

MỤC LỤC

	Trang
LỜI NÓI ĐẦU.....	4
CHƯƠNG I. GIỚI THIỆU CÔNG NGHỆ.	
I. GIỚI THIỆU VỀ MỘT SỐ CẢM BIẾN VỊ TRÍ VÀ DỊCH CHUYỂN.	
1. CẢM BIẾN HALL.	
1.1. Khái niệm.....	6
1.2. Nguyên lý hoạt động.....	6
1.3. Phạm vi sử dụng.....	7
1.4. Ứng dụng.....	7
1.5. Đặc điểm riêng và hình dạng mới.....	7
2. CẢM BIẾN SIÊU ÂM.	
2.1. Khái niệm.....	11
2.2. Nguyên lý hoạt động.....	11
3. CẢM BIẾN ĐO DỊCH CHUYỂN BẰNG SÓNG ĐÀN HỒI.	
3.1. Khái niệm.....	14
3.2. Phân loại.....	14
4. CẢM BIẾN QUANG	
4.1 Khái niệm	14
4.2. Phân loại	14
4.3. Phạm vi ứng dụng	15
4.4. Hình ảnh và thông số kỹ thuật của một vài cảm biến quang	15
5. CẢM BIẾN ĐIỆN DUNG.	
5.1. Khái niệm.....	18
5.2. Phân loại.....	18

5.3. Phạm vi ứng dụng	18
5.4. Hình ảnh và thông số kỹ thuật cảm biến điện dung	18
6. CẢM BIẾN ĐIỆN CẢM.	
6.1. Khái niệm.....	19
6.2. Phân loại	20
6.3. Hình ảnh và thông số kỹ thuật một vài cảm biến điện cảm.....	20
7. CẢM BIẾN HỒNG NGOẠI.	
7.1. Nguyên tắc hoạt động	22
7.2. Phạm vi ứng dụng	22
II. GIỚI THIỆU VỀ CÔNG NGHỆ KHOAN 1 LỖ HAI GIAI ĐOẠN.	
1. Sơ đồ	24
2. Hoạt động.....	24

CHƯƠNG II. GIỚI THIỆU VỀ PLC

2.1. TỔNG QUAN VỀ PLC.

2.1.1. Giới thiệu về PLC (Programmable Logic Control) (Bộ điều khiển logic khả trình).....	26
2.1.2. Phân loại.....	29
2.1.3. Các bộ điều khiển và phạm vi ứng dụng.....	30
2.1.4. Các lĩnh vực ứng dụng PLC.....	29
2.1.5. Các ưu điểm khi sử dụng hệ thống điều khiển với PLC.....	29
2.1.6. Giới thiệu các ngôn ngữ lập trình.....	30

2.2. CẤU TRÚC PHẦN CỨNG PLC HỌ S7.

2.2.1. Các tiêu chuẩn và thông số kỹ thuật họ S7-200.....	32
2.2.2. Các tính năng của PLC S7-200.....	32
2.2.3. Các module của S7-200.....	33
2.2.4. Giới thiệu cấu tạo phần cứng các KIT thí nghiệm S7-200.....	35

2.2.5. Cấu trúc bộ nhớ của CPU.....	37
2.3. TẬP LỆNH.	
2.3.1. Các lệnh vào/ra.....	42
2.3.2. Các lệnh ghi / xoá giá trị cho tiếp điểm.....	42
2.3.3. Các lệnh logic đại số booleana.....	43
2.3.4. Timer: TON, TOF, TONR.....	44
2.3.5. COUNTER.....	47
2.4. NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH STEP7.	
2.4.1. Cài đặt STEP7.....	54
2.4.2. Trình tự các bước thiết kế chương trình điều khiển.....	57
2.4.3. Khởi động chương trình tạo project.....	58
2.4.4. Viết chương trình điều khiển.....	62

CHƯƠNG III. THIẾT KẾ BỘ ĐIỀU KHIỂN CÔNG NGHỆ KHOAN

I. SƠ ĐỒ MẠCH LỰC VÀ LỰA CHỌN THIẾT BỊ.

3.1. MẠCH LỰC.....	66
3.2. LỰA TRỌN THIẾT BỊ.....	67
3.2.1 Phân tử chấp hành	67
3.2.3. Các thiết bị bảo vệ.....	68
3.2.2. Phân tử điều khiển.....	68

II. Viết chương trình PLC cho công nghệ khoan

Kết Luận.....	74
----------------------	-----------

LỜI NÓI ĐẦU

Trong công nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước, có thể nói một trong những tiêu chí đánh giá sự phát triển kinh tế của mỗi quốc gia là mức độ tự động hoá quá trình sản xuất trên hết đó là năng suất sản xuất và chất lượng sản phẩm tạo ra. Sự phát triển nhanh chóng của khoa học kỹ thuật như máy tính công nghệ thông tin và những thành tựu về lý thuyết Điều khiển tự động đã làm cơ sở và hỗ trợ sự phát triển công nghiệp của lĩnh vực tự động hoá.

Ở nước ta mặc dù là một nước chậm phát triển, nhưng những năm gần đây cùng với sự đòi hỏi của sản xuất cũng như sự hội nhập vào nền kinh tế thế giới thì việc áp dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật mà đặc biệt là sự tự động hoá các quá trình sản xuất đã có bước phát triển mới tạo ra sản phẩm có hàm lượng chất xám cao tiến tới một nền kinh tế phát triển.

Ngày nay tự động hoá điều khiển các quá trình sản xuất đã đi sâu vào từng ngõ ngách, trong tất cả các khâu của quá trình tạo ra sản phẩm. Một trong những ứng dụng mà đồ án này thiết kế là “ Điều khiển công nghệ khoan”. Tự động hoá điều khiển công nghệ khoan là quá trình tạo ra một lỗ thủng trên bề mặt vật thể có kích thước và chiều sâu định trước.

Chất lượng mũi khoan và năng suất làm việc phụ thuộc rất nhiều vào công nghệ điều khiển. Trong đó công nghệ điều khiển bằng PLC là khả năng tối ưu gọn nhẹ và tự động hoá cao. Về lập trình PLC thì có rất nhiều cách lập trình nhưng việc lập trình bằng phương pháp LADER là đơn giản dễ làm đảm bảo được sự chính xác về mặt trật tự khoan.

Trong đồ án này em trình bày theo 3 chương sau:

Chương I: Giới thiệu công nghệ.

Chương II: Giới thiệu về PLC S7-200.

Chương III: Thiết kế bộ điều khiển công nghệ khoan.

CHƯƠNG I GIỚI THIỆU CÔNG NGHỆ

I. GIỚI THIỆU VỀ MỘT SỐ CẢM BIẾN VỊ TRÍ VÀ DỊCH CHUYỂN.

1. Cảm biến Hall.

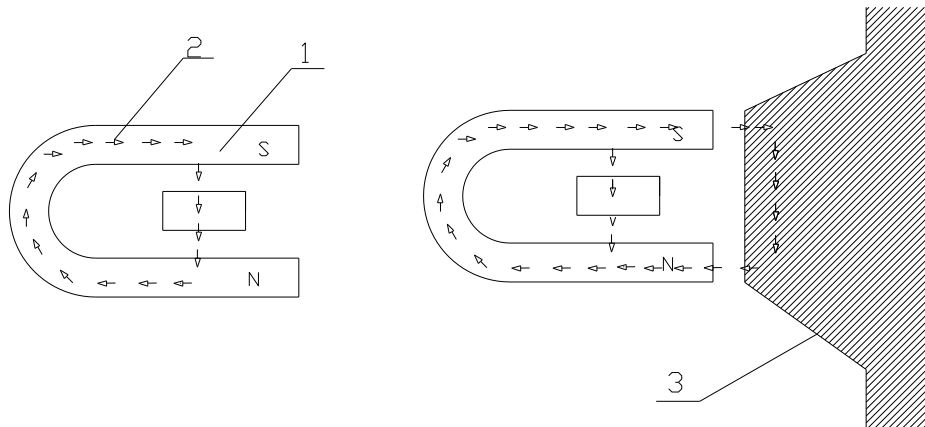
1.1 Khái niệm.

Cảm biến Hall hoạt động dựa trên cảm ứng Hall. Hiệu ứng Hall liên hệ giữa điện thế giữa hai đầu dây dẫn với từ trường. Nếu sử dụng cảm biến Hall với một nam châm vĩnh cửu ta có thể nhận biết được các vật nhiễm từ.

1.2. Nguyên lý hoạt động.

1.2.1. Cấu tạo.

* Sơ đồ.



Chú thích: 1.Nam châm vĩnh cửu.

2.Đ- ờng lực từ.

3.Vật nhiễm từ.

1.2.2. Hoạt động.

Trong điều kiện bình thường khi vật thể nhiễm từ sát bên cạnh thì từ lực chạy qua cảm biến Hall sẽ giảm đi rõ rệt, khi đó cảm biến xác định được vị trí của vật nhiễm từ.

1.3. Phạm vi sử dụng.

* Ưu điểm.

- Giá thành rẻ
- Cấu tạo đơn giản, dễ chế tạo.
- Hoạt động ổn định.

* Nhược điểm.

- Kích thước lớn.
- Trong điều kiện làm việc ở nhiệt độ cao thì độ ổn định làm việc không cao.

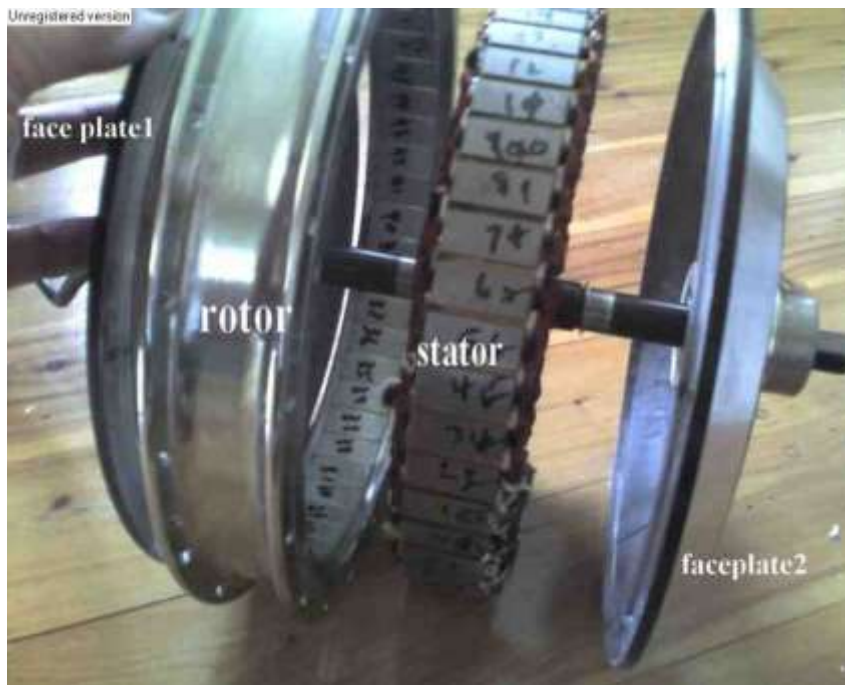
Biện pháp khắc phục: Sử dụng các chất bán dẫn (Silic) thì có thể giảm kích thước, tăng độ chính xác, tăng độ ổn định và có thể cấy trực tiếp trên cảm biến một mạch khuếch đại.

1.4. Ứng dụng.

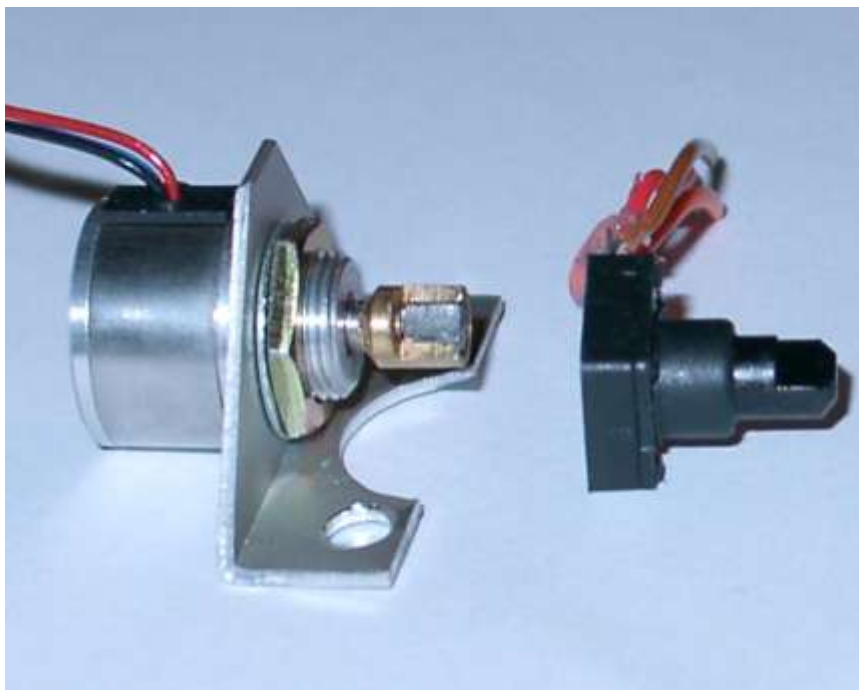
* Trong thực tế.

- Dùng trong phân loại sản phẩm.
- Dùng để xác định vị trí di chuyển.
- Được sử dụng nhiều trong rôbot.

1.5. Đặc điểm riêng và hình dạng mới.



1.1:cảm biến hall

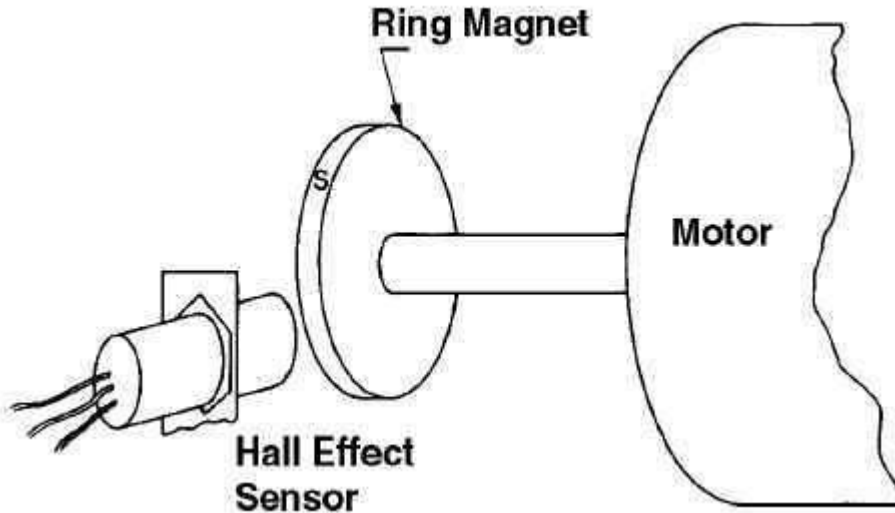


1.2:cảm biến Hall_and OEM_pot

Sử dụng Hall Effect sensor để đo vị trí.

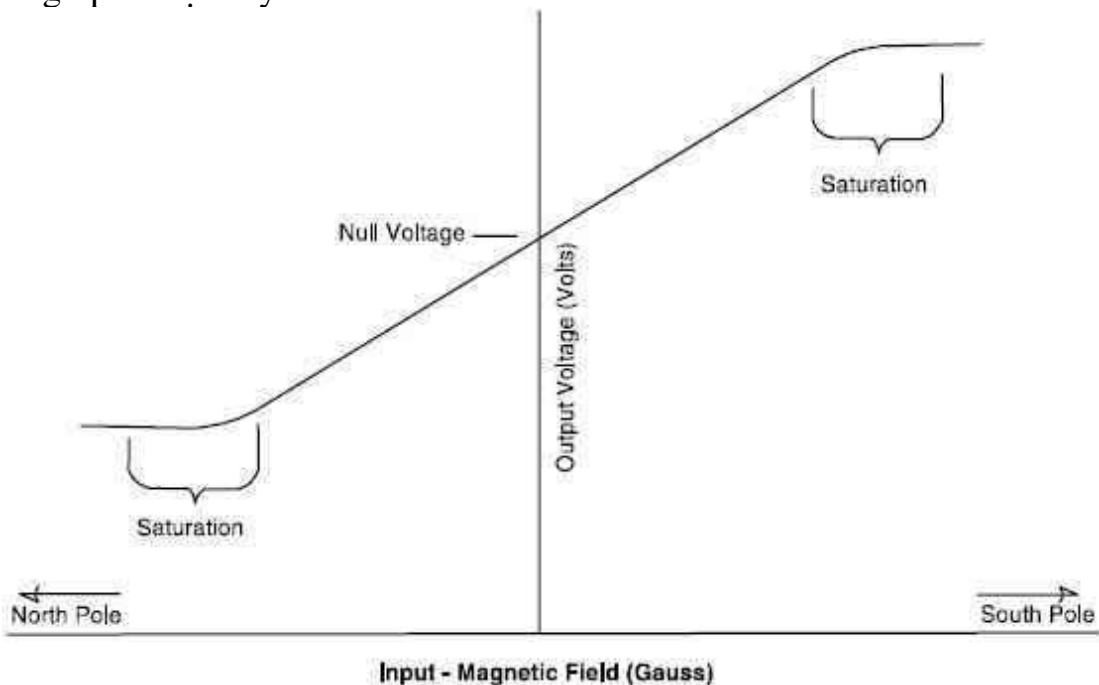
Tạo mô hình thực nghiệm như hình vẽ dưới, gồm có 1 động cơ (loại nào cũng được), 1 nam châm hình đĩa tròn (Ring Magnet) như trong

hình vẽ, 1 cảm biến Hall Effect loại tín hiệu ra tương tự (nếu dùng Hall Effect tín hiệu ra số thì phải làm mô hình dạng khác)

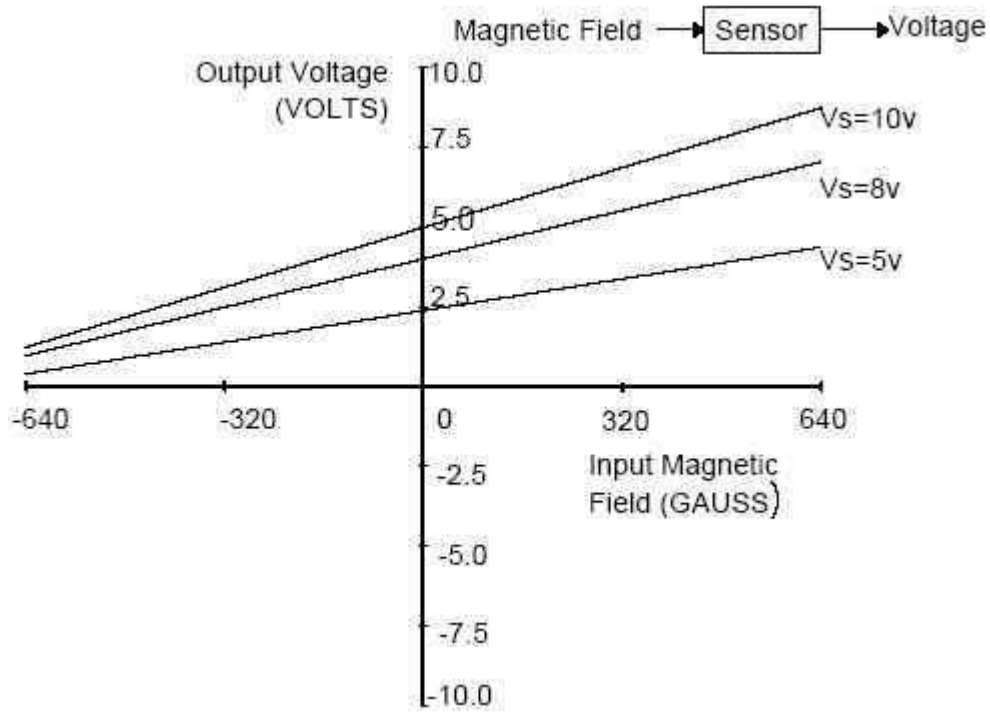


hình vẽ. 1

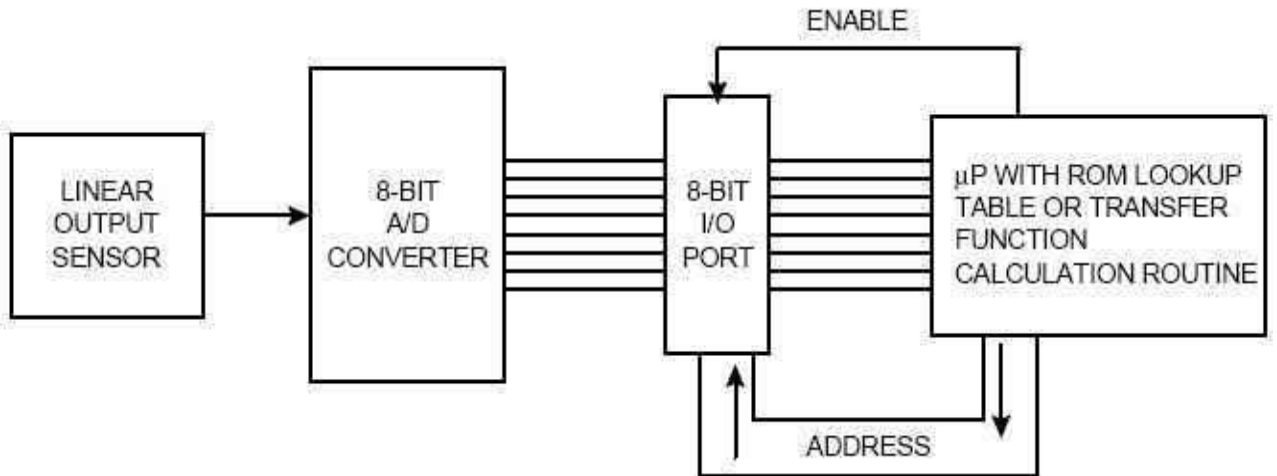
Khi động cơ quay thì đĩa nam châm gắn vào trục động cơ cũng quay theo, từ tr- ờng cảm biến Hall Effect cảm nhận đ- ợc sự biến thiên này và tạo ra tín hiệu điện áp đầu ra t- ơng ứng. Thực tế, quan hệ giữa từ tr- ờng (input) và điện áp ra (output) có dạng nh- hình 2, đó là khâu khuếch đại bão hoà. Vì vậy đặc tính phi tuyến này cần tuyến tính hoá. Các nhà sản xuất Hall Effect sẽ giúp ta việc này.



