

# Bài giảng

# PLC



Thư viện tài liệu .vn

PLC01-1

# PLC là gì ?

## A. Mục đích yêu cầu

- Nắm được các định nghĩa về PLC và hệ thống điều khiển.
- Phân biệt được một số loại PLC và các thiết bị lập trình, các thiết bị trong hệ thống điều khiển
- Biết được khả năng làm việc của PLC, ưu điểm khi sử dụng PLC

## B. Chuẩn bị:

- Một số loại PLC hiện có - OMRON, PLC, SIEMENS, DELTA, ABB.
- Modul đào tạo PLC tối thiểu, Hoặc modul đầy đủ.
- Các mô hình nếu có. Các thiết bị của hệ điều khiển.
- Thiết bị lập trình cho PLC, Cáp ghép nối, bộ lập trình cầm tay.
- Máy tính và phần mềm lập trình.

## C. Lý thuyết:

### *Các bộ điều khiển chương trình hoá.*

Trong quá trình sản xuất thì hiệu quả của sản xuất là chìa khoá của thành công. Hiệu quả của quá trình sản xuất thể hiện ở các yếu tố rất rộng như:

- Tốc độ sản xuất ra một sản phẩm của thiết bị và dây chuyền phải nhanh
- Giá nhân công và vật liệu làm ra phải hạ
- Chất lượng sản phẩm phải cao và ít phế phẩm.
- Thời gian chết của máy móc là tối thiểu.

Các bộ điều khiển chương trình hoá PLC đáp ứng được hầu hết các yêu cầu trên và như là yếu tố chính trong việc nâng cao hơn nữa hiệu quả của sản xuất. Trước đây việc tự động hoá chỉ được áp dụng trong các sản xuất hàng loạt năng suất cao. Ngày nay cần thiết phải tự động hoá cả trong sản xuất các loại hàng hoá khác nhau nhằm nâng cao năng xuất và giảm vốn đầu tư cho thiết bị và xí nghiệp.

Các hệ thống sản xuất linh hoạt ngày nay đáp ứng được các yêu cầu này. Hệ thống bao gồm các thiết bị như các máy điều khiển số CNC, Robot công nghiệp, dây chuyền tự động. Bạn có thể tìm thấy rất nhiều các ứng dụng của bộ điều khiển lập trình PLC trong các hệ thống tự động đó.

### *Quá trình phát triển TĐH:*

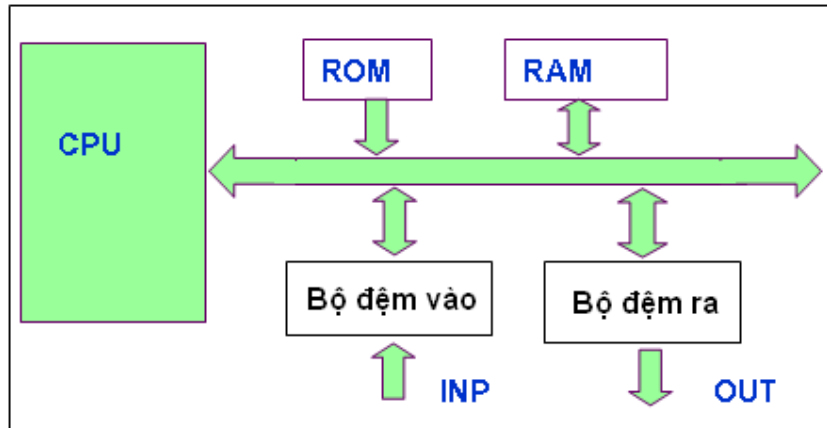
Trước khi có các bộ điều khiển chương trình hoá, trong sản xuất đã sử dụng nhiều phần tử điều khiển như các trục Cam, các bộ khống chế hình trống, Khi suất hiện Rele điện từ thì panel điều khiển bằng Rele đã trở thành chủ đạo trong điều khiển. Khi Transitor ra đời nó được áp dụng ngay ở như nơi mà rele điện từ không đáp ứng được những yêu cầu điều khiển cao.

Ngày nay lĩnh vực điều khiển được mở rộng đến cả quá trình sản xuất phức tạp, đến các hệ điều khiển tổng thể, hệ điều khiển kiểm tra tập trung hoá.

Hệ điều khiển Logic thông thường không thể đáp ứng được các yêu cầu phát triển. Các bộ điều khiển chương trình hoá PLC và máy tính đã trở nên cần thiết.

## I. Các định nghĩa về PLC:

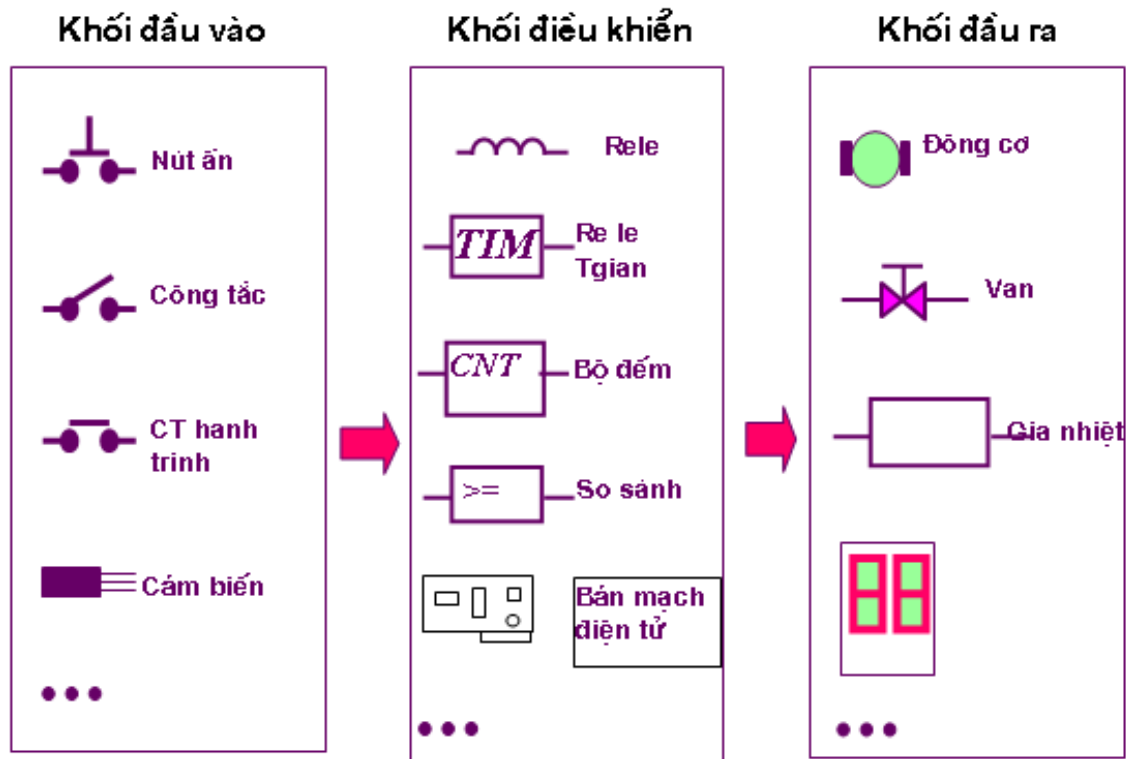
1. PLC là chữ viết tắt của chữ tiếng Anh Programmable Logic Controller nghĩa là bộ Điều khiển Logic Lập trình được.
2. PLC là thiết bị điều khiển Có cấu trúc máy tính bao gồm bộ xử lý trung tâm CPU, Bộ nhớ ROM, Bộ nhớ RAM, dùng để nhớ chương trình ứng dụng, và các cổng Vào/ Ra - INPUT/ OUTPUT



Hình 1-1: Cấu trúc PLC

3. Vị trí của PLC trong hệ thống điều khiển:

### Hệ điều khiển truyền thống:



Hình 1-2. Hệ điều khiển truyền thống gồm các khối:

#### + Khối đầu vào:

- Gồm các nút điều khiển
- Các công tắc
- Các công tắc hành trình đặt tại máy
- Các cảm biến đo lường đặt tại dây chuyền sản xuất.

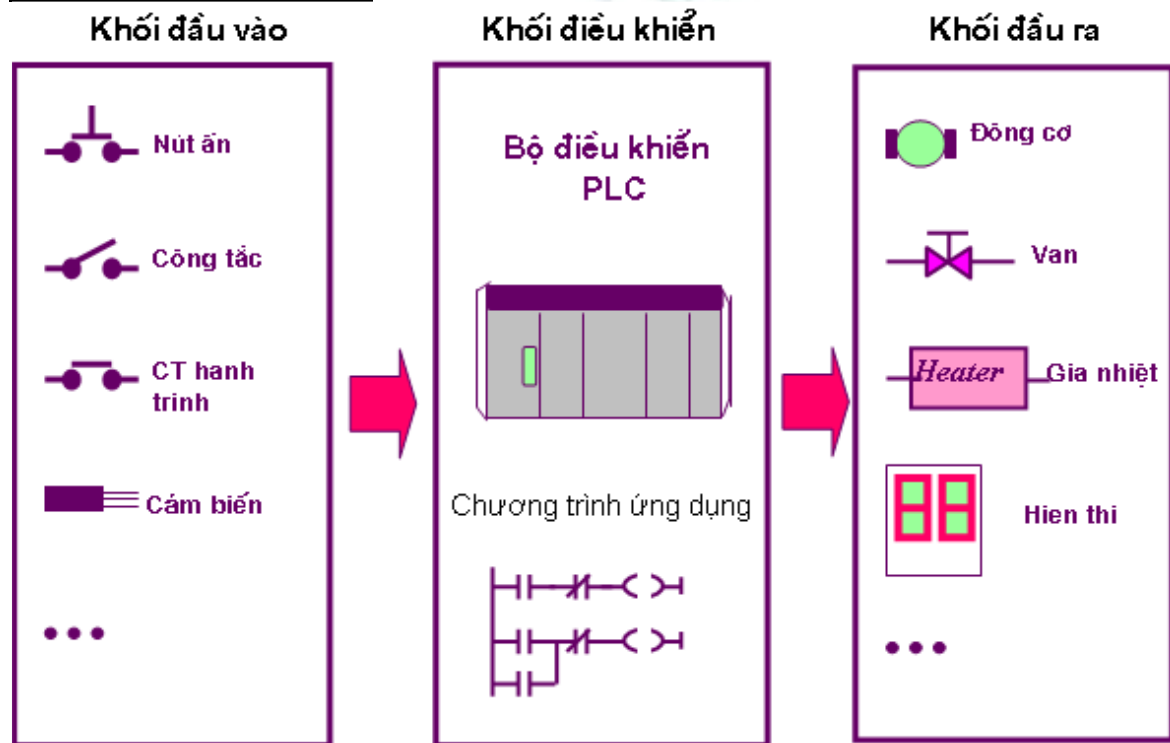
+ Khối điều khiển gồm các phần tử:

- Các loại Re le
- Các bộ đếm thời gian
- Các bộ đếm
- Các bộ so sánh
- Các bản mạch điện tử

+ Khối đầu ra gồm:

- Các loại động cơ
- Các loại van
- Các thiết bị gia nhiệt
- Các thiết bị chỉ thị...

Hệ điều khiển dùng PLC



Hình 1-3: Hệ điều khiển dùng PLC

- Khối đầu vào tương tự hệ điều khiển truyền thống
- Khối đầu ra tương tự hệ điều khiển truyền thống.
- Khối điều khiển được thay bằng thiết bị điều khiển PLC kèm theo đó là một chương trình ứng dụng, được lập trình dưới dạng giản đồ thang như hình vẽ.

II. Khả năng của PLC:

1. Điều khiển Logic:

- Chức năng điều khiển re le
- Thời gian, đếm
- Thay cho các Panel điều khiển và các mạch in
- Điều khiển Tự động, bán tự động , bằng tay các máy và các quá trình.

## 2. Điều khiển liên tục:

- Thực hiện các phép toán số học và logic
- Điều khiển liên tục nhiệt độ áp suất lưu lượng...
- Điều khiển PID, FUZY.
- Điều khiển động cơ chấp hành, động cơ bước
- Điều khiển biến tần...
- Khối đầu vào thêm các khâu cảm biến Tương tự ( Analog); Chiết áp,..vv..
- Khối đầu ra có thêm các thiết bị tương tự như biến tần, động cơ SERVO, Động cơ bước...
- Khối điều khiển thêm các khâu biến đổi A/D, D/A...

## 3. Điều khiển tổng thể:

- Điều hành quá trình và Báo động
- Ghép nối máy tính.
- Ghép nối mạng tự động hoá
- Điều khiển tổng thể quá trình - Nghĩa là điều khiển một quá trình trong mối liên hệ với các quá trình khác.
- Tín hiệu vào và ra còn có thêm thông tin.

## **III. Các ưu điểm khi sử dụng PLC:**

- Thời gian lắp đặt công trình ngắn hơn .
- Dễ thay đổi mà không gây tổn thất
- Có thể tính chính xác được giá thành
- Cần ít thời gian huấn luyện
- Dễ thay đổi thiết kế nhờ phần mềm
- ứng dụng điều khiển trong phạm vi rộng
- Dễ bảo trì bảo hành nhờ:
  - Khả năng tín hiệu hoá.
  - Khả năng lưu giữ mã lỗi.
  - Khả năng truyền thông.
- Độ tin cậy cao
- Chuẩn hoá được thiết bị
- Thích ứng trong môi trường khắc nghiệt: Nhiệt độ, độ ẩm, điện áp dao động...

## **IV Giới thiệu một số loại PLC và modul dạy PLC:**

### 1. Một số loại PLC của SIEMENS:

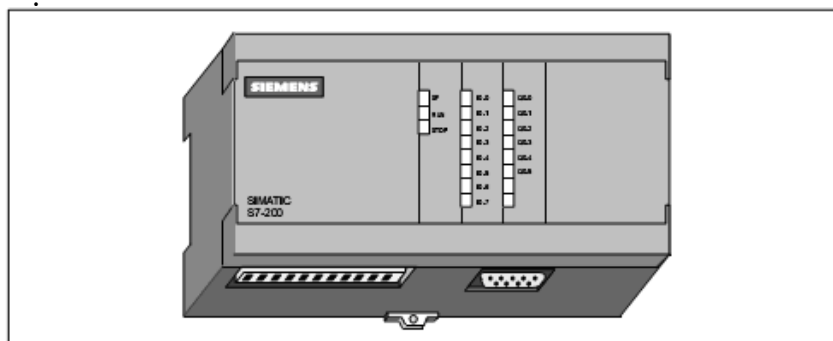


Figure 1-1 S7-200 Micro PLC

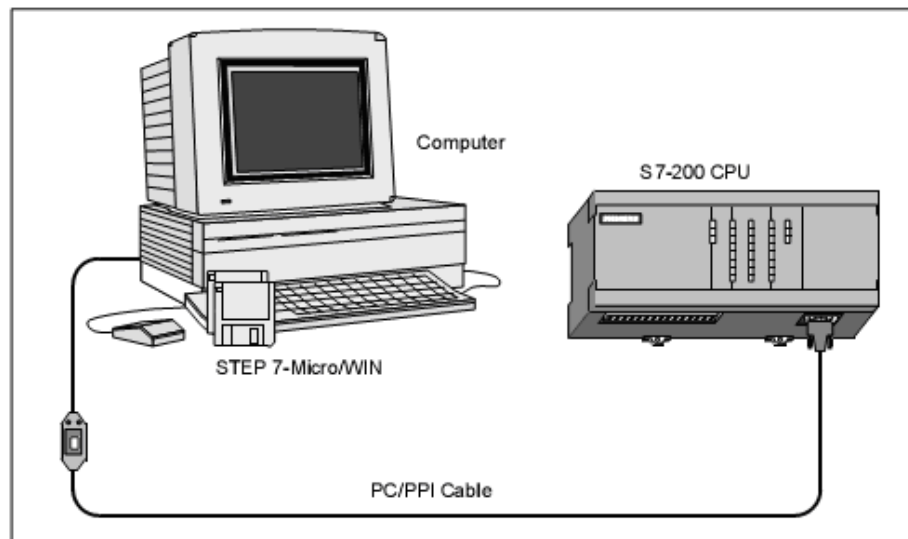


Figure 1-2 Components of an S7-200 Micro PLC System

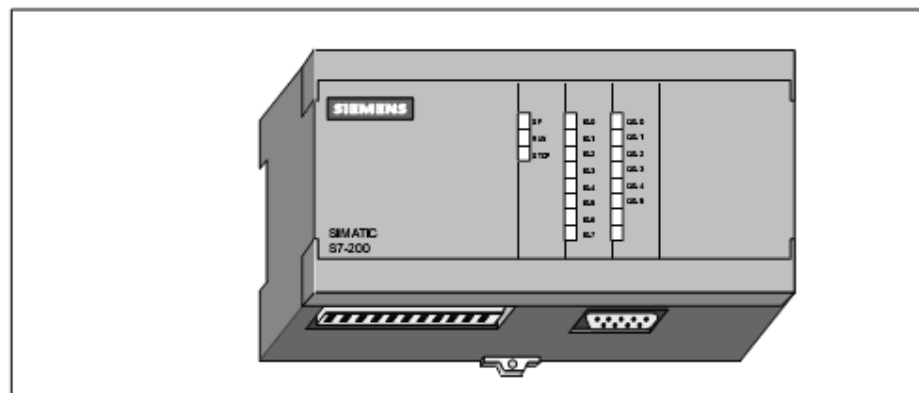


Figure 1-3 S7-212 CPU Module

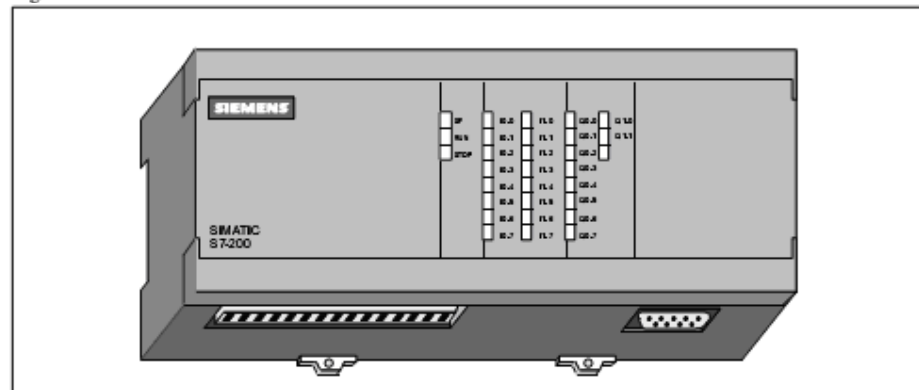


Figure 1-4 S7-214 CPU Module

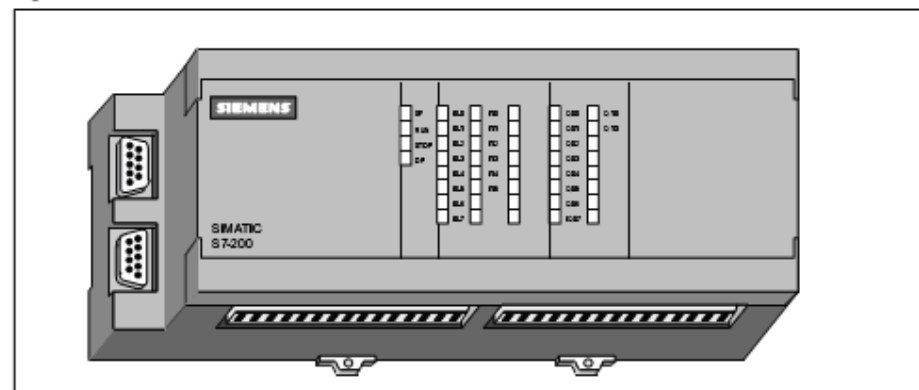


Figure 1-5 S7-215 and S7-216 CPU Module

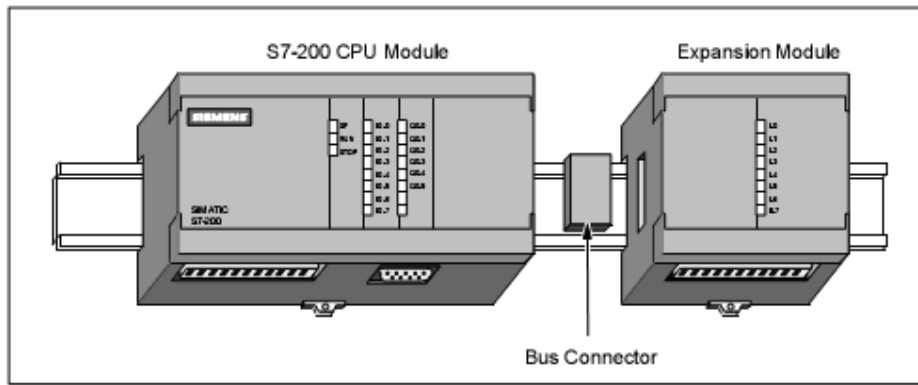


Figure 1-6 CPU Module with an Expansion Module

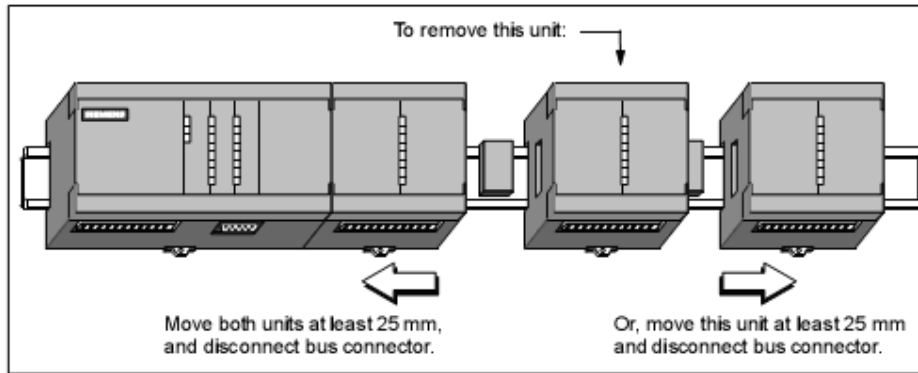


Figure 2-10 Removing the Expansion Module

Hình 1-7 Ghép nối PLC với mô đun mở rộng

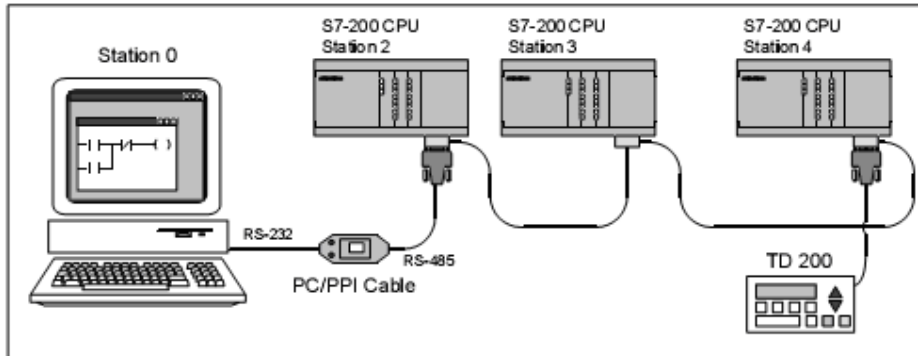
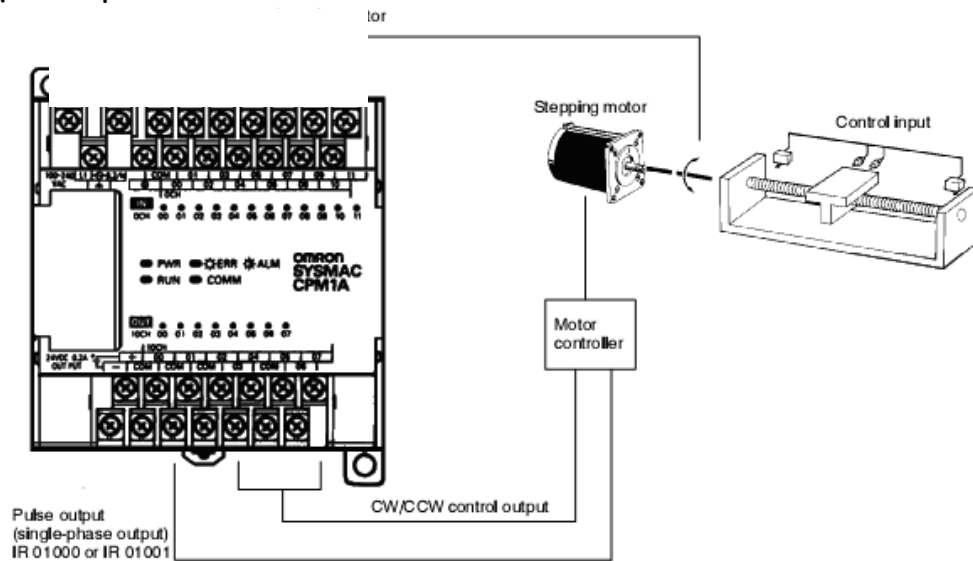
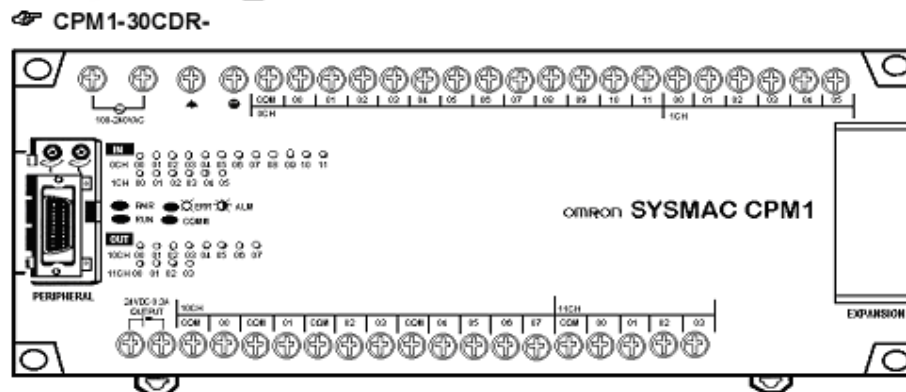
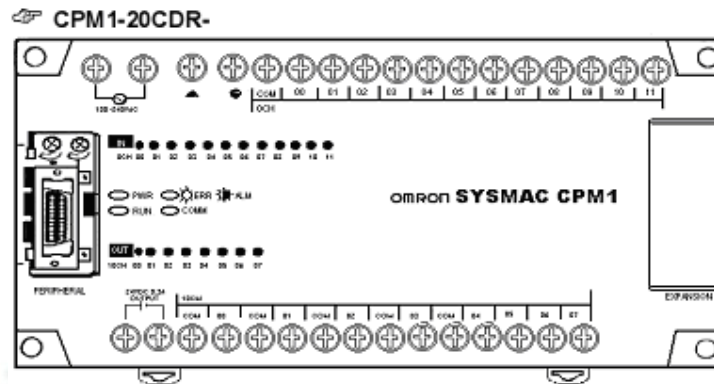
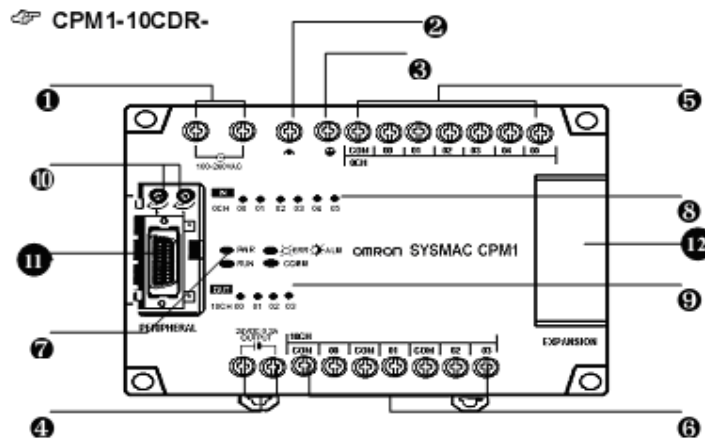


Figure 3-4 Using a PC/PPI Cable for Communicating with Several S7-200 CPU Modules

Hình 1-8: Ghép nối mạng PLC

2. Một số loại PLC CPM1 của OMRON: CPM1A - 20CDR





**1 Bộ CPM1 dành cho việc đào tạo thử nghiệm - CPM1 Training Kit**

**1.1 Bộ CPM1 chuẩn (Bộ hướng dẫn tự học CPM1 trong phòng thí nghiệm)**



Là bộ PLC có thêm các khoá chuyển mạch mô phỏng đầu vào và các đèn hiển thị đầu ra, có khung gá và kèm theo sách hướng dẫn và phần mềm



## Modul tối thiểu dùng đào tạo PLC

### 1.2 Bộ CPM1 thu gọn (Bộ hướng dẫn tự học CPM1 xách tay - CPM1 Laptop Training Kit)



Cũng có thêm các công tắc đầu vào như trên nhưng bộ PLC nhỏ gọn hơn, không có khung giá, đèn chỉ thị đầu ra là đèn nằm chỉ thị của PLC.

