

**BỘ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**



ISO 9001:2008

***Xây dựng hệ thống khởi động động cơ rô to lồng sóc bằng
đổi nối sao tam giác bằng PLC***

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY

Ngành điện công nghiệp

Hải phòng – 2011

**BỘ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**



ISO 9001:2008

***Xây dựng hệ thống khởi động động cơ rô to lồng sóc bằng
đổi nối sao tam giác bằng PLC***

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY

Ngành điện công nghiệp

Sinh viên: Tạ Văn Huy

Người hướng dẫn: Th.S Nguyễn Đức Minh

Hải phòng – 2011

Cộng hoà xã hội chủ nghĩa việt nam
độc lập - tự do - hạnh phúc

-----o0o-----

BỘ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

Nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp

Sinh viên : Tạ Văn Huy – mã số :

Lớp : ĐC1102- Ngành Điện Công Nghiệp.

Tên đề tài : *Xây dựng hệ thống khởi động động cơ rô to lồng
sóc bằng đổi nối sao tam giác bằng PLC*

Nhiệm vụ đề tài

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp (về lý luận, thực tiễn, các số liệu cần tính toán và các bản vẽ).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Các số liệu cần thiết để thiết kế, tính toán.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp:

Các cán bộ hướng dẫn đề tài Tốt nghiệp

Người hướng dẫn thứ nhất

Họ và tên : Nguyễn Đức Minh
Học hàm, học vị : Thạc sỹ
Cơ quan công tác : Trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng
Nội dung hướng dẫn : Toàn bộ đề tài

Người hướng dẫn thứ hai

Họ và tên :
Học hàm, học vị :
Cơ quan công tác :
Nội dung hướng dẫn :

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày 10 tháng 04 năm 2011.

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày 17 tháng 07 năm 2011.

Đã nhận nhiệm vụ Đ.T.T.N.
Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ Đ.T.T.N
Cán bộ hướng dẫn Đ.T.T.N

Tạ Văn Huy.

Th.S Nguyễn Đức Minh

Hải Phòng, ngày.....tháng năm 2011

Hiệu trưởng

GS.TS.NGƯT Trần Hữu Nghị

Phần nhận xét tóm tắt của cán bộ hướng dẫn.

1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp.

.....
.....
.....
.....
.....

2. Đánh giá chất lượng của Đ.T.T.N (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T.T.N, trên các mặt lý luận thực tiễn, tính toán giá trị sử dụng, chất lượng các bản vẽ...).

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Cho điểm của cán bộ hướng dẫn :
(Điểm ghi bằng số và chữ)

Ngày.....tháng.....năm 2011
Cán bộ hướng dẫn chính.
(Ký và ghi rõ họ tên)

**Nhận xét đánh giá của người chấm phản biện
đề tài tốt nghiệp**

1. Đánh giá chất lượng đề tài tốt nghiệp về các mặt thu thập và phân tích số liệu ban đầu, cơ sở lý luận chọn phương án tối ưu, cách tính toán chất lượng thuyết minh và bản vẽ, giá trị lý luận và thực tiễn đề tài.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Cho điểm của cán bộ chấm phản biện.
(Điểm ghi bằng số và chữ)

Ngày.....tháng.....năm 2011
Người chấm phản biện.
(Ký và ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

Lời mở đầu	1
Chương 1 : GIỚI THIỆU VỀ PLC S7 200	2
1.1. TỔNG QUAN VỀ PLC	2
1.1.1. Giới thiệu về PLC (<u>P</u> rogrammable <u>L</u> ogic <u>C</u> ontrol) (Bộ điều khiển logic khả trình)	2
1.1.2. Phân loại	4
1.1.3. Các bộ điều khiển và phạm vi ứng dụng	5
1.1.4. Các lĩnh vực ứng dụng PLC	5
1.1.5. Các ưu điểm khi sử dụng hệ thống điều khiển với PLC	5
1.1.6. Giới thiệu các ngôn ngữ lập trình	6
1.2. CẤU TRÚC PHẦN CỨNG PLC HỌ S7	6
1.2.1. Các tiêu chuẩn và thông số kỹ thuật họ S7-200	6
1.2.2. Các tính năng của PLC S7-200	7
1.2.3. Các module của S7-200	8
1.2.4. Giới thiệu cấu tạo phần cứng các KIT thí nghiệm S7-200.	10
1.2.5. Cấu trúc bộ nhớ của CPU	11
1.3. TẬP LỆNH	16
1.4. NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH STEP7	27
1.4.1. Cài đặt STEP7	27
1.4.2. Trình tự các bước thiết kế chương trình điều khiển	30
1.4.3. Khởi động chương trình tạo project	31
1.4.4. Cấu trúc PROJECT STEP7	33
1.4.5. Viết chương trình điều khiển	33
PHỤ LỤC	36
CHƯƠNG 2. TỔNG QUAN VỀ ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ BA PHA RÔ TO LỒNG SÓC VÀ CÁC PHƯƠNG PHÁP KHỞI ĐỘNG	37
2.1. KHÁI QUÁT VỀ ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ 3 PHA	37
2.1.1. Khái niệm chung về động cơ không đồng bộ	37

2.1.1.1. Mục đích và phạm vi sử dụng	37
2.1.1.2. Phân loại	38
2.1.1.3. Thông số kỹ thuật	39
2.1.2. Cấu tạo của động cơ rô to lồng sóc	41
2.1.3. Nguyên lý làm việc của máy điện dị bộ	44
2.1.4. Ứng dụng của động cơ không đồng bộ	46
2.2. Các phương pháp khởi động động cơ không đồng bộ roto lồng sóc	48
2.2.1 Khởi động trực tiếp	49
2.2.2 Giảm điện áp nhuần cung cấp	48
2.2.3. Khởi động bằng phương pháp tần số	51
2.2.4. Khởi động động cơ có rãnh sâu và động cơ 2 rãnh	51
CHƯƠNG 3 : XÂY DỰNG HỆ THỐNG KHỞI ĐỘNG ĐỘNG CƠ RÔ TO LỒNG SÓC BẰNG ĐỐI NỐI SAO TAM GIÁC BẰNG PLC	55
3.1 Sơ đồ khối hệ thống khởi động động cơ rô to lồng sóc bằng đối nối sao tam giác bằng PLC S7 200	55
3.1.1 Mạch nguồn 24V/DC	56
3.2. Mạch động lực	59
3.3. Sơ đồ mạch điều khiển	60
3.4. Nguyên lý điều khiển	62
3.5. Các biến vào ra	62
3.6. Chương trình điều khiển	63
KẾT LUẬN	65
Tài liệu tham khảo	66

LỜI MỞ ĐẦU

Ngày nay với sự phát triển của khoa học kỹ thuật sự đa dạng của các linh kiện điện tử số, các thiết bị điều khiển tự động. Các công nghệ cũ đang dần dần được thay thế bằng các công nghệ hiện đại. Các thiết bị công nghệ tiên tiến với hệ thống điều khiển lập trình vi điều khiển, hệ thống tự động điều khiển, vi xử lý, PLC... các thiết bị điều khiển từ xa... Đang được ứng dụng rộng rãi trong công nghiệp, các dây chuyền sản xuất.

Để nắm bắt được khoa học tiên tiến hiện nay các trường đại học, Cao Đẳng,... đã và đang đưa các kiến thức khoa học và các thiết bị mới vào nghiên cứu và giảng dạy. Hệ thống điều khiển tự động PLC, Điều khiển số, ứng dụng vi điều khiển, vi xử lý đem lại hiệu quả và độ tin cậy cao. Việc thực hiện đề tài: ***“Xây dựng hệ thống khởi động động cơ rô to lồng sóc bằng đổi nối sao tam giác bằng PLC.”*** Giúp cho sinh viên có thêm được nhiều hiểu biết về vấn đề này.

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU VỀ PLC S7 200

1.1. TỔNG QUAN VỀ PLC

1.1.1. 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.

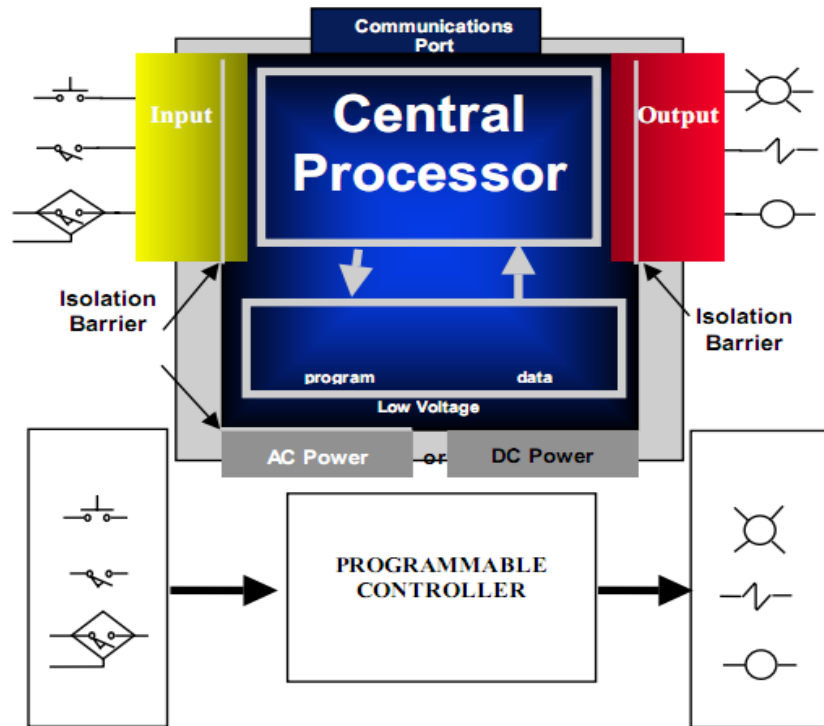
Thiết bị điều khiển logic khả trình (PLC: Programmable Logic Control) (hình 1.1) là loại thiết bị cho phép thực hiện linh hoạt các thuật toán điều khiển số thông qua một ngôn ngữ lập trình, thay cho việc thể hiện thuật toán đó bằng mạch số.



Tương đương một mạch số.

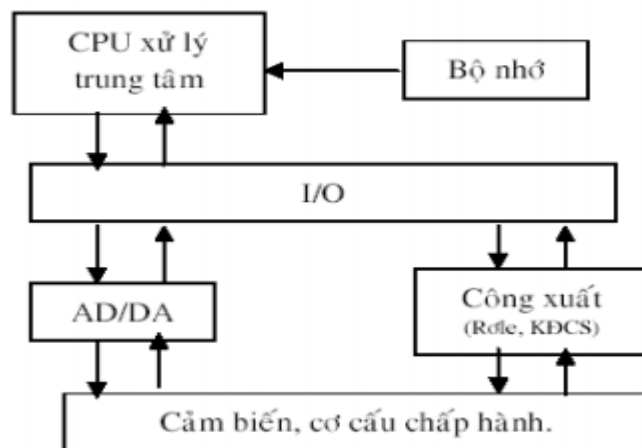


Như vậy, với chương trình điều khiển trong mình, PLC trở thành bộ điều khiển số nhỏ gọn, dễ thay đổi thuật toán và đặc biệt dễ trao đổi thông tin với môi trường xung quanh (với các PLC khác hoặc với máy tính). Toàn bộ chương trình điều khiển được lưu nhớ trong bộ nhớ PLC dưới dạng các khối chương trình (khối OB, FC hoặc FB) và thực hiện lặp theo chu kỳ của vòng quét.



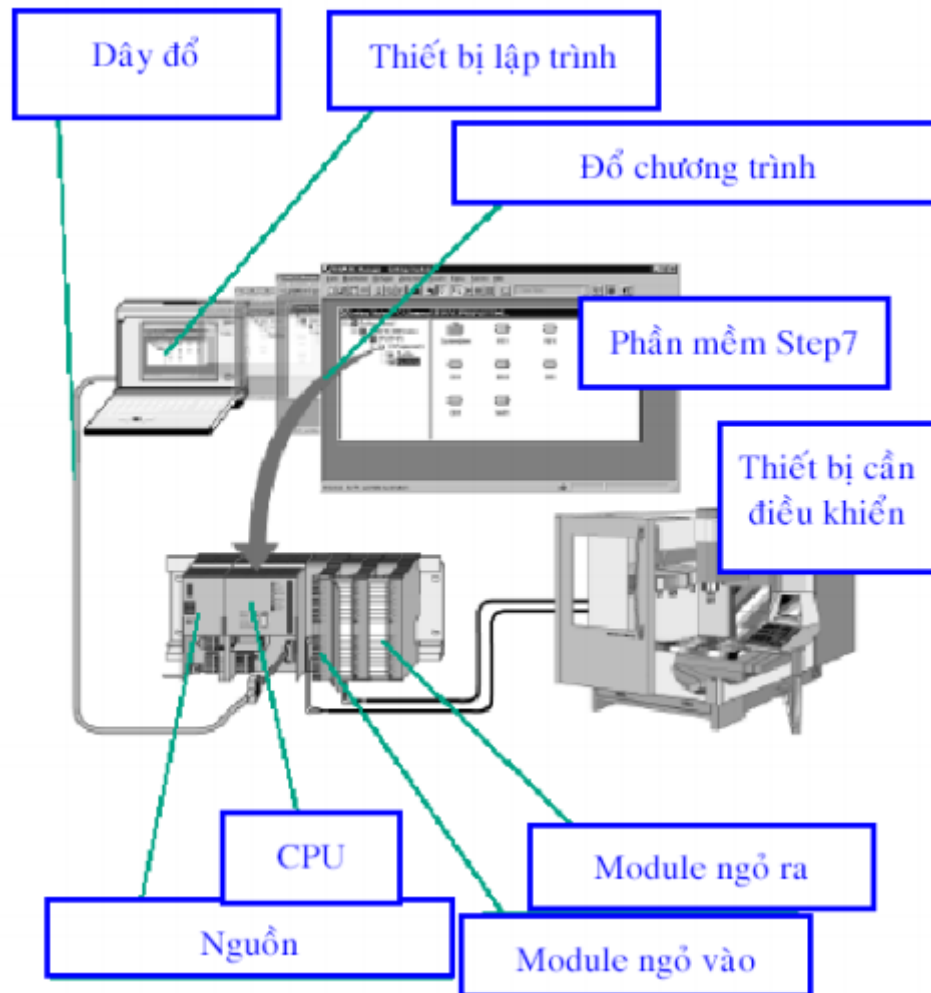
Hình 1.1: Cấu trúc cơ bản của một bộ PLC.

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: Cơ chế tác động của PLC.

Hệ thống điều khiển sử dụng PLC.



Hình 1.3: Hệ thống điều khiển dùng PLC.

1.1.2. Phân loại.

PLC được phân loại theo 2 cách:

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

- Version:

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

PLC Mitsubishi có các họ: Fx, Fxo, Fxon

1.1.3. Các bộ điều khiển và phạm vi ứng dụng.

1.1.3.1 Các bộ điều khiển.

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

1.1.3.2. Phạm vi ứng dụng.

a. 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.

b. 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.

c. 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.

1.1.4. 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, cẩu).

1.1.5. 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.

1.1.6. 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 S7-200 có 3 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.

