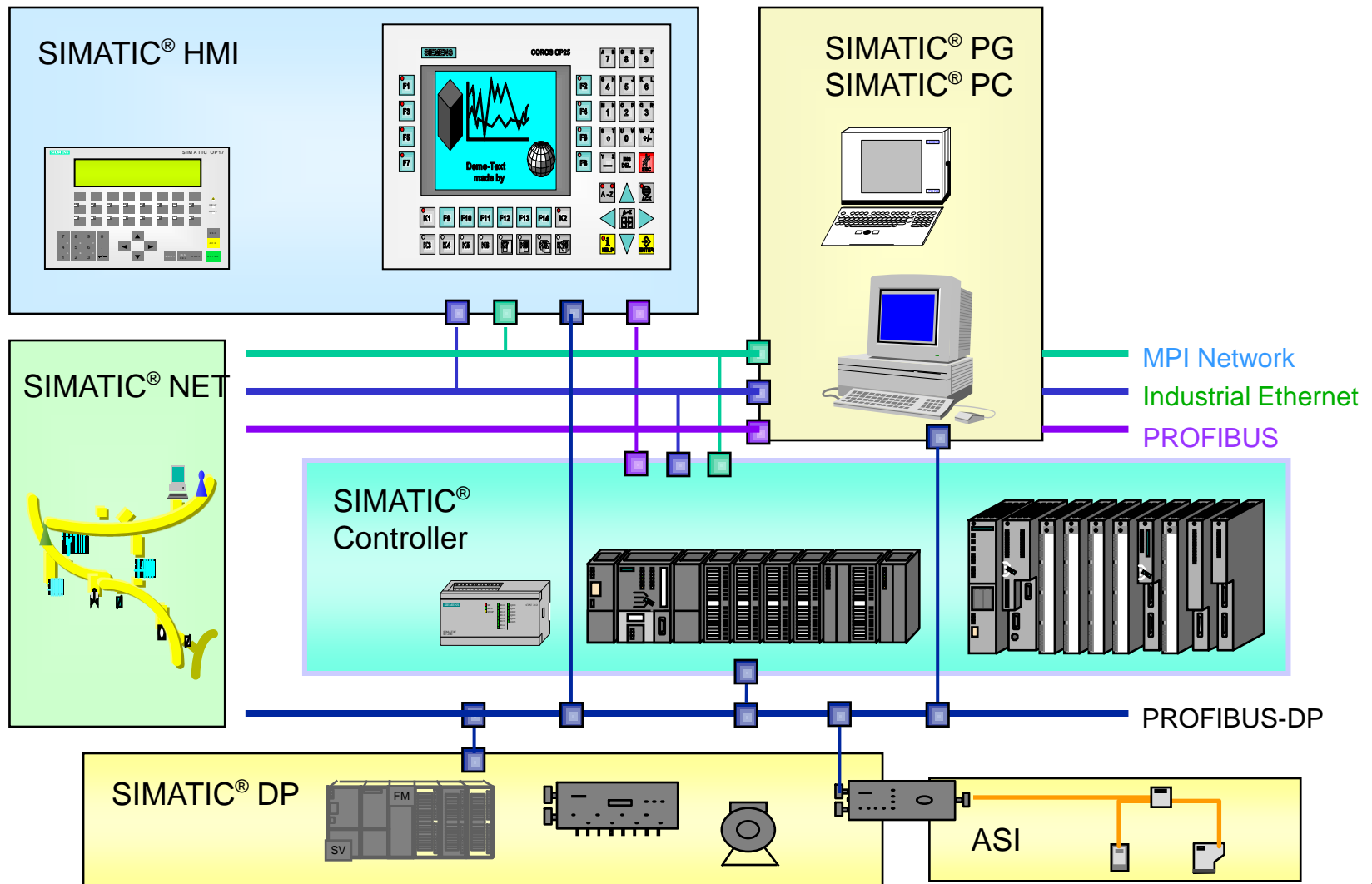


PLC S7300-S7400

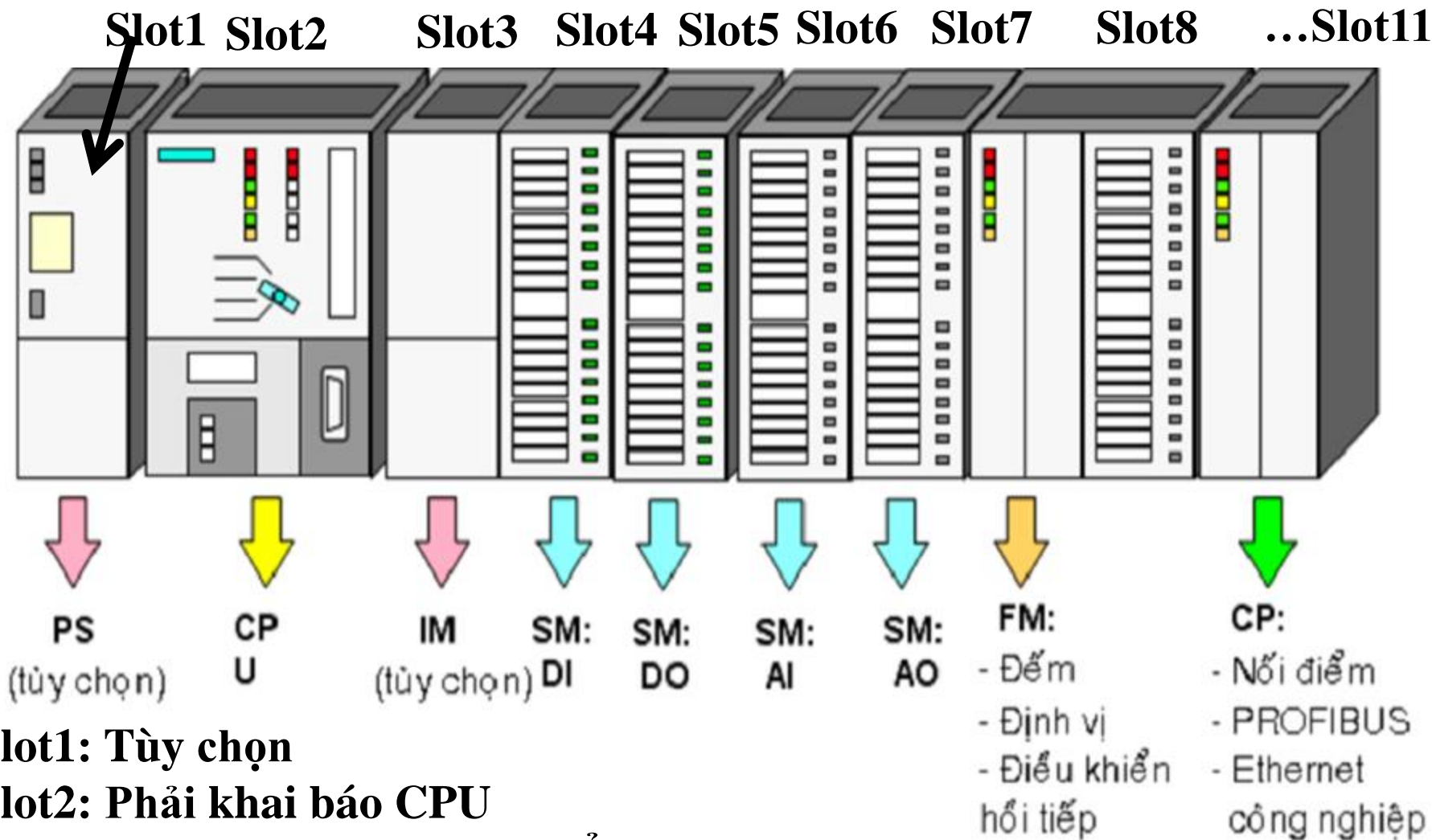
- **Tổng quan về S7**
- **Cấu trúc phần cứng của S7**
- **Phần mềm Simatic Manager**
- **Khai báo, cấu hình phần cứng cho S7**
- **Thiết lập giao tiếp giữa PLC với S7 qua MPI, Ethernet**
- **Download, Upload chương trình**
- **Tập lệnh của S7**
- **Xử lý tín hiệu analog trong S7**
- **Các khối ngắt trong PLC**

TỔNG QUAN VỀ S7



PLC S7-300

Cấu trúc phần cứng của PLC S7 300



Slot1: Tùy chọn

Slot2: Phải khai báo CPU

Slot3: Interface Module dùng để mở rộng rack

Slot 4 đến Slot11: SM,FM,CP..

PLC S7-300

Mở rộng Rack cho PLC S7 300



**S7300 có khả năng mở rộng 4 Rack, 32 module
IM(Interface Module) được sử dụng để mở rộng rack.**

PLC S7-300

Địa chỉ mặc định của các module

Rack 3	PS	IM (Receive)	96.0 to 99.7	100.0 to 103.7	104.0 to 107.7	108.0 to 111.7	112.0 to 115.7	116.0 to 119.7	120.0 to 123.7	124.0 to 127.7	
Rack 2	PS	IM (Receive)	64.0 to 67.7	68.0 to 70.7	72.0 to 75.7	76.0 to 79.7	80.0 to 83.7	84.0 to 87.7	88.0 to 91.7	92.0 to 95.7	
Rack 1	PS	IM (Receive)	32.0 to 35.7	36.0 to 39.7	40.0 to 43.7	44.0 to 47.7	48.0 to 51.7	52.0 to 55.7	56.0 to 59.7	60.0 to 63.7	
Rack 0	PS	CPU	IM (Send)	0.0 to 3.7	4.0 to 7.7	8.0 to 11.7	12.0 to 15.7	16.0 to 19.7	20.0 to 23.7	24.0 to 27.7	28.0 to 31.7
Slot	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

PLC S7-300

Vùng nhớ của PLC S7 300

- I : Miền bộ đếm các cổng ngõ vào số
- Q : Miền bộ đếm các cổng ngõ ra số
- M : Miền các cờ nhớ
- T : Miền nhớ phục vụ bộ thời gian
- C : Miền nhớ phục vụ bộ đếm
- PI : Miền địa chỉ của các modul ngõ vào tương tự
- PQ : Miền địa chỉ của các modul ngõ ra tương tự
- DB: DATA BLOCK

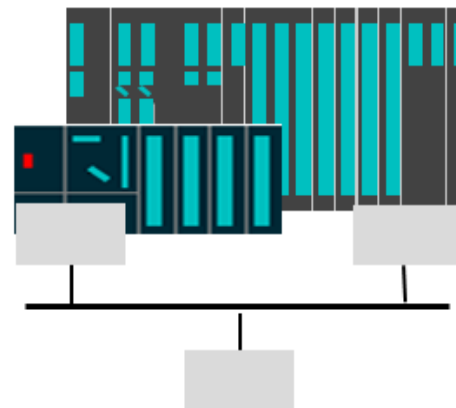
THIẾT KẾ HỆ THỐNG VỚI S7



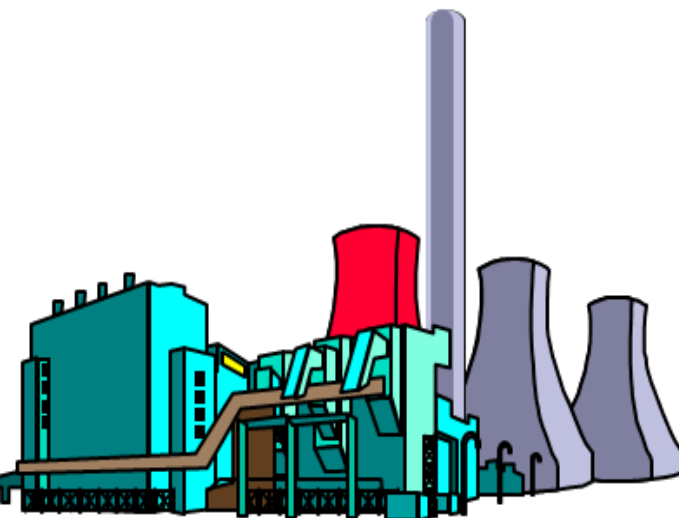
SIMATIC® Manager



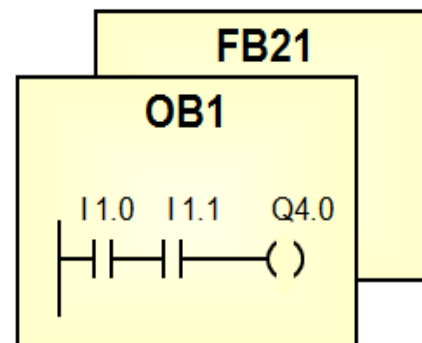
Project Management



Hardware ←

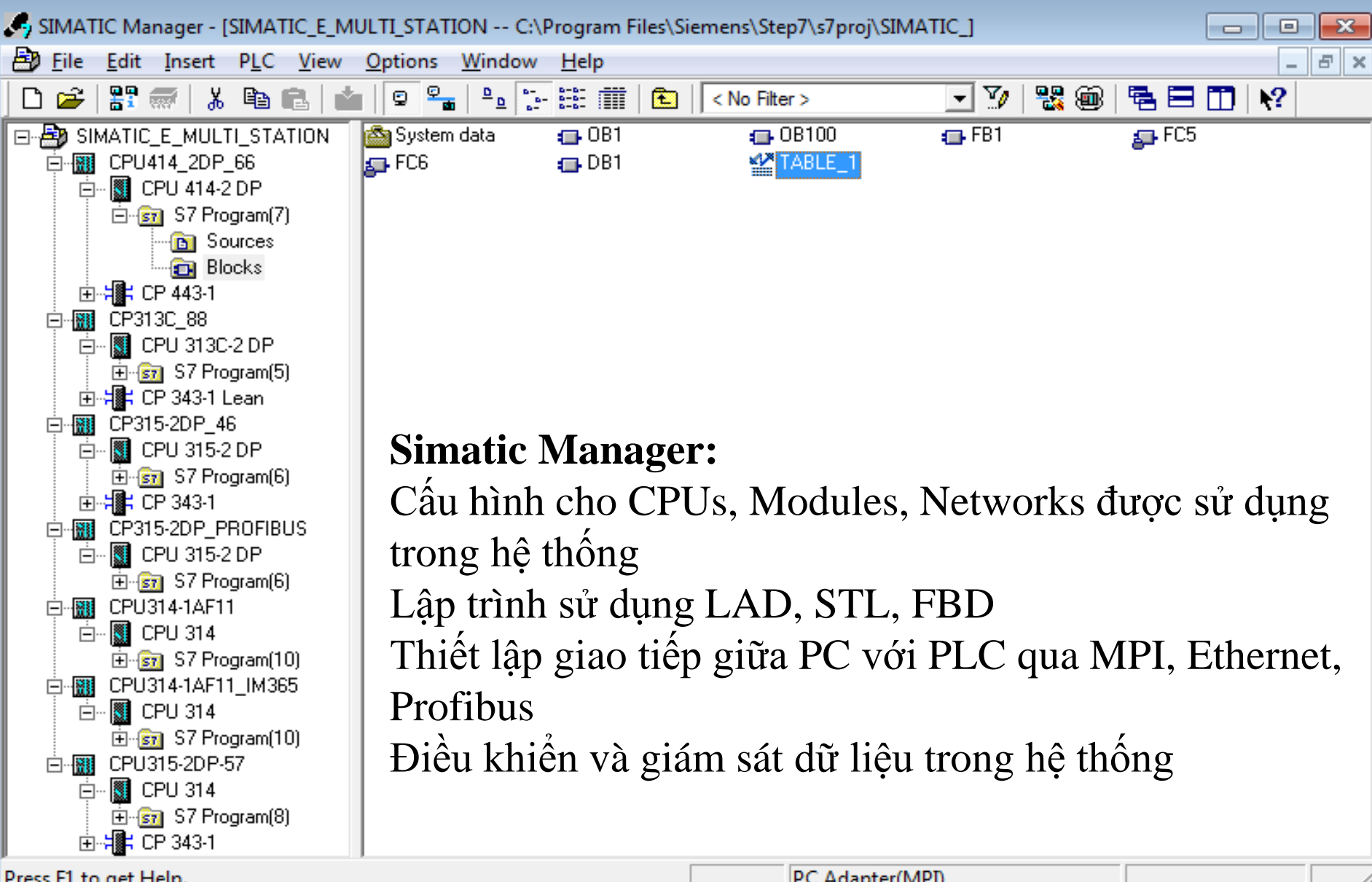


Process



•••
Software ←

TỔ CHỨC CỦA PROJECT TRONG S7



The screenshot displays the SIMATIC Manager interface. On the left, a project tree shows a multi-station configuration with various CPUs and CP modules, each containing S7 programs and their associated sources and blocks. On the right, a table lists system data and variables:

System data	OB1	OB100	FB1	FC5
FC6	DB1	TABLE_1		

At the bottom of the window, it says "Press F1 to get Help." and "PC Adapter(MPI)".

Simatic Manager:

Cấu hình cho CPUs, Modules, Networks được sử dụng trong hệ thống

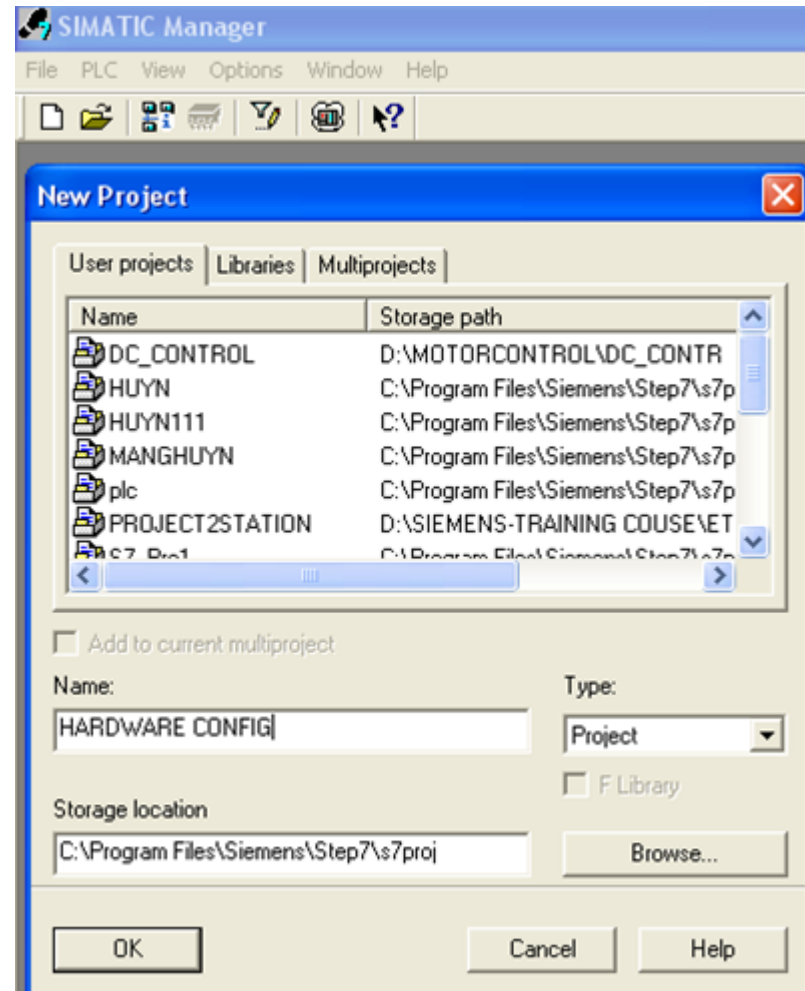
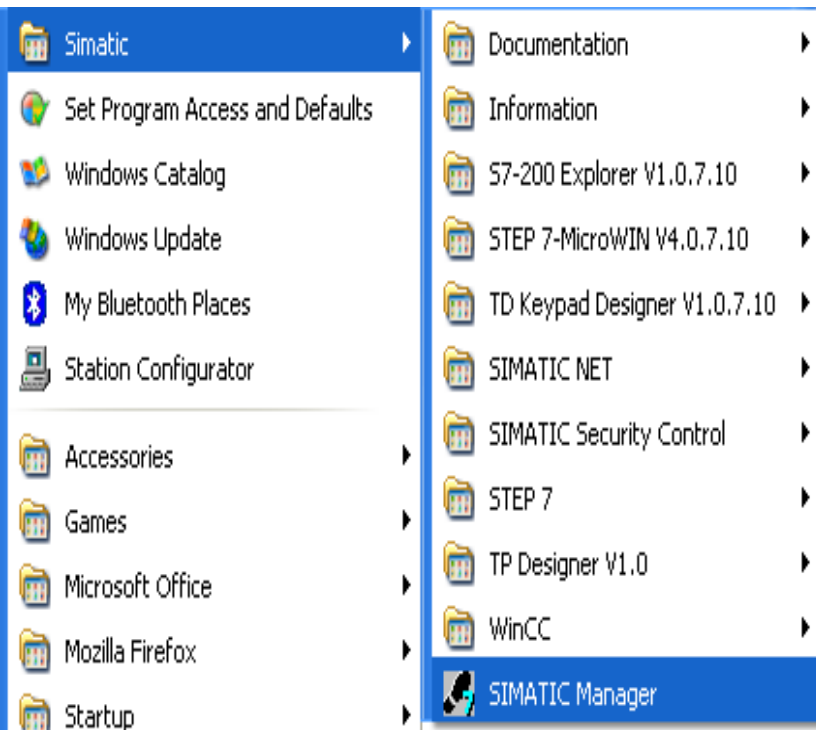
Lập trình sử dụng LAD, STL, FBD

Thiết lập giao tiếp giữa PC với PLC qua MPI, Ethernet, Profibus

Điều khiển và giám sát dữ liệu trong hệ thống

LẬP TRÌNH SIMATIC S7

Tạo Project mới, đặt tên, chọn thư mục lưu project.



LẬP TRÌNH SIMATIC S7 300

Khai báo phần cứng cho S7 300

Lưu ý: Phải khai báo đúng và đủ với cấu hình thực tế, nếu khai báo sai thì CPU sẽ báo lỗi.

The screenshot shows the SIMATIC Manager hardware configuration interface. On the left, the 'HARDWARE CONFIG' window displays a context menu with 'Insert New Object' selected, leading to a sub-menu where 'SIMATIC 300 Station' is highlighted. On the right, the 'SIMATIC_E_MULTI_STATION' window shows a hardware rack configuration with the following components:

- CPU414_2DP_66
- CP313C_88
- CP315-2DP_46
- CPU 315-2 DP
- CP 343-1

Below this, the 'HW Config - [SIMATIC 300(1) (Configuration) -- HARDWARE CONFIG]' window shows a rack configuration table:

[0] UR	
1	PS 307 2A
2	CPU 315-2 DP
X2	DP
3	
4	DI8/DO8xDC24V/0,5A
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

LẬP TRÌNH SIMATIC S7300

EX7: Khai báo phần cứng cho các bộ thí nghiệm S7300 và S7400 thực tế tại bàn thí nghiệm.

CP313C_88 (Configuration) -- SIMATIC_E_MULTI_STATION

(0) UR

1	PS 307 2A
2	CPU 313C-2 DP
X2	DP
2.2	DI16/DO16
2.4	Count
3	
4	CP 343-1 Lean
5	AI4/AO2x8/8Bit
6	
7	
8	
9	
10	
11	

III

(0) UR

Slot	Module	Order number	Fir...	M...	I address	Q address
1	PS 307 2A	6ES7 307-1BA00-0AA0				
2	CPU 313C-2 DP	6ES7 313-6CF03-0AB0	V2.6	2		
X2	DP				1023"	
2.2	DI16/DO16				124...125	124...125
2.4	Count				768...783	768...783
3						
4	CP 343-1 Lean	6GK7 343-1CX10-0XE0	V2.0	3	256...271	256...271
5	AI4/AO2x8/8Bit	6ES7 334-0CE01-0AA0			272...279	272...275
6						
7						
8						

Suchen:

Profile Standard

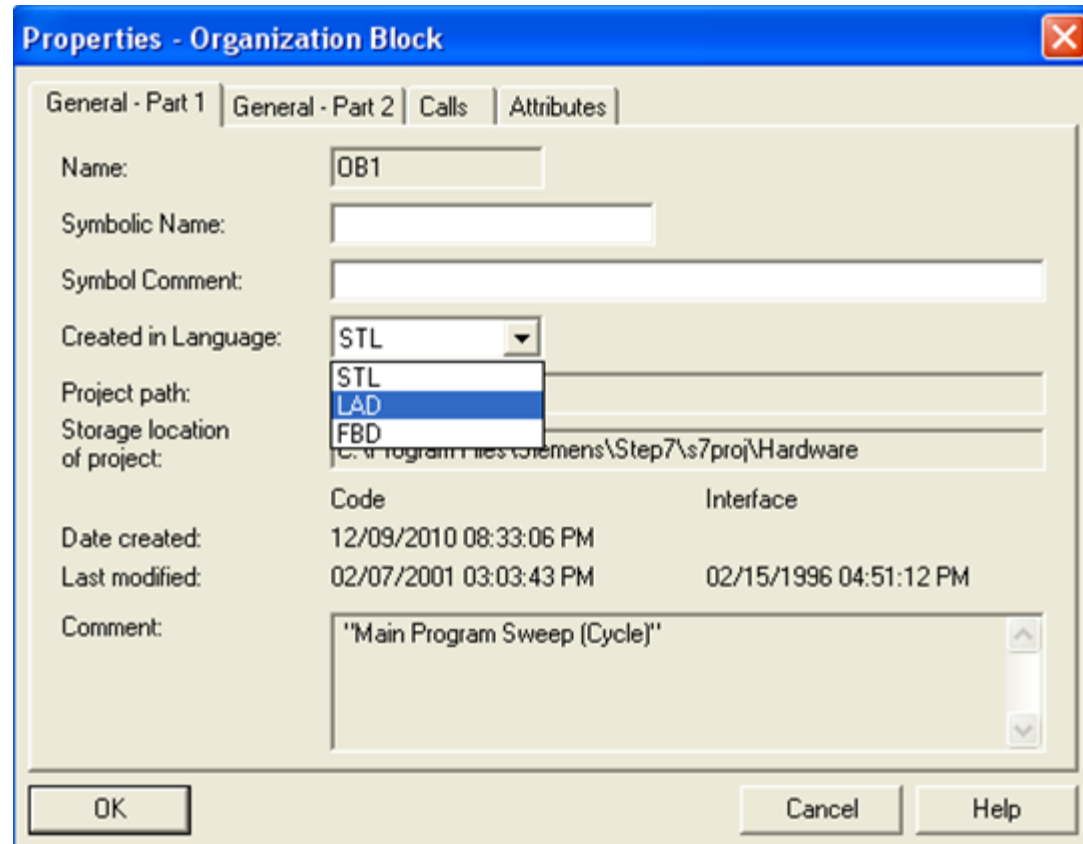
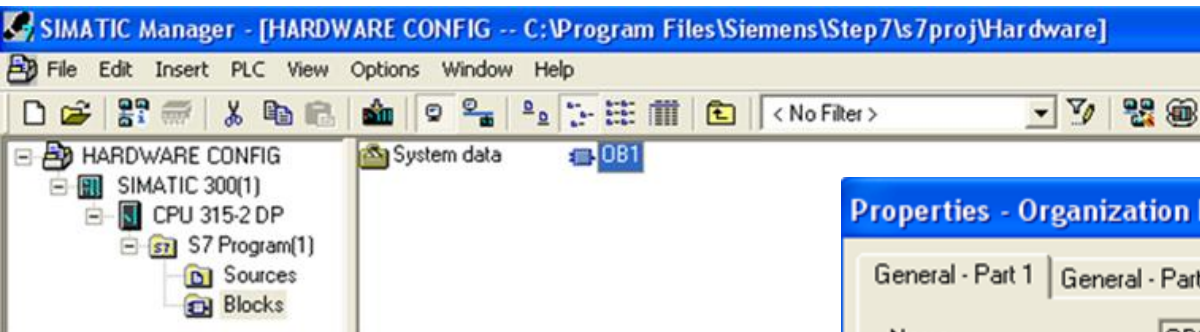
- [-] CPU-300
- [-] FM-300
- [-] Gateway
- [-] IM-300
 - IM 360 IM S
 - IM 360 IM S
 - IM 361 IM R
 - IM 361 IM R
 - IM 365 IM S-R
 - IM 365 IM S-R
 - IM 365 IM S-R
 - IM 365 IM S-R
- [-] PS-300
- [-] RACK-300
 - Rail
- [-] SM-300
 - AI-300
 - AI/AO-300
 - AO-300
 - DI-300
 - DI/DO-300
 - DO-300
 - IQ-SENSE
 - Special 300
- [-] SIMATIC 400
 - CP-400
 - CPU-400
 - FM-400
 - IM-400
 - PS-400

6ES7 390-1???0-0AA0
Available in various lengths

du.vn _0908248231

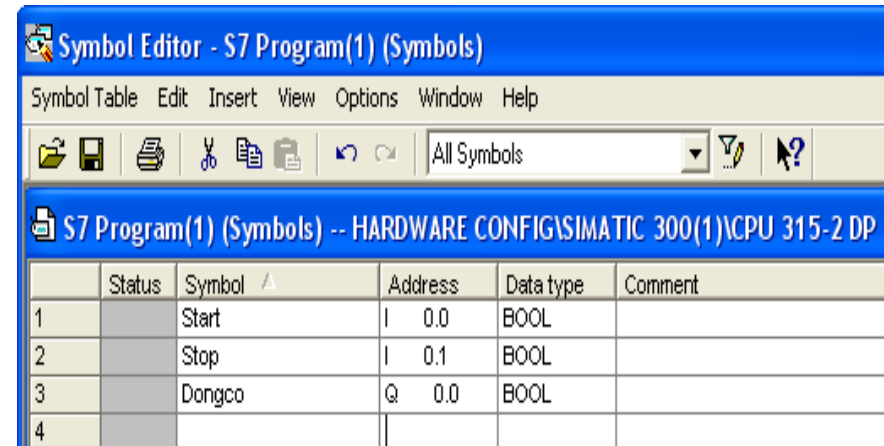
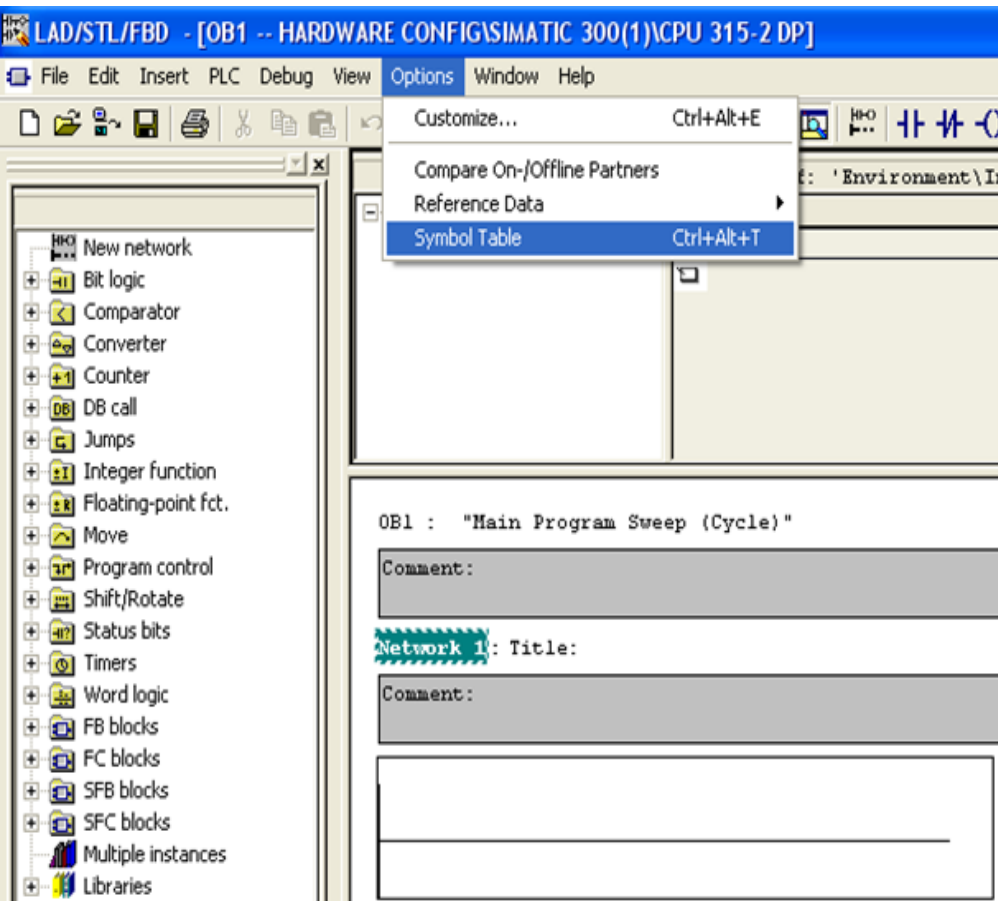
LẬP TRÌNH SIMATIC S7300

Viết chương trình và mô phỏng dùng simulink. Chọn OB1 và loại ngôn ngữ phù hợp để lập trình



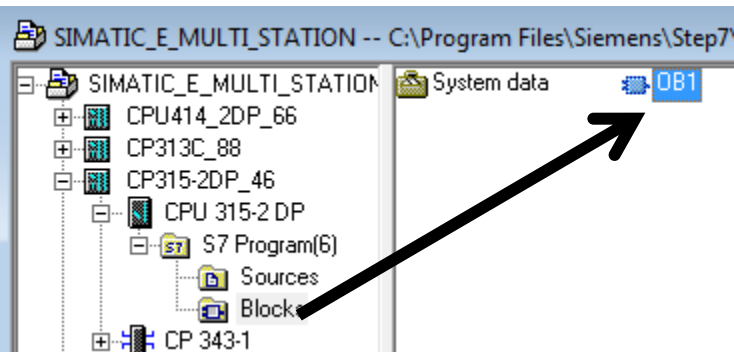
LẬP TRÌNH S7300

Khai các biến sử dụng



LẬP TRÌNH S7300

Mở khối OB1, viết chương trình điều khiển động cơ

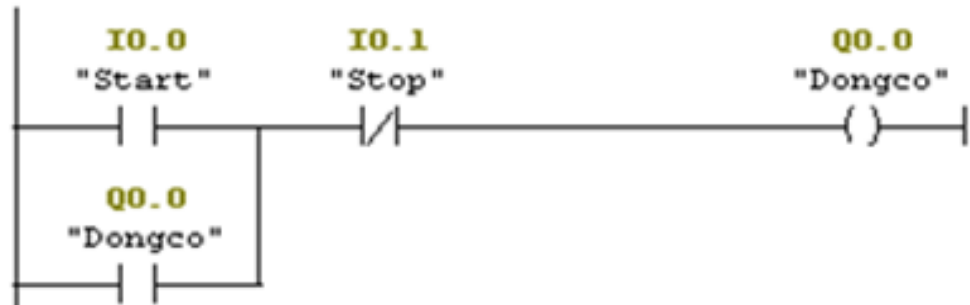


OB1 : "Main Program Sweep (Cycle)"

Comment :

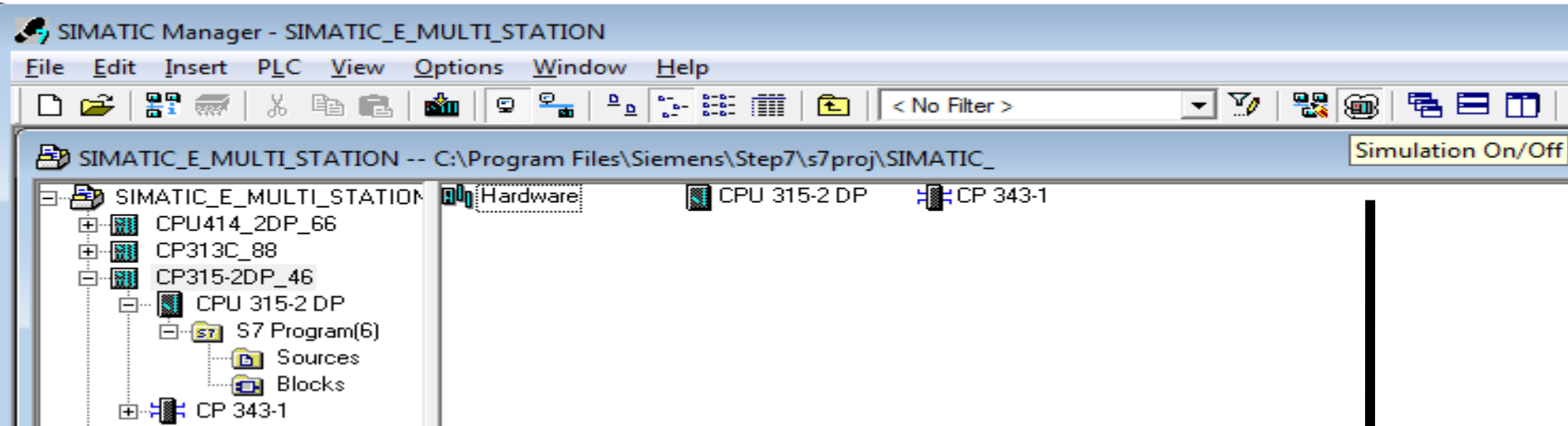
Network 1: Title:

Comment :

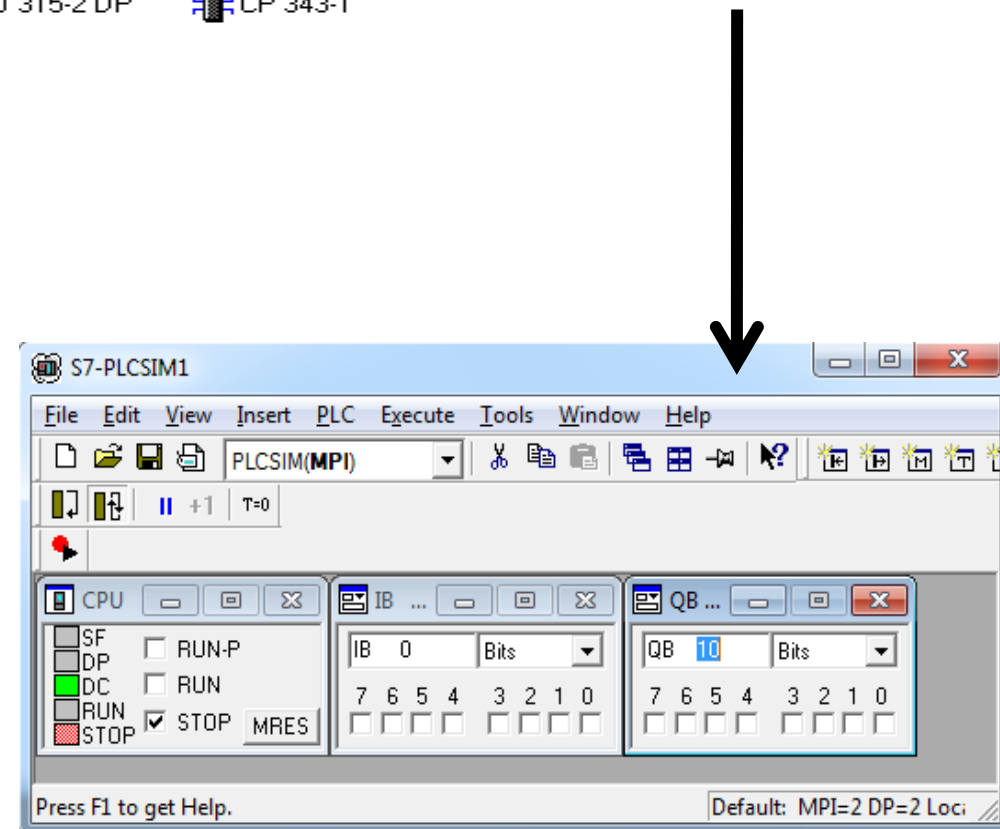
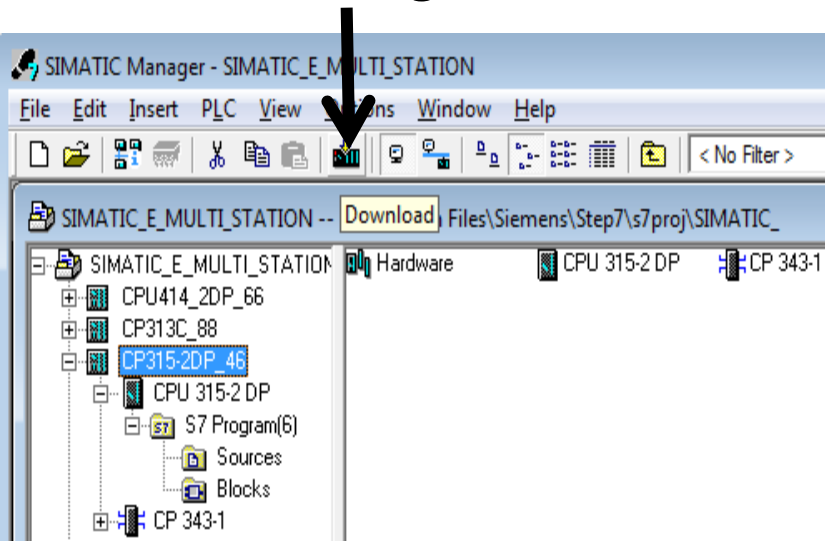


LẬP TRÌNH SIMATIC S7300

Mở phần mềm Simulink, thêm các module vào, download chương trình xuống S7 PLC SIM, chọn Run để mô phỏng



Download chương trình



MÔ PHỎNG S7300

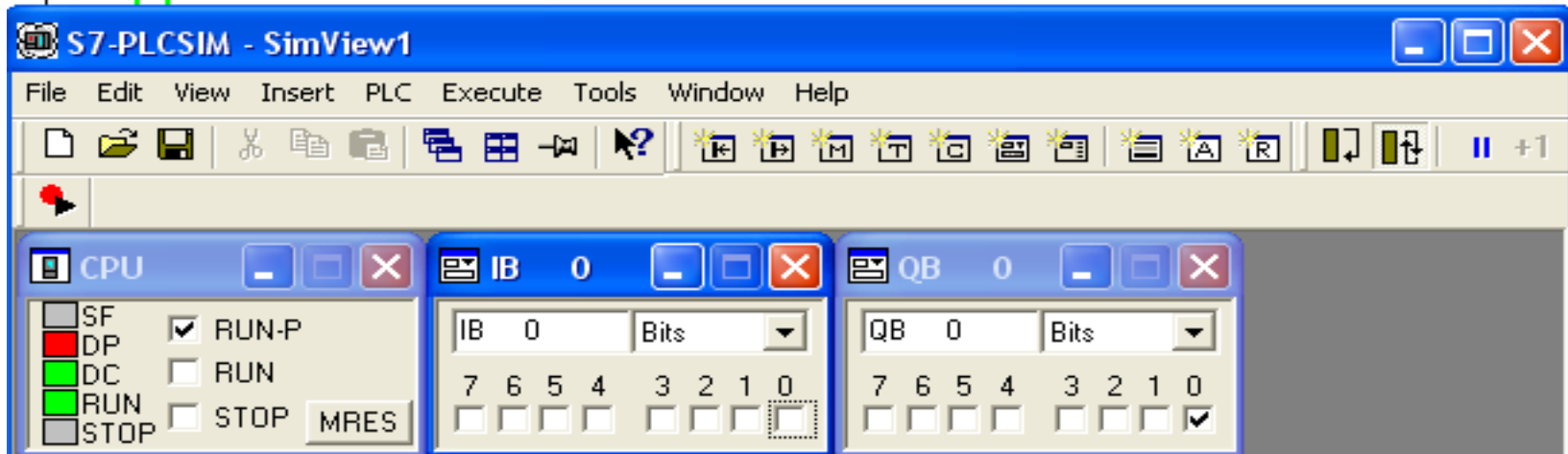
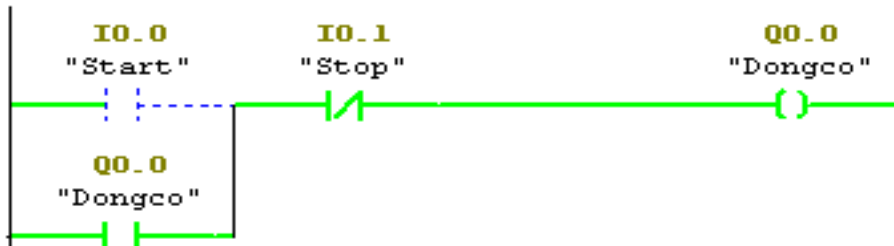
Download chương trình và chạy mô phỏng

OB1 : "Main Program Sweep (Cycle)"

Comment:

Network 1: Title:

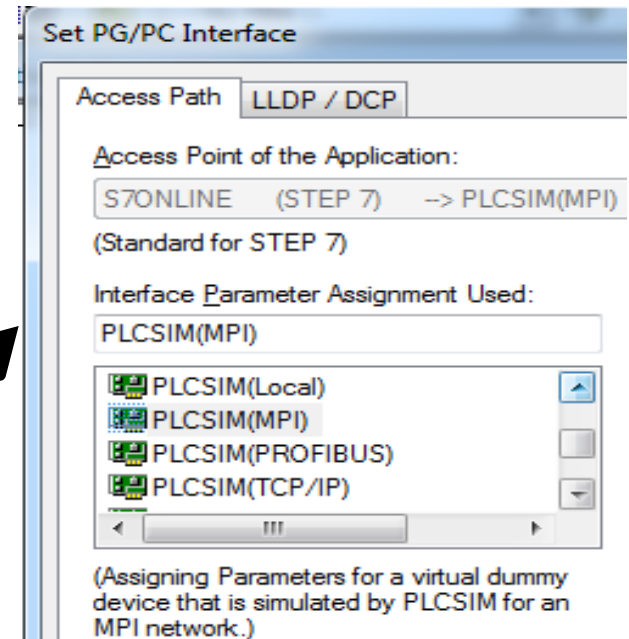
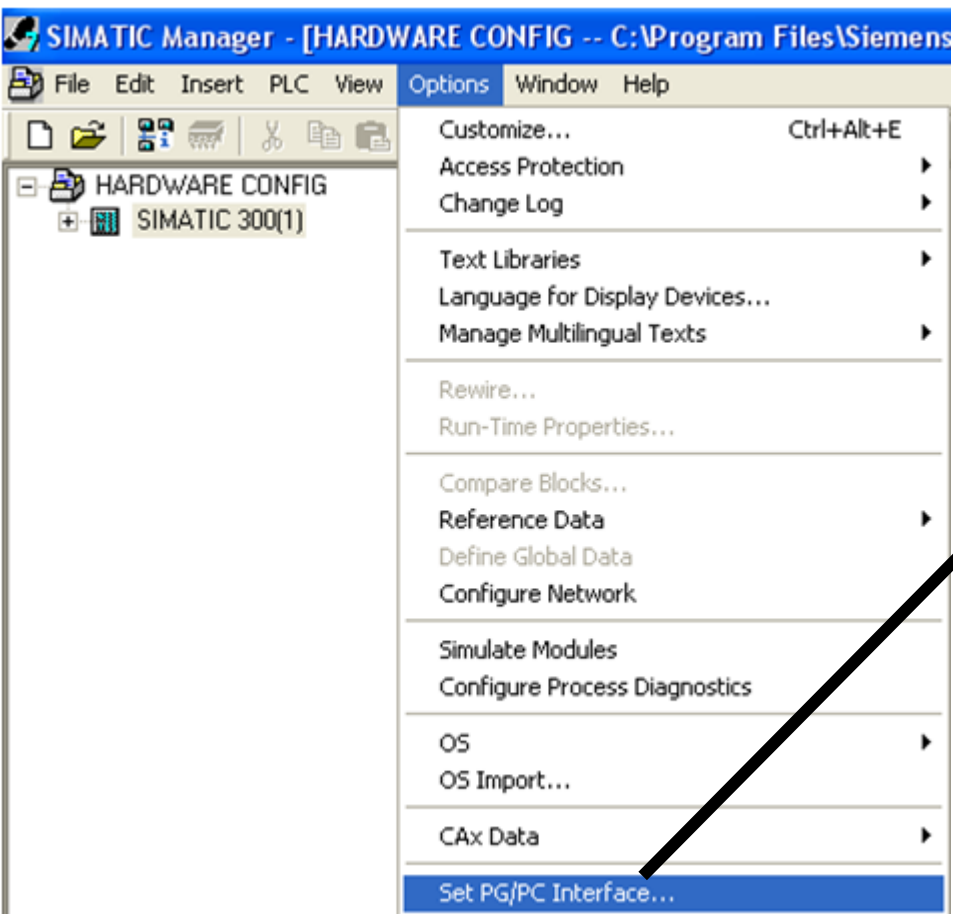
Comment:



LẬP TRÌNH S7300

Download chương trình và chạy trên PLC thực

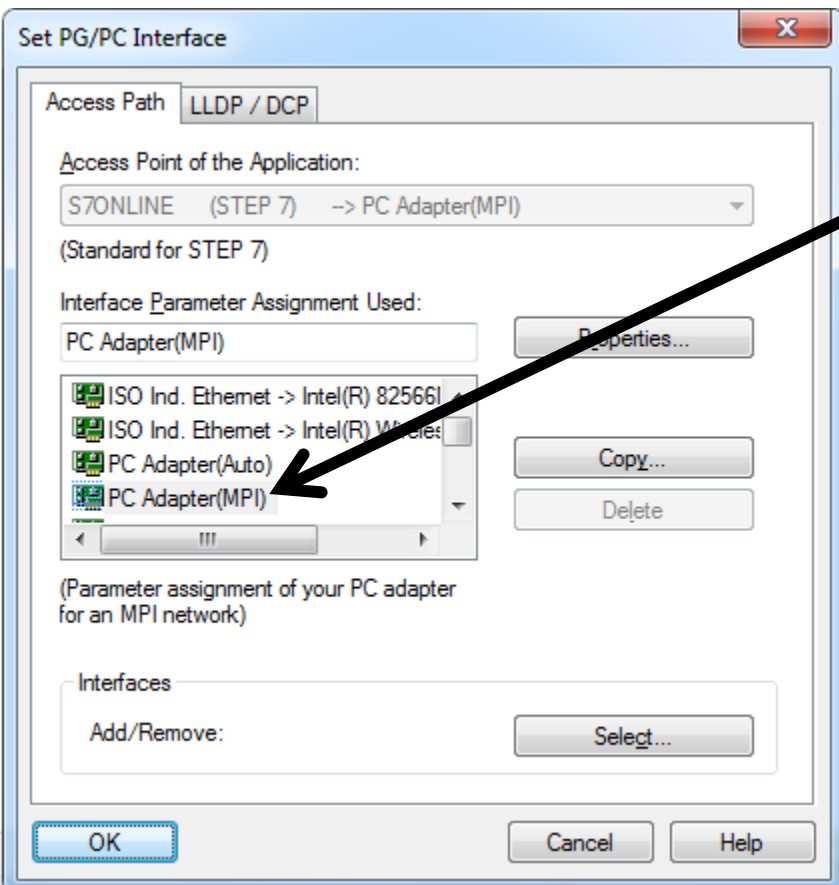
Lưu ý: Phải khai báo lại cấu hình phần cứng cho đúng với thực tế trước khi download



➤ Chọn giao tiếp giữa PC và PLC theo chuẩn MPI, Profibus hay Ethernet (Tùy thuộc vào kết nối thực tế giữa PC và PLC).

LẬP TRÌNH S7300

Download chương trình và chạy trên PLC thực
Lưu ý: Phải khai báo lại cấu hình phần cứng cho đúng với thực tế trước khi download

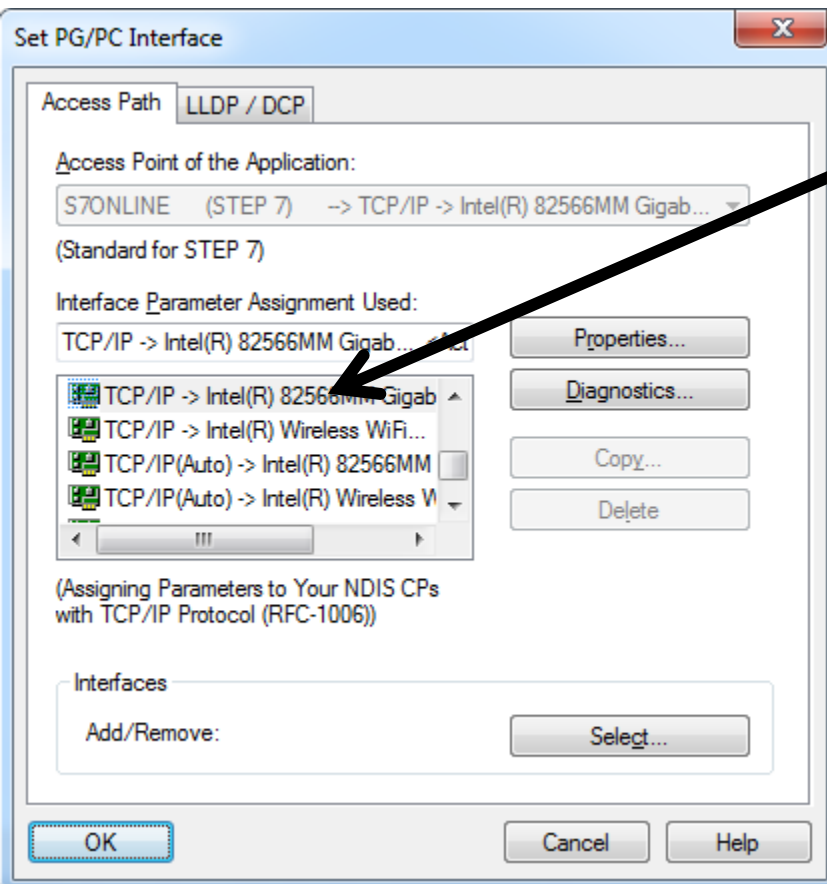


➤ **Chọn giao tiếp giữa PC và PLC qua MPI**

LẬP TRÌNH S7300

Download chương trình và chạy trên PLC thực

Lưu ý: Phải khai báo lại cấu hình phần cứng cho đúng với thực tế trước khi download



➤ Chọn giao tiếp giữa PC và PLC qua Ethernet
Lưu ý: IP của PC và PLC phải được đặt cùng lớp mạng và khác nhau về địa chỉ IP

LẬP TRÌNH VỚI S7

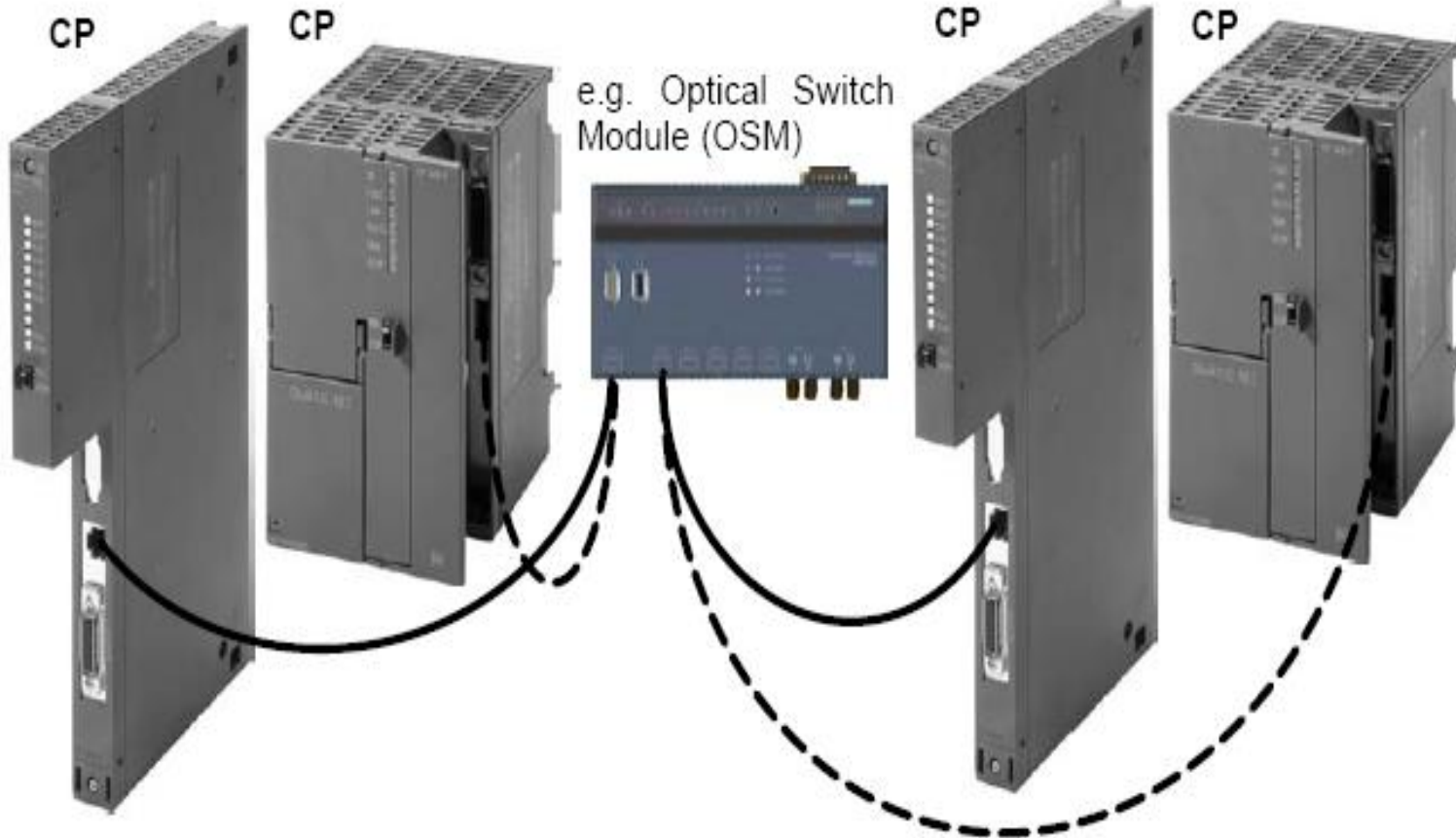
Download chương trình và chạy trên PLC thực qua chuẩn ethernet

192.168.0.10
255.255.255.0

192.168.0.46
255.255.255.0

192.168.0.56
255.255.255.0

192.168.0.57
255.255.255.0



Notice: Các CP phải được đặt địa chỉ IP trước

LẬP TRÌNH VỚI S7

Đặt địa chỉ IP cho các CP: Đặt IP cho CP, download qua MPI

The screenshot displays the SIMATIC Manager HW Config interface. The main window shows the hardware configuration for a rack (CR18/2) with the following modules:

Slot	Module	Order number
1	PS 407 4A	6ES7 407-0DA00-0
2	CPU 414-2 DP	6ES7 414-2XG0
X2	DP	
X1	MPI/DP	
3	CP 443-1	6GK7 443-1EX11-0
4	DI32xDC 24V	6ES7 421-1BL00-0
5	DO32xDC24V/0.5A	6ES7 422-1BL00-0
6	AI8x13Bit	6ES7 431-1KF00-0
7	AO8x13Bit	6ES7 432-1HF00-QAB0
8		
9		

The 'Properties - CP 443-1 - (R0/S3)' dialog box is open, showing the following details:

- Short Description: CP 443-1
- Order No./firmware: 6GK7 443-1EX11-0XE0 / V1.1
- Name: CP 443-1
- Interface Type: Ethernet
- Address: 192.168.0.66
- Networked: No

The 'Properties - Ethernet interface CP 443-1 (R0/S3)' dialog box is also open, showing the following parameters:

- MAC address: 08-00-06-01-00-00
- IP protocol is being used
- IP address: 192.168.0.66
- Subnet mask: 255.255.255.0
- Gateway: Do not use router, Use router
- Subnet: -- not networked --

LẬP TRÌNH VỚI S7

Đặt địa chỉ IP cho các CP: Sử dụng địa chỉ Mac

The image shows the SIMATIC Manager interface with the 'Edit Ethernet Node' dialog box open. The dialog box contains the following sections:

- Ethernet node:** Includes a 'Nodes accessible online' section with a 'Browse...' button. The 'MAC address' field is set to '08-00-06-01-00-00'.
- Set IP configuration:** Includes a 'Gateway' section with a 'Dg not use router' radio button selected and a 'Use router' radio button. The 'IP address' field is set to '192.168.0.56' and the 'Subnet mask' field is set to '255.255.255.0'. There is also an empty 'Address:' field.
- Obtain IP address from a DHCP server:** This option is not selected.
- Identified by:** Includes radio buttons for 'Client ID' (selected), 'MAC address', and 'Device name'. The 'Client ID' field is empty.
- Assign IP Configuration:** A button highlighted by a black arrow.
- Assign device name:** Includes a 'Device name' field and an 'Assign Name' button.
- Reset to factory settings:** Includes a 'Reset' button.

The main menu of the software is visible on the left, with 'Ethernet' selected. The 'Edit Ethernet Node' button is also visible at the bottom of the main window.

LẬP TRÌNH S7300

EX8: Download cấu hình phần cứng đã khai báo xuống các plc thực tế trên bộ thí nghiệm.

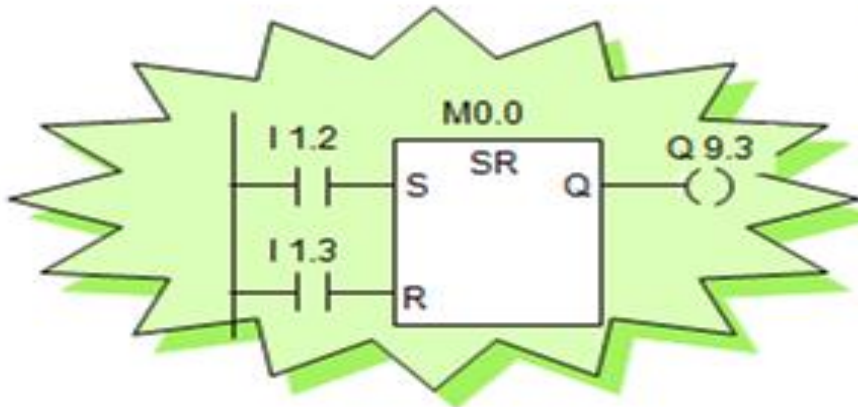
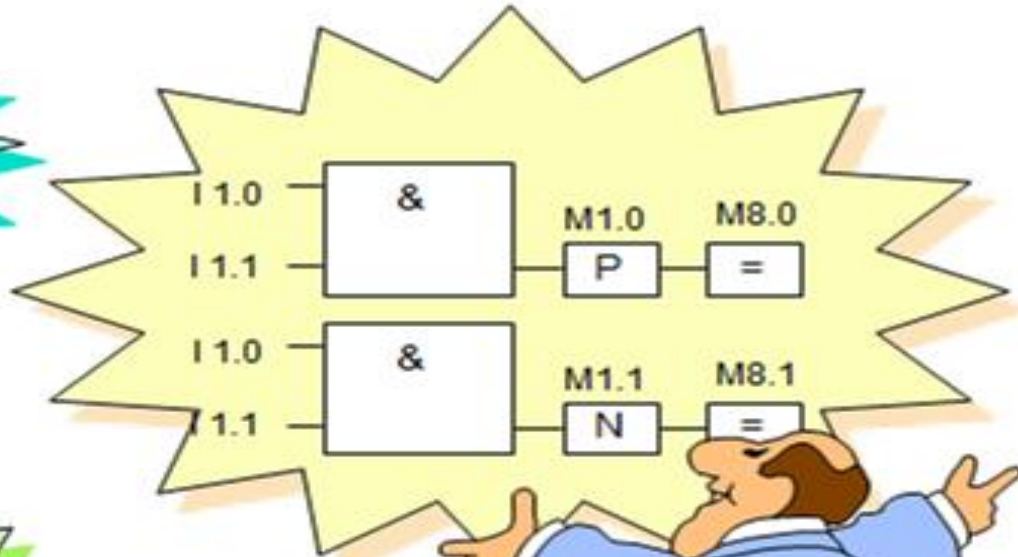
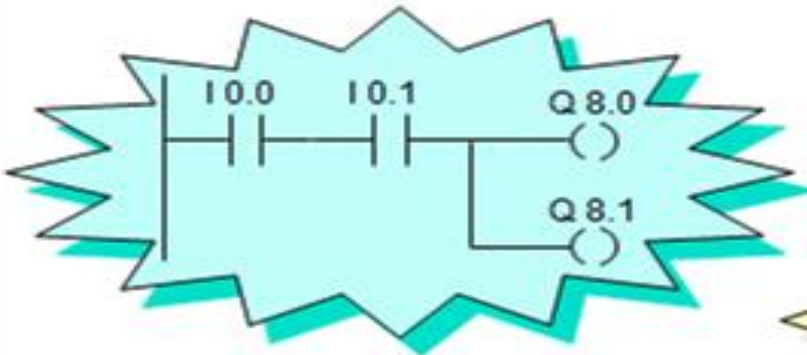
Lưu ý:

- *Phải tắt phần mềm mô phỏng trước khi tiến hành chọn chuẩn giao tiếp MPI hay Ethernet để giao tiếp*
- *Sau khi download, không có đèn nào trên CPUs sáng màu đỏ thì việc khai báo phần cứng mới đúng.*

TẬP LỆNH S7

Nhóm lệnh xử lý theo bit

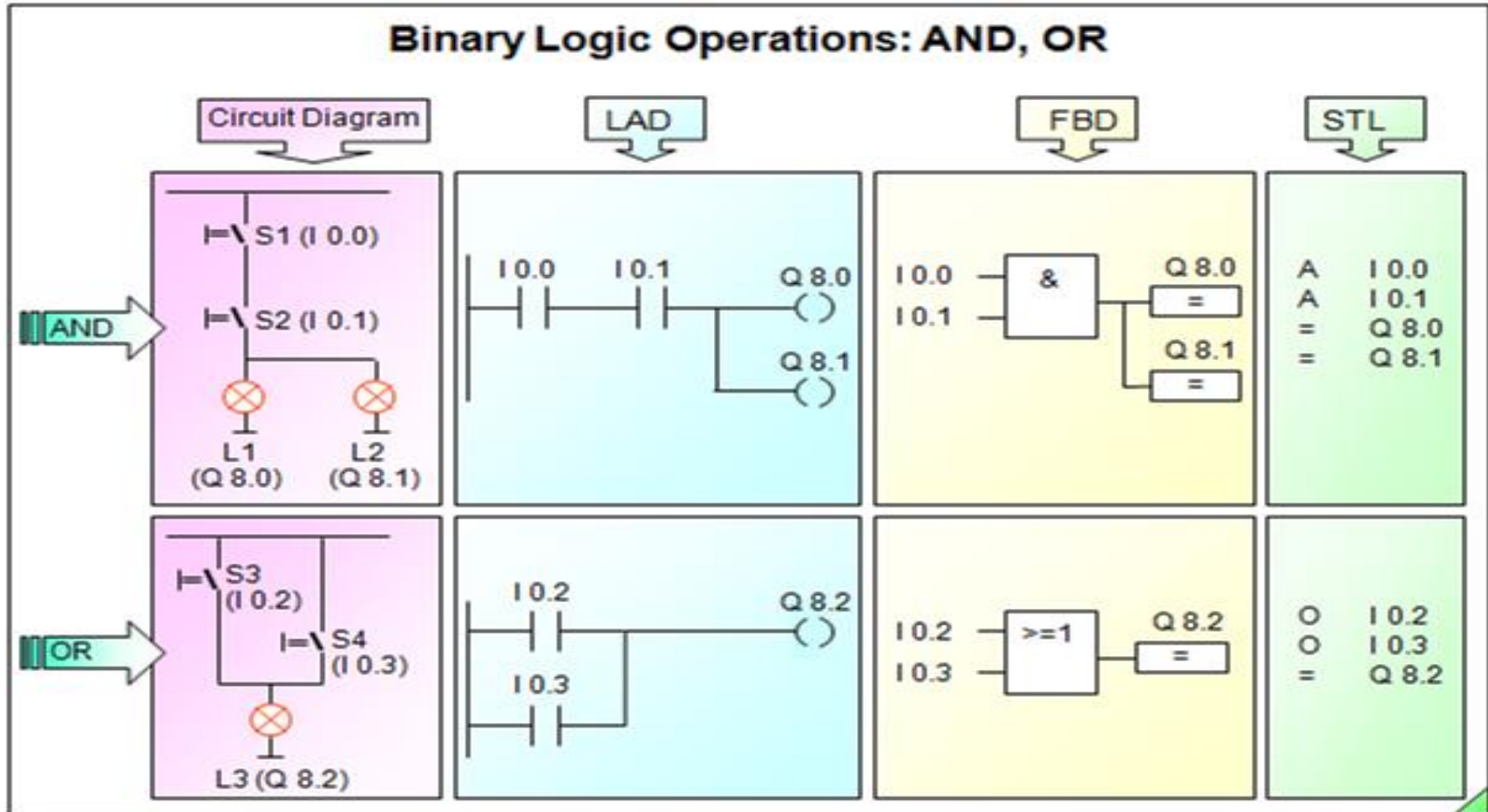
Binary Operations



TẬP LỆNH S7

Nhóm lệnh xử lý theo bit

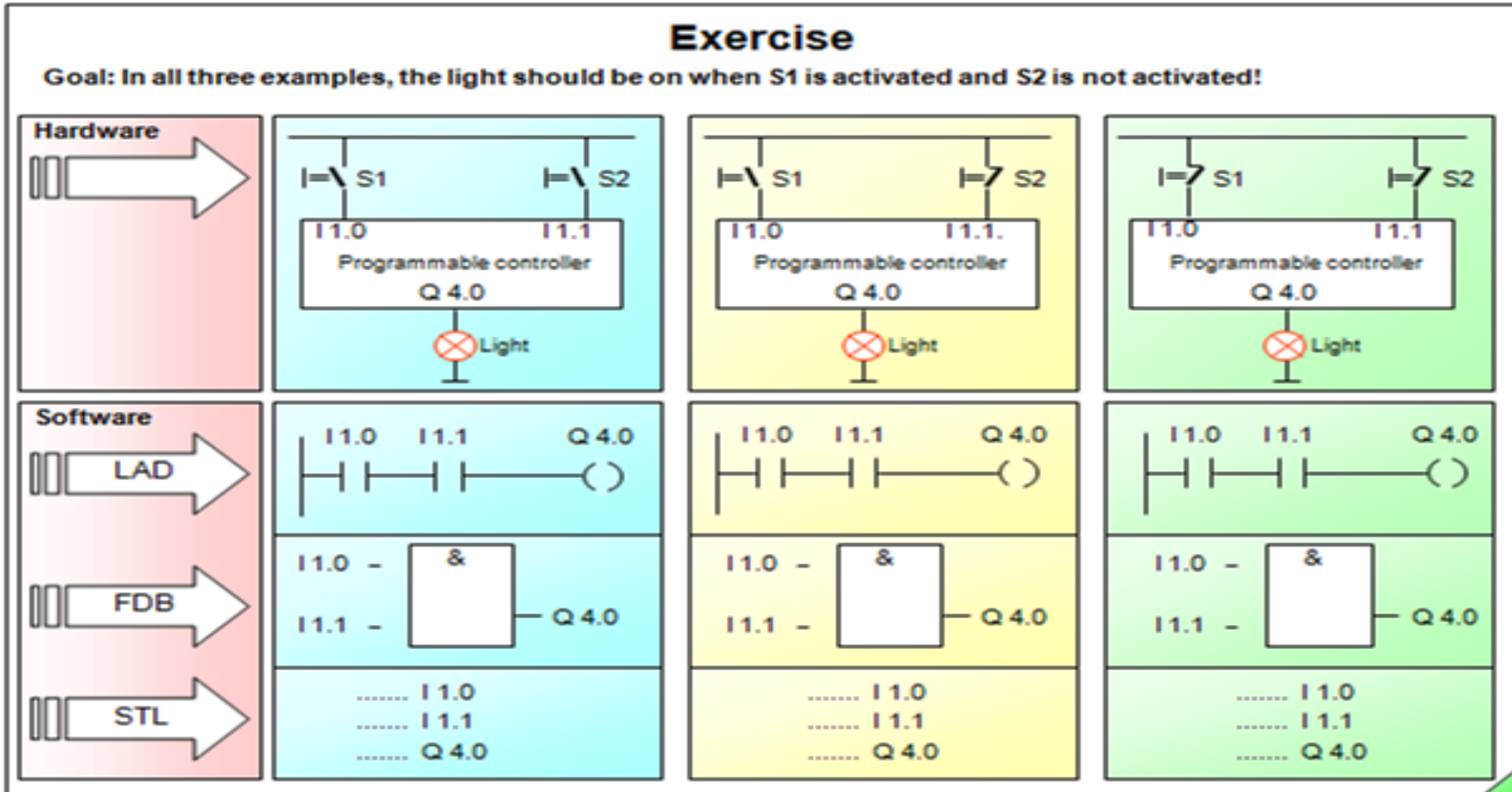
Viết chương trình và mô phỏng các phép toán And, Or theo các ngôn ngữ LAD, FBD và STL như sau.



TẬP LỆNH S7

Nhóm lệnh xử lý theo bit

Viết chương trình và mô phỏng ví dụ sau theo các ngôn ngữ LAD, FBD và STL

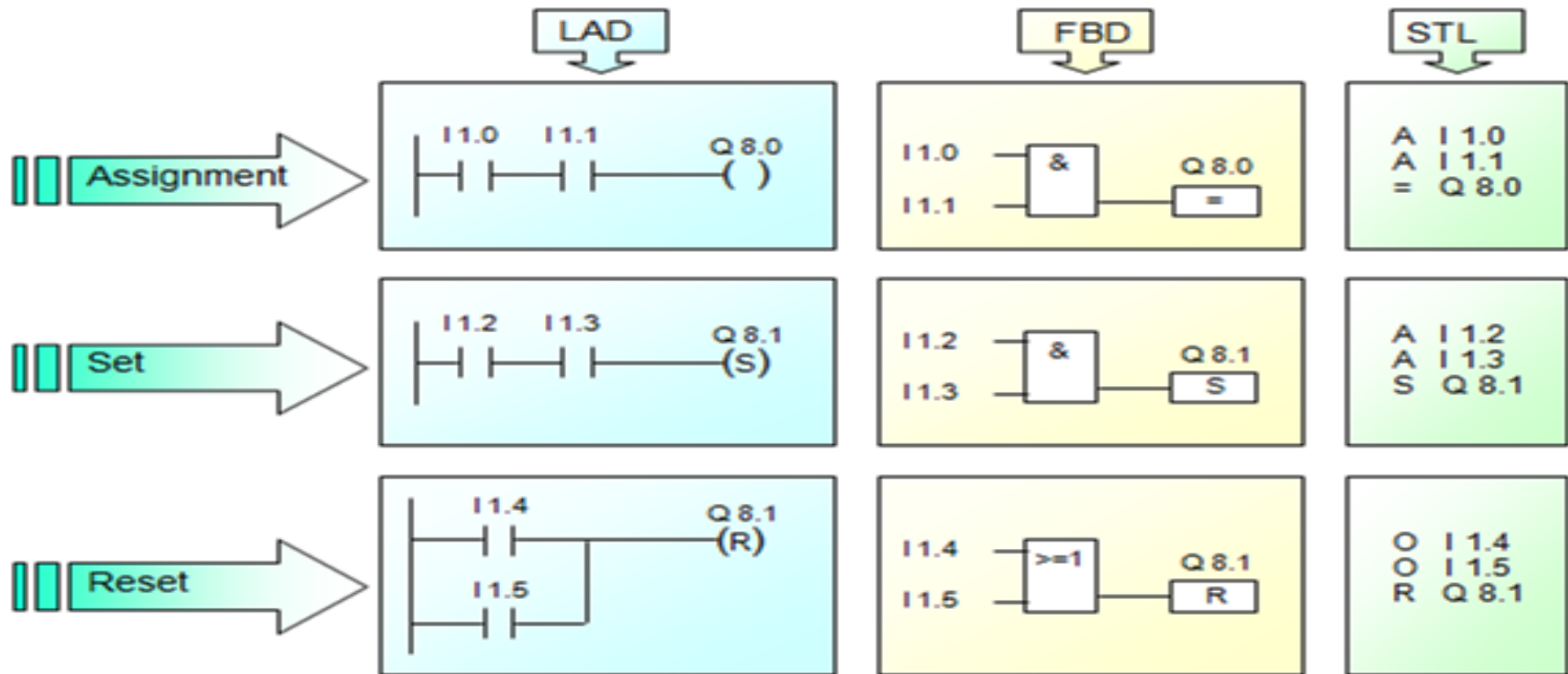


TẬP LỆNH S7

Nhóm lệnh xử lý theo bit

Viết chương trình và mô phỏng ví dụ sau theo các ngôn ngữ LAD, FBD và STL

Assignment, Setting, Resetting

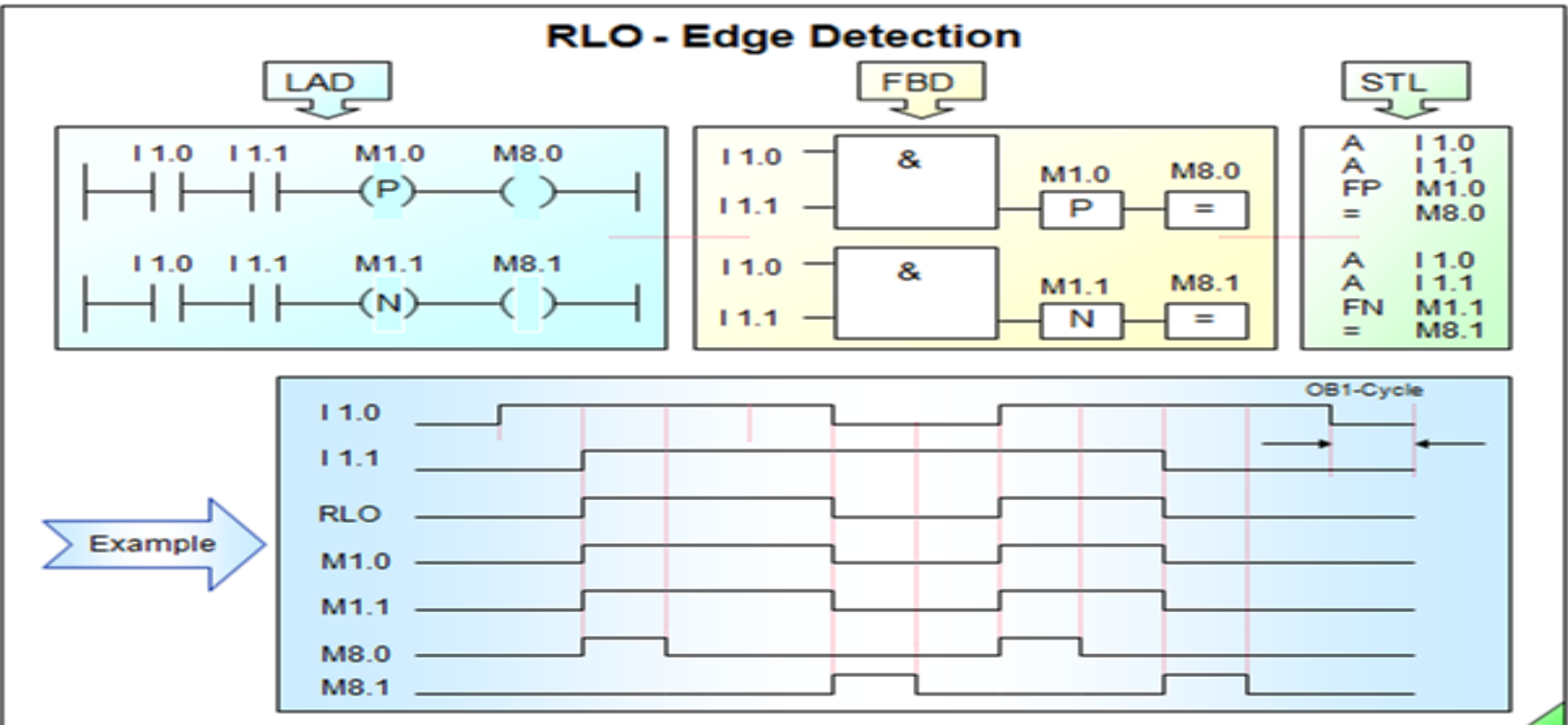


Biến được set chỉ được xóa khi gặp lệnh reset

TẬP LỆNH S7

Nhóm lệnh xử lý theo bit

Viết chương trình và mô phỏng ví dụ sau theo các ngôn ngữ LAD, FBD và STL

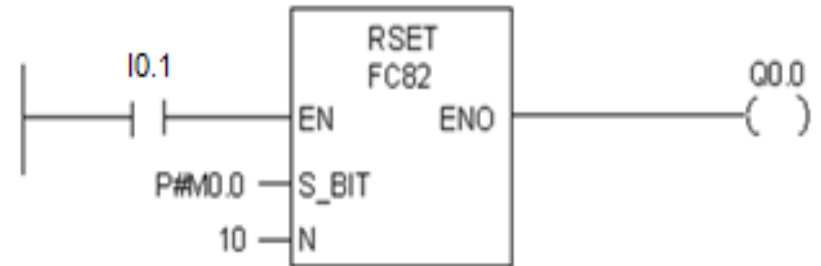
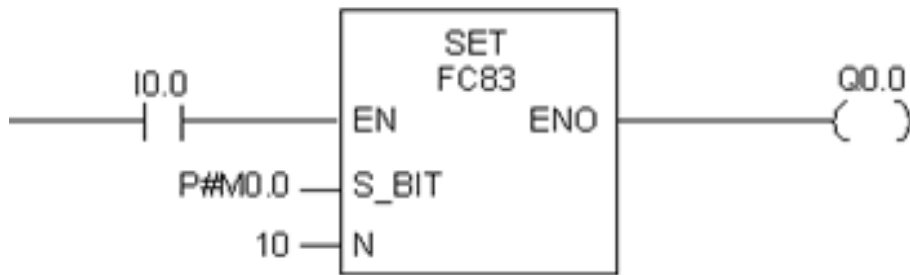


Để nhận biết được sự thay đổi, ngõ ra nên sử dụng lệnh set và reset

TẬP LỆNH S7

Nhóm lệnh xử lý theo bit

Hàm FC83 (Set nhiều bit), FC82(Reset nhiều bit)



Before execution:



After execution:



Before execution:



After execution:



TẬP LỆNH S7

Biểu diễn giá trị số và lệnh xử lý trong S7

Integer (INT, 16-Bit Integer) Data Type

Value Range

-32768 to +32767
(without sign: 0 to 65535)

Arithmetic

Operations: such as +I, *I, <I, =I

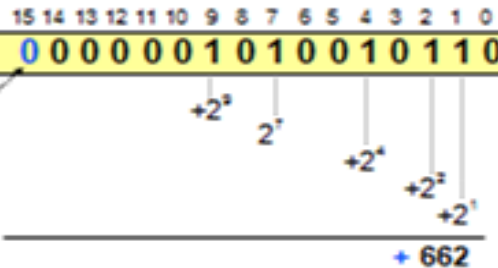
Display Formats:

DEC: + 662

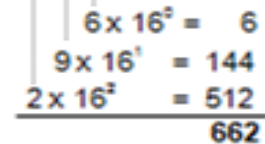
BIN.: 2# 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 1 0 1 1 0

HEX: W#16 0 2 9 6

Sign positive numbers



without sign



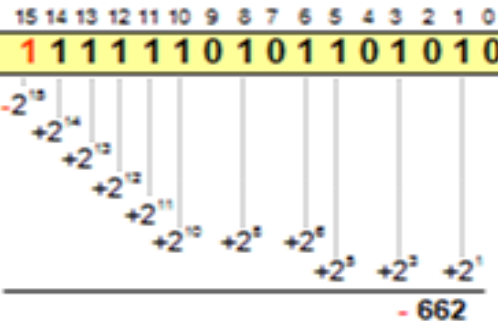
DEC: - 662

BIN.: 2# 1 1 1 1 1 1 0 1 0 1 1 0 1 0 1 0

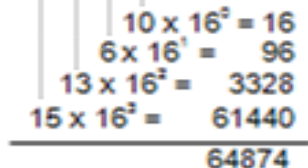
HEX: W#16 F D 6 A

Sign negative numbers

Representation as two's complement



without sign



TẬP LỆNH S7

Biểu diễn giá trị số và lệnh xử lý trong S7

Double Integer (DINT, 32-Bit Integer) Data Type

Value Range L# -2147483648 to L#+2147483647
(without sign: 0 to 4294967295)

Arithmetic Operations: such as + D, * D, <D, ==D

Display Formats:

DEC: L# +540809

Sign positive numbers

BIN.: 2# 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 1

HEX: DW#16# 0 0 0 8 4 0 8 9

(without sign)

DEC: L# -540809

Sign negative numbers

BIN.: 2# 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1 1 1

HEX: DW#16# F F F 7 B F 7 7

(without sign)

Representation as two's complement

TẬP LỆNH S7

Biểu diễn giá trị số và lệnh xử lý trong S7

REAL (Floating-point Number, 32 Bit) Data Type

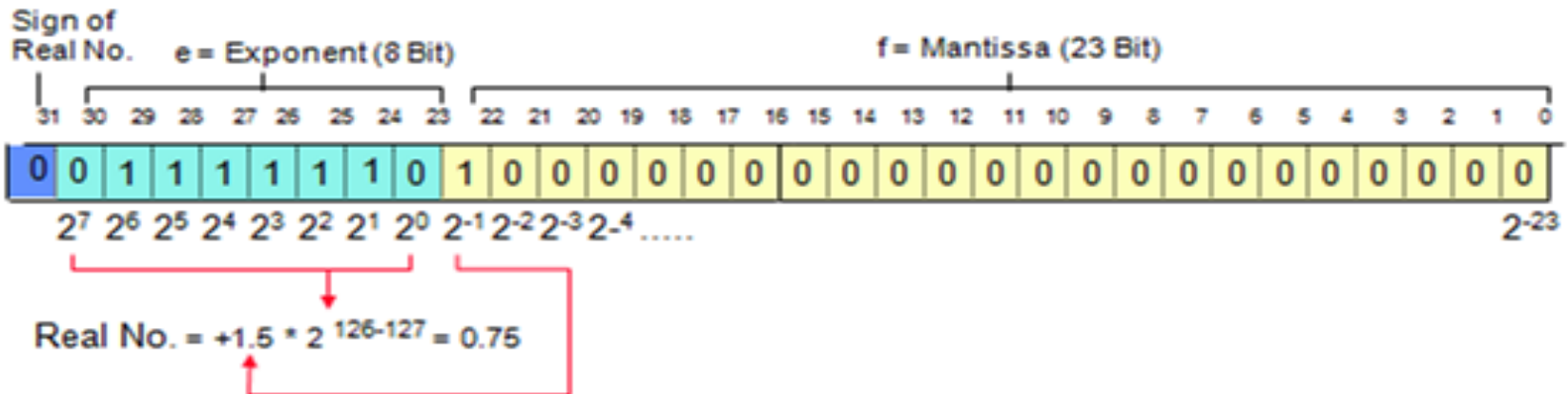
Value Range $-1.175495 \cdot 10^{-38}$ to $3.402823 \cdot 10^{38}$

Arithmetic

Operations: such as + R, * R, <R, ==R
sin, acos, ln, exp, SQR

General Format of a Real Number = (Sign) • (1.f) • (2^{e-127})

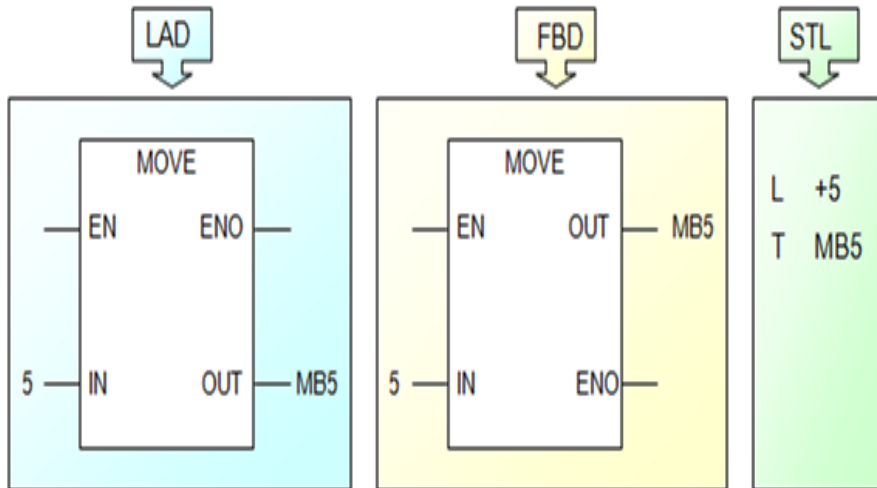
Example: 7.50000e-001 ($7.5 \cdot 10^{-1} = 0.75$)