## V. Một số thiết bị đầu vào sử dụng trong thí nghiệm:

### 1. Một số loại cảm biến quang đầu ra ghép Transistor NPN.

**Cảm biến quang điện**

**E3F3**

**Cảm biến quang điện hình trụ có sẵn bộ khuếch đại giá thành thấp**  
**Chống nhiễu tốt với công nghệ Photo-IC.**

- Công nghệ photo-IC tăng mức chống nhiễu.
- Hình trụ cỡ M18 DIN, vỏ nhựa ABS.
- Gọn và tiết kiệm chỗ.
- Khoảng cách phát hiện dài (30cm) với bộ điều chỉnh độ nhạy cho loại khuếch tán.
- Bảo vệ chống ngắn mạch và nối ngược cực nguồn.



**Thông tin đặt hàng**

Phương pháp phát hiện	Hình dáng	Phương pháp kết nối	Khoảng cách phát hiện	Các chế độ hoạt động	Model	
					Ngõ ra NPN	Ngõ ra PNP
Thu – phát		Dây nối thường	5 m	Dark-ON	E3F3-T61	E3F3-T81
				Light-ON	E3F3-T11	E3F3-T31
Phản xạ gương			2 m	Dark-ON	E3F3-R61	E3F3-RB1
				Light-ON	E3F3-D11	E3F3-D31
Phản xạ khuếch tán			100 mm	Light-ON	E3F3-D11	E3F3-D31
			300 mm	Light-ON	E3F3-D12	E3F3-D32

### Cảm biến quang điện

**E3JM**

**Cảm biến quang điện nguồn AC, đầu ra rơle với khối đầu dây giúp bảo dưỡng dễ dàng.**

- Dùng nguồn điện AC và DC với chức năng đặt thời gian
- Dễ nối dây với khối đầu nối chia bạc
- Nguồn sáng phân cực giúp phát hiện vật bóng loáng một cách tin cậy (các model phản xạ gương)
- Đầu ra rơle tiếp điểm SPDT và transistor
- Kích thước: 65 x 65 x 25 (mm)



### Thông tin đặt hàng

Phương pháp phát hiện		Thu – phát	Phản xạ gương	Phản xạ khuếch tán
Khoảng cách phát hiện		10 m	4 m	70 cm
Có bộ định giờ	Đầu ra rơle	E3JM-10M4T	E3JM-R4M4T	E3JM-DS70M4T
	Đầu ra Transistor Đầu ra transistor	NPN	E3JM-10S4T	E3JM-R4S4T
		PNP	E3JM-10R4T	E3JM-R4R4T
Không có bộ định giờ	Đầu ra rơle	E3JM-10M4	E3JM-R4M4	E3JM-DS70M4
	Đầu ra transistor	NPN	E3JM-10S4	E3JM-R4S4
		PNP	E3JM-10R4	E3JM-R4R4

## 2. Cảm biến đến gần:

# OMRON

**Cảm biến tiệm cận cảm ứng từ hình trụ**

**E2E**

### Cảm biến tiệm cận thân tròn bằng kim loại với nhiều chức năng

- Có sẵn dây nối hoặc cảm giắc.
- Các loại tháo nhanh có giắc cắm kim loại độ bền cao
- Chỉ thị LED dễ nhìn
- Có các góc phẳng giúp vận chuyển ắc
- Lý tưởng cho nhiều ứng dụng khác nhau



### Thông tin đặt hàng

#### ▪ Cảm biến

Các model DC 2 dây nối thường (liên hệ Omron về loại cảm giắc)

Chức năng đầu ra tự chẩn đoán	Loại	Cỡ	Khoảng cách phát hiện	Mã hàng	
				NO	NC
Có	Shielded	M12	3mm	E2E-X3D1S (xem chú thích 1)	---
		M18	7mm	E2E-X7D1S (xem chú thích 1)	---
		M30	10 mm	E2E-X10D1S (xem chú thích 1)	---
	Unshielded	M12	8mm	E2E-X8MD1S (xem chú thích 1)	---
		M18	14 mm	E2E-X14MD1S (xem chú thích 1)	---
		M30	20 mm	E2E-X20MD1S (xem chú thích 1)	---
Không	Shielded	M8	2mm	E2E-X2D1-N (xem chú thích 1 và 2)	E2E-X2D2
		M12	3mm	E2E-X3D1-N (xem chú thích 1 và 2)	E2E-X3D2-N
		M18	7mm	E2E-X7D1-N (xem chú thích 1 và 2)	E2E-X7D2-N
		M30	10 mm	E2E-X10D1-N (xem chú thích 1 và 2)	E2E-X10D2-N
	Unshielded	M8	4mm	E2E-X4MD1 (xem chú thích 1 và 2)	E2E-X4MD2
		M12	8mm	E2E-X8MD1 (xem chú thích 1 và 2)	E2E-X8MD2
		M18	14 mm	E2E-X14MD1 (xem chú thích 1 và 2)	E2E-X14MD2
		M30	20 mm	E2E-X20MD1 (xem chú thích 1 và 2)	E2E-X20MD2

Chú thích:

1. Có tần số dao động khác để giảm nhiễu tương hỗ và cho phép gắn gần nhau hơn. Thêm số "S" vào mã hàng (ví dụ E2E-X3D1S).
2. Model có dây cáp robot (chịu rung tốt) có hậu tố "-R" (ví dụ E2E-X3D1-R).

## 3. Cảm biến đến gần kiểu điện dung:

# OMRON

**Cảm biến tiệm cận điện dung**

**E2K-C**

### Cảm biến hình trụ với khoảng cách phát hiện có thể điều chỉnh

- Cho phép phát hiện không tiếp xúc các vật kim loại và phi kim loại như kính, gỗ, nước, dầu, nhựa, v.v...
- Cho phép phát hiện gián tiếp các vật liệu bên trong thùng chứa phi kim loại
- Có thể điều chỉnh khoảng cách phát hiện từ 3 tới 25 mm
- Có sẵn bộ khuếch đại với nguồn điện áp cấp rộng và đầu ra tải tới 200mA



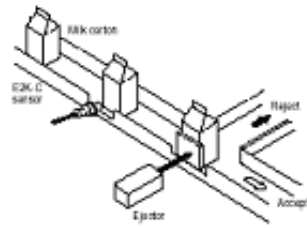
### Thông tin đặt hàng

#### ▪ Cảm biến

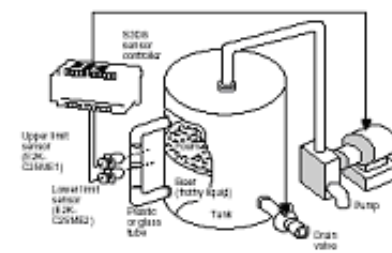
Loại		Unshielded		
Khoảng cách phát hiện		3 tới 25 mm, có thể điều chỉnh		
Loại đầu ra		NO	NC	
Mã hàng	Loại đầu ra AC (SCR)	E2K-C25MY1	E2K-C25MY2	
	Loại đầu ra DC	NPN	E2K-C25ME1	E2K-C25ME2
		PNP	E2K-C25MF1	E2K-C25MF2

▪ Các ứng dụng điển hình

Phát hiện mức đầy trong các container phi kim loại



Phát hiện và duy trì mức chất lỏng trong các bể chứa



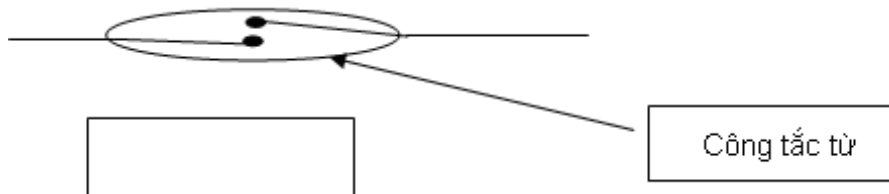
Sơ đồ ghép nối thiết bị đọc - Load với cảm biến:

■ NPN Output

Model	Output transistor status	Timing chart	Output circuit
E3F3-T11 E3F3-D11 E3F3-D12	Light-ON	Incident light: No incident light: Operation indicator (orange): ON OFF Control output: ON OFF Load (relay): Operate Release (Between brown and black)	
E3F3-T61 E3F3-R61	Dark-ON	Incident light: No incident light: Operation indicator (orange): ON OFF Control output: ON OFF Load (relay): Operate Release (Between brown and black)	

4. Công tắc từ:

Cấu tạo nguyên lý bao gồm ống thủy tinh trong chứa khí trơ và một tiếp điểm thường hở, Khi có nam châm N-S đến gần từ trường của nam châm sẽ hút và làm kín tiếp điểm.



E. Thực hành:

1. Phát biểu các định nghĩa về PLC, so sánh cấu trúc của PLC với cấu trúc của máy tính PC điểm giống và khác nhau
2. So sánh sự khác nhau giữa hệ điều khiển truyền thống và hệ điều khiển sử dụng PLC.
3. Phân tích ưu điểm của hệ thống điều khiển sử dụng PLC
4. Phân biệt các loại PLC, Và các thiết bị kèm theo.
5. Giới thiệu và phân biệt các thiết bị đầu vào, đầu ra của hệ thống điều khiển sử dụng PLC.
6. Nêu một số ứng dụng của hệ điều khiển dùng PLC mà bạn đã biết.
7. Sơ đồ nối cảm biến có đầu ra ghép Transistor NPN hoặc PNP với các thiết bị đọc, chiều dòng điện chạy qua transistor ?.

PLC01-2.

# Ghép nối vào ra PLC.

## A. Mục đích yêu cầu

- Nắm được các vấn đề chính cần biết khi sử dụng PLC
- Nắm được cấu trúc đặc điểm đầu vào đầu ra của PLC.
- Lắp đặt PLC và ghép nối PLC với các thiết bị của hệ thống điều khiển.
- Thử nghiệm đưa tín hiệu vào PLC.

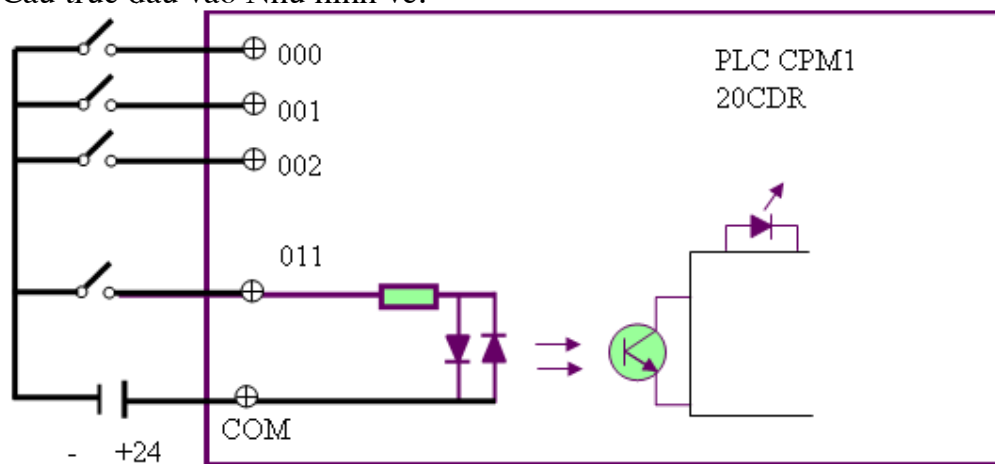
## B. Chuẩn bị:

- Một số loại PLC hiện có - OMRON, PLC, SIEMENS, DELTA, ABB.
- Modul đào tạo PLC tối thiểu, Hoặc modul đầy đủ.
- Các mô hình nếu có.
- Thiết bị lập trình cho PLC, Cáp ghép nối, bộ lập trình cầm tay.
- Máy tính và phần mềm lập trình.

## C. Lý thuyết:

### I. Đầu vào PLC:

1. Đầu vào là đầu đưa tín hiệu vào PLC
2. Phân loại đầu vào: Đầu vào Logic, Đầu vào Analog
3. Số lượng đầu vào phụ thuộc loại PLC
4. Cấu trúc đầu vào Như hình vẽ:



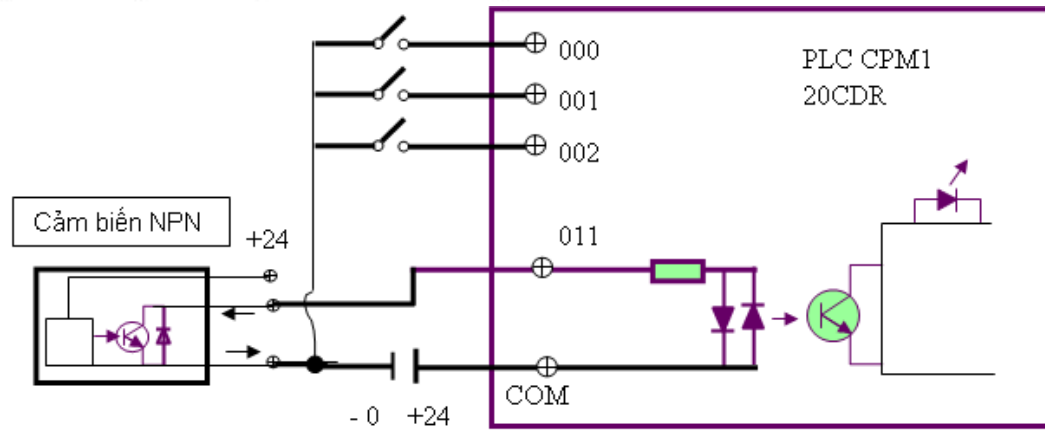
Hình 2-1: cấu trúc đầu vào PLC

### 5. Đặc điểm đầu vào:

- Đầu vào được đánh số
- Đầu vào được tín hiệu hoá
- Đầu vào được ghép quang, Cách ly vi xử lý trong PLC với thế giới bên ngoài về điện
- Đầu vào được chế tạo chuẩn hoá ( Dòng đầu vào 5mA - Logic).
- Ghép nối cảm biến:

## ■ NPN Output

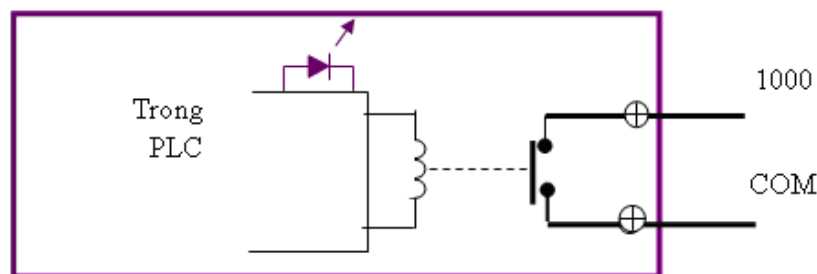
Model	Output transistor status	Timing chart	Output circuit
E3F3-T11 E3F3-D11 E3F3-D12	Light-ON	Incident light: No incident light Operation indicator (orange): ON OFF Control output: ON OFF Load (relay): Operate Release (Between brown and black)	
E3F3-T61 E3F3-R61	Dark-ON	Incident light: No incident light Operation indicator (orange): ON OFF Control output: ON OFF Load (relay): Operate Release (Between brown and black)	



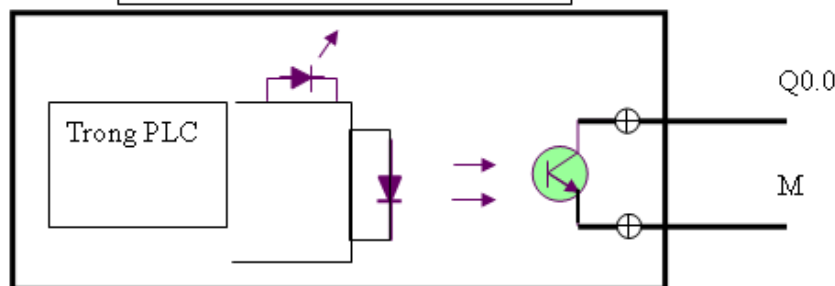
Hình 2-2: Sơ đồ nối PLC với cảm biến có đầu ra ghép transistor NPN

## II. Đầu ra PLC

1. Là đầu đưa tín hiệu ra của PLC.
2. Phân loại đầu ra:
  - Đầu ra ghép Rele,
  - Đầu ra Ghep Transistor Kolector Hở
3. Cấu trúc đầu ra:



Hình 2-3: Cấu trúc đầu ghép role



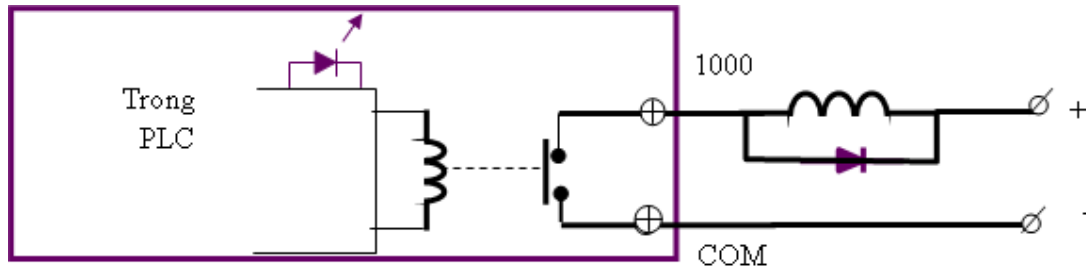
Hình 2-4: Cấu trúc đầu ra ghép transistor của PLC

4. Đặc điểm đầu ra:

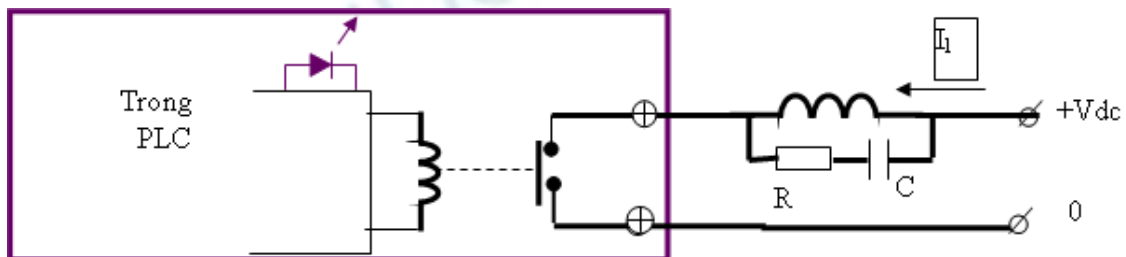
- Đầu ra được đánh số
- Đầu ra được tín hiệu hoá
- Đầu ra được ghép Role hoặc ghép Quang có tác dụng cách ly CPU trong PLC với thế giới bên ngoài về mặt điện.
- Đầu ra được chuẩn hoá tương thích với các thiết bị điều khiển khác

5. Bảo vệ đầu ra:

**Bảo vệ bằng Diode khi tải đầu ra là cuộn cảm dùng nguồn một chiều**



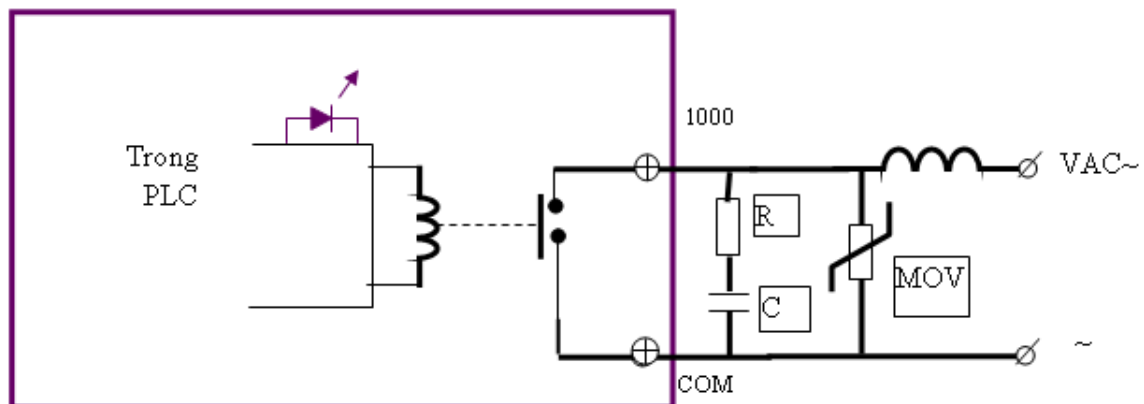
**Bảo vệ đầu ra bằng mạch R C khi cuộn dây tải dùng nguồn 1 chiều:**



$$R = V_{dc} / I_L \quad (\text{R tối thiểu bằng } 10 \text{ Ohm})$$

$$C = I_L \times K \quad (\text{Với } K = 0.5 \text{ đến } 1 \mu\text{F} / \text{A})$$

**Bảo vệ bằng mạch RC khi tải đầu ra dùng với nguồn xoay chiều:**



Hình 2-6: Mạch bảo vệ đầu ra dùng RC Khi tải đầu ra là cuộn dây dùng nguồn xoay chiều

Giá trị điện trở R và tụ C được tính theo công thức:

$R > 0.5 \times V_{r\text{m}c}$  (tối thiểu =  $10\Omega$  khi đầu ra dùng nguồn xoay chiều. Và  $V_{r\text{m}c}$  là điện áp xoay chiều.)

$C = 0.002$  đến  $0.005\mu\text{F}$  cho mỗi 10VA của tải cuộn cảm.

Tác dụng của mạch RC dùng để khép mạch dòng điện khi mở tiếp điểm.

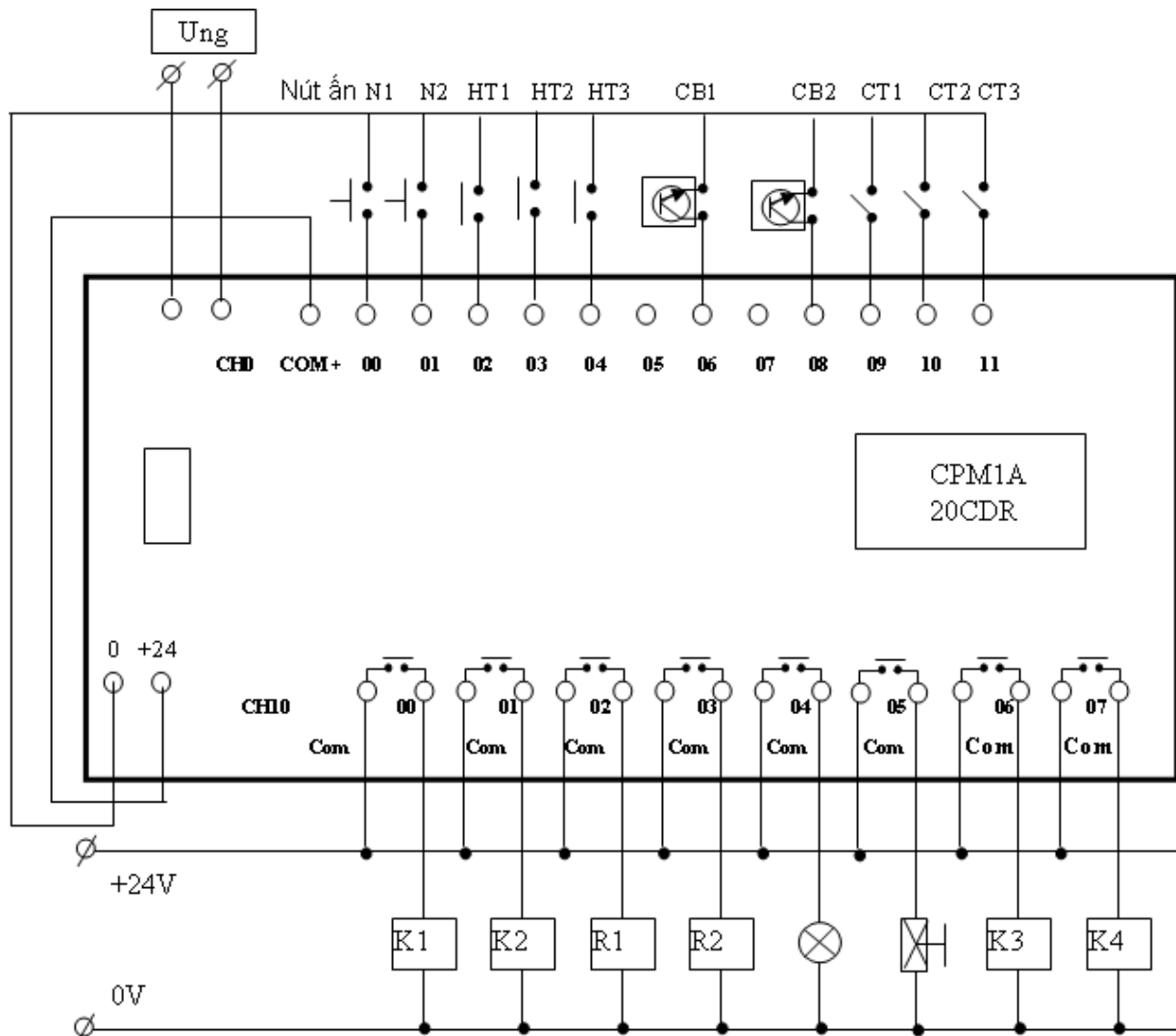
Dòng (khép mạch) =  $2 \times 3.14 \times f \times C \times V_{\sim}$  phải nằm trong giới hạn cho phép.

Bạn cũng có thể sử dụng áp biến trở MOV - Metal Oxide Varistor dùng để hạn chế xung điện áp. Phải chọn loại MOV có điện áp làm việc lớn hơn 20% điện áp nguồn VAC~

Ví dụ: Cuộn cảm đầu ra sử dụng là 17VA, điện áp là 115VAC,

- Dòng cho phép chạy qua tiếp điểm và cuộn cảm là  $I = 183VA/115V = 1.59A$  chọn dòng tính toán  $I_{tt} = 2A$ .
- Giá trị điện trở  $R = 0.5 \times 115 = 57.5 \Omega$  ---> chọn là  $68\Omega$
- Giá trị tụ điện  $C = (17VA/10) \times 0.005 = 0.0085\mu F$ , chọn là  $0.01\mu F$
- Dòng khép mạch =  $2 \times 3.14 \times 60 \times 10^{-6} \times 115 = 0.43mA$  rms.

Sơ đồ lắp ráp PLC với các thiết bị của hệ điều khiển:



Sơ đồ ghép nối PLC CP M1A 20 CDR với các thiết bị của hệ thống điều khiển trong đó:

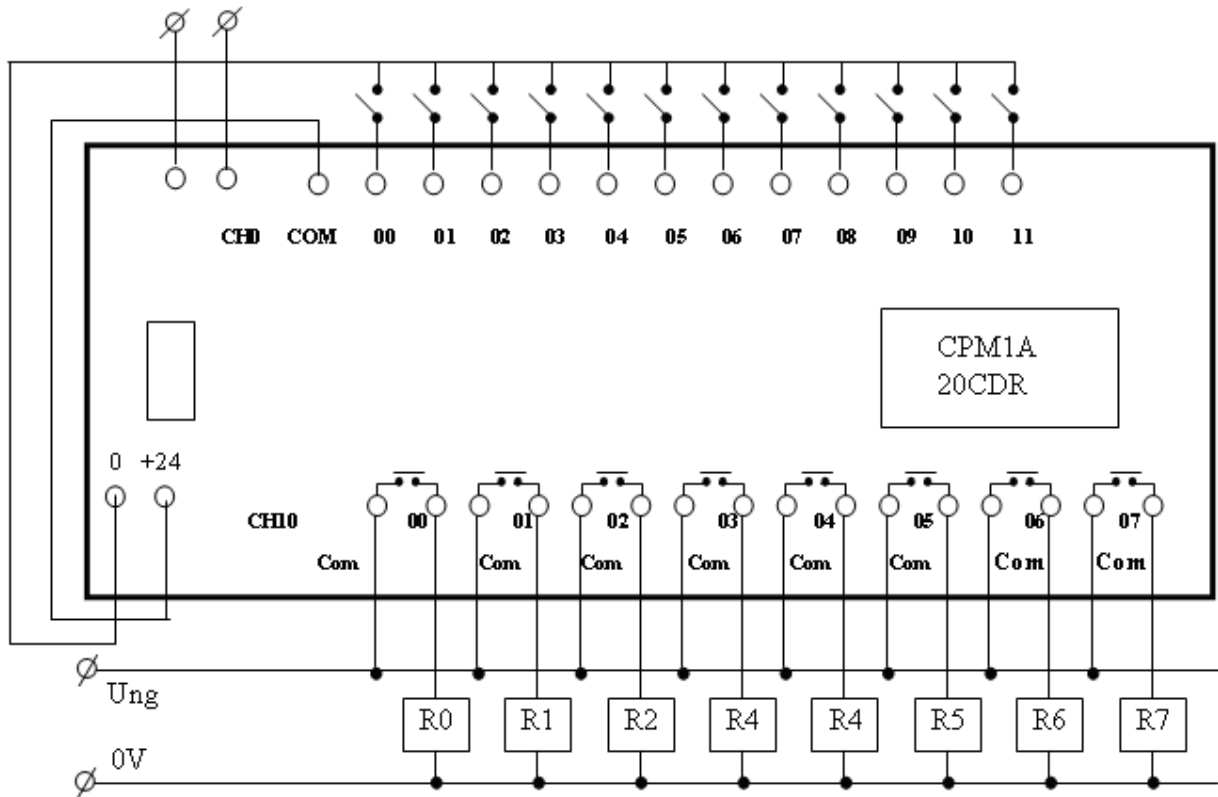
Đầu vào gồm các Phần tử:

- Nút ấn điều khiển
- Contactor K1, K2
- Công tắc hành trình HT1, HT2
- Cảm biến NPN

Đầu ra gồm các phần tử:

- Công tắc CT1, CT2, CT3
- Rele: R1, R2
- Đèn báo D1, D2..