1.2. CẤU TRÚC PHẦN CỨNG PLC HỌ S7.

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

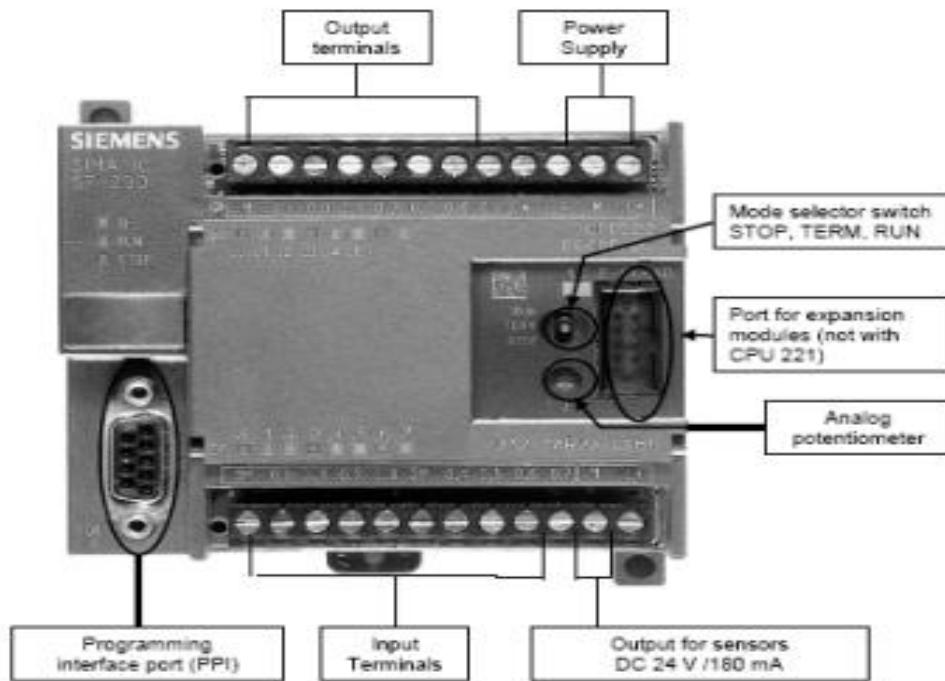
Xem phụ lục 1

1.2.2. 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 cổng 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.

1.2.3. Các module của S7-200.



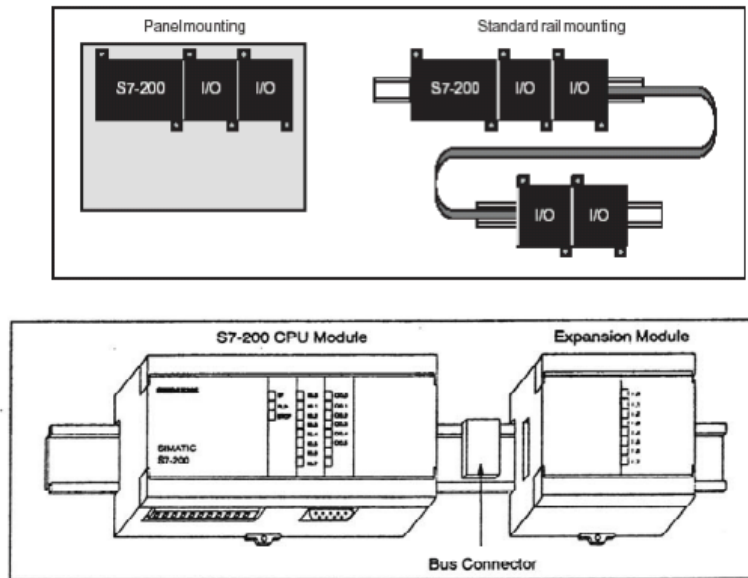
Hình 1.4: CPU 222

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"/> RUN <input type="checkbox"/> STOP		<input type="checkbox"/> I0.0 <input type="checkbox"/> I0.1 <input type="checkbox"/> I0.2 <input type="checkbox"/> I0.3 <input type="checkbox"/> I0.4 <input type="checkbox"/> I0.5 <input type="checkbox"/> I0.6 <input type="checkbox"/> I0.7		<input type="checkbox"/> I1.0 <input type="checkbox"/> I1.1 <input type="checkbox"/> I1.2 <input type="checkbox"/> I1.3 <input type="checkbox"/> I1.4 <input type="checkbox"/> I1.5		<input type="checkbox"/> Q0.0 <input type="checkbox"/> Q0.1 <input type="checkbox"/> Q0.2 <input type="checkbox"/> Q0.3 <input type="checkbox"/> Q0.4 <input type="checkbox"/> Q0.5 <input type="checkbox"/> Q0.6 <input type="checkbox"/> Q0.7		CPU-214 6ES7 214-1AC00	
DC 24V INPUTS										DC SENSOR SUPPLY		Cổng truyền thông	

Hình 1.5: CPU 214.

- ❖ 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 1.6: Kết nối thêm module.

❖ Module liên lạc xử lý (CP) (Communication 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 của 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: cưỡng 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.

1.2.4. 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.

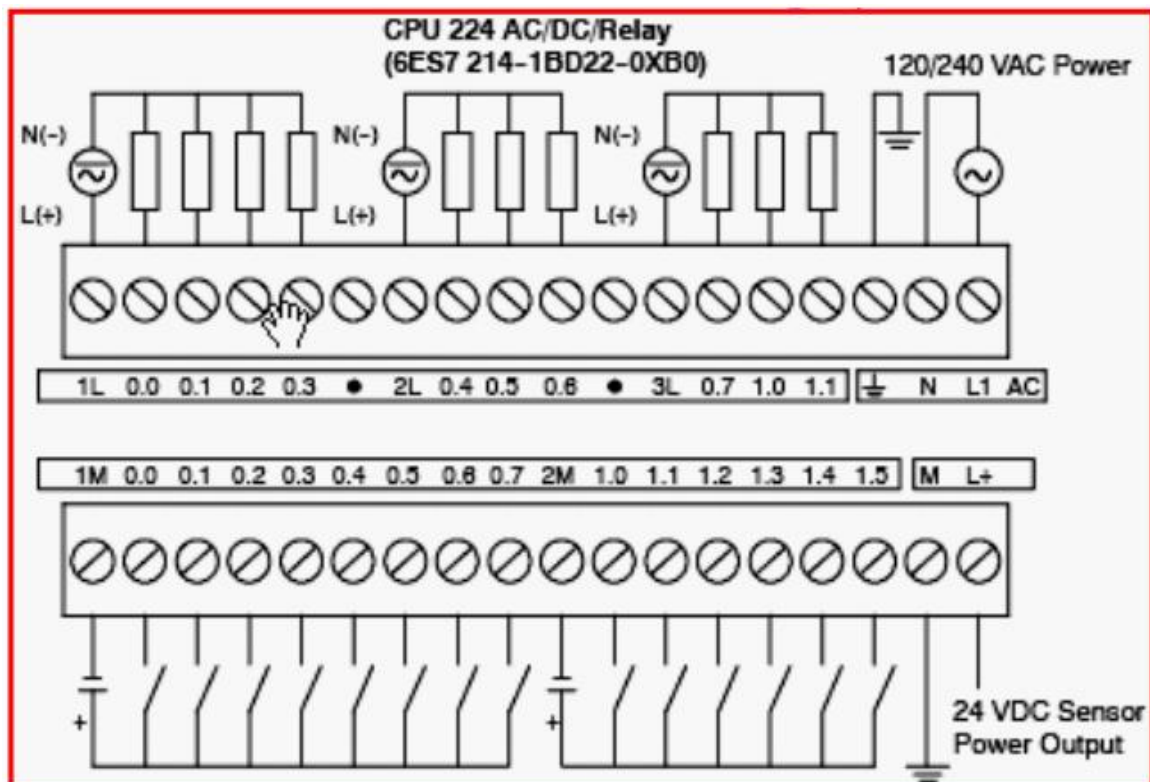
2. Các khối PLC STATION - 1200, ĐV - 804 và PS - 800 sử dụng nguồn 220VAC.

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

1.2.5. 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 dữ 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 register.

O Output image register.

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 công 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.

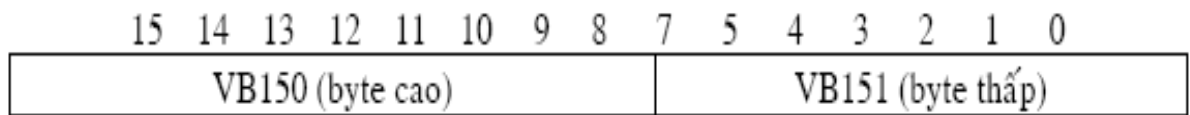
Ví dụ: V150.4 chỉ bit 4 của byte 150.

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

Ví dụ: VB150 chỉ byte 10 của miền V.

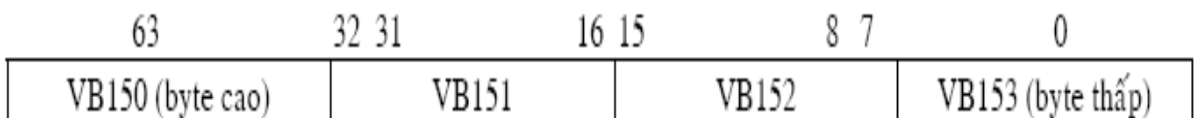
- Truy nhập theo từ: tên miền (+) W (+) địa chỉ byte cao của từ trong miền

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

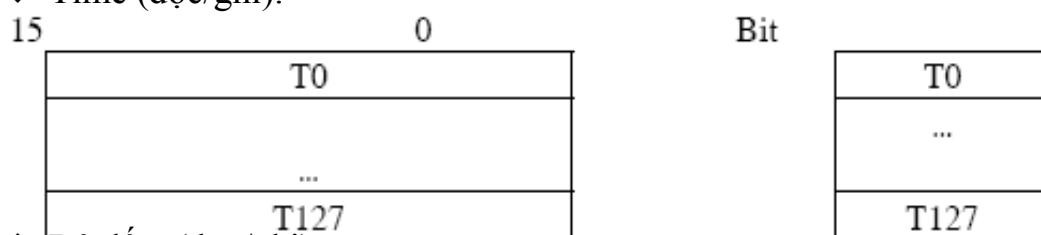
- Vùng nhớ đối tượng:

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).

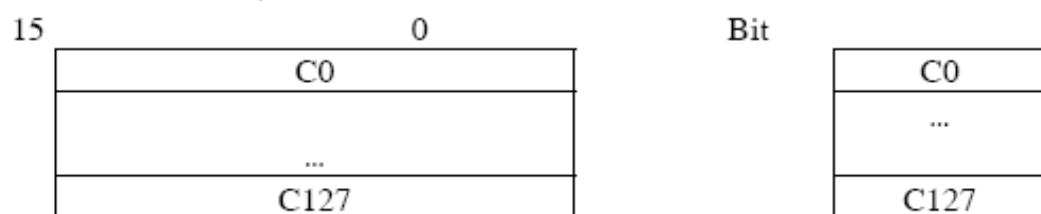
Kiểu dữ liệu đối tượng bị hạn chế rất nhiều vì các dữ liệu đối tượng chỉ được ghi theo mục đích cần sử dụng đối tượng đó.

Vùng nhớ đối tượng được phân chia như sau:

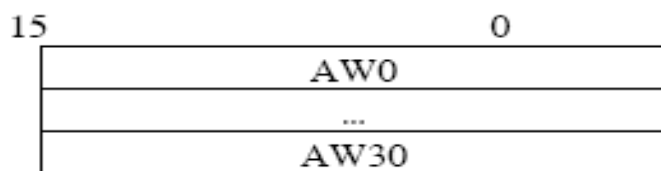
❖ Time (đọc/ghi):



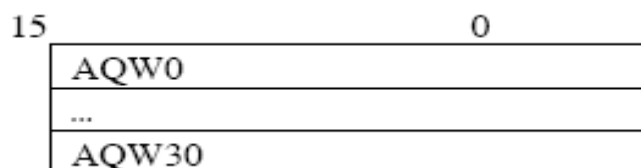
❖ Bộ đếm (đọc/ghi):



❖ Bộ đếm cổng vào tương tự (đọc/ghi):



❖ Bộ đếm cổng 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			

1.3. TẬP LỆNH.

1.3.1. 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.

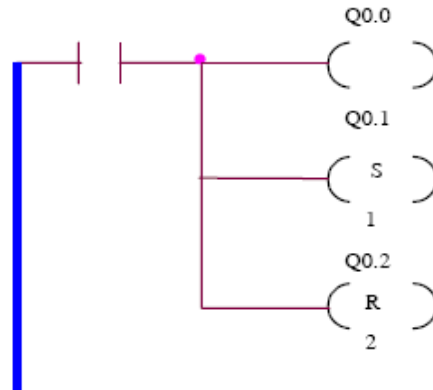
LAD	Mô tả	TOÁN HẠNG
n —()	Cuộn dây đầu ra được kích thích khi được cấp dòng điều khiển	n: I, Q, M, L, D, T, C

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

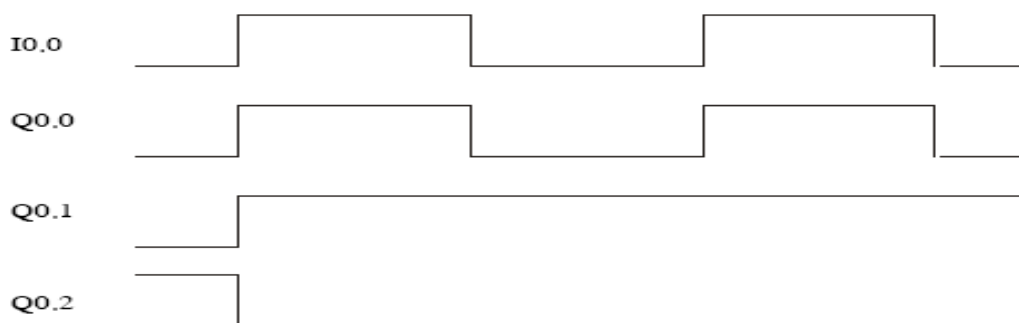
SET (S)

RESET (R)

Ví dụ mô tả các lệnh vào ra và S, R:



Giải đồ tín hiệu thu được ở các lối ra của chương trình trên như sau:



1.3.3. 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 mặc 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.

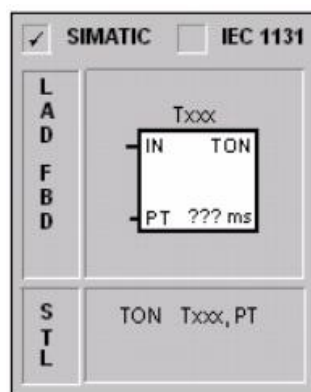
Các hàm logic booleana làm việc trực tiếp với tiếp điểm bao gồm:

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

1.3.4. 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.

1.3.4.1. TON: Delay On



IN: BOOL: Cho phép timer.

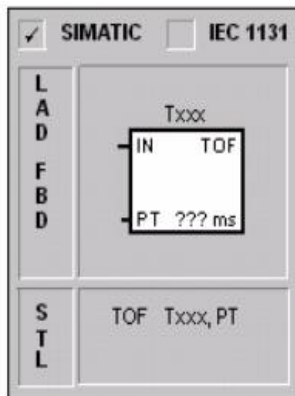
PT: Int: giá trị đặt cho timer(VW, IW, QW, MW, SW, SMW, LW, AIW, T, C, AC...)

Txxx: số hiệu timer

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

1.3.4.2. TOF : Delay Off.

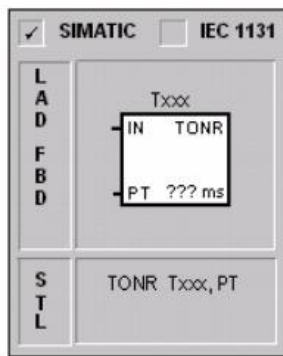


IN: BOOL: cho phép timer.

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

Txxx: số hiệu timer.

1.3.4.3. 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.