TẬP LỆNH S7

Lệnh nạp và chuyển dữ liệu

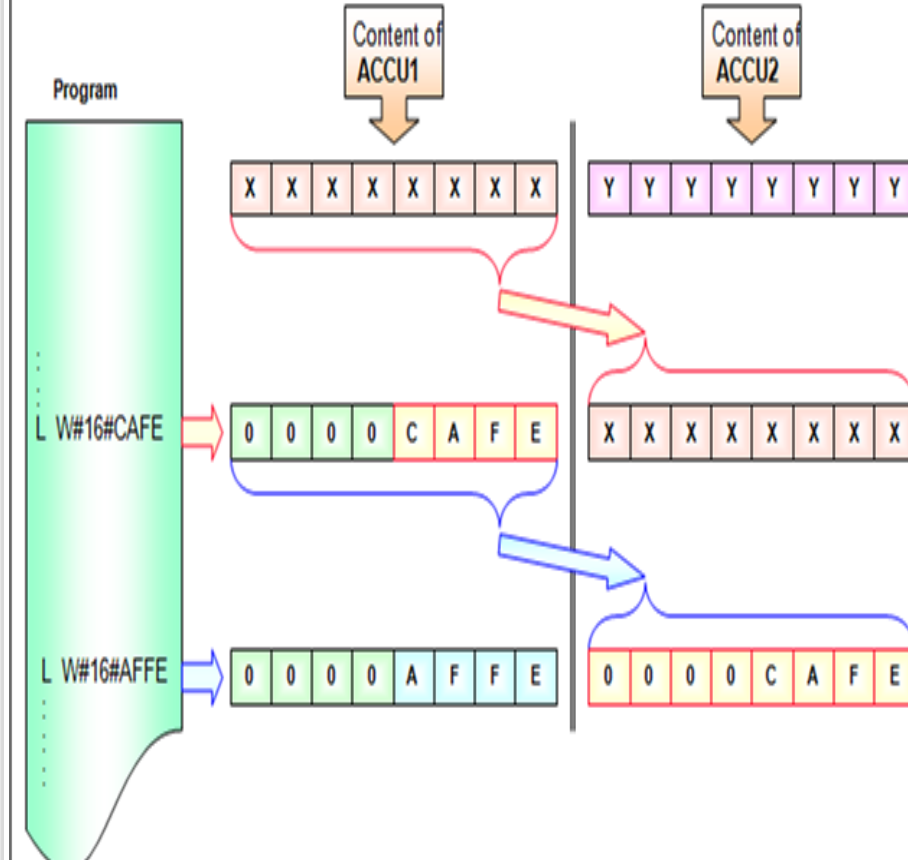
Loading and Transferring Data (1)



Examples of Load

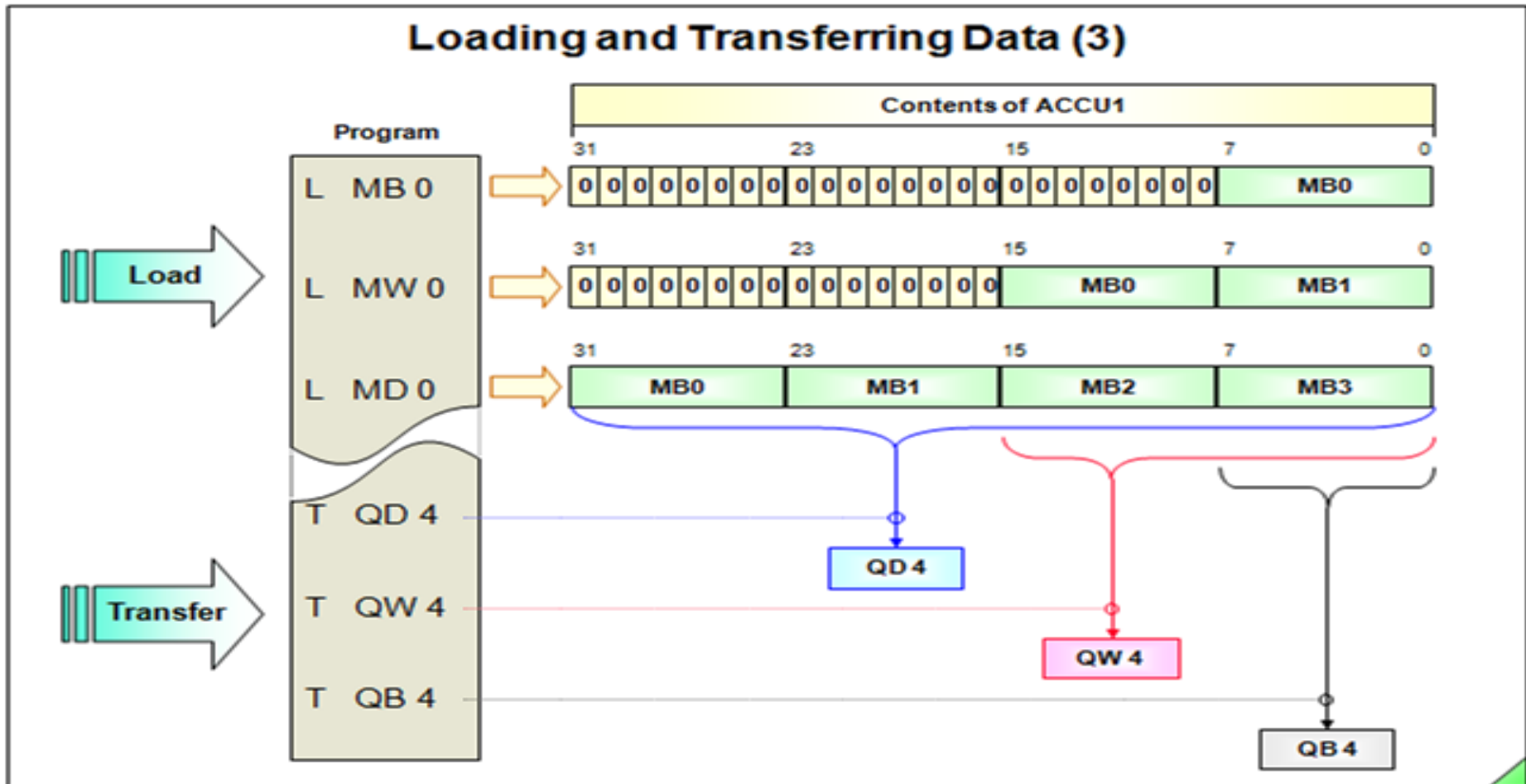
L +5	//	16-bit constant (Integer)
L L#523123	//	32-bit constant (Double Integer)
L B#16#EF	//	byte in hexadecimal form
L 2#0010 0110 1110 0011	//	16-bit binary value
L 3.14	//	32-bit constant (Real)

Loading and Transferring Data (2)



TẬP LỆNH S7

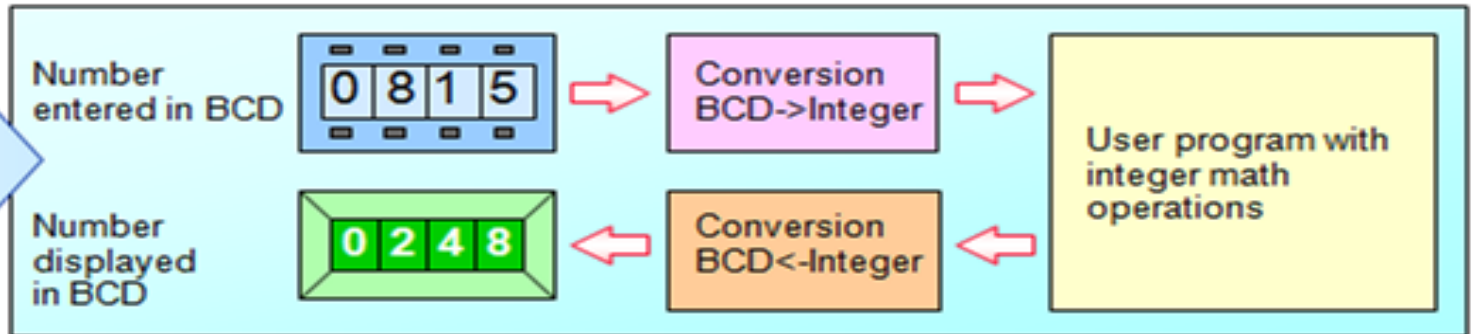
Lệnh nạp và chuyển dữ liệu



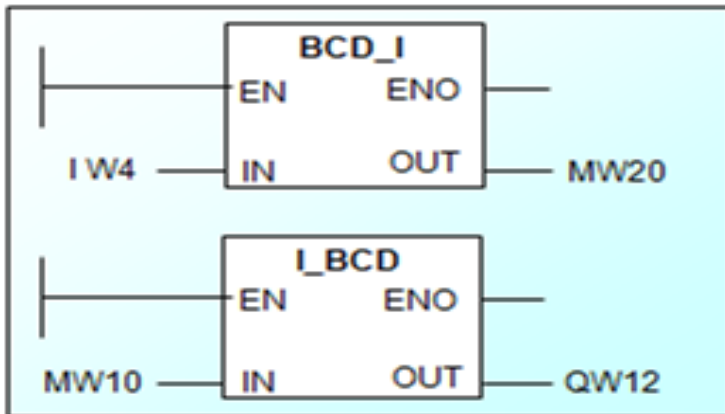
TẬP LỆNH S7

Lệnh chuyển đổi dữ liệu

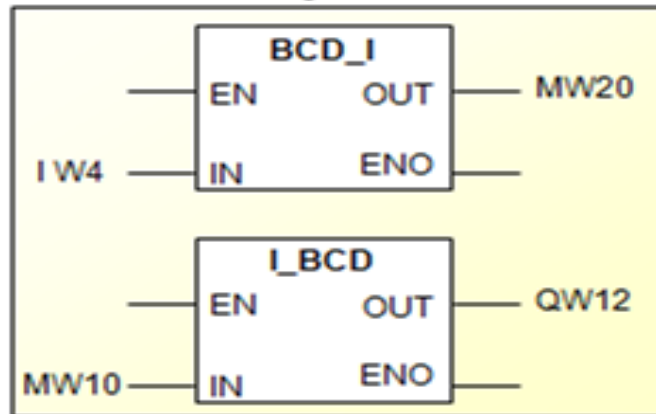
Conversion Operations BCD <-> Integer



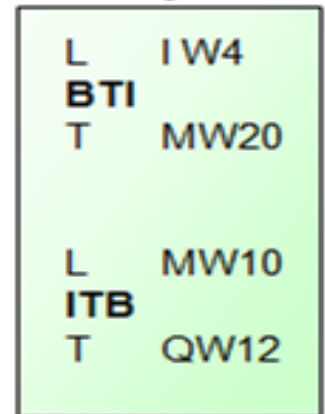
LAD



FBD



STL

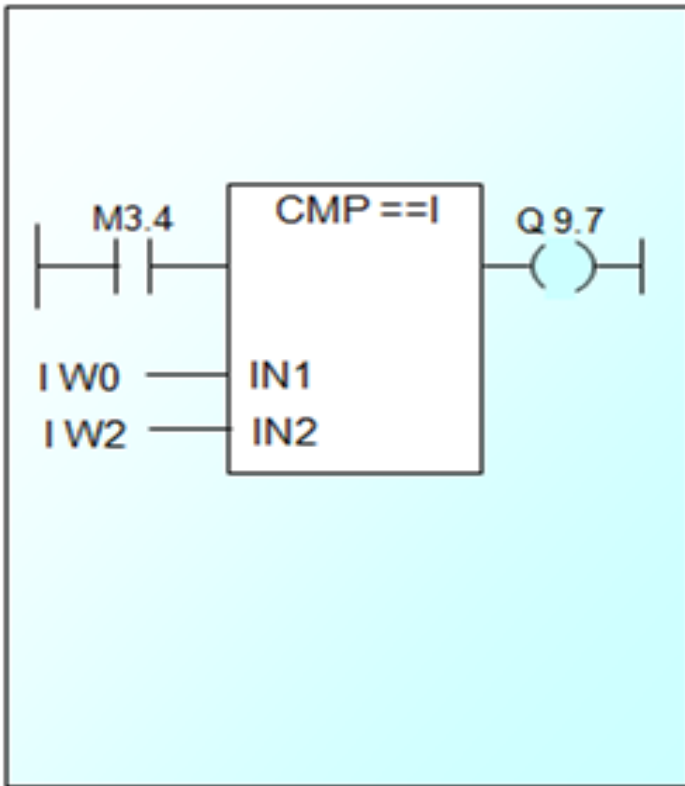


TẬP LỆNH S7

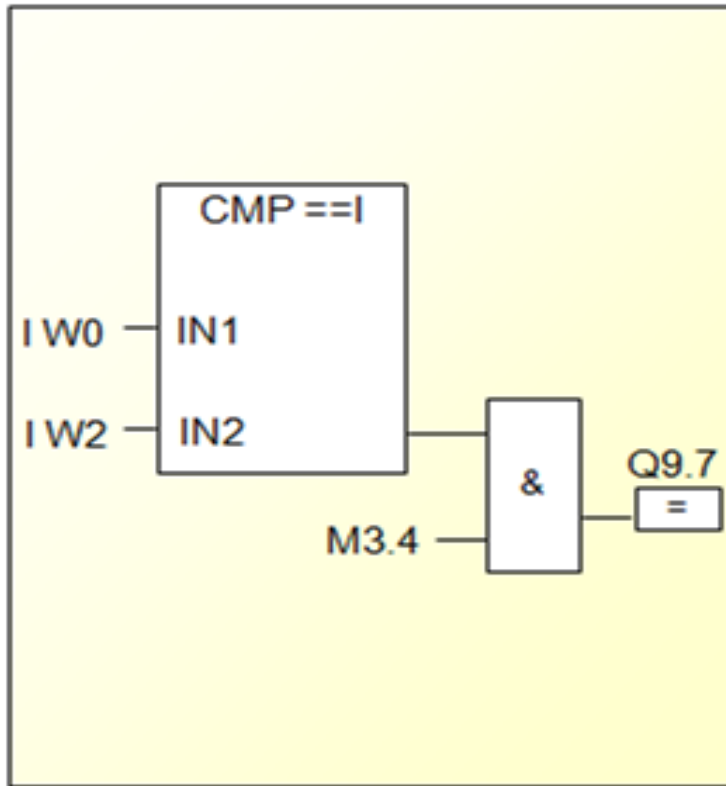
Lệnh so sánh 2 dữ liệu

Comparison Operations

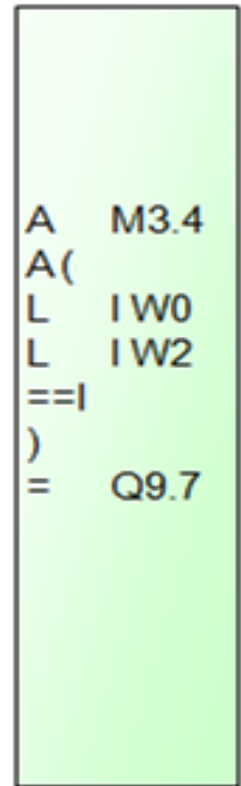
LAD



FBD

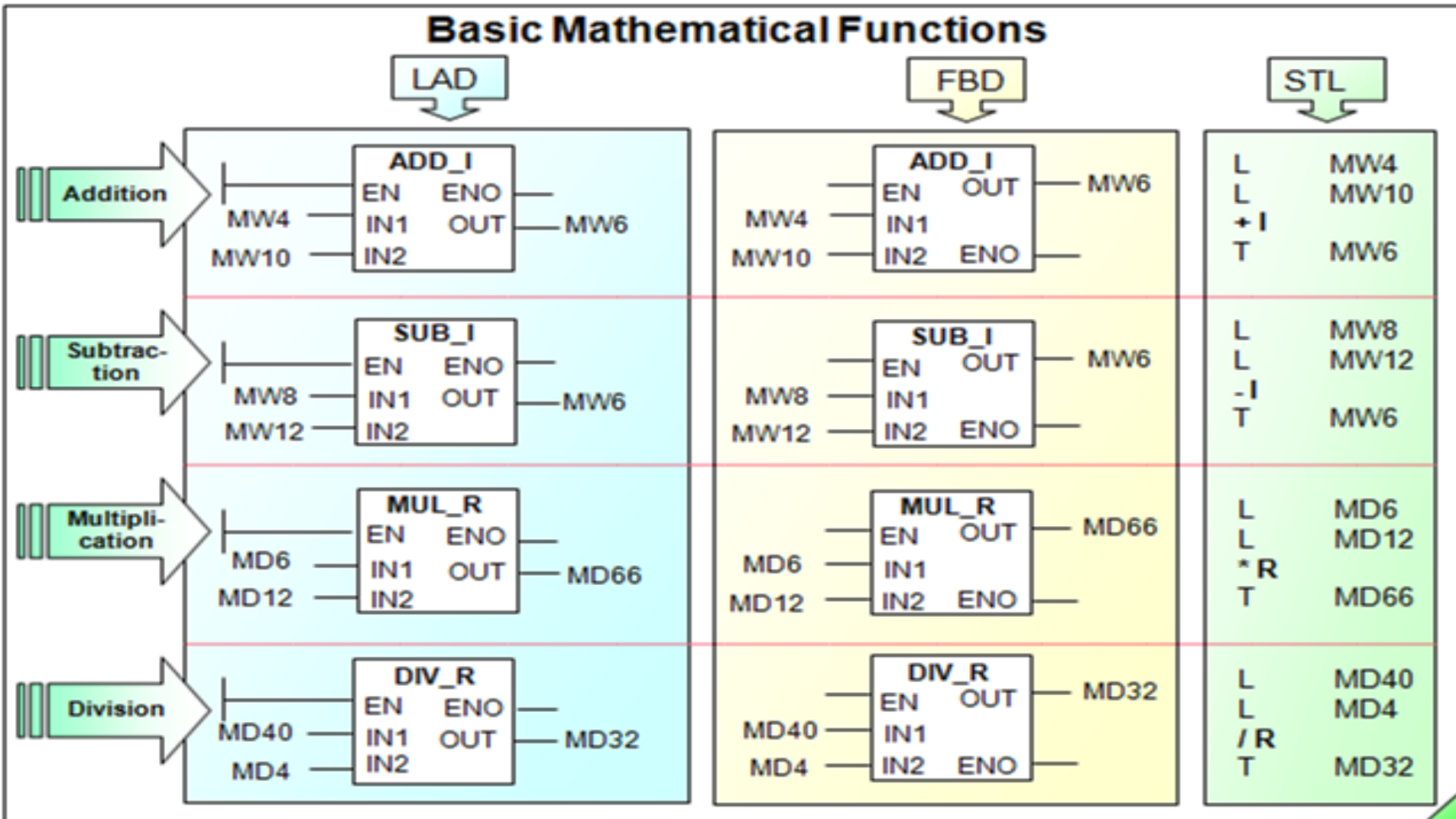


STL



TẬP LỆNH S7

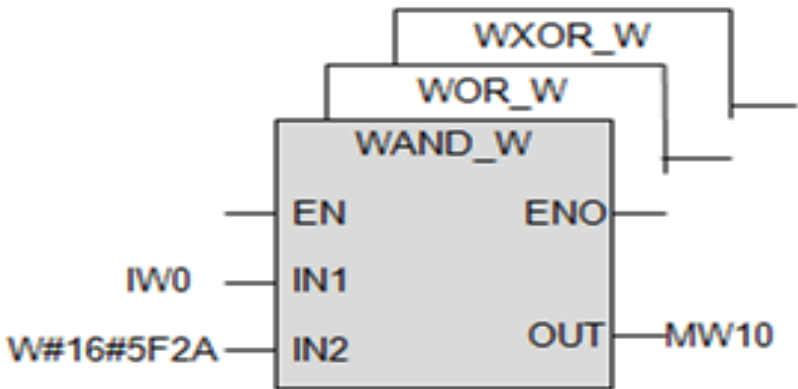
Lệnh toán học: ADD, SUB, MUL, DIV



TẬP LỆNH S7

Lệnh toán học: AND, OR, XOR

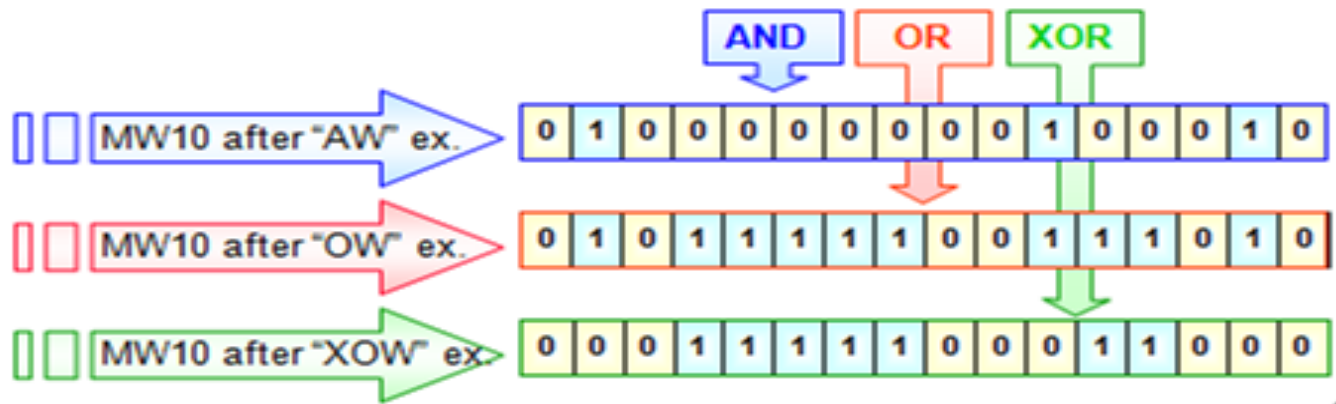
Digital Logic Operations



```
L IW 0
L W#16#5F2A
AW / OW / XOW
T MW10
```

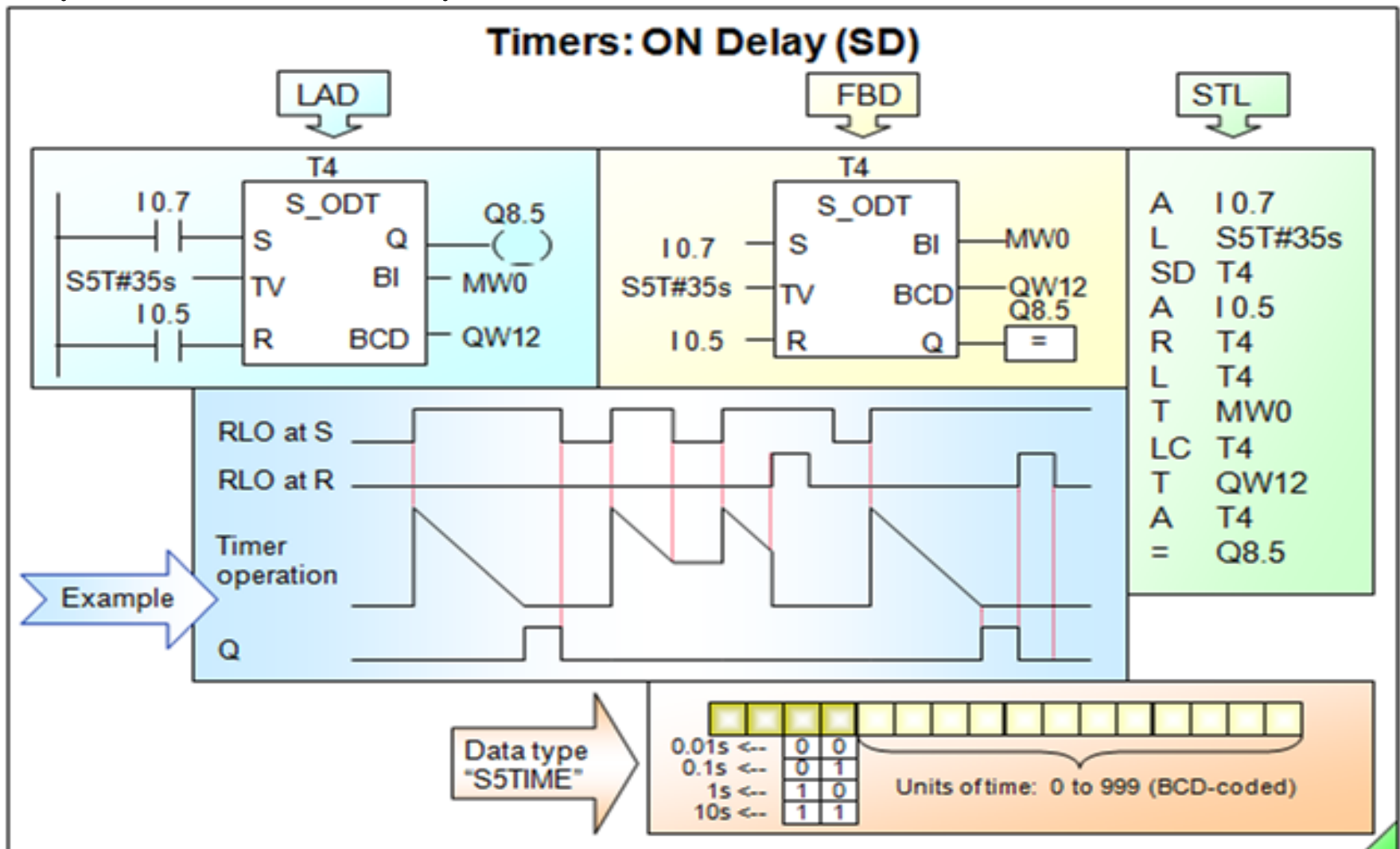
IW0 = 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 1 0

W#16#5F2A = 0 1 0 1 1 1 1 1 0 0 1 0 1 0 1 0



TẬP LỆNH S7300

Lệnh về Timer : Lệnh S_ODT

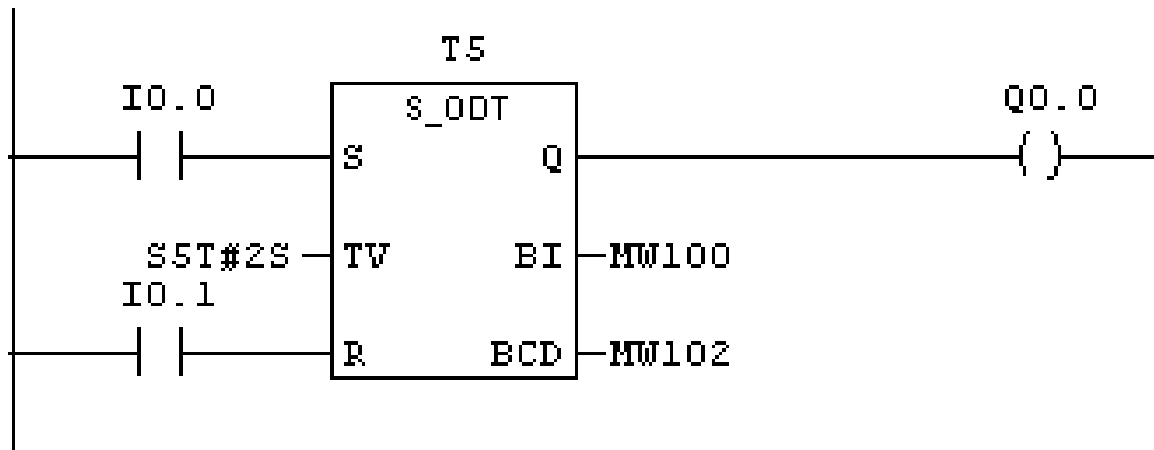


TẬP LỆNH S7300

Lệnh về Timer : Lệnh S_ODT

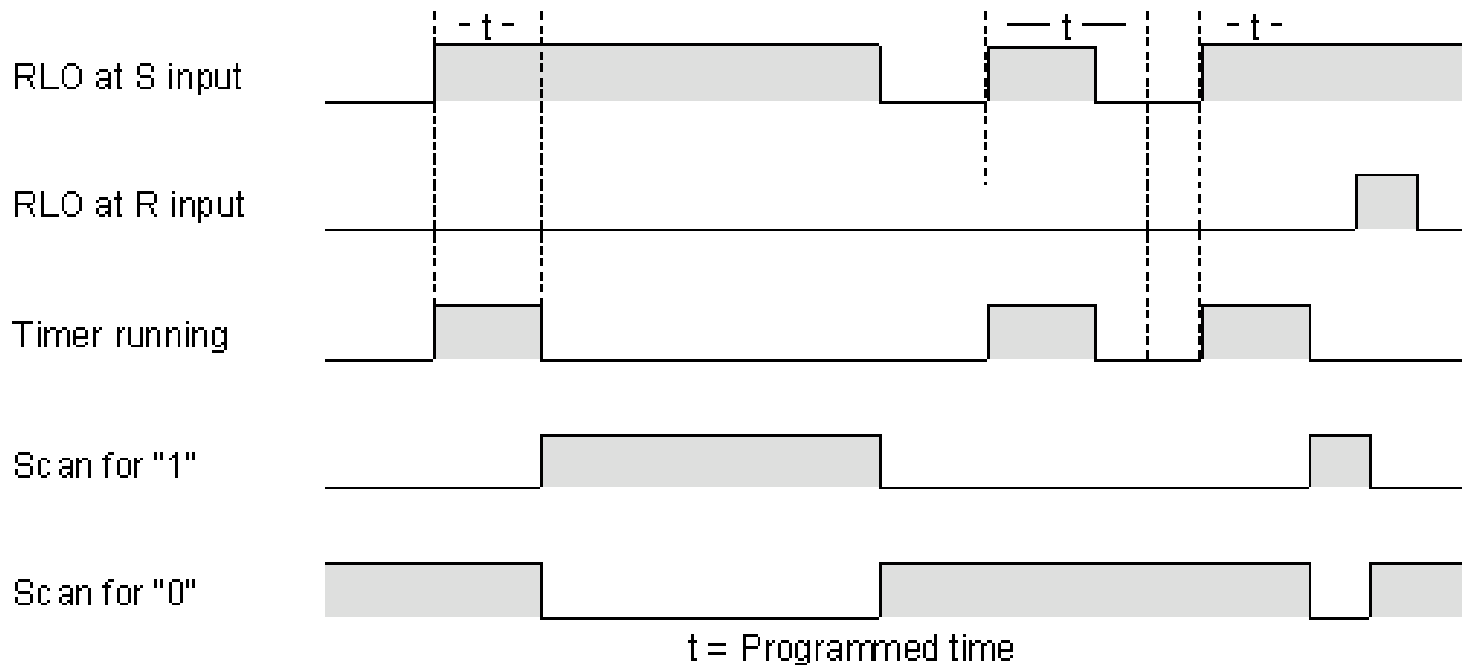
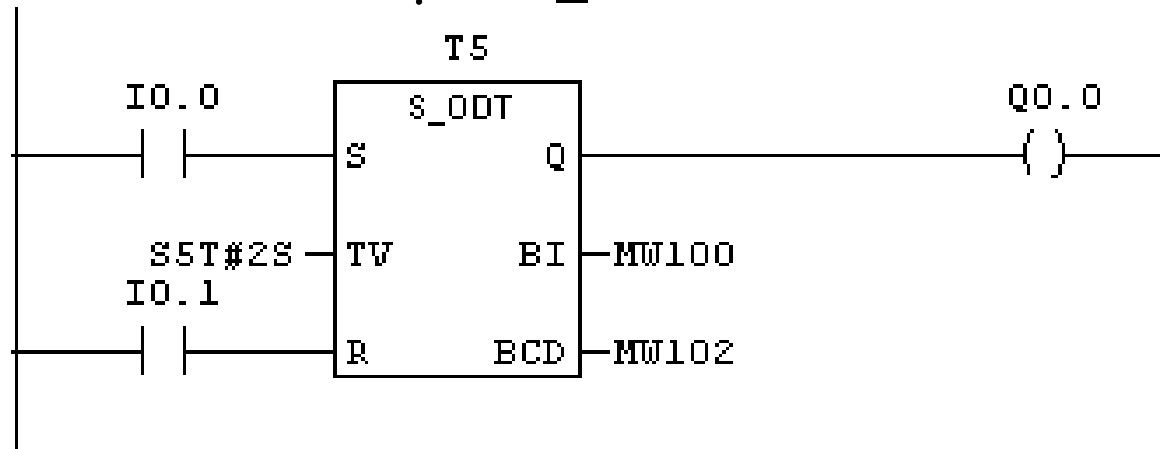
Nếu I0.0=1 Timer bắt đầu đếm, khi đủ thời gian thì ngưng khi đó ngõ Q0.0 sẽ lên 1 nếu I0.0 vẫn còn giữ trạng thái 1, khi có tín hiệu I0.1 thì tất cả phải được Reset về 0