#### 4. Sơ đồ lắp ráp Modul dạy học PLC tối thiểu bằng PLC CPM1A:



Sơ đồ lắp ráp Modul dạy học tối thiểu bằng PLC - CPM1A - 20CDR:

Đầu vào gồm các Phần tử:

- Công tắc CT0, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7

Đầu ra gồm các phần tử hoặc là rele hoặc là đèn báo:

- Rele: R0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7
- Đèn báo: D0, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7.

#### 6. Sơ đồ lắp ráp Modul dạy học tối thiểu bằng PLC - S7-200-CPU215:

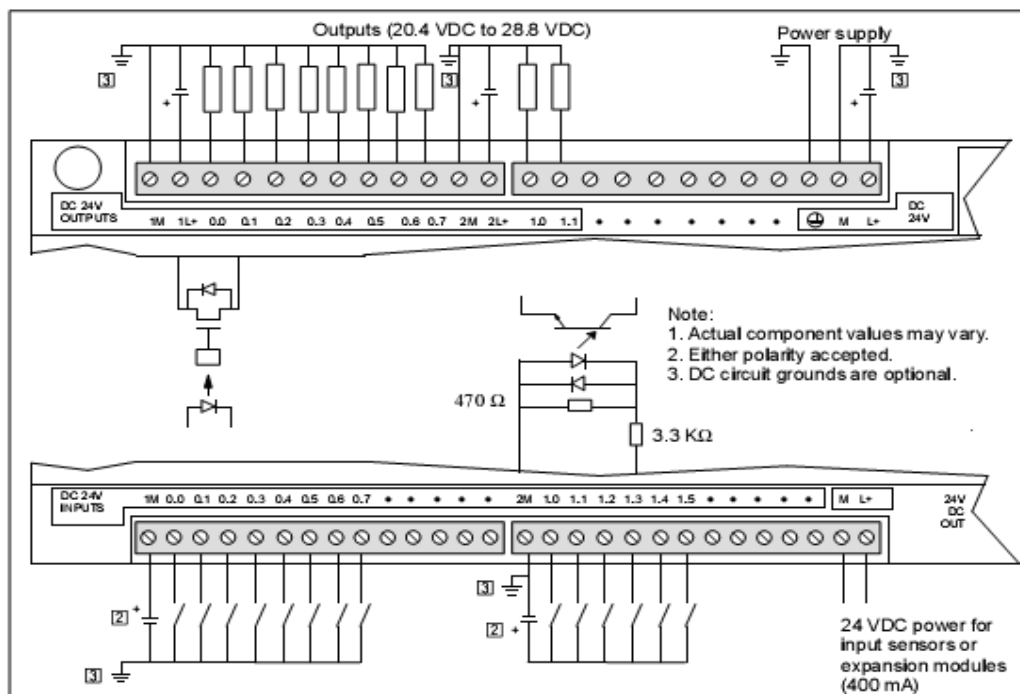


Figure A-15 Connector Terminal Identification for CPU 215 DC/DC/DC



Đầu vào gồm các Phần tử:

- Công tắc: CT0, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7  
CT10, CT11, CT12, CT13, CT14, CT15.

Đầu ra gồm các phần tử hoặc là rele hoặc Công tăctor, hoặc là đèn báo:

- Rele: R0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7
- Đèn báo: D0, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7.

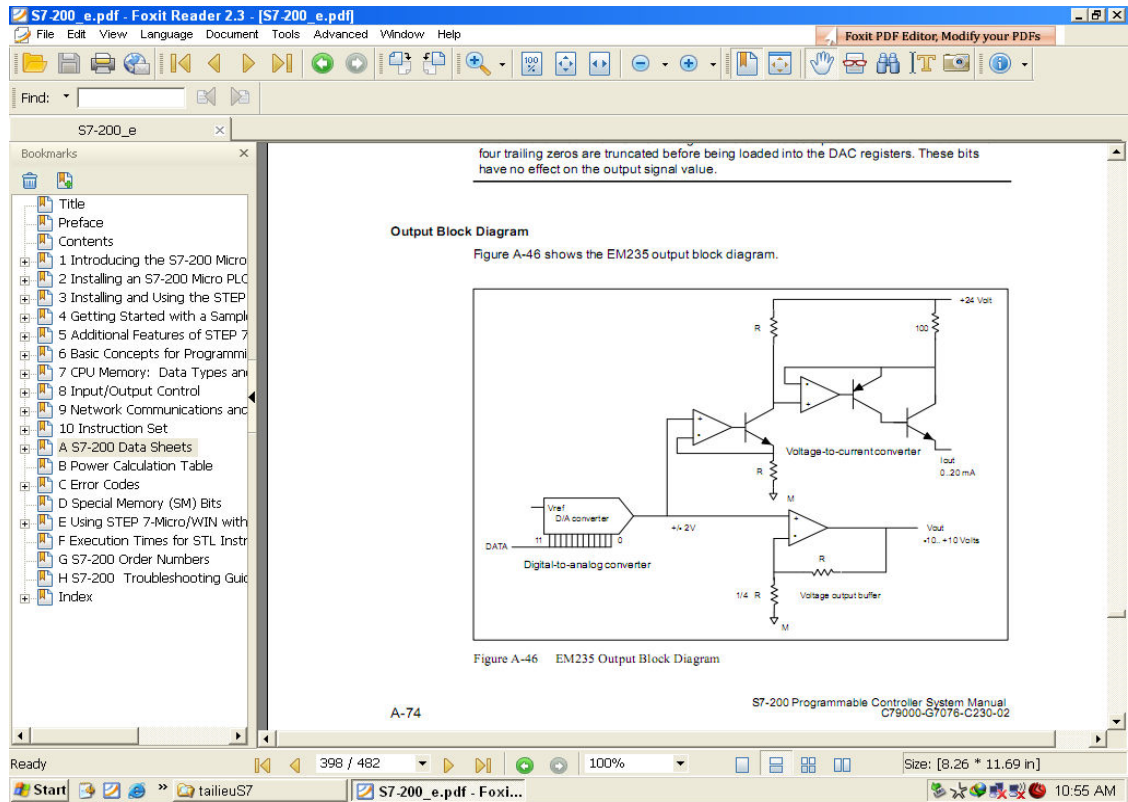
#### D. Các bước thực hành

1. Tìm hiểu các đầu cấp nguồn cho PLC, điện áp, dòng điện ?.
2. Tìm hiểu cách ghép nối đầu vào PLC với các thiết bị điều khiển khác, vẽ chiều dòng điện chạy qua tiếp điểm trong trường hợp khi nối đầu COM chung với dương pin +24V, và khi nối với âm pin.
3. Tìm hiểu cách ghép nối đầu ra PLC với các thiết bị điều khiển khác, vẽ chiều dòng điện chạy qua tiếp điểm trong trường hợp khi nối đầu COM chung với dương pin +24V, và khi nối với âm pin.
4. Trường hợp cảm biến có đầu ra ghép Transitor PNP và NPN thì nối với đầu vào PLC như thế nào ?.
5. Giải thích tại sao thường hay nối đầu vào COM chung với dương pin, có ưu điểm gì ?
6. Nối dây PLC vào nguồn và các thiết bị điều khiển khác. Phải đảm bảo chắc chắn điện áp nguồn cấp phải đúng với sơ đồ thí nghiệm yêu cầu để đảm bảo không gây nguy hiểm cho thiết bị.
7. Cấp nguồn cho PLC và hệ thống.
8. Đặt PLC ở chế độ RUN
9. Đưa tín hiệu vào PLC bằng cách bật tắt các công tắc đầu vào và xem đèn báo tín hiệu hoá trên các đầu vào PLC.
10. Trường hợp đầu vào PLC được nối với các nút ấn, hoặc các công tắc hành trình thì tác động vào các nút ấn hoặc cảm biến hành trình.
11. Trường hợp đầu vào PLC được nối với các cảm biến đưa tín hiệu vào đầu cảm biến và xem đèn báo tín hiệu hoá trên các đầu vào PLC.
12. Kết thúc thực hành, Tắt nguồn, gỡ bỏ các thiết bị, viết báo cáo thu hoạch.