1.3.5. 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 counter 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:

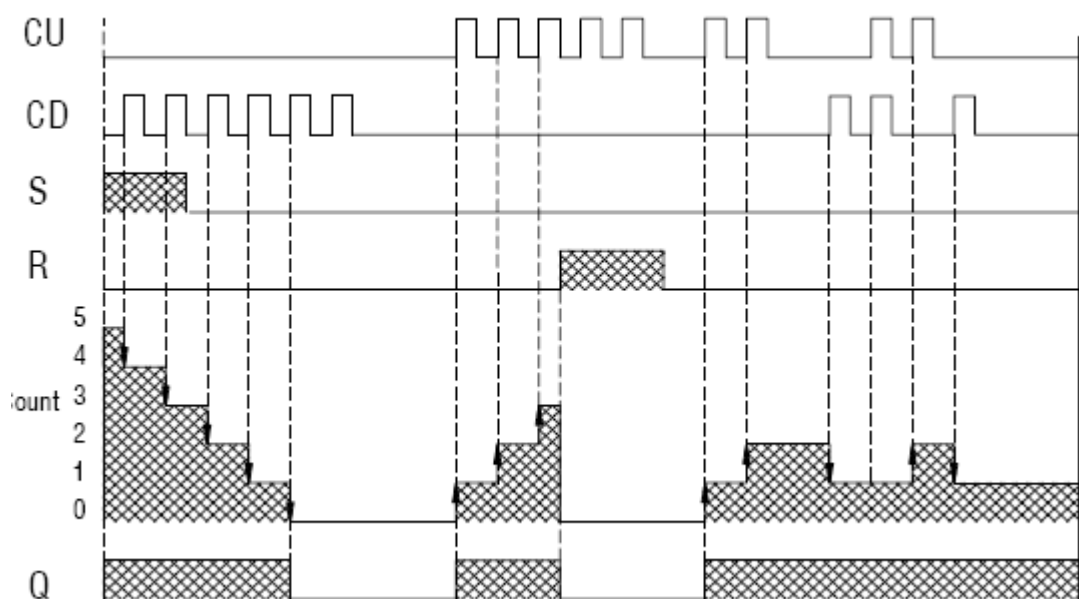
Word IW, QW, MW,...

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.

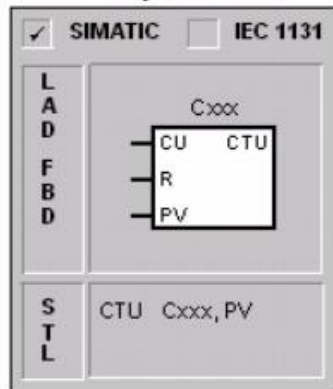
Quét số của số đếm: (CV, CV-BCD): số đếm hiện hành có thể được nạp vào thanh ghi tích lũy ACCU như một số nhị phân (CV = Counter Value) hay số thập phân (CV-BCD). Từ đó có thể chuyển các số đếm đến các vùng toán hạng khác.

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.



Hình 1.8: Biểu đồ chức năng.

1.3.5.1. Up counter.



Cxxx: số hiệu counter (0 – 255)

CU: kích đếm lên

Bool

R: reset

Bool

PV: giá trị đặt cho counter

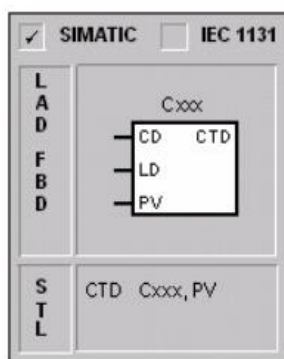
INT

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.

1.3.5.2. Down counter.



Cxxx: số hiệu counter (0 – 255)

CD: kích đếm xuống

Bool

LD: load

Bool

PV: giá trị đặt cho counter

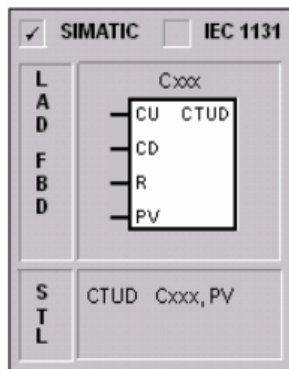
INT

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.

1.3.5.3. 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

1.3.6. Lệnh toán học cơ bản.

LAD	STL
	<pre>L MW4 L MW10 +I T MW6</pre>
LAD	STL
	<pre>L MW5 L MW11 -I T MW7</pre>
LAD	STL
	<pre>L MD6 L MD12 *R T MD66</pre>
LAD	STL
	<pre>L MD40 L MD4 /R T MD32</pre>

Các câu lệnh:

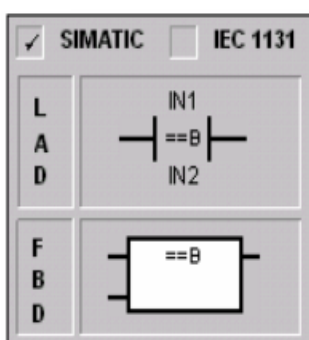
Cộng	ADD_I	Cộng số nguyên
	ADD_DI	Cộng số nguyên kép
	ADD_R	Cộng số nguyên thực
Trừ	SUB_I	Trừ số nguyên
	SUB_DI	Trừ số nguyên kép
	SUB_R	Trừ số thực
Nhân	MUL_I	Nhân số nguyên

	MUL_DI	Nhân số nguyên kép
	MUL_R	Nhân số thực
Chia	DIV_I	Chia số nguyên
	DIV_DI	Chia số nguyên kép
	DIV_R	Chia số thực

1.3.7. Lệnh xử lý dữ liệu.

1.3.7.1. Lệnh so sánh.

Có thể dùng lệnh so sánh để so sánh các cặp giá trị số sau:



I: So sánh những số nguyên (dựa trên cơ sở số 16 bit).

D: So sánh những số nguyên (dựa trên cơ sở số 32 bit)

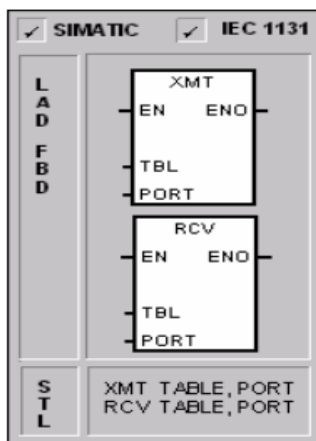
R: So sánh những số thực (dựa trên cơ sở số thực 32 bit).

Nếu kết quả so sánh là TRUE thì ngõ ra của phép toán là “1” ngược lại ngõ ra của phép toán là “0”.

Sự so sánh ở ngõ ra và ngõ vào tương ứng với các loại sau:

== (I, D, R)	IN1 bằng IN2
<> (I, D, R)	IN1 không bằng IN2
> (I, D, R)	IN1 lớn hơn IN2
< (I, D, R)	IN1 nhỏ hơn IN2
>= (I, D, R)	IN1 lớn hơn hoặc bằng IN2
<= (I, D, R)	IN1 nhỏ hơn hoặc bằng IN2.

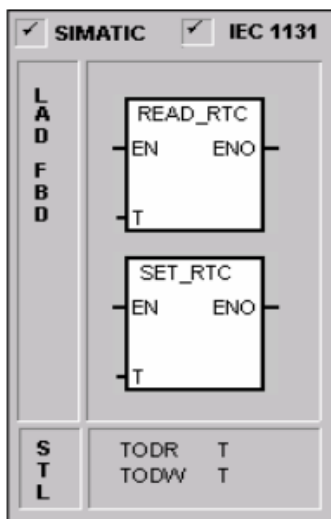
1.3.7.2. Lệnh nhận và truyền dữ liệu.



Bit EN : tín hiệu cho phép truyền dữ liệu qua cổng Com
 TBL : VB,MB,IB,QB,SMB,*LD,*AC,*VD
 Port : 0 cho CPU 221,222,224
 0,1 cho CPU 224XP,CPU226

1.3.8. Một số lệnh mở rộng.

1.3.8.1. Lệnh đọc thời gian thực: Read_RTC.



Bit EN : Bit cho phép đọc thời gian thực
 T (8byte): VB,IB,QB,MB,SB,LB,*AC,*VD,*LD
 Được định dạng như sau:

T (byte)	Giá trị (định dạng BCD)
0 (năm)	0-99
1 (tháng)	0 -12
2 (ngày)	0 - 31
3 (giờ)	0 - 23
4 (phút)	0 - 59
5 (giây)	0 - 59
6 (00)	00
7 (ngày trong tuần)	1 – 7; 1: Sunday

1.3.8.2. Lệnh set thời gian: Set_RTC.

Khi có tín hiệu EN thì thời gian thực sẽ được set lại thông qua T. Các định dạng Byte T hoàn toàn giống ở trên.

1.4. NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH STEP7.

1.4.1. 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)

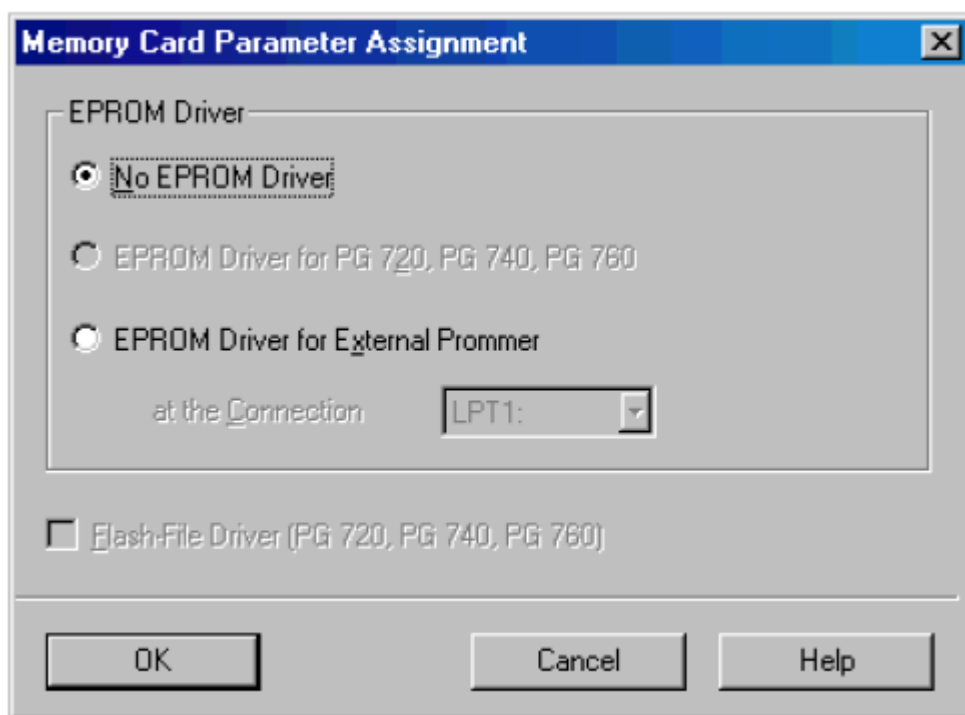
Phần lớn các đĩa gốc của STEP7 đều có khả năng tự thực hiện chương trình cài đặt (autorun). Bởi vậy ta chỉ cần bỏ đĩa vào và thực hiện theo những chỉ dẫn. Ta cũng có thể chủ động thực hiện cài đặt bằng cách gọi chương trình setup.exe có trên đĩa. Công việc cài đặt STEP7 nói chung không khác gì nhiều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

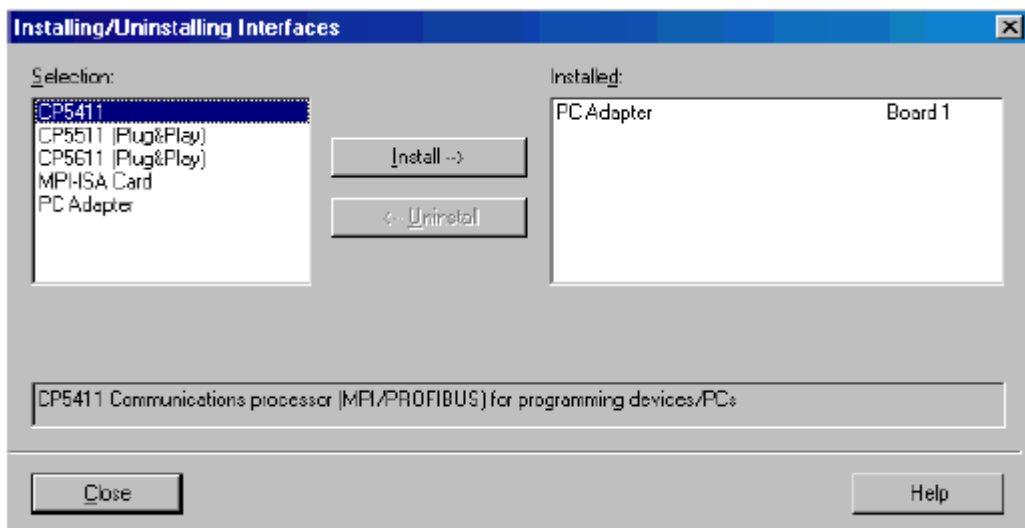
- Đăng ký bản quyền: bản quyền của STEP7 nằm trên một đĩa mềm riêng (thường có màu vàng hoặc đỏ). Ta có thể cài đặt bản quyền trong quá trình cài đặt hay sau khi cài đặt phần mềm xong thì chạy chương trình đăng ký AuthorsW.exe có trên đĩa CD cài đặt.

- 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):



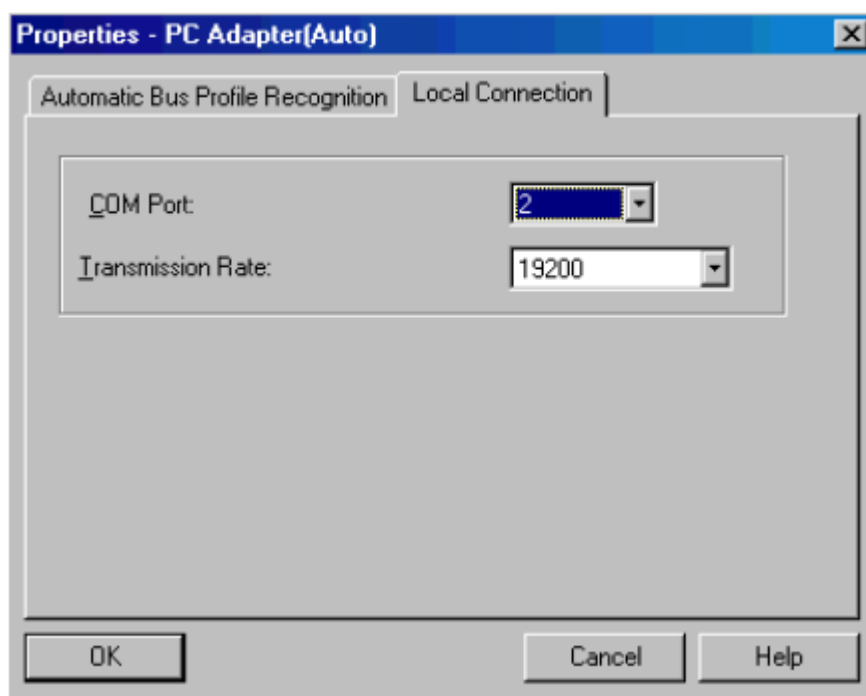
Cài đặt thiết bị đốt EPROM

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:

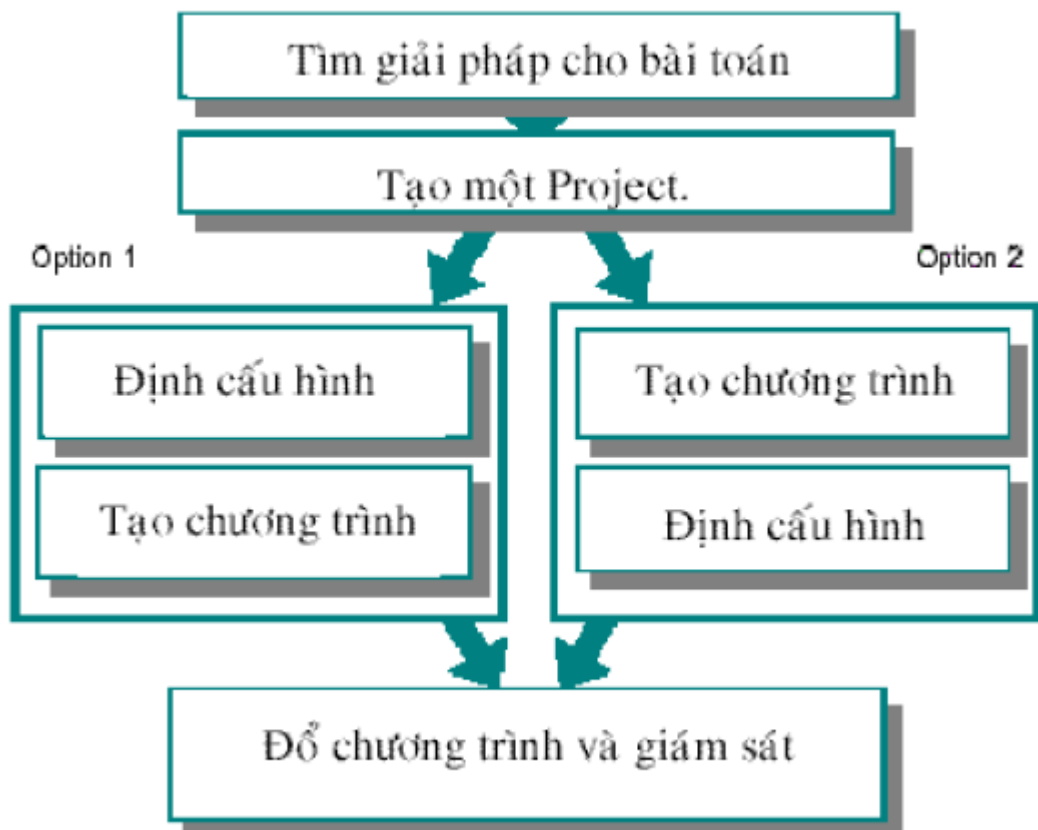
Sau khi cài đặt xong STEP7, trên màn hình desktop sẽ xuất hiện biểu tượng của phần mềm STEP7.



