

LỜI NÓI ĐẦU

1. Lời giới thiệu tài liệu giảng dạy:

- ✓ Môn trang bị điện là môn học rất cần thiết, nó đóng vai trò rất quan trọng trong các lĩnh vực điều khiển hiện đại của các hệ thống lạnh, máy điều hòa không khí, thiết bị điện gia dụng,... trong tài liệu này giới thiệu một số sơ đồ mạch điều khiển có ý nghĩa rất quan trọng để sửa chữa, lắp đặt các bộ điều khiển. Các thiết bị điện điều khiển trong hệ thống lạnh có rất nhiều loại, mỗi loại có bộ điều khiển riêng và phù hợp với từng yêu cầu kỹ thuật.
- ✓ Có hai loại mạch điều khiển cơ bản: mạch song song và mạch nối tiếp.
 - Mạch điều khiển song song dùng để điều khiển cho nhiều thiết bị (nhiều tải) cùng hoạt động.
 - Mạch điều khiển nối tiếp nhằm mục đích đảm bảo an toàn cho thiết bị.Trong các thiết bị điều khiển hệ thống lạnh người ta thường dùng mạch hỗn hợp, đây là loại mạch bao gồm chuỗi mạch nối tiếp và các mạch song song.
- ✓ Để thực hiện tốt trong lắp đặt sửa chữa mạch điều khiển hệ thống lạnh, yêu cầu phải nắm vững cấu tạo, nguyên lý hoạt động các khí cụ điện. Để mạch điều khiển hoạt động thì phải có dòng điện chạy qua các thiết bị điện khiển. Tất cả các thiết bị phải nối kín mạch hoàn chỉnh.

Mục tiêu môn học

Sau khi học xong môn học này học sinh có những khả năng sau:

- ✓ Nhận biết được ký hiệu các khí cụ điện trong mạch điện.
- ✓ Đo kiểm tra được các khí cụ điện bằng đồng hồ vạn năng (V.O.M)
- ✓ Đo kiểm tra được nguồn điện 1pha và 3 pha.
- ✓ Xác định các cực tính của động cơ máy nén và động cơ quạt 3 pha 6 đầu dây và thiết kế và lắp đặt điều khiển chúng.
- ✓ Đọc và phân tích được nguyên lý các mạch điện điều khiển trên bảng vẽ có sẵn.
- ✓ Thiết kế các mạch điện điều khiển theo yêu cầu từ các khí cụ điện.

2. Cấu trúc chương trình

Nội dung:

Chương I: Động cơ điện.

Chương II: Các khí cụ điện.

Chương III: Các mạch điện điều khiển.

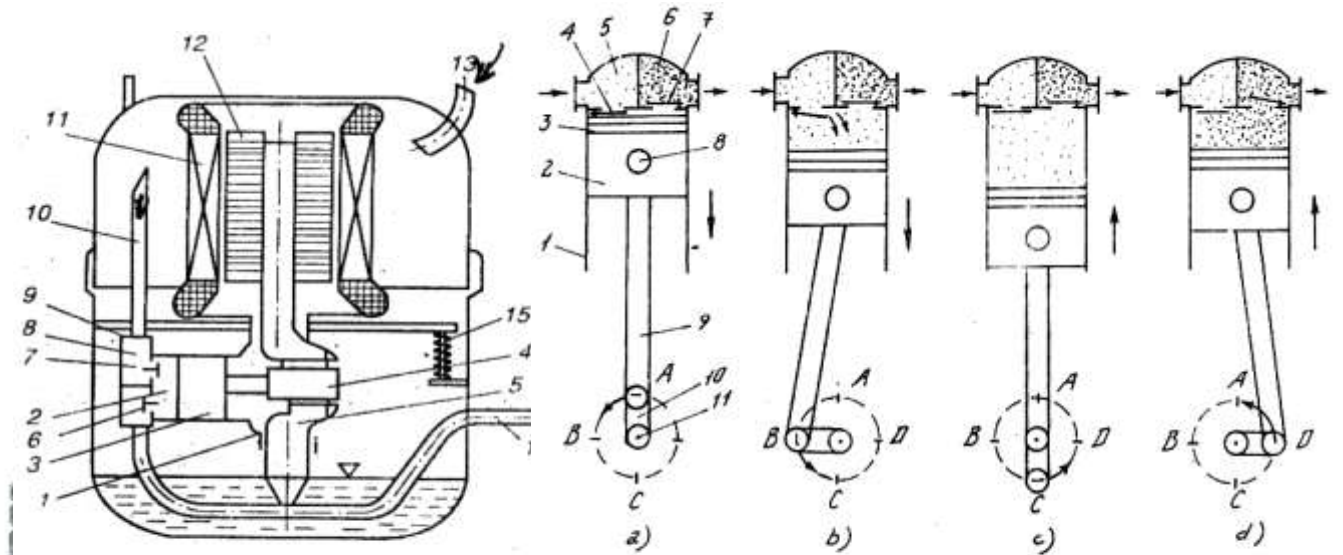
Chương 1

ĐỘNG CƠ ĐIỆN

Bài 1 : ĐỘNG CƠ ĐIỆN 1 PHA (MÁY NÉN)

I. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động:

1. Máy nén pittong



Nguyên lý cấu tạo máy nén kín

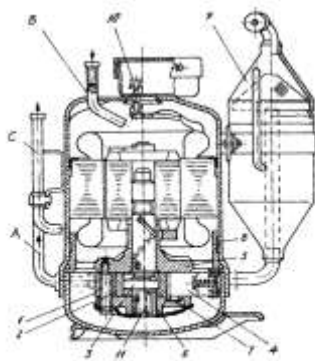
- 1- thân máy nén ; 2 - xilanh ; 3 - pittông
4 - tay biên ; 5 - trục khuỷu ; 6- van đẩy ;
7 - van hút ; 8 - nắp trong ; 9 - nắp ngoài xilanh
10 - ống hút ; 11 - stato ; 12 - rôto ;
13 - ống hút của lọc ; 14 - ống đẩy.

Nguyên lý làm việc của máy nén pittông

- 1 - xilanh ; 2 - pittông ; 3 - secmăng ; 4 - clapê hút ; 5- khoang hút ; 6- khoang đẩy
7 - clapê đẩy ; 8 - chốt pittông ; 9 - tay biên ; 10 - khuỷu ; 11 - trục khuỷu.



2 Máy nén



Máy nén rôto kiểu kim
1 - silanh ; 2 - rôto ; 3 - bánh lệch tâm ;
4 - nắp ngoài (nắp trái) ; 5, 6 - nắp trong
7 - van đẩy ; 8 - van ; 9 - ống nối lên đường tải động
thực là ống cách lỏng ; 10 - nắp nắp đậy ;
11 - bơm dầu.

roto

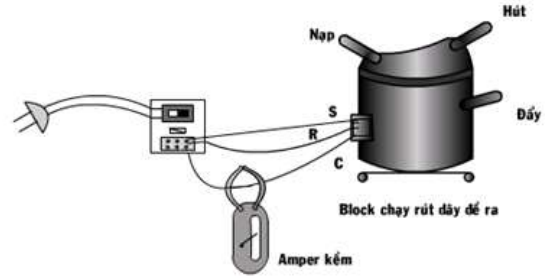


III. Phương pháp xác định dùng đồng hồ

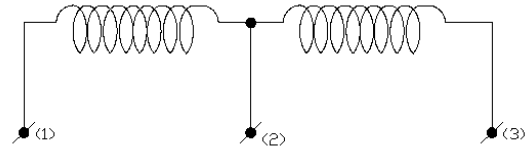
Ampe.

a. Phương pháp đo dòng điện I (A):

b. Phương pháp xác định dùng đồng hồ VOM (X1, X10)

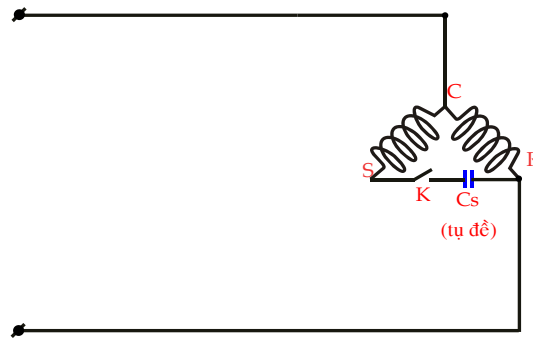
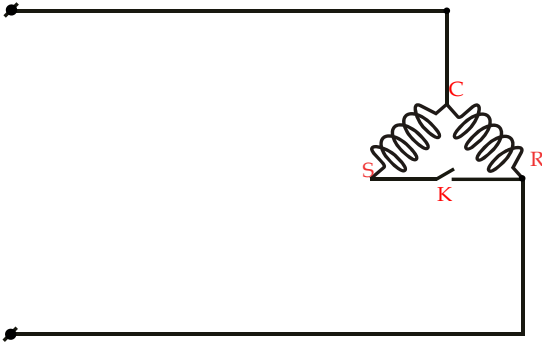


- Đánh số 3 đầu dây của động cơ máy nén theo thứ tự: 1-2-3
- Dùng đồng hồ Ohm đo điện trở lần lượt từng cặp một theo thứ tự R_{1-2} , R_{1-3} và R_{2-3} .
- Xác định xem cặp nào có trị số điện trở lớn nhất thì đầu còn lại là đầu dây C (chung: comon).
- Lấy đầu C làm chuẩn đo với 2 chân còn lại, so sánh hai đầu còn lại. Nếu cặp nào có trị số điện trở lớn hơn thì đầu dây đó là đầu dây S (đề: start), đầu còn lại là đầu dây R và ngược lại.
- (cặp nào có trị số điện trở nhỏ hơn thì đầu dây đó là đầu dây R (chạy: Run),

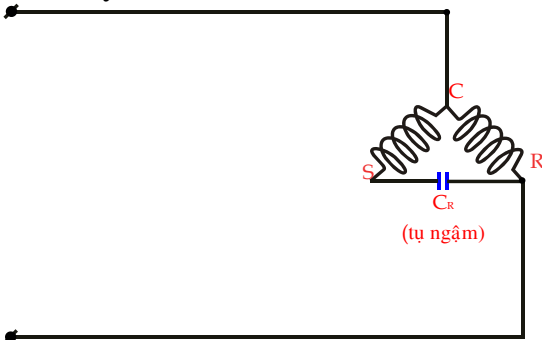


6. Sơ đồ mạch điện khởi động máy nén:

a. Máy nén piston



b. Máy nén roto



Bài 02: XÁC ĐỊNH CỰC TÍNH 6 ĐẦU DÂY ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ 3 PHA

I. Phương pháp xác định bằng nguồn điện một chiều:

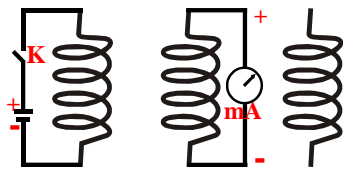
1. Xác định sự liên thông

Dùng đồng hồ V.O.M (X1,X10,.....), đo lần lượt các đầu dây để xác định các cuộn dây.

- Trong quá trình đo:
 - + Các cuộn dây chỉ trị số Ω , và trị số Ω này khác không, kết luận các cuộn dây còn tốt.
 - + Một trong các cuộn dây chỉ trị $\infty \Omega$, thì kết luận cuộn dây bị đứt.
 - + Đo sự chạm vỏ
 - + Đo sự chạm pha các cuộn dây.

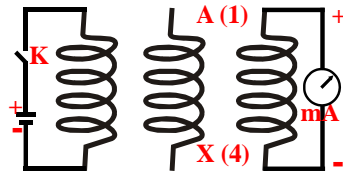
2. Xác định cực tính

- Dùng nguồn pin 1.5 đến 12VDC cấp cho 1 cuộn dây bất kì, và chọn 1 trong 2 cuộn còn lại dùng V.O.M để mA theo hình vẽ



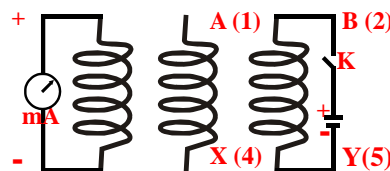
Ký hiệu cuộn thứ 1 với + là A hoặc 1, - là X hoặc 4

- Tiếp tục xác định cực tính cuộn dây thứ 2 theo hình vẽ:



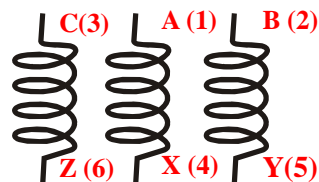
Ký hiệu cuộn thứ 2 với + là B hoặc 2, - là Y hoặc 5

- Tiếp tục xác định cực tính cuộn còn lại theo hình vẽ:



Ký hiệu cuộn thứ 3 với + là C hoặc 3, - là Z hoặc 6

3. Kết luận:



II. Phương pháp xác định bằng nguồn điện xoay chiều:

1. Xác định sự liên thông

Dùng đồng hồ V.O.M (X1,X10,.....), đo lần lượt các đầu dây để xác định các cuộn dây.

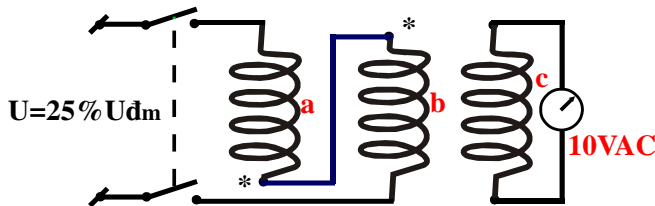
- Trong quá trình đo:
 - + Các cuộn dây chỉ trị số Ω , và trị số Ω này khác không, kết luận các cuộn dây còn tốt.

- + Một trong các cuộn dây chỉ trị số $\infty \Omega$, thì kết luận cuộn dây bị đứt.
- + Đo sự chạm vỏ
- + Đo sự chạm pha các cuộn dây.

2. Xác định cực tính

Bước 1:

- Dùng nguồn điện xoay chiều có $U = 25\%U_{dm}$ cấp cho các cuộn dây như hình vẽ sau:



- Nối ngẫu nhiên 2 đầu dây của 2 pha a và b lại với nhau.
- Hai đầu còn lại nối với nguồn điện xoay chiều có điện áp từ 20 đến 30% U_{dm} ghi ở nhãn máy động cơ.
- Hai đầu còn lại của pha c nối với đồng hồ V.O.M thang đo 10VAC
- Khi cấp nguồn vào mạch, quan sát kim đồng hồ ta thấy một trong hai hiện tượng xảy ra và kết luận:

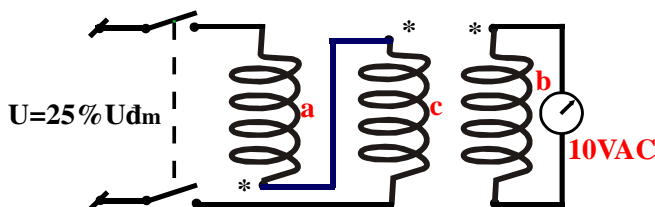
+ Kim đồng hồ không lên thì hai đầu dây nối với nhau cùng cực tính (tức là cùng đầu đầu hoặc cùng là cuối cuối).

+ Kim đồng hồ lên chỉ một trị số vôn nào đó thì hai đầu dây nối lại với nhau đó khác cực tính (tức là một đầu và một cuối).

- Đánh dấu cho các đầu dây có cùng cực tính.

Bước 2:

- Đánh dấu cực tính cho cuộn dây thứ 3 (cuộn dây pha c)
- Hán đổi vị trí 2 pha cuộn dây pha b và c cho nhau.
- Nối ngẫu nhiên 1 đầu dây pha c với một đầu pha a đã được làm dấu (*)
- Nối đồng hồ vào 2 đầu cuộn dây pha b
- Quan sát kim đồng hồ khi ta cấp nguồn.



+ Kim đồng hồ không lên thì hai đầu dây nối với nhau cùng cực tính (tức là cùng đầu đầu hoặc cùng là cuối cuối).

+ Kim đồng hồ lên chỉ một trị số vôn nào đó thì hai đầu dây nối lại với nhau đó khác cực tính (tức là một đầu và một cuối).

- Như vậy ta đã có 3 đầu dây cùng cực tính là 3 đầu đầu hoặc là 3 đầu cuối.

Lưu ý: nếu không có đồng hồ ta có thể dùng một bóng đèn có công suất nhỏ (2 đến 7W) để thay thế. Bóng đèn sáng tương đương với kim đồng hồ lên hoặc ngược lại.

Bước 3: đấu cho động cơ chạy thử ở chế độ sao:

- Đấu chụm 3 đầu đầu và cấp điện cho 3 đầu cuối hoặc ngược lại.
- Cho động cơ chạy thử nếu động cơ chạy êm, dòng điện không tăng cao trong 1 pha nào đó tức là ta đã xác định cực tính của các pha đúng.

Bước 4: đấu cho động cơ chạy thử ở chế độ tam giác:

- Đánh dấu ký hiệu các đầu dây:
 - + 3 đầu đầu đánh số 1, 2, 3.
 - + Cuối của 1 đánh số 4
 - + Cuối của 2 đánh số 5
 - + Cuối của 3 đánh số 6
- Đấu 1 với 6, 2 với 4, 3 với 5 lại với nhau và cấp điện vào các điểm đấu này cho động cơ chạy thử ở chế độ tam giác.

III. Phương pháp xoay trục động cơ:

1. Xác định sự liên thông

Dùng đồng hồ V.O.M (X1, X10,...), đo lần lượt các đầu dây để xác định các cuộn dây.

- Trong quá trình đo:
 - + Các cuộn dây chỉ trị số Ω , và trị số Ω này khác không, kết luận các cuộn dây còn tốt.
 - + Một trong các cuộn dây chỉ trị số $\infty \Omega$, thì kết luận cuộn dây bị đứt.
 - + Đo sự chạm vỏ
 - + Đo sự chạm pha các cuộn dây.

2. Xác định cực tính

Cách 1:

- Nối hai đầu dây cuộn thứ nhất với 2 đầu của que đo đồng hồ V.O.M thang đo DC μ A
- Xoay trục của Roto và quan sát kim đồng hồ chỉ trị số μ A.
- Mở 1 que bất kỳ của đồng hồ ra khỏi cuộn 1 nối với 1 bất kỳ đầu cuộn thứ 2.
- Đầu dây thứ hai của cuộn 2 nối với đầu dây của cuộn thứ nhất.
- Xoay trục của Roto và quan sát kim đồng hồ chỉ trị số μ A. kết quả nếu kim đồng hồ chỉ trị số μ A lớn hơn lần 1 thì hai đầu dây của cuộn 1 và cuộn 2 chập chung cùng cực tính.
- Tương tự thay cuộn 3 vào lấy cuộn 2 ra.

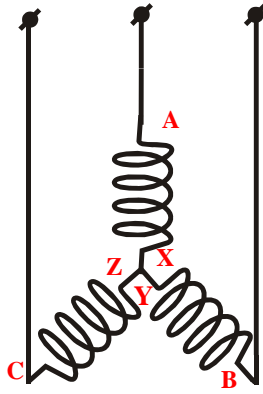
Cách 2:

Bước 1:

- Chọn 3 đầu dây của 3 cặp đấu chụm lại thành hai cụm.
- Nối mỗi cụm với 1 đầu của que đo đồng hồ V.O.M thang đo DC μ A
- Xoay trục của Roto và quan sát kim đồng hồ
 - + Nếu kim đồng hồ không lên thì 3 đầu dây đấu chụm cùng cực tính.
 - + Nếu kim đồng hồ lên thì 3 đầu dây đấu chụm không cùng cực tính. Ta đổi hai đầu dây của một trong 3 pha rồi lại xoay roto, nếu chưa xác định cực tính của các pha thì ta tiếp tục đổi các đầu dây và số lần đổi tối đa là 3 lần ta sẽ có kết quả đúng và tìm được 3 đầu dây cùng cực tính.

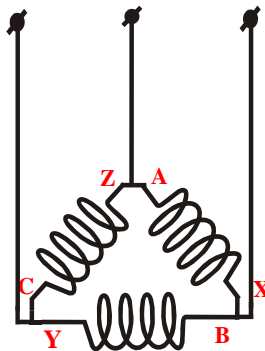
Bước 2: Đấu cho động cơ chạy thử ở chế độ sao

- Đấu chụm 3 đầu cùng cực tính làm điểm chụm sao.
- Cấp nguồn ba pha vào 3 đầu dây còn lại cho động cơ chạy thử.



Bước 4: đấu cho động cơ chạy thử ở chế độ tam giác:

- Đánh dấu ký hiệu các đầu dây:
 - + 3 đầu đầu đánh số 1, 2, 3.
 - + Cuối của 1 đánh số 4
 - + Cuối của 2 đánh số 5
 - + Cuối của 3 đánh số 6
- Đấu 1 với 6, 2 với 4, 3 với 5 lại với nhau và cấp điện vào các điểm đấu này cho động cơ chạy thử ở chế độ tam giác.