Trên hình 3, có ba đ- ờng đặc tuyến sau khi đ- ọc tuyến tính hoá trong cùng từ tr- ờng $- 640 < B \text{ (Gauss)} < 640$. Hình dáng của đ- ờng tuyến tính hoá phụ thuộc vào điện áp cấp (V_s) cho vảm biến.



Viết một ch- ơng trình thu nhập dữ liệu trên VDK Pic. Mạch phân cứng có thể theo nguyên lý sau:



Nh- vậy với mỗi vị trí của động cơ, ta sẽ đo đ- ợc 1 điện áp xác định từ cảm biến. Điện áp ra của cảm biến th- ờng là 0 – 10VDC t- ơng ứng với góc quay từ $0- 360^0$ của trục động cơ. Do đó bài toán xác định vị trí đã đạt đ- ợc.

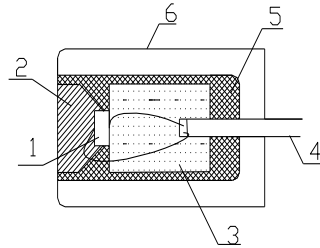
2. Cảm biến siêu âm

2.1. Khái niệm:

Cảm biến siêu âm là thiết bị dùng để xác định vị trí của các vật thông qua sóng siêu âm.

2.2. Nguyên lý hoạt động :

2.2.1. Sơ đồ.



1-Bộ biến âm .

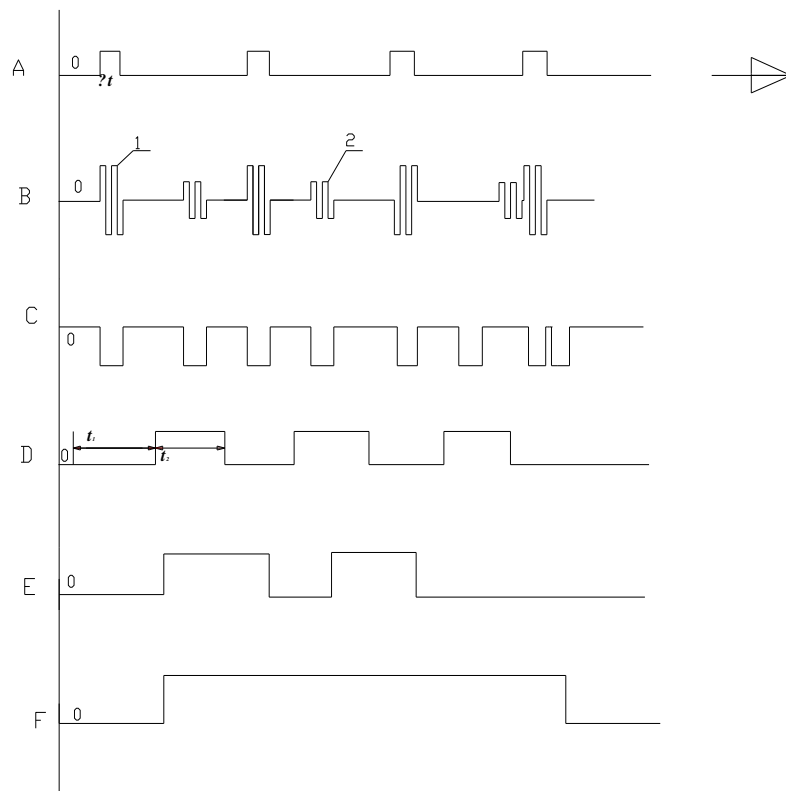
2-Đế nhựa tổng hợp .

3-Phần giảm âm.

4-Cáp điện.

5-Vỏ kim loại.

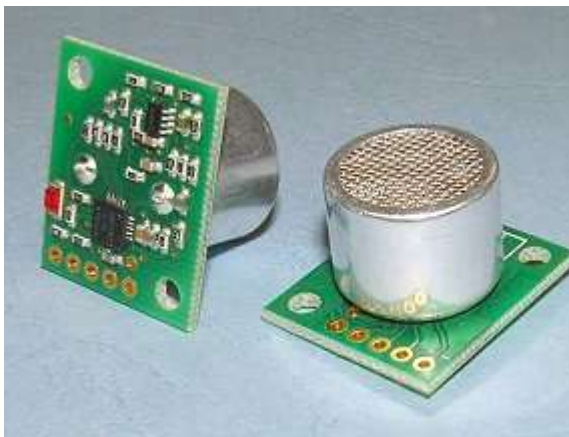
6-Vỏ bọc.



2.4. Hình ảnh và thông số kỹ thuật của vài cảm biến siêu âm.

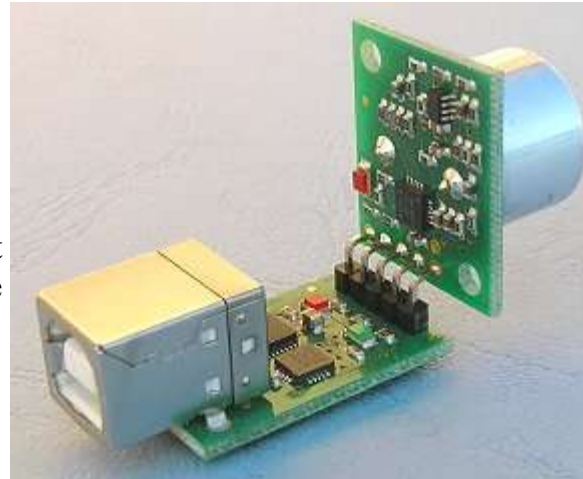
SRF02 – cảm biến đo cự li từ xa bằng sóng siêu âm

<i>SRF02</i>		<i>Chi tiết</i>
<i>Điện áp</i>	-	<i>Nguồn 5V</i>
<i>Dòng</i>	-	<i>I= 4mA</i>
<i>Tần số</i>	-	<i>40KHz</i>
<i>Phạm vi hoạt động</i>	-	<i>15cm - 6m.</i>
<i>Khả năng hoạt động</i>	-	<i>Điều khiển liên tục 64 bước</i>
<i>Kiểu kết nối</i>	-	<i>Tốc độ truyền 12C.</i>
	1	<i>đường truyền tương tự - connects up to 16 devices to any</i>
	2	<i>uP or UART serial port</i>
<i>Điều khiển tự động</i>	-	<i>Không định kích cỡ hoạt động, tự xử lí và hoạt động nhanh</i>
<i>Thời gian hoạt động</i>	-	<i>Thời gian hồi đáp, đưa tín hiệu điều khiển</i>
<i>Hệ đơn vị</i>	-	<i>Đo trong hệ inch,mm,uS</i>
<i>Trọng lượng</i>	-	<i>4.6 m</i>
<i>Kích thước</i>	-	<i>24mm x 20mm x 17mm chiều cao</i>



CB siêu âm với cả 2 loại giao diện I2C và nối tiếp thuật toán Autotune mới thông minh sử dụng trong phạm vi nhỏ, không cần chu kì định cỡ thêm vào đó những chức năng mới cho phép quản lí phạm vi và phân chia. Dễ dàng kết nối với USB chủ với module USBI2C. Tự hoạt động nhờ các bus USB

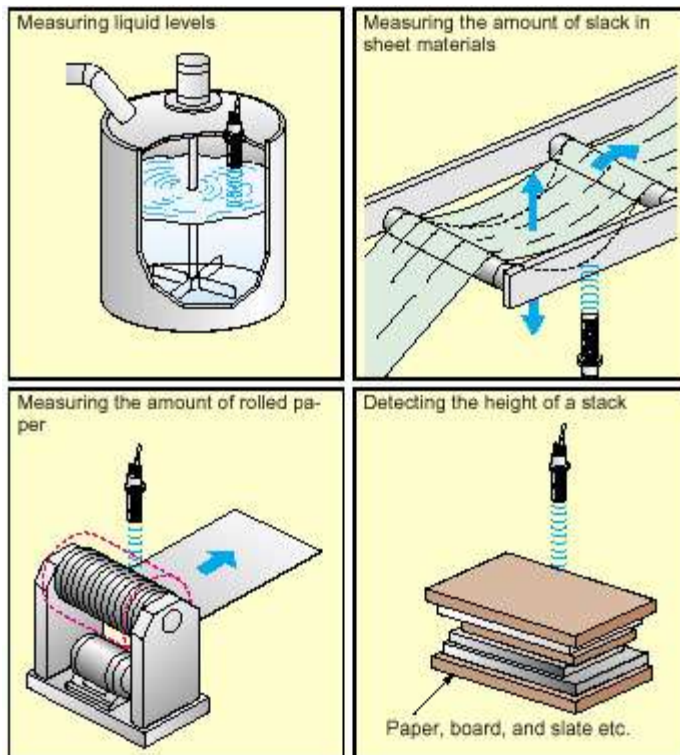
Hình ảnh bên phải hiển thị SRF02 kết nối tới 1 module USBI2C. Module USBI2C có linh kiện rời.



SRF05 – Cảm biến siêu âm

Điện áp - 5V
 Dòng thấp - 4mA
 Tần số - 40KHz
 Phạm vi hoạt động - 1 cm – 4m
 Loại - 1 chân cho trig/echo hoặc 2 chân tương thích SRF04
 Đầu vào kích khởi - 10uS Min. Mức xung TTL
 Xung và đập - Mức tín hiệu TTL dương, bề rộng đối xứng
 Kích thước - 43mm x 20mm x 17mm





2.1 cảm biến siêu âm

3. Cảm biến đo dịch chuyển bằng sóng đàn hồi.

3.1. Khái niệm.

Là loại cảm biến dựa trên nguyên tắc phát và thu sóng âm nhờ đó định vị trí và dịch chuyển nhờ tính toán thời gian giữa phát và thu.

3.2. Phân loại.

* Cảm biến sử dụng phân tử áp điện.

* Cảm biến âm từ

4. Cảm biến quang :

4.1 Khái niệm .

Cảm biến quang là loại cảm biến đo vị trí và dịch chuyển theo phương pháp quang học gồm nguồn phát sáng ánh sáng kết hợp với một đầu thu quang (thường là tế bào quang điện).

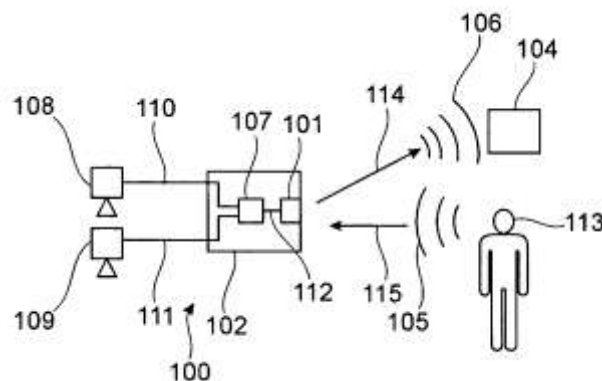
4.2. Phân loại .

- * Cảm biến quang phát xạ.
- * Cảm biến quang soi thấu.

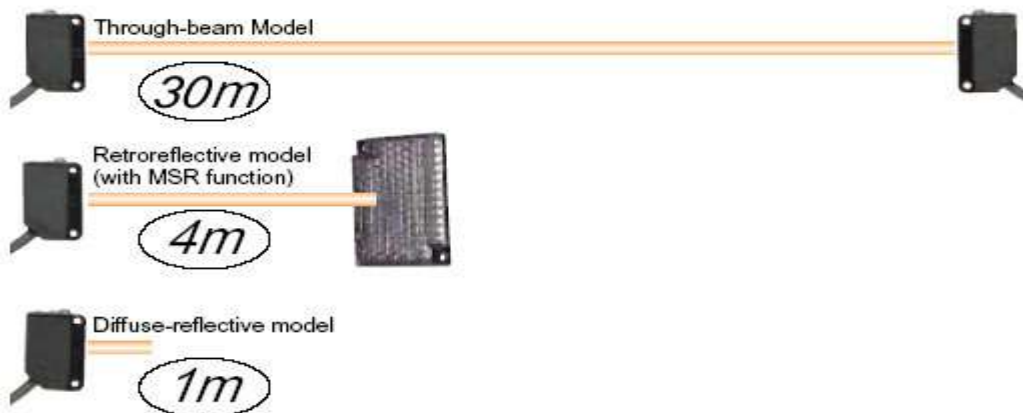
4.3. Phạm vi ứng dụng :

- * Nhận biết vị trí của chi tiết trong máy CNC.
- * Cảm biến màu sản phẩm hóa thực phẩm.
- * Cảm biến lùi định vị khoảng cách các vật đối với ô tô, để đảm bảo an toàn.
- * Cảm biến định vị trí trục khuỷu, bướm ga, chân ga để nâng cao hiệu suất, tính toán lượng nhiên liệu được đốt trong động cơ đốt trong.
- * Đếm sản phẩm trong dây chuyền ...

4.4. Hình ảnh và thông số kỹ thuật của một vài cảm biến quang :

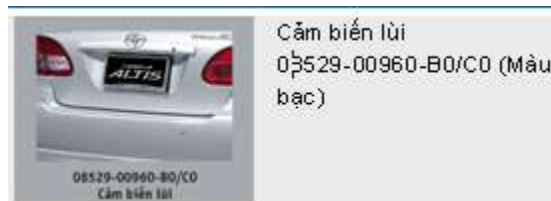


4.1: cảm biến quang phát xạ

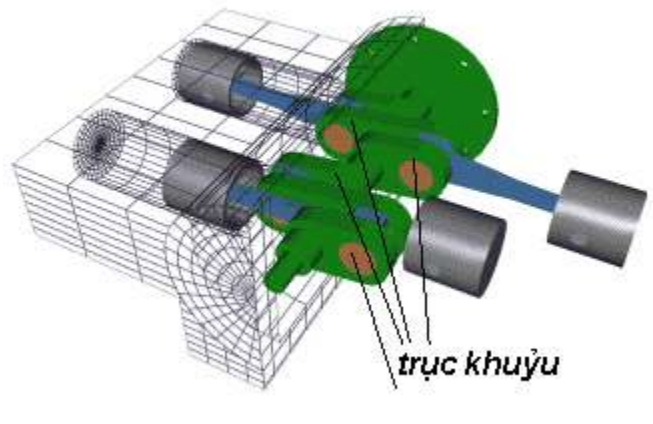


4.2: cảm biến quang điện

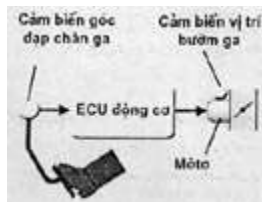
Hình dạng thực tế bộ cảm biến lùi trong ô tô, loại đơn giản nhất gồm 2 mắt đo khoảng cách và một thiết bị hiển thị nhỏ bằng 2 ngón tay dính trên mặt táp – lô, hơn nữa là loại dùng camera báo lùi bằng hình ảnh và thông số khoảng cách hiển thị bằng g-ong trong xe.



Hình ảnh một số loại cảm biến lùi trên xe hơi Toyota - Nhật



Mô hình động cơ đốt trong – Có thể lắp đặt cảm biến đo góc quay của trục khuỷu



Cảm biến vị trí bướm ga, cảm biến góc đạp chân : điều khiển mức nhiên liệu được đốt trong động cơ đốt trong của xe hơi

Sơ đồ cấu tạo hệ thống ETCS-i.

5. Cảm biến điện dung.

5.1. Khái niệm.

Cảm biến điện dung là một tụ điện phẳng hoặc hình trụ có một bản cực gắn cố định (bản cực tĩnh) và một bản cực di chuyển (bản cực động) liên kết với vật cần đo khi vật thay đổi vị trí kéo theo bản cực động dịch chuyển làm thay đổi điện dung của tụ điện.

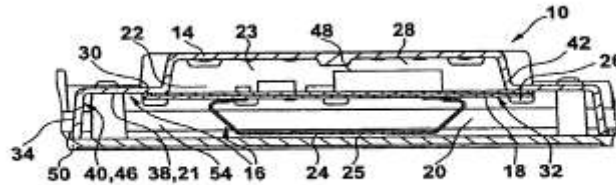
5.2. Phân loại.

- * Cảm biến tụ điện đơn.
- * Cảm biến tụ kép vi sai.

5.3. Phạm vi ứng dụng :

- * Đo chênh áp của hai khối chất lỏng hay khí.
- * Đo dịch chuyển của chi tiết máy.
- * Đo áp suất trong nước ...

5.4. Hình ảnh và thông số kỹ thuật cảm biến điện dung .



5.1:cảm biến tụ đơn



5.2 cảm biến quay không tiếp xúc



5.3:cảm biến từ đơn



5.4:cảm biến điều khiển bước động cơ

6. Cảm biến điện cảm.

6.1. Khái niệm.

Cảm biến điện cảm là nhóm các cảm biến làm việc dựa trên nguyên lý cảm ứng điện từ. Vật cần đo vị trí hoặc dịch chuyển được gắn vào một

phần tử của mạch từ gây nên sự biến thiên từ thông qua cuộn dây.

6.2. Phân loại

6.2.1 Cảm biến tự cảm .

* Cảm biến tự cảm có khe từ biến thiên.

- Cảm biến tự cảm đơn.
- Cảm biến tự cảm kép lắp theo kiểu vi sai.

* Cảm biến tự cảm có lõi từ di động.

6.2.2 Cảm biến hõ cảm.

- Cảm biến đơn có khe hở không khí.
- Cảm biến vi sai.
- Biến thể vi sai có lõi từ .

6.3. Hình ảnh và thông số kỹ thuật một vài cảm biến điện cảm.



6.1 :Cảm biến tự cảm



6.2 :Cảm biến tự cảm



6.2: Xu hướng cảm biến, bằng công nghệ nano

7. Cảm biến hồng ngoại :

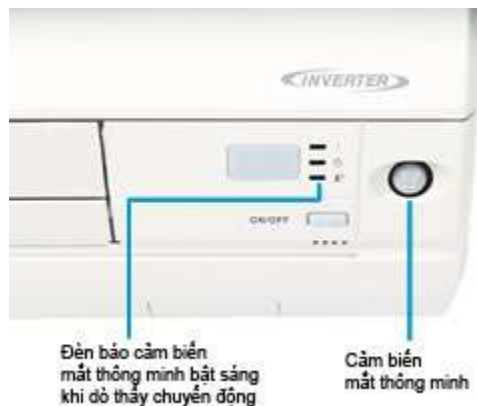
7.1. Nguyên tắc hoạt động :

Cảm nhận sự biến đổi nhiệt độ của môi trường để tạo ra tín hiệu điện tiếp tục xử lí.

7.2. Phạm vi ứng dụng :

Ứng dụng rộng rãi trong thực tế.

- Trong chế tạo robot
- Trong điều hòa nhiệt độ : ứng dụng Intelligent eye là một cảm biến hồng ngoại có khả năng dò chuyển động của người trong phòng. Khi không có chuyển động, cảm biến này sẽ tự động điều chỉnh nhiệt độ bằng cách tăng hoặc giảm 2°C để tiết kiệm 20% năng lượng đối với chế độ làm lạnh và 30% đối với chế độ sưởi ấm. Việc này cũng sẽ giúp làm giảm lãng phí năng lượng nếu như bạn quên tắt điều hòa.



- Trong chế tạo các thiết bị cảm ứng hồng ngoại : cửa tự động, thang máy ...