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...

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



1.4.3. Khởi động chương trình tạo project

Chương trình quản lý SIMATIC là giao diện đồ họa 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:

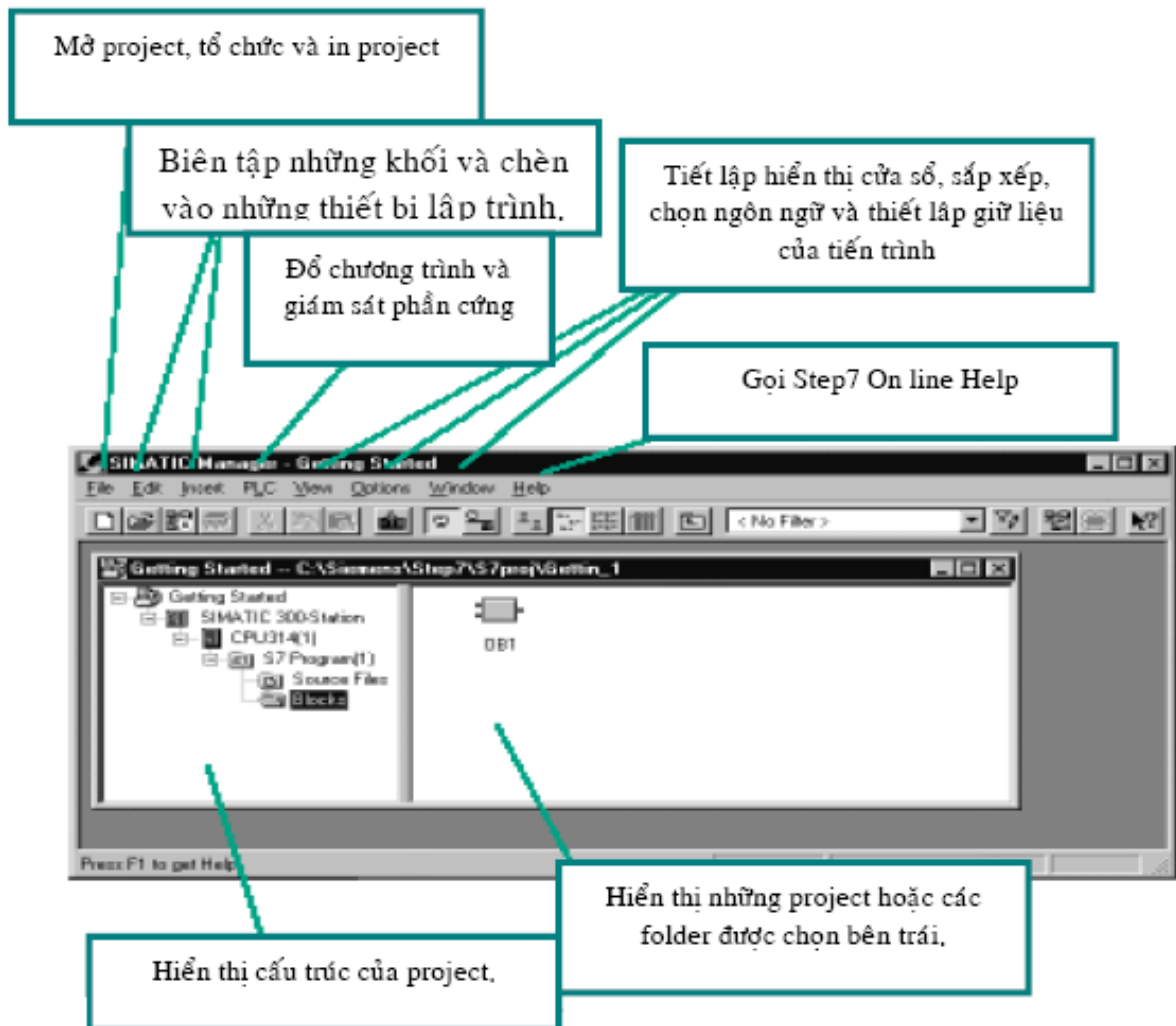
- Quản lý đề án và thư viện
- Tác động công cụ của STEP7
- Truy cập trực tuyến PLC
- Soạn thảo thẻ nhớ

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 của 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.

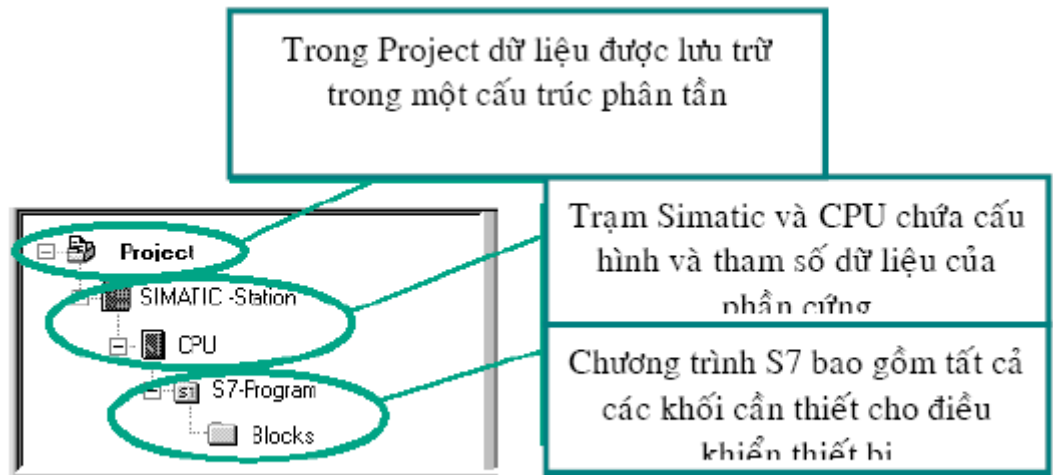
- Thanh công tác

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

1.4.4. Cấu trúc PROJECT STEP7.



Cấu trúc project step7

1.4.5. Viết chương trình điều khiển.

1.4.5.1. 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.

1.4.5.2. Cấu trúc của sổ lập trình.

Symbol	Var Type	Data Type	Comment
MAIN	US1		
SDR_0	SDR10	TEMP	
INT_0	INT10	TEMP	
		TEMP	

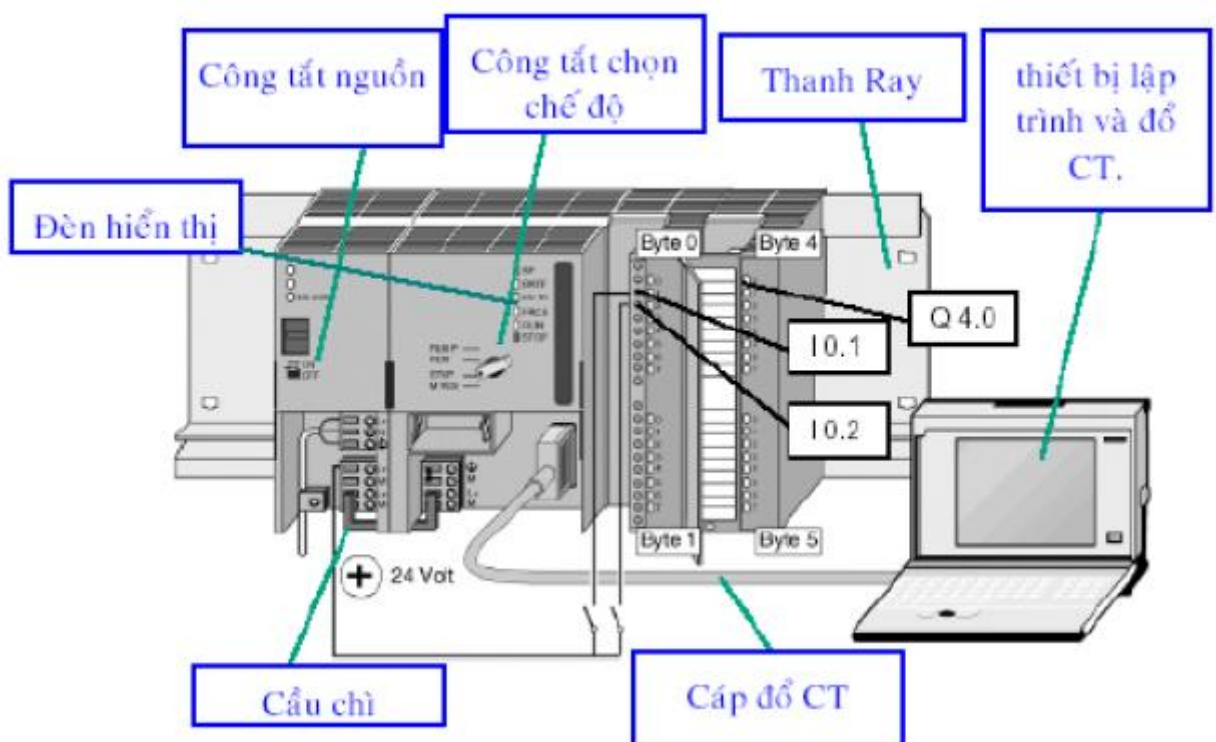
- Bảng khai báo phụ thuộc khối. Dùng để khai báo biến và tham số khối.
- Phần soạn thảo chứa một chương trình, nó chia thành từng Network.

Các thông số nhập được kiểm tra lỗi cú pháp.

Nội dung của số “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.

1.4.5.3. Đồ chương trình.

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



1.4.5.4. 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...

PHỤ LỤC

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 2. TỔNG QUAN VỀ ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ BA PHA RÔ TO LỒNG SÓC VÀ CÁC PHƯƠNG PHÁP KHỞI ĐỘNG

2.1. KHÁI QUÁT VỀ ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ 3 PHA

2.1.1. Khái niệm chung về động cơ không đồng bộ

2.1.1.1. Mục đích và phạm vi sử dụng

Động cơ điện không đồng bộ là máy điện xoay chiều hai dây quấn và chỉ có cuộn dây phía sơ cấp nhận điện từ lưới điện với tần số không đổi (w_1) còn cuộn dây thứ hai (thứ cấp) được nối tắt lại hay được khép kín trên điện trở. Dòng điện trong dây quấn thứ cấp được sinh ra nhờ cảm ứng điện từ. Tần số w_2 là một hàm của tốc độ góc của rôto mà tốc độ này phụ thuộc vào mômen quay ở trên trục.



Hình 2.1: Động cơ không đồng bộ 3 pha

Người ta thường dùng loại dây cơ phổ biến nhất là động cơ không đồng bộ có dây quấn Stator là dây quấn 3 pha đối xứng có cực tính xen kẽ, lấy điện từ lưới điện xoay chiều và dây quấn rôto 3 pha hoặc nhiều pha đối xứng có cực tính xen kẽ. Động cơ điện không đồng bộ là động cơ điện xoay chiều thông dụng nhất.

2.1.1.2. Phân loại

Theo số pha trên dây quấn Stator có thể chia làm các loại: Một pha, hai pha và ba pha, nhưng phần lớn máy điện dị bộ 3 pha có công suất từ một vài W tới vài MW, có điện áp từ 100V đến 6000V.

Căn cứ vào cách thực hiện rôto, người ta phân biệt 2 loại: loại có rôto ngắn mạch và loại rôto dây quấn. Cuộn dây rôto dây quấn là cuộn dây cách điện, thực hiện theo nguyên lý của cuộn dây dòng xoay chiều

Cuộn dây rôto ngắn mạch gồm một lồng bằng nhôm đặt trong các rãnh của mạch từ rôto, cuộn dây ngắn mạch là cuộn dây nhiều pha có số pha bằng số rãnh. Động cơ rôto ngắn mạch có cấu tạo đơn giản và rẻ tiền, còn máy điện rôto dây quấn đắt hơn, nặng hơn nhưng có tính năng động tốt hơn, do có thể tạo các hệ thống khởi động và điều chỉnh. Động cơ rôto lồng sóc có mômen mở máy khá lớn, tuy nhiên bên cạnh những ưu điểm trên chúng có những nhược điểm sau:

Khó điều chỉnh tốc độ bằng phẳng trong phạm vi rộng, cần dòng điện mở máy từ lưới lớn (vượt tới $5 \div 7$ lần I_{dm}) và hệ số công suất của loại này thấp. Để bổ khuyết cho nhược điểm này, người ta chế tạo động cơ không đồng bộ rôto lồng sóc nhiều tốc độ và dùng rôto rãnh sâu lồng sóc kép để hạ dòng điện khởi động, đồng thời mômen khởi động cũng được tăng lên.

Với động cơ rôto dây quấn (hay động cơ vành trượt) thì loại trừ được những nhược điểm trên nhưng làm cho kết cấu rôto phức tạp, nên khó chế tạo và đắt tiền hơn động cơ không đồng bộ rôto lồng sóc (khoảng 1,5 lần). Do đó động cơ không đồng bộ rôto dây quấn chỉ được sử dụng trong điều kiện mở máy nặng nề, cũng như khi cần phải điều chỉnh bằng phẳng tốc độ quay. Loại động cơ này đôi khi được dùng nối cấp với các máy. Nối cấp máy không đồng bộ cho phép điều chỉnh tốc độ quay một cách bằng phẳng trong phạm vi rộng với hệ số công suất cao. Nhưng do giá thành cao nên không thông dụng.

Trong động cơ không đồng bộ rôto dây quấn các pha dây quấn rôto nối hình sao và các đầu ra của chúng được nối với 3 vành trượt. Nhờ các chổi điện tiếp xúc với vành trượt nên có thể đưa điện trở phụ vào trong mạch rôto để thay đổi đặc tính làm việc của máy.

Theo kết cấu của động cơ không đồng bộ có thể chia ra làm các kiểu chính: kiểu hở, kiểu bảo vệ, kiểu kín, kiểu phong nổ...