#### E. Câu hỏi cuối bài học

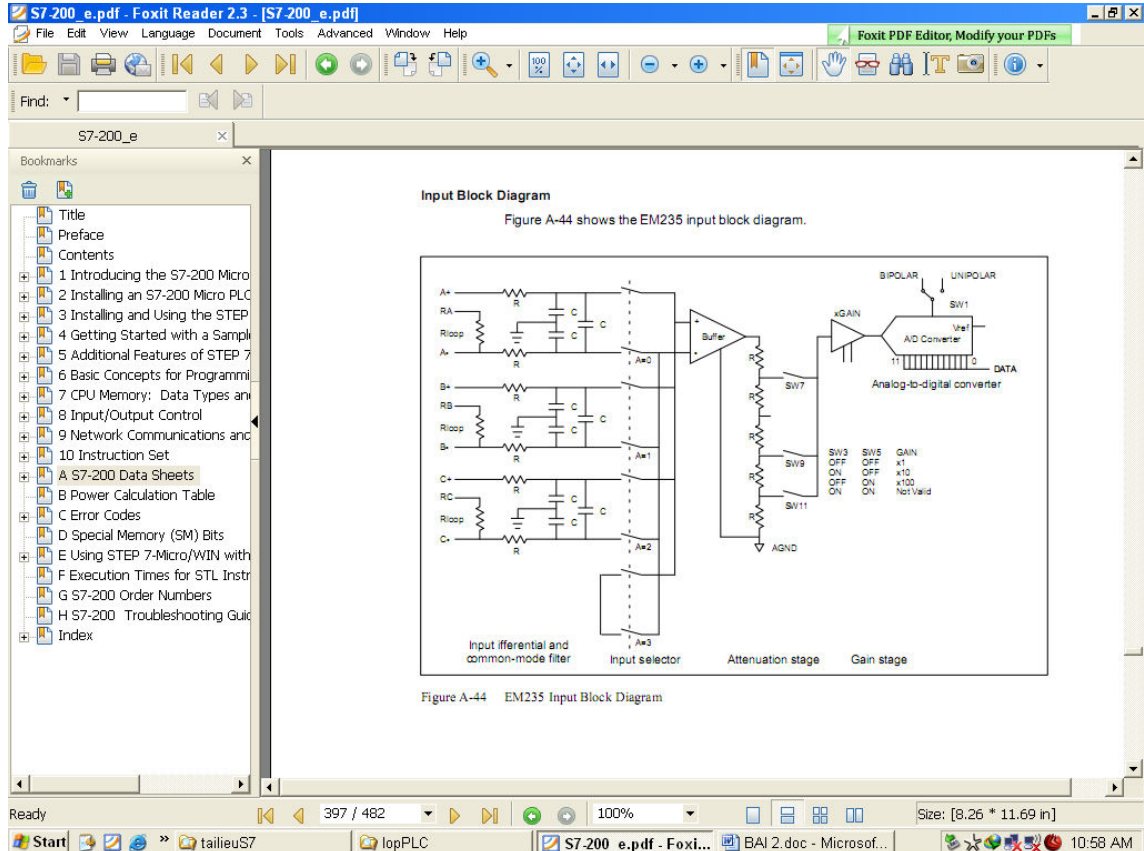
1. Phân tích sự khác nhau giữa cảm biến đầu ra ghép Transitor PNP và NPN, cách nối với PLC.
2. Cách bảo vệ đầu ra cho PLC như thế nào?.
3. Lưu ý gì trong lắp đặt PLC.
4. Thiết bị lập trình cầm tay dùng để làm gì?
5. Thiết bị ghép nối PLC với máy tính dùng để làm gì?

## Đầu ra đặc biệt - ra Analog:



Hình 2. Mô đun đầu ra tương tự (Analog) - EM235

## Đầu vào Analog:



Hình 2. Mô đun đầu vào tương tự (Analog) - EM235

PLC01-03

# Các điểm chính khi sử dụng PLC

## Bộ nhớ, Ngoại vi, Chu kỳ quét

### A. Mục đích yêu cầu

- Năm được các vấn đề chính cần biết khi sử dụng PLC
- Làm quen với thiết bị ngoại vi và ngôn ngữ lập trình.

### B. Chuẩn bị:

- Một số loại PLC hiện có - OMRON, PLC, SIEMENS, DELTA, ABB.
- Modul đào tạo PLC tối thiểu, Hoặc modul đầy đủ.
- Các mô hình nếu có.
- Thiết bị lập trình cho PLC, Cáp ghép nối, bộ lập trình cầm tay.
- Máy tính và phần mềm lập trình.

### C. Lý thuyết:

#### I. Bộ nhớ của PLC:

5. Bộ nhớ ROM là bộ nhớ cứng ( nhớ vĩnh cửu) dùng để nhớ chương trình điều hành cơ bản do nhà sản xuất ghi
6. Bộ nhớ EPROM, EEPROM, là bộ nhớ cứng có thể lập trình lại được bằng các công cụ lập trình, dùng để để lưu nhớ chương trình ứng dụng.
7. Bộ nhớ RAM là bộ nhớ động dùng để nhớ chương trình và các kết quả tính trung gian. Bộ nhớ này thường được nuôi bằng Pin, nên việc thay pin hoặc không sử dụng trong thời gian dài phải theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.
8. Ký hiệu: Dữ liệu trong PLC được sử lý dưới dạng mã nhị phân "0", "1" hoặc "ON", "OFF", và được ghi trong các bộ nhớ tổ chức thành các bit, các byte, kênh, Word, Double Word
  - Phần tử nhớ đơn vị là một ô nhớ, lưu giữ một bit thông tin.
  - Tám ô nhớ liên tiếp nhau tạo thành một Byte có khả năng ghi giữ 8 bit
  - Hai byte liên tiếp nhau tạo thành một Word ; hoặc một kênh.
  - Hai Word liên tiếp nhau tạo thành một Double Word
  - Mỗi ô nhớ lưu giữ một bit thông tin được ký hiệu bằng chữ số đứng sau dấu chấm.
  - Phần chữ và số trước dấu chấm chỉ Byte; Kênh; Word; Double Word.
  - Ví dụ vùng nhớ vào ra của PLC

PLC OMRON:	
Ký hiệu:	
0.00	Chỉ Chanel 0, bit thứ 00 - được nối tới đầu vào 0
0.01	Chỉ Chanel 0, bit thứ 01 - được nối tới đầu vào 001
10.00	Chỉ Chanel 10, bit thứ 00 - được nối tới đầu vào 1000
10.01	Chỉ Chanel 10, bit thứ 10 - được nối tới đầu vào 1001
PLC S7-200:	
I0.0	Chỉ Chanel I0, bit thứ 0 - được nối tới đầu vào I0.0
Q.01	Chỉ Chanel Q0, bit thứ 1 - được nối tới đầu ra Q0.1

9. Phân vùng bộ nhớ: Mỗi loại PLC có ký hiệu và cách phân vùng bộ nhớ cũng như dung lượng của mỗi vùng là khác nhau. Ngay cùng loại PLC S7-200 với các loại CPU khác nhau thì phân vùng cũng khác nhau. Học viên nên sử dụng học liệu 1 và 2 để nắm vững về cấu trúc bộ nhớ và cách sử dụng. Nói chung vùng nhớ của PLC được phân thành các vùng sau:

1. Vùng nhớ vào ra
2. Vùng nhớ trung gian
3. Vùng nhớ giao tiếp
4. Vùng nhớ Timer, Counter.
5. Vùng nhớ đặc biệt

## II. Thiết bị ngoại vi:

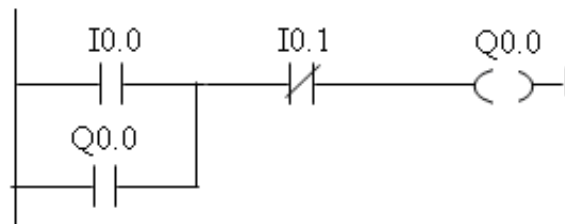
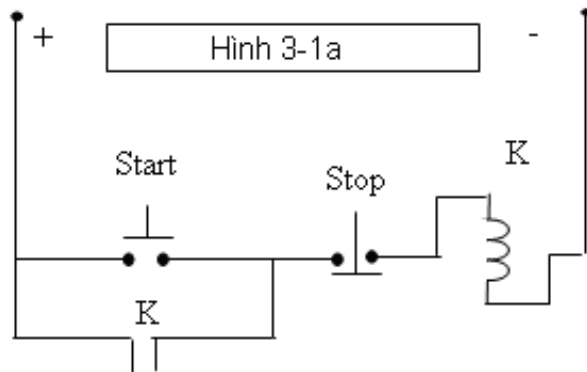
1. Bộ lập trình cầm tay Consol
2. Phần mềm lập trình bằng máy tính.
3. Cáp ghép nối máy tính và PLC.

## III. Ngôn ngữ lập trình:

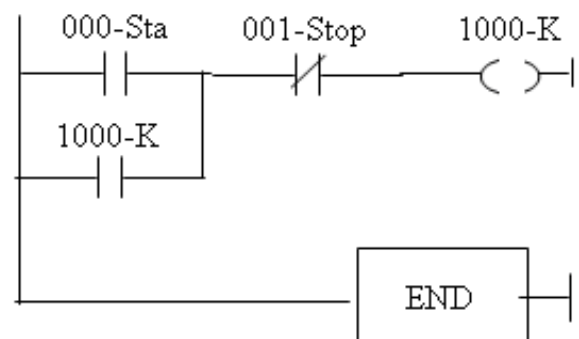
Để lập trình cho PLC có 3 loại ngôn ngữ lập trình khác nhau, và trong các phần mềm lập trình bằng máy tính thường có những lệnh chuyển đổi giữa các loại ngôn ngữ đó.

1. Ngôn ngữ giản đồ thang LAD -

- Ngôn ngữ này gần với mạch Logic điện ví dụ mạch Starstop - hay mạch khởi động và tự duy trì có sơ đồ mạch điều khiển Logic điện và chương trình điều khiển lập trình bằng PLC như hình dưới:



Hình 3-1c: Chương trình PLC



Hình 3-1b: Chương trình PLC

Hình 3-1:  
a - Sơ đồ mạch điều khiển logic điện  
b - Chương trình lập trình cho PLC CPM1  
c - Chương trình lập trình PLC S7-200

2. Ngôn ngữ mã lệnh, STL - là danh sách các câu lệnh Ví dụ mạch stastop trên có chương trình viết bằng STL như sau:

```
LD      000
OR      1000
AND NOT 001
OUT     1000
END (01)
```