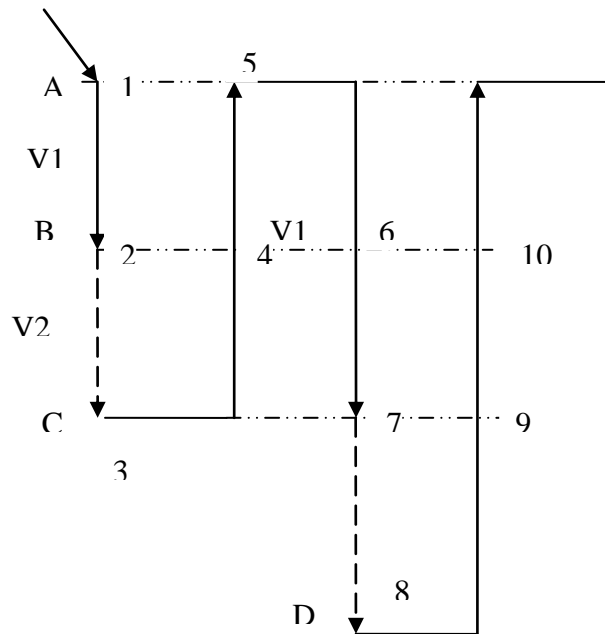
Cảm biến hồng ngoại ở cửa tự động



II. GIỚI THIỆU VỀ CÔNG NGHỆ KHOAN 1 LỖ HAI GIAI ĐOẠN.

Máy khoan đã đ- ợc sử dụng rộng rãi trong các nhà máy cơ khí. Bên cạnh máy móc khác nh- máy doa, máy bào gi- ờng máy tiện, máy xọc dần dần đ- ợc tự động hoá theo một dây truyền hiện đại. Các máy khoan cũng đ- ợc tự động hoá theo dây chuyền nhằm nâng cao năng suất và giảm sự nhọc nhàn cho công nhân.

1. Sơ đồ



* A, B,C,D là các công tắc hành trình cảm nhận vị trí của l- ỗ khoan

2. Hoạt động

Khi khoan xuống với vận tốc “V1” gặp “B” (gặp vật liệu) giảm tốc độ khoan với vận tốc “V2”. Xuống gặp “C” mũi khoan nhấc lên tháo phôi chuẩn bị cho giai đoạn khoan thứ hai.

đi lên với vận tốc V_1 gặp “A” khoan đảo chiều đi xuống với vận tốc “ V_1 ” bắt đầu với giai đoạn thứ hai. Đi xuống gặp “C” (gặp phi) bắt đầu khoan xuống với vận tốc “ V_2 ”. Gặp “D” khoan hết một lỗ khoan và được nhấc lên với vận tốc “ V_1 ”. Đi lên gặp “A” thì dừng lại kết thúc quá trình khoan.

CHƯƠNG II: GIỚI THIỆU VỀ PLC

2.1. TỔNG QUAN VỀ PLC.

2.1.1. Giới thiệu về PLC (Programmable Logic Control) (Bộ điều khiển logic khả trình)

Hình thành từ nhóm các kỹ sư hãng General Motors năm 1968 với ý tưởng ban đầu là thiết kế một bộ điều khiển thoả mãn các yêu cầu sau:

- Lập trình dễ dàng, ngôn ngữ lập trình dễ hiểu.
- Dễ dàng sửa chữa thay thế.
- Ổn định trong môi trường công nghiệp.
- Giá cả cạnh tranh.

Thiết bị điều khiển logic khả trình (PLC: Programmable Logic Control) (hình 1.1) là loại thiết bị cho phép thực hiện linh hoạt các thuật toán điều khiển số thông qua một ngôn ngữ lập trình, thay cho việc thể hiện thuật toán đó bằng mạch số.

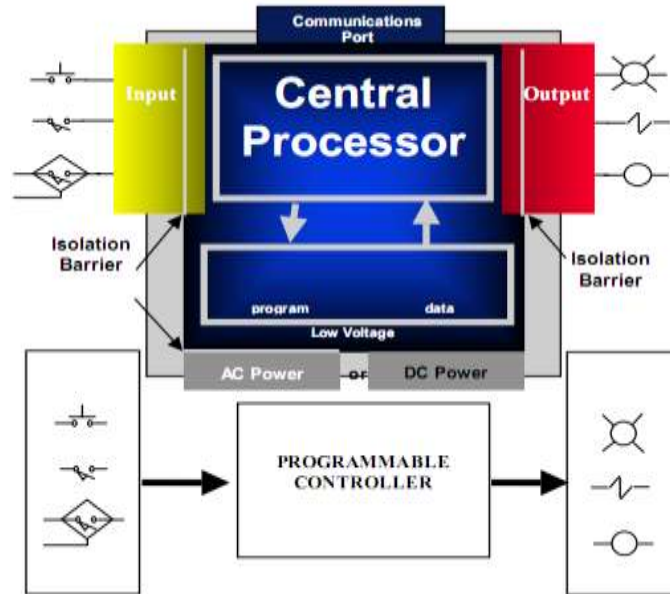


Tương đương một mạch số.



Như vậy, với chương trình điều khiển trong mình, PLC trở thành bộ điều khiển số nhỏ gọn, dễ thay đổi thuật toán và đặc biệt dễ trao đổi thông tin với môi trường xung quanh (với các PLC khác hoặc với máy tính). Toàn bộ chương trình điều khiển được lưu nhớ trong bộ nhớ PLC dưới dạng các khối

chương trình (khối OB, FC hoặc FB) và thực hiện lặp theo chu kỳ của vòng quét.

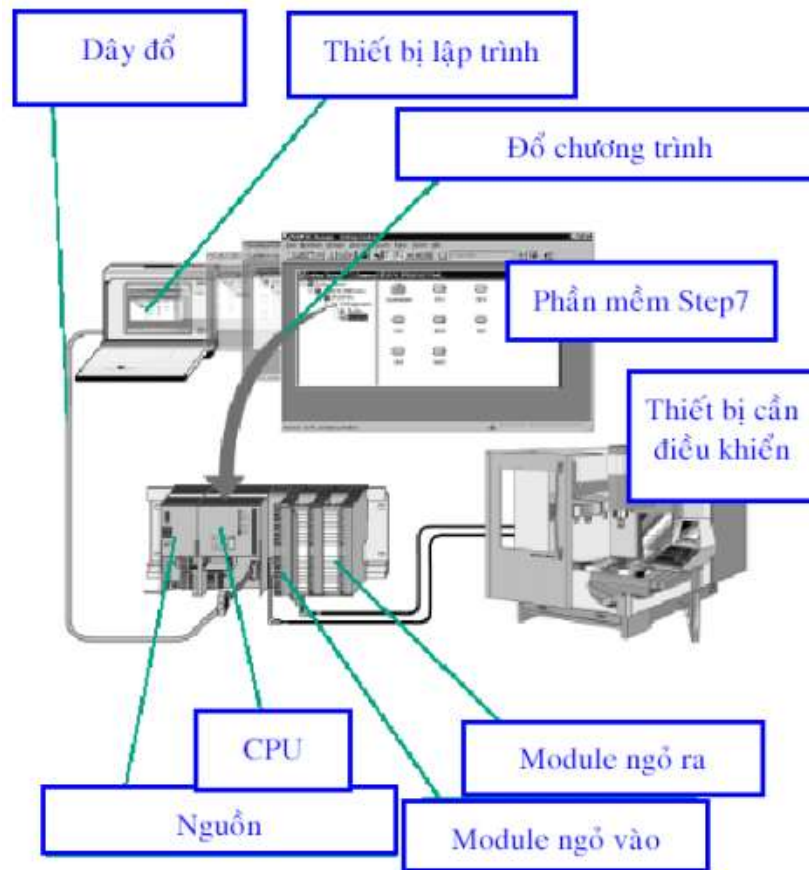


Hình 1.1

Để có thể thực hiện được một chương trình điều khiển, tất nhiên PLC phải có tính năng như một máy tính, nghĩa là phải có một bộ vi xử lý (CPU), một hệ điều hành, bộ nhớ để lưu chương trình điều khiển, dữ liệu và các cổng vào/ra để giao tiếp với đối tượng điều khiển và trao đổi thông tin với môi trường xung quanh. Bên cạnh đó, nhằm phục vụ bài toán điều khiển số PLC còn cần phải có thêm các khối chức năng đặc biệt khác như bộ đếm (Counter), bộ định thì (Timer)... và những khối hàm chuyên dụng.

Hình 1.2

Hệ thống điều khiển sử dụng PLC.



Hình 1.3: Hệ thống điều khiển dùng PLC.

2.1.2. Phân loại.

PLC được phân loại theo 2 cách:

- Hãng sản xuất: Gồm các nhãn hiệu như Siemens, Omron, Misubishi, Alenbratly...

- Version:

Ví dụ: PLC Siemen có các họ: S7-200, S7-300, S7-400, Logo.

PLC Misubishi có các họ: Fx, Fxo, Fxon

2.1.3. Các bộ điều khiển và phạm vi ứng dụng.**2.1.3.1 Các bộ điều khiển.**

Ta có các bộ điều khiển: Vi xử lý, PLC và máy tính.

2.1.3.2 Phạm vi ứng dụng.**1. Máy tính.**

- Dùng trong những chương trình phức tạp đòi hỏi độ chính xác cao.
- Có giao diện thân thiện.
- Tốc độ xử lý cao.
- Có thể lưu trữ với dung lượng lớn.

2. Vi xử lý.

- Dùng trong những chương trình có độ phức tạp không cao (vì chỉ xử lý 8 bit).

- Giao diện không thân thiện với người sử dụng.
- Tốc độ tính toán không cao.
- Không lưu trữ hoặc lưu trữ với dung lượng rất ít.

3. PLC.

- Độ phức tạp và tốc độ xử lý không cao.
- Giao diện không thân thiện với người sử dụng.
- Không lưu trữ hoặc lưu trữ với dung lượng rất ít.
- Môi trường làm việc khắc nghiệt.

2.1.4. Các lĩnh vực ứng dụng PLC.

PLC được sử dụng khá rộng rãi trong các ngành: Công nghiệp, máy công nghiệp, thiết bị y tế, ô tô (xe hơi, cần cẩu)

2.1.5. Các ưu điểm khi sử dụng hệ thống điều khiển với PLC.

- Không cần đấu dây cho sơ đồ điều khiển logic như kiểu dùng rơ le.
- Có độ mềm dẻo sử dụng rất cao, khi chỉ cần thay đổi chương trình (phần mềm) điều khiển.

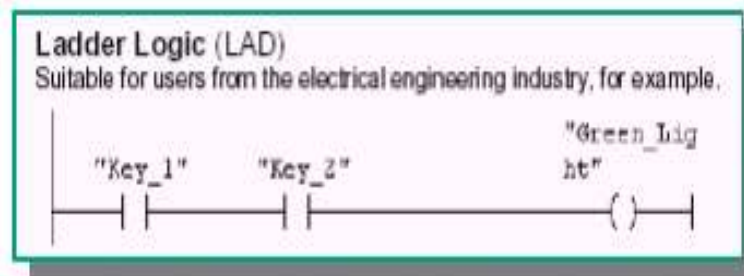
- Chiếm vị trí không gian nhỏ trong hệ thống.
- Nhiều chức năng điều khiển.
- Tốc độ cao.
- Công suất tiêu thụ nhỏ.
- Không cần quan tâm nhiều về vấn đề lắp đặt.
- Có khả năng mở rộng số lượng đầu vào/ra khi nối thêm các khối vào / ra chức năng.
- Tạo khả năng mở ra các lĩnh vực áp dụng mới.
- Giá thành không cao.

Chính nhờ những ưu thế đó, PLC hiện nay được sử dụng rộng rãi trong các hệ thống điều khiển tự động, cho phép nâng cao năng suất sản xuất, chất lượng và sự đồng nhất sản phẩm, tăng hiệu suất, giảm năng lượng tiêu tốn, tăng mức an toàn, tiện nghi và thoải mái trong lao động. Đồng thời cho phép nâng cao tính thị trường của sản phẩm.

2.1.6. Giới thiệu các ngôn ngữ lập trình.

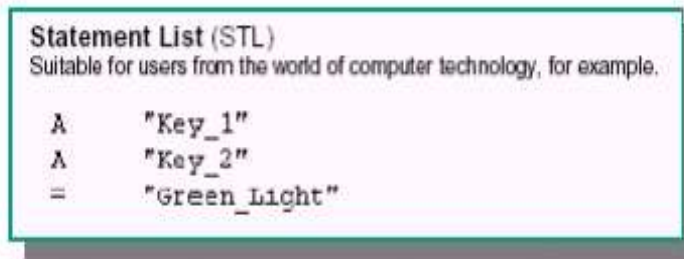
Các loại PLC nói chung thường có nhiều ngôn ngữ lập trình nhằm phục vụ các đối tượng sử dụng khác nhau. PLC S7-300 có 5 ngôn ngữ lập trình cơ bản. Đó là:

- Ngôn ngữ “hình thang”, ký hiệu là LAD (Ladder logic).



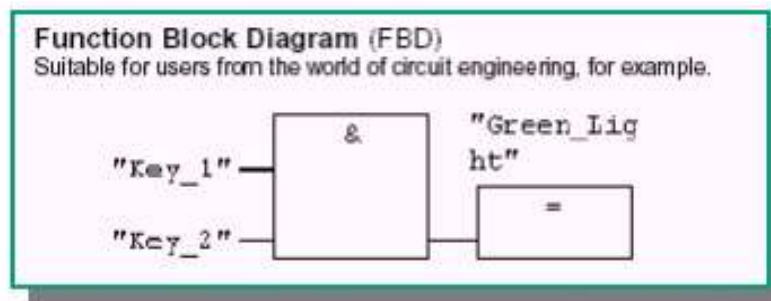
Đây là ngôn ngữ đồ họa thích hợp với những người quen thiết kế mạch logic.

- Ngôn ngữ “liệt kê lệnh”, ký hiệu là STL (Statement list).



Đây là dạng ngôn ngữ lập trình thông thường của máy tính. Một chương trình được ghép gởi nhiều câu lệnh theo một thuật toán nhất định, mỗi lệnh chiếm một hàng và đều có cấu trúc chung là “tên lệnh” + “toán hạng”.

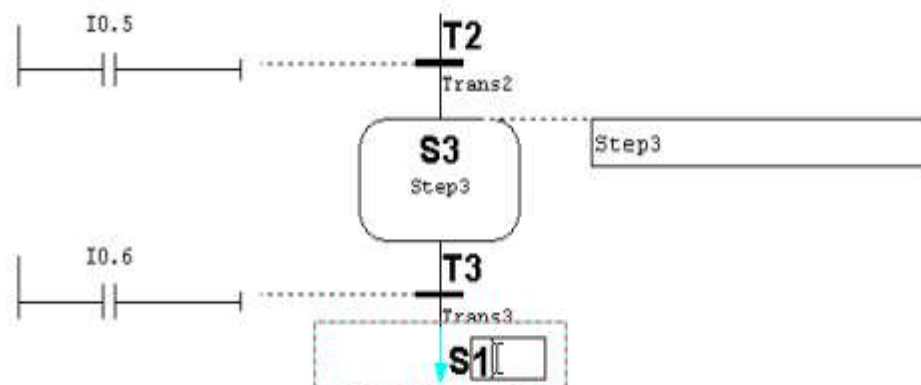
- Ngôn ngữ “hình khối”, ký hiệu là FBD (Function Block Diagram).



Đây cũng là ngôn ngữ đồ họa thích hợp với những người quen thiết kế mạch điều khiển số.

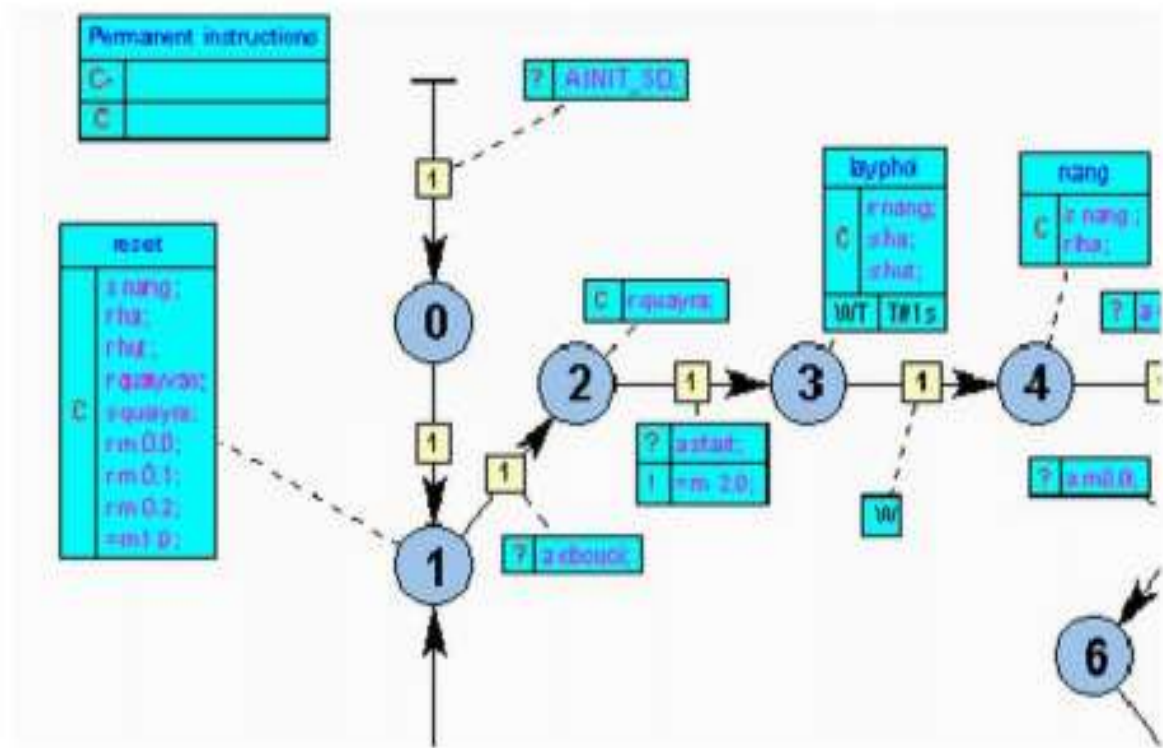
- Ngôn ngữ GRAPH.

Đây là ngôn ngữ lập trình cấp cao dạng đồ họa. Cấu trúc chương trình rõ ràng, chương trình ngắn gọn. Thích hợp cho người trong ngành cơ khí vốn quen với giản đồ Grafcet của khí nén.



Hình 1.4

- Ngôn ngữ High GRAPH.



2.2. CẤU TRÚC PHẦN CỨNG PLC HỌ S7.

2.2.1. Các tiêu chuẩn và thông số kỹ thuật họ S7-200.

Xem phụ lục 1

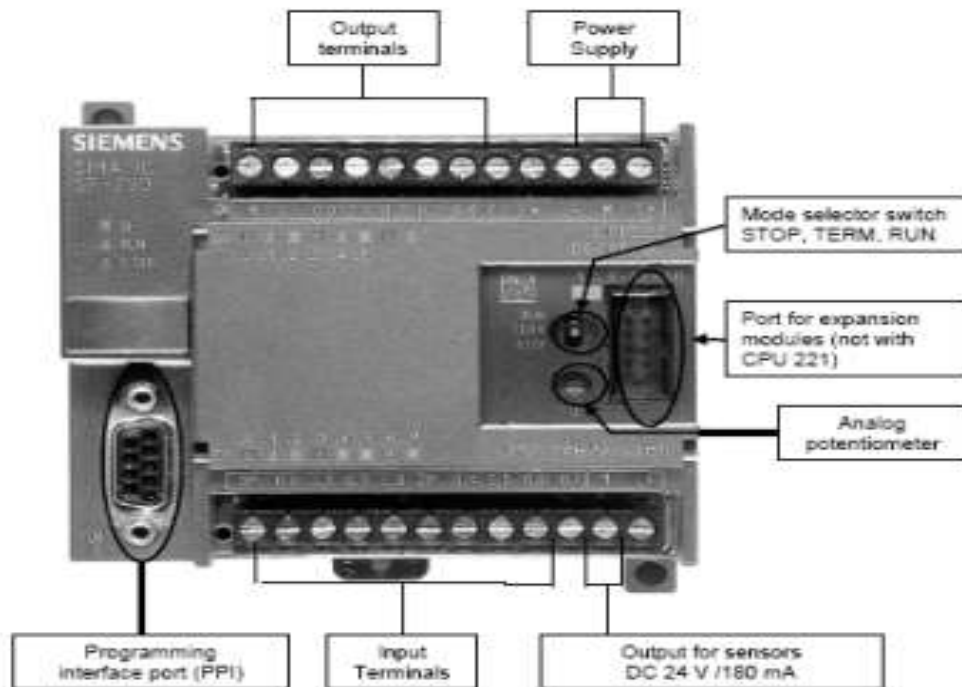
2.2.2. Các tính năng của PLC S7-200.

- Hệ thống điều khiển kiểu Module nhỏ gọn cho các ứng dụng trong phạm vi hẹp.

- Có nhiều loại CPU.
- Có nhiều Module mở rộng.
- Có thể mở rộng đến 7 Module.
- Bus nối tích hợp trong Module ở mặt sau.
- Có thể nối mạng với công giao tiếp RS 485 hay Profibus.
- Máy tính trung tâm có thể truy cập đến các Module.

- Không quy định rãnh cắm.
- Phần mềm điều khiển riêng.
- Tích hợp CPU, I/O nguồn cung cấp vào một Module.
- “Micro PLC với nhiều chức năng tích hợp.

2.2.3. Các module của S7-200.



Hình 2.1

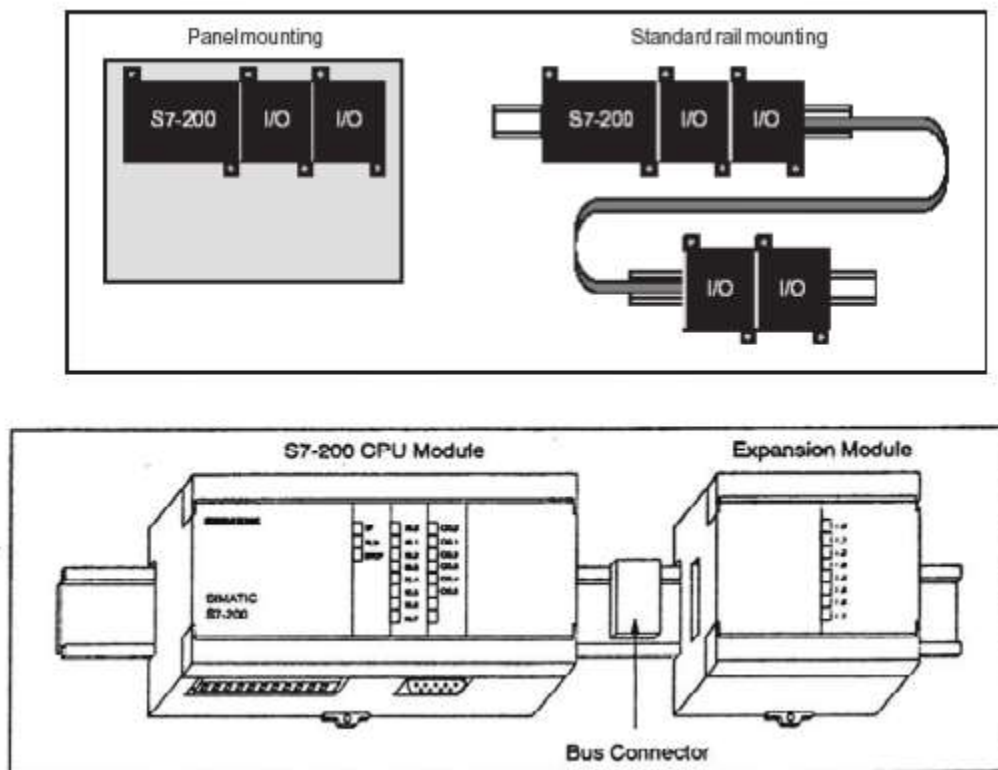
DC24V OUTPUTS										STOP RUN		VR1	
IM 1L+ 0.0 0.1 0.2 0.3 0.4 2M 2L+ 0.5 0.6 0.7 1.0 1.1										TERM		0 1	
SIEMENS				<input type="checkbox"/> SF	<input type="checkbox"/> 10.0	<input type="checkbox"/> 11.0	<input type="checkbox"/> Q0.0	<input type="checkbox"/> Q1.0	CPU-214				
SIMATIC S7-200				<input type="checkbox"/> RUN	<input type="checkbox"/> 10.1	<input type="checkbox"/> 11.1	<input type="checkbox"/> Q0.1	<input type="checkbox"/> Q1.1					
				<input type="checkbox"/> STOP	<input type="checkbox"/> 10.2	<input type="checkbox"/> 11.2	<input type="checkbox"/> Q0.2						
				<input type="checkbox"/> 10.3	<input type="checkbox"/> 11.3	<input type="checkbox"/> Q0.3							
				<input type="checkbox"/> 10.4	<input type="checkbox"/> 11.4	<input type="checkbox"/> Q0.4							
				<input type="checkbox"/> 10.5	<input type="checkbox"/> 11.5	<input type="checkbox"/> Q0.5							
				<input type="checkbox"/> 10.6	<input type="checkbox"/> Q0.6								
				<input type="checkbox"/> 10.7	<input type="checkbox"/> Q0.7								
DC 24V INPUTS										DC SENSOR SUPPLY		Cổng truyền thông	

Hình 2.2

* Tích hợp CPU, I/O nguồn cung cấp vào một Module, có nhiều loại CPU: CPU212, CPU 214, CPU 215, CPU 216... Hình dáng CPU 214 thông dụng nhất được mô tả trên hình 2.1

* Các Module mở rộng (EM) (Etrnal Modules)

- Module ngõ vào Digital: 24V DC, 120/230V AC
- Module ngõ ra Digital: 24V DC, ngắt điện từ
- Module ngõ vào Analog: áp dòng, điện trở, cấp nhiệt
- Module ngõ ra Analog: áp, dòng



Hình 2.3

* Module liên lạc xử lý (CP) (Communiation Processor)

Module CP242-2 có thể dùng để nối S7-200 làm chủ Module giao tiếp AS. Kết quả là, có đến 248 phần tử nhị phân được điều khiển bằng 31 Module giao tiếp AS. Gia tăng đáng kể số ngõ vào và ngõ ra của S7-200.

* Phụ kiện

Bus nối dữ liệu (Bus connector)

* Các đèn báo trên CPU.

Các đèn báo trên mặt PLC cho phép xác định trạng thái làm việc hiện hành của PLC:

SF (đèn đỏ): Khi sáng sẽ thông báo hệ thống PLC bị hỏng.

RUN (đèn xanh): Khi sáng sẽ thông báo PLC đang làm việc và thực hiện chương trình được nạp vào máy.

STOP (đèn vàng): Khi sáng thông báo PLC đang ở chế độ dừng. Dừng chương trình đang thực hiện lại.

Ix.x (đèn xanh): Thông báo trạng thái tức thời của cổng PLC: Ix.x (x.x= 0.0 - 1.5). Đèn này báo hiệu trạng thái của tín hiệu theo giá trị logic của cổng.

Qy.y (đèn xanh): Thông báo trạng thái tức thời cổng ra PLC: Qy.y (y.y=0.0 - 1.1) Đèn này báo hiệu trạng thái của tín hiệu theo giá trị logic của cổng.

* Công tắc chọn chế độ làm việc của CPU:

Công tắc này có 3 vị trí: RUN - TERM - STOP, cho phép xác lập chế độ làm việc của PLC.

- RUN: Cho phép PLC vận hành theo chương trình trong bộ nhớ. Khi trong PLC đang ở RUN, nếu có sự cố hoặc gặp lệnh STOP, PLC sẽ rời khỏi chế độ RUN và chuyển sang chế độ STOP.

- STOP: Cường bức CPU dừng chương trình đang chạy và chuyển sang chế độ STOP. Ở chế độ STOP, PLC cho phép hiệu chỉnh lại chương trình hoặc nạp chương trình mới.

- TERM: Cho phép máy lập trình tự quyết định chế độ làm việc của CPU hoặc ở chế độ RUN hoặc STOP.

2.2.4. Giới thiệu cấu tạo phần cứng các KIT thí nghiệm S7-200.

- Hệ thống bao gồm các thiết bị:

1. Bộ điều khiển PLC- Station 1200 chứa:

- CPU-214: AC Power Supply, 24VDC Input, 24VDC Output.

- Digital Input / Output EM 223: 4x DC24V Input, 4x Relay Output

- Analog Input/ Output EM 235 : 3 Analog Input, 1 Analog Output 12

bit

2. Khối Contact LSW-16

3. Khối Relay RL-16

4. Khối đèn LL-16

5. Khối AM-1 Simulator

6. Khối DCV-804 Meter

7. Khối nguồn 24V PS-800

8. Máy tính.

9. Các dây nối với chốt cắm 2 đầu

-Mô tả hoạt động của hệ thống

1. Các lối vào và lối ra CPU cũng như của các khối Analog và Digital được nối ra các chốt cắm.

2. Các khối PLC STATION - 1200, ĐV - 804 và PS - 800 sử dụng nguồn 220VAC

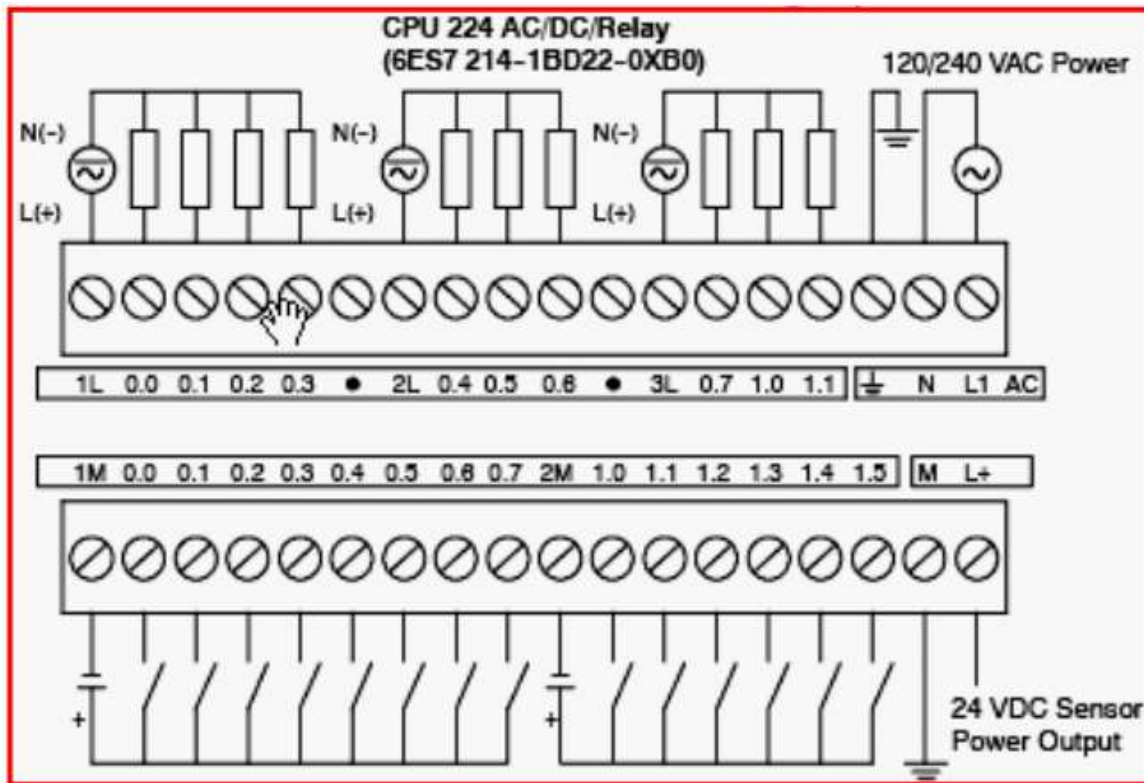
3. Khối RELAY - 16 dùng các RELAY 24VDC

4. Khối đèn LL - 16 dùng các đèn 24V

5. Khối AM - 1 dùng các biến trở 10 kilô ôm

Dùng các dây nối có chốt cắm 2 đầu và tùy từng bài toán cụ thể để đấu nối các lối vào / ra của CPU 214, khối Analog Em235, khối Digital Em222 cùng với các đèn, contact, Relay, biến trở, và khối chỉ thị DCV ta có thể bố trí rất nhiều bài thực tập để làm quen với cách hoạt động của một hệ thống PLC, cũng như các lập trình cho một hệ PLC.

Hình 2.4: Cấu hình vào ra của S7-200 CPU224 AC/DC/Relay



2.2.5. Cấu trúc bộ nhớ của CPU.

Bộ nhớ của S7-200 được chia thành 4 vùng:

- Vùng nhớ chương trình: Là vùng lưu giữ các lệnh chương trình.

Vùng này thuộc kiểu không bị mất dữ liệu (non - volatile), đọc/ghi được.

- Vùng nhớ tham số: Là vùng lưu giữ các thông số như: từ khoá, địa chỉ trạm, cũng như vùng chương trình vùng tham số thuộc kiểu đọc/ghi được.

- Vùng nhớ dữ liệu

Được sử dụng để trữ các dữ liệu của chương trình. Đối với CPU 214, 1KByte đầu tiên của vùng nhớ này thuộc kiểu đọc / ghi được. Vùng dữ liệu là một miền nhớ động. Nó có thể được truy cập theo từng bit, từng byte, từng từ đơn (word), hoặc theo từng từ kép (Double word) và được dùng để

lưu trữ liệu cho các thuật toán, các hàm truyền thông, lập bảng, các hàm dịch chuyển, xoay vòng thanh ghi, con trỏ địa chỉ...

Vùng dữ liệu được chia thành những vùng nhớ nhỏ với các công dụng khác nhau. Chúng được ký hiệu bằng chữ cái đầu tiếng Anh, đặc trưng cho công dụng riêng của chúng.

- V Variable memory
- I Input image resister
- O Ouput image resister
- M Internal memory bits
- SM Special memory bits

Tất cả các miền này đều có thể truy cập theo từng bit, từng byte, từng từ đơn, hoặc từng từ kép.

Vùng dữ liệu của CPU 214

* Miền V (đọc/ghi):

7	6	5	4	3	2	1	0
V0							
...							
V4095							

* Vùng đệm cổng vào I (đọc/ghi):

7	6	5	4	3	2	1	0
I0,x (x = 0 ÷ 7)							
...							
I7,x (x = 0 ÷ 7)							

* Vùng đệm công ra Q (đọc/ghi):

7	6	5	4	3	2	1	0
Q0,x (x = 0 ÷ 7)							
...							
Q7,x (x = 0 ÷ 7)							

* Vùng nhớ nội M (đọc/ghi):

M0,x (x = 0 ÷ 7)							
...							
M31,x (x = 0 ÷ 7)							

* Vùng nhớ đặc biệt (đọc/ghi):

7	6	5	4	3	2	1	0
SM0,x (x = 0 ÷ 7)							
...							
SM29,x (x = 0 ÷ 7)							

Địa chỉ truy nhập được với công thức:

- Truy nhập theo bit: Tên miền (+) địa chỉ byte (+). (+) chỉ số bit.

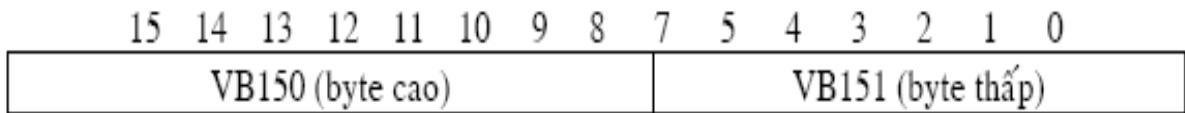
Ví dụ: V150.4 chỉ bit 4 của byte 150.

- Truy nhập theo byte: Tên miền (+) B (+) địa chỉ của byte trong miền.

Ví dụ: VB150 chỉ byte 150 của miền V.

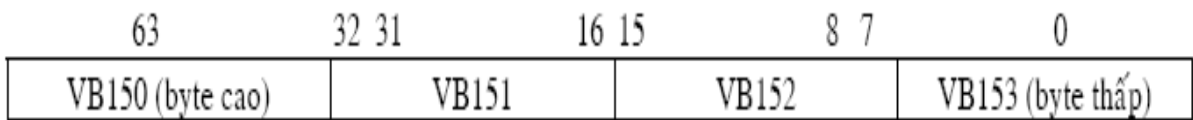
- Truy nhập theo từ: Tên miền (+) W (+) địa chỉ byte cao của từ trong miền

Ví dụ: VW150 chỉ từ đơn gồm 2 byte 150 và 151 thuộc miền V trong đó byte 150 là byte cao trong từ.



- Truy nhập theo từ kép: Tên miền (+) D (+) địa chỉ của byte cao của từ trong miền.

Ví dụ: VD150 là từ kép 4 byte 150, 151, 152, 153 thuộc miền V trong đó byte 150 là byte cao và 153 là byte thấp trong từ kép.



Tất cả các byte thuộc vùng dữ liệu đều có thể truy nhập được bằng con trỏ. Con trỏ được định nghĩa trong miền V hoặc các thanh ghi AC1, AC2, AC3. Mỗi con trỏ chỉ địa chỉ gồm 4 byte (từ kép).

Quy ước dùng con trỏ để truy nhập như sau:

- & địa chỉ byte (cao): Là toán hạng lấy địa chỉ của byte, từ hoặc từ kép.

Ví dụ:

AC1 = &VB150: Thanh ghi AC1 chứa địa chỉ byte 150 thuộc miền V

VD100 = &VW150: Từ kép VD100 chứa địa chỉ byte cao (VB150) của từ đơn VW150
 AC2 = &VD150: Thanh ghi AC2 chứa địa chỉ byte cao (VB150) của từ kép VD150.

- Con trỏ: là toán hạng lấy nội dung của byte, từ, từ kép mà con trỏ đang chỉ vào.

Ví dụ: như với phép gán địa chỉ trên, thì:

* AC1: Lấy nội dung của byte VB150.

* VD100: Lấy nội dung của từ đơn VW100.

* AC2: Lấy nội dung của từ kép VD150

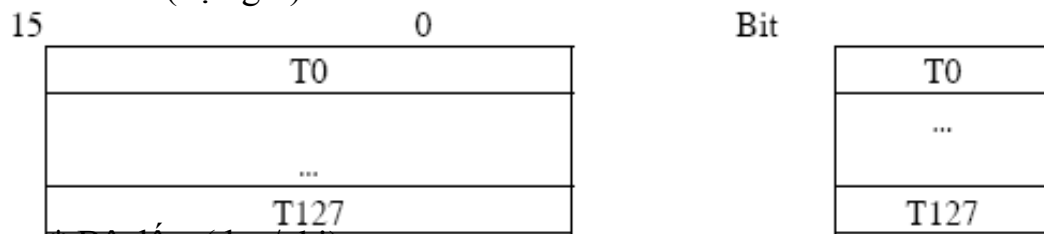
- Vùng nhớ đối tượng

Vùng đối tượng được sử dụng để giữ dữ liệu cho các đối tượng lập trình như các giá trị tức thời, giá trị đặt trước của bộ đếm hay Timer. Dữ liệu kiểu đối tượng bao gồm các thanh ghi của Timer, bộ đếm, các bộ đếm tốc độ cao, bộ đếm vào / ra Analog và các thanh ghi Accumulator (AC).

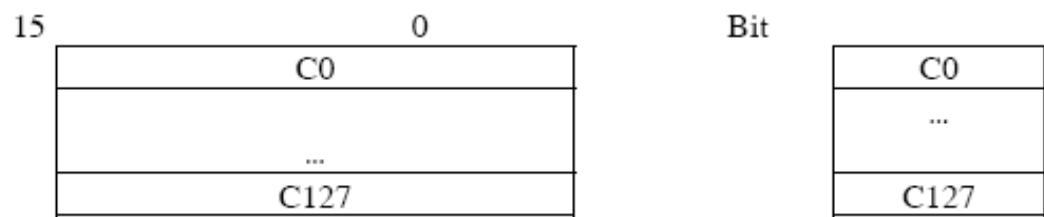
Kiểu dữ liệu đối tượng bị hạn chế rất nhiều vì các dữ liệu đối tượng chỉ được ghi theo mục đích cần sử dụng đối tượng đó.

Vùng nhớ đối tượng được phân chia như sau:

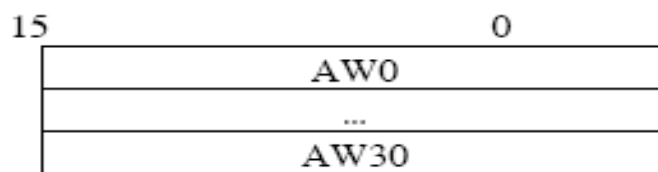
* Time (đọc/ghi):



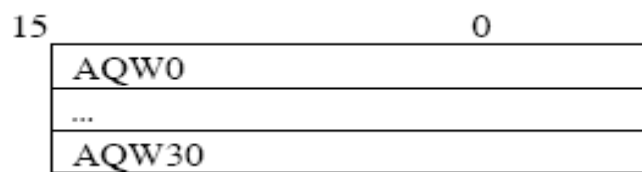
* Bộ đếm (đọc/ghi):



* Bộ đếm công vào tương tự (đọc/ghi):



* Bộ đếm công ra tương tự (đọc/ghi):



* Thanh ghi Accumulator (đọc/ghi):

31 23 8 0

AC0 (Không có khả năng làm con trỏ)			
AC1			
AC2			
AC3			

* Bộ đếm tốc độ cao (đọc/ghi):

31 23 8 0

HSC0			
HSC1			
HSC			

2.3. TẬP LỆNH.

2.3.1. Các lệnh vào/ra.

LAD	Mô tả	TOÁN HẠNG
n — —	Tiếp điểm thường mở được đóng nếu n=1	n: I, Q, M, L, D, T, C
n — / —	Tiếp điểm thường đóng sẽ mở khi n=1	n: I, Q, M, L, D, T, C

- OUTPUT: Sao chép nội dung của bit đầu tiên trong ngăn xếp vào bit được chỉ định trong lệnh. Nội dung của ngăn xếp không thay đổi.