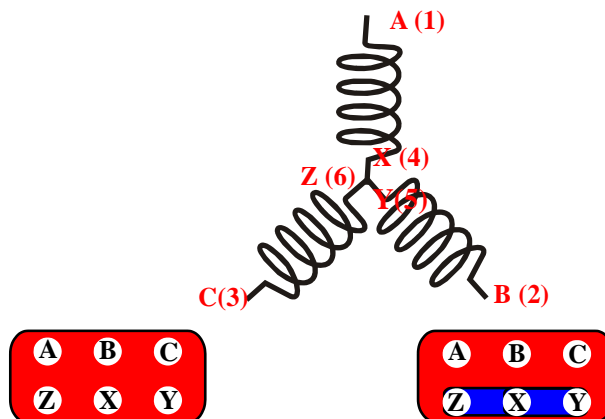


IV. Phương pháp đấu 6 đầu dây động cơ không đồng bộ 3 pha

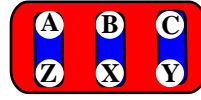
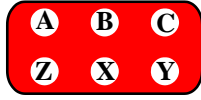
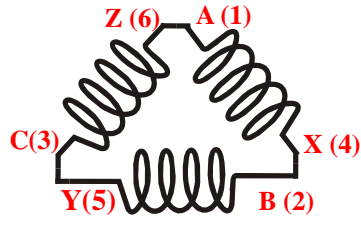
Nếu trên nhãn máy ghi (220V/380V hoặc 127V/220V)

LƯU Ý: Điện áp cao đấu dạng sao(Y), Điện áp thấp đấu dạng tam giác(Δ),

1. Phương pháp đấu Y



a. Phương pháp đấu Δ

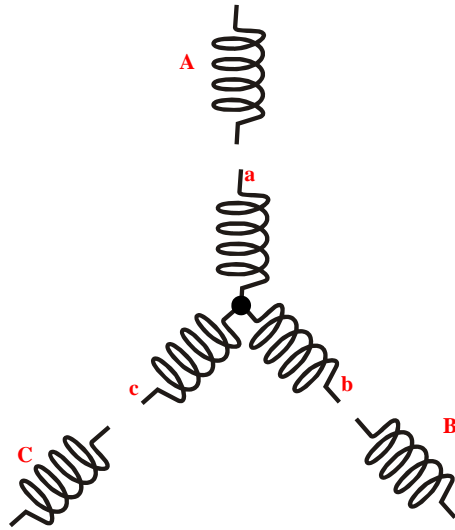


Bài 03: XÁC ĐỊNH CỰC TÍNH 9 ĐẦU DÂY ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ 3 PHA

I. Xác định sự liên thông

Dùng đồng hồ V.O.M (X1, X10, ...), đo lần lượt các đầu dây để xác định:

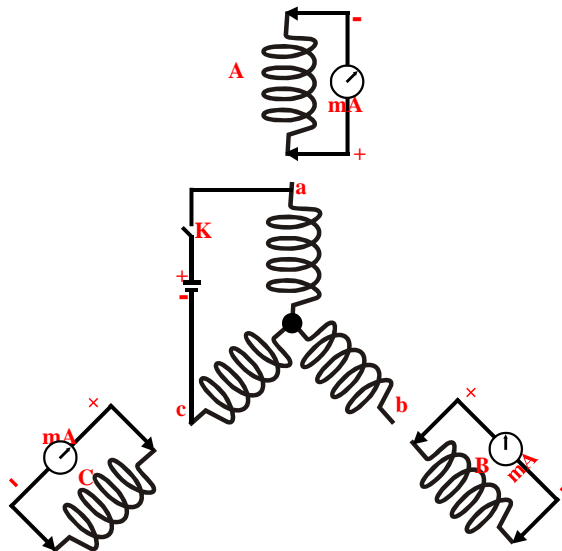
- Có 3 cặp thông nhau, và 1 cụm 3 đầu dây thông nhau.
- Ký hiệu 3 cặp dây thông nhau là A, B, C và 3 đầu của cụm có 3 đầu thông nhau là a, b, c.



II. Xác định cực tính của các cặp dây.

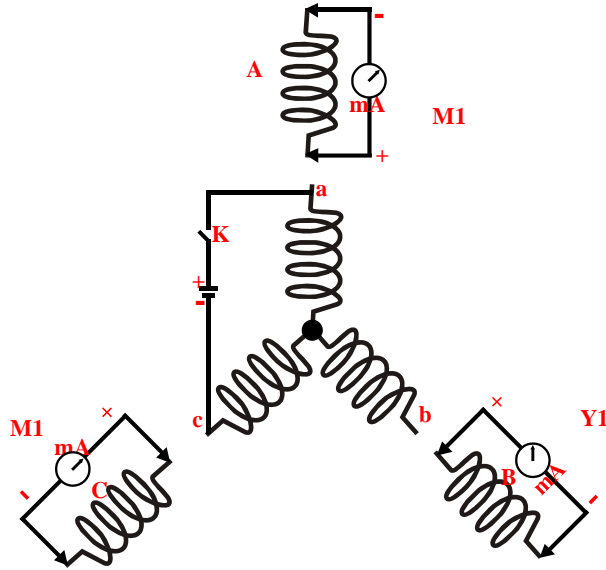
Bước 1:

- Đấu nguồn 6 đến 12VDC và dùng đồng hồ DCmA như hình vẽ:



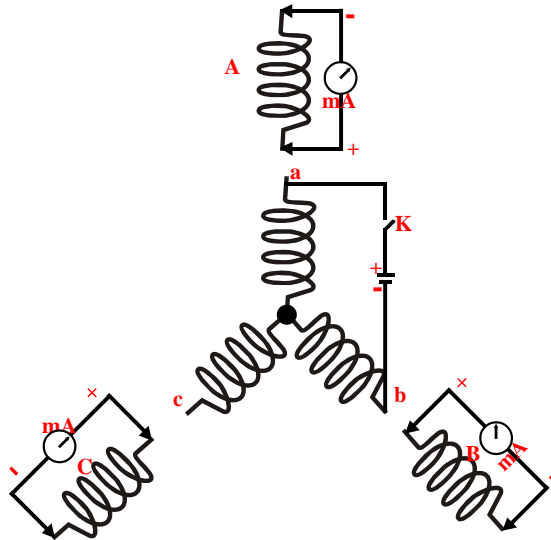
- Quan sát kim đồng hồ khi ta đóng mở khoá K, kim đồng hồ lên theo chiều thuận từ trái sang phải ta nhận thấy:

- + Cuộn dây A kim đồng hồ lên mạnh ta đánh dấu M_1 đồng thời đánh dấu cực tính (+) và (-) cho các đầu dây theo que đo của đồng hồ.
- + Tương tự cho cuộn dây B Kim đồng hồ lên yếu ta đánh Y_1 và đánh dấu cực tính (+) và (-) cho cuộn dây B.
- + Cuộn dây C kim đồng hồ lên mạnh ta đánh dấu M_1 đồng thời đánh dấu cực tính (+) và (-) cho các đầu dây theo que đo của đồng hồ.



Bước 2:

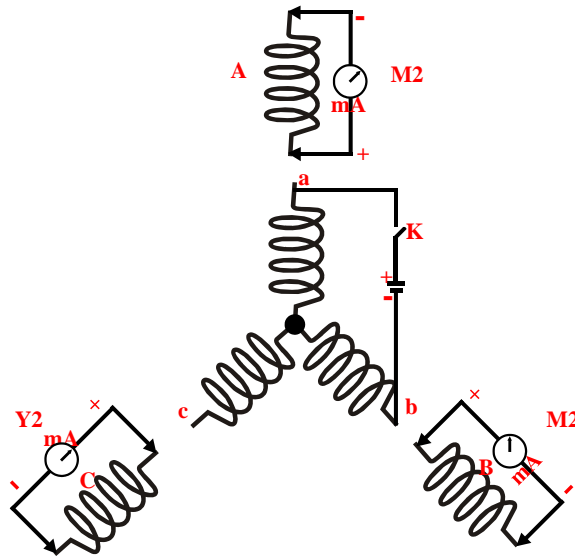
- Dời đầu dây âm (-) của nguồn sang đầu dây còn lại của cụm 3 (đầu b).



- Quan sát kim đồng hồ khi ta đóng mở khoá K, kim đồng hồ lên theo chiều thuận từ trái sang phải ta nhận thấy:
 - + Cuộn dây A kim đồng hồ lên mạnh ta đánh dấu M_2 đồng thời đánh dấu cực tính (+) và (-) cho các đầu dây theo que đo của đồng hồ.

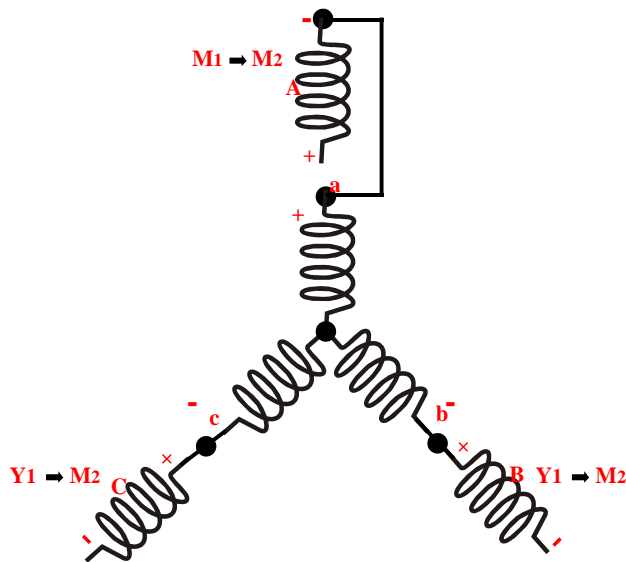
+ Cuộn dây B kim đồng hồ lên yếu lần 1 và bây giờ trở thành mạnh ở lần 2 ghi nhận lại M_2 .

+ Cuộn dây C lên mạnh ở lần 1 và bây giờ lên yếu ở lần 2 ta đánh dấu Y_2 đồng thời đánh dấu cực tính (+) và (-) cho các đầu dây theo que đo của đồng hồ.



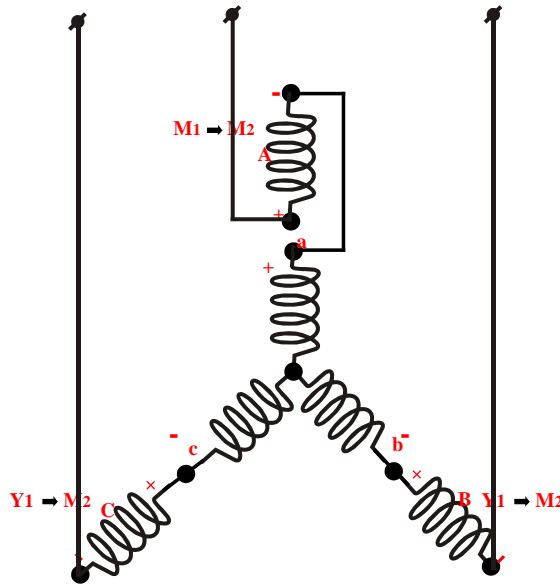
Bước 3: LẮP ĐẶT tạo pha:

- Nối (-) của $M_1 \rightarrow M_2$ với (+) của đầu dây đấu nguồn.
- Nối (+) của $Y_1 \rightarrow M_2$ với (-) của đầu dây đấu nguồn lần 2.
- Nối (+) của $M_1 \rightarrow Y_2$ với (-) của đầu dây đấu nguồn lần 1.



Bước 4: đấu động cơ chạy thử ở chế độ sao (Y):

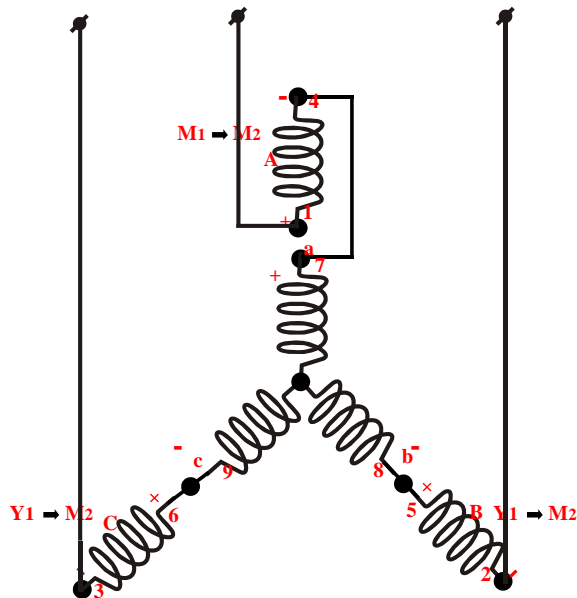
- Đấu 3 đầu dây còn lại vào nguồn điện 3 pha.



- Cấp điện cho động cơ chạy thử và đo các thông số kỹ thuật: như dòng điện, điện áp, tốc độ, các thông số đạt giá trị định mức như vậy ta đã xác định đúng cực tính.

Bước 5: đánh số cho các đầu dây:

- Đầu (+) pha A đánh số 1
- Đầu (-) pha B đánh số 2
- Đầu (-) pha C đánh số 3
- Cuối của 1 đánh số 4, nối 4 với 7.
- Cuối của 2 đánh số 5, nối 5 với 8.
- Cuối của 3 đánh số 6, nối 6 với 9.

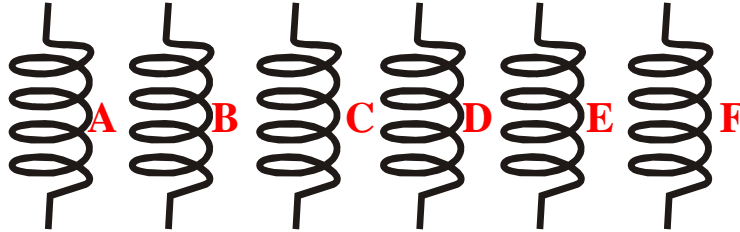


Bài 04: XÁC ĐỊNH CỰC TÍNH 12 ĐẦU DÂY ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ 3 PHA

I. Xác định sự liên thông

Dùng đồng hồ V.O.M (X1, X10, ...), đo lần lượt các đầu dây để xác định:

- Tiến hành đo: tìm được 6 cặp dây thông nhau và đánh ký hiệu tạm thời như sau:

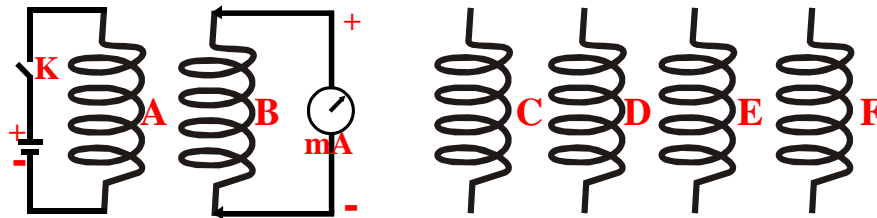


II. Xác định cực tính của các cặp dây.

Bước 1:

- Đấu nguồn 6 đến 12VDC vào cuộn dây A qua khóa K dùng để đóng ngắt mạch điện tạo sự cảm ứng sang các cuộn dây khác một dòng điện.

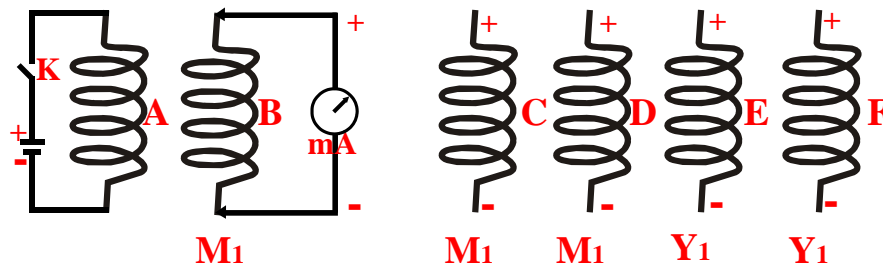
- Dùng đồng hồ DCmA đưa lần lượt vào các cuộn dây B, C, D, E, F.



- Quan sát kim đồng hồ mỗi khi đóng ngắt khoá K, kim đồng hồ lên theo chiều thuận: ta xác định được 3 cặp dây kim lên mạnh và 2 cặp kim lên yếu.

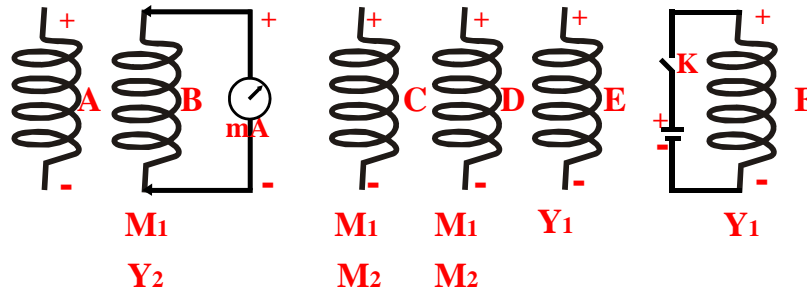
Giả sử: 3 cặp dây kim lên mạnh là A, B, C và 2 cặp dây kim lên yếu D, F (ở lần 1),

Khi cấp nguồn vào cuộn dây A chú ý đánh dấu cực tính của các cuộn dây theo đồng hồ mA, đồng thời làm dấu dấu (+) của đồng hồ và (+) của nguồn.



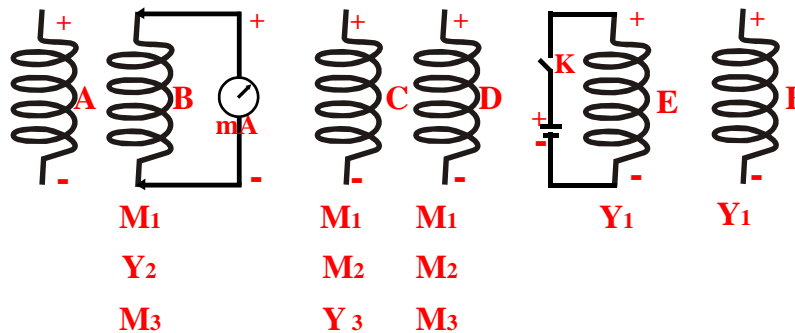
Bước 2:

- Chuyển nguồn DC vào 1 trong 2 cuộn dây yếu Y_1 (lần 1), giả sử cấp nguồn DC vào cuộn F quan sát kim đồng hồ sẽ thấy sự thay đổi như sau: trong 3 cặp mạnh ở lần 1 sẽ có 1 cặp trở thành yếu lần 2.



Bước 3:

- Chuyển nguồn DC vào cuộn dây yếu Y_1 (lần 1), cấp nguồn DC vào cuộn E quan sát kim đồng hồ sẽ thấy sự thay đổi như sau: trong 3 cặp mạnh ở lần 1 sẽ có 1 cặp trở thành yếu lần 2.



Bước 4:

- Kết luận:

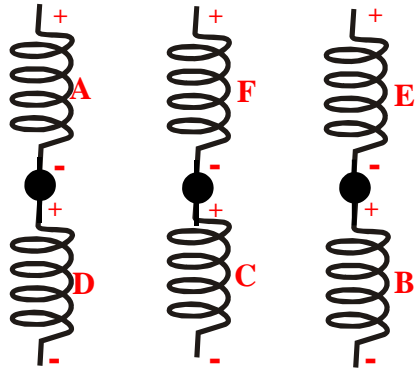
- + Cuộn dây D có: $M_1 \rightarrow M_2 \rightarrow M_3$ cùng pha với cặp cấp nguồn lần 1 (cuộn dây A).
- + Cuộn dây B có: $M_1 \rightarrow Y_2 \rightarrow M_3$ cùng pha với cặp cấp nguồn lần 2 (cuộn dây F).
- + Cuộn dây C có: $M_1 \rightarrow M_2 \rightarrow Y_3$ cùng pha với cặp cấp nguồn lần 3 (cuộn dây E).

Bước 5: đấu cho động cơ chạy thử kiểu sao nối tiếp ($U_{\text{dây}} = 380V$).

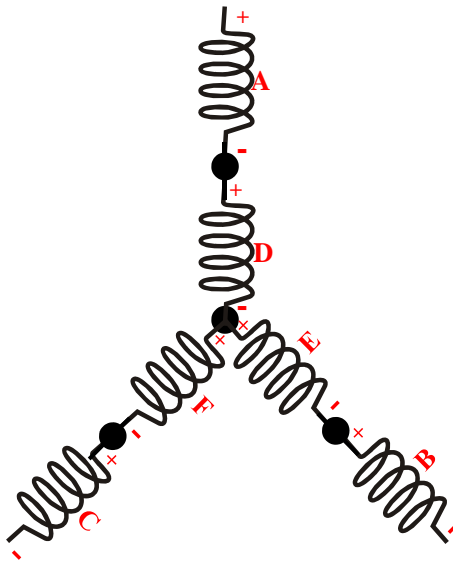
Pha 1: Nối (-) của cuộn dây được cấp nguồn lần 1 (cuộn dây A) với (+) của cuộn D ($M_1 \rightarrow M_2 \rightarrow M_3$)

Pha 2: Nối (-) của cuộn dây được cấp nguồn lần 2 (cuộn dây F) với (+) của cuộn C ($M_1 \rightarrow M_2 \rightarrow Y_3$)

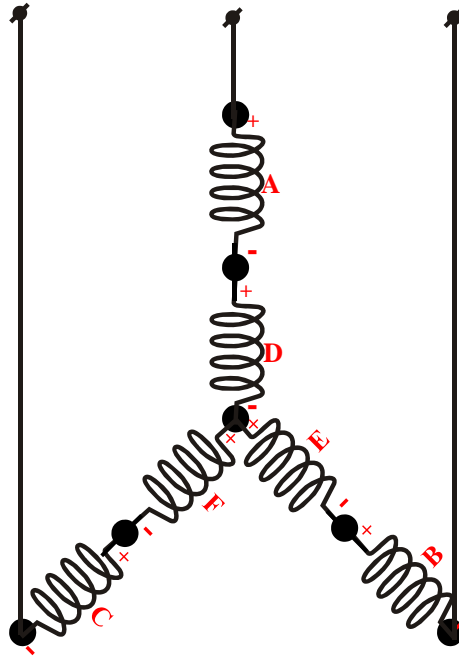
Pha 3: Nối (-) của cuộn dây được cấp nguồn lần 3 (cuộn dây E) với (+) của cuộn B ($M_1 \rightarrow Y_2 \rightarrow M_3$)



- Chạm (-) của của cuộn dây D(M₁ → M₂ → M₃), với 2 đầu (+) của cuộn E và F được cấp nguồn DC lần 1, lần 2.

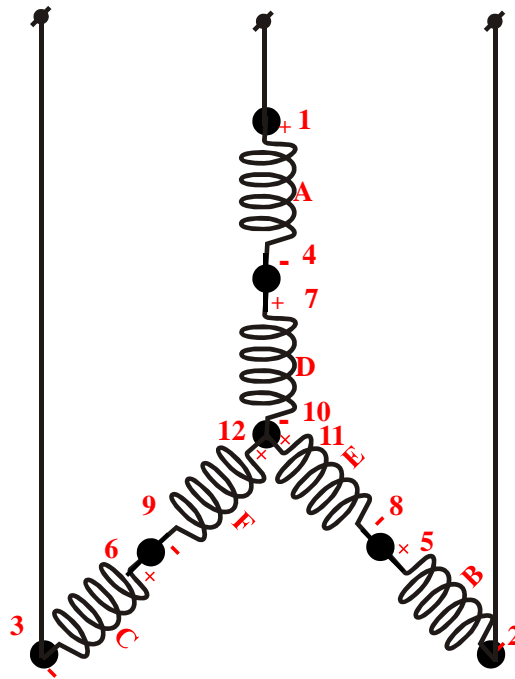


- Cấp nguồn 3 pha vào 3 đầu còn lại:

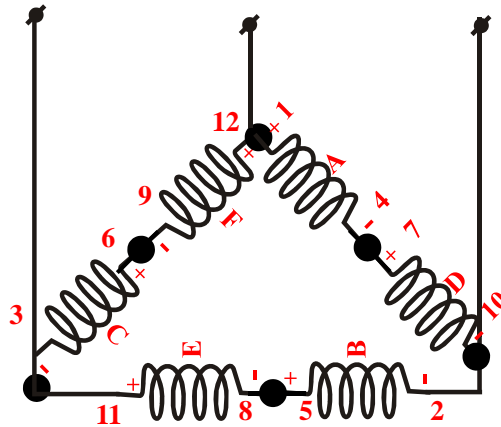


Bước 6: Đánh số cho các đầu dây:

- Đánh số 1, 2, 3 cho các đầu dây đưa nguồn AC vào pha 1, pha 2, pha 3.
- Cuối của cuộn dây đánh số 1 là số 4; đầu dây 4 nối với 7.
- Cuối của cuộn dây đánh số 2 là 5; đầu dây 5 nối với 8.
- Cuối của cuộn dây đánh số 3 là 6; đầu dây 6 nối với 9.
- Cuối của cuộn dây đánh số 7 đánh số 10.
- Cuối của cuộn dây đánh số 8 đánh số 11.
- Cuối của cuộn dây đánh số 9 đánh số 12.



Lưu ý: chúng ta cũng có thể đấu cho động cơ chạy kiểu tam giác nối tiếp ($U_{\text{đây}} = 220\text{V}$).



Bài 05: LẮP ĐẶT MẠCH ĐIỆN ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ 3 PHA ĐỂ SỬ DỤNG TRONG LƯỚI ĐIỆN 1 PHA

- Trong trường hợp có sẵn động cơ 3 pha nhưng chỉ có nguồn 1 pha. Muốn sử dụng được động cơ 3 pha ta phải LẮP ĐẶT lại. Chọn 1 pha làm mạch dây quấn chính và một pha làm dây quấn phụ và dùng thêm phần tử dùng để khởi động như nút nhấn, hoặc ngắt điện ly tâm.

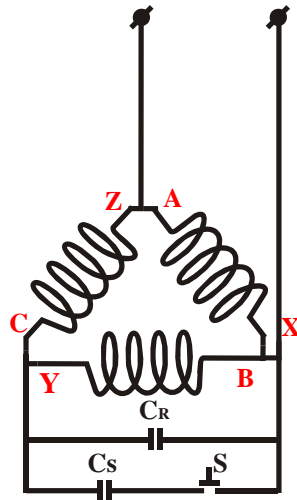
- Các sơ đồ LẮP ĐẶT phụ thuộc vào: điện áp định mức của động cơ, điện áp nguồn.

- Khi động cơ 3 pha được sử dụng trong lưới điện 1 pha thì công suất chỉ đạt từ 50 đến 70% công suất định mức của động cơ. Nếu có dùng tụ làm việc thì công suất được cải thiện và có thể đạt 70 đến 80% P_{dm} .

I. Điện áp nguồn bằng điện áp pha của động cơ 3 pha.

Ví dụ: động cơ sử dụng 2 cấp điện áp 220v/380v.

1. Sơ đồ kiểm đấu tam giác (Δ)



- Các điều kiện cần thiết

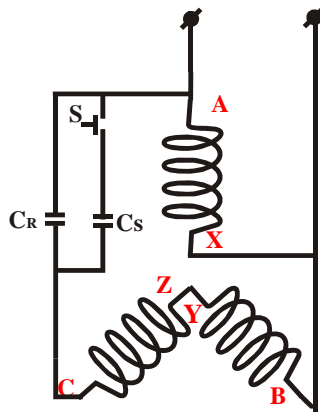
+ Điện áp nguồn bằng điện áp pha của động cơ 3 pha: $U_{nguồn} = U_{pha}$

+ Điện dung của tụ ngâm (tụ làm việc): $C_R(\mu F) = 4800 * \frac{I_{pha}(A)}{U_{nguồn}(V)}$

+ Điện áp của tụ làm việc (VAC): $U_c = U_{nguồn}$

+ Điện dung của tụ đề (tụ khởi động): $C_S(\mu F) = (2,5 \div 3,5) * C_R$

2. Sơ đồ kiểm đấu sao hở



- Các điều kiện cần thiết

+ Điện áp nguồn bằng điện áp pha của động cơ 3 pha: $U_{nguồn} = U_{pha}$

+ Điện dung của tụ ngâm (tụ làm việc): $C_R (\mu F) = 1600 * \frac{I_{pha}(A)}{U_{nguồn}(V)}$

+ Điện áp của tụ làm việc (VAC): $U_c = U_{pha}$

+ Điện dung của tụ đề (tụ khởi động): $C_S (\mu F) = (2,5 \div 3,5) * C_R$

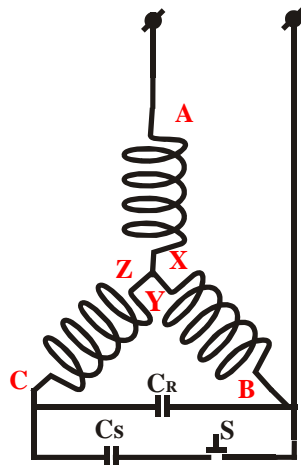
Đặt điểm của sơ đồ sao hở

- Momen mở máy lớn.
- Công suất đạt cao.
- Điện dung của tụ nhỏ

II. Điện áp nguồn bằng điện áp dây của động cơ 3 pha.

Ví dụ: động cơ sử dụng 2 cấp điện áp 127v/220v.

1. Sơ đồ đấu kiểu sao (Y).



- Các điều kiện cần thiết

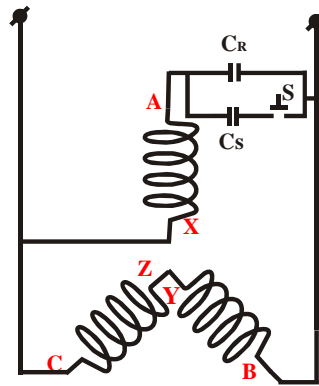
+ Điện áp nguồn bằng điện áp dây của động cơ 3 pha: $U_{nguồn} = U_{dây}$

+ Điện dung của tụ ngâm (tụ làm việc): $C_R (\mu F) = 2800 * \frac{I_{pha}(A)}{U_{nguồn}(V)}$

+ Điện áp của tụ làm việc (VAC): $U_c > = U_{nguồn}$

+ Điện dung của tụ đề (tụ khởi động): $C_S (\mu F) = (2,5 \div 3,5) * C_R$

2. Sơ đồ đấu kiểu sao hở.



- Các điều kiện cần thiết

+ Điện áp nguồn bằng điện áp dây của động cơ 3 pha: $U_{nguồn} = U_{dây}$

+ Điện dung của tụ ngâm (tụ làm việc): $C_R (\mu F) = 2740 * \frac{I_{pha}(A)}{U_{nguồn}(V)}$

+ Điện áp của tụ làm việc (VAC): $U_c > 1,15 * U_{nguồn}$

+ Điện dung của tụ đề (tụ khởi động): $C_S (\mu F) = (2,5 \div 3,5) * C_R$

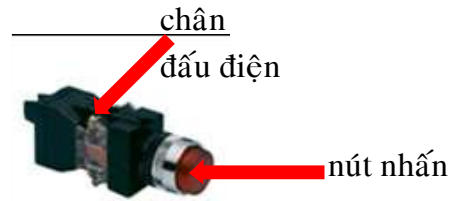
Chương 2

KHÍ CỤ ĐIỆN

Bài 01: NÚT NHẤN

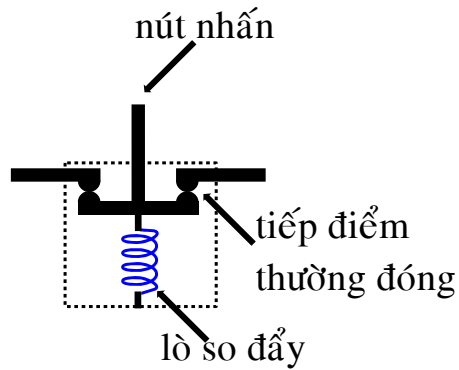
I. Nút nhấn đơn:

1. Cấu tạo bên ngoài

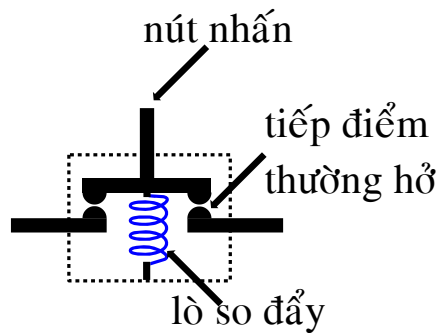


2. cấu tạo bên trong

- Nút nhấn thường đóng



- Nút nhấn thường hở

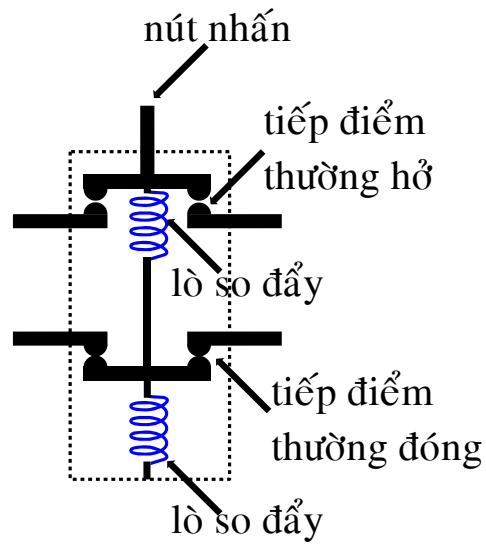


3. Nguyên lý làm việc

- Nút nhấn thường đóng bình thường tiếp điểm của nó luôn luôn ở trạng thái đóng cho nguồn điện chạy qua, khi ấn nút nhấn thì tiếp điểm của nó hở ra ngắt nguồn điện vào hệ thống.
- Nút nhấn thường hở: ngược với nút nhấn thường đóng nghĩa là bình thường tiếp điểm của nó luôn luôn ở trạng thái thường hở không cho nguồn điện vào hệ thống, khi ấn nút nhấn thì tiếp điểm của nó đóng lại cho nguồn điện chạy vào hệ thống.

II. Nút nhấn kép:

1. Cấu tạo bên trong



2. Nguyên lý làm việc

Bài 02: ĐÈN BÁO

I. Cấu tạo bên ngoài

II. Cấu tạo bên trong

III. Nguyên lý làm việc

Bài 03: KHỞI ĐỘNG TỪ

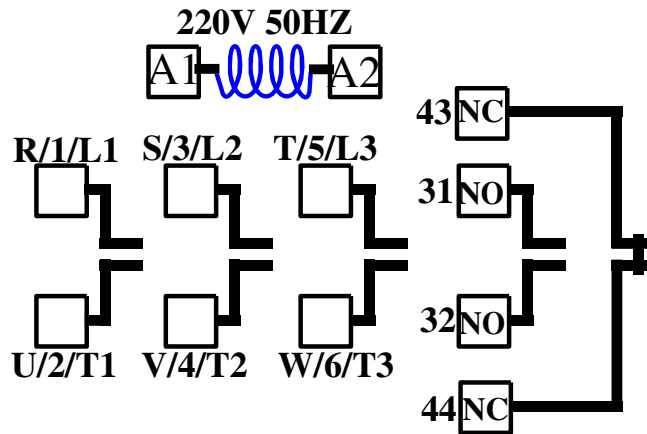
I. Công tắc tơ (contactor)

1. Cấu tạo bên ngoài:

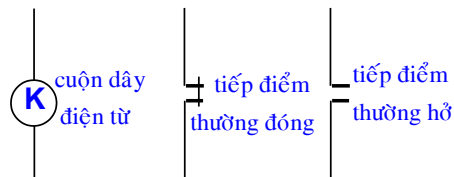


2. Cấu tạo bên trong:

Gồm có cuộn dây điện từ, lõi thép từ, 3 cặp tiếp điểm thường hở chính, 1 cặp tiếp điểm thường đóng phụ, 1 cặp tiếp điểm thường hở phụ.



3. Ký hiệu



Giải thích sơ đồ chân:

A1- A2: hai chân cấp nguồn.

R-U, S-V, T-W: ba cặp tiếp điểm thường hở chính.

31-32: cặp tiếp điểm thường hở phụ.

43-43: cặp tiếp điểm thường đóng phụ.

4. Nguyên lý làm việc:

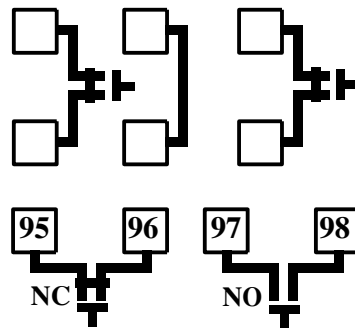
Khi cấp điện cho cuộn dây điện từ, từ trường được sinh ra hút lõi thép từ làm cho các tiếp điểm thường hở đóng lại, các tiếp điểm thường đóng hở ra.

II. Relay nhiệt:

1. Cấu tạo:

Ba cặp thanh lưỡng kim ở trạng thái thường đóng.

Nút **test** dùng để kiểm tra các trạng thái của Relay nhiệt.



2. ký hiệu: RN

3. Nguyên lý làm việc:

Bình thường cặp tiếp điểm của relay nhiệt luôn ở trạng thái thường đóng, khi có sự cố thì dòng điện tăng cao làm cho cặp tiếp điểm này hở ra ngắt nguồn điện lúc này không cho hệ thống làm việc đồng thời để bảo vệ hệ thống.

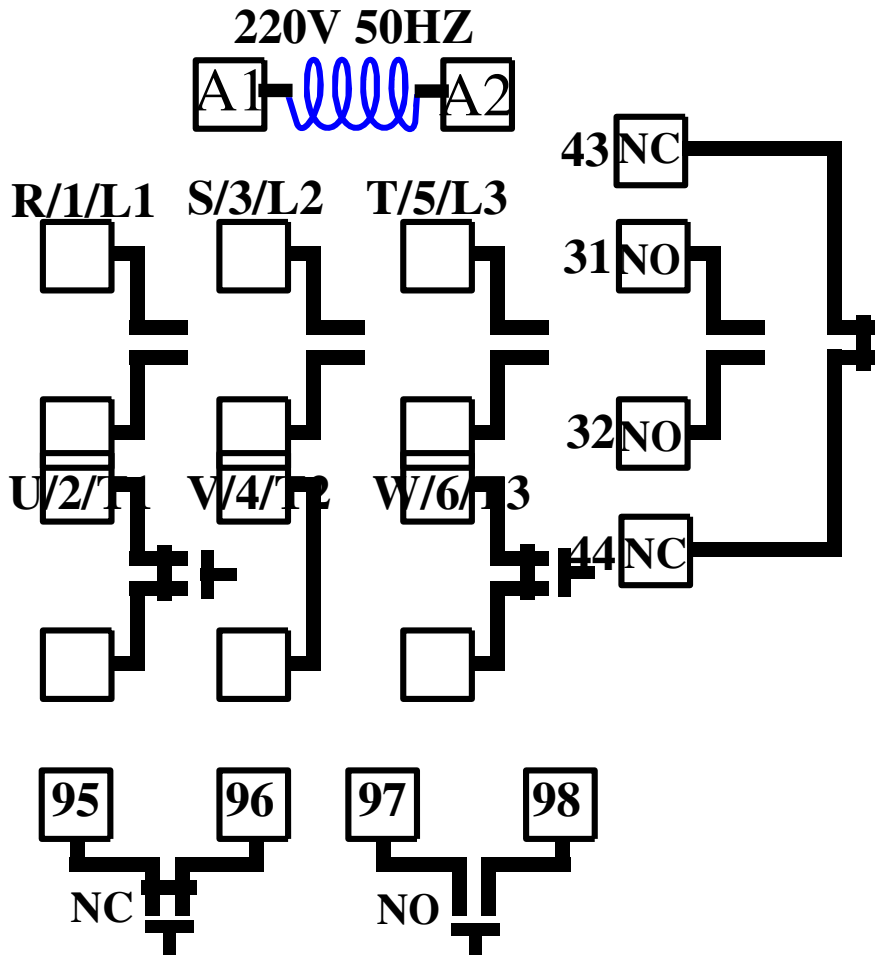
Ba cặp thanh lưỡng kim ở trạng thái thường đóng.

Nút **test** dùng để kiểm tra các trạng thái của Relay nhiệt.

III. Khởi động từ:

1. Cấu tạo

Khởi động từ = Contactor+ relay nhiệt

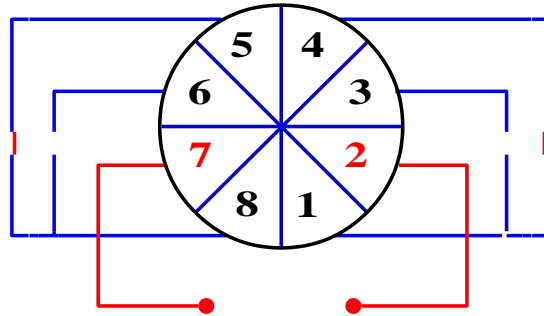


2. Nguyên lý làm việc

Bài 04: RELAY TRUNG GIAN

I RELAY TRUNG GIAN 8 CHÂN:

1. Cấu tạo:



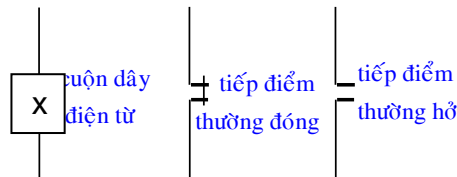
Giải thích sơ đồ chân:

2-7: hai chân cấp nguồn

1-4, 5-8: hai cặp tiếp điểm thường đóng.

1-3, 6-8: hai cặp tiếp điểm thường hở.

2. Ký hiệu



3. Nguyên lý làm việc

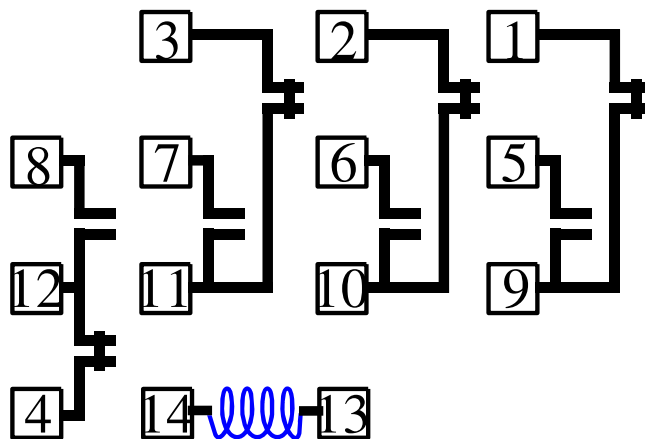
Giống như Contactor: khi cấp điện cho cuộn dây (chân 2-7) các tiếp điểm thường đóng sẽ hở ra, các tiếp điểm thường mở sẽ đóng lại.

Dùng relay trung gian để thay thế cho Contactor sử dụng cho những hệ thống điều khiển công suất nhỏ.

II. RELAY TRUNG GIAN 11 CHÂN:

III. RELAY TRUNG GIAN 14 CHÂN:

1. Cấu tạo:



Giải thích sơ đồ chân:

Trang bị điện

1, 2, 3, 4: các chân thường đóng.

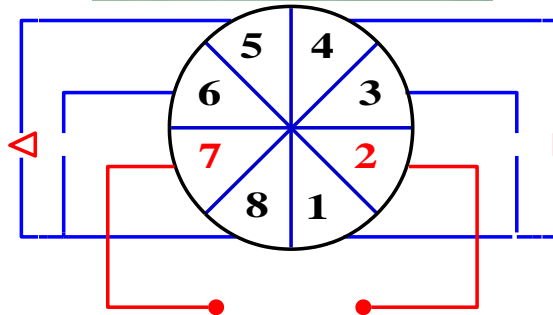
5, 6, 7, 8: các chân thường hở

9, 10, 11, 12: các chân chung.

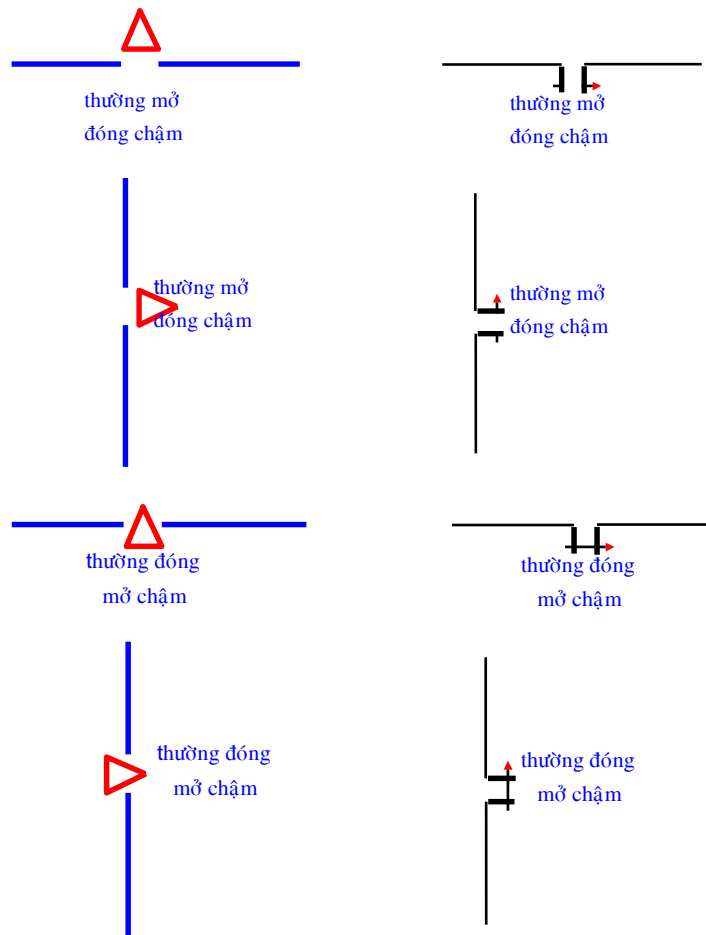
13-14: hai chân cấp nguồn

Bài 05: RELAY THỜI GIAN (TIMER)

I. Cấu tạo:



2. Ký hiệu:



Giải thích sơ đồ chân:

2-7: hai chân cấp nguồn

1-3: cặp tiếp điểm thường hở.

1-4: cặp tiếp điểm thường đóng.

5-8: cặp tiếp điểm thường mở đóng chậm.

6-8: cặp tiếp điểm thường đóng mở chậm.

III. Nguyên lý làm việc:

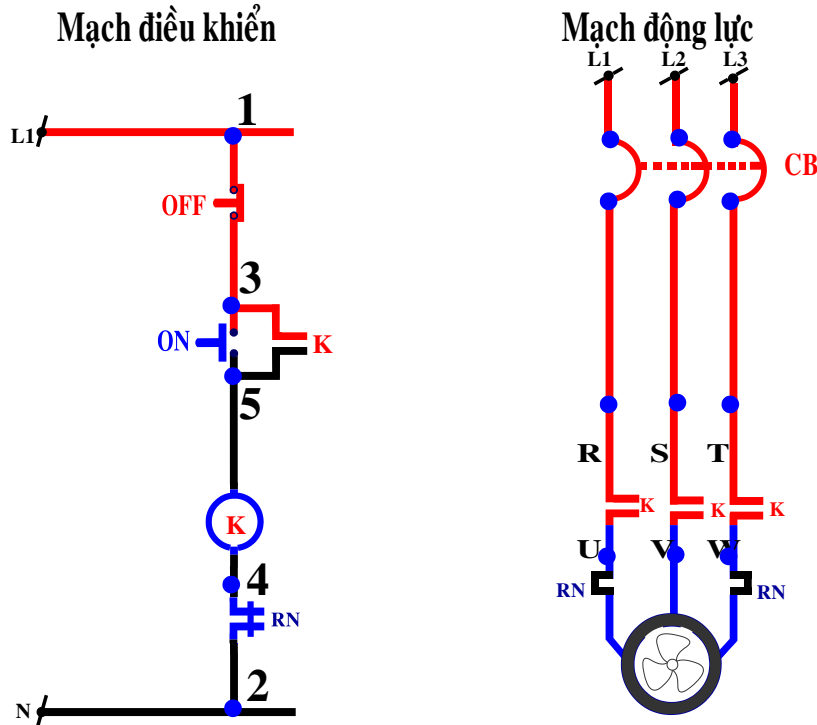
Khi cấp điện cho cuộn dây relay (chân 2-7) thì các tiếp điểm thường sẽ mở ra, các tiếp điểm thường mở đóng lại và nó thực hiện việc đếm thời gian, khi thời gian đếm = thời gian ấn định thì các tiếp điểm thường đóng mở chậm sẽ mở ra, tiếp điểm thường hở đóng chậm đóng lại.

Chương 3

MẠCH ĐIỀU KHIỂN

Bài 01: MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN ĐÈN SỬ DỤNG NÚT BẮM

1. Sơ đồ mạch điều khiển và mạch động lực:



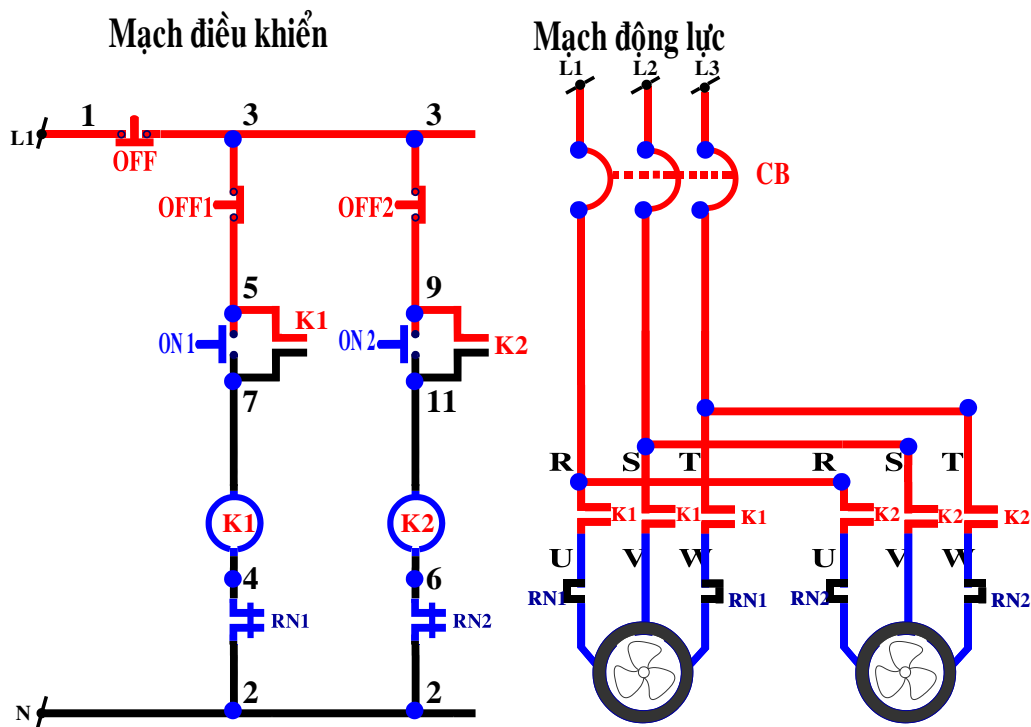
2. Nguyên lý hoạt động:

- Nhấn nút ON (3-5), cuộn dây K (4-5) có điện vì relay nhiệt RN (2-4) là tiếp điểm thường đóng, lúc này tiếp điểm thường hở K (3-5) đóng lại duy trì, đồng thời 3 tiếp điểm chính K (R-U, S-V, T-W) đóng lại cấp nguồn 3 pha vào động cơ quạt 3 pha, vì CB nguồn 3 pha đã đóng và 2 tiếp điểm relay nhiệt RN bảo vệ ở mạch động lực cũng đóng nên động cơ quạt 3 pha hoạt động.
- Nhấn OFF (1-3), cuộn dây K (4-5) mất điện, lúc này tiếp điểm thường hở K (3-5) trở lại trạng thái ban đầu, đồng thời 3 tiếp điểm chính K (R-U, S-V, T-W) hở ra do đó mất nguồn 3 pha vào động cơ quạt, quạt 3 pha ngưng hoạt động.

Có thể viết ngắn gọn:

- ON(3-5) = 1: K(4-5) = 1, K(3-5) = 1, K(R-U, S-V, T-W) = 1.
- OFF(1-3) = 0: K(4-5) = 0, K(3-5) = 0, K(R-U, S-V, T-W) = 0.

Bài tập: Hãy trình bày nguyên lý làm việc của mạch điện sau:



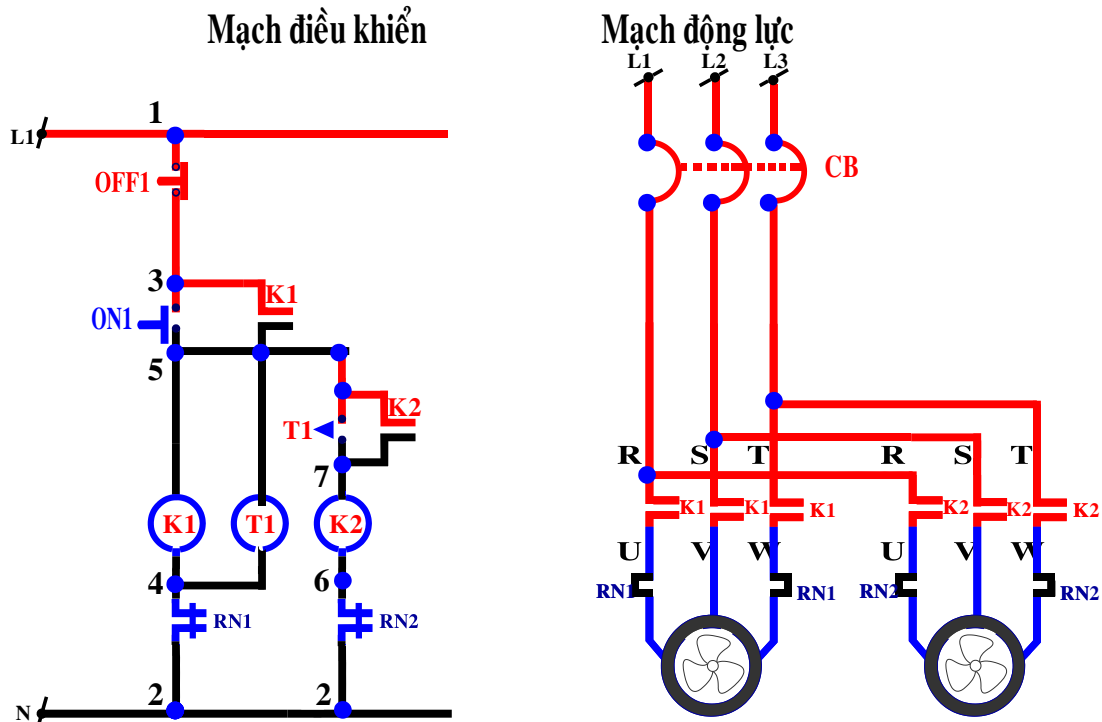
Có thể viết ngắn gọn:

- ON1(5-7) = 1: K1(4-7) = 1, K1(5-7) = 1, K1(R-U, S-V, T-W) = 1.
- ON2(9-11) = 1: K2(6-11) = 1, K2(9-11) = 1, K2(R-U, S-V, T-W) = 1.
- OFF1(3-5) = 0: K1(4-7) = 0, K1(5-7) = 0, K1(R-U, S-V, T-W) = 0.
- OFF2(3-9) = 0: K2(6-11) = 0, K2(9-11) = 0, K2(R-U, S-V, T-W) = 0.
- OFF(1-3) = 0: K1(4-7) = 0, K1(5-7) = 0, K1(R-U, S-V, T-W) = 0 và K2(6-11) = 0, K2(9-11) = 0, K2(R-U, S-V, T-W) = 0.

Bài 02: MẠCH ĐIỆN TỰ DUY TRÌ VÀ SỬ DỤNG ROLE TRUNG GIAN 8 CHÂN VÀ ROLE THỜI GIAN

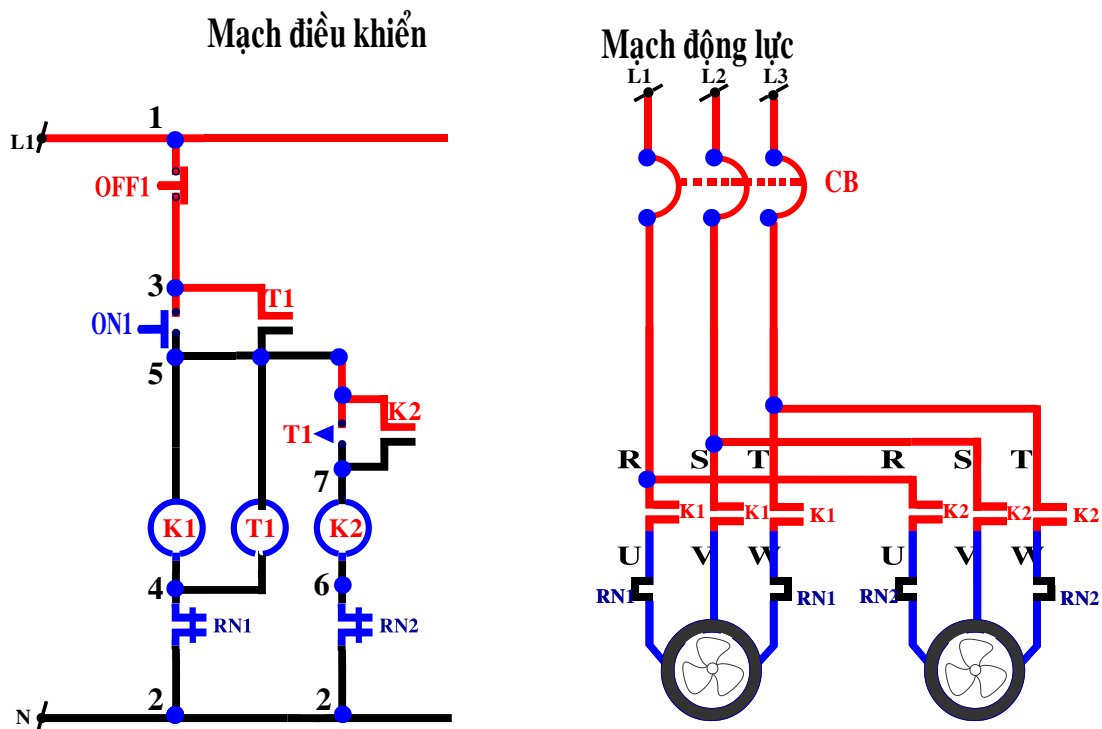
I. Sơ đồ mạch điều khiển và mạch động lực:

MACH 1



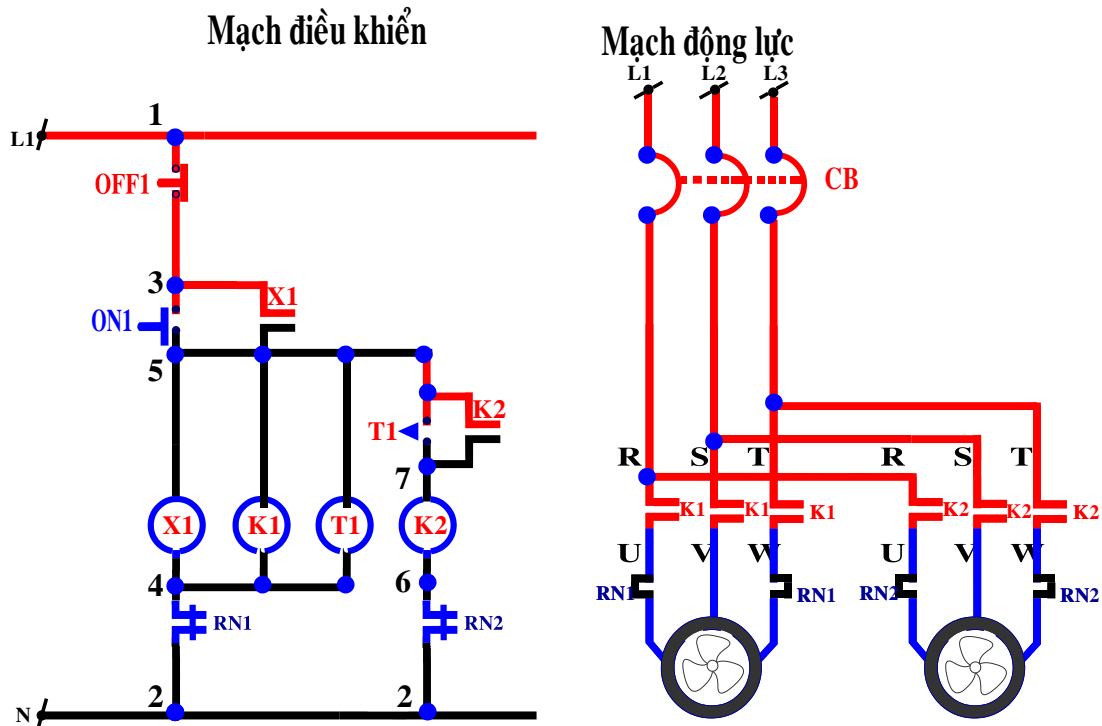
- ON1 = 1: K1(4-5) = 1, T1(4-5) = 1 và K2(6-7) = 0, sau thời gian K2(6-7) = 1. OFF1 = 0: K1(4-5) = 0, T1(4-5) = 0, K2(6-7) = 0

MACH 2:



- ON1 = 1: K1(4-5) = 1, T1(4-5) = 1 và K2(6-7) = 0, sau thời gian K2(6-7) = 1. OFF1 = 0: K1(4-5) = 0, T1(4-5) = 0, K2(6-7) = 0.

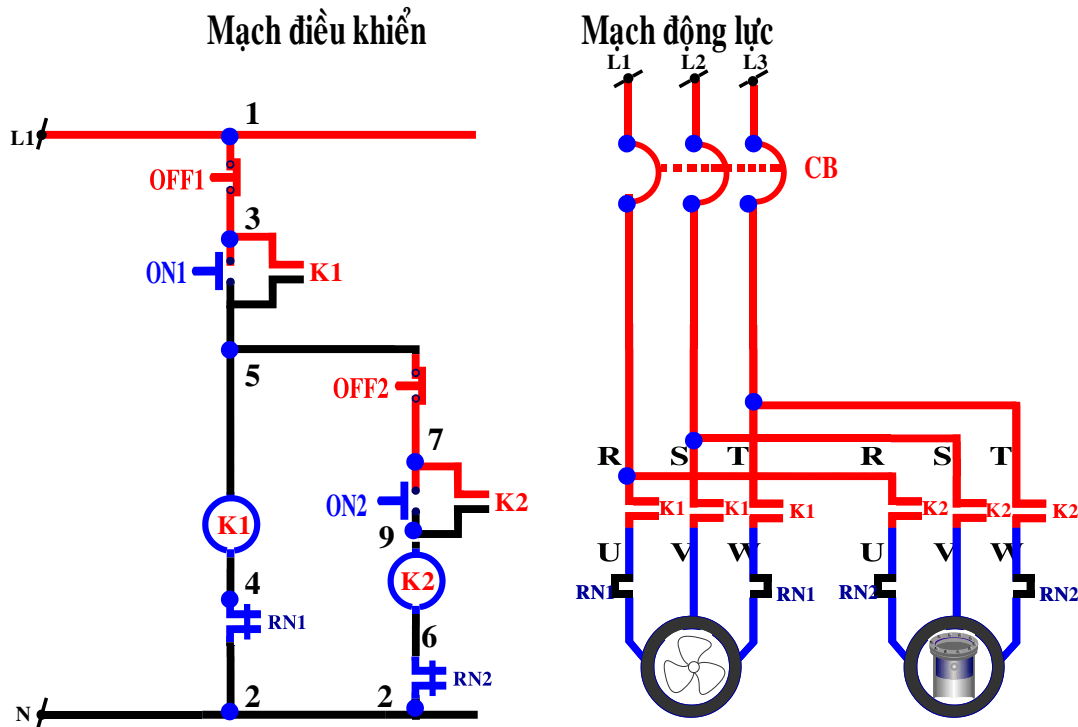
MACH 3:



- ON1 = 1: K1(4-5) = 1, T1(4-5) = 1, X1(4-5) = 1 và K2(6-7) = 0, sau thời gian K2(6-7) = 1. OFF1 = 0: K1(4-5) = 0, T1(4-5) = 0, K2(6-7) = 0.

Bài 03: MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ 1 PHA SỬ DỤNG CÔNG TẮC TƠ, CÓ BẢO VỆ QUÁ TẢI BẰNG ROLE NHIỆT.

1. Sơ đồ mạch điều khiển và mạch động lực:



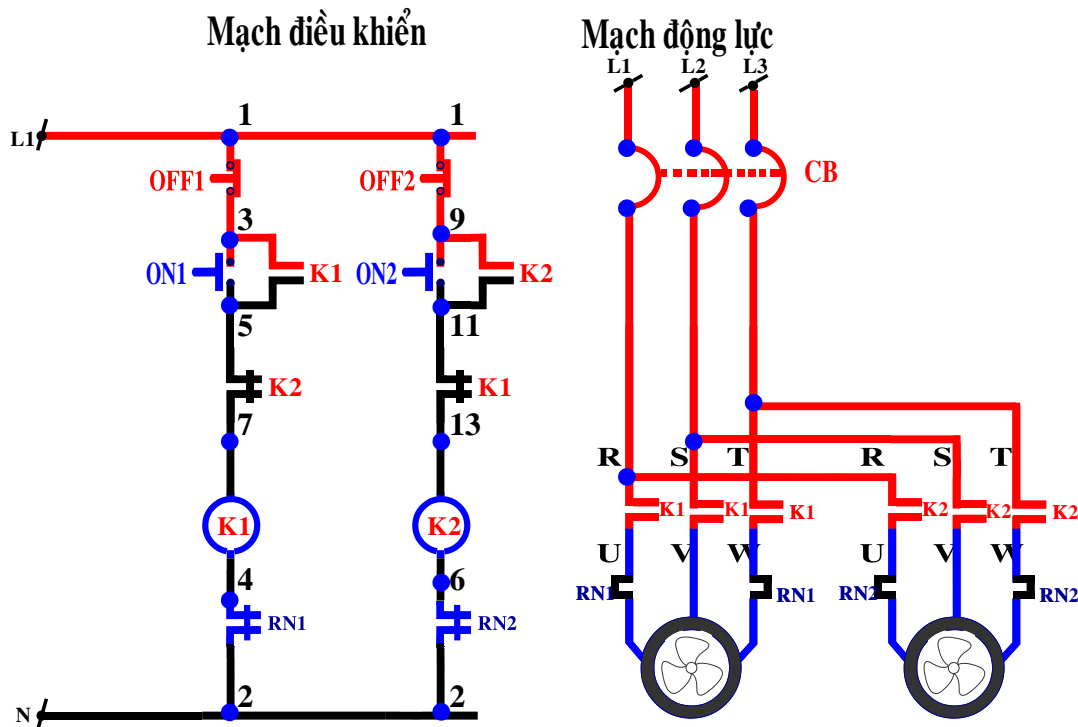
2. Nguyên lý hoạt động:

- Nhấn nút ON1 (3-5), cuộn dây K1 (4-5) có điện vì relay nhiệt RN1 (2-4) là tiếp điểm thường đóng, lúc này tiếp điểm thường hở K1 (3-5) đóng lại duy trì, đồng thời 3 tiếp điểm chính K1 (R-U, S-V, T-W) đóng lại cấp nguồn 3 pha vào động cơ quạt 3 pha, vì CB nguồn 3 pha đã đóng và 2 tiếp điểm relay nhiệt RN1 bảo vệ ở mạch động lực cũng đóng nên động cơ quạt 3 pha hoạt động. Tiếp tục nhấn ON2 (7-9), cuộn dây K2 (6-9) có điện vì relay nhiệt RN2 (2-6) là tiếp điểm thường đóng, lúc này tiếp điểm thường hở K2 (7-9) đóng lại duy trì, đồng thời 3 tiếp điểm chính K2 (R-U, S-V, T-W) đóng lại cấp nguồn 3 pha vào động cơ máy nén 3 pha, vì CB nguồn 3 pha đã đóng và 2 tiếp điểm relay nhiệt RN2 bảo vệ ở mạch động lực cũng đóng nên động cơ máy nén 3 pha hoạt động.
- Nhấn OFF2 (5-7), cuộn dây K2 (6-9) mất điện, lúc này tiếp điểm thường hở K2 (6-9) trở lại trạng thái ban đầu, đồng thời 3 tiếp điểm chính K2 (R-U, S-V, T-W) hở ra do đó mất nguồn 3 pha vào động cơ máy nén, máy nén 3 pha ngưng hoạt động. Tiếp tục nhấn OFF1 (1-3), cuộn dây K1 (4-5) mất điện, lúc này tiếp điểm thường hở K1 (3-5) trở lại trạng thái ban đầu, đồng thời 3 tiếp điểm chính K1 (R-U, S-V, T-W) hở ra do đó mất nguồn 3 pha vào động cơ quạt, quạt 3 pha ngưng hoạt động.

Bài tập: Trình bày cách viết ngắn gọn của mạch điện trên.

Bài 04: MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ 1 PHA TỪ CÁC VỊ TRÍ KHÁC NHAU (CÓ CHỈ THỊ KHI QUÁ TẢI)

1. Sơ đồ mạch điều khiển và mạch động lực:



2. Nguyên lý hoạt động:

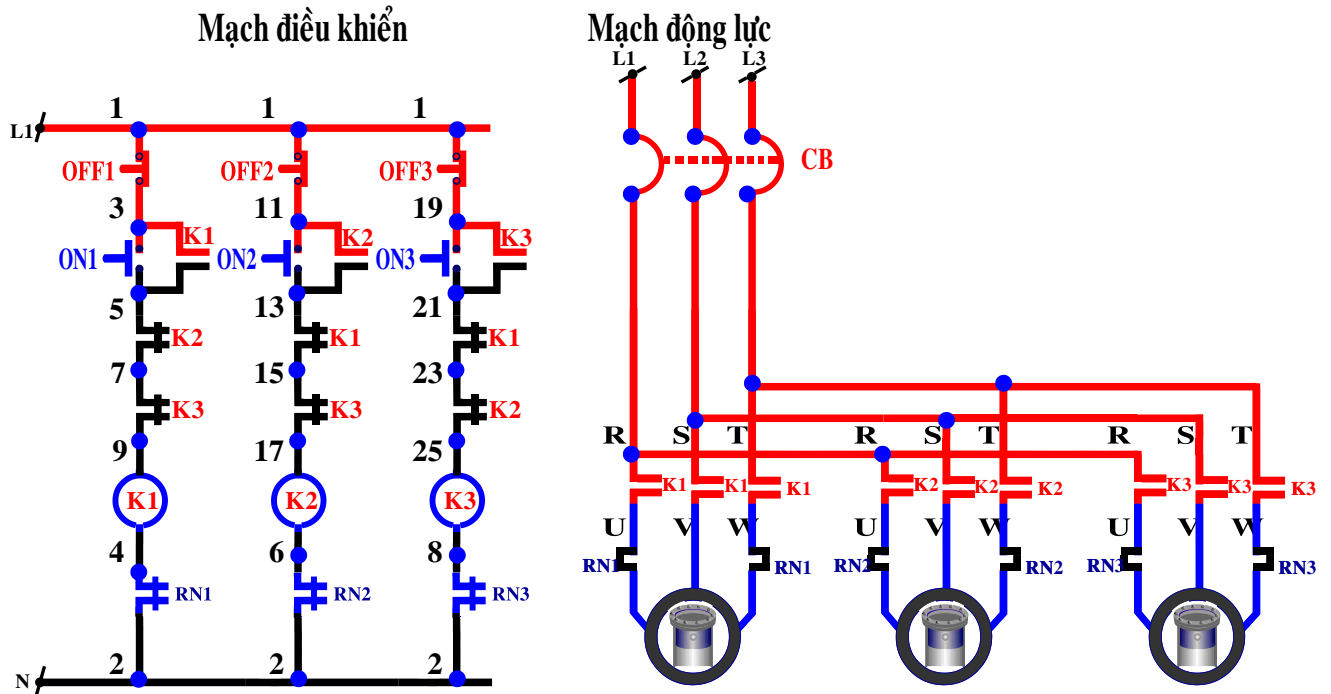
- Nhấn nút ON1 (3-5), cuộn dây K1 (4-7) có điện vì relay nhiệt RN1 (2-4) là tiếp điểm thường đóng và tiếp điểm thường đóng K2 (5-7) ở trạng thái thường đóng, lúc này tiếp điểm thường hở K1 (3-5) đóng lại duy trì và tiếp điểm thường đóng K1 (11-13) hở ra khống chế K2 (6-13), đồng thời 3 tiếp điểm chính K1 (R-U, S-V, T-W) đóng lại cấp nguồn 3 pha vào động cơ quạt 3 pha một, vì CB nguồn 3 pha đã đóng và 2 tiếp điểm relay nhiệt RN1 bảo vệ ở mạch động lực cũng đóng nên động cơ quạt 3 pha một hoạt động. Tiếp tục nhấn ON2 (9-11), cuộn dây K2 (6-13) không có điện vì tiếp điểm thường đóng K1 (11-13) đã hở ra, vì vậy nguồn 3 pha không vào động cơ quạt 3 pha hai, vì 3 tiếp điểm chính K2 (R-U, S-V, T-W) ở trạng thái hở.
- Nhấn nút OFF1 (1-3), cuộn dây K1 (4-7) mất điện, lúc này tiếp điểm thường hở K1 (3-5) và tiếp điểm thường đóng K1 (11-13) trở lại trạng thái ban đầu, đồng thời 3 tiếp điểm chính K1 (R-U, S-V, T-W) hở ra do đó mất nguồn 3 pha vào động cơ quạt một, quạt 3 pha một ngừng hoạt động. Tương tự điều khiển động cơ quạt 3 pha hai.

Có thể viết ngắn gọn:

- ON1 = 1: K1(4-7) = 1, K2(6-13) = 0. OFF1 = 0: K1(4-7) = 0, K2(6-13) = 0.
- ON2 = 1: K1(4-7) = 0, K2(6-13) = 1. OFF1 = 0: K1(4-7) = 0, K2(6-13) = 0.

Bài 05: MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ 1 PHA SỬ DỤNG CÔNG TẮC XOAY ĐỂ LỰA CHỌN CHẾ ĐỘ LÀM VIỆC

1. Sơ đồ mạch điều khiển và mạch động lực:

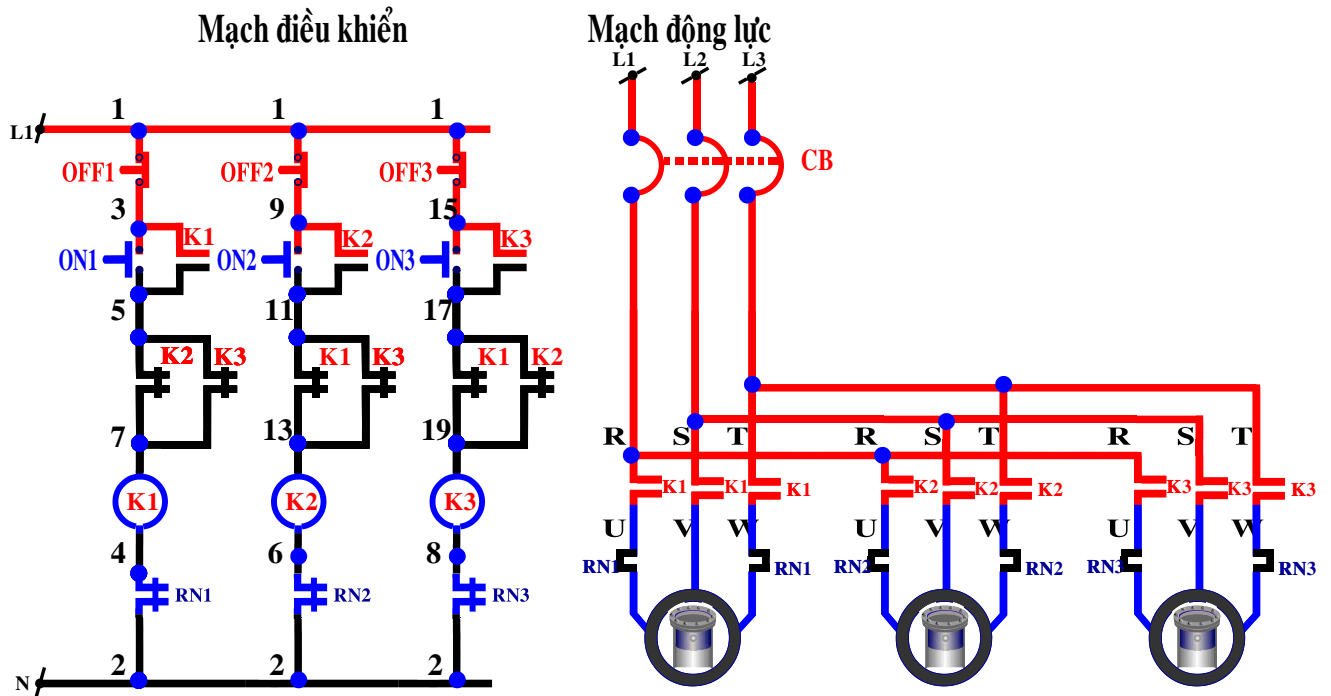


2. Nguyên lý hoạt động:

- ON1 =1: K1(4-9) =1, K2(6-17) = 0, K3(8-25) = 0. OFF1= 0: K1(4-9) = 0, K2(6-17) = 0, K3(8-25) = 0.
- ON2 =1: K1(4-9) =0, K2(6-17) = 1, K3(8-25) = 0. OFF2= 0: K1(4-9) = 0, K2(6-17) = 0, K3(8-25) = 0.
- ON3 =1: K1(4-9) =0, K2(6-17) = 0, K3(8-25) = 1. OFF2= 0: K1(4-9) = 0, K2(6-17) = 0, K3(8-25) = 0.

Bài 6: MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN HAI ĐỘNG CƠ 1 PHA LÀM VIỆC THEO THỨ TỰ SỬ DỤNG BỘ NÚT BẮM

1. Sơ đồ mạch điều khiển và mạch động lực:

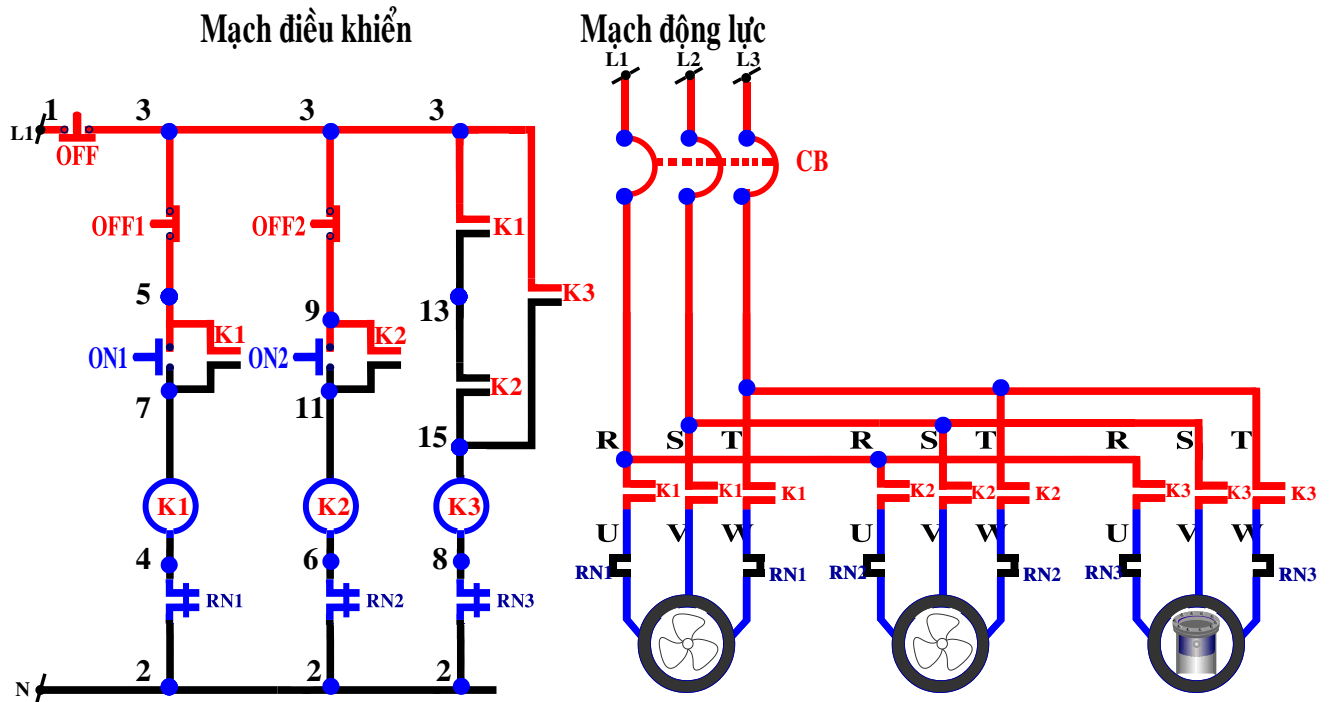


2. Nguyên lý hoạt động:

- ON1 = 1, ON2 = 1: K1(4-9) = 1, K2(6-13) = 1, K3(8-19) = 0. OFF1 = 0, OFF2 = 0: K1(4-9) = 0, K2(6-13) = 0, K3(8-19) = 0.
- ON2 = 1, ON3 = 1: K1(4-9) = 0, K2(6-13) = 1, K3(8-19) = 1. OFF2 = 0, OFF3 = 0: K1(4-9) = 0, K2(6-13) = 0, K3(8-19) = 0.
- ON1 = 1, ON3 = 1: K1(4-9) = 1, K2(6-13) = 0, K3(8-19) = 3. OFF1 = 0, OFF3 = 0: K1(4-9) = 0, K2(6-13) = 0, K3(8-19) = 0.

Bài 07: MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN HAI ĐỘNG CƠ 1 PHA LÀM VIỆC THEO THỨ TỰ CÓ KHÓA LIÊN ĐỘNG CƠ

1. Sơ đồ mạch điều khiển và mạch động lực:



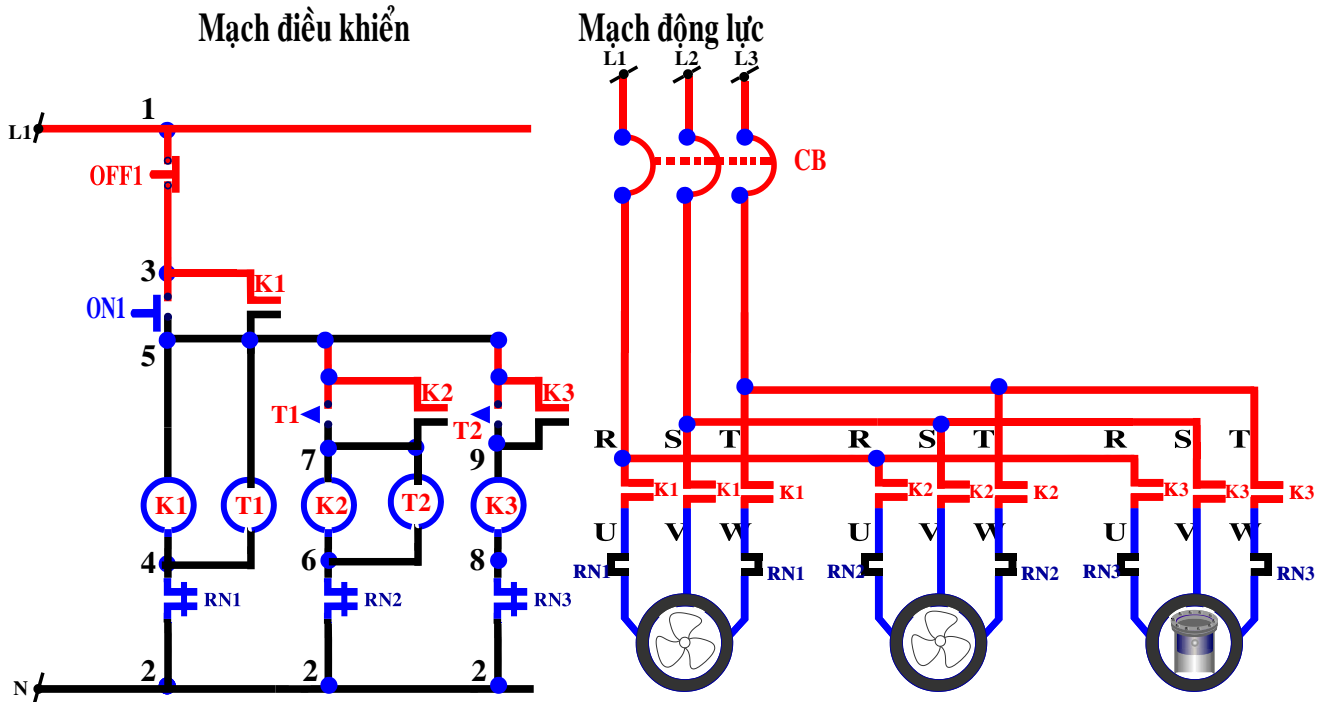
2. Nguyên lý hoạt động:

- ON1 = 1: $K1(4-7) = 1$, $K2(6-11) = 0$, $K3(8-15) = 0$. OFF1 = 0: $K1(4-7) = 0$, $K2(6-11) = 0$, $K3(8-15) = 0$.
- ON2 = 1: $K1(4-7) = 0$, $K2(6-11) = 1$, $K3(8-15) = 0$. OFF1 = 0: $K1(4-7) = 0$, $K2(6-11) = 0$, $K3(8-15) = 0$.
- ON1 = 1, ON2 = 1: $K1(4-7) = 1$, $K2(6-11) = 1$, $K3(8-15) = 1$. OFF = 0: $K1(4-7) = 0$, $K2(6-11) = 0$, $K3(8-15) = 0$.

Bài 08: MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN HAI ĐỘNG CƠ 1 PHA LÀM VIỆC THEO THỨ TỰ CÓ KHÓA LIÊN ĐỘNG ĐIỆN

1. Sơ đồ mạch điều khiển và mạch động lực:

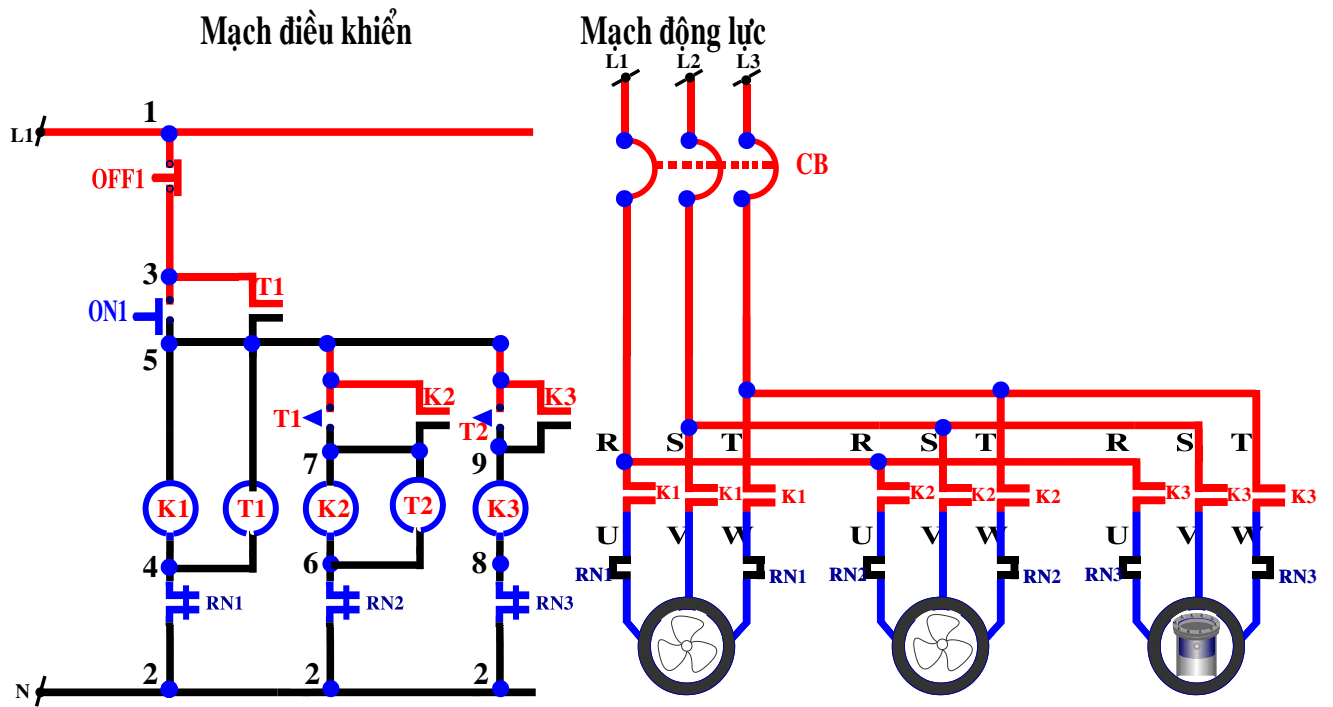
MẠCH 1:



2. Nguyên lý hoạt động:

- ON1(—-—) = 1: K1(4-5) = 1, T1(4-5) = 1, và K2(6-7) = 0, T2(6-7) = 0, K3(8-9) = 0. Sau thời gian K2(6-7) = 1 và T2(6-7) = 1 và K3(8-9) = 0. Sau thời gian K3(8-9) = 1. OFF1 = 0: K1(4-5) = 0, T1(4-5) = 0, K2(6-7) = 0, T2(6-7) = 0, K3(8-9) = 0

MẠCH 2:



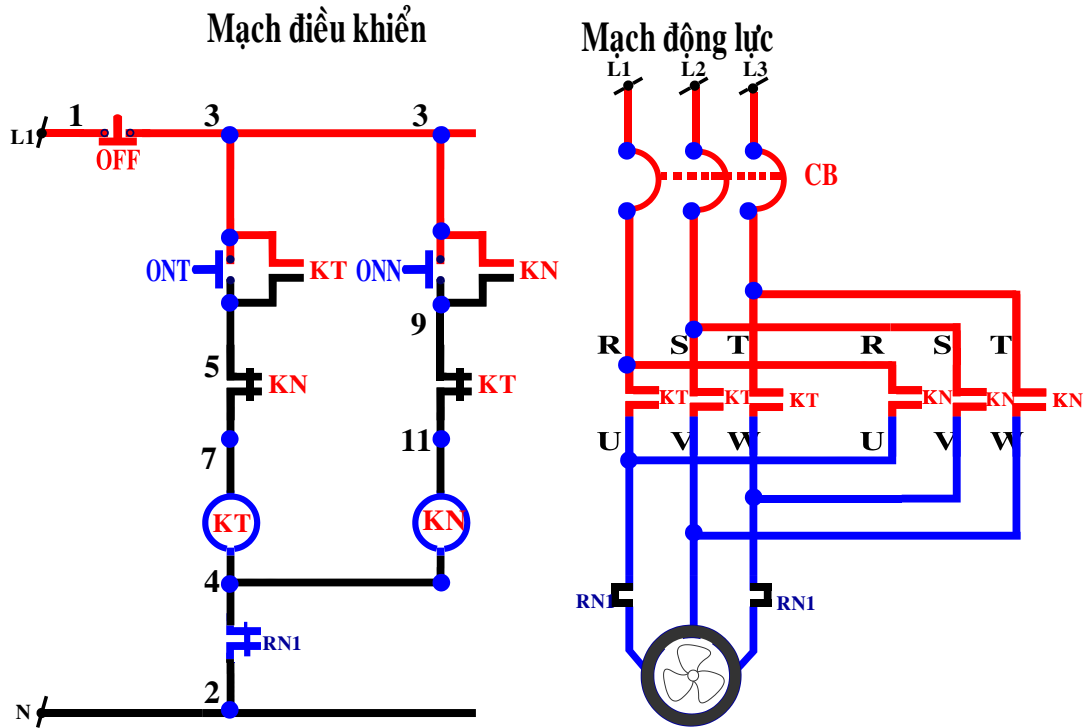
2. Nguyên lý hoạt động:

- ON1(3-5) = 1: K1(4-5) = 1, T1(4-5) = 1, và K2(6-7) = 0, T2(6-7) = 0, K3(8-9) = 0. Sau thời gian K2(6-7) = 1 và T2(6-7) = 1 và K3(8-9) = 0. Sau thời gian K3(8-9) = 1. OFF1 = 0: K1(4-5) = 0, T1(4-5) = 0, K2(6-7) = 0, T2(6-7) = 0, K3(8-9) = 0

Bài 09: MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN HAI ĐỘNG CƠ 1 PHA LÀM VIỆC THEO THỨ TỰ (ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG)

I. Sơ đồ mạch 1:

1. Sơ đồ mạch điều khiển và mạch động lực:

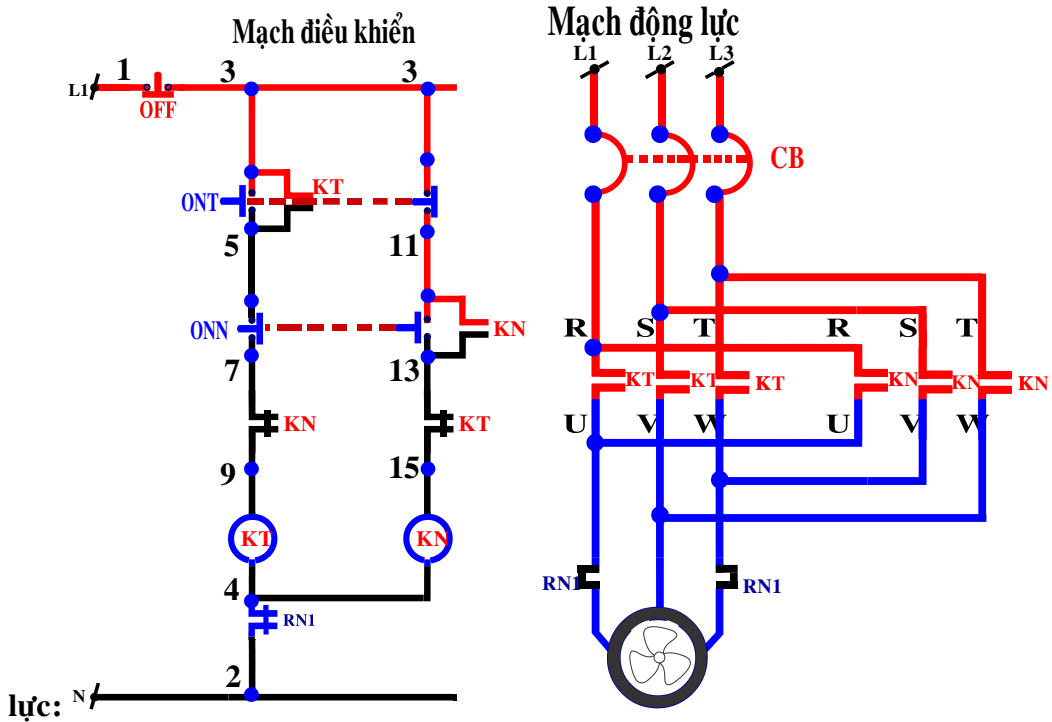


2. Nguyên lý hoạt động:

- ONT = 1: KT(4-7) = 1, và KN(4-11) = 0. OFF = 0: KT(4-7) = 0, và KN(4-11) = 0
- ONN = 1: KT(4-7) = 0, và KN(4-11) = 1. OFF = 0: KT(4-7) = 0, và KN(4-11) = 0

II. Sơ đồ mạch 2:

1. Sơ đồ mạch điều khiển và mạch động

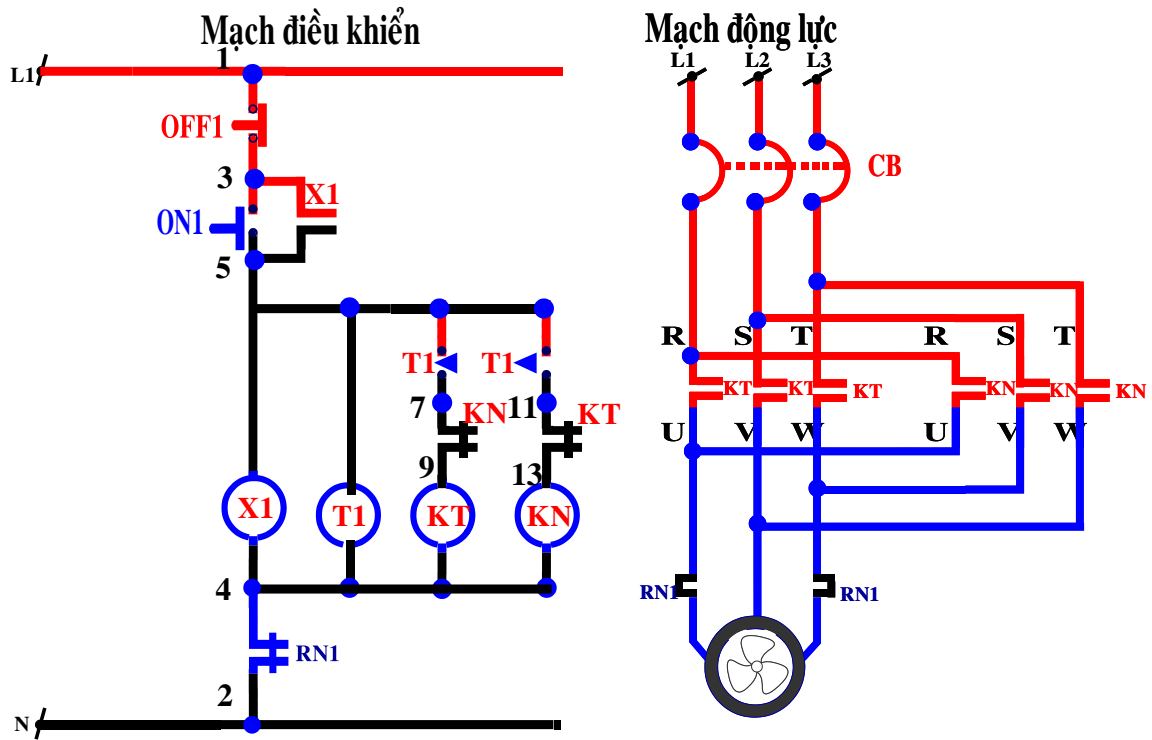


2. Nguyên lý hoạt động:

- ONT(3-___) = 1: KT(4-7) = 1, KT(3-5) = 1, KT(13-15) = 0 và KN(4-11) = 0. OFF = 0: KT(4-7) = 0 và KN(4-11) = 0
- ONN(__-11) = 1: KT(4-7) = 0, và KN(4-11) = 1, KN(11-13) = 1, KN(7-9) = 0. OFF = 0: KT(4-7) = 0, và KN(4-11) = 0

III. Sơ đồ mạch 3:

1. Sơ đồ mạch điều khiển và mạch động lực:

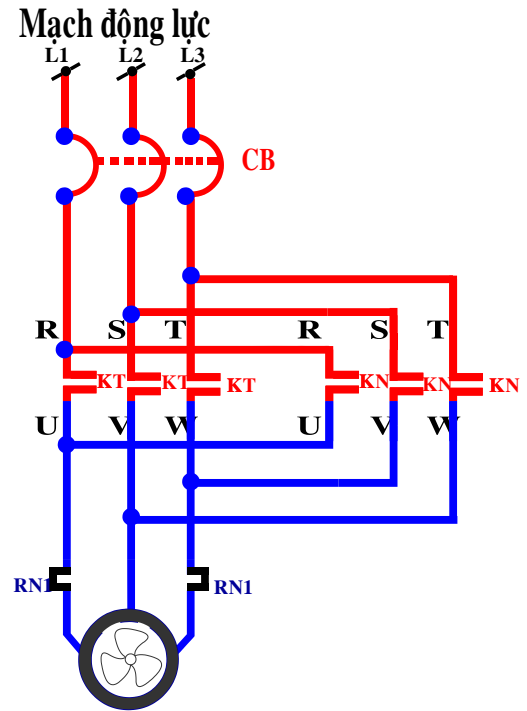
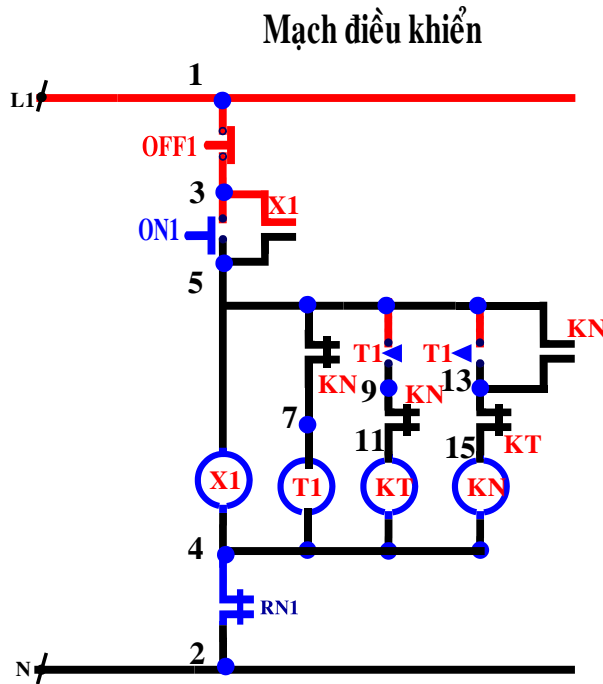


2. Nguyên lý hoạt động:

- ON1 = 1: X1(4-5) = 1, T1(4-5) = 1, KT(4-7) = 1, và KN(4-11) = 0. Sau thời gian T1 đếm thì KT(4-7) = 0, và KN(4-11) = 1.
- OFF1 = 0: X1(4,5) = 0, T1(4-5) = 0, KT(4-7) = 0, và KN(4-11) = 0

IV. Sơ đồ mạch 4:

1. Sơ đồ mạch điều khiển và mạch động lực:



2. Nguyên lý hoạt động:

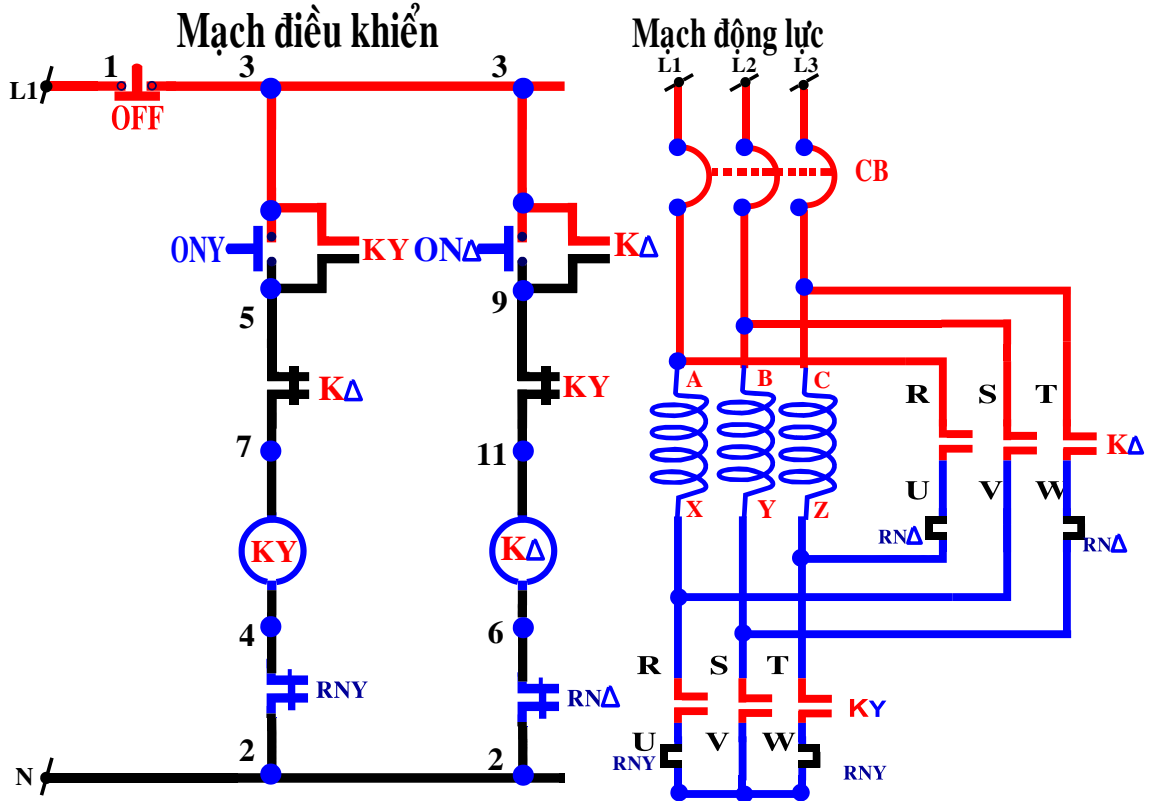
Hãy điền những số thiếu vào chỗ trống:

- ON1(3-___) = 1: X1(4-5) = 1, T1(4-___) = 1, KT(4-___) = 1, KT(13-___) = 0 và KN(4-___) = 0. Sau thời gian T1 đếm thì KT(4-___) = 0, KT(13-___) = 1 và KN(4-___) = 1, KN(___ - 11) = 0.
- OFF1(___ - 3) = 0: X1 (4-5) = 0, T1(___ - 7) = 0 KT(4-___) = 0, và KN(4-___) = 0.

Bài 10: MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ CÓ SỬ DỤNG BỘ ĐIỀU KHIỂN KHỐNG CHẾ NHIỆT ĐỘ THERMOSRAT

I. Sơ đồ mạch 1:

1. Sơ đồ mạch điều khiển và mạch động lực:

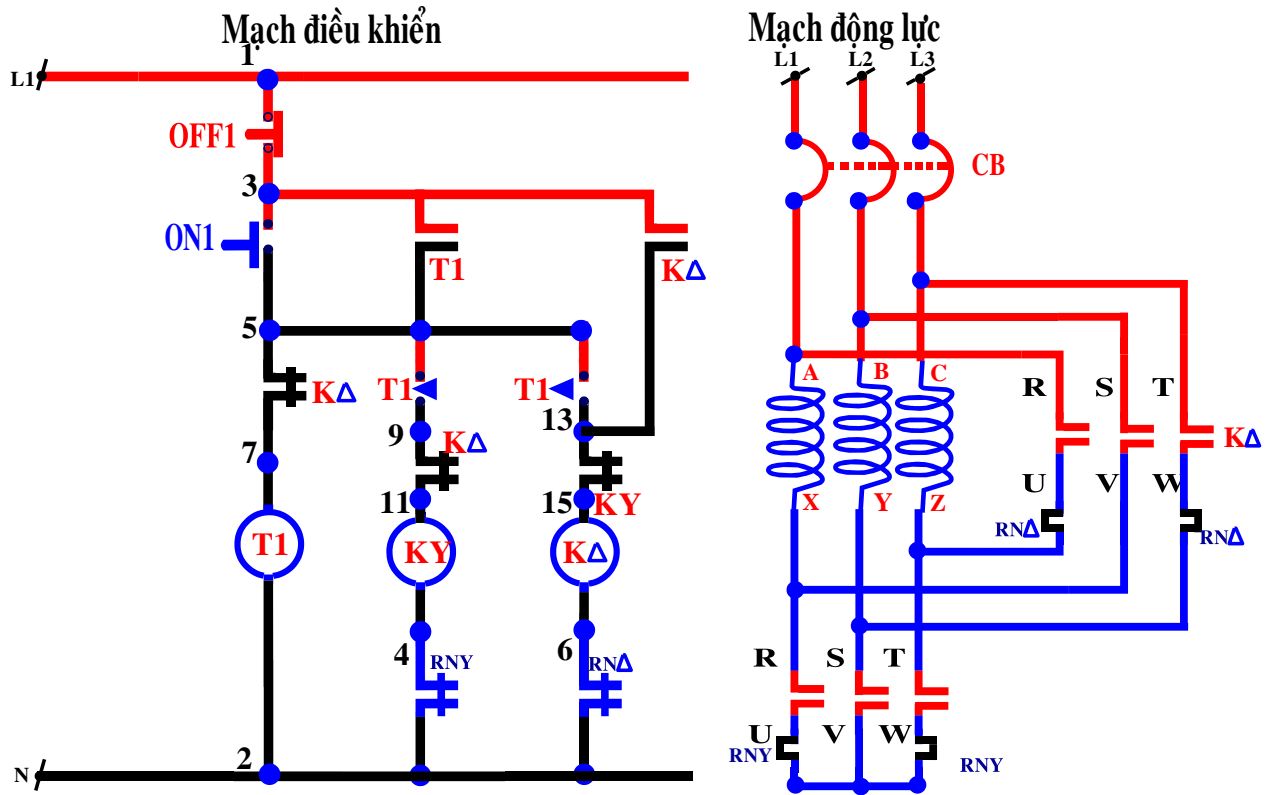


2. Nguyên lý hoạt động:

- ONY(3-5) = 1: KY(4-7) = 1, KY(3-5) = 1, KY(9-11) = 0, KY(R-U, S-V, T-W) = 1 và KΔ(6-11) = 0, KΔ(R-U, S-V, T-W) = 0. OFF(1-3) = 0: KY(4-7) = 0 và KΔ(6-11) = 0.
- ONΔ(3-9) = 1: KY(4-7) = 0, KY(3-5) = 0, KY(9-11) = 1, KY(R-U, S-V, T-W) = 0 và KΔ(6-11) = 1, KΔ(3-9) = 1, KΔ(5-7) = 0, KΔ(R-U, S-V, T-W) = 1. OFF(1-3) = 0: KY(4-7) = 0 và KΔ(6-11) = 0.

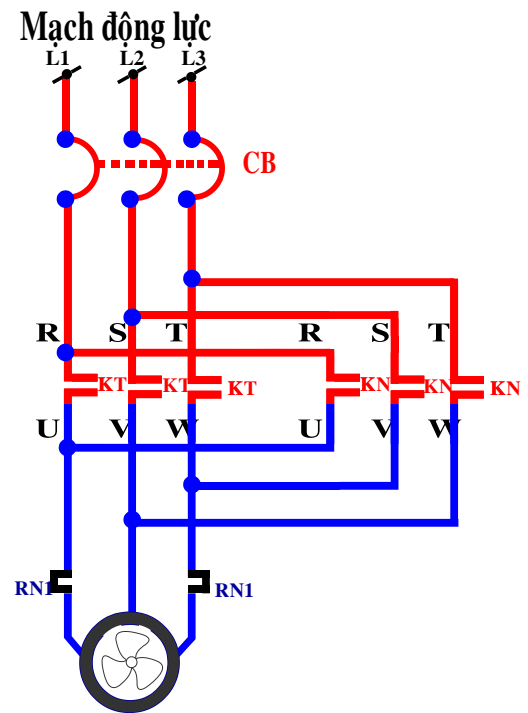
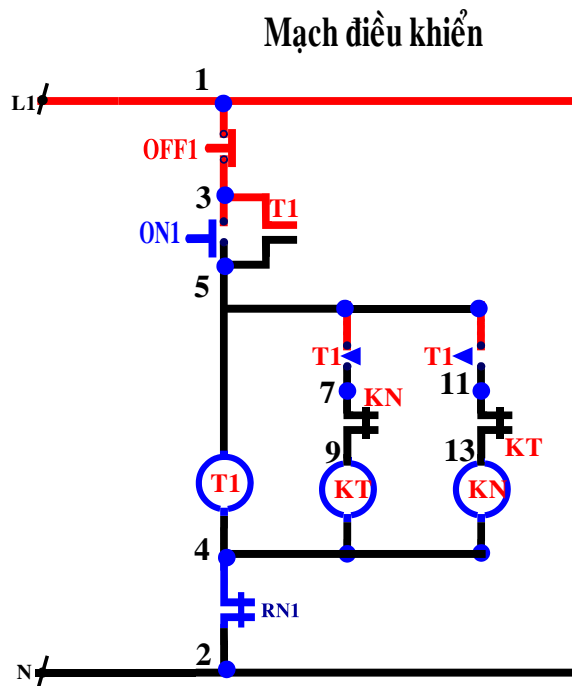
Bài 11: MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ CÓ SỬ DỤNG CÔNG TẮC ÁP SUẤT CAO (HIGH PRESSURE SWITCH) VÀ CÔNG TẮC ÁP SUẤT THẤP (LOW PRESSURE SWITCH)

Sơ đồ mạch điều khiển và mạch động lực:



Bài 12: MẠCH ĐIỆN PUMP-DOWN

1. Sơ đồ mạch điều khiển và mạch động lực:



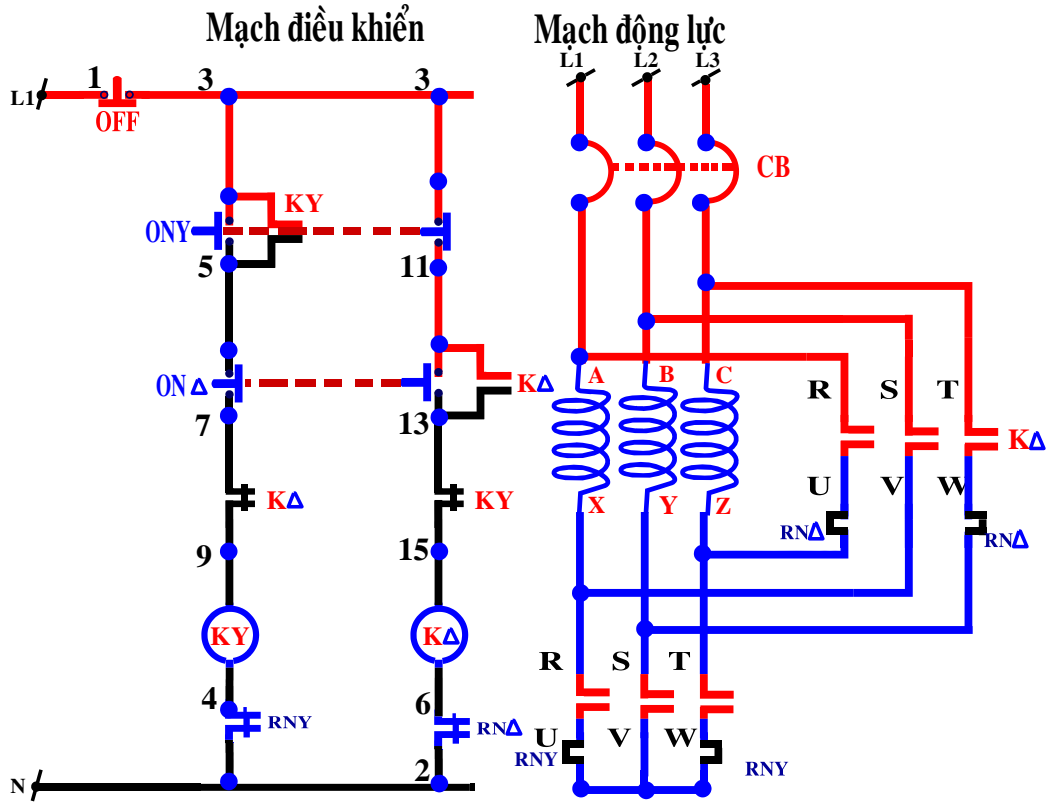
2. Nguyên lý hoạt động:

Hãy điền những số thiếu vào chỗ trống:

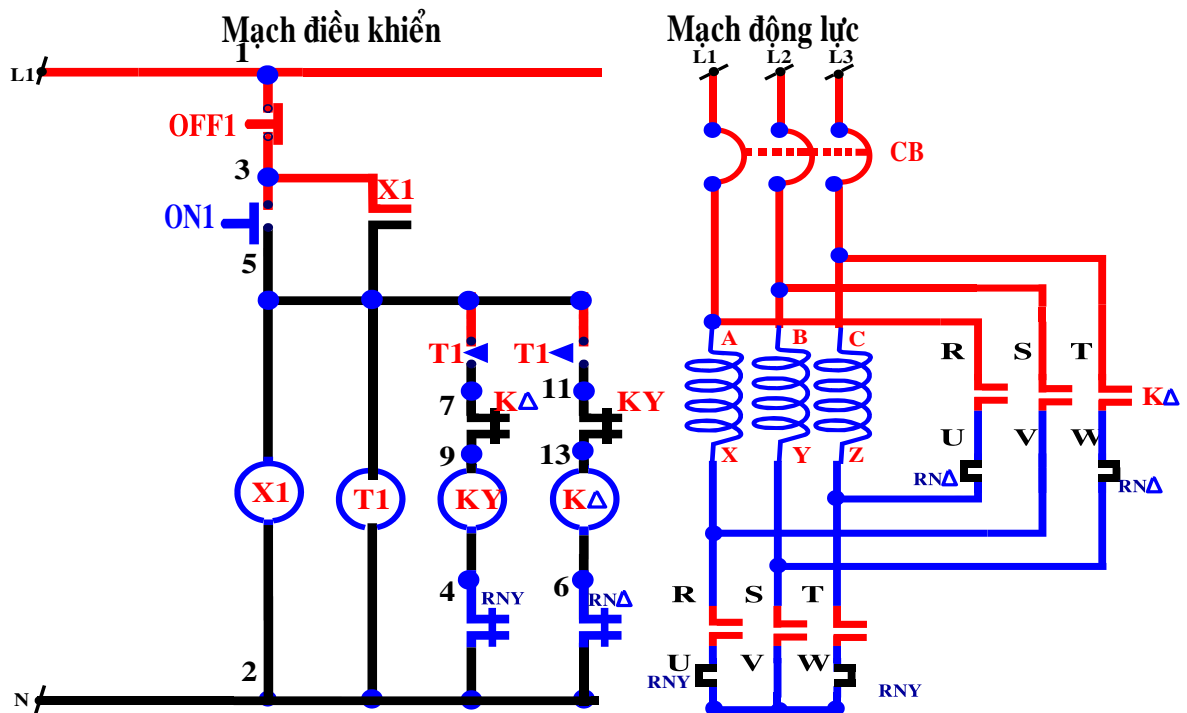
- ON1(3-5) = 1: T1(____-5) = 1, KT(4-____) = 1, KT(13-____) = 0 và KN(4-____) = 0. Sau thời gian T1 đếm thì KT(4-____) = 0, KT(11-____) = 1 và KN(4-____) = 1, KN(____-9) = 0.
- OFF1(1-____) = 0: T1(____-5) = 1, KT(4-____) = 1, và KN(4-____) = 0.

Bài 13: MẠCH ĐIỆN ĐỔI NỐI SAO-TAM GIÁC CHO ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ 3 PHA, SỬ DỤNG NÚT BẮM

Sơ đồ mạch điều khiển và mạch động lực:

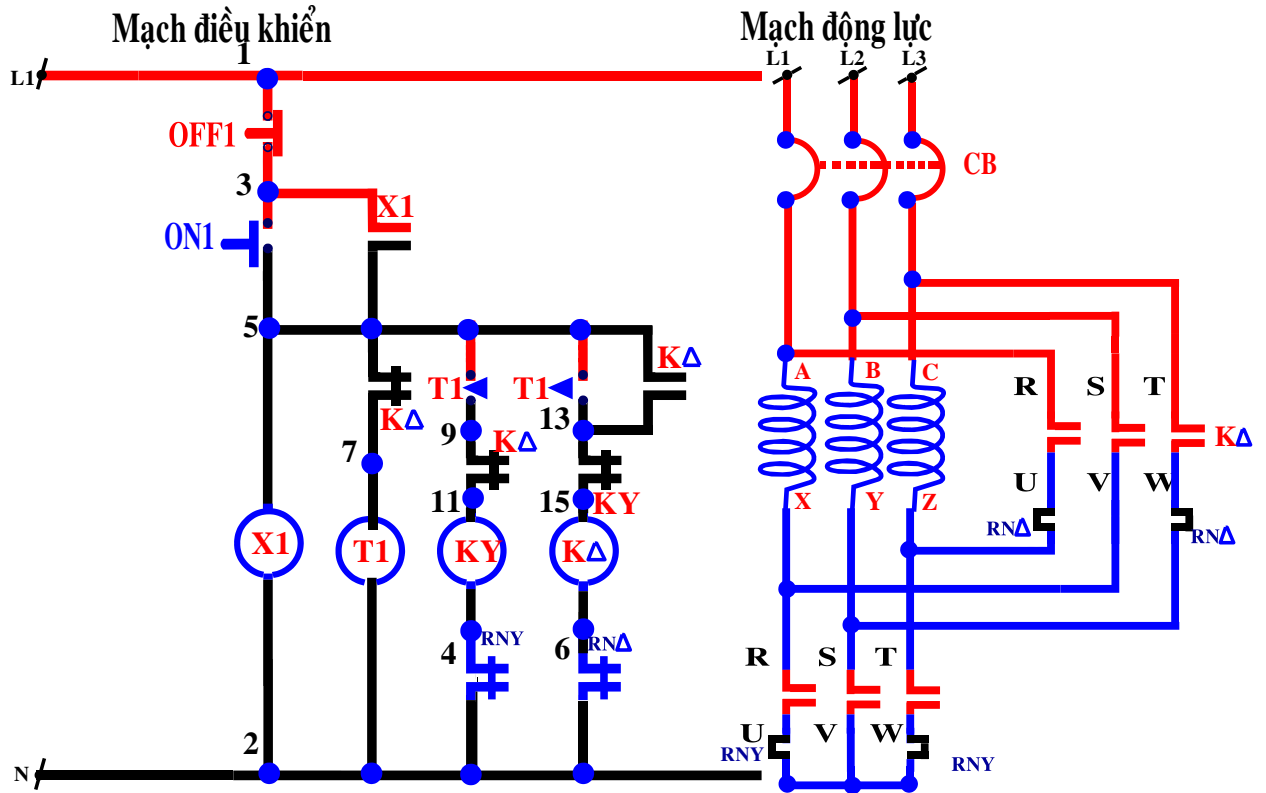


Sơ đồ mạch điều khiển và mạch động lực:



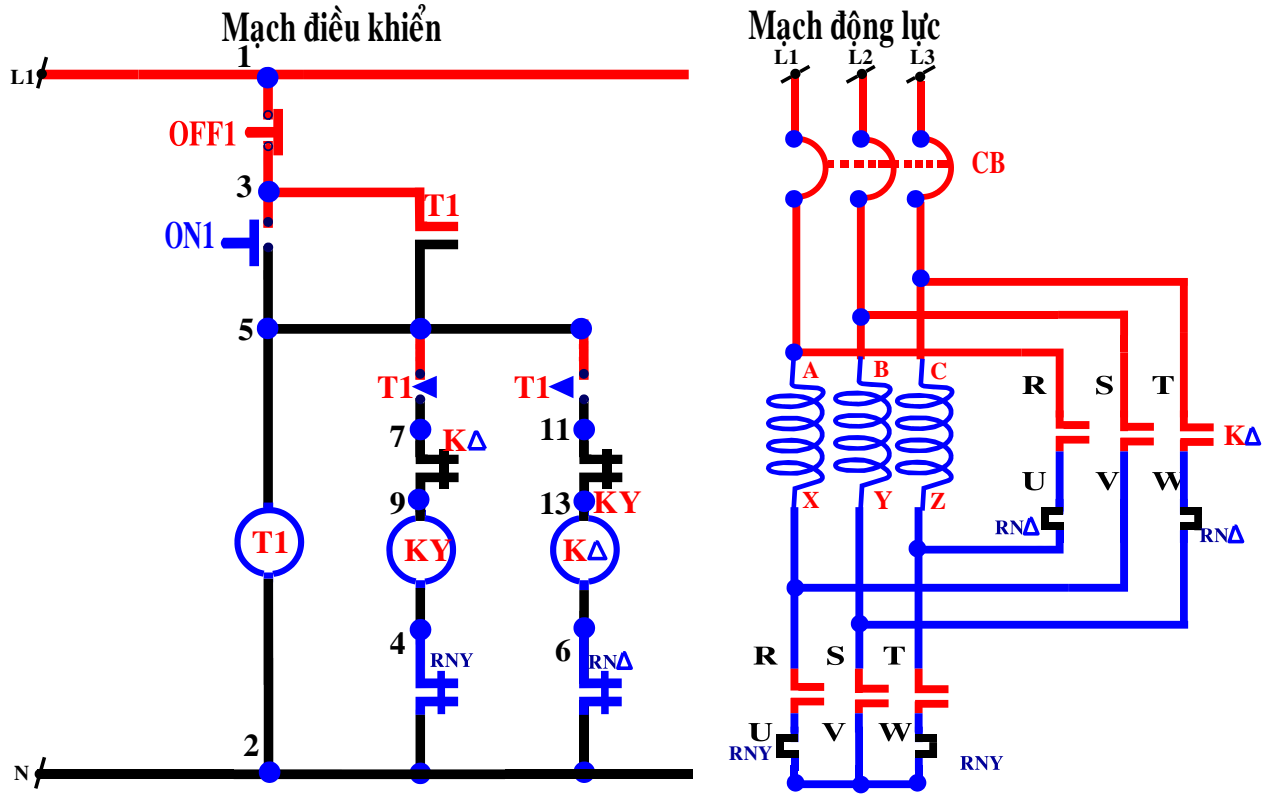
Bài 14: MẠCH ĐIỆN ĐỔI NỐI SAO-TAM GIÁC CHO ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ 3 PHA, CÓ KHỔNG CHẾ THỜI GIAN KHỞI ĐỘNG CỦA ĐỘNG CƠ.

Sơ đồ mạch điều khiển và mạch động lực:



Bài 15: MẠCH ĐIỆN ĐỔI NỐI SAO-TAM GIÁC CHO ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ 3 PHA, CÓ KHỐNG CHẾ THỜI GIAN KHỞI ĐỘNG ĐỘNG CƠ (SỬ DỤNG RƠLÉ THỜI GIAN VÀ RƠLÉ TRUNG GIAN 11 CHÂN HOẶC 14 CHÂN)

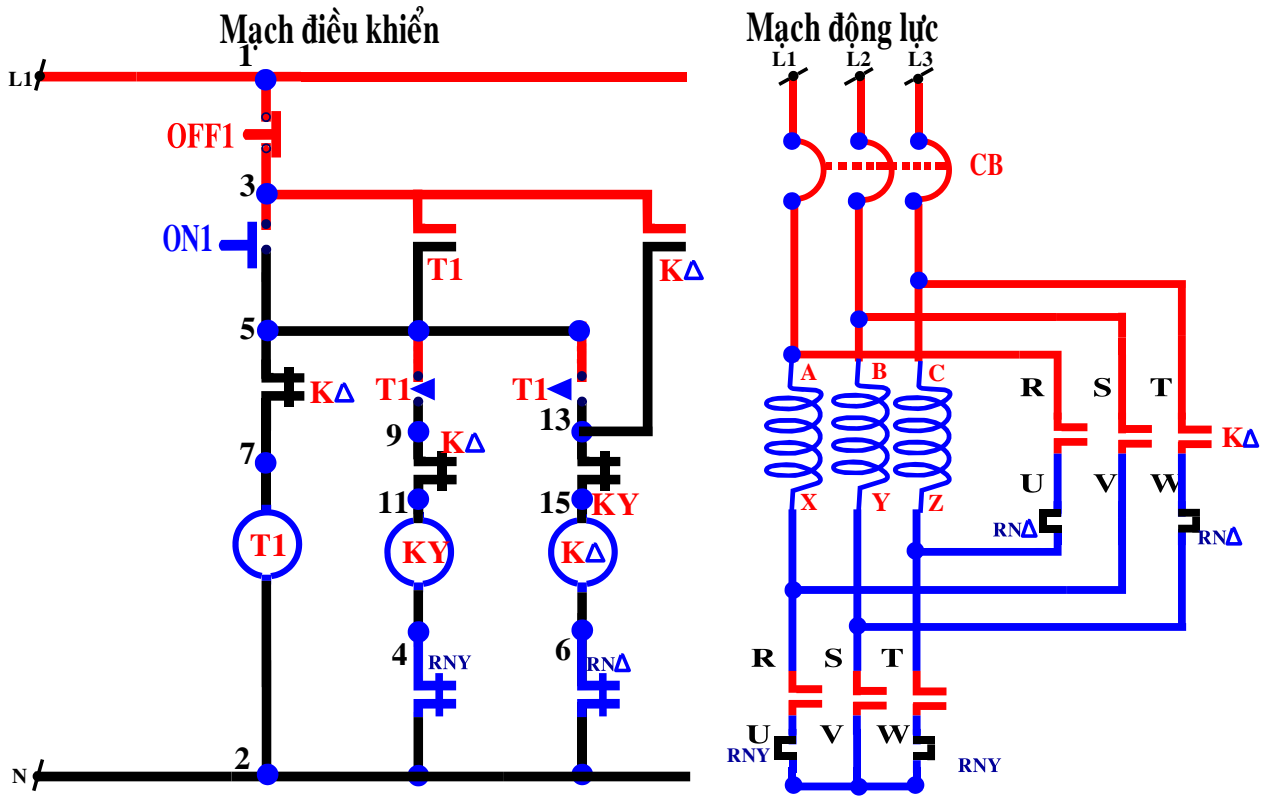
Sơ đồ mạch điều khiển và mạch động lực:



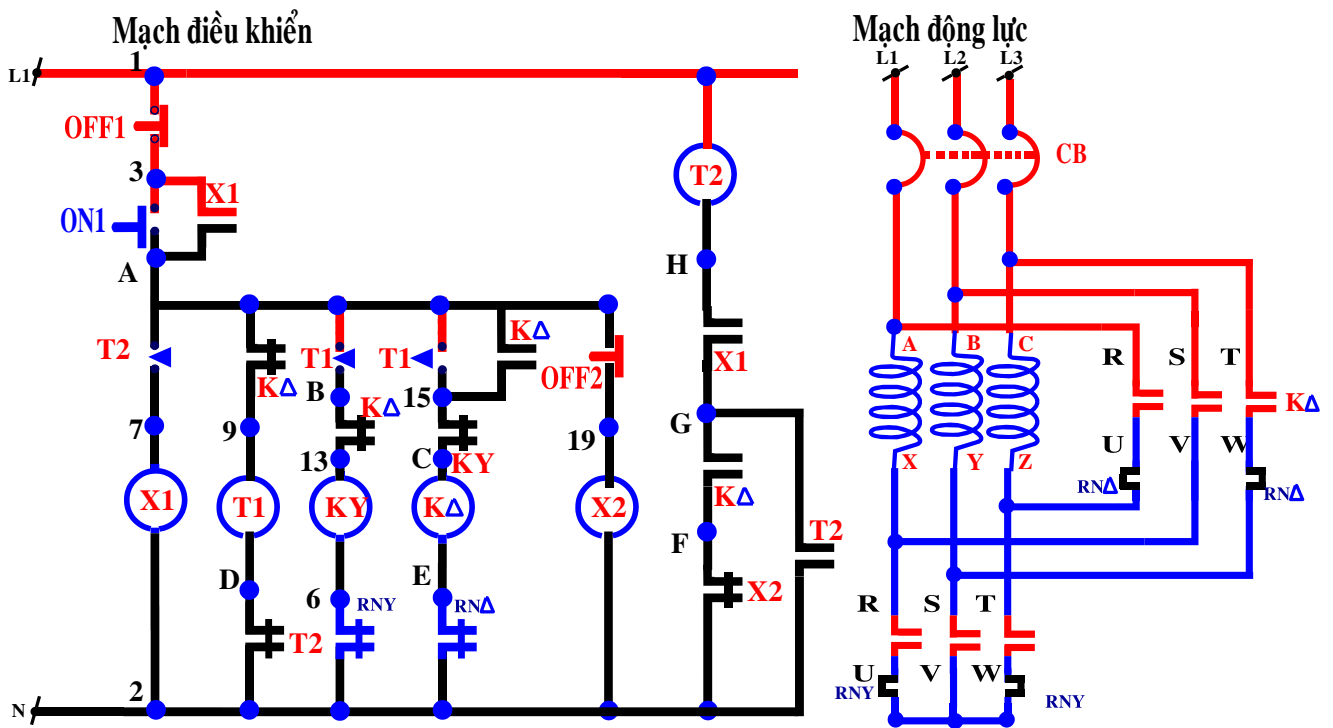
2. Nguyên lý hoạt động:

Bài 16: MẠCH ĐIỆN ĐỔI NỐI SAO-SAO KÉP CHO ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ BA PHA, SỬ DỤNG NÚT BẮM

Sơ đồ mạch điều khiển và mạch động lực:

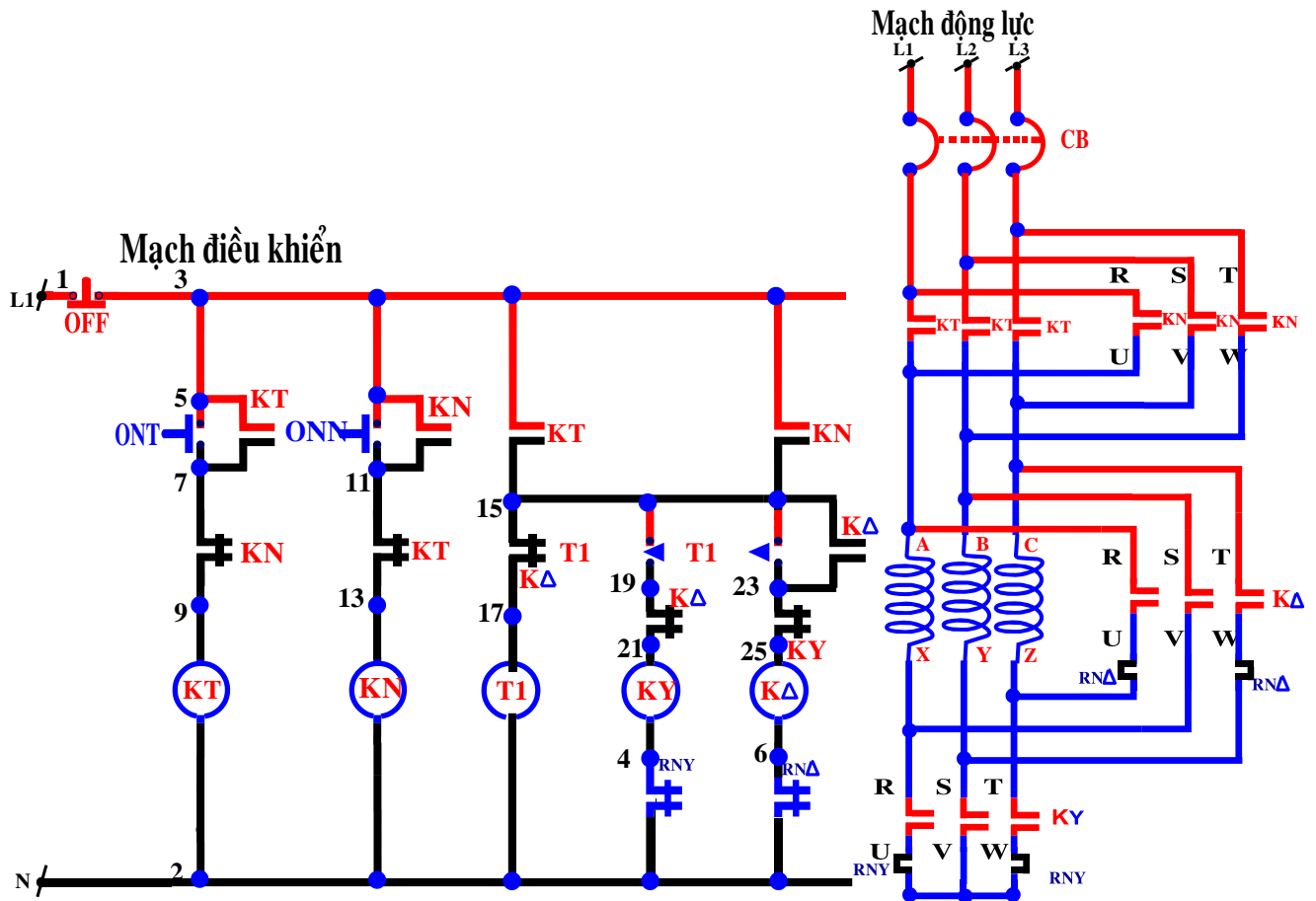


Bài 17: MẠCH ĐIỆN ĐỔI NỐI SAO-SAO KÉP CHO ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ 3 PHA, CÓ KHỐNG CHẾ THỜI GIAN LÀM VIỆC Ở CHẾ ĐỘ SAO



Bài 18: MẠCH ĐIỆN ĐỔI NỐI SAO-SAO KÉP CHO ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ 3 PHA, CÓ KHÓNG CHẾ THỜI GIAN LÀM VIỆC Ở TỪNG CHẾ ĐỘ

1. Sơ đồ mạch điều khiển và mạch động lực:



2. Nguyên lý hoạt động:

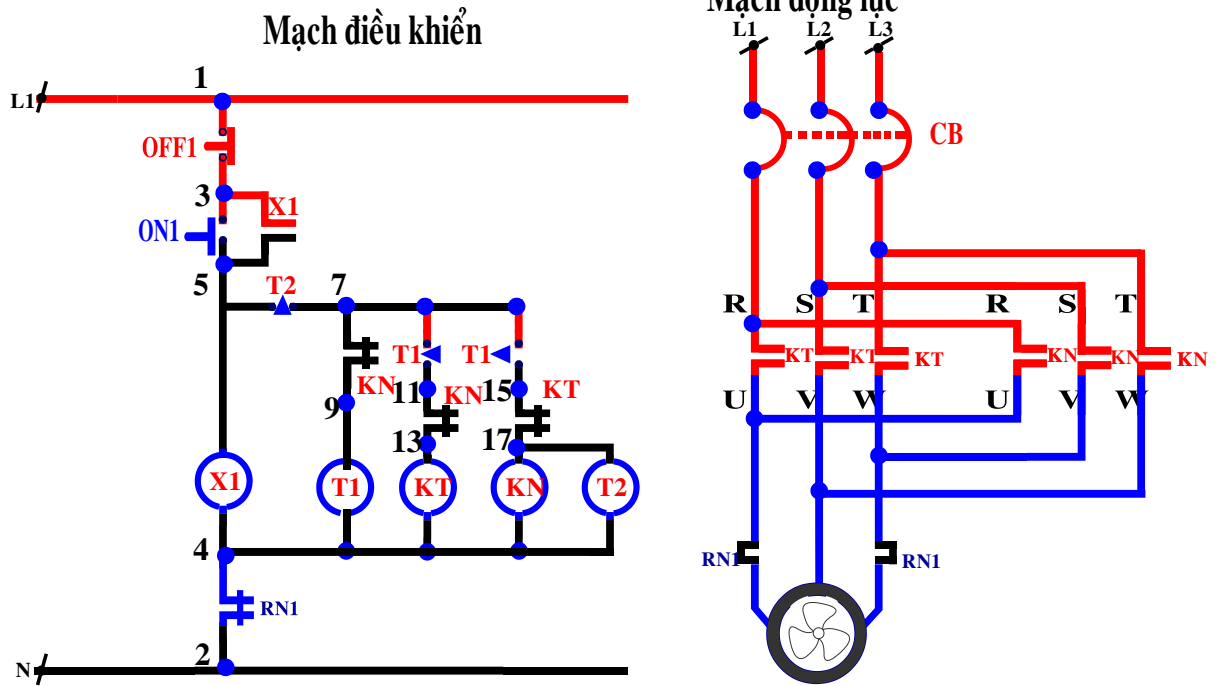
-ONT= 1: $KT(2-7) = 1$, $KN(2-13) = 0$, $T1(2-17) = 1$, $KY(4-21) = 1$, $K\Delta(6-21) = 0$. Sau thời gian $KY(4-21) = 0$, $K\Delta(6-21) = 1$.

-ONN= 1: $KT(2-7) = 0$, $KN(2-13) = 1$, $T1(2-17) = 1$, $KY(4-21) = 1$, $K\Delta(6-21) = 0$. Sau thời gian $KY(4-21) = 0$, $K\Delta(6-21) = 1$.

- OFF= 0: $KT(2-7) = 0$, $KN(2-13) = 0$, $T1(2-17) = 0$, $KY(4-21) = 0$, $K\Delta(6-21) = 0$.

Bài 19: MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN TỦ LẠNH

Sơ đồ mạch điều khiển và mạch động lực:

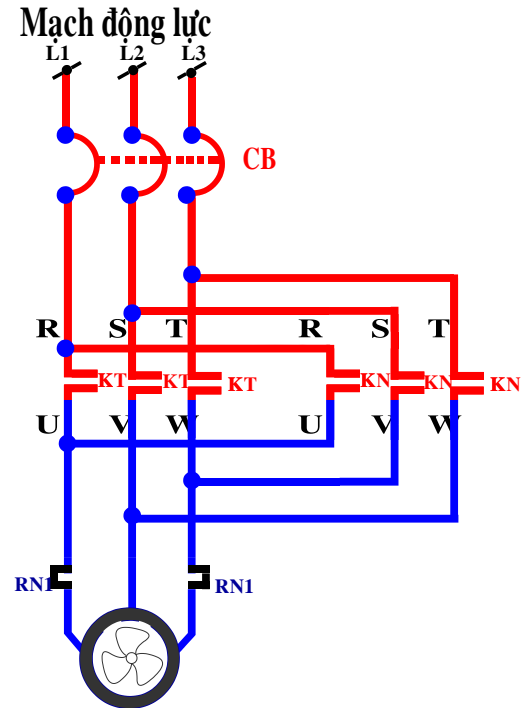
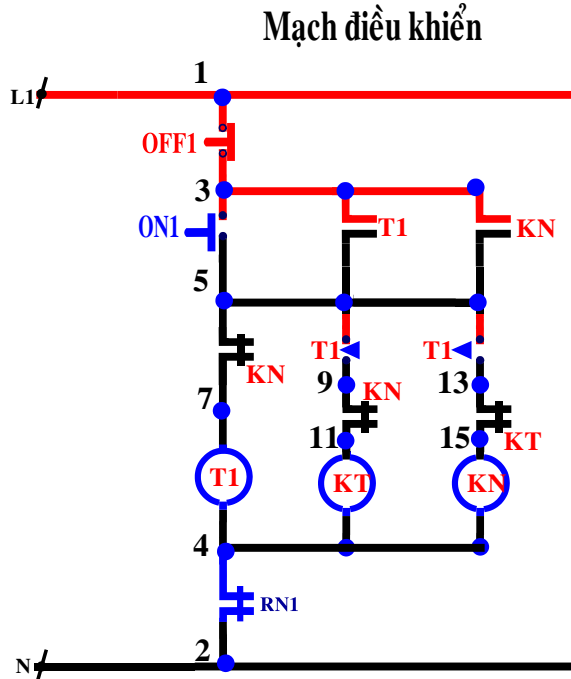


2. Nguyên lý hoạt động:

- $ON1(3-5) = 1$: $X1(4-5) = 1$, $T1(4-9) = 1$, $T1(7-11) = 1$, $T1(7-15) = 0$, $KT(4-13) = 1$, $KT(15-17) = 0$ và $KN(4-17) = 0$, $T2(4-17) = 0$. Sau thời gian T1 đếm thì $T1(7-11) = 0$, $T1(7-15) = 1$, $KT(4-13) = 0$, $KT(15-17) = 1$ và $KN(4-17) = 1$, $T2(4-17) = 1$, $KN(11-13) = 0$, $KN(7-9) = 0$, $T1(4-9) = 0$. Sau thời gian T2 đếm thì $T2(5-7) = 0$, mạch hoạt động lại từ đầu.
- $OFF1(1-3) = 0$: $X1(4-5) = 0$, $T1(4-9) = 0$, $KT(4-13) = 0$, $KN(4-17) = 0$ và $T2(4-17) = 0$.

Bài 20: MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN ĐIỀU KHIỂN KHÔNG KHÍ

1. Sơ đồ mạch điều khiển và mạch động lực:



2. Nguyên lý hoạt động:

- ON1(3-5) = 1: T1(__-7) = 1, KT(4-__) = 1, KT(13-__) = 0 và KN(4-__) = 0. Sau thời gian T1 đếm thì KT(__-11) = 0, KT(13-__) = 1 và KN(4-__) = 1, KN(__- 11) = 0, KN(__- 7) = 1, T1(4-__) = 0.
- OFF1(1-__) = 0: T1(__-5) = 1, KT(4-__) = 1, và KN(4-__) = 0.