Các ô nhớ MW100 và MW102 lưu giá trị hiện thời của Timer theo dạng Integer và dạng BCD



TẬP LỆNH S7300

Lệnh về Timer : Lệnh S_ODT

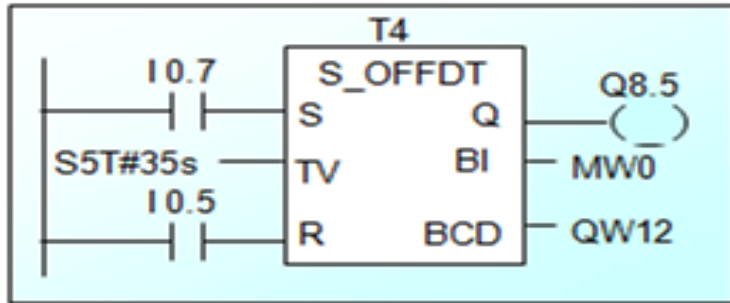


TẬP LỆNH S7300

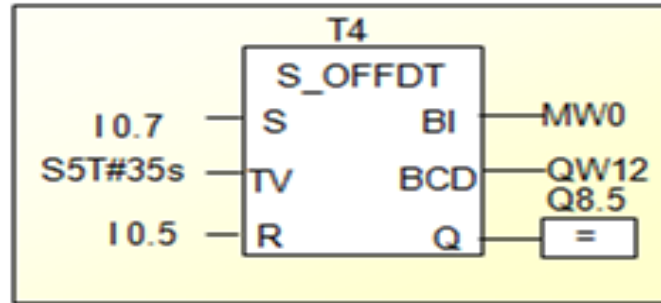
Lệnh về Timer: Lệnh S_OFFDT

Timers: OFF Delay (SF)

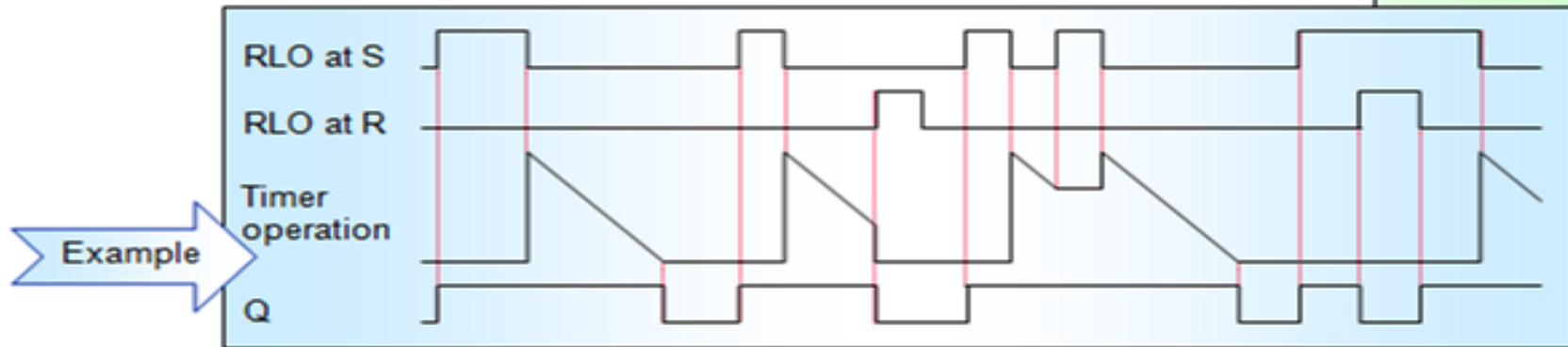
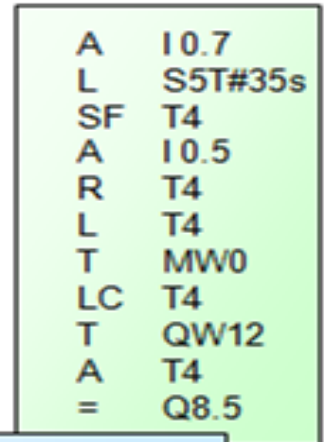
LAD



FBD



STL

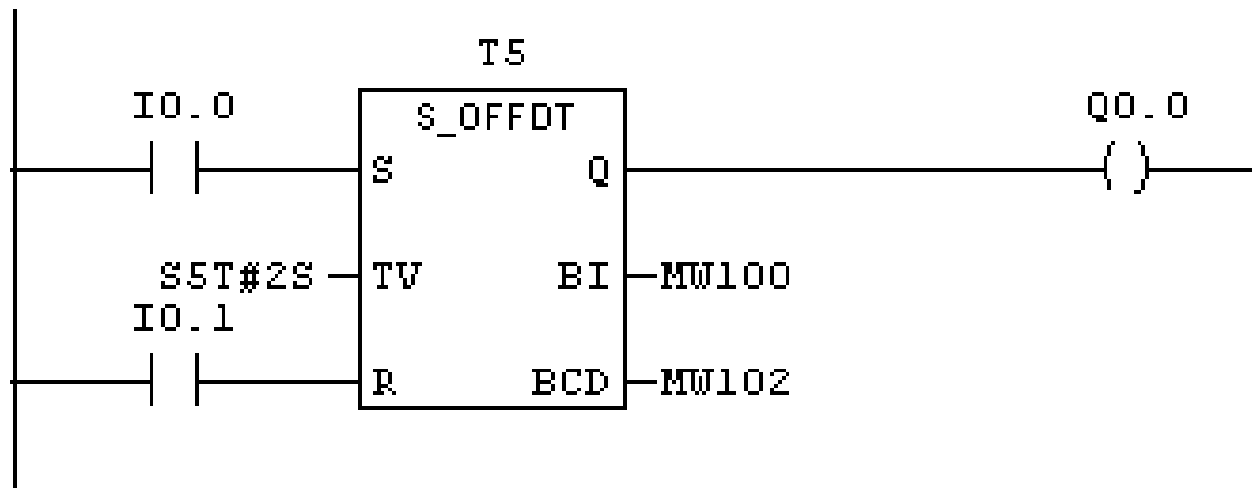


TẬP LỆNH S7300

Lệnh về Timer: Lệnh S_OFFDT

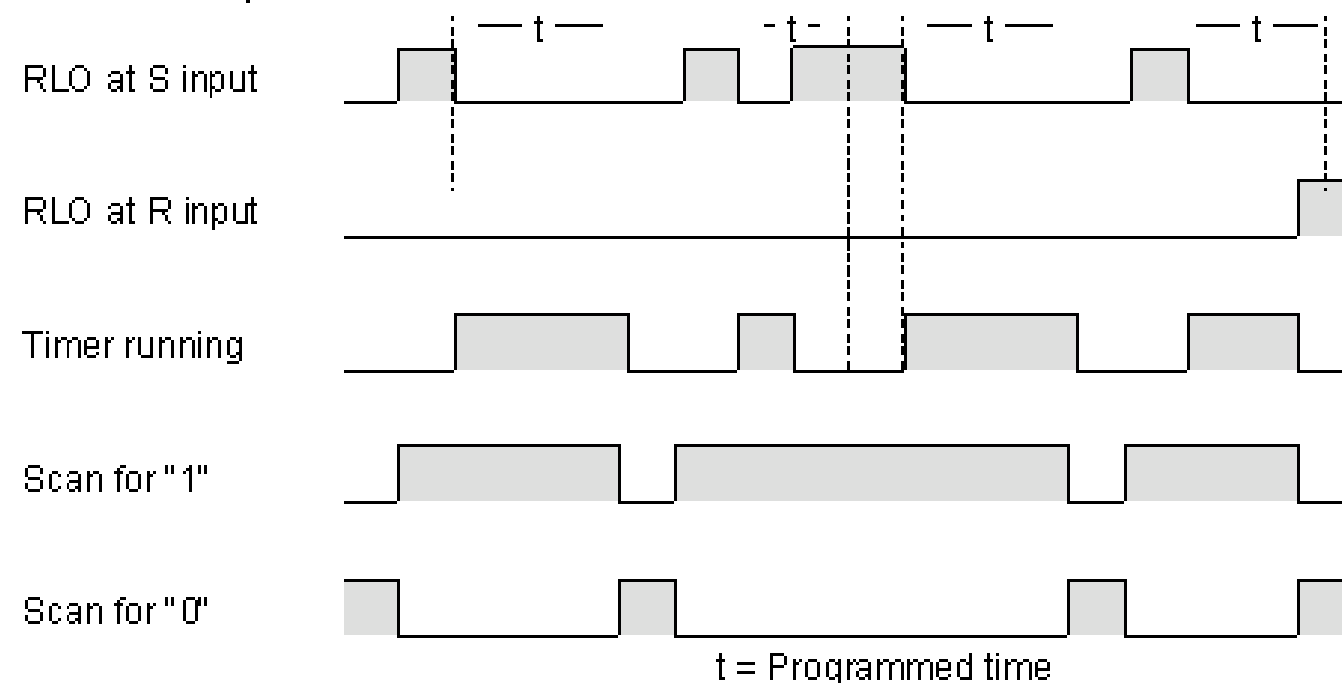
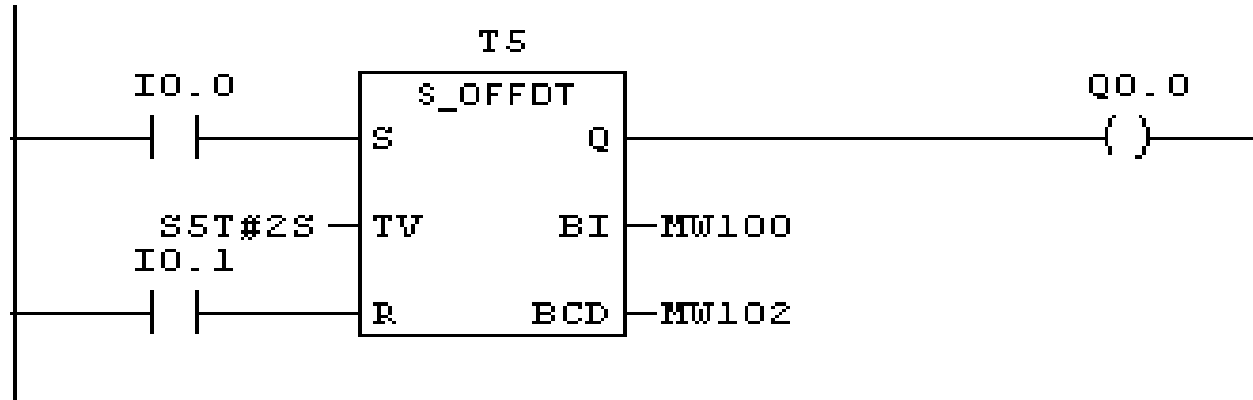
Khi I0.0 ON , Q0.0 =1 ,khi I0.0 OFF Timer bắt đầu chạy và Q0.0 chỉ tắt khi đủ thời gian và I0.0 vẫn OFF

Khi có tín hiệu Reset I0.1 thì tắt cả tín hiệu đều OFF



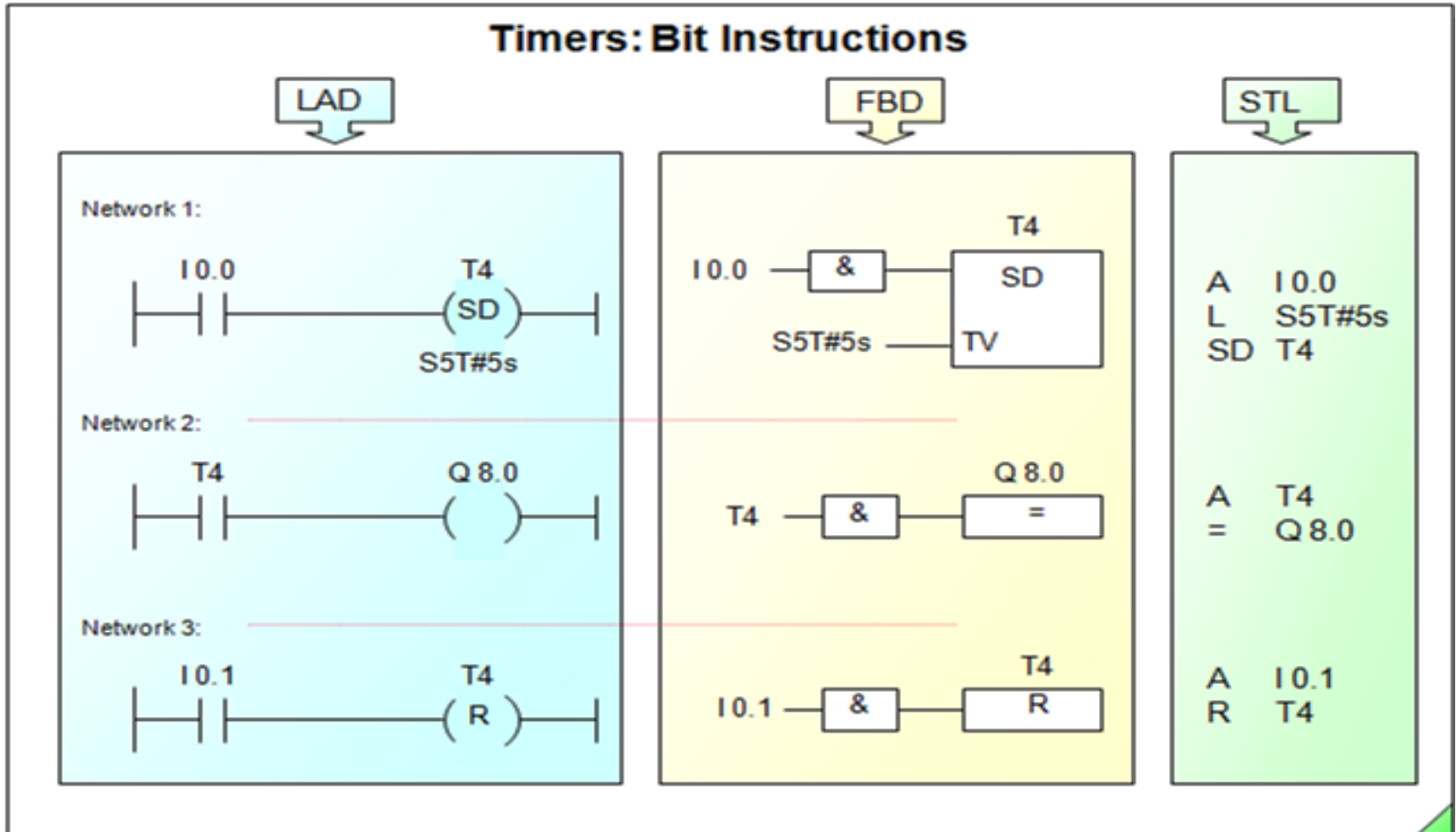
TẬP LỆNH S7300

Lệnh về Timer: Lệnh S_OFFDT



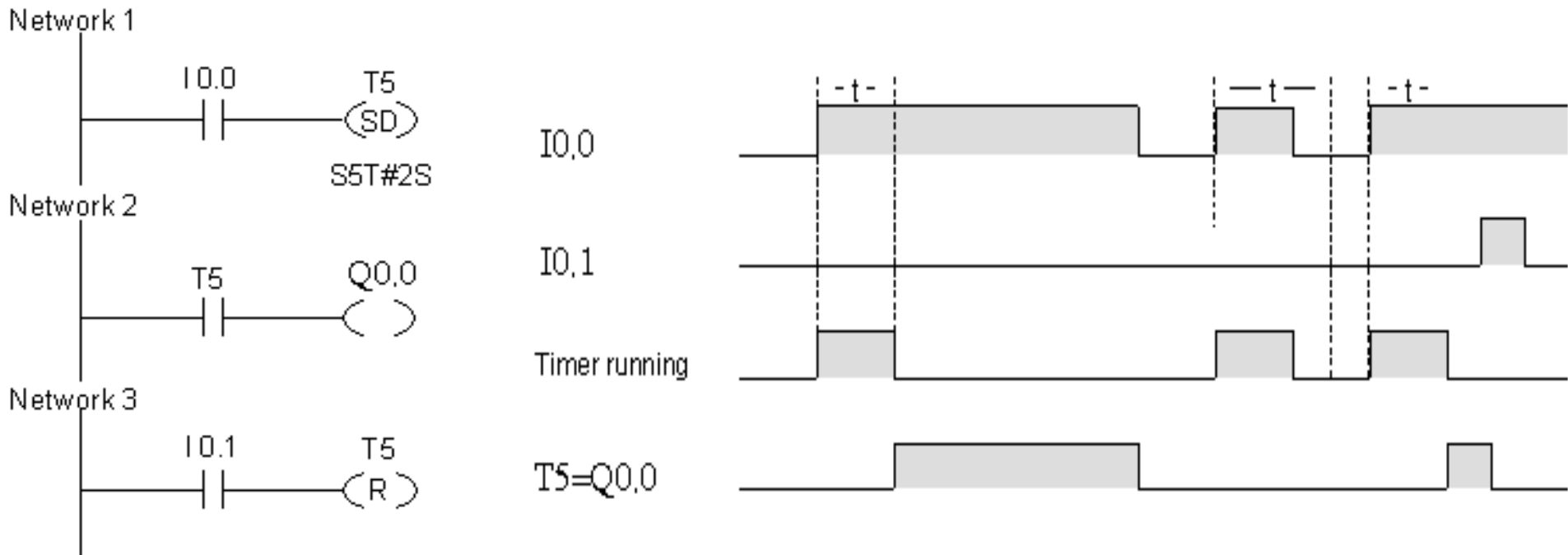
TẬP LỆNH S7300

Lệnh về Timer: Lệnh xử lý theo bit



TẬP LỆNH S7300

Lệnh về Timer: Lệnh xử lý theo bit



Trong VD trên, khi I0.0 ON, Timer T5 sẽ được kích hoạt. Đủ thời gian cài đặt là 2 s thì bit T5 tác động làm cho Q0.0 ON.

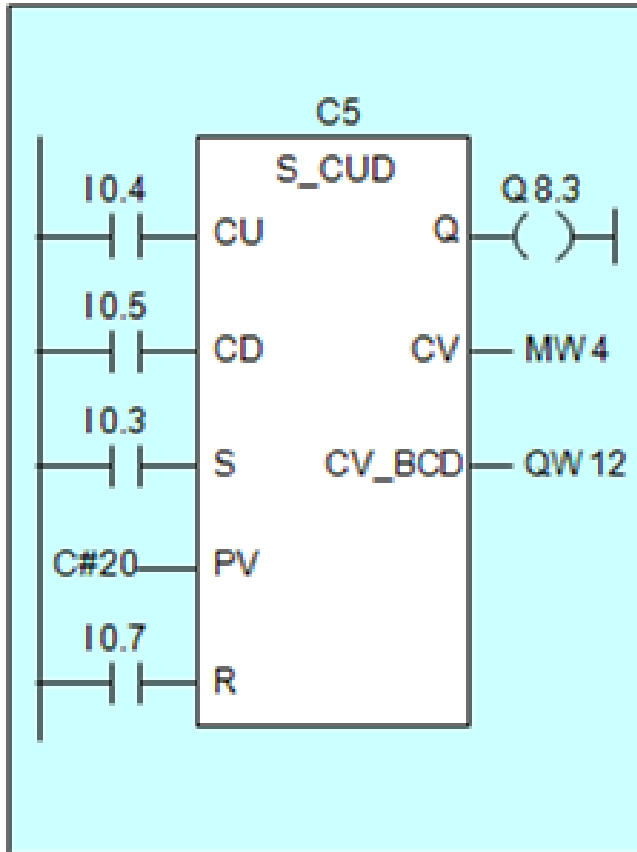
Khi ngõ vào I0.1 tác động thì Timer được reset. Giá trị hiện tại của Timer cũng như Bit T5 được Reset về 0.

TẬP LỆNH S7300

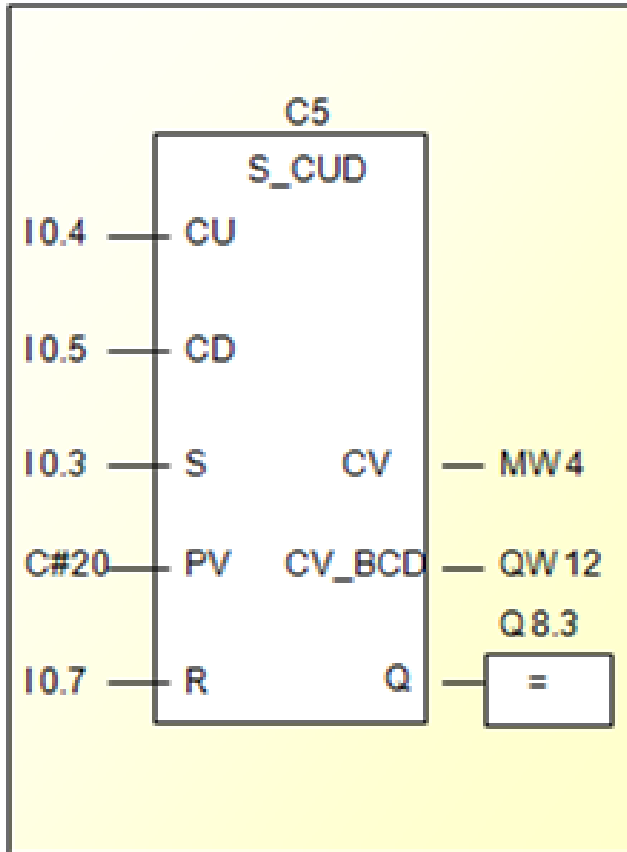
Counter: Lệnh đếm lên S_CU

S5 Counters in STEP 7

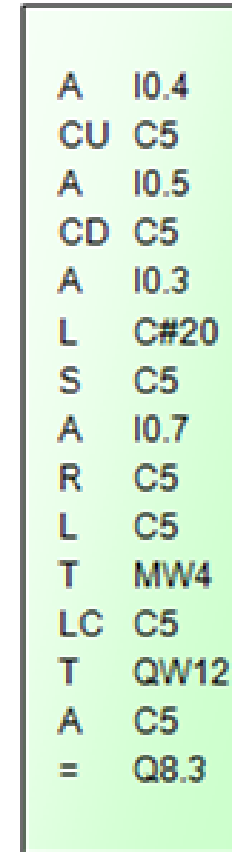
LAD



FBD



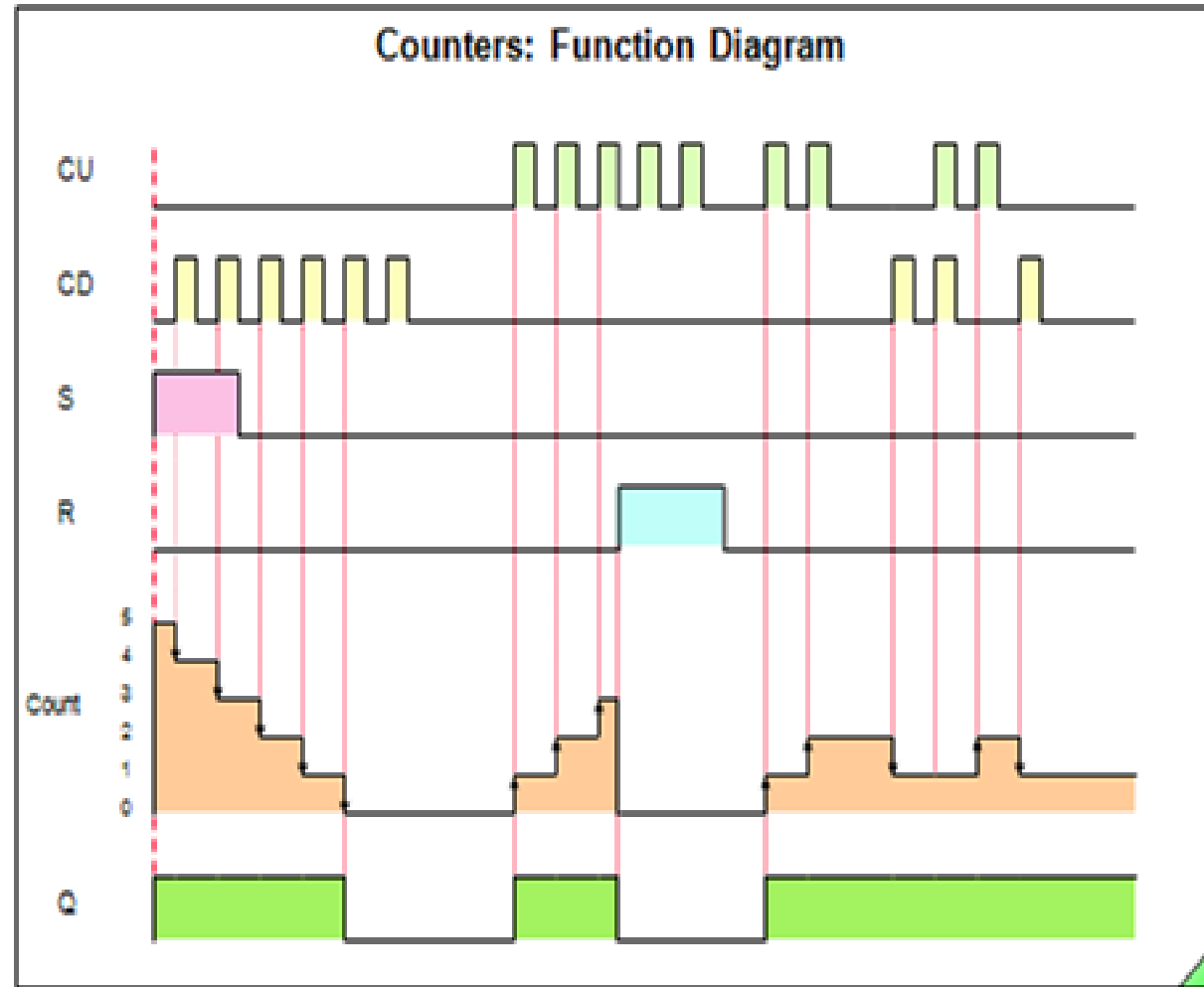
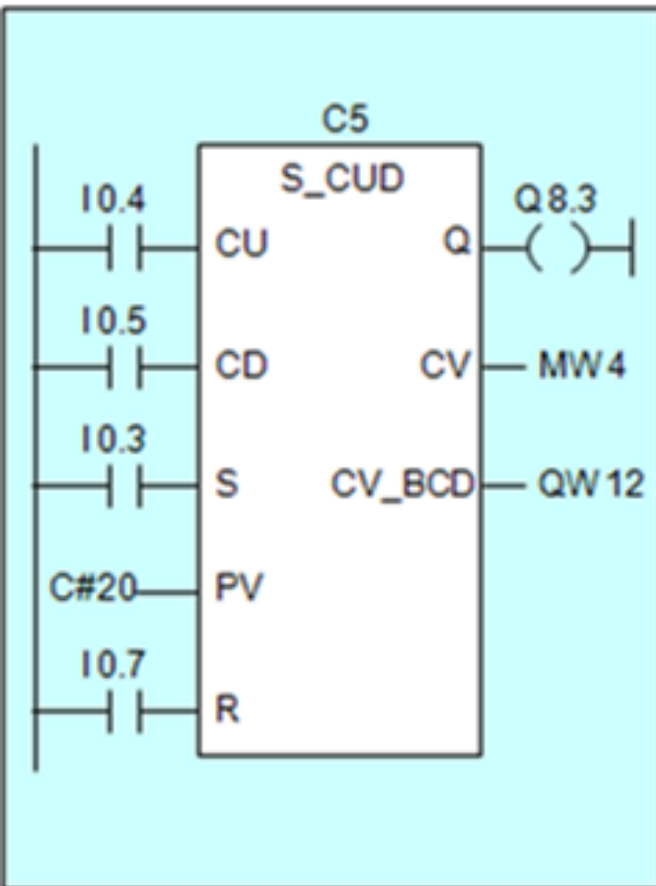
STL