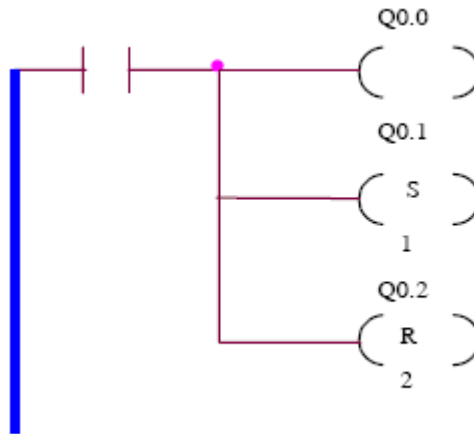
LAD	Mô tả	TOÁN HẠNG
n — ()	Cuộn dây đầu ra được kích thích khi được cấp dòng điều khiển	n: I, Q, M, L, D, T, C

2.3.2. Các lệnh ghi / xoá giá trị cho tiếp điểm

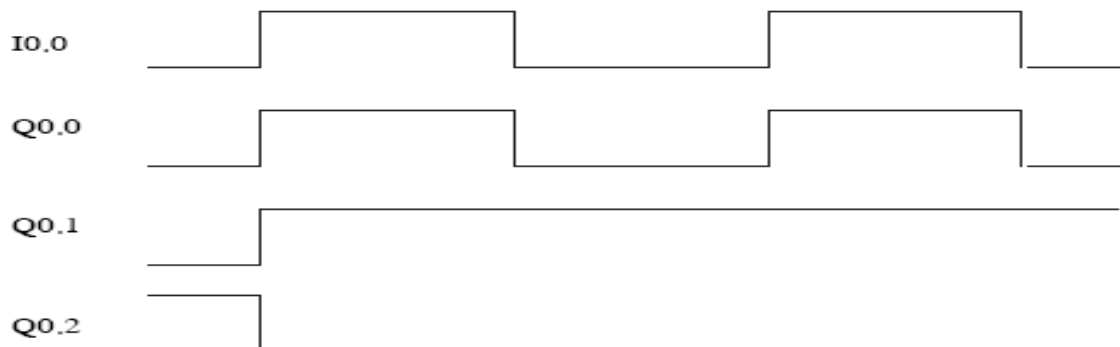
SET (S)

RESET (R)

Ví dụ mô tả các lệnh vào ra và S, R:



Giản đồ tín hiệu thu được ở các lối ra tho chương trình trên như sau:



2.3.3. Các lệnh logic đại số boolean.

Các lệnh làm việc với tiếp điểm theo đại số Boolean cho phép tạo sơ đồ điều khiển logic không có nhớ.

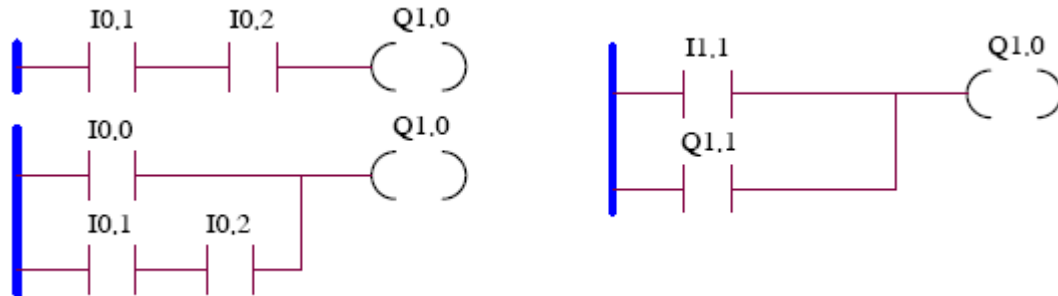
Trong LAD lệnh này được biểu diễn thông qua cấu trúc mạch mắc nối tiếp hoặc song song các tiếp điểm thường đóng hay thường mở.

Trong STL có thể sử dụng các lệnh A (And) và O (Or) cho các hàm hở hoặc các lệnh AN (And Not) và ON (Or Not) cho các hàm kín. Giá trị của ngăn xếp thay đổi phụ thuộc vào từng lệnh.

Các hàm logic boolean làm việc trực tiếp với tiếp điểm bao gồm:

O (Or), A (And), AN (And Not), ON (Or Not)

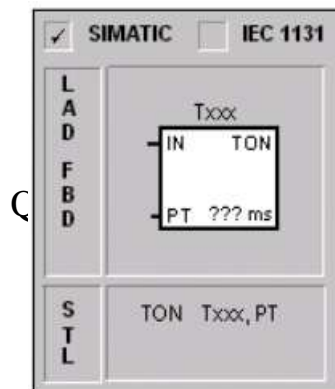
Ví dụ về việc thực hiện lệnh A (And), O (Or) và OLD theo LAD:



2.3.4. Timer: TON, TOF, TONR

Timer là bộ tạo thời gian trễ giữa tín hiệu vào và tín hiệu ra nên trong điều khiển thường được gọi là khâu trễ. Các công việc điều khiển cần nhiều chức năng Timer khác nhau. Một Word (16bit) trong vùng dữ liệu được gán cho một trong các Timer.

2.3.4.1. TON: Delay On



IN: BOOL: Cho phép timer.

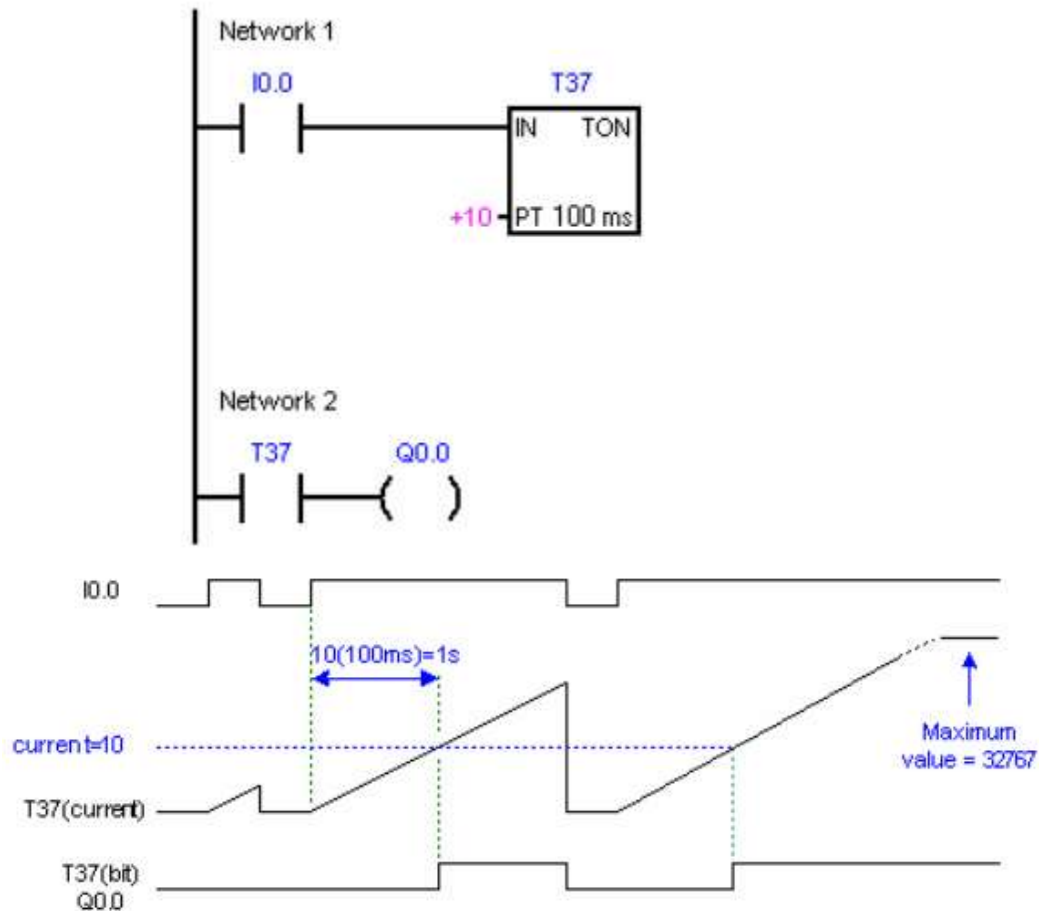
PT: Int: giá trị đặt cho timer(VW, IW,

SW, SMW, LW, AIW, T, C, AC...)

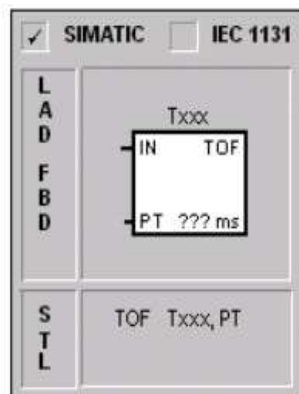
Txxx: số hiệu timer

Trong S7- 200 có 256 timer, kí hiệu từ T0 – T255. Các số hiệu timer trong S7- 200 như sau:

TONR	1 ms	32.767 s	T0, T64
	10 ms	327.67 s	T1-T4, T65-T68
	100 ms	3276.7 s	T5-T31, T69-T95
TON, TOF	1 ms	32.767 s	T32, T96
	10 ms	327.67 s	T33-T36, T97-T100
	100 ms	3276.7 s	T37-T63, T101-T255



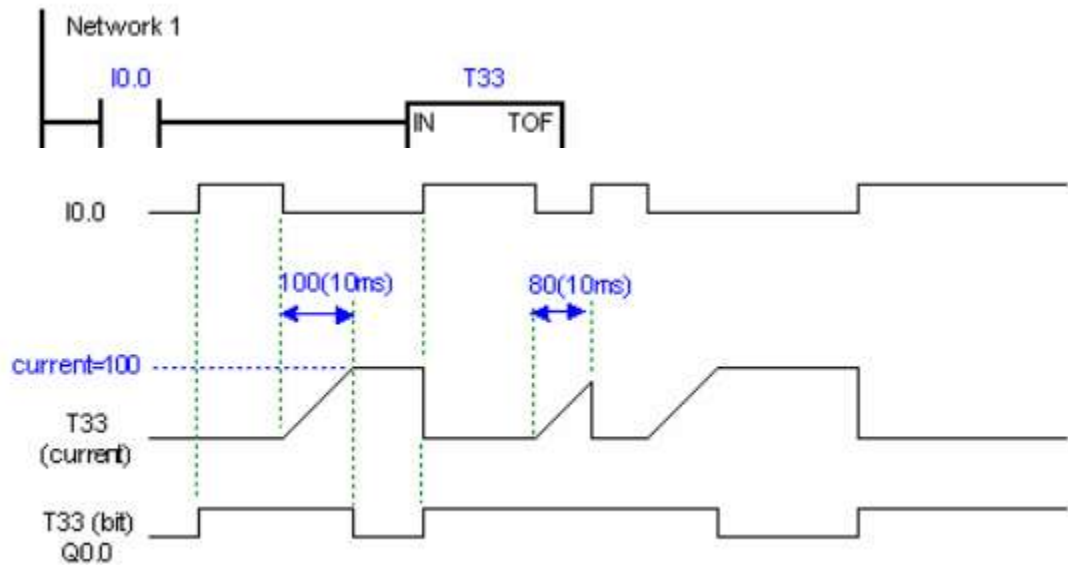
2.3.4.2. TOF : Delay Off.



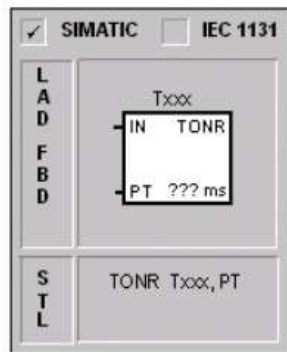
IN: BOOL: Cho phép timer.

PT: Int: giá trị đặt cho timer(VW, IW, QW,MW, SW, SMW, LW, AIW, T, C, AC...)

Txxx: số hiệu timer.



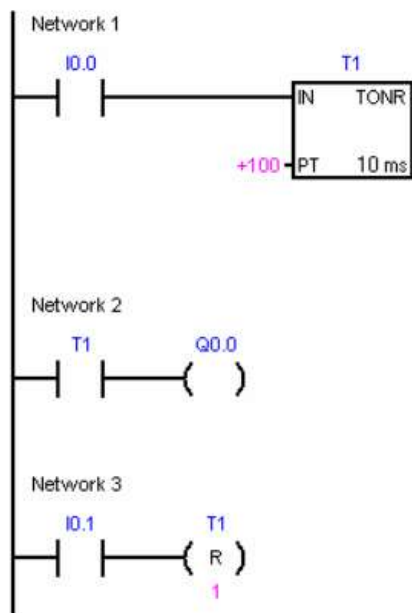
2.3.4.3. TONR:

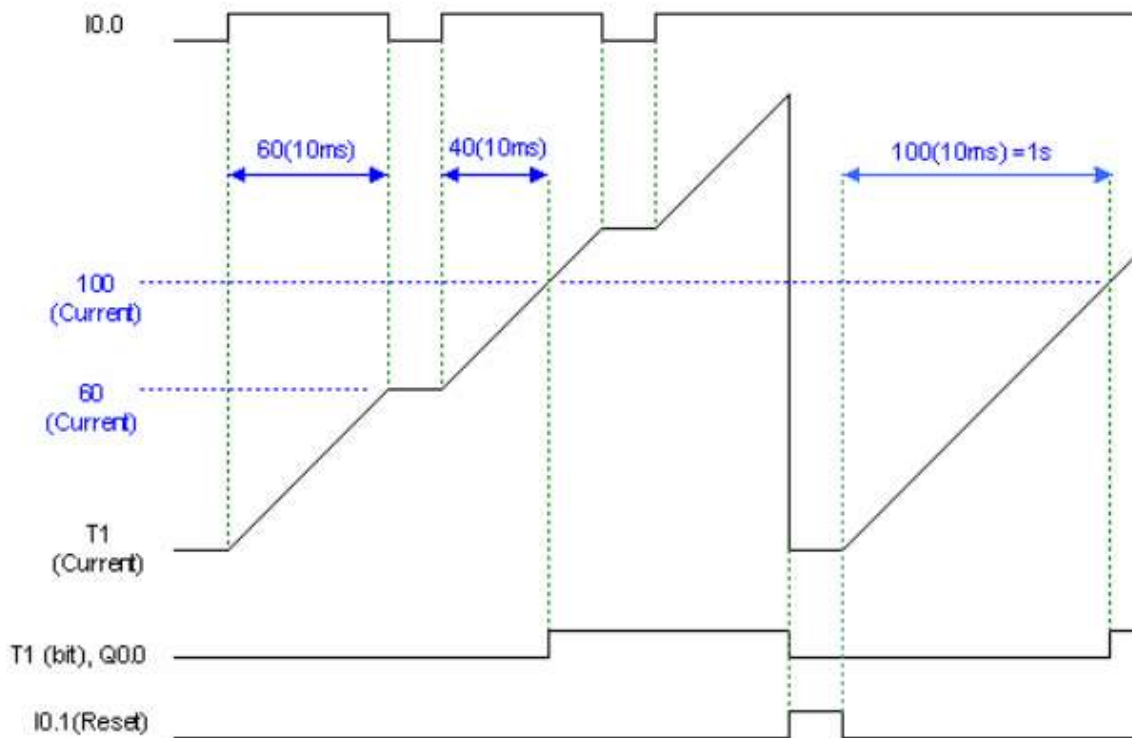


IN: BOOL: Cho phép timer.

PT: Int: giá trị đặt cho timer(VW, IW, QW,MW, SW, SMW, LW, AIW, T, C, AC...)

Txxx: số hiệu timer.





Bài tập ứng dụng:

Đèn 1: Q0.1 Đèn 2: Q0.2 Đèn 3: Q0.3

Start: I0.0, Stop: I0.1

Viết chương trình điều khiển 3 đèn theo trình tự:

Start -> Đèn 1 sáng 1s -> đèn 2 sáng 1s -> đèn 3 sáng 1s -> đèn 1 và 3 sáng 2s -> đèn 2 sáng 2s -> Lặp lại.

Stop -> dừng chương trình.

2.3.5. COUNTER

Trong công nghiệp, bộ đếm rất cần cho các quá trình đếm khác nhau như: đếm số chai, đếm xe hơi, đếm số chi tiết,...

Một word 16 bit (counter word) được lưu trữ trong vùng bộ nhớ dữ liệu hệ thống của PLC dùng cho mỗi counter. Số đếm được chứa trong vùng nhớ dữ liệu hệ thống dưới dạng nhị phân và có giá trị trong khoảng 0 đến 999.

Các phát biểu dùng để lập trình cho bộ đếm có các chức năng sau:

Đếm lên (CU = Counting Up): Tăng countêr lên 1. Chức năng này chỉ được thực hiện nếu có một tín hiệu dương (từ “0” chuyển sang “1”) xảy ra ở ngõ vào CU. Một khi số đếm đạt đến giới hạn trên là 999 thì nó không được tăng nữa.

Đếm xuống (CD = Counting Down): Giảm counter đi 1. Chức năng này chỉ được thực hiện nếu có sự thay đổi tín hiệu dương (từ “0” sang “1”) ở ngõ vào CD. Một khi số đếm đạt đến giới hạn dưới 0 thì nó không còn giảm được nữa.

Đặt counter (S = Setting the counter): Counter được đặt với giá trị được lập trình ở ngõ vào PV khi có cạnh lên (có sự thay đổi từ mức “0” lên mức “1”) ở ngõ vào S này. Chỉ có sự thay đổi mới từ “0” sang “1” ở ngõ vào S này mới đặt giá trị cho counter một lần nữa.

Đặt số đếm cho Counter (PV = Presetting Value): Số đếm PV là một word 16 bit ở dạng BCD. Các toán hạng sau có thể được sử dụng ở PV là:

Word IW, QW, MW,...

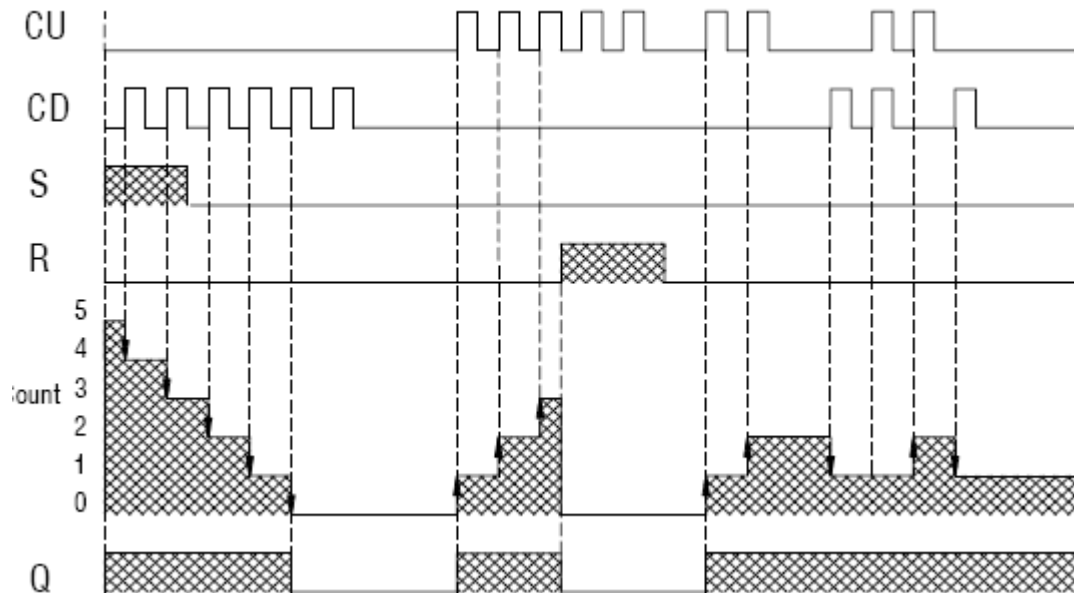
Hằng số: C 0,...,999

Xoá Counter (R = Resetting the counter): Counter được đặt về 0 (bị reset) nếu ở ngõ vào R có sự thay đổi tín hiệu từ mức “0” lên mức “1”. Nếu tín hiệu ở ngõ vào R là “0” thì không có gì ảnh hưởng đến bộ đếm.

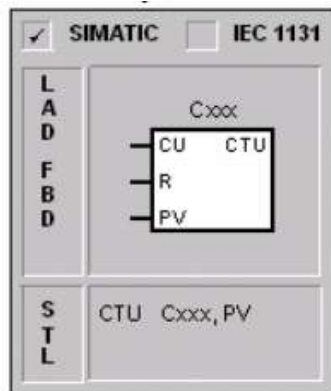
Quét số của số đếm: (CV, CV-BCD): Số đếm hiện hành có thể được nạp vào thanh ghi tích lũy ACCU như một số nhị phân (CV = Counter Value) hay số thập phân (CV-BCD). Từ đó có thể chuyển các số đếm đến các vùng toán hạng khác.

Quét nhị phân trạng thái tín hiệu của Counter (Q): ngõ ra Q của counter có thể được quét để lấy tín hiệu của nó. Nếu Q = “0” thì counter ở zero, nếu Q = “1” thì số đếm ở counter lớn hơn zero.

Biểu đồ chức năng.



2.3.5.1. Up counter.



Cxxx: số hiệu counter (0 – 255)

CU: kích đếm lên

Bool

R: reset

Bool

PV: giá trị đặt cho counter

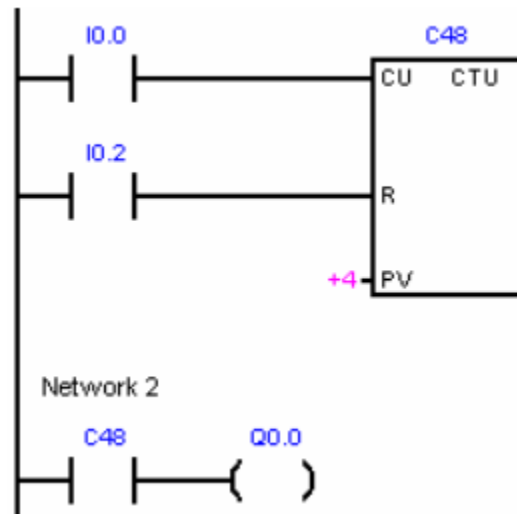
INT

PV: VW, IW, QW, MW, SMW,.....