2.1.1.2. Thông số kỹ thuật

- Công suất do động cơ sinh ra $P_{dm} = P_{2dm}$
- Tần số lưới: f_1
- Điện áp dây quấn Stato: U_{1dm}
- Dòng điện dây quấn Stato: I_{1dm}
- Tốc độ quay Roto: n_{dm}
- Hệ số công suất: \cos_{dm}
- Hiệu suất: η_{dm}

Ngoài ra động cơ không đồng bộ do các nhà máy chế tạo ra phải làm việc trong những điều kiện nhất định với những số liệu xác định gọi là số liệu định mức (Số tay kỹ thuật điện). Những số liệu định mức của động cơ không đồng bộ được ghi trên nhãn và được gắn trên thân máy đó là:

Nếu dây quấn 3 pha Stato có đưa ra các đầu ra và cuối pha để có thể đấu thành hình sao cho hay tam giá thì điện áp dây và dòng điện dây với mỗi một cách đấu có thể (Y/A) được ghi dưới dạng phân số (U_{dY}/U_d) và (I_{dY}/I_d). Các số liệu định mức của động cơ không đồng bộ biến đổi trong phạm vi rất rộng. Công suất định mức đến hàng chục nghìn Kw. Tốc độ quay đồng bộ định mức $n_{1dm} = 60f_1/p$ với tần số lưới Hz thì M_{dm} từ (300 ÷ 500 vòng/phút) trong những trường hợp đặc biệt còn lớn hơn nữa (tốc độ quay định mức của rôto thường nhỏ thì tốt hơn tốc độ quay đồng bộ 2% ÷ 5% trong các động cơ nhỏ

thì tới 5% ÷ 20%. Điện áp định mức từ 24V đến 10V) (trị số lớn ứng với công suất lớn).

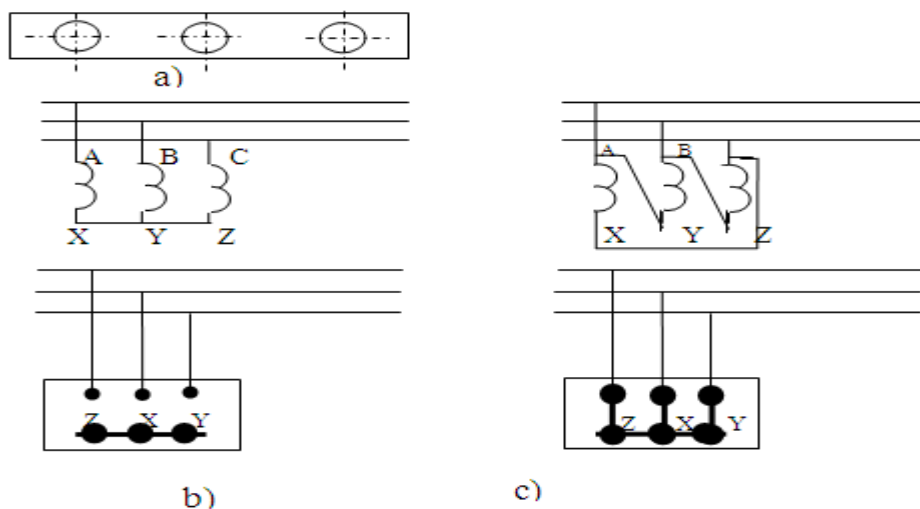
Hiệu suất định mức của các động cơ không đồng bộ tăng theo công suất và tốc độ quay của chúng khi công suất lớn hơn 0,5KW hiệu suất nằm trong khoảng 0,65 ÷ 0,95.

Hệ số công suất của động cơ không đồng bộ bằng tỷ số giữa công suất toàn phần và công suất toàn phần nhận được từ lưới:

Hệ số công suất cũng đồng thời tăng lên với chiều tăng công suất và tốc độ quay của động cơ. Khi công suất lớn hơn 1Kw, hệ số công suất vào khoảng 0,7 ÷ 0,9 còn các động cơ nhỏ khoảng (0,3 ÷ 0,7).

Giá trị điện áp và dòng cho ở bảng định mức liên quan tới cách nối dây cuộn dây stato. Cuộn dây stato có thể nối sao hoặc tam giác. Cách nối sao hoặc tam giác được thực hiện như sau:

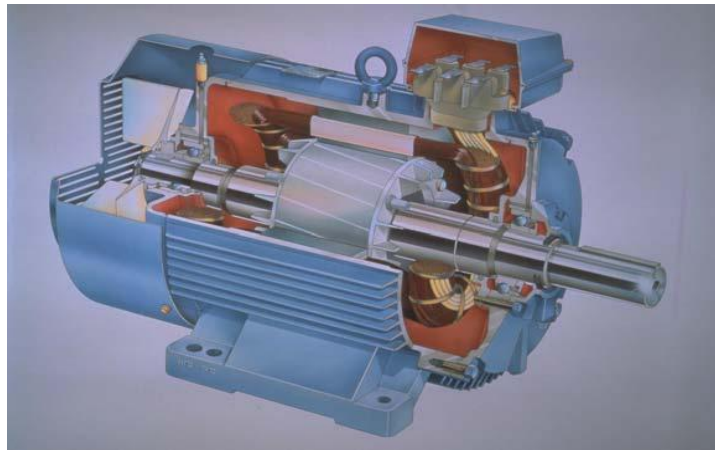
Ở hộp nối dây thường có 6 cọc và 3 thanh đồng có đục sẵn 3 lỗ (hình 2.2a). Nếu muốn nối sao ta chụm 3 phiến đồng ở 3 cọc, 3 đầu còn lại là trụ nối với điện áp nguồn. Nếu nối tam giác thì ta dựng 3 phiến đồng đó lên như hình 2.2c



Hình 2.2: Cách đấu dây ở bảng đấu dây a) Phiến đồng, b) Cuộn dây nối sao,c) Cuộn dây nối tam giác.

2.1.2. Cấu tạo động cơ không đồng bộ rô to lồng sóc

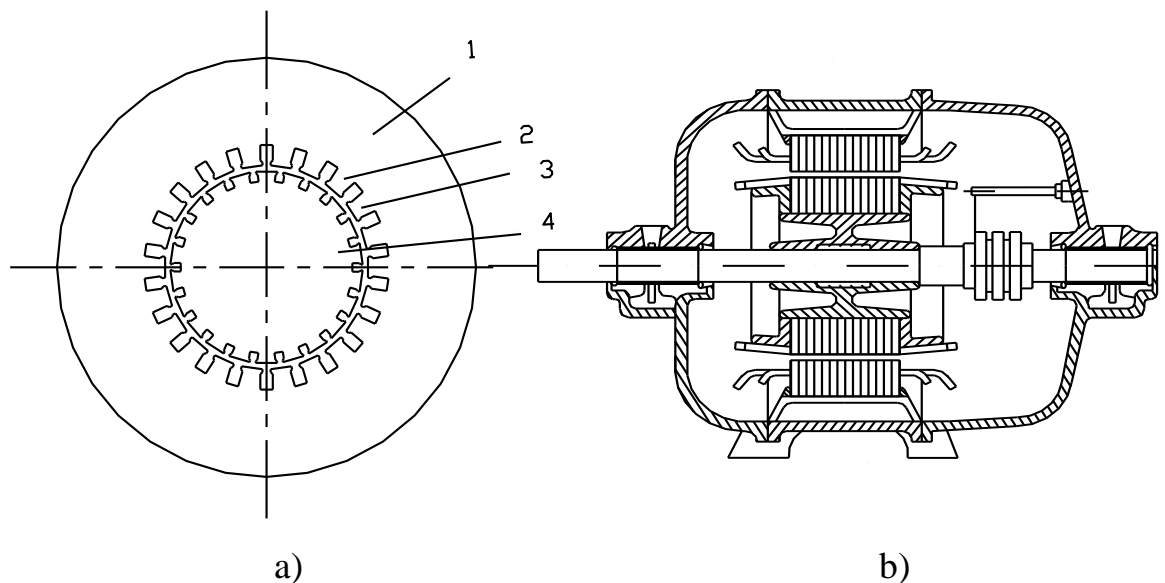
Máy điện quay nói riêng và máy điện không đồng bộ nói riêng gồm 2 phần cơ bản: phần quay (rôto) và phần tĩnh (stato). Giữa phần tĩnh và phần quay là khe khí. Dưới đây chúng ta nghiên cứu từng phần riêng biệt.



Hình 2.3 : Cấu tạo động cơ không đồng bộ 3 pha

2.1.2.1. Cấu tạo của stato

Stato gồm 2 phần cơ bản là mạch từ và mạch điện.



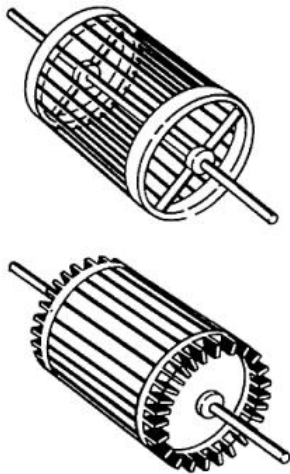
Hình 2.4: Lá thép stato và rôto: 1- Lá thép stato, 2- Rãnh, 3- Răng, 4- Lá thép rôto

-Mạch từ: Mạch từ của stato được ghép bằng các lá thép điện kỹ thuật có chiều dày khoảng $0,3 \div 0,5\text{mm}$, được cách điện 2 mặt để chống dòng Fucô. Lá thép stato có dạng hình vành khăn (hình 2.4), phía trong được đục các rãnh. để giảm dao động từ thông, số rãnh stato và rôto không được bằng nhau.

. Ở những máy có công suất lớn, lõi thép được chia thành từng phần (section) nhằm tăng khả năng làm mát của mạch từ. Các lá thép được ghép lại với nhau thành hình trụ. Mạch từ được đặt trong vỏ máy. Vỏ máy được làm bằng gang đúc hay thép. Để tăng diện tích tản nhiệt, trên vỏ máy có đúc các gân tản nhiệt. Ngoài vỏ máy còn có nắp máy, trên nắp máy có giá đỡ ổ bi. Tùy theo yêu cầu mà vỏ máy có đế để gắn vào bộ máy hay nền nhà hoặc vị trí làm việc. Trên đỉnh có móc để giúp di chuyển thuận tiện. Trên vỏ máy gắn hộp đấu dây.

- Mạch điện của stato: Dây quấn Stator thường là cuộn dây phân tán được đặt trong các rãnh nằm rải rác trên chu vi phần tĩnh máy điện, do đó tại một thời điểm nhất định một nhóm cuộn dây sẽ móc vòng với những đường sức từ khác nhau và được cách điện tốt với lõi sắt. Cuộn dây có thể là một vòng (gọi là dây quấn kiểu thanh dẫn), cuộn dây thường được chế tạo dạng phân tử và tiết diện dây thường lớn, hay cũng có thể: cuộn dây gồm nhiều vòng dây (tiết diện dây nhỏ gọi là dây quấn kiểu vòng dây). Số vòng dây mỗi cuộn, số cuộn dây mỗi pha và cách nối dây là tùy thuộc vào công suất, điện áp, tốc độ, điều kiện làm việc của máy và quá trình tính toán mạch từ.

2.1.2.2. Cấu tạo của rô to



Hình 2.1.2.2 Rô to động cơ không đồng bộ roto lồng sóc

-Mạch từ.

Giống như mạch từ stato, mạch từ rôto cũng gồm các lá thép điện kỹ thuật cách điện đối với nhau có hình như hình 2.4. Rãnh của rôto có thể song song với trục hoặc nghiêng đi một góc nhất định nhằm giảm dao động từ thông và loại trừ một số sóng bậc cao. Các lá thép điện kỹ thuật được gắn với nhau thành hình trụ ở tâm lá thép mạch từ được đục lỗ để xuyên trục, rôto gắn trên trục. Ở những máy có công suất lớn rôto còn đục các rãnh thông gió dọc thân rôto.

-Mạch điện

Khác với động cơ không đồng bộ rô to dây quấn mạch điện của rôto được làm bằng nhôm hoặc đồng thau. Nếu làm bằng nhôm thì được đúc trực tiếp vào rãnh rôto, 2 đầu được đúc 2 vòng ngắn mạch, cuộn dây hoàn toàn ngắn mạch, chính vì vậy gọi là rôto ngắn mạch. Nếu làm bằng đồng thì được làm thành các thanh dẫn và đặt vào trong rãnh, hai đầu được gắn với nhau bằng 2 vòng ngắn mạch cùng kim loại. Bằng cách đó hình thành cho ta một

cái lồng chính vì vậy loại rôto này còn có tên rôto lồng sóc. Loại rôto ngắn mạch không phải thực hiện cách điện giữa dây dẫn và lõi thép.

2.1.3. Nguyên lý làm việc của máy điện dị bộ

Để xét nguyên lý làm việc của máy điện dị bộ, ta lấy mô hình máy điện 3 pha gồm 3 cuộn dây đặt cách nhau trên chu vi máy điện một góc 120° , rôto là cuộn dây ngắn mạch. Khi cung cấp vào 3 cuộn dây 3 dòng điện của hệ thống điện 3 pha có tần số là f_1 thì trong máy điện sinh ra từ trường quay với tốc độ $60f_1/p$. Từ trường này cắt thanh dẫn của rôto và stato, sinh ra ở cuộn stato suất điện động tự cảm e_1 và ở cuộn dây rôto suất điện động cảm ứng e_2 có giá trị hiệu dụng như sau:

$$E_1 = 4,44W_1\phi f_1 k_{cd}$$

$$E_2 = 4,44W_2\phi f_1 k_{cd}$$

Khi xác định chiều sức điện động cảm ứng theo qui tắc bàn tay phải ta căn cứ vào chuyển động tương đối của thanh dẫn rôto với từ trường. Nếu coi từ trường đứng yên thì chiều chuyển động tương đối của thanh ngược với chiều chuyển động của từ trường, từ đó áp dụng qui tắc bàn tay phải xác định được chiều chuyển động của sức điện động. Chiều lực điện từ xác định theo qui tắc bàn tay trái trùng với chiều quay của từ trường.

Do cuộn rôto kín mạch, nên sẽ có dòng điện chạy trong các thanh dẫn của cuộn dây này. Từ thông do dòng điện này sinh ra hợp với từ thông của Stato tạo thành từ thông tổng ở khe hở. Sự tác động tương hỗ giữa dòng điện chạy trong dây dẫn rôto và từ trường, sinh ra lực, đó là các ngẫu lực (2 thanh dẫn nằm cách nhau đường kính rôto) nên tạo ra mômen quay. Mômen quay có chiều đẩy stato theo chiều chống lại sự tăng từ thông móc vòng với cuộn dây. Nhưng vì stato gắn chặt còn rôto lại treo trên ổ bi, do đó rôto phải quay với tốc độ n theo chiều quay của từ trường. Tuy nhiên tốc độ này không thể bằng tốc độ quay của từ trường, bởi nếu $n = n_{tt}$ thì từ trường không cắt các thanh

dẫn nữa, do đó không có suất điện động cảm ứng, $E_2=0$ dẫn đến $I_2=0$ và mômen quay cũng bằng không, rôto quay chậm lại, khi rôto chậm lại thì từ trường lại cắt các thanh dẫn, nên lại có suất điện động, lại có dòng và mômen, rôto lại quay. Do tốc độ quay của rôto khác tốc độ quay của từ trường nên xuất hiện độ trượt và được định nghĩa như sau:

$$s = \frac{n_1 - n}{n_1}$$

Từ đó sẽ có 3 trường hợp tương ứng với các chế độ làm việc theo phạm vi hệ số trượt và tốc độ như sau;

Trường hợp rôto quay thuận với từ trường quay nhưng tốc độ nhỏ hơn tốc độ đồng bộ ($0 < n < n_{đb}$) và ($1 > S > 0$)

Trường hợp này tương ứng với chế độ động cơ điện.

Trường hợp rôto quay thuận và nhanh hơn tốc độ đồng bộ ($n > 1$ và $S < 0$). Đây là chế độ máy phát điện không đồng bộ. Trường hợp rôto quay ngược với chiều từ trường quay, đây là chế độ hàm điện từ

$$n < 0, S > 1 \quad (2.1.3.1)$$

Do đó tốc độ quay của rôto có dạng:

$$n = n_{tt}(1-s) \quad (2.1.3.2)$$

Bây giờ ta hãy xem dòng điện trong rôto biến thiên với tần số nào.

Do $n \neq n_{tt}$ nên $(n_{tt}-n)$ là tốc độ cắt các thanh dẫn rôto của từ trường quay.

Vậy tần số biến thiên của suất điện động cảm ứng trong rôto biểu diễn bởi:

$$f_2 = \frac{(n_{tt} - n)p}{60} = \frac{n_{tt}}{n_{tt}} \frac{(n_{tt} - n)p}{60} = \frac{n_{tt}p}{60} \frac{(n_{tt} - n)}{n_{tt}} = sf_1 \quad (2.1.3.3)$$

Khi rôto có dòng I_2 chạy, nó cũng sinh ra một từ trường quay với tốc độ:

$$n_{tt2} = \frac{60f_2}{p} = \frac{60sf_1}{p} = sn_{tt} \quad (2.1.3.4)$$

So với một điểm không chuyển động của stato, từ trường này sẽ quay với tốc độ :

$$n_{tt2s} = n_{tt2} + n = sn_{tt} + n = sn_{tt} + n_{tt}(1-s) = n_{tt}$$

Như vậy so với stato, từ trường quay của rôto có cùng giá trị với tốc độ quay của từ trường stato.

2.1.4. Ứng dụng của động cơ không đồng bộ

2.1.4.1. Ưu điểm

Trước kia, khi khoa học kỹ thuật chưa thực sự phát triển thì vấn đề điều khiển tốc độ động cơ không đồng bộ xoay chiều 3 pha gặp rất nhiều khó khăn, phạm vi ứng dụng điều chỉnh hẹp, chủ yếu sử dụng động cơ một chiều có đặc tính điều chỉnh đơn giản. Tuy nhiên với động cơ không đồng bộ có những ưu điểm mà các động cơ khác không có: giá thành rẻ, dễ vận hành, có thể làm việc ở môi trường dễ cháy nổ, liên tục và dài hạn, đấu nối trực tiếp với nguồn điện 3 pha... Nhờ những ưu điểm này mà các động cơ không đồng bộ xoay chiều ngày càng được sử dụng rộng rãi.

Ngoài ra động cơ không đồng bộ ba pha dùng trực tiếp với lưới điện xoay chiều ba pha, không phải tốn kém thêm các thiết bị biến đổi. Vận hành tin cậy, giảm chi phí vận hành, bảo trì sửa chữa.

2.1.4.2. Nhược điểm

Bên cạnh những ưu điểm động cơ không đồng bộ ba pha cũng có các nhược điểm sau:

- Dễ phát nóng đối với stato, nhất là khi điện áp lưới tăng và đối với rôto khi điện áp lưới giảm.
- Làm giảm bớt độ tin cậy vì khe hở không khí nhỏ.

- Khi điện áp sụt xuống thì mômen khởi động và mômen cực đại giảm rất nhiều vì mômen tỉ lệ với bình phương điện áp.

So với máy điện DC, việc điều khiển máy điện xoay chiều gặp rất nhiều khó khăn bởi vì các thông số của máy điện xoay chiều là các thông số biến đổi theo thời gian, cũng như bản chất phức tạp về mặt cấu trúc máy của động cơ điện xoay chiều so với máy điện một chiều. Cho nên việc tách riêng điều khiển giữa mômen và từ thông để có thể điều khiển độc lập đòi hỏi một hệ thống có thể tính toán cực nhanh và chính xác trong việc qui đổi các giá trị xoay chiều về các biến đơn giản. Vì vậy, cho đến gần đây, phần lớn động cơ xoay chiều làm việc với các ứng dụng có tốc độ không đổi do các phương pháp điều khiển trước đây dùng cho máy điện thường đắt và có hiệu suất kém. Động cơ không đồng bộ cũng không tránh khỏi nhược điểm này.

2.1.4.3. Ứng dụng

Động cơ không đồng bộ được ứng dụng rất rộng rãi trong công nghiệp, nông nghiệp, đời sống hằng ngày với công suất từ vài chục đến hàng nghìn kW.

Trong công nghiệp, động cơ không đồng bộ thường được dùng làm nguồn động lực cho các máy cán thép loại vừa và nhỏ, cho các máy công cụ ở các nhà máy công nghiệp nhẹ . . .

Trong nông nghiệp, được dùng làm máy bơm hay máy gia công nông sản phẩm. . .

Trong đời sống hằng ngày, động cơ không đồng bộ ngày càng chiếm một vị trí quan trọng với nhiều ứng dụng như: quạt gió, động cơ trong tủ lạnh, máy quay đĩa, . .

Ngày nay, các hệ thống truyền động điện sử dụng động cơ không đồng bộ được ứng dụng rất rộng rãi trong các thiết bị hoặc dây chuyền sản xuất công nghiệp, trong giao thông vận tải, trong các thiết bị điện dân dụng, . . Các hệ truyền động điện có thể hoạt động với tốc độ không đổi hoặc với tốc độ

thay đổi được. Hiện nay khoảng 75 ÷ 80% các hệ truyền động là loại hoạt động với tốc độ không đổi.

Với các hệ thống này, tốc độ của động cơ hầu như không cần điều khiển trừ các quá trình khởi động và hãm. Phần còn lại, là các hệ thống có thể điều chỉnh được tốc độ để phối hợp đặc tính động cơ và đặc tính tải theo yêu cầu. Với sự phát triển mạnh mẽ của kỹ thuật bán dẫn công suất lớn và kỹ thuật vi xử lý, các hệ điều tốc sử dụng kỹ thuật điện tử ngày càng được sử dụng rộng rãi và là công cụ không thể thiếu trong quá trình tự động hóa.

Tóm lại, cùng với sự phát triển của nền sản xuất điện khí hóa và tự động hóa, phạm vi ứng dụng của động cơ không đồng bộ ngày càng rộng rãi.

2.2 Các phương pháp khởi động động cơ không đồng bộ roto lồng sóc

Với động cơ rô to ngắn mạch do không thể đưa điện trở vào mạch rô to như động cơ dị bộ rô to dây quấn để giảm dòng khởi động ta thực hiện các biện pháp sau:

2.2.1 Khởi động trực tiếp

Đối với động cơ công suất nhỏ dòng điện và điện áp khởi động không đáng kể, không yêu cầu cao về điều chỉnh tốc độ thì khởi động trực tiếp

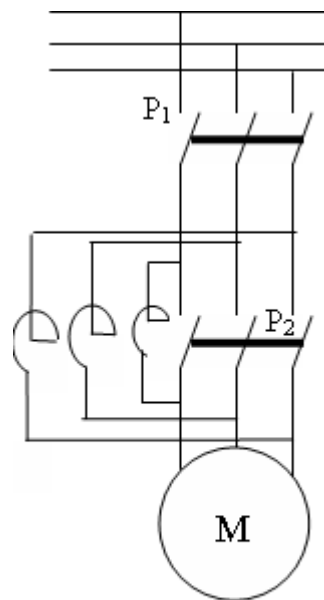
2.2.2 Giảm điện áp nguồn cung cấp

Người ta dùng các phương pháp sau đây để giảm điện áp khởi động: dùng cuộn kháng, dùng biến áp tự ngẫu và thực hiện đổi nối sao-tam giác

Đặc điểm chung của các phương pháp giảm điện áp là cùng với việc giảm dòng khởi động, mô men khởi động cũng giảm. Vì mô men động cơ tỷ lệ với bình phương điện áp nguồn cung cấp, nên khi giảm điện áp mô men giảm theo tỷ lệ bình phương, ví dụ điện áp giảm $\sqrt{3}$ lần thì mô men giảm đi 3 lần.

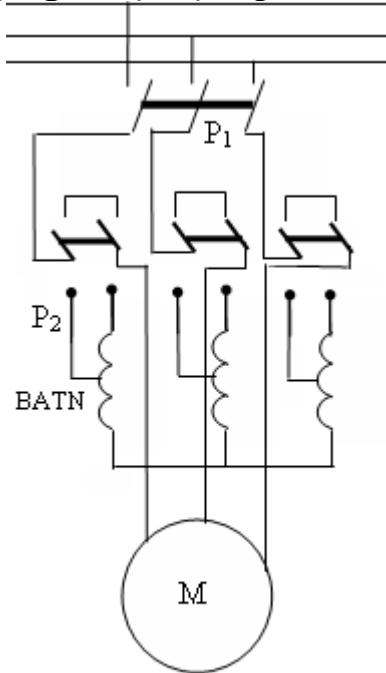
Việc thực hiện đổi nối sao tam giác chỉ thực hiện được với những động cơ khi làm việc bình thường thì cuộn dây stato nối tam giác. Do khi khởi động cuộn dây stato nối sao, điện áp đặt lên stato nhỏ hơn $\sqrt{3}$ lần khi chuyển sang nối tam giác, dòng điện giảm $\sqrt{3}$ lần mô men giảm đi 3 lần. Khi khởi động bằng biến áp, nếu hệ số biến áp là k_u thì điện áp trên tụ đầu dây của động cơ giảm đi k_u lần so với điện áp định mức, dòng khởi động giảm đi k_u , mô men khởi động sẽ giảm đi k_u^2 lần. Tất cả các phương pháp khởi động bằng giảm điện áp, chỉ thực hiện được ở những động cơ có khởi động nhẹ, còn động cơ khởi động nặng không áp dụng được, người ta khởi động bằng phương pháp ‘nhóm’.

2.2.2.1 Giảm điện áp nguồn cung cấp bằng cách dung cuộn kháng



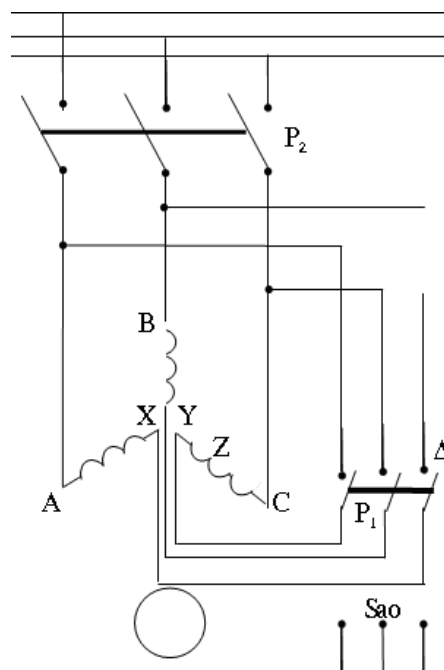
Hình 2.2.1.1

2.2.2.2. Dùng biến áp tự ngẫu hạ điện áp khởi động



Hình 2.2.2.2

2.2.2.3. Khởi động bằng phương pháp đổi nối sao tam giác



Hình 2.2.2.3

2.2.3 Khởi động bằng phương pháp tần số.

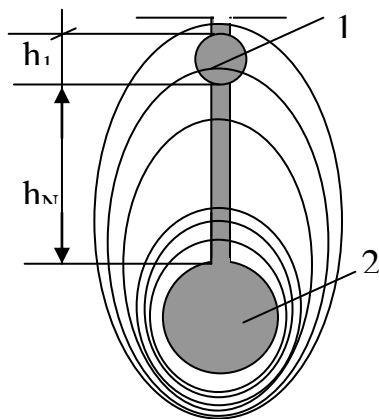
Do sự phát triển của công nghệ điện tử, ngày nay người ta đã chế tạo được các bộ biến tần có tính chất kỹ thuật cao và giá thành rẻ, do đó ta có thể áp dụng phương pháp khởi động bằng tần số. Thực chất của phương pháp này như sau: Động cơ được cấp điện từ bộ biến tần tĩnh, lúc đầu tần số và điện áp nguồn cung cấp có giá trị rất nhỏ, sau khi đóng động cơ vào nguồn cung cấp, ta tăng dần tần số và điện áp nguồn cung cấp cho động cơ, tốc độ động cơ tăng dần, khi tần số đạt giá trị định mức, thì tốc độ động cơ đạt giá trị định mức. Phương pháp khởi động này đảm bảo dòng khởi động không vượt quá giá trị dòng định mức

2.2.4 Khởi động động cơ có rãnh sâu và động cơ 2 rãnh.

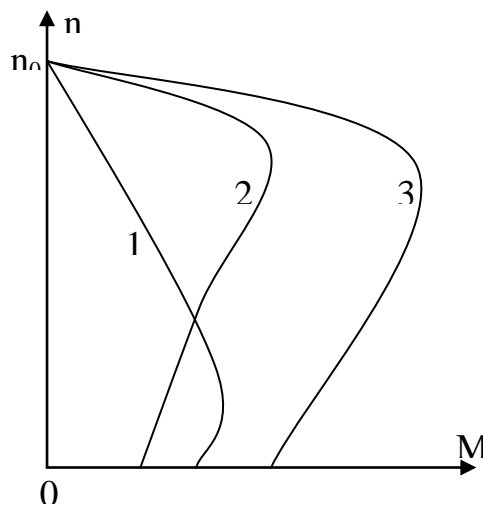
Như chúng ta đã biết khởi động động cơ dị bộ bằng đưa điện trở vào mạch rô to là tốt nhất, tuy nhiên với động cơ dị bộ rô to lồng sóc thì không làm điều đó được. Song chúng ta có thể thực hiện khởi động động cơ dị bộ rô to lồng sóc có đưa điện trở phụ vào bằng dùng những động cơ ngắn mạch đặc biệt: động cơ rãnh sâu và động cơ 2 rãnh.

2.2.4.1. Động cơ rô to lồng sóc 2 rãnh.

Để cải thiện khởi động đối với động cơ dị bộ lồng sóc, người ta chế tạo động cơ lồng sóc 2 rãnh: rãnh công tác làm bằng vật liệu bình thường, còn rãnh khởi động làm bằng đồng thau là kim loại có điện trở riêng lớn. (Hình 9.20). Từ hình vẽ ta thấy



Hình 2.4.1.1 Động cơ rô to lồng sóc 2 rãnh



Hình 2.4.1.2 Đặc tính cơ của động cơ dị

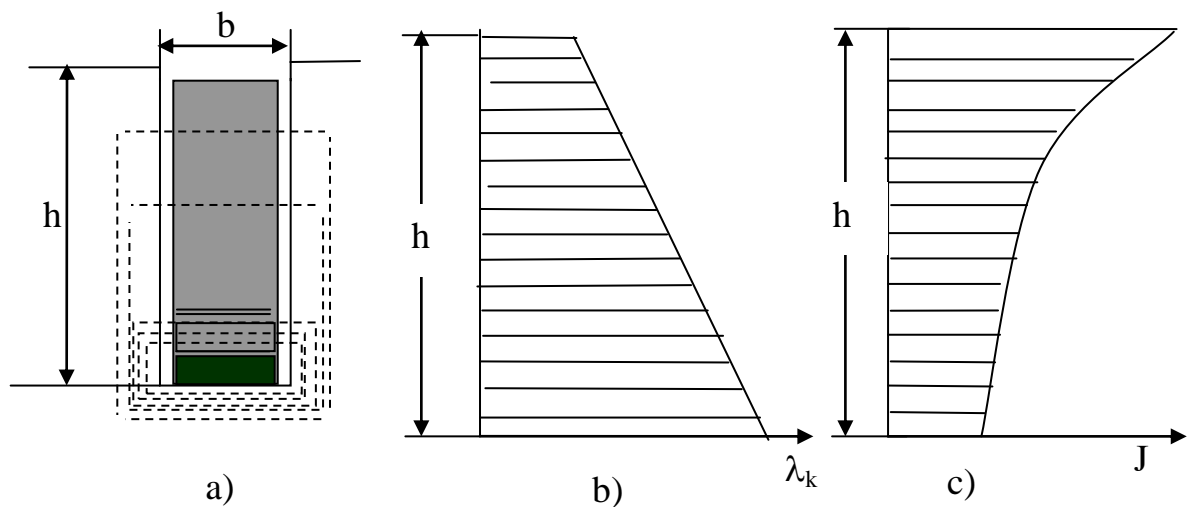
rằng, độ dẫn từ của từ thông tản rãnh dưới lớn hơn của rãnh ngoài (trên). Như vậy trở kháng của các rãnh này rất khác nhau: trở kháng của rãnh dưới lớn hơn trở kháng của rãnh trên rất nhiều. Khi mới bắt đầu khởi động ($s=1$) trở kháng của rãnh dưới lớn, nên dòng điện bị đẩy lên rãnh trên, dòng điện chạy trong nó nhỏ. Ở rãnh trên trở kháng nhỏ nhưng điện trở thuần lại lớn, kết quả làm cho dòng khởi động nhỏ - đó là hậu quả của việc đưa thêm điện trở vào rô to. Khi tốc độ rô to tăng lên, s giảm đi, trở kháng rãnh dưới giảm, dòng điện lại chạy từ rãnh trên xuống rãnh dưới. Khi tốc độ đạt giá trị định mức, thì dòng điện chạy trong thanh trên rất nhỏ.

Như vậy thanh trên chỉ hoạt động khi khởi động nên được gọi là thanh khởi động.

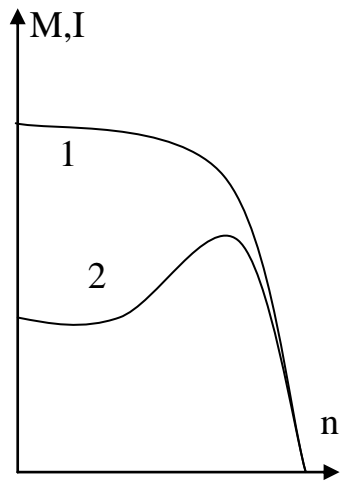
Để xác định đặc tính cơ của động cơ 2 rãnh, ta giả thiết rằng 2 rãnh hoạt động độc lập với nhau. Rãnh trên có điện trở lớn nên đặc tính cơ là đặc tính 1 trên hình 9.21, còn rãnh dưới có đặc tính cơ như đường 2. Tổng của 2 đặc tính là của động cơ 2 rãnh (đường 3).

a. Động cơ rô to lồng sóc rãnh sâu.

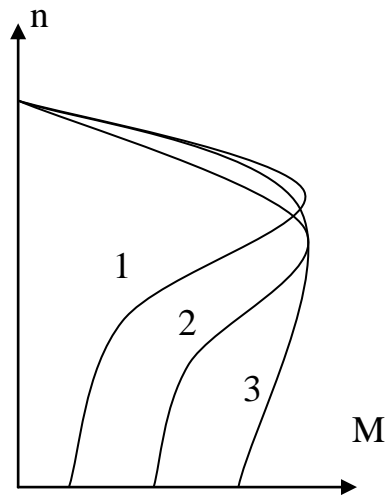
Động cơ rãnh sâu có cấu trúc khác với động cơ rãnh thường. Chiều cao h của rãnh động cơ rãnh sâu thường gấp 15-20 lần chiều rộng của rãnh (hình 2.4.1.3). Rãnh có nhiều dạng khác nhau: Chữ nhật, hình thang hay tròn dưới, trên chữ nhật...



Hình 2.4.1.3 a) Rãnh của động cơ lồng sóc rãnh sâu; b) Sự phân bố độ dẫn từ theo chiều cao rãnh, c) Độ phân bố mật độ dòng điện theo chiều



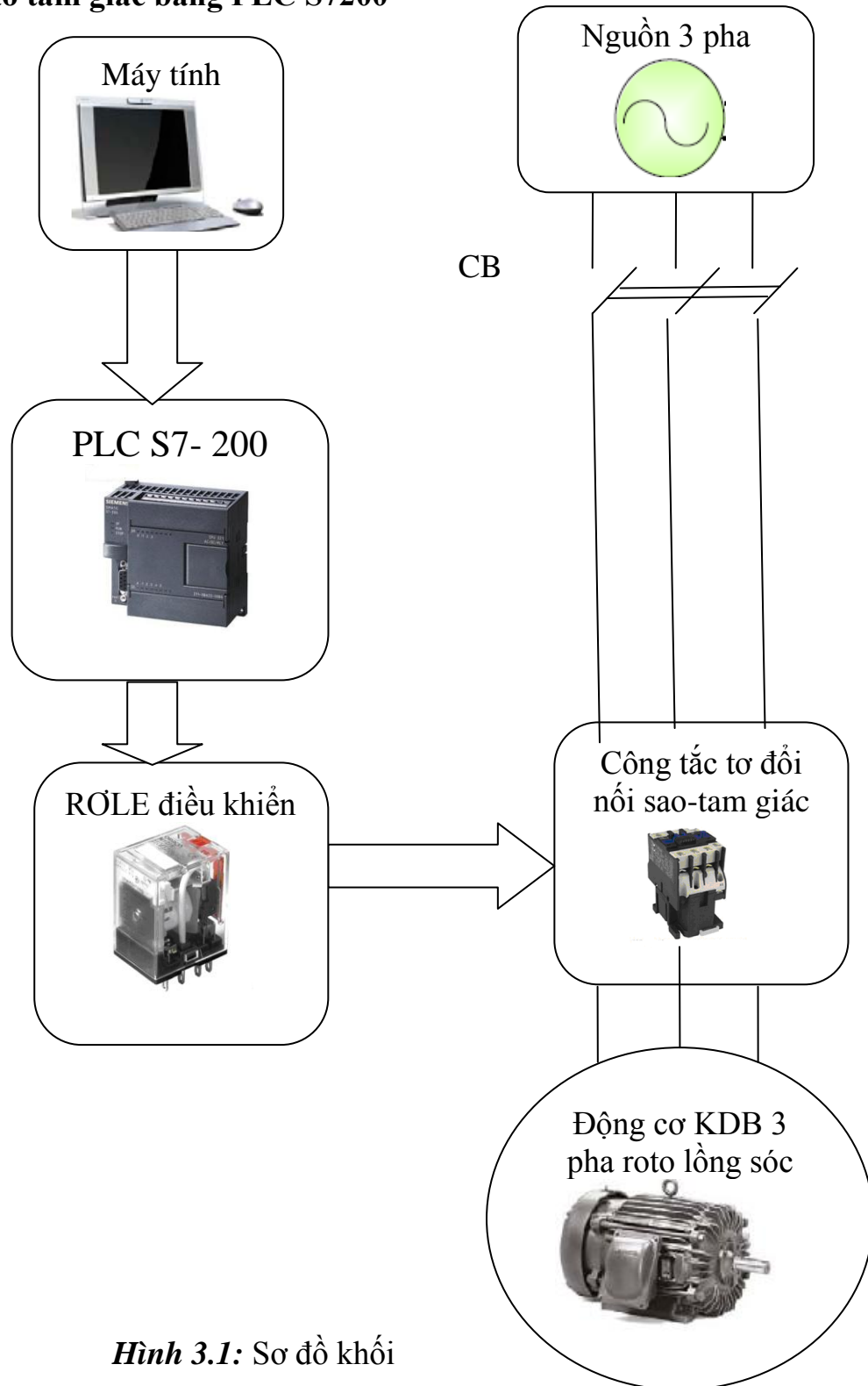
Hình 2.4.1.5 Đặc tính cơ và đặc tính dòng điện của động cơ rãnh sâu
 1. Đặc tính dòng điện; 2. Đặc tính cơ



Hình 2.4.1.6, Đặc tính cơ của động cơ dị bộ 1) Động cơ dây quấn, 2) Động cơ lồng sóc thường, 3) Động cơ rãnh sâu

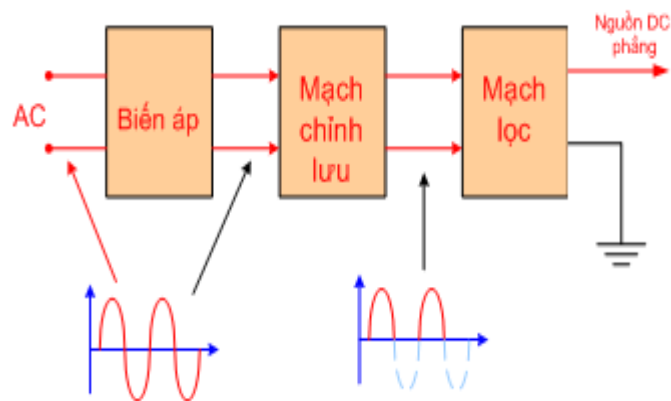
CHƯƠNG 3 : XÂY DỰNG HỆ THỐNG KHỞI ĐỘNG ĐỘNG CƠ RÔ TO LỒNG SÓC BẰNG ĐÔI NỐI SAO TAM GIÁC BẰNG PLC S7 200

3.1. Sơ đồ khối hệ thống khởi động động cơ rô to lồng sóc bằng đôi nối sao tam giác bằng PLC S7200

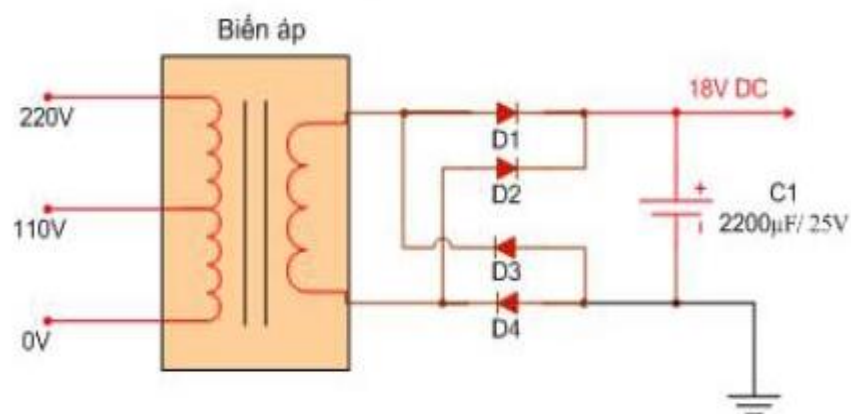


Hình 3.1: Sơ đồ khối

3.1.1. Mạch nguồn 24 V/DC



Hình 3.1.1: Sơ đồ khối mạch nguồn 24V/DC



Biến áp và mạch chỉnh lưu cầu, mạch lọc

Hình 3.1.2: Sơ đồ nguyên lý mạch nguồn 24V/DC

Mạch nguồn 24 V/DC bao gồm:

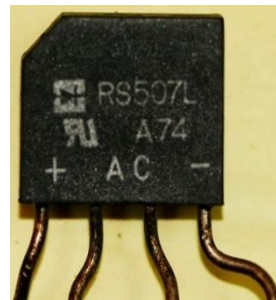
Biến áp BA 220/18 V/3A:

Nhiệm vụ chủ yếu là biến đổi năng lượng điện xoay chiều có điện áp 220V/50Hz thành năng lượng điện xoay chiều có điện áp 18V/50Hz .



Hình 3.1.3: Biến áp sử dụng trong mô hình

- * Chỉnh lưu cầu 1 pha CL/3A: Chức năng chính là chỉnh lưu dòng xoay chiều 18V/AC thành dòng một chiều 24V/DC



Hình 3.1.4: Cầu chỉnh lưu sử dụng trong mô hình

- * Tụ lọc C_1 1000 μF :

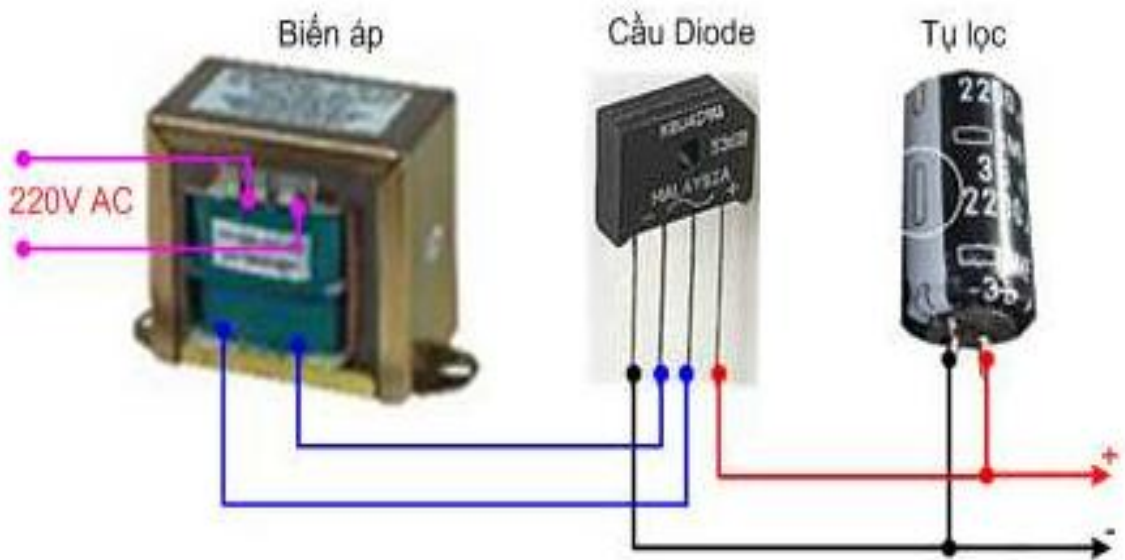


Hình 3.1.5: Tụ lọc sử dụng trong mô hình

* Nguyên lý hoạt động của mạch nguồn 24V/DC:

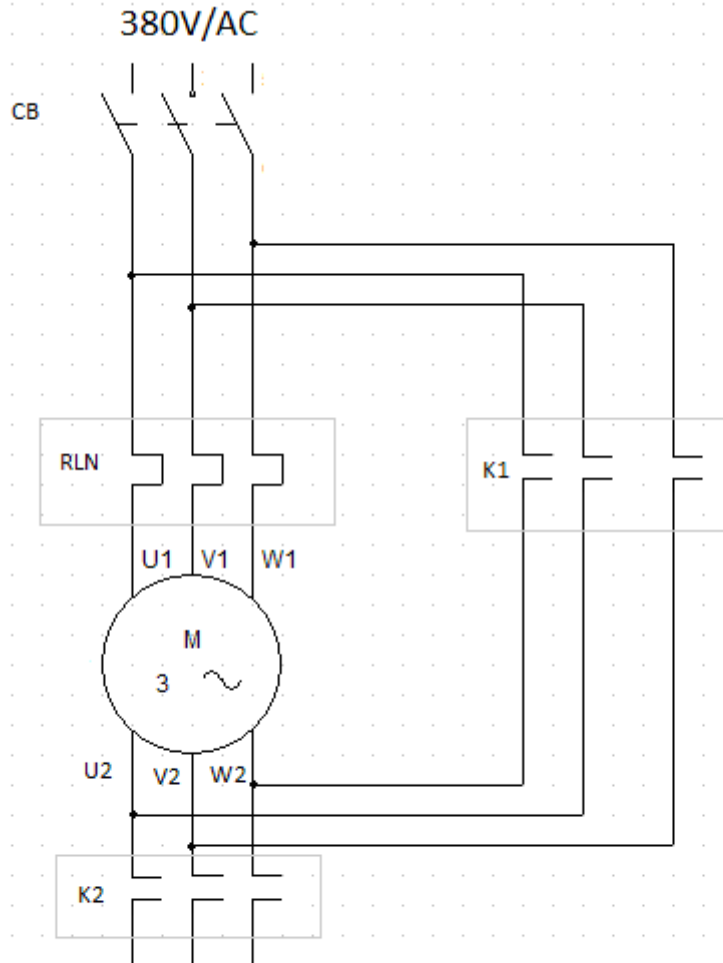
Điện áp 220V/AC qua biến áp giảm xuống 18V/AC. Điện áp này qua cầu chỉnh lưu sẽ chuyển thành điện áp một chiều và được nhân với căn 2 (khoảng 1.4) vào khoảng 24 V/DC được đưa qua tụ lọc. Tụ điện có tác dụng lọc thành phần sóng hài bậc cao và san phẳng điện áp một chiều nhấp nhô sau cầu chỉnh lưu để tạo ra điện áp một bằng phẳng hơn.

Mạch nguồn 24V/DC dùng để cấp nguồn cho các rơle 24 V/DC.



Hình 3.1.7: Sơ đồ điện thực tế mạch nguồn 24V/DC

3.2. Sơ đồ mạch động lực

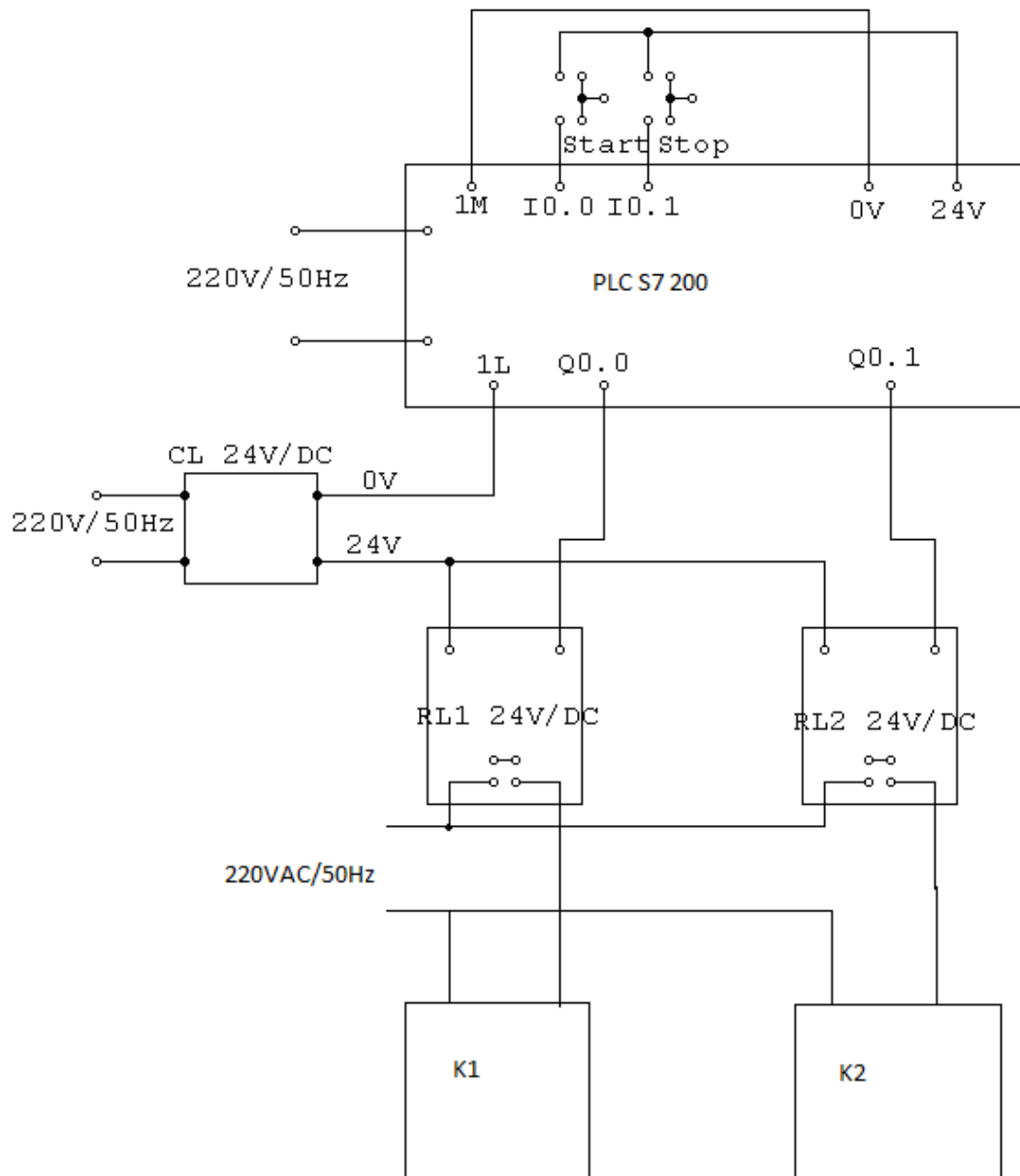


Hình 3.2. Sơ đồ mạch động lực

Bao gồm:

- * Cầu dao 3 pha
- * Động cơ không đồng bộ 3 pha rôto lồng sóc
- * 2 Công tắc tơ K1 và K2
- * Rơ le nhiệt RLN

3.3. Sơ đồ mạch điều khiển ứng dụng PLC điều khiển khởi động động cơ không đồng bộ 3 pha roto lồng sóc



Hình 3.3 : Sơ đồ điều khiển ứng dụng PLC S7- 200 để khởi động động cơ không đồng bộ rô to lồng sóc

Gồm:

Nguồn điện 3 pha 380V/50Hz: cung cấp điện cho động cơ

Nguồn điện 1 pha 220V/50Hz: cấp nguồn cho bộ PLC S7- 200 và CL 24V/DC.

Bộ PLC S2- 200: điều khiển cấp nguồn cho cuộn hút của các role trung gian.

Mạch nguồn 24V/DC: chỉnh lưu thành điện áp một chiều cấp cho PLC S7- 200 và cấp nguồn cho role trung gian.

2 nút nhấn: Start dùng để khởi động động cơ, cho hệ thống bắt đầu hoạt động. Stop dùng để dừng động cơ.

2 role trung gian: chuyển tín hiệu từ PLC S7-200 tới các contactor K1 và K2



Hình 3.3.1: Role trung gian sử dụng trong mô hình

Động cơ không đồng bộ 3 pha(DC KDB).

3.4. Nguyên lý hoạt động:

Tiến hành cấp nguồn 380V/50Hz cho động cơ , cấp nguồn 220V/50Hz cho bộ PLC S7- 200 và mạch nguồn 24V/DC. Nhấn nút Start, role trung gian RL1 nhận được tín hiệu từ PLC S7 200 cấp nguồn cho contactor K1 , động cơ khởi động ở chế độ sao

Sau khoảng thời gian 5s, PLC S7 200 điều khiển ngắt nguồn role trung gian RL1 đóng contactor K1 lại , đồng thời phát tín hiệu điều khiển RL2 cấp nguồn cho contactor K2 . Động cơ lúc này chạy ổn định ở chế độ tam giác

Nhấn Stop để dừng hoạt động của hệ thống.

3.5. Các biến vào/ra

- * Các biến vào

Bảng 3.5.1: Các biến đầu vào

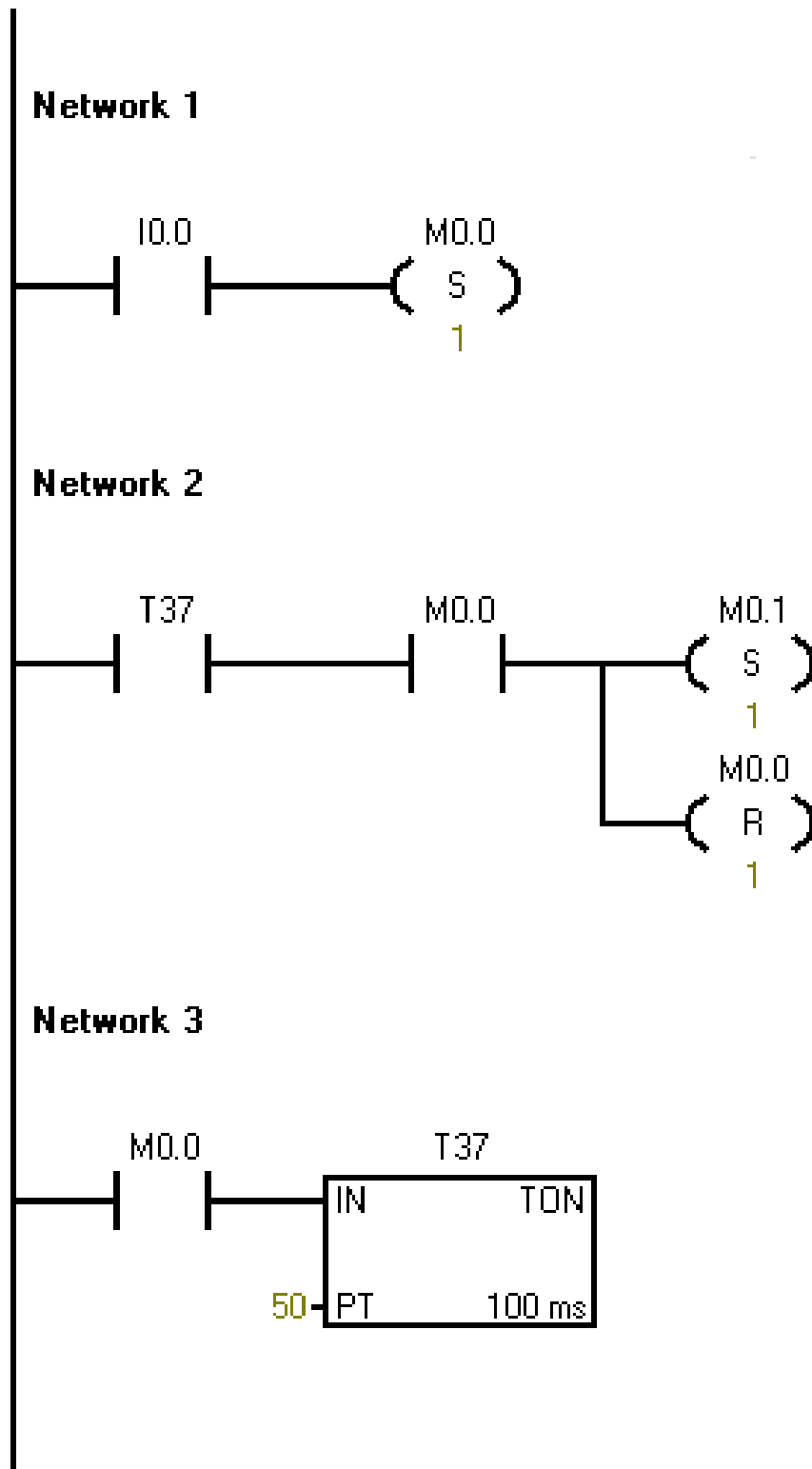
Tên	Chức năng
I124.0	Start_ Bắt đầu hoạt động
I124.1	Stop_ Dừng hoạt động

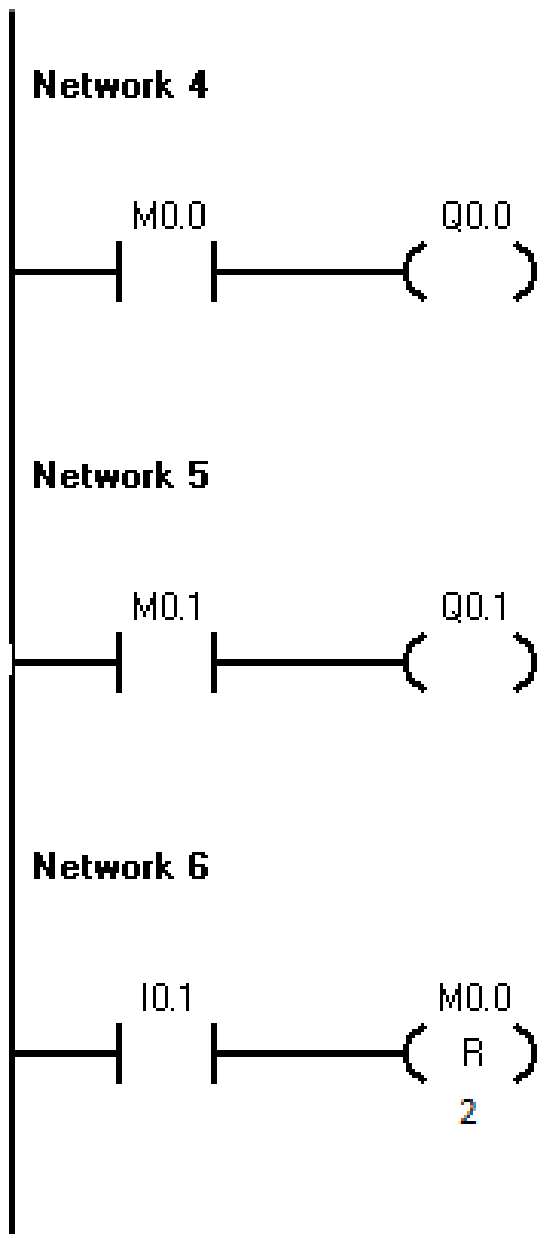
- * Các biến ra

Bảng 3.5.2: Các biến đầu ra

Tên	Chức năng
Q0.0	Điều khiển cấp nguồn cho role trung gian RL1
Q0.1	Điều khiển cấp nguồn cho role trung gian RL2

3.6. Chương trình điều khiển





KẾT LUẬN

Sau một thời gian dài nghiên cứu tài liệu và thực hiện đề tài “**Xây dựng hệ thống khởi động động cơ rô to lồng sóc bằng đổi nối sao tam giác bằng PLC**” đã giúp em có cái nhìn tổng quan về hệ thống điều khiển tự động và xây dựng thành công mô hình ứng dụng PLC S7- 200 để khởi động động cơ không đồng bộ 3 pha rô to lồng sóc. Đồng thời giúp em củng cố lại kiến thức về PLC, máy điện, trang bị điện, truyền động điện...đã học trong suốt thời gian vừa qua.

Đây là một đề tài không hoàn toàn là mới nhưng nó rất phù hợp với thực tế sản xuất hiện nay, càng đi sâu nghiên cứu càng thấy nó hấp dẫn và thấy được vai trò của nó trong việc điều khiển tự động.

Tuy nhiên để lập trình thành công PLC còn đòi hỏi một tầm hiểu biết nhất định về điện tử, tin học...nên em cũng gặp không ít khó khăn. Trong quá trình làm đề án, mặc dù đã rất cố gắng nhưng do kiến thức và kinh nghiệm còn hạn chế nên đề án này không thể tránh khỏi những thiếu sót. Em rất mong nhận được sự chỉ bảo đóng góp của các thầy, cô giáo và các bạn để đề án này được hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn **thầy giáo Thạc sỹ Nguyễn Đức Minh**, người đã trực tiếp tận tình hướng dẫn, chỉ bảo và tạo điều kiện cho em nghiên cứu, xây dựng thành công mô hình và hoàn thành đề án này. Em xin cảm ơn thầy cô giáo trong bộ môn điện công nghiệp trường ĐHDL Hải Phòng, các bạn sinh viên lớp DC1102 đã đưa ra nhiều góp ý để hoàn thiện đề án.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, ngày 23 tháng 10 năm 2011

Sinh viên thực hiện

Tạ Văn Huy

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Hà Văn Trí. Giáo trình PLC. NXB Khoa học và kỹ thuật
- [2]. Lê Văn Doanh. *Điện tử công suất*. NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội 2007
- [3]. PGS.TSKH Thân Ngọc Hoàn. **Máy điện**. Nhà xuất bản xây dựng, Hà nội -2005
- [4]. PGS.TSKH Thân Ngọc Hoàn. **Mô phỏng hệ thống điều tử công suất và truyền động điện**. Nhà xuất bản xây dựng, Hà nội -2002
- [5]. Nguyễn Phùng Quang. **Điều khiển truyền động điện xoay chiều ba pha**. Nhà xuất bản giáo dục -1996
- [6]. [http:// WWW. Google.com.vn](http://WWW.Google.com.vn).
- [7]. [http:// WWW. Tailieu.vn](http://WWW.Tailieu.vn).