TẬP LỆNH S7300

Counter: Lệnh đếm lên S_CU

LAD



TẬP LỆNH S7300

Counter: Lệnh xử lý theo bit

Counters: Bit Instructions

LAD

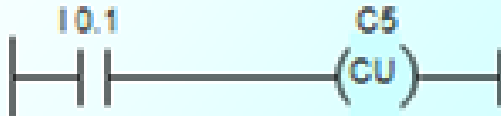
FBD

STL

Network 1:



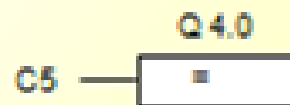
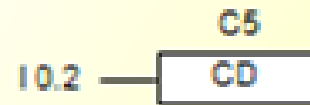
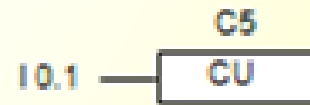
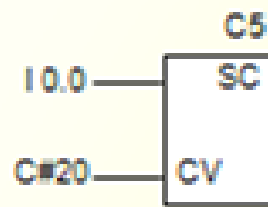
Network 2:



Network 3:



Network 4:



```
A I 0.0  
L C#20  
S C5
```

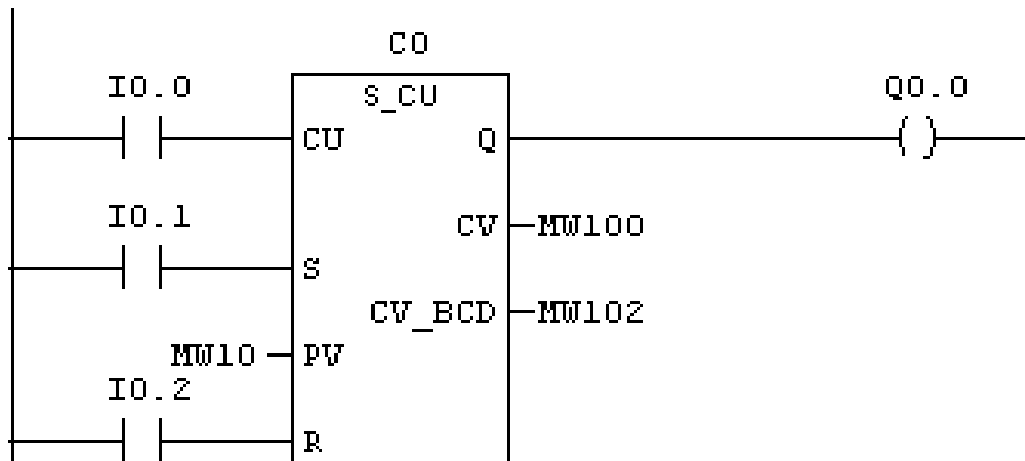
```
A I 0.1  
CU C5
```

```
A I 0.2  
CD C5
```

```
A C5  
= Q 4.0
```

TẬP LỆNH S7300

Counter: Lệnh đếm lên S CU



Counter: Lệnh đếm lên S_CU

Ngõ vào I0.1=1 : Đặt giá trị đếm PV cho bộ đếm

Khi I0.0 chuyển trạng thái từ 0 sang 1 , C0 đếm tăng lên 1

Khi I0.2 = 1 Counter bị Reset

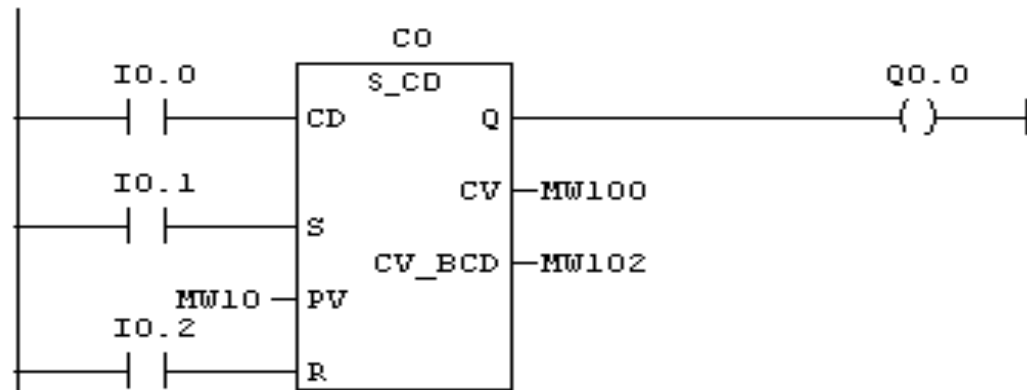
Ngõ ra Q0.0=1 khi giá trị đếm lớn hơn 0

Giá trị bộ đếm hiện thời nằm trong 2 ô nhớ MW100 và MW102 dưới dạng Integer và dạng BCD , giá trị này có tầm từ 0 – 999.

Ngõ ra Q0.0=1 khi giá trị đếm lớn hơn 0

TẬP LỆNH S7300

Counter: Lệnh đếm xuống S_CD



Counter: Lệnh đếm xuống S_CD

Ngõ vào I0.1=1 : Đưa giá trị đếm vào PV

Khi I0.0 chuyển trạng thái từ 1 sang 0 , C0 giảm đi 1

Khi I0.2 = 1 Counter bị Reset

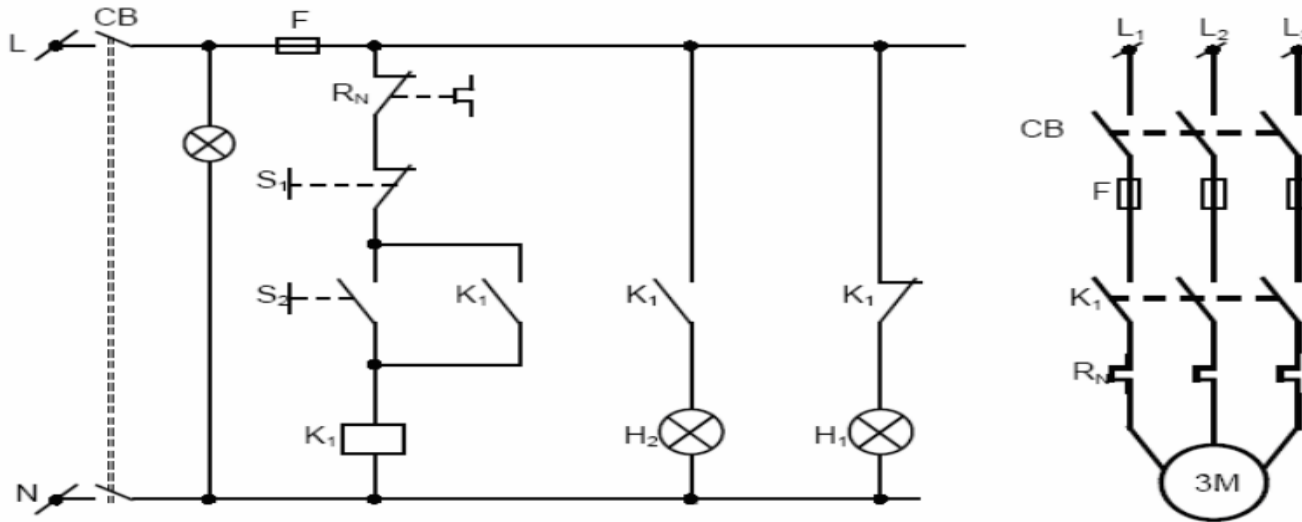
Ngõ ra Q0.0=1 khi giá trị đếm lớn hơn 0

Giá trị bộ đếm hiện thời nằm trong 2 ô nhớ MW100 và MW102 dưới dạng Integer và dạng BCD , giá trị này có tầm từ 0 – 999.

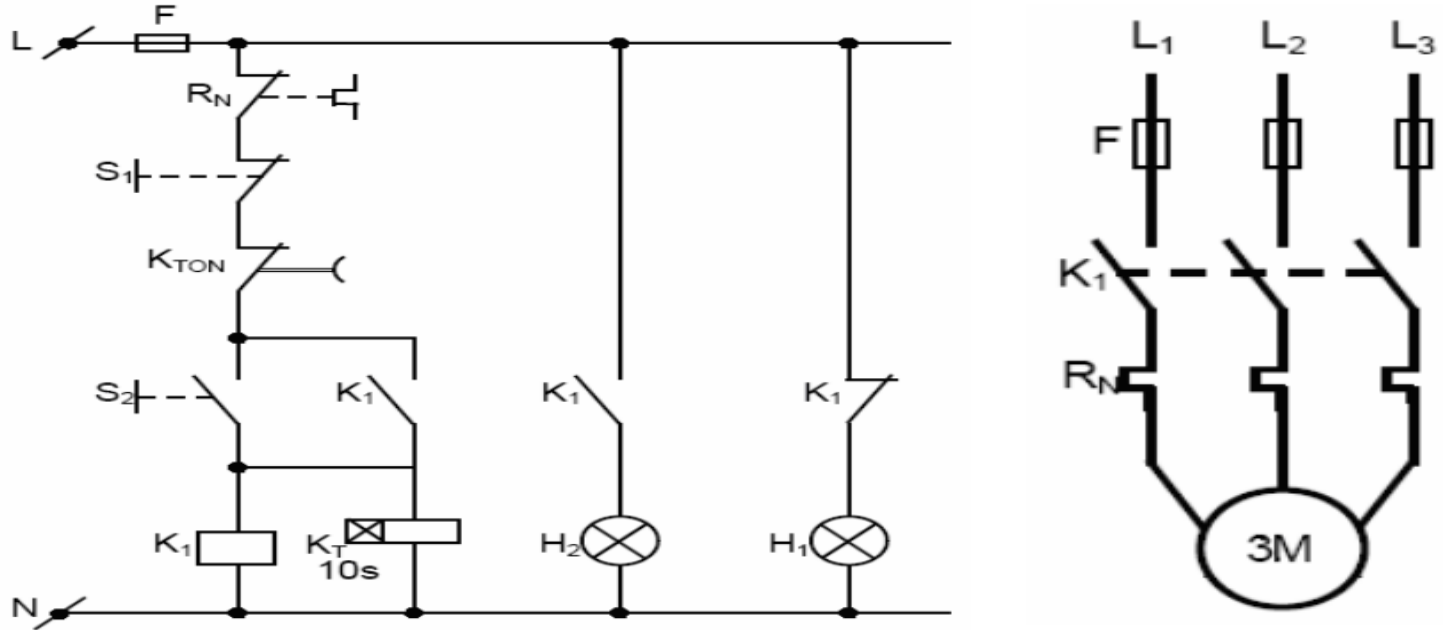
Ngõ ra Q0.0=1 khi giá trị đếm lớn hơn 0

THỰC HÀNH TẬP LỆNH S7300

EX9

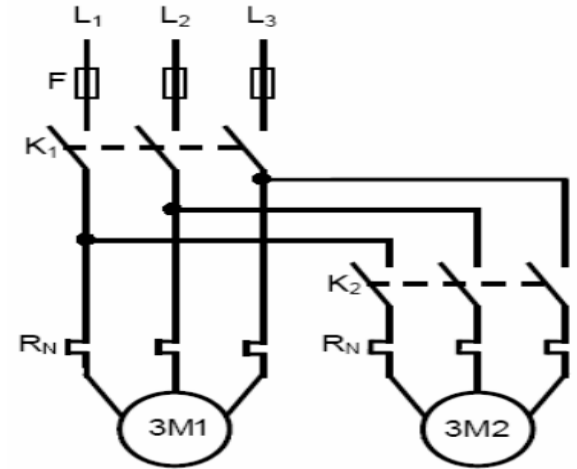
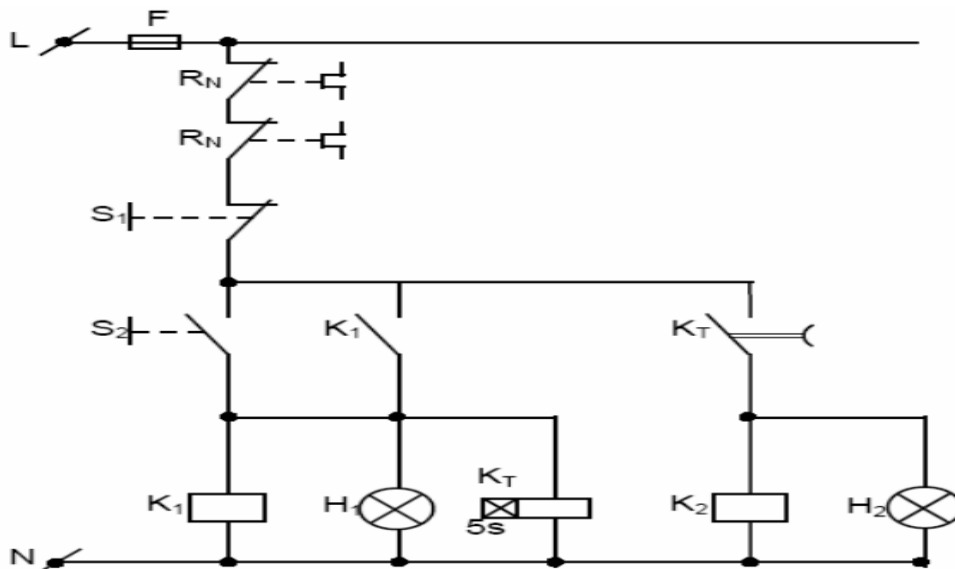


EX10

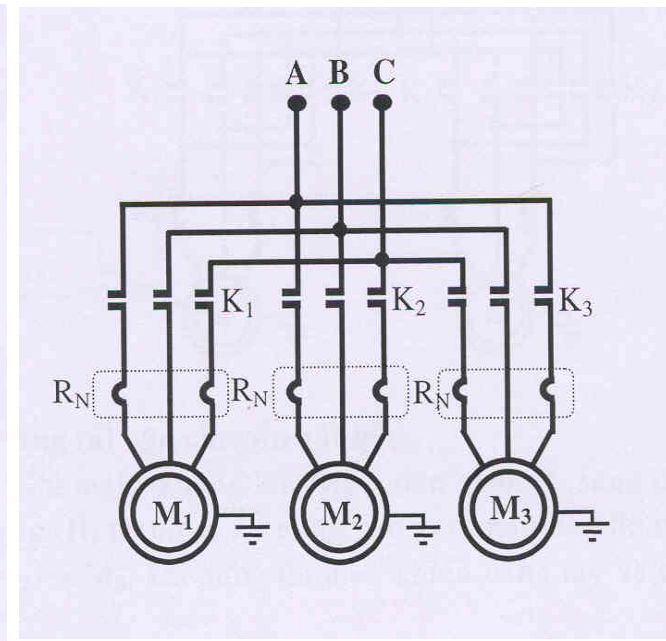
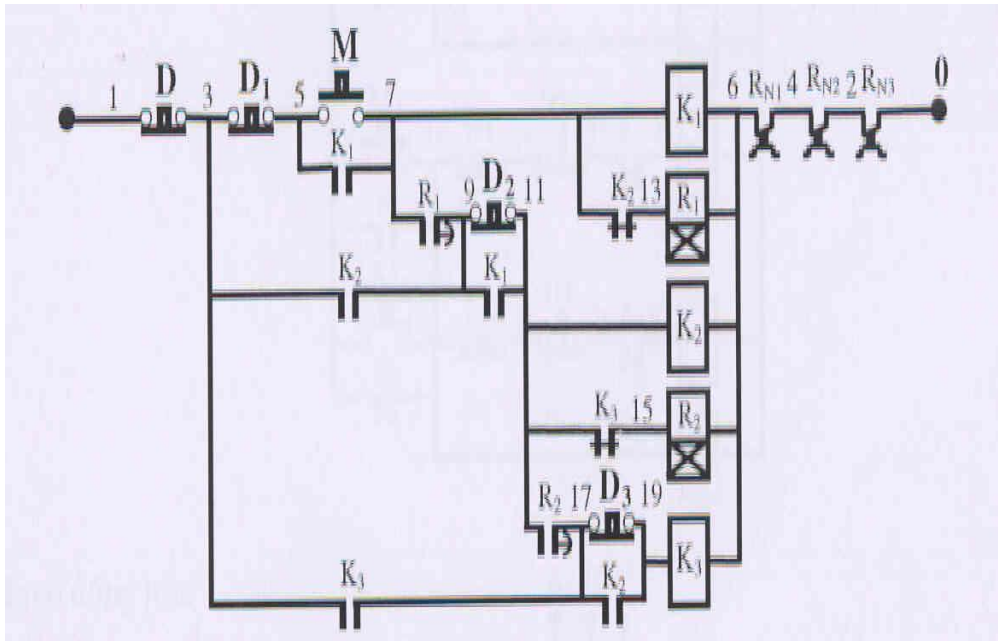


THỰC HÀNH TẬP LỆNH S7300

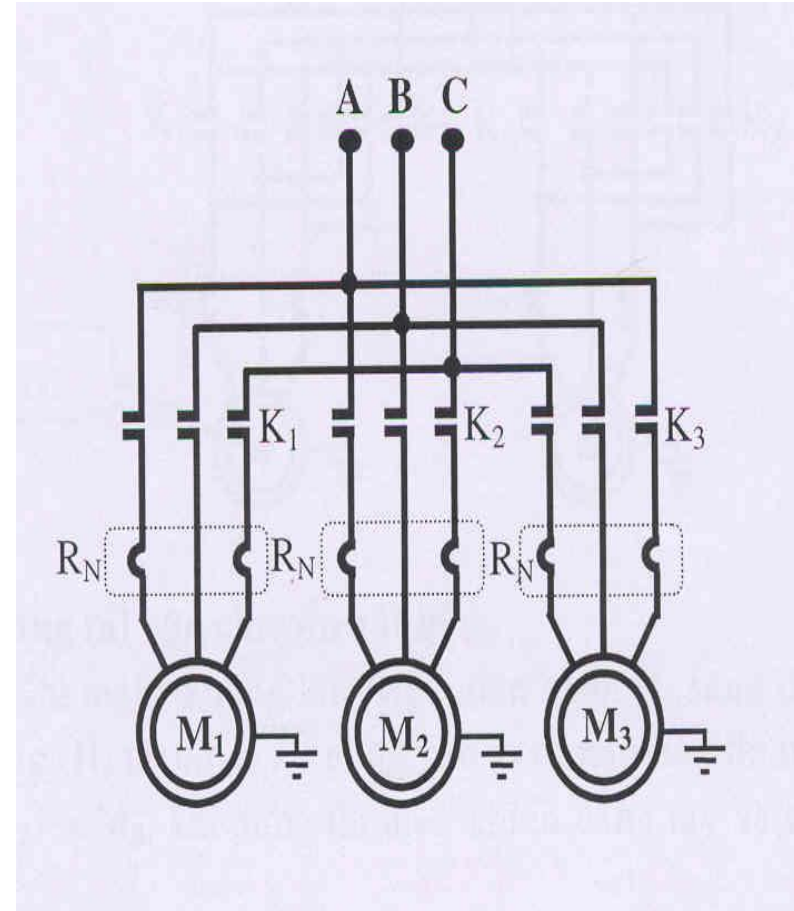
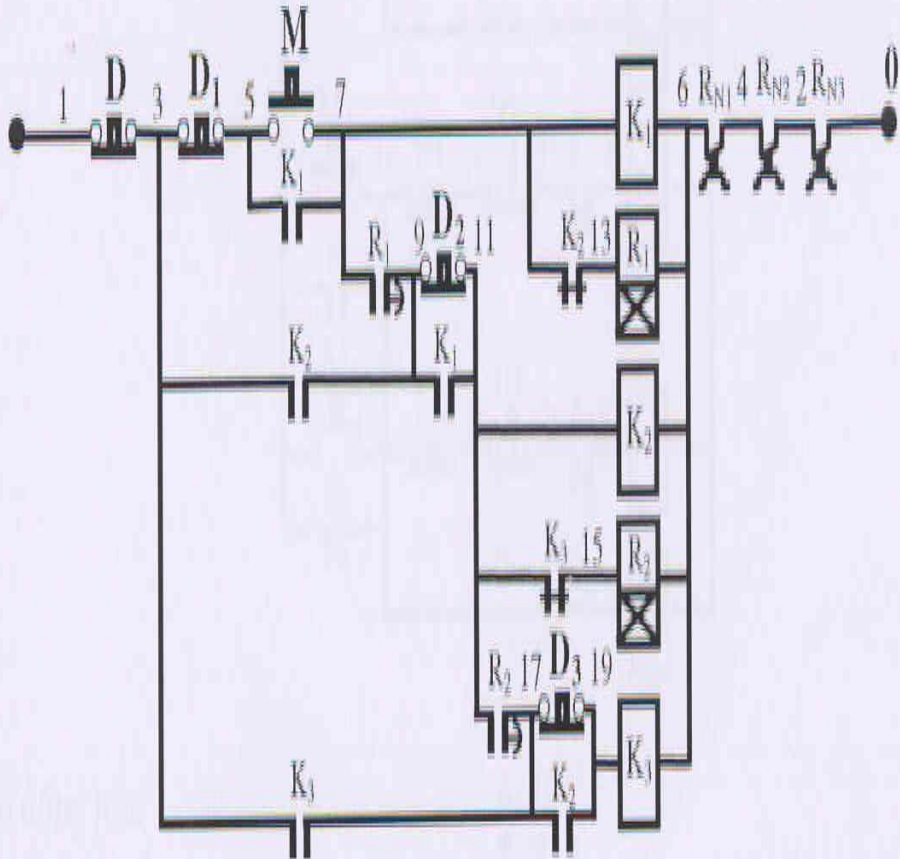
EX11



EX12



THỰC HÀNH TẬP LỆNH S7300



THỰC HÀNH TẬP LỆNH S7300

EX13: Một động cơ AC 3 pha được khởi động theo kiểu sao/tam giác. Khi nhấn Start động cơ chạy ở chế độ sao, sau thời gian 10 giây, động cơ chuyển sang chế độ tam giác. Khi nhấn Stop hoặc quá nhiệt thì động cơ ngừng ngay.

Sử dụng PLC để điều khiển hoạt động của động cơ này.

Vẽ sơ đồ kết nối và viết chương trình điều khiển

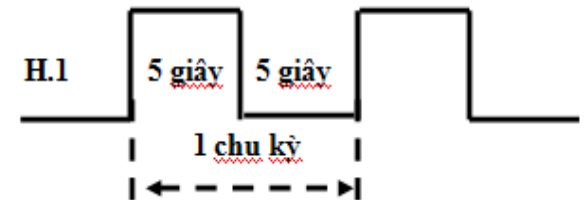
EX14: Một động cơ DC có điện áp làm việc 12V, dòng làm việc 3A, 3 nút nhấn Forward, Revert, Stop được sử dụng để điều khiển động cơ hoạt động theo yêu cầu.

Nhấn Forward động cơ quay thuận như H.1, chạy 5 chu kỳ rồi dừng.

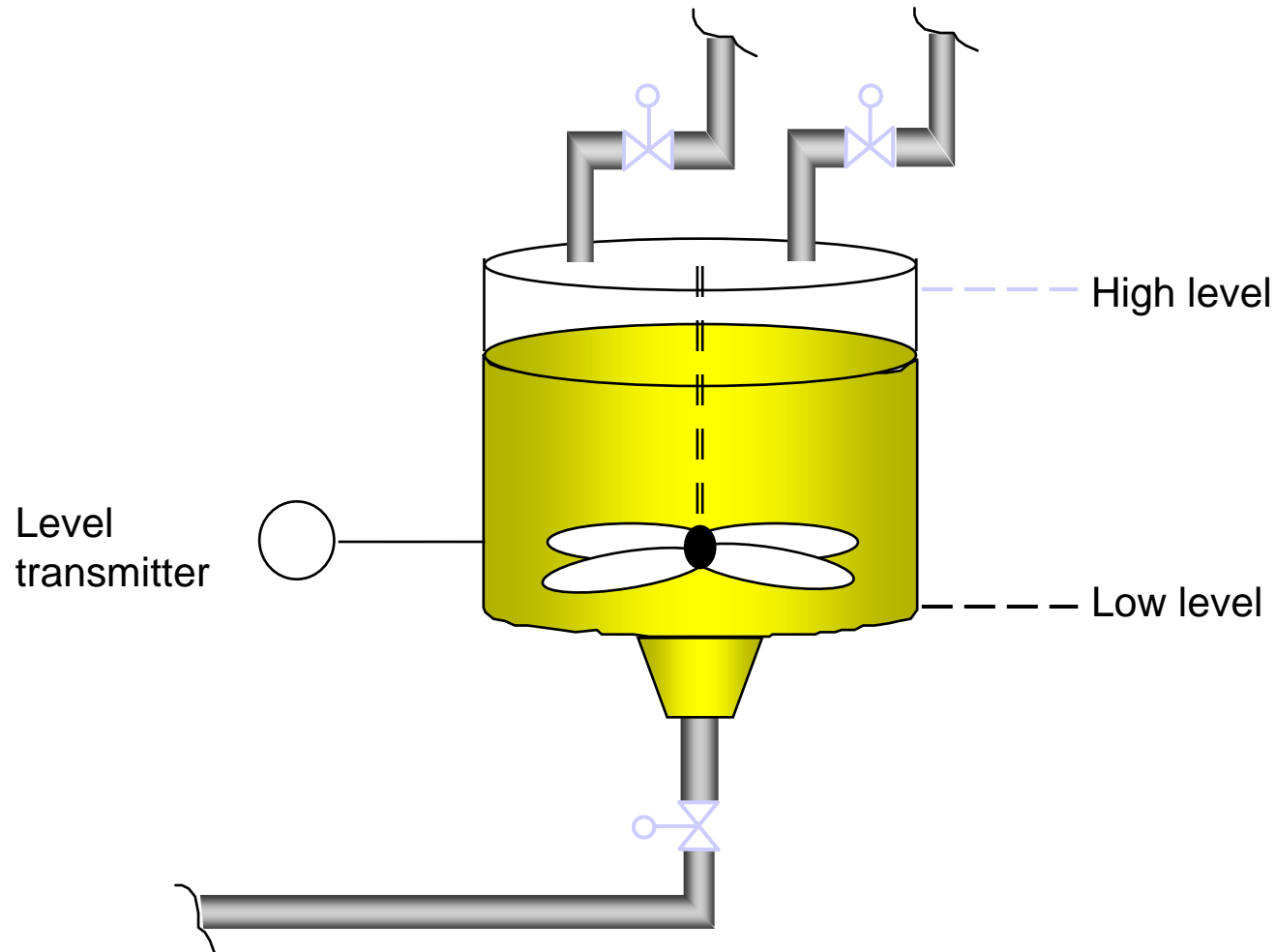
Nhấn Revert động cơ quay ngược như H.1, chạy 20 chu kỳ rồi dừng.

Nhấn Stop động cơ dừng ngay.

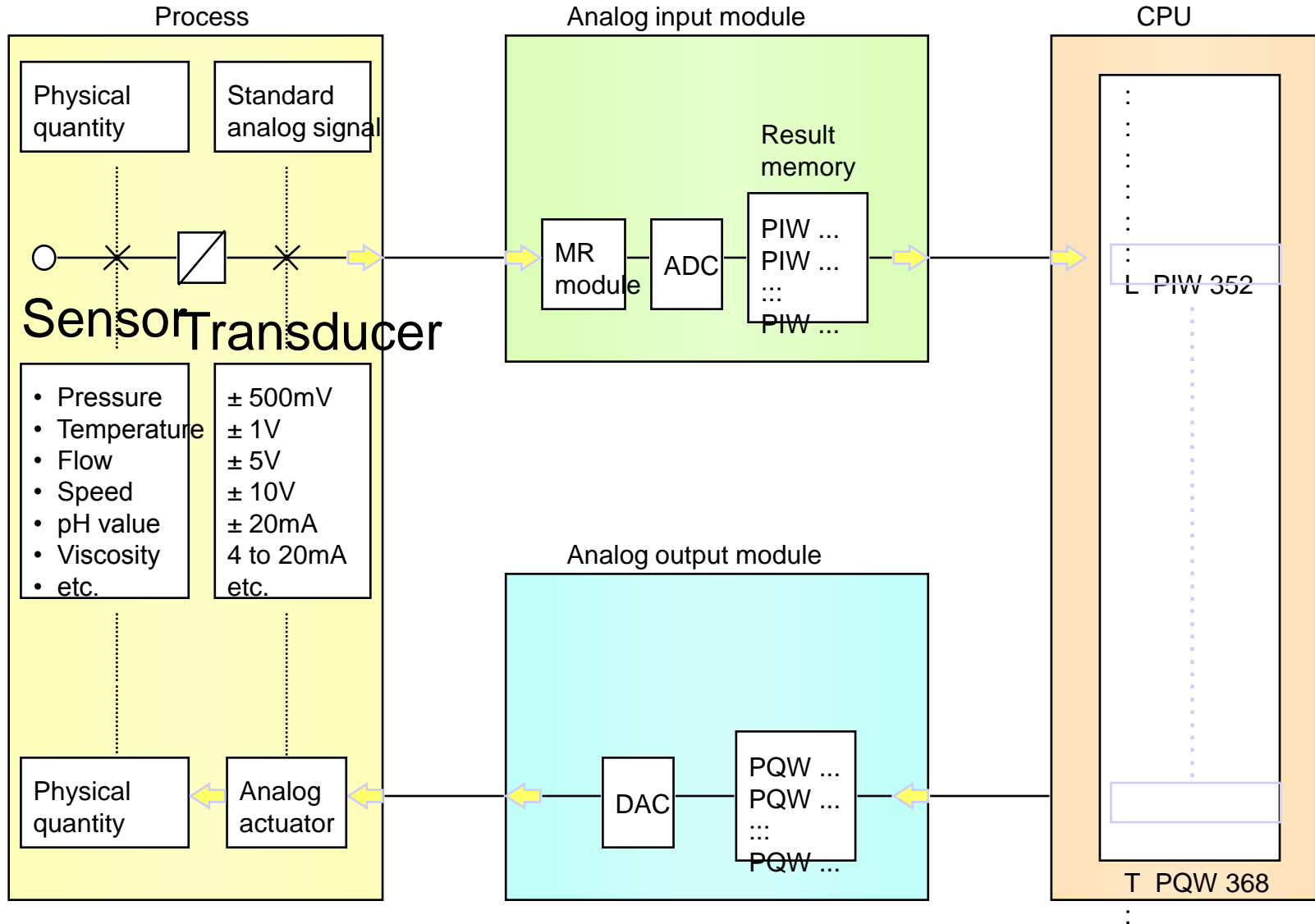
Vẽ sơ đồ kết nối và viết chương trình điều khiển



XỬ LÝ TÍN HIỆU ANALOG

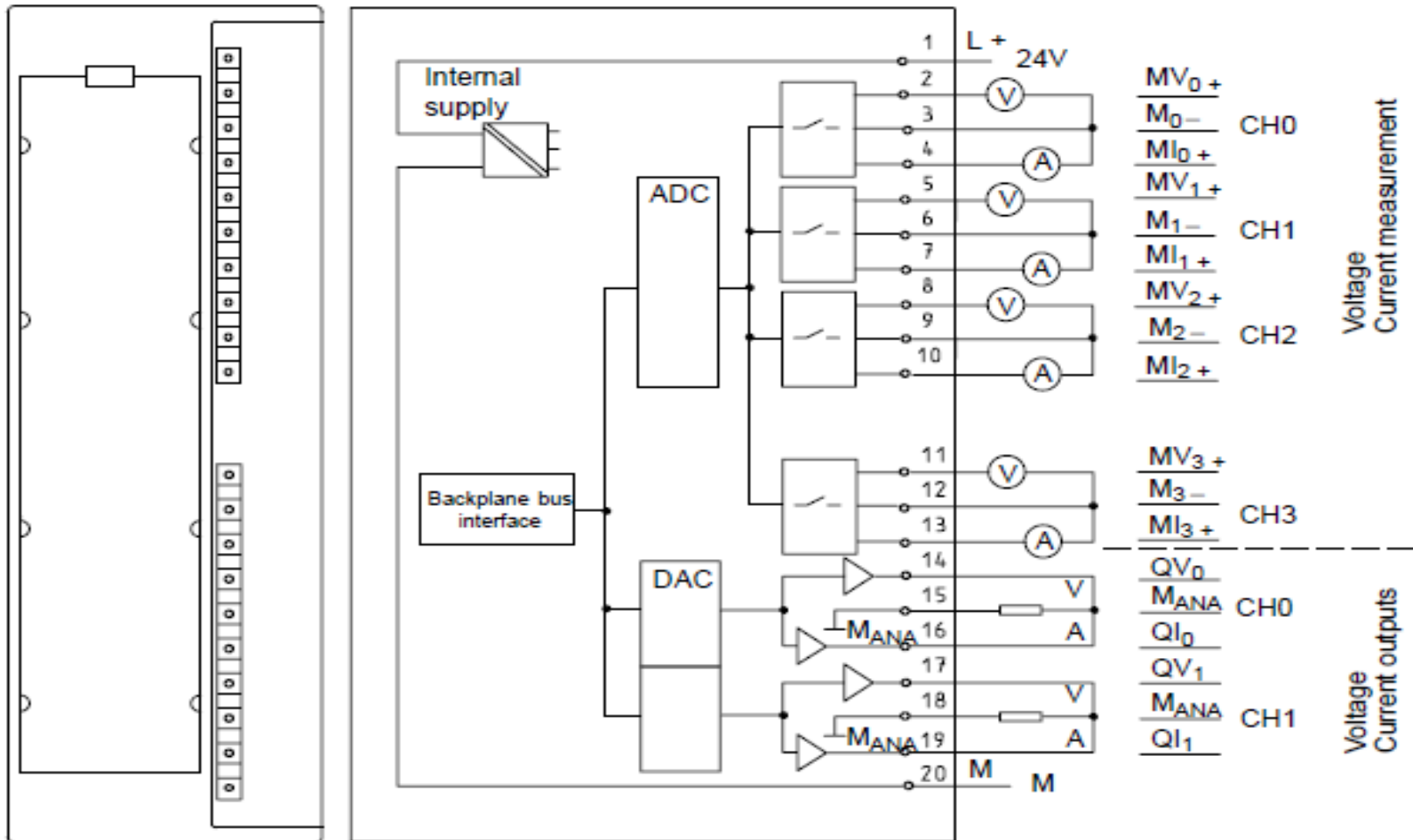


Xử lý tín hiệu Analog



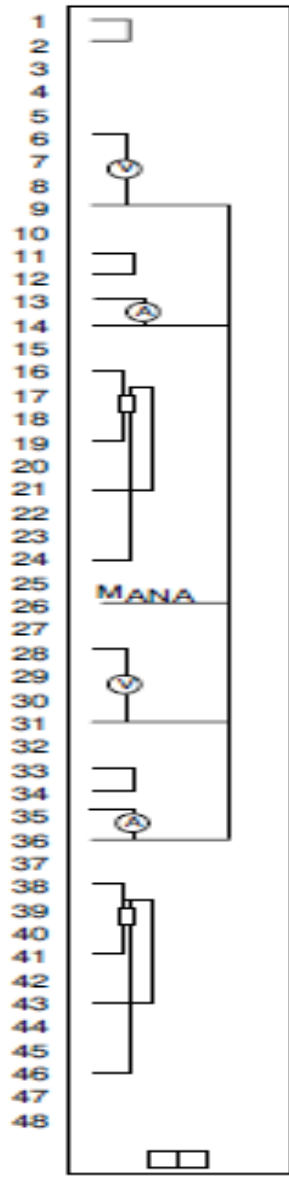
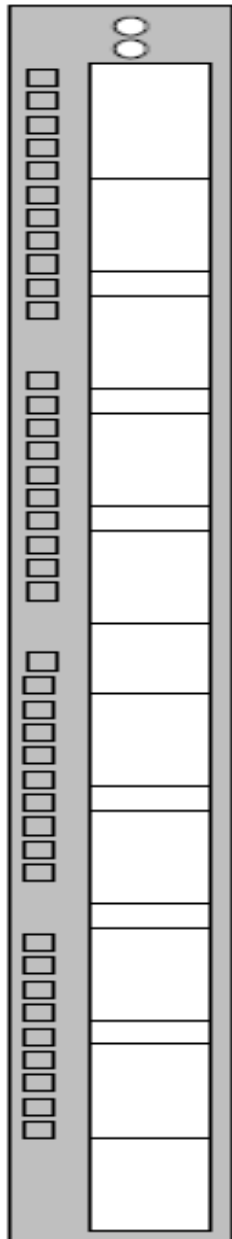
XỬ LÝ TÍN HIỆU ANALOG

Kết nối tín hiệu áp và dòng với module analog



Module View and Block Diagram of the Analog Input/Output Module SM 334;
AI 4/AO 2 × 8/8 bits

Kết nối áp, dòng và RTD với module analog



Voltage measurement			Current measurement			Resistance measurement		
MV0+	CH0	Word 0	MV0+	CH0		M0+		
M0-			M10+			M0-		
MV1+	CH1	Word 2	MV1+	CH1		IC0+	CH0	Word 0
M1-			M11+			IC0-		
MV2+	CH2	Word 4	MV2+	CH2		M1+		
M2-			M12+			M1-		
MV3+	CH3	Word 6	MV3+	CH3		IC1+	CH2	Word 4
M3-			M13+			IC1-		
MANA			M3-					
MV4+	CH4	Word 8	MV4+	CH4		M2+		
M4-			M14+			M2-		
MV5+	CH5	Word 10	MV5+	CH5		IC2+	CH4	Word 8
M5-			M15+			IC2-		
MV6+	CH6	Word 12	MV6+	CH6		M3+		
M6-			M16+			M3-		
MV7+	CH7	Word 14	MV7+	CH7		IC3+	CH6	Word 12
M7-			M17+			IC3-		
			M7-					

Terminal Assignment Diagram of the SM 431; AI 8 x 13 Bit

XỬ LÝ TÍN HIỆU ANALOG

Cấu hình để chọn tín hiệu cho các kênh ngõ vào module analog

HW Config - [CPU414_2DP_66 (Configuration) -- SIMATIC_E_MULTI_STATION]

Station Edit Insert PLC View Options Window Help

(0) CR18/2

1	PS 407 4A
2	CPU 414-2 DP
X2	DP
X1	MPI/DP
3	CP 443-1
4	DI32xDC 24V
5	DO32xDC24V/0.5A
6	AI8x13Bit
7	AO8x13Bit
8	
9	
10	
11	
12	
13	

Properties - AI8x13Bit - (R0/S6)

General Address Inputs

Input: 0 1 2 3

Measuring

Measuring Type:	R-4L	---	2DMU	E
Measuring Range:	600 ohm	---	4..20 mA	1.5 V
Interference frequency	50 Hz	---	50 Hz	50 Hz

OK Cancel Help

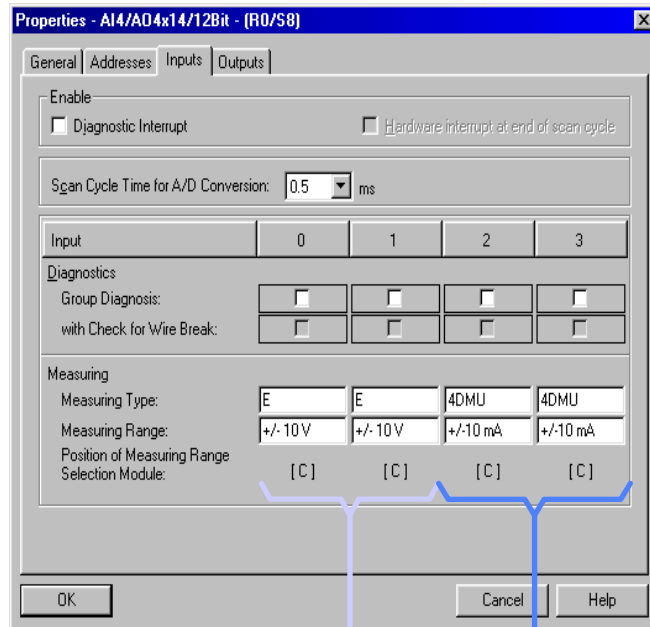
(0) CR18/2

Slot	Module	Order number	Fi...	M...	I addr...	Q addr...
1	PS 407 4A	6ES7 407-0DA00-0AA0				
2	CPU 414-2 DP	6ES7 414-2XG04-0AB0	V4.0	2		
X2	DP				8191*	
X1	MPI/DP			2	8190*	
3	CP 443-1	6GK7 443-1EX11-0XE0	V1.1		8189*	
4	DI32xDC 24V	6ES7 421-1BL00-0AA0			0...3	
5	DO32xDC24V/0.5A	6ES7 422-1BL00-0AA0				0...3
6	AI8x13Bit	6ES7 431-1KF00-0AB0			512...527	
7	AO8x13Bit	6ES7 432-1HF00-0AB0				512...527

XỬ LÝ TÍN HIỆU ANALOG

Cấu hình để chọn tín hiệu cho các kênh ngõ vào module analog

SM335 (Inputs)



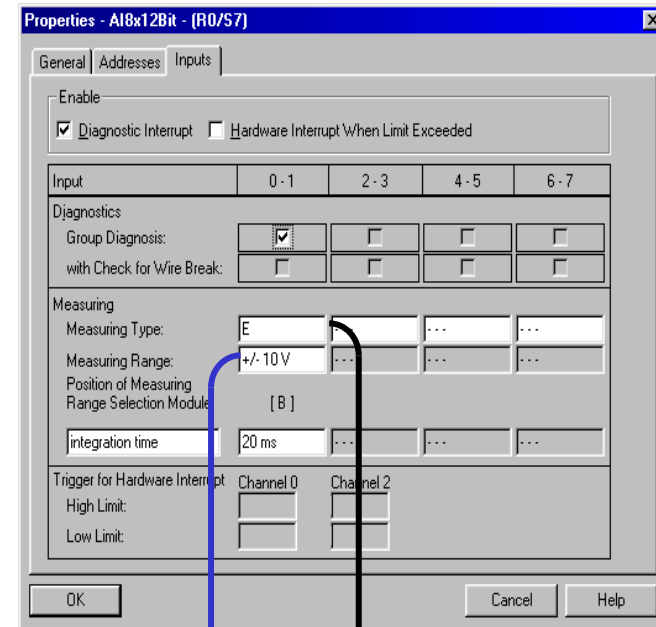
- +/- 1 V
- +/- 2.5 V
- 0..10 V
- +/- 10 V**
- 0..2 V

deactivated
E voltage

- +/- 10 mA
- 0..20 mA
- 4..20 mA**

deactivated
E voltage
4DMU current (4-wire transmitter)

SM331

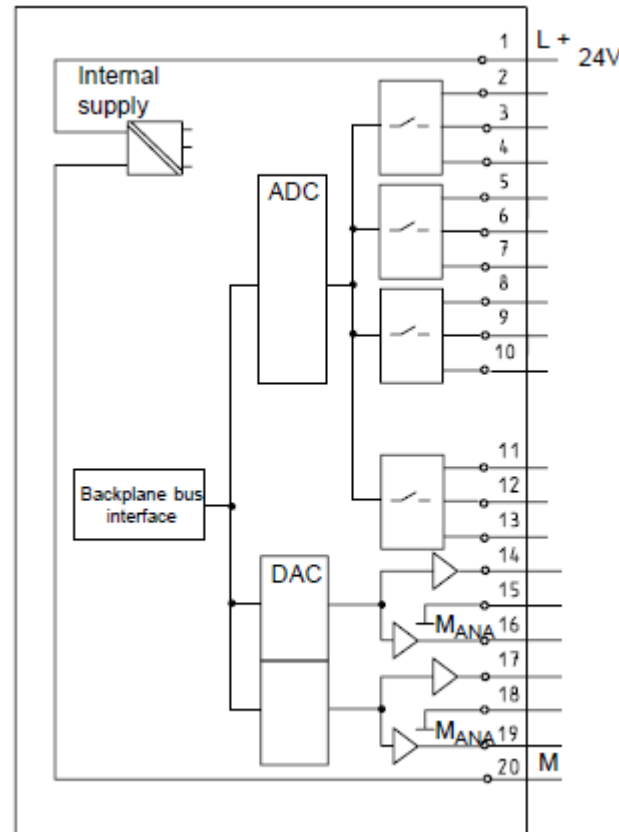
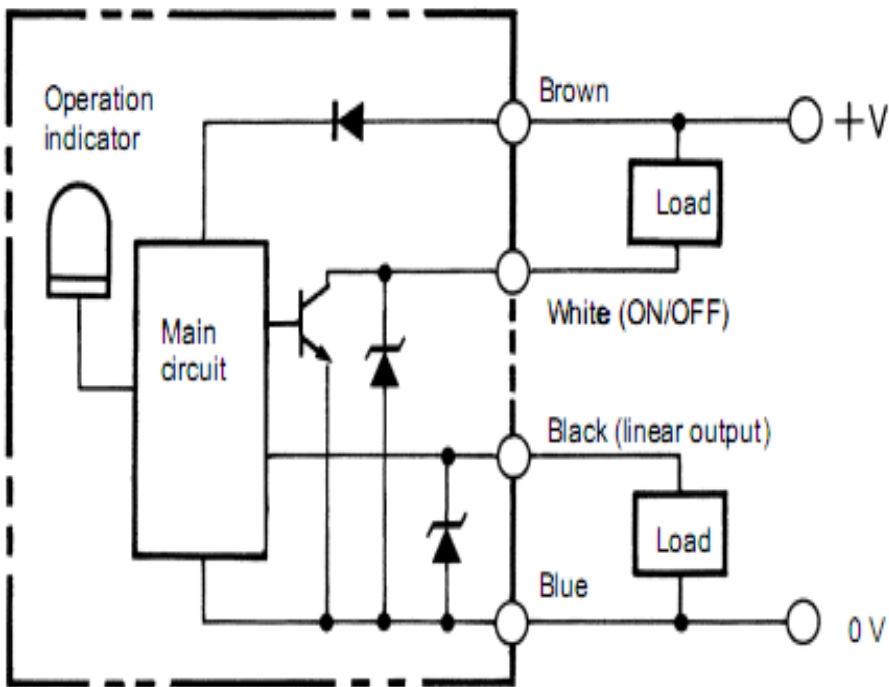


- +/- 80 mV
- +/- 250 mV
- +/- 500 mV
- +/- 1 V
- +/- 2.5 V
- +/- 5 V
- 1..5 V
- +/- 10 V**

deactivated
E voltage
4DMU current (4-wire transmitter)
2DMU current (2-wire transmitter)
R-4L resistor (4-conductor terminal)
RT resistor (thermal, lin.)
TC-I thermocouple (int. comp.)
TC-E thermocouple (ext. comp.)
TC-IL thermocouple (int. comp. linear.)
TC-EL thermocouple (ext. comp. linear.)

XỬ LÝ TÍN HIỆU ANALOG

EX15: Kết nối cảm biến có ngõ ra điện áp với module ngõ vào analog

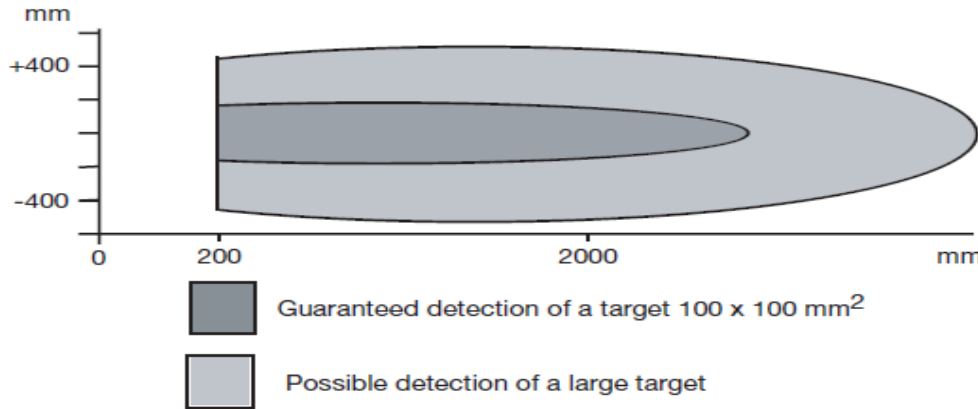


Pressure range		ON/OFF output		Linear output
		NPN open collector	PNP open collector	
Positive pressure	0 to 1 MPa	E8EB-10C	E8EB-10B	1 to 5 V
Positive pressure	0 to 100 kPa	E8EB-01C	E8EB-01B	
Negative pressure	0 to -100 kPa	E8EB-N0C2B	E8EB-N0B2B	

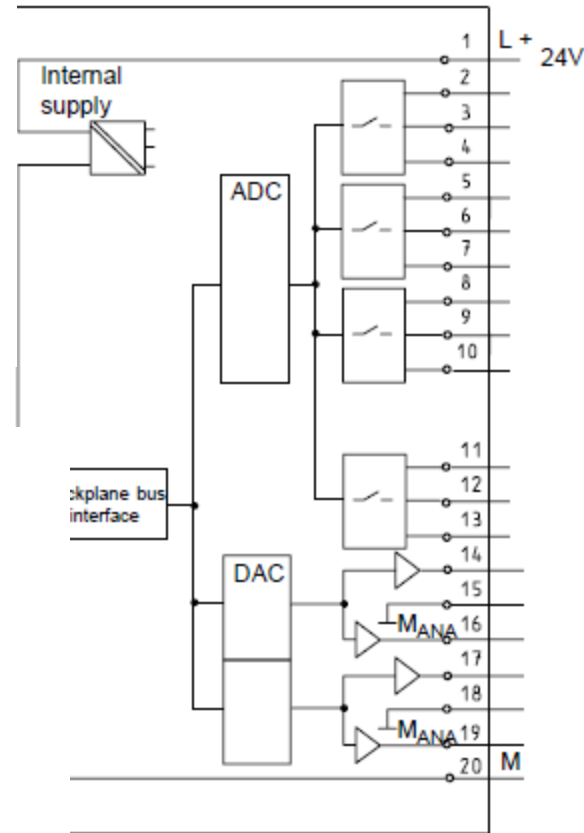
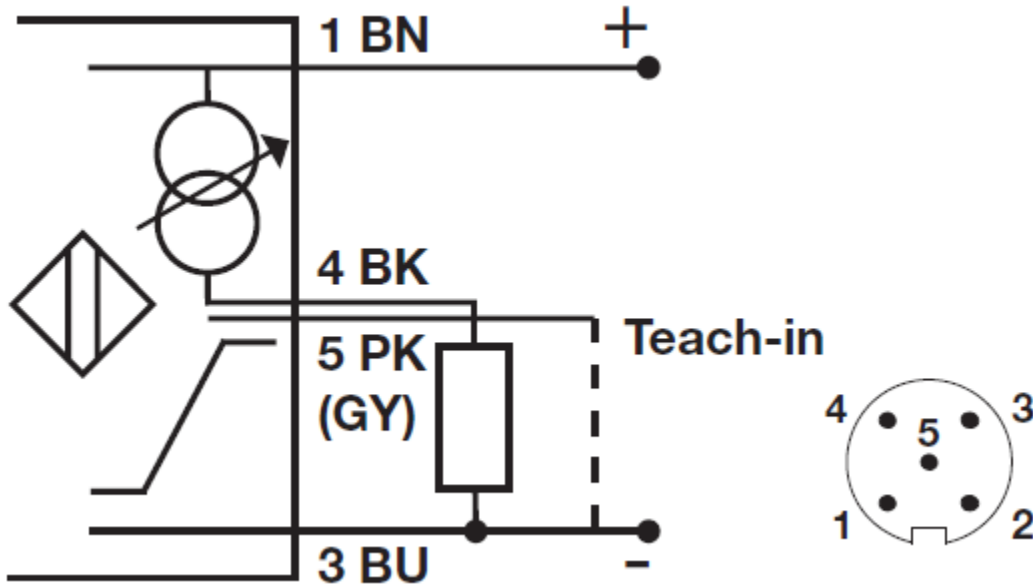
XỬ LÝ TÍN HIỆU ANALOG

Kết nối cảm biến có ngõ ra dòng điện với module ngõ vào analog

UA18CLD20

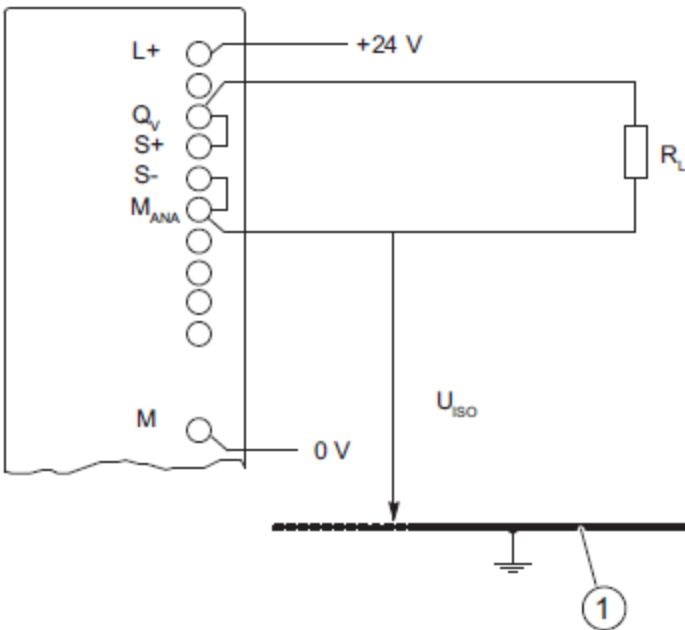


200-2000 mm 4-20 mA UA18CLD20AGTR

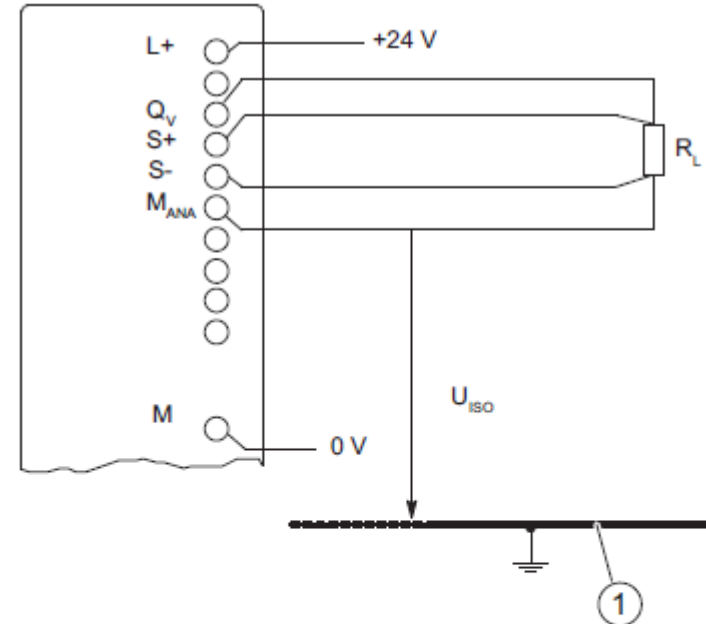


XỬ LÝ TÍN HIỆU ANALOG

Kết nối tải với điện áp ngõ ra của module analog



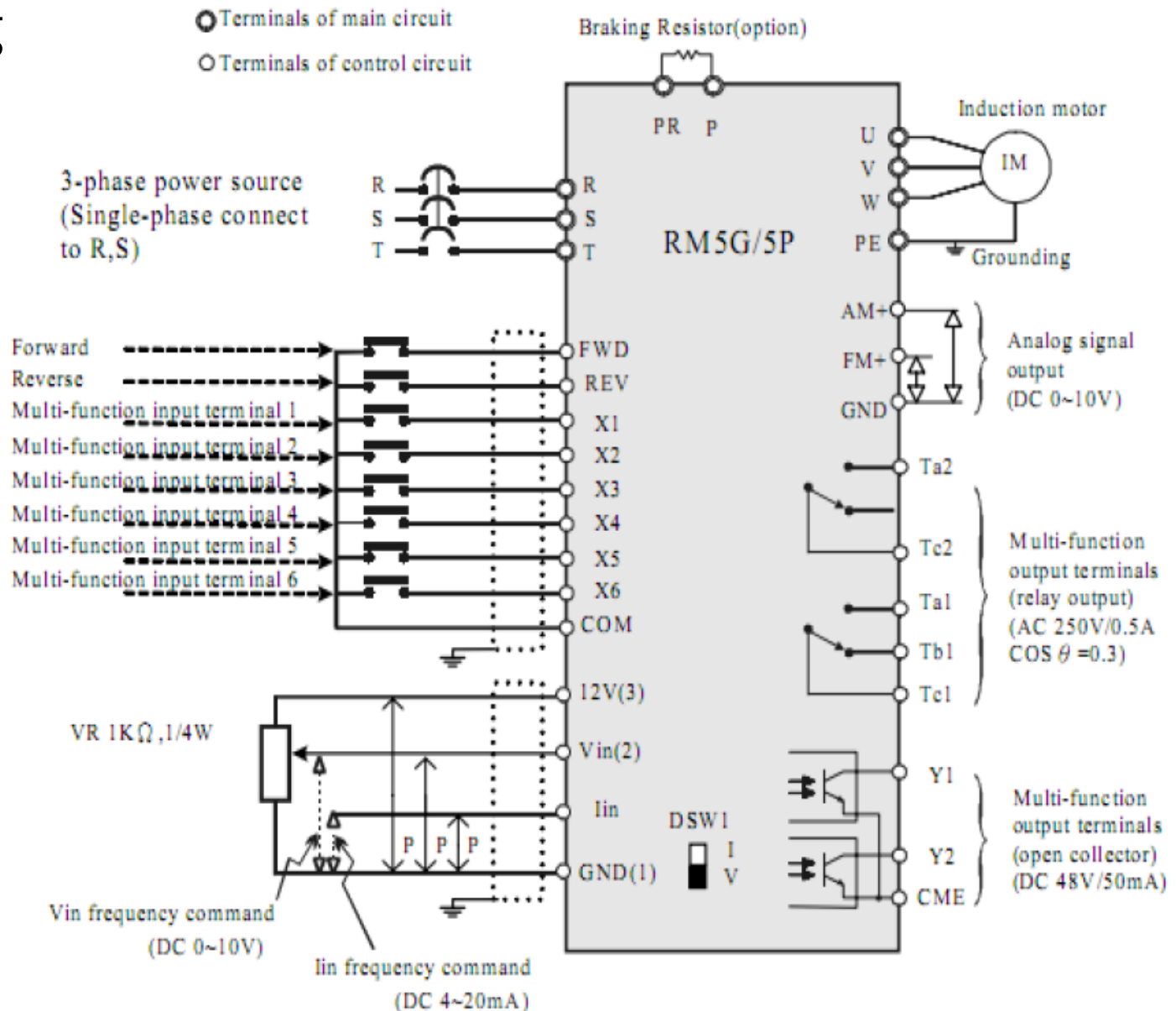
- L +: Terminal for 24 VDC supply voltage
- QV: Analog output voltage
- S +: Sensing line (positive)
- S -: Sensing line (negative)
- MANA: Reference potential of the analog circuit
- M: Ground
- Uiso: Potential difference between MANA and chassis ground
- (1) Chassis ground



- L +: Terminal for 24 VDC supply voltage
- QV: Analog output voltage
- S +: Sensing line (positive)
- S -: Sensing line (negative)
- MANA: Reference potential of the analog circuit
- M: Ground
- Uiso: Potential difference between MANA and chassis ground
- (1) Chassis ground

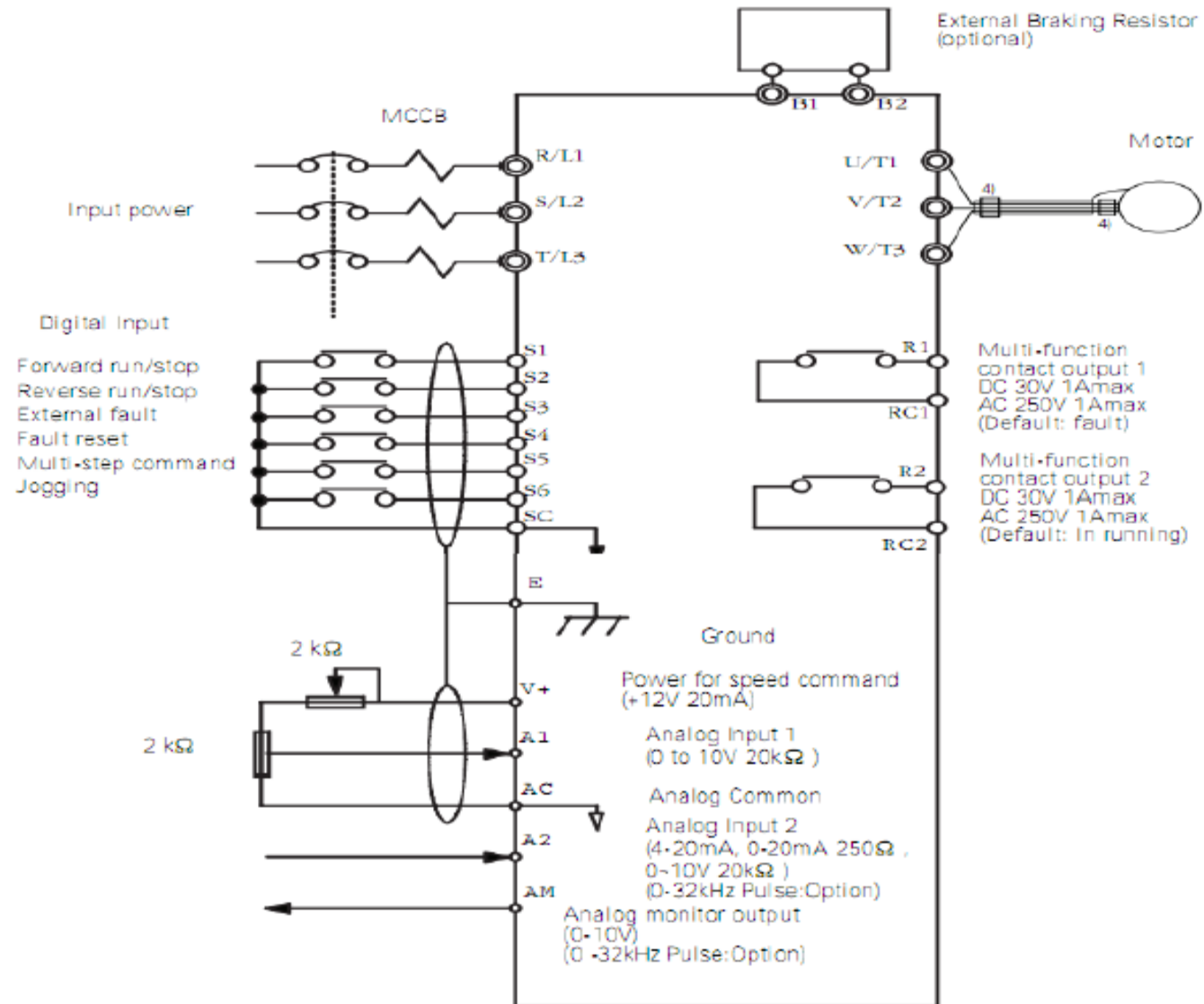
XỬ LÝ TÍN HIỆU ANALOG

EX16: Kết nối tải với điện áp và dòng điện ngõ ra của module analog



XỬ LÝ TÍN HIỆU ANALOG

EX16: Kết nối tải với điện áp và dòng điện ngõ ra của module analog



Connection diagram (200V/400V class 3-phase)

Biểu diễn giá trị của module analog và độ phân giải

Bit no.		min. units		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Bit value		Dec.	Hex.	VZ	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
Resolution in bits + sign	8	128	80	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	0	0	0	0
	9	64	40	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	0	0	0
	10	32	20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	0	0
	11	16	10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	0	0
	12	8	8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	0
	13	4	4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0
	14	2	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0
	15	1	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

* = 0 or 1

Biểu diễn giá trị của module Analog ngõ vào cho những tầm đo khác nhau

Range	Voltage such as:		Current such as:		Resistance such as:		Temperature such as Pt100	
	Meas.range	Units	Meas.range	Units	Meas.range	Units	Meas.range	Units
	± 10V		4 to 20mA		0...300Ohm		-200...+850°C	
Overflow	>= 11.759	32767	>= 22.815	32767	>=352.778	32767	>= 1000.1	32767
Overrange	11.7589 ⋮ 10.0004	32511 ⋮ 27649	22.810 ⋮ 20.0005	32511 ⋮ 27649	352.767 ⋮ 300.011	32511 ⋮ 27649	1000.0 ⋮ 850.1	10000 ⋮ 8501
Rated range	10.00 7.50 ⋮ -7.5 -10.00	27648 20736 ⋮ -20736 -27648	20.000 16.000 ⋮ 4.000	27648 20736 ⋮ 0	300.000 225.000 ⋮ 0.000	27648 20736 ⋮ 0	850.0 ⋮ -200.0	8500 ⋮ -2000
Underrange	- 10.0004 ⋮ - 11.759	- 27649 ⋮ - 32512	3.9995 ⋮ 1.1852	- 1 ⋮ - 4864	Negative values not possible	- 1 ⋮ - 4864 - 32768	- 200.1 ⋮ - 243.0	- 2001 ⋮ - 2430
Underflow	<= - 11.76	- 32768	<= 1.1845	- 32768			<= - 243.1	- 32768



Biểu diễn giá trị số của module Analog ngõ vào cho các RTD có giá trị điện trở khác nhau

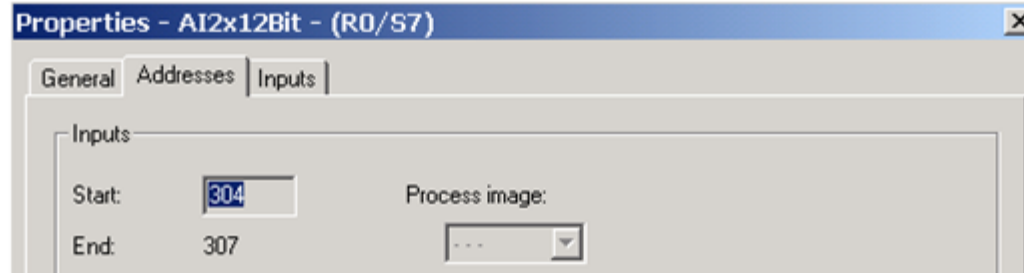
System			Resistive transducer range					
	Dec.	Hex.	48 Ω	150 Ω	300 Ω	600 Ω	6 k Ω	
118,515 %	32767	7FFF	56.89 Ω	177.77 Ω	355.54 Ω	711.09 Ω	7.11 k Ω	Overflow
117,593 %	32512	7F00						
117,589 %	32511	7EFF	56.44 Ω	176.38 Ω	352.77 Ω	705.53 Ω	7.06 k Ω	Overshoot range
	27649	6C01						
100,000 %	27648	6C00	48 Ω	150 Ω	300 Ω	600 Ω	6 k Ω	Nominal range
75 %	20736	5100	36 Ω	112.5 Ω	225 Ω	450 Ω	4.5 k Ω	
0,003617 %	1	1	1.74 m Ω	5.43 m Ω	10.85 m Ω	21.70 m Ω	217.0 m Ω	
0 %	0	0	0 Ω	0 Ω	0 Ω	0 Ω	0 Ω	
			(negative values are physically impossible)					Undershoot range



Biểu diễn giá trị của module Analog ngõ ra

Range	Units	Voltage			Current		
		Output ranges:			Output ranges:		
		0 to 10V	1 to 5V	± 10V	0 to 20mA	4 to 20mA	± 20mA
Overflow	>=32767	0	0	0	0	0	0
Ovrange	32511	11.7589	5.8794	11.7589	23.515	22.81	23.515
	⋮ 27649	⋮ 10.0004	⋮ 5.0002	⋮ 10.0004	⋮ 20.0007	⋮ 20.005	⋮ 20.0007
Rated range	27648	10.0000	5.0000	10.0000	20.000	20.000	20.000
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	0	0	1.0000	0	0	4.000	0
	⋮ - 6912	⋮ 0	⋮ 0.9999	⋮ ⋮	⋮ ⋮	⋮ 3.9995	⋮ ⋮
	⋮ - 6913	⋮ ⋮	⋮ 0	⋮ ⋮	⋮ ⋮	⋮ 0	⋮ ⋮
Underrange	⋮ - 27648	⋮ ⋮	⋮ ⋮	⋮ -10.0000	⋮ ⋮	⋮ ⋮	⋮ -20.000
	⋮ - 27649	⋮ ⋮	⋮ ⋮	⋮ - 10.0004	⋮ ⋮	⋮ ⋮	⋮ - 20.007
	⋮ - 32512	⋮ ⋮	⋮ ⋮	⋮ - 11.7589	⋮ ⋮	⋮ ⋮	⋮ - 23.515
Underflow	<=- 32513	0	0	0	0	0	0

Địa chỉ của Module Analog

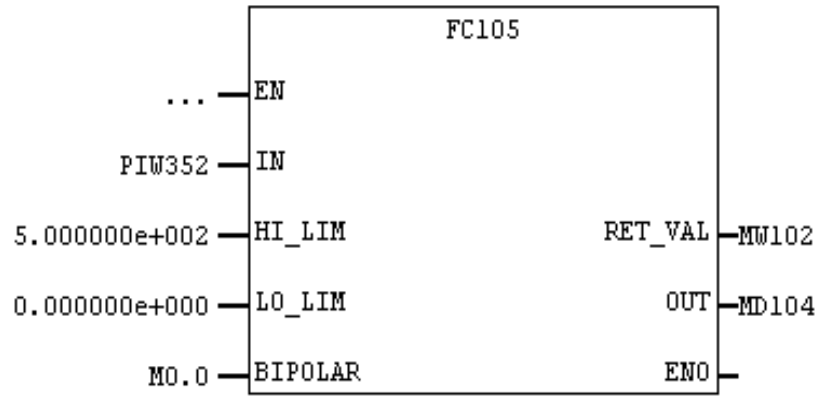


Rack	Slot	Module	Start	End	Start	End	Start	End	Start	End	Start	End						
Rack 3	1	Power Supply																
	2	IM (Receive)	640	654	656	670	672	686	688	702	704	718	720	734	736	750	752	766
Rack 2	1	Power Supply																
	2	IM (Receive)	512	526	528	542	544	558	560	574	576	590	592	606	608	622	624	638
Rack 1	1	Power Supply																
	2	IM (Receive)	384	398	400	414	416	430	432	446	448	462	464	478	480	494	496	510
R0	1	Power Supply																
	2	CPU																
	3	IM (Send)	256	270	272	286	288	302	304	318	320	334	336	350	352	366	368	382
	Slot	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11							

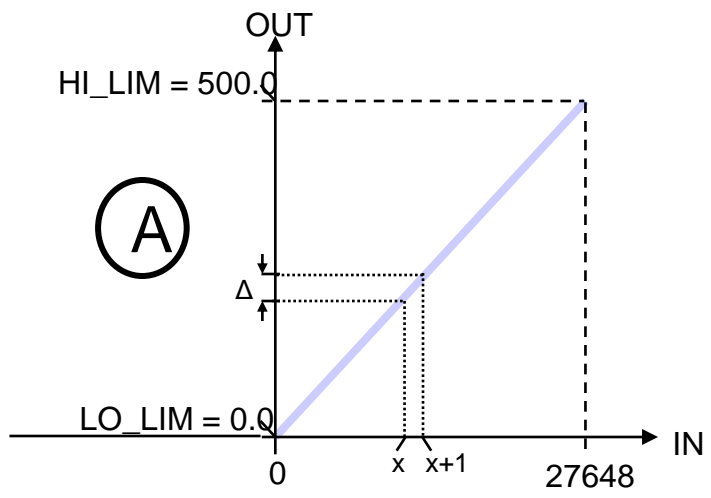


Scaling Analog Input Values

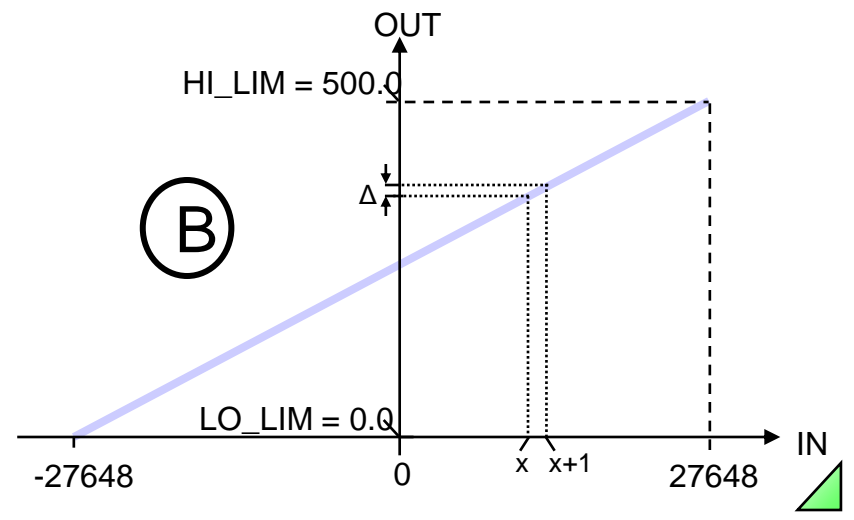
Network 5: Scale Analog Input Value



unipolar (M 0.0 = '0')
 (Sensor supplies only positive voltage)

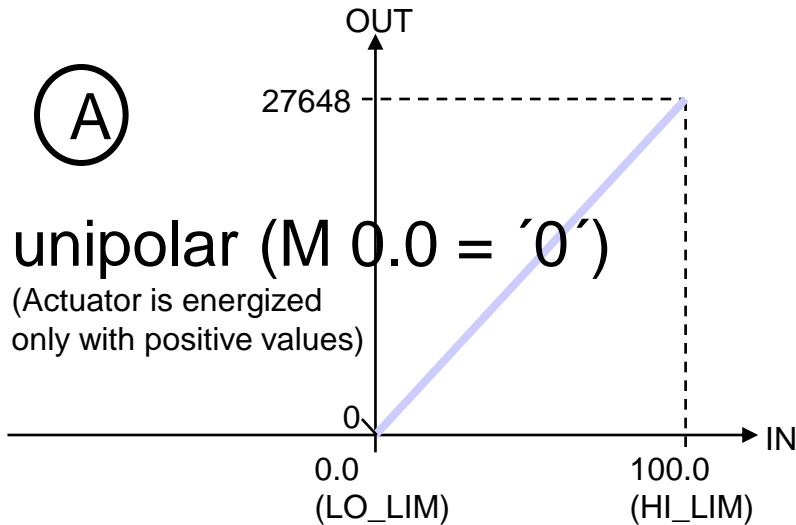
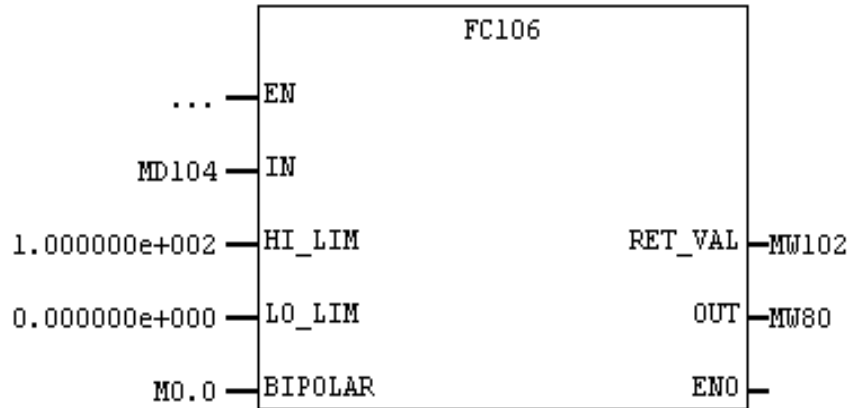


bipolar (M 0.0 = '1')
 (Sensor also supplies negative voltage)



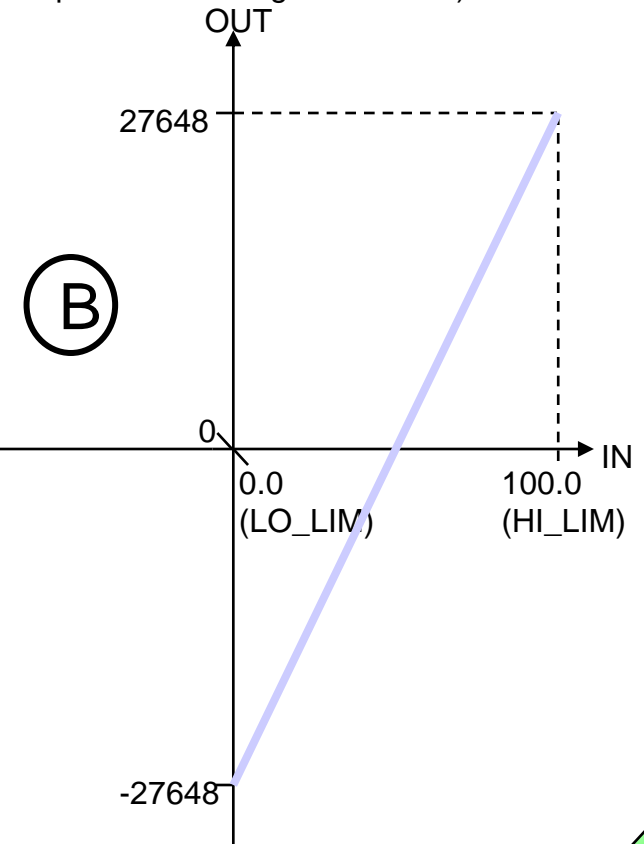
Unscaling Analog Output Values

Network 5: Unscale Analog Output Value



bipolar (M 0.0 = '1')

(Actuator is energized with positive and negative values)



LẬP TRÌNH XỬ LÝ TÍN HIỆU ANALOG

EX17: Sử dụng một biến trở để điều khiển tín hiệu điện áp tại ngõ vào của module analog của S7 300 hoặc S7 400 để có điện áp vào từ 0 đến 10V.

Yêu cầu:

- Kết nối phần cứng.
- Khai báo phần cứng và viết chương trình điều khiển theo yêu cầu:

Khi điện áp vào thay đổi từ 0 đến 10V thì giá trị số đọc được tại MW0 đạt từ 0 đến 27648.

Khi điện áp vào thay đổi từ 0 đến 10V thì giá trị số đọc được tại MW2 có giá trị số từ 0 đến 100.

Khi điện áp vào nằm trong tầm từ 0V đến 10V thì giá trị số đọc được tại MW4 có giá trị số từ 0 đến 10.

LẬP TRÌNH XỬ LÝ TÍN HIỆU ANALOG

EX18: Sử dụng cảm biến siêu âm đo khoảng cách có tầm đo từ 60 đến 500mm, tín hiệu ngõ ra từ 4 đến 20mA.

Yêu cầu:

Kết nối cảm biến vào module ngõ vào analog và viết chương trình hiển thị khoảng cách thực tế đo được theo mm và lưu kết quả tính được vào vùng nhớ MW4

EX19: Sử dụng cảm biến RTD 3 dây để đo nhiệt độ.

Yêu cầu:

Kết nối cảm biến vào module ngõ vào analog và viết chương trình hiển thị giá trị nhiệt độ thực tế đo được theo độ c và lưu kết quả tính được vào vùng nhớ MW6

CÁC KHỐI NGẮT TRONG S7300

Hoạt động ngắt trong S7 300: S7 300 có các nhóm ngắt như sau:

- **Ngắt tại một thời điểm định trước (chương trình nằm trong các khối OB10 ÷ OB17)**
- **Ngắt trễ so với thời điểm định trước (chương trình nằm trong các khối OB20 ÷ OB23)**
- **Ngắt theo chu kỳ thời gian (chương trình nằm trong các khối OB30 ÷ OB38)**
- **Ngắt cứng từ bên ngoài (chương trình nằm trong các khối OB40 ÷ OB47)**

CÁC KHỐI NGẮT TRONG S7300

Ngắt thời gian: Ngắt tại một thời điểm định trước.

➤ Có 8 khối từ OB10 đến OB17 gây ra ngắt ở một thời điểm xác định. Có thể cài đặt để các ngắt này xảy ra một lần, hay theo chu kỳ hàng giờ, hàng ngày, hàng tuần, hàng tháng.

➤ Số các ngắt sử dụng được tùy thuộc loại CPU

Loại	Các ngắt thời gian
CPU 312	Không có
CPU 313, 314, 315, 316	OB10
CPU 318, 412, 413	OB10, OB11
CPU 414	OB 10..OB13
CPU 416, 417	OB 10..OB17

CÁC KHỐI NGẮT TRONG S7300

Ngắt theo chu kỳ:

- Ngắt chu kỳ OB30..OB38 được gọi đến theo chu kỳ tuần hoàn. Thời gian thực hiện mỗi ngắt chu kỳ OB phải nhỏ hơn nhiều chu kỳ ngắt, nếu không OB80 sẽ được gọi.
- Chu kỳ ngắt được xác định bởi khoảng (interval), đơn vị ms và lệch pha (phase offset) là thời gian trễ m (đơn vị ms), $0 \leq m < n$, gọi OB ngắt chu kỳ khi đến thời điểm ấn định. Dùng phase offset để tránh các OB ngắt cùng được gọi đồng thời. Hai giá trị này được cài đặt bằng STEP 7.

CÁC KHỐI NGẮT TRONG S7300

Bảng mô tả ngắt theo chu kỳ.

OB Number	Default Interval	Default Priority Class
OB30	5 s	7
OB31	2 s	8
OB32	1 s	9
OB33	500 ms	10
OB34	200 ms	11
OB35	100 ms	12
OB36	50 ms	13
OB37	20 ms	14
OB38	10 ms	15

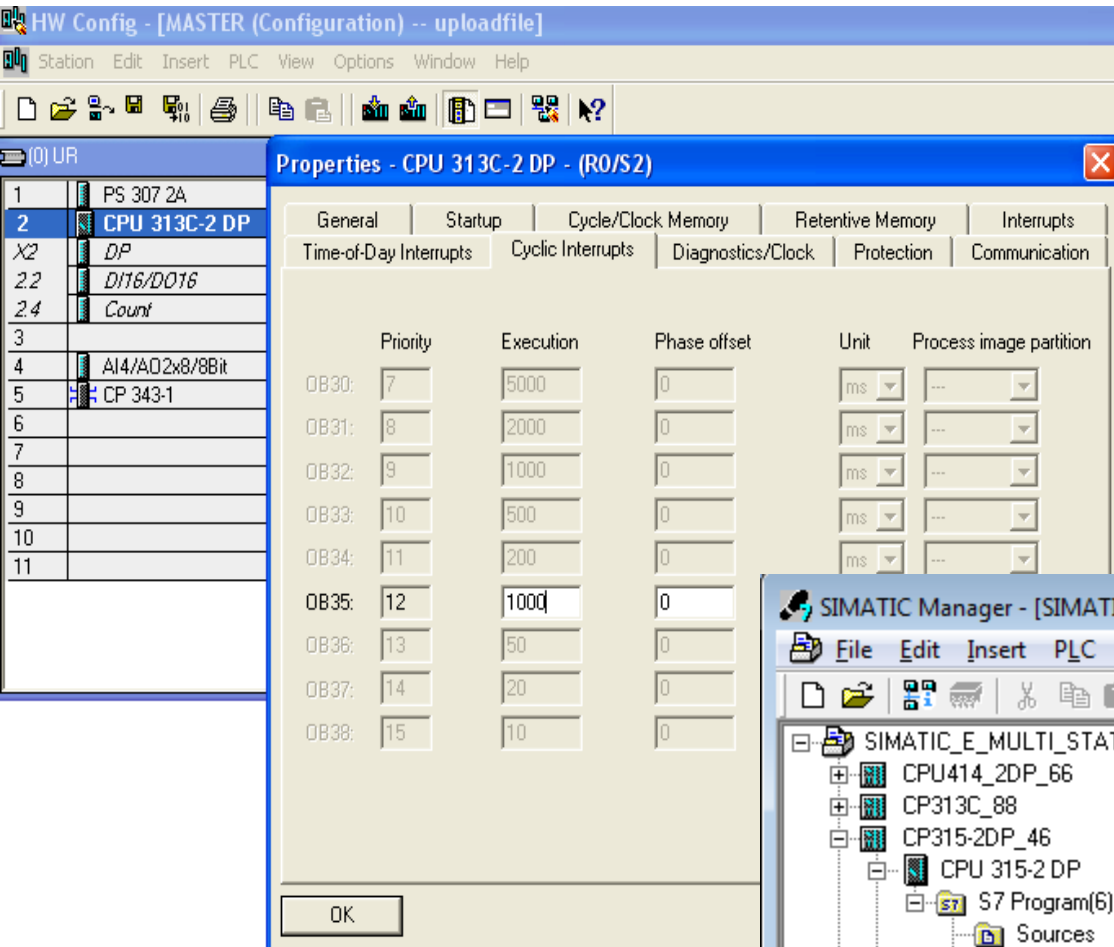
CÁC KHỐI NGẮT TRONG S7300

Số lượng ngắt của các OB phụ thuộc vào CPU.

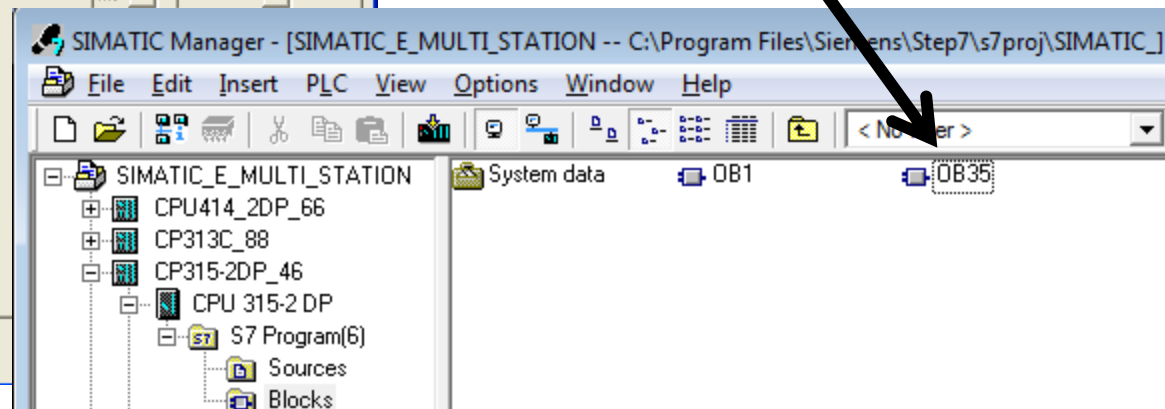
CPU 312	Không có
CPU 313... 316	OB35
CPU 318, 412, 413	OB32, OB35
CPU 414	OB32..OB35
CPU 416, 417	OB30..OB38

CÁC KHỐI NGẮT TRONG S7300

Khai báo ngắt OB35 với thời gian 1 giây



Chương trình trong khối OB35 được thực hiện 1 giây 1 lần



CÁC KHỐI NGẮT TRONG S7300

EX20: Một ngõ ra Q0.0 có thời gian $T_{ON} = T_{OFF} = 2s$. Sử dụng ngắt chu kỳ 0B35 để viết chương trình

EX21: Sử dụng ngắt theo chu kỳ để viết chương trình theo yêu cầu: Sau những khoảng thời gian 1 giây thì giá trị của vùng nhớ MW0 tăng thêm 1.

Yêu cầu.

Khai báo phần cứng.

Viết chương trình.

Mô phỏng chương trình.

Download xuống PLC để kiểm tra kết quả.