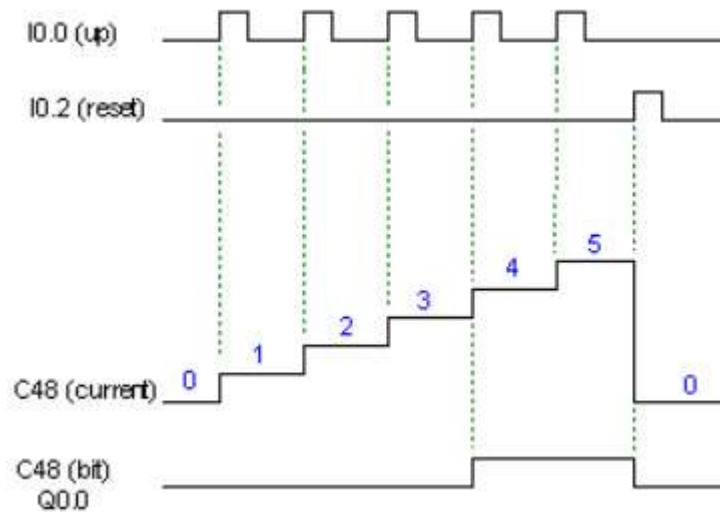
Mô tả:

Mỗi lần có một sườn cạnh lên ở chân CU, giá trị bộ đếm (1 word) được tăng lên 1. Khi giá trị hiện tại lớn hơn hoặc bằng giá trị đặt PV (Preset value), ngõ ra sẽ được bật lên ON. Khi chân Reset được kích (sườn lên) giá

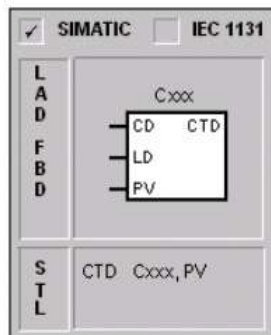
trị hiện tại bộ đếm và ngõ ra được trả về 0. Bộ đếm ngưng đếm khi giá trị bộ đếm đạt giá trị tối đa là 32767.



Giản đồ xung:



2.3.5.2. Down counter.



Cxxx: số hiệu counter (0 – 255)

CD: kích đếm xuống

Bool

LD: load

Bool

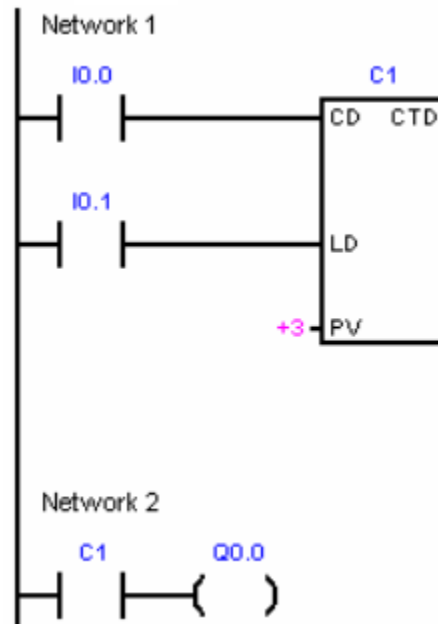
PV: giá trị đặt cho counter

INT

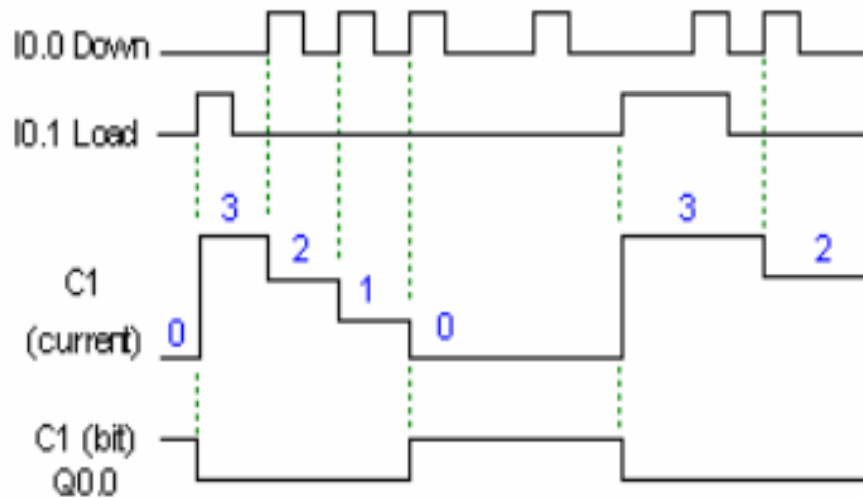
PV: VW, IW, QW, MW, SMW,

Mô tả:

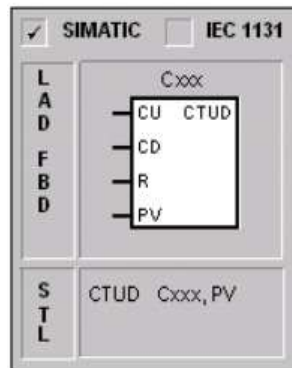
Khi chân LD được kích (sườn lên) giá trị PV được nạp cho bộ đếm. Mỗi khi có một sườn cạnh lên ở chân CD, giá trị bộ đếm (1 word) được giảm xuống 1. Khi giá trị hiện tại của bộ đếm bằng 0, ngõ ra sẽ được bật lên ON và bộ đếm sẽ ngưng đếm.



Giản đồ xung:



2.3.5.3. Up-Down Counter.



Cxxx: số hiệu counter (0 – 255)

CU: kích đếm lên

Bool

CD: kích đếm xuống

Bool

R: reset

Bool

PV: giá trị đặt cho counter

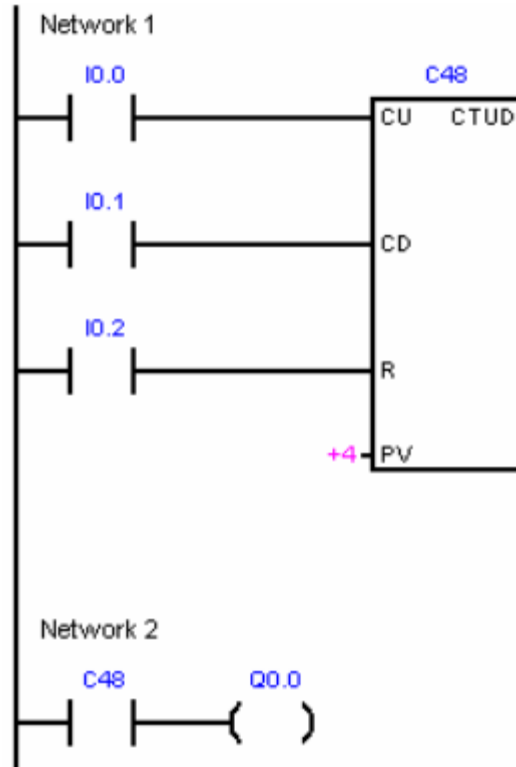
INT

PV: VW, IW, QW, MW, SMW, LW,
AIW, AC, T, C, Constant

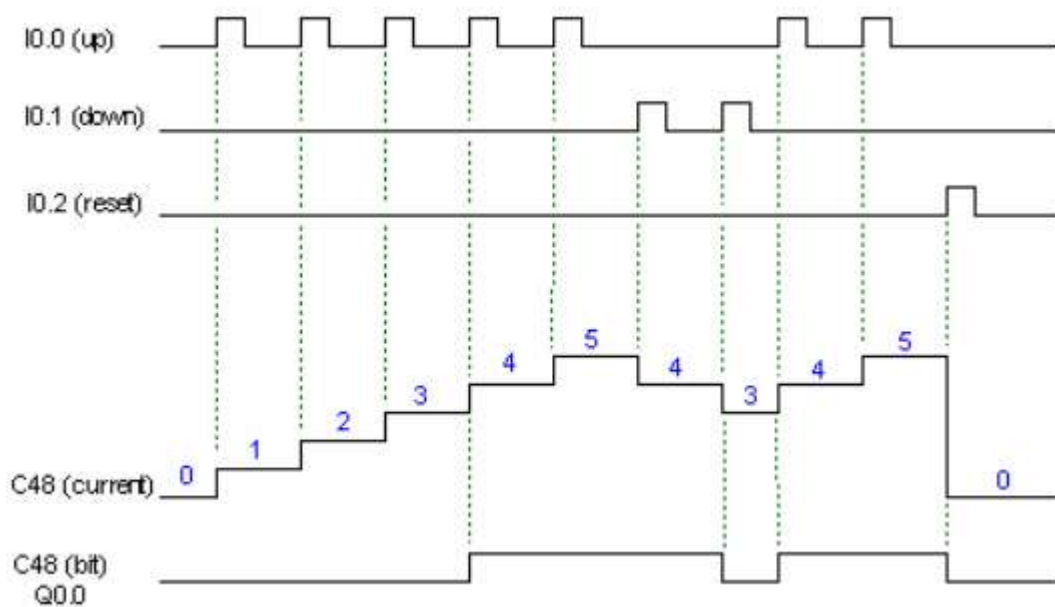
Mô tả:

Mỗi lần có một sườn cạnh lên ở chân CU, giá trị bộ đếm (1 word) được tăng lên 1. Mỗi lần có một sườn cạnh lên ở chân CD, giá trị bộ đếm được giảm xuống 1. Khi giá trị hiện tại lớn hơn hoặc bằng giá trị đặt

PV(Preset value), ngõ ra sẽ được bật lên ON. Khi chân R được kích (sườn lên) giá trị bộ đếm và ngõ Out được trả về 0. Giá trị cao nhất của bộ đếm là 32767 và thấp nhất là - 32767. Khi giá trị bộ đếm đạt ngưỡng



Giản đồ xung:



2.4. NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH STEP7.

2.4.1. Cài đặt STEP7.

Cấu hình phần cứng

Để cài đặt STEP7 yêu cầu tối thiểu cấu hình như sau:

- 80486 hay cao hơn, đề nghị Pentium
- Đĩa cứng trống: Tối thiểu 300MB
- Ram: > 32MB, đề nghị 64MB
- Giao tiếp: CP5611, MPI card hay tiếp hợp PC để lập

trình với mạch nhớ

- Mouse: Có
- Hệ điều hành: Windows 95/98/NT

Có nhiều phiên bản của bộ phần mềm gốc của STEP7 hiện có tại Việt Nam. Đang được sử dụng nhiều nhất là phiên bản 4.2 và 5.0. Trong khi phiên bản 4.2 khá phù hợp với những PC có cấu hình trung bình nhưng lại đòi hỏi phải tuyệt đối có bản quyền thì phiên bản 5.0, đòi hỏi cấu hình PC phải mạnh tốc độ cao, có thể chạy ở chế độ không cài bản quyền (ở mức hạn chế)

Phần lớn các đĩa gốc của STEP7 đều có khả năng tự thực hiện chương trình cài đặt (autorun). Bởi vậy ta chỉ cần bỏ đĩa vào và thực hiện theo những chỉ dẫn. Ta cũng có thể chủ động thực hiện cài đặt bằng cách gọi chương trình setup.exe có trên đĩa. Công việc cài đặt STEP7 nói chung không khác gì nhiều so với việc cài đặt các phần mềm ứng dụng khác như Windows, Office...

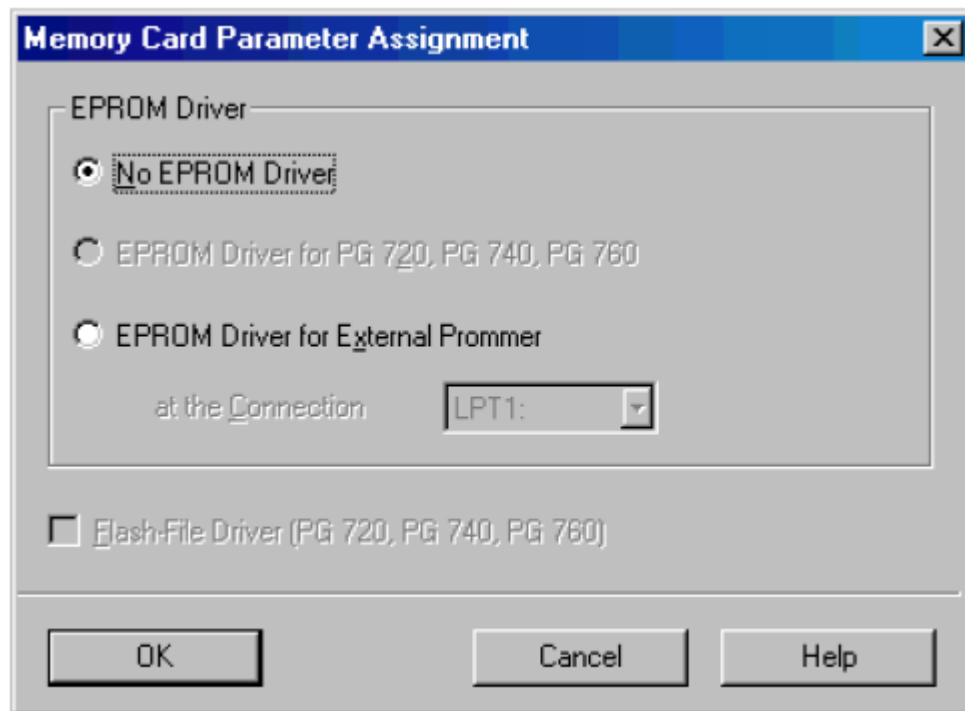
Tuy nhiên, so với các phần mềm khác thì việc cài đặt STEP7 sẽ có vài điểm khác biệt cần được giải thích rõ thêm.

- Khai báo mã hiệu sản phẩm: Mã hiệu sản phẩm luôn đi kèm theo phần mềm STEP7 và in ngay trên đĩa chứa bộ cài STEP7. Khi trên màn hình

hiện ra cửa sổ yêu cầu cho biết mã hiệu sản phẩm, ta điền đầy đủ vào tất cả các mục trong ô cửa sổ đó thì mới có thể tiếp tục cài đặt phần mềm.

- Đăng ký bản quyền: Bản quyền của STEP7 nằm trên một đĩa mềm riêng (thường có màu vàng hoặc đỏ). Ta có thể cài đặt bản quyền trong quá trình cài đặt hay sau khi cài đặt phần mềm xong thì chạy chương trình đăng ký AuthorsW.exe có trên đĩa CD cài đặt.

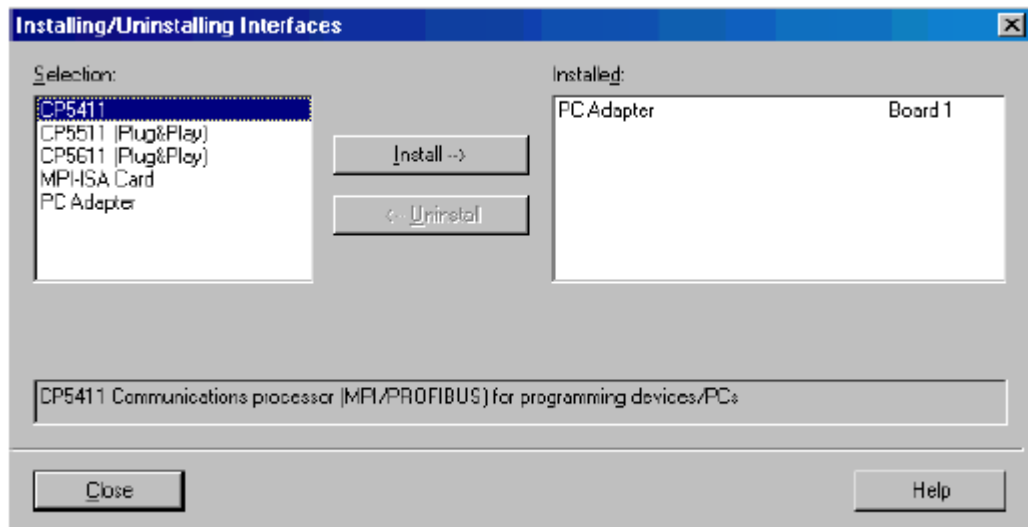
- Khai báo thiết bị đốt EPROM: Chương trình STEP7 có khả năng đốt chương trình ứng dụng lên thẻ EPROM cho PLC. Nếu máy tính của ta có thiết bị đốt EPROM thì cần thông báo cho STEP7 biết khi trên màn hình xuất hiện cửa sổ (hình dưới):



Cài đặt thiết bị đốt EPROM

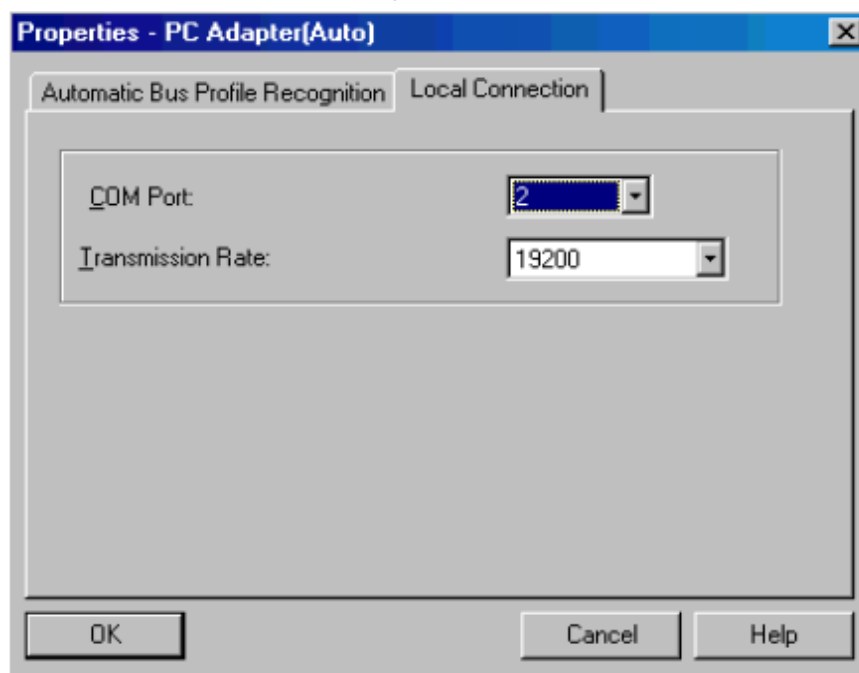
Chọn giao diện PC/PLC: Chương trình được cài đặt trên PG/PC để hỗ trợ việc soạn thảo cấu hình phần cứng cũng như chương trình cho PLC. Ngoài ra, STEP7 còn có khả năng quan sát việc thực hiện chương trình của PLC. Muốn như vậy ta cần tạo bộ giao diện ghép nối giữa PC và PLC để truyền

thông tin, dữ liệu. STEP7 có thể được ghép nối giữa PC và PLC qua nhiều bộ giao diện khác nhau và ta có thể chọn giao diện sẽ được sử dụng trong cửa sổ sau:



Các bộ giao diện có thể chọn

Sau khi chọn bộ giao diện ta phải cài đặt tham số làm việc cho nó thông qua cửa sổ màn hình dưới đây khi chọn mục “Set PG/PC Interface...”.



Cài đặt thông số cho bộ giao diện

Đặt tham số làm việc:

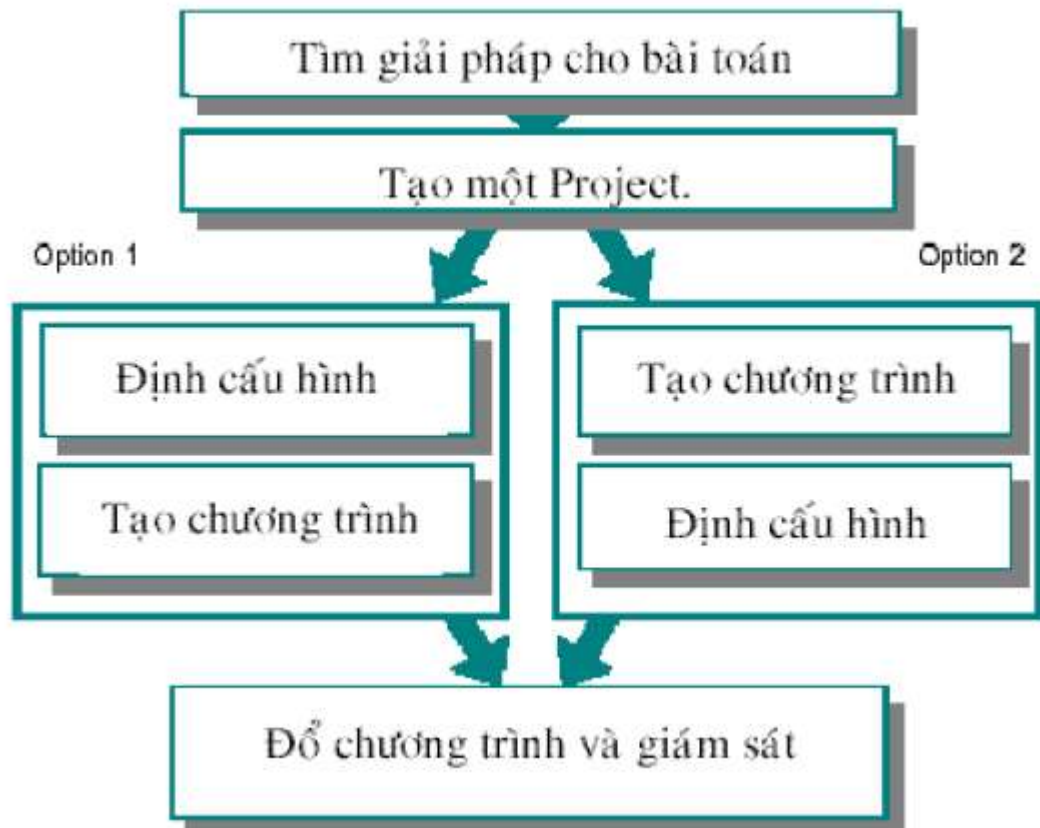
Sau khi cài đặt xong STEP7, trên màn hình desktop sẽ xuất hiện biểu tượng của phần mềm STEP7.



Biểu tượng của STEP 7

Đồng thời trong menu Start của Windows cũng có thư mục Simatic với tất cả các tên của những thành phần liên quan, từ các phần mềm trợ giúp đến các phần mềm cài đặt cấu hình, chế độ làm việc của STEP7...

2.4.2. Trình tự các bước thiết kế chương trình điều khiển



2.4.3. Khởi động chương trình tạo project

Chương trình quản lý SIMATIC là giao diện đồ hoạ với người dùng bằng chương trình soạn thảo trực tuyến/ngoại tuyến đối tượng S7 (đề án, tập tin người dùng, khối, các trạm phần cứng và công cụ).

Với chương trình quản lý SIMATIC có thể:

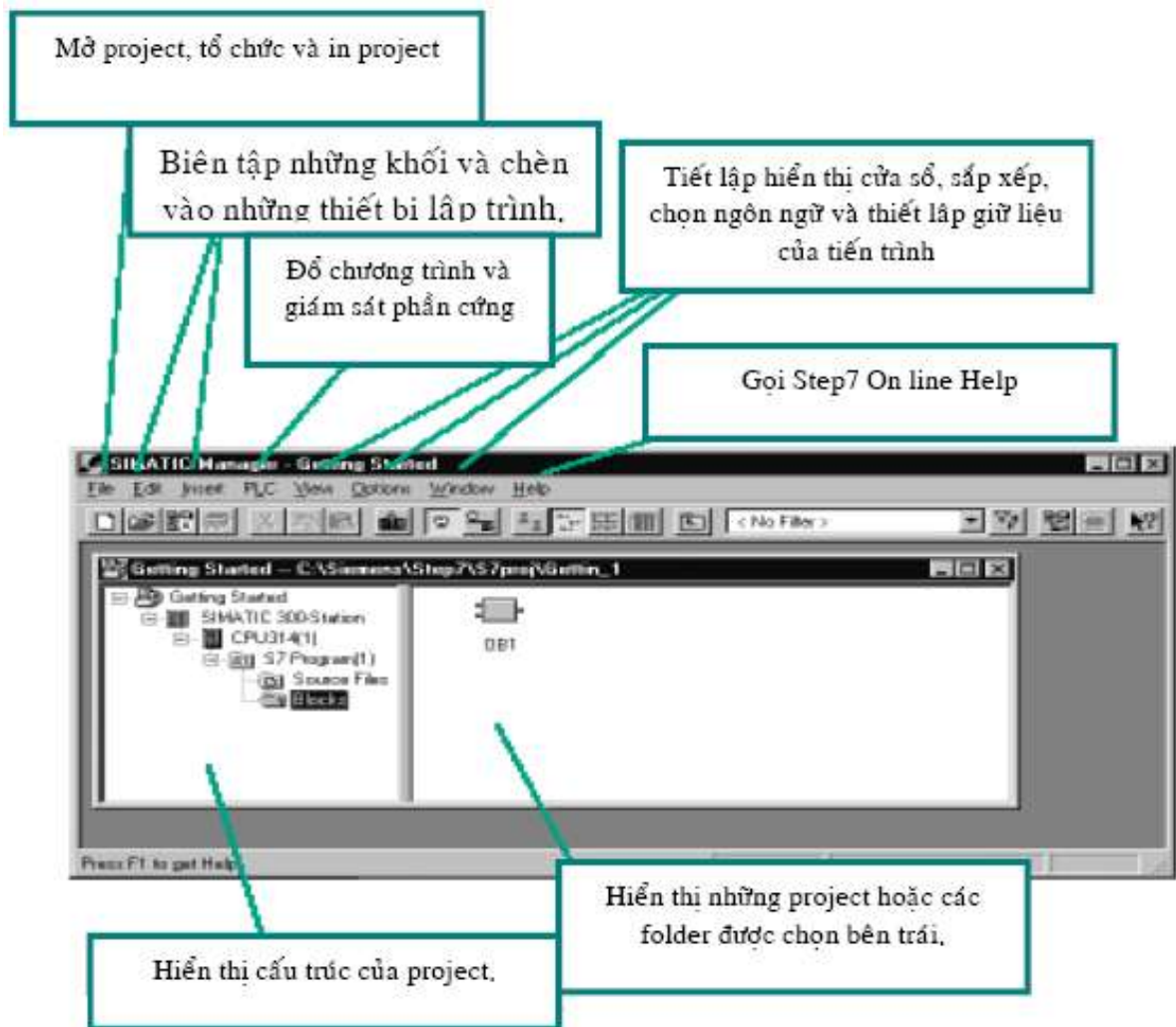
- Quản lý đề án và thư viện
- Tác động công cụ của STEP7
- Truy cập trực tuyến PLC
- Soạn thảo thẻ nhớ

Các công cụ của STEP7 có ở trong SIMATIC Manager. Để khởi động có thể làm theo hai cách:

- Bằng Task bar -> Start -> SIMATIC -> STEP7 -> SIMATIC Manager

- Nhấn kép vào biểu tượng SIMATIC Manager





Các thành phần cửa sổ Manager

- Thanh tiêu đề:

Thanh tiêu đề gồm cửa sổ và các nút để điều khiển cửa sổ.

- Thanh thực đơn:

Gồm các thực đơn cho các cửa sổ đang mở.

- Thanh công cụ

Gồm các thao tác thường dùng nhất dưới dạng ký hiệu. Những ký hiệu này có thể tự giải thích.

- Thanh trạng thái:

Hiện ra trạng thái hiện tại và nhiều thông tin khác.

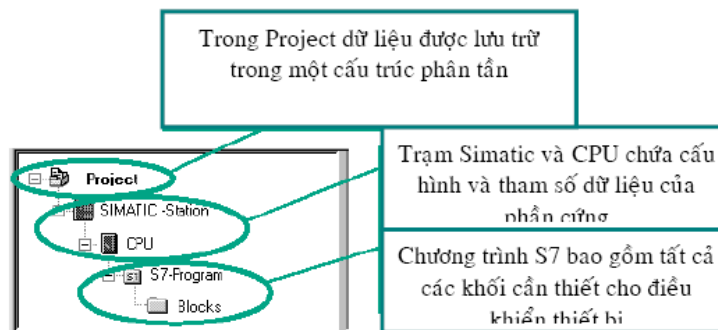
- Thanh công tác

Chứa các ứng dụng đang mở và cửa sổ dưới dạng các nút. Thanh công tác có thể đặt 2 bên màn hình bằng cách nhấn chuột phải.

Thanh công cụ chương trình quản lý SIMATIC bao gồm:

- | | |
|--------------------------------------|---------------------|
| - New (File Menu) | Tạo mới |
| - Open (File Menu) | Mở file |
| - Display Accesible Nodes (PLC Menu) | Hiển thị các nút |
| - S7 Memory Card (File Menu) | Thẻ nhớ S7 |
| - Cut (Edit Menu) | Cắt |
| - Paste (Edit Menu) | Dán |
| - Copy (Edit Menu) | Sao chép |
| - Download (PLC Menu) | Tải xuống |
| - Online (View Menu) | Trực tuyến |
| - Offline (View Menu) | Ngoại tuyến |
| - Large Icons (View Menu) | Biểu tượng lớn |
| - Small Icons (View Menu) | Biểu tượng nhỏ |
| - List (View Menu) | Liệt kê |
| - Details (View Menu) | Chi tiết |
| - Up on level (View Menu) | Lên một cấp |
| - Simulate Modules (Option Menu) | Khởi mô phỏng |
| - Help Symbol | Biểu tượng trợ giúp |

4.1.4. Cấu trúc PROJECT STEP7.



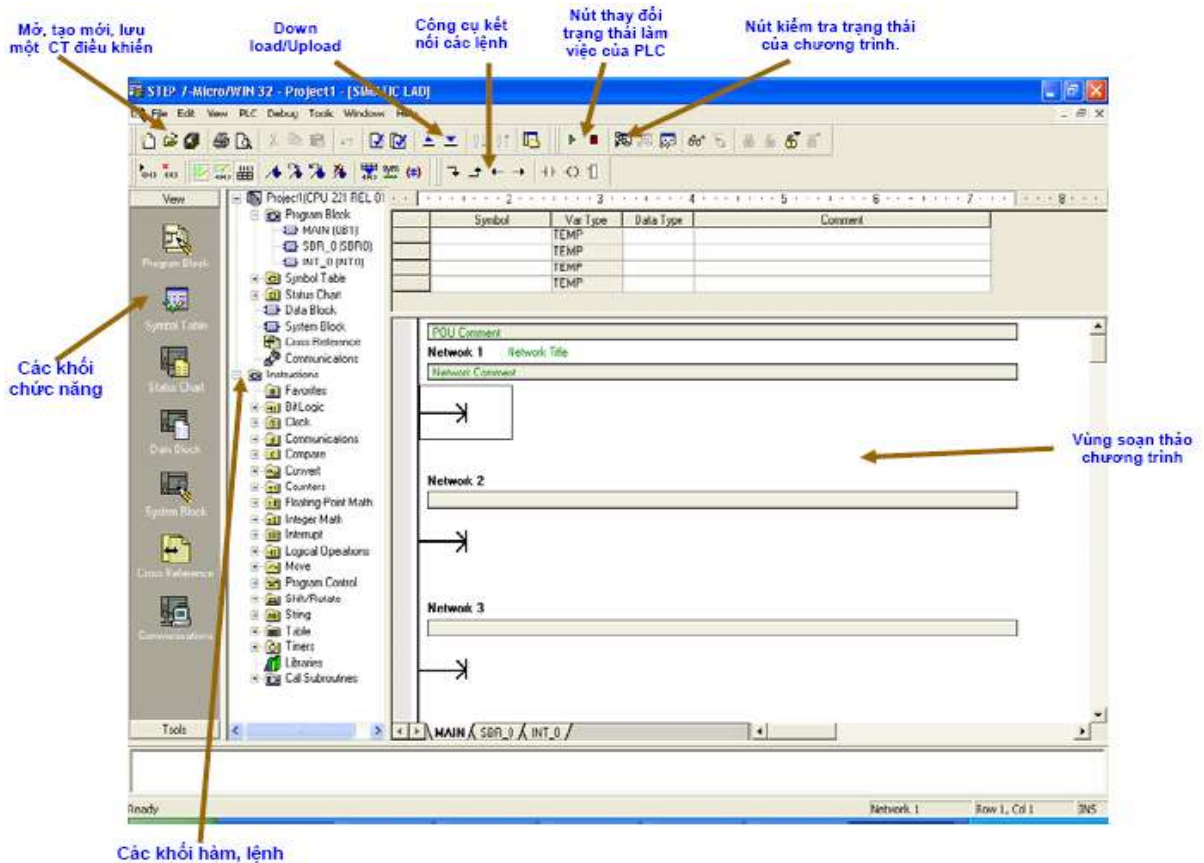
Cấu trúc project step7

2.4.4. Viết chương trình điều khiển

2.4.4.1. Khai báo phần cứng.

Ta phải xây dựng cấu hình phần cứng khi tạo một project. Dữ liệu về cấu hình sẽ được truyền đến PLC sau đó.

2.4.4.2. Cấu trúc cửa sổ lập trình.



- Bảng khai báo phụ thuộc khối. Dùng để khai báo biến và tham số khối.

- Phần soạn thảo chứa một chương trình, nó chia thành từng Network. Các thông số nhập được kiểm tra lỗi cú pháp.

Nội dung cửa sổ “Program Element” tùy thuộc ngôn ngữ lập trình đã lựa chọn. Có thể nhấn đúp vào phần tử lập trình cần thiết trong danh sách để

chèn chúng vào danh sách. Cũng có thể chèn các phần tử cần thiết bằng cách nhấn và nhả chuột.

Các thanh công cụ thường sử dụng.

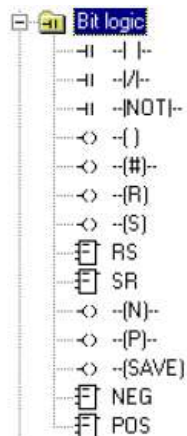
* Các Menu công cụ thường dùng.

- | | | |
|---|---------------------------|---------------------------------|
| - | New (File Menu) | Tạo mới |
| - | Open (File Menu) | Mở file |
| - | Cut (Edit menu) | Cắt |
| - | Paste (Edit Menu) | Dán |
| - | Copy (Edit Menu) | Sao chép |
| - | Download (PLC Menu) | Tải xuống |
| - | Network (Insert) | Chèn network mới |
| - | Program Elements (Insert) | Mở cửa sổ các phần tử lập trình |
| - | CLear/Reset (PLC) | Xoá chương trình hiện thời |
- trong PLC
- | | | |
|---|----------------------|----------------------------|
| - | LAD, STL, FBD (View) | Hiển thị dạng ngôn ngữ yêu |
|---|----------------------|----------------------------|

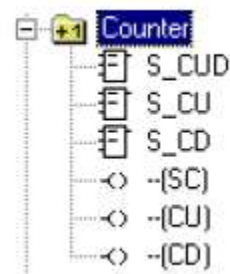
cầu.

Các phần tử lập trình thường dùng (cửa sổ Program Elements)

* Các lệnh logic tiếp điểm:



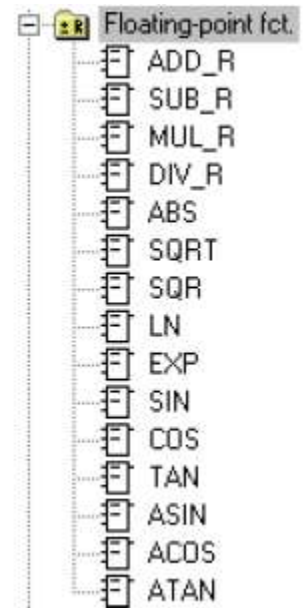
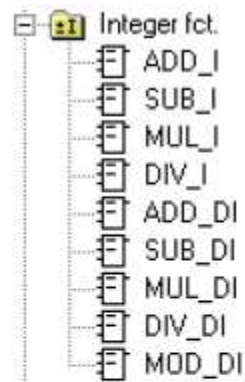
* Các loại counter.



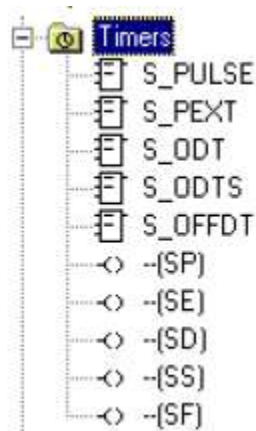
* Các lệnh toán học

Số nguyên:

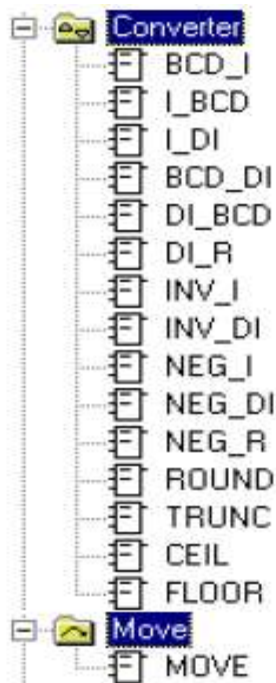
Số thực:



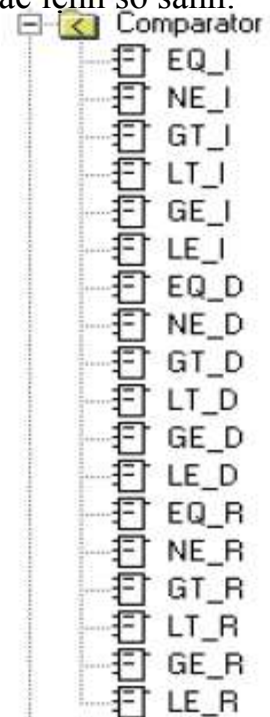
* Các loại times:



* Các lệnh chuyển đổi dữ liệu:

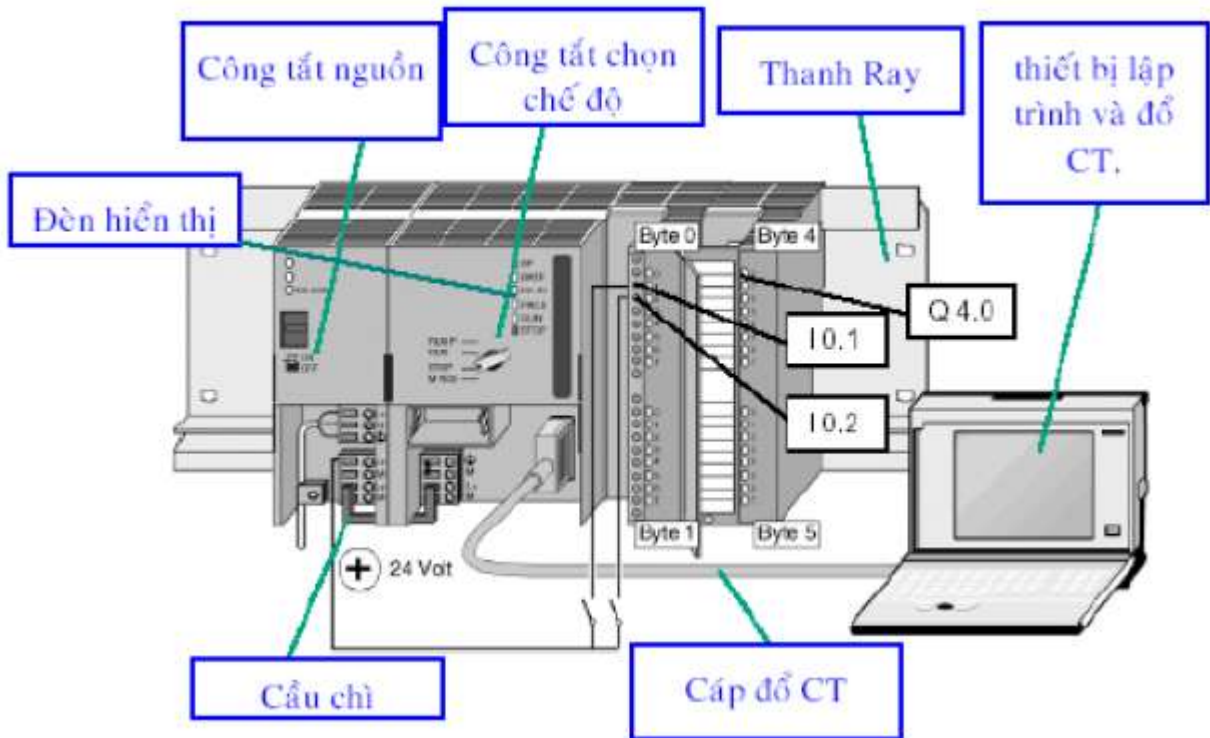


* Các lệnh so sánh:



2.4.4.3. Đồ chương trình.

Ta phải thiết lập sẵn sàng sự kết nối đến PLC (hình 5.19) để đồ chương trình.



2.4.4.4. Giám sát hoạt động của chương trình.

Để quan sát trạng thái hoạt động hiện thời của PLC ta dùng chức năng Kiểm tra và quan sát.

Trong chế độ kiểm tra các phần tử trong LAD/FBD được hiển thị ở các màu khác nhau. Có thể định dạng các màu này trong menu Option -> Customize.

Để kích hoạt chức năng kiểm tra và quan sát ta Click vào biểu tượng mắt kính... trên thanh công cụ hoặc vào menu Debug -> Monitor.

Khi đó trong chương trình có các đặc điểm:

- Trạng thái được thực hiện có màu xanh lá và liền nét.
- Trạng thái không thực hiện có dạng đường đứt nét.

* Chú ý: Ở chế độ kiểm tra, sự thay đổi trong chương trình là không thể thực hiện được...

PLC Simentic S7-200 có các thông số kỹ thuật sau:

Đặc trưng cơ bản của các khối vi xử lý CPU212 và CPU214 được giới thiệu trong bảng:

	CPU212	CPU214
Bộ nhớ chương trình	512 words(1KB) có nhớ	2048 words(4KB) có nhớ
Bộ nhớ dữ liệu	512 words, chứa 100 words có nhớ	2048 words(4KB),chứa 512 words có nhớ
Số cổng logic vào	8	14
Số cổng logic ra	6	10
Số module I/O mở rộng	2	7
Tổng số cổng logic vào	64	64
Tổng số cổng logic ra	64	64
Số bộ tạo thời gian trễ	64/2:1ms,8:10ms,54:100ms	128/4:1ms,16:10ms108:100ms
Số bộ đếm	64	128
Số bộ đếm tốc độ cao	0	3
Số bộ phát xung nhanh	0	2
Số bộ đ. chỉnh tương tự	0	2
Số bit nhớ đặc biệt	368	688
Chế độ ngắt & xử lý tín hiệu	x	X
Thời gian lưu trữ bộ nhớ	50 giờ	190 giờ
Pin kéo dài thời gian nhớ	x	X
Led chỉ thị trạng thái I/O	x	X
Ghép nối máy tính	x	X

CHƯƠNG III THIẾT KẾ BỘ ĐIỀU KHIỂN CÔNG NGHỆ KHOAN

I. SƠ ĐỒ MẠCH LỰC VÀ LỰA CHỌN THIẾT BỊ.

3.1. MẠCH LỰC.

- Công suất động cơ 2 KW.
 - Điện áp định mức là 220 V
 - Động cơ một chiều kích từ độc lập.
- Dòng điện định mức.

$$I_{dm} = \frac{P_{dm}}{U_{dm}} = \frac{2 \cdot 10^3}{220} = 9,1 \text{ A}$$

Đối với động cơ có công suất nhỏ thế này ta có thể dùng phương pháp mở máy trực tiếp không cần qua điện trở hạn chế.

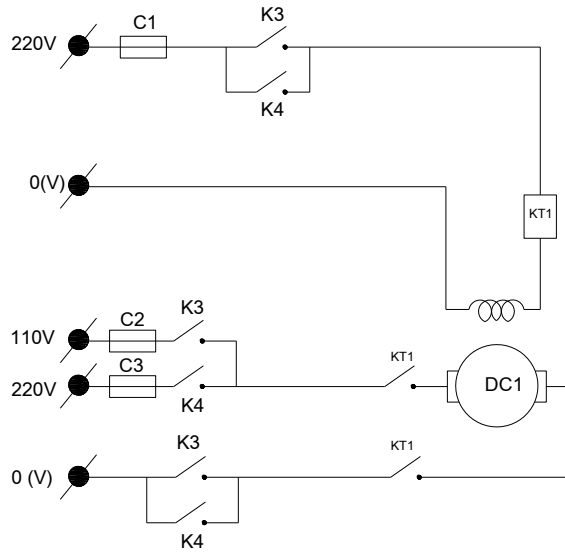
Đối với mạch bảo vệ ta có thể sử dụng phương pháp bảo vệ cầu chì đơn giản và rẻ tiền.

Chọn 2 động cơ có công suất: 2KW .Một động cơ khoan và một động cơ vận hành cho khoan lên xuống (xuống thì quay thuận lên thì quay ngược).

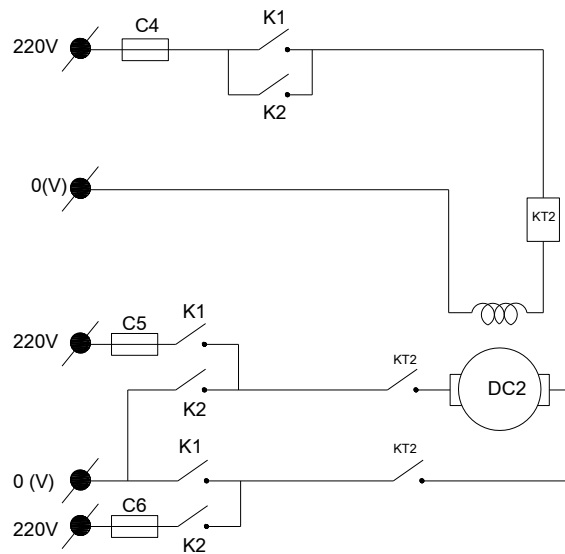
Khi đảo chiều quay của động cơ ta dùng phương pháp đổi chiều điện áp phân ứng .Thay đổi nguồn phân ứng cho phép động cơ 1 chiều khi gặp vật khoan quay với vận tốc V2, khi lên và chạm vật khoan quay với vận tốc V1.

Sơ đồ nguyên lý mạch lực.

* Sơ đồ nối dây động cơ khoan.



* Sơ đồ nối dây động cơ hành trình lên xuống quay thuận và ng-ợc.



3.2. LỰA TRỌN THIẾT BỊ.

3.2.1 Phần tử chấp hành.

Dòng điện định mức $I_{dm} = 9,1A$

Khi mở máy dòng điện là: $I_{mm} = 2,5 I_{dm}$. Dòng cực đại khi mở máy là

$$I_{mm} = 2,5 I_{dm} = 2,5 \times 9,1 = 22,7 \text{ A}$$

Ta có thể chọn công tắc tơ có các thông số thoả mãn.

Loại	dòng điện		Số l- ợng tiếp điểm		U _{dm}	CS cuộn dây	Kích th- ớc
	I _{dm}	I _{max}	th- ờng mở	Th- ờng đóng			
KPI1-0021	15	60	2		220	10	200x128

Chọn 4 công tắc tơ nh- trên cho các công tắc tơ X,L,V₁,V₂

Từ công suất cuộn hút có thể tính đ- ợc dòng qua cuộn hút

$$I_h = P/U = 10/220 = 0,05 \text{ A}$$

3.2.2. Phần tử điều khiển.

Từ cuộn hút ta có thể chọn đ- ợc các rơle trung gian có tiếp điểm thoả mãn.

Chọn rơle trung gian.

Loại	dòng điện	Số l- ợng tiếp điểm		U _{dm}	CS cuộn dây	Kích th- ớc
		th- ờng mở	th- ờng đóng			
RH101	5	4	4	220	2	2x128

3.2.3. Các thiết bị bảo vệ.

Bảo vệ bằng cầu chì ta chọn cầu chì cho mạch động lực và mạch điều khiển.

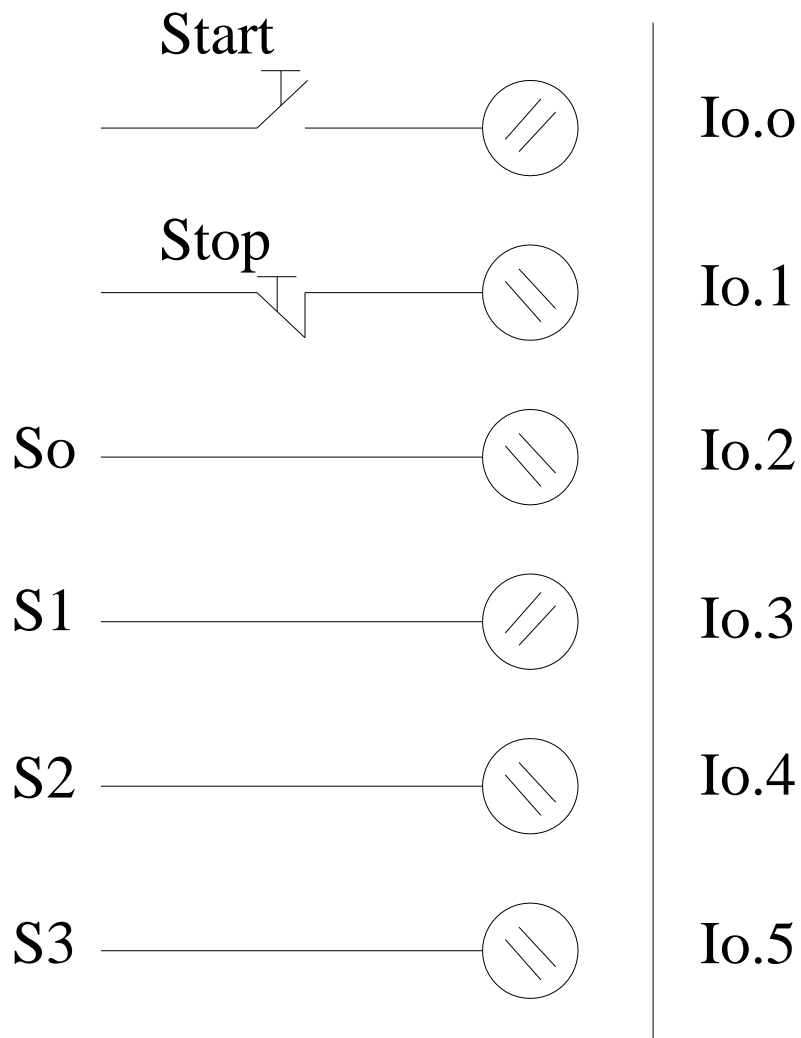
* Mạch động lực.(chọn cầu chì kiểu ống nên rất an toàn)

Kiểu cầu chì	Dòng đm dây chảy	Dòng cắt giới hạn	Điện áp định mức	Kích th- ớc chung		
				A	B	C
HTH	15	8000	220	91	16	25

* Mạch điều khiển.

Kiểu cầu chì	Dòng đm dây chảy	Dòng cắt giới hạn	Điện áp định mức	Kích thước chung		
				A	B	C
HPIH	6	1200	220	91	16	25

* Sơ đồ kết nối đầu vào PLC.



I0.0: Nút ấn start.

I0.1: Nút ấn stop

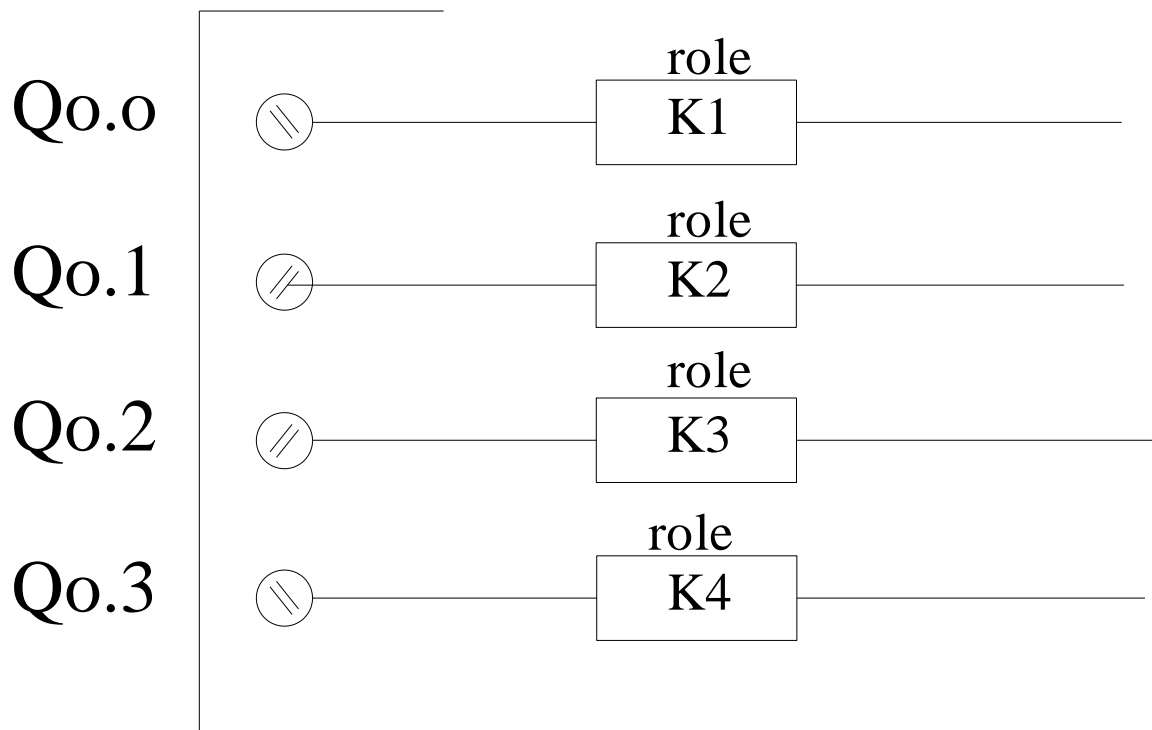
I0.2: Cảm biến vị trí trên cùng (tại A) S0

I0.3: Cảm biến vị trí thứ hai (tại B) S1

I0.4: Cảm biến vị trí thứ ba (tại C) S2

I0.4: Cảm biến vị trí cuối cùng (tại D) S3

* Sơ đồ kết nối đầu ra PLC.



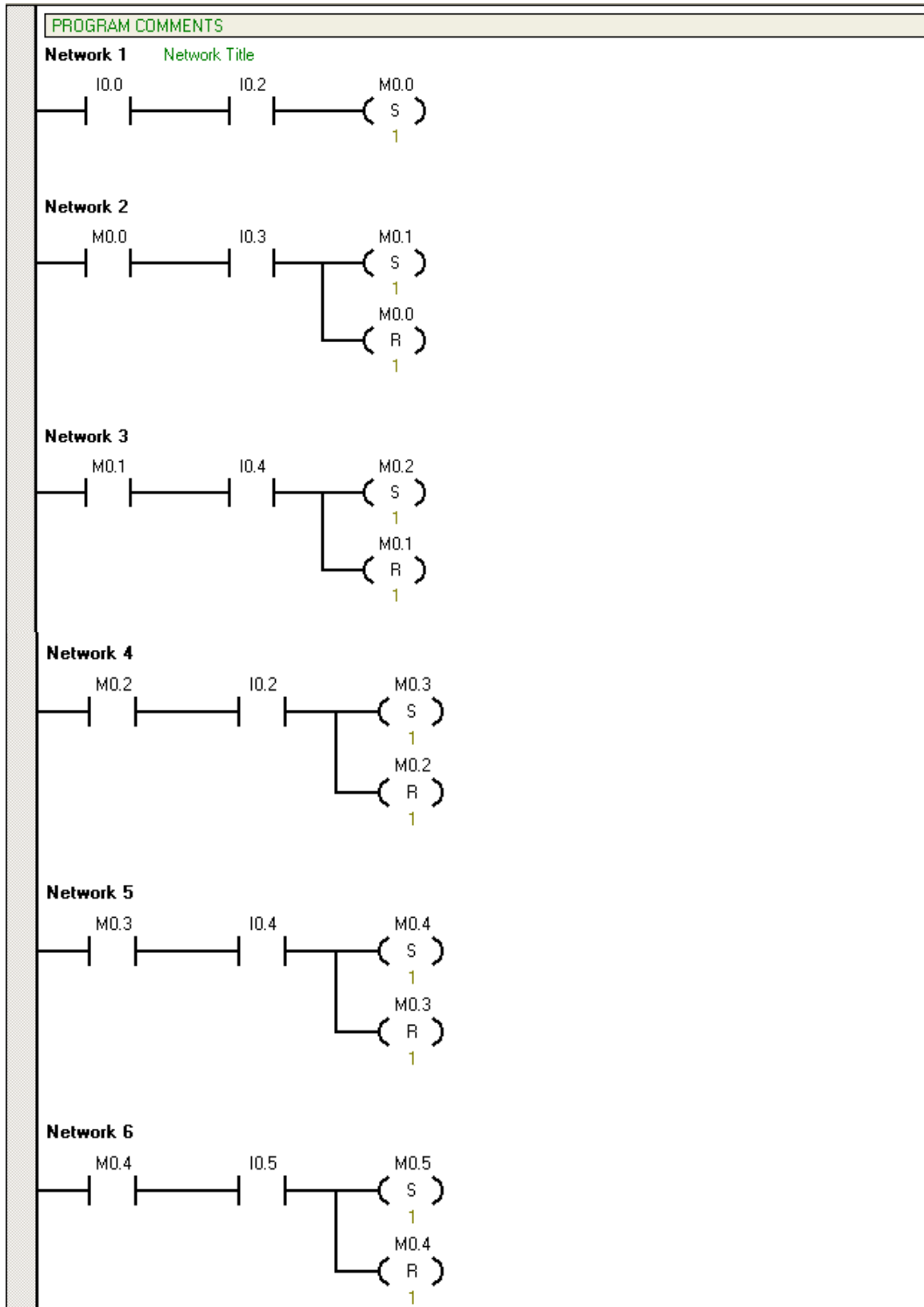
Q0.0 : Khoan đi xuống.

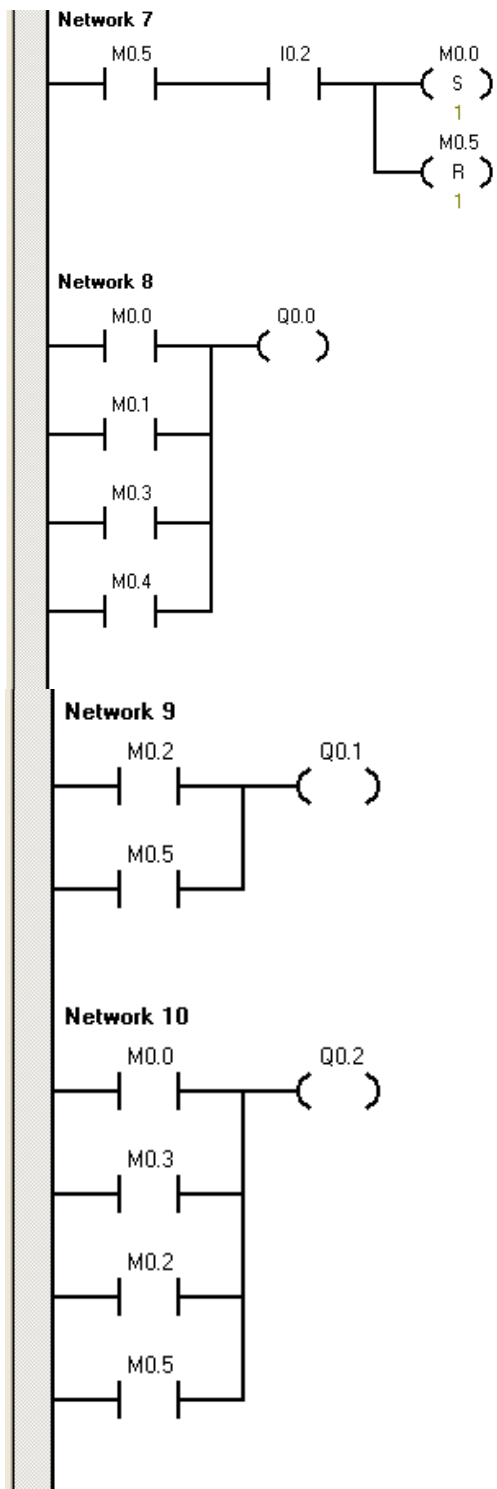
Q0.1 : Khoan đi lên.

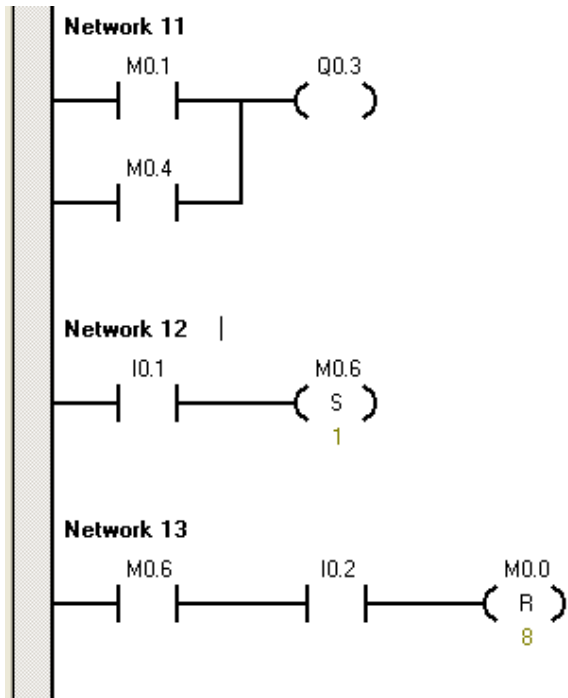
Q0.2 : Khoan quay với vận tốc V1

Q0.3 : Khoan quay với vận tốc V2

II. Viết chương trình PLC cho công nghệ khoan







KẾT LUẬN

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. PGS - TS Nguyễn Trọng Thuận - ***Điều khiển logic và ứng dụng***
Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội 2000.
2. Trịnh Đình Đề, Võ Trí An - ***Điều khiển tự động truyền động điện***
Nhà xuất bản Đại học và Trung học chuyên nghiệp, Hà Nội 1986.
3. Nguyễn Xuân Phú, Tô Đăng - ***Sử dụng và sửa chữa khí cụ điện hạ áp***
4. Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội 1998.
5. ***Các CD-ROM catalogue tra cứu thiết bị khí nén và điện của các hãng OMRON, FESTO, MITSUBISHI.***
6. Bản dịch: ***Cẩm nang Kỹ thuật điện Tự động hoá và Tin học Công nghiệp***
Người dịch: PGS - TS Lê Văn Doanh
Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội 1999.
7. Lewin, D. - ***Logical design of switching circuits***

Nhà xuất bản MacMillan, 1986.