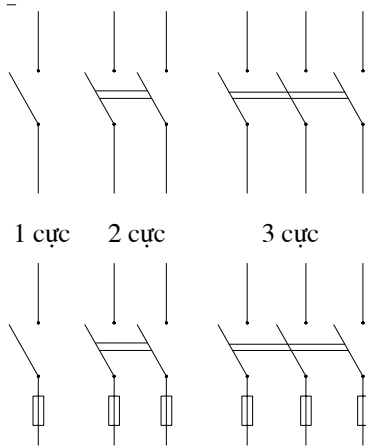


Chương II

Khí cụ điện đóng cắt Điện áp thấp

1 cầu dao

Ký hiệu cầu dao 1 pha, 3 pha không có cầu chì và có cầu chì



1.1. Công dụng:

Cầu dao là một loại khí cụ điện hạ áp được sử dụng để đóng cắt hoặc đổi nối sơ đồ kết dây của mạch điện thao tác trực tiếp bằng tay.

1.2. Phân loại:

- Cầu dao một pha, cầu dao ba pha.
- Cầu dao một chiều, cầu dao hai chiều
- Cầu dao có cầu chì, cầu dao không có cầu chì.
- Cầu dao có lõi dao phụ và cầu dao không có lõi dao phụ.

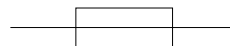
1.3. Cấu tạo một số loại cầu dao thông gặp:

Cấu tạo chính của cầu dao gồm : Tiếp xúc động và tiếp xúc tĩnh, cốt bắt dây từ nguồn vào cầu dao và từ cầu dao ra tải, tiếp xúc động thông là lõi dao, ngoài ra cầu dao còn có tay đóng cắt bằng vật liệu cách điện là gỗ, sứ, nhựa... để đảm bảo an toàn cho người thao tác, cầu

dao còn đục bao bọc bằng vỏ nhựa cách điện. Cầu dao sử dụng trong mạch điện hạ áp thông lắp kèm theo cầu chì để bảo vệ quá tải hoặc ngắn mạch. Ưu điểm cầu dao là đơn giản, dễ lắp đặt và dễ thao tác, dễ kiểm tra và sửa chữa, giá thành rẻ nên được sử dụng rộng rãi.

2 cầu chì

Ký hiệu trong sơ đồ mạch điện



2.1. Công dụng:

Cầu chì là một loại khí cụ điện được sử dụng để bảo vệ quá tải hoặc ngắn mạch cho thiết bị và lối điện.

2.2. Nguyên tắc tác động cắt mạch:

Cầu chì tác động theo nguyên tắc dựa vào hiệu ứng nhiệt của dòng điện. Khi thiết bị điện hoặc mạng điện phía sau cầu chì bị ngắn mạch hoặc quá tải lớn, dòng điện chạy qua dây chảy cầu chì sẽ lớn hơn dòng điện định mức làm cho dây chảy bị đốt nóng chảy, do đó dây chảy bị đứt, cho nên phần lối điện bị ngắn mạch được tách ra khỏi hệ thống.

2.3. Cấu tạo:

Cấu tạo cầu chì gồm các bộ phận chính như sau :

- Thân cầu chì được chế tạo từ gốm sứ hoặc nhựa tổng hợp có thể có nắp hoặc không có nắp.
- Ốc, đinh vít bắt dây chảy còn được gọi là cốt bắt dây được chế tạo từ kim loại dẫn điện như đồng, bạc, nhôm ...
- Dây chảy cầu chì được chế tạo từ hợp kim chì hoặc đồng và còn được chia ra dây chảy nhanh, dây chảy chậm .

2.4. Đặc tính bảo vệ và yêu cầu kỹ thuật của cầu chì:

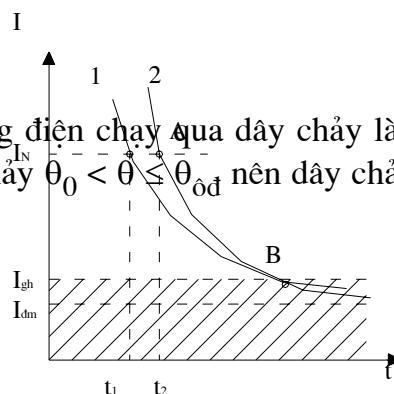
a. Đặc tính bảo vệ:

1. Đồng đặc tính A-s của dây chảy cầu chì.
2. Đồng đặc tính A-s của đối tượng được đặt cầu chì bảo vệ.

A là vùng bảo vệ của cầu chì. Khi xảy ra ngắn mạch hoặc quá tải ở vùng A thì cầu chì tác động cắt mạch theo hiệu ứng nhiệt $Q = RI^2t$.

Khi đó nhiệt độ dây chảy cầu chì $\theta > \theta_{\text{ôđ}}$

B là vùng cầu chì không tác động do dòng điện chạy qua dây chảy là dòng định mức hoặc dòng quá tải nhỏ, khi đó nhiệt độ của dây chảy $\theta_0 < \theta \leq \theta_{\text{ôđ}}$ nên dây chảy cầu chì không bị đứt (khi quá nhỏ nhiệt độ dây chảy $\approx \theta_{\text{ôđ}}$).



b. Yêu cầu kỹ thuật cơ bản khi lắp đặt cầu chì:

- Cầu chì phải được lắp đặt nối tiếp ở dây pha, không lắp đặt ở dây trung tính.
- Đặc tính A-s của dây chảy cầu chì phải thấp hơn đặc tính A-s của đối tượng được lắp đặt cầu

chì đọc bảo vệ và phải ổn định.

- Khi lắp đặt cầu chì bảo vệ phải bảo đảm tính chọn lọc theo thứ tự từ tải về nguồn tức là phần tử nào bị sự cố ngắn mạch hoặc quá tải lớn thì cầu chì bảo vệ nó phải tác động.
- Cầu chì làm việc bảo đảm tin cậy tức là khi phần tử đọc cầu chì bảo vệ bị quá tải lớn hoặc ngắn mạch, thì cầu chì phải tác động cắt phần tử bị quá tải hoặc ngắn mạch ra khỏi hệ thống điện. Không đọc từ chối tác động.
- Khi cần thay thế sửa chữa cầu chì phải đảm bảo an toàn tiện lợi.

2.5. Phân loại cầu chì:

1. Cầu chì hộp .
2. Cầu chì cá.
3. Cầu chì kiểu nắp vụn.
4. Cầu chì kiểu ống sứ.

❏3 khái niệm chung về aptomat

3.1. Công dụng:

aptomat là một loại khí cụ điện đóng cắt và bảo vệ chính trong mạch điện hạ áp. Nó đọc sử dụng để đóng cắt từ xa và tự động cắt mạch khi thiết bị điện hoặc dòng dây phía sau nó bị ngắn mạch hoặc quá tải, quá áp, kém áp, chạm đất ...

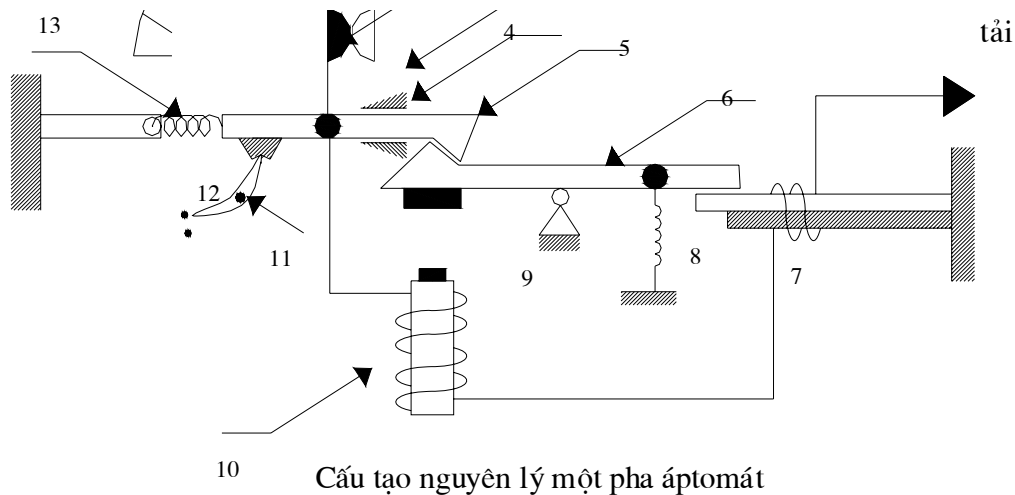
3.2. Phân loại :

- aptomat bảo vệ quá dòng (ngắn mạch hoặc quá tải)
- aptomat bảo vệ quá điện áp.
- aptomat bảo vệ kém áp.
- aptomat bảo vệ chống dật (Aptomat vi sai)
- aptomat bảo vệ vụn năng.

❏4 các bộ phận chính aptomat bảo vệ quá dòng điện

4.1.Sơ đồ nguyên lý cấu tạo một pha:

Khi aptomat đang ở vị trí đóng, tiếp xúc động 2 đóng chặt lên tiếp xúc tĩnh 1, dòng điện từ nguồn chạy qua tiếp xúc tĩnh , qua tiếp xúc động, qua Role dòng điện 10, qua Role nhiệt 7, đi về tải. ở chế độ làm việc bình thường thì lực điện từ Role dòng điện sinh ra nhỏ hơn lực căng lò xo 8 nên aptomat luôn giữ ở trạng thái đóng.



1. Tiếp xúc tĩnh
2. Tiếp xúc động
3. Gối hống dẫn
4. Thanh truyền động
5. Móc hãm
6. Rơle nhiệt
7. Lò xo kéo
- 8, 13 Lò xo kéo
9. Gối đỡ
10. Rơle dòng điện
11. Chốt quay
12. Tay thao tác đóng cắt
14. Cách tử dập hồ quang

Nếu đồng dây hoặc thiết bị điện sau aptomat bị ngắn mạch thì dòng điện chạy qua aptomat sẽ lớn hơn rất nhiều so với dòng điện định mức. Vì vậy dòng điện ở rơle 10 sinh ra sẽ lớn hơn lực căng lò xo 8, cho nên thanh truyền động 6 bị lực điện từ kéo tụt xuống làm cho móc hãm 5 mở ra, khi đó lò xo 13 sẽ kéo thanh truyền động 4 sang trái để tiếp xúc động 2 rời khỏi tiếp xúc tĩnh 1, mạch điện được cắt, hồ quang điện phát sinh giữa hai đầu tiếp xúc động và tĩnh được cách tử 14 dập tắt.

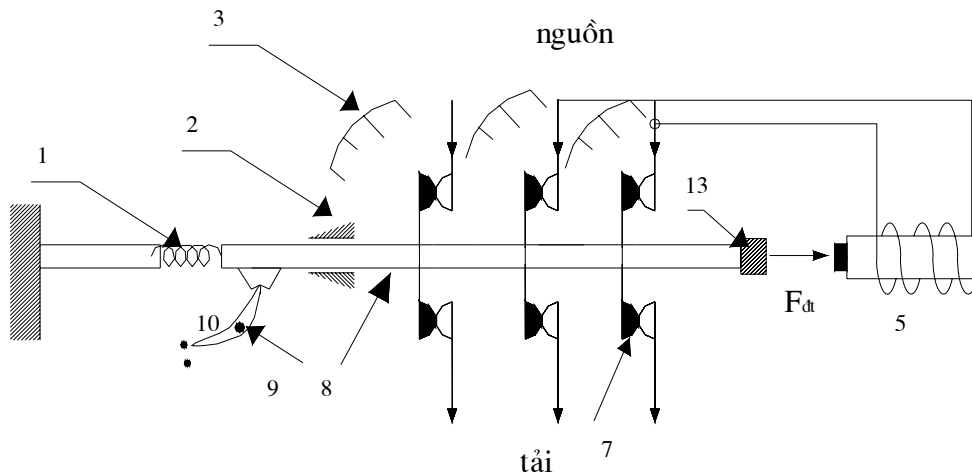
Sau khi kiểm tra khắc phục xong sự cố ngắn mạch ta đóng lại aptomat qua tay thao tác đóng cắt 12. Trường hợp đồng dây hoặc thiết bị điện sau khi aptomat bị quá tải sau thời gian t (khoảng 1-2 phút) rơle nhiệt sẽ tác động lên thanh truyền động 6 làm cho móc hãm 5 mở ra. Khi đó lò xo 13 sẽ kéo thanh truyền động 4 sang trái để tiếp xúc động rời khỏi tiếp xúc tĩnh, nên mạch điện được cắt ra. Muốn đóng, cắt mạch thì tác động vào tay thao tác 12 (đẩy lên đóng, đẩy xuống cắt như hình vẽ).

5 aptomat bảo vệ kém áp và mất điện

5.1. Nhiệm vụ: Đóng, cắt và tự động bảo vệ kém áp cho mạch điện hạ áp.

5.2. Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc:

a. Cấu tạo:



Áp-tô-mát bảo vệ kém áp và mất điện

1. Lò xo kéo
2. Gối đỡ trượt
3. Cách tử dập hồ quang
4. Lõi thép non
5. Role điện áp
6. Tiếp xúc tĩnh
7. Tiếp xúc động
8. Thanh truyền động
9. Chốt quay
10. Tay thao tác đóng cắt

b. Nguyên lý:

Nếu áp-tô-mát đang ở vị trí đóng nh hình vẽ: tiếp xúc động 7 đóng chặt lên tiếp xúc tĩnh 6, mạch điện nối liền, tải có điện. ở trạng thái làm việc bình thường $U_{vh} = U_{dm}$ thì lực điện từ của role điện áp sinh ra lớn hơn lực kéo của lò xo 1 cho nên áp-tô-mát được giữ ở vị trí đóng.

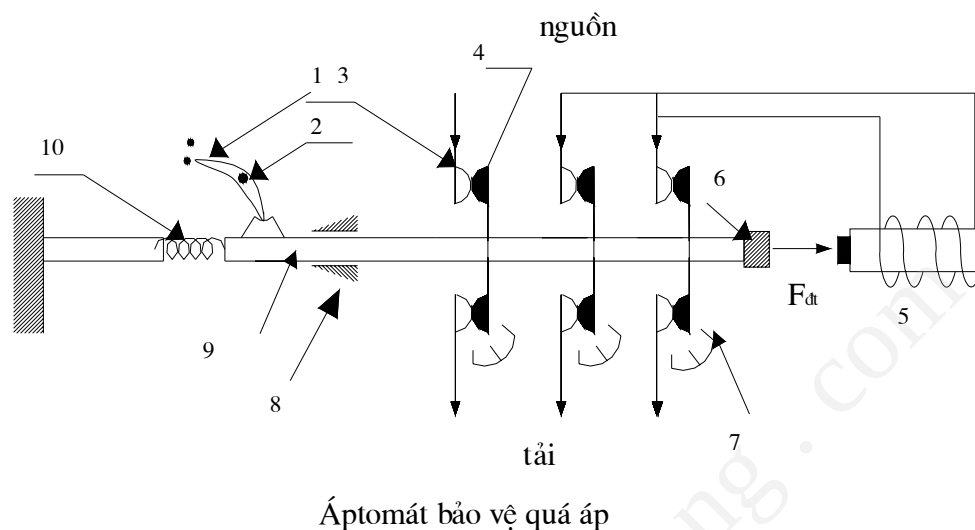
Khi mạch điện bị kém áp $U_{vh} < U_{dm}$ (khoảng $0,8 U_{dm}$) thì lực điện từ role điện áp sinh ra nhỏ hơn lực kéo của lò xo 1. Khi đó lò xo 1 sẽ kéo thanh truyền động 8 sang trái, đưa tiếp xúc động 7 rời khỏi tiếp xúc tĩnh 6, mạch điện được cắt ra, hồ quang phát sinh giữa hai đầu tiếp xúc động và tĩnh được buồng dập hồ quang 3 dập tắt.

❖ 6 áp-tô-mát bảo vệ quá áp

6.1. Nhiệm vụ: Đóng, cắt và tự động bảo vệ quá điện áp cho mạch điện hạ áp khi $U_{vh} > U_{dm}$

6.2. Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc:

a. Cấu tạo:



1. Tay thao tác đóng cắt
2. Chốt quay
3. Tiếp xúc tĩnh
4. Tiếp xúc động
5. Role điện áp
6. Lõi thép non
7. Cách tử dập hồ quang
8. Gối đỡ trượt
9. Thanh truyền động cách điện
10. Lò xo kéo

b. Nguyên lý làm việc:

Nếu áptomát đang ở vị trí đóng nh hình vẽ, tiếp xúc động 4 đóng chặt vào tiếp xúc tĩnh

3, mạch điện nối liền, tải có điện. ở trạng thái làm việc bình thường $U_{vh} = U_{dm}$ lực điện từ của cuộn dây điện áp sinh ra nhỏ hơn lực kéo của lò xo 10. Vì vậy aptomat được giữ ở vị trí đóng.

Khi mạch điện bị quá áp $U_{vh} > U_{dm}$ (khoảng $1,2 U_{dm}$) thì lực điện từ của cuộn dây điện áp lớn hơn lực kéo của lò xo 10. Khi đó lõi thép 6 bị hút chập vào mạch từ role điện áp, kéo theo tiếp động 4 rời khỏi tiếp xúc tĩnh 3 mạch điện được cắt ra, hồ quang phát sinh giữa hai đầu tiếp xúc động và tĩnh được buồng cách rử 7 dập tắt.

Muốn đóng hoặc cắt điện khỏi tải thì tác động vào tay thao tác 1 ở vị trí đóng, cắt nh hình vẽ: tay thao tác quay quanh chốt 2 đẩy lên đóng mạch, kéo xuống cắt điện khỏi tải.

▣7 aptomat vạn năng

7.1. Nhiệm vụ:

Là một loại aptomat đa chức năng, sử dụng để đóng cắt mạch điện hạ áp tại chỗ hoặc từ xa, và tự đóng cắt mạch khi dòng dây hoặc thiết bị điện sau nó : ngắn mạch, quá tải, quá áp, kém áp ...

7.2. Cấu tạo:

aptomat này là tổ hợp các loại aptomat : bảo vệ quá dòng, quá áp, kém áp, và có thể điều khiển đóng cắt từ xa nhờ hệ thống nam châm điện điều khiển và đóng cắt mạch.

Do tính chất đặc thù, cấu tạo phức tạp, giá thành cao nên phạm vi sử dụng loại aptomat này rất hạn chế. Thông chỉ được sử dụng lắp đặt trong các nhà máy công nghiệp có yêu cầu cao về chất lượng điện năng và an toàn.

▣8 công tắc tơ

8.1. Công dụng:

Công tắc tơ là một loại khí cụ điện hạ áp được sử dụng để điều khiển đóng cắt mạch từ xa tự động hoặc bằng nút ấn các mạch điện lực có phụ tải điện áp đến 500V, dòng điện đến 600A.

Công tắc tơ có hai vị trí đóng- cắt. Tần số có thể đến 1500 lần/giờ.

Nhiệm vụ

Công tắc tơ là một thiết bị điện đóng cắt điện áp thấp dùng để khống chế tự động và điều khiển xa các thiết bị điện một chiều và xoay chiều có điện áp tới 500 v. Công tắc tơ được tính với tần số đóng cắt lớn nhất tới 1500 lần trong một giờ.

8.2. Phân loại:

a. Phân loại theo nguyên lý truyền động:

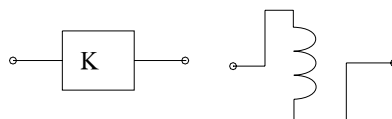
- Công tắc tơ điện từ.
- Công tắc tơ kiểu hơi ép.
- Công tắc tơ kiểu thủy lực.

b. Phân loại theo dạng dòng điện:

- Loại công tắc tơ điều khiển điện áp một chiều.
- Loại công tắc tơ điều khiển điện áp xoay chiều.

c. Phân loại theo kiểu kết cấu:

- Công tắc tơ hạn chế chiều cao.
- Công tắc tơ hạn chế chiều rộng.



8.3. Đặc điểm cấu tạo:

Cấu tạo nguyên lý mh hình vẽ: gồm các bộ phận chính sau:

- Cuộn dây điện áp điều khiển số 7.
- Mạch từ chế tạo từ thép kỹ thuật điện.
- Vỏ thùng chế tạo từ nhựa cứng.
- Bộ phận truyền động gồm lò xo và thanh truyền động.
- Hệ thống tiếp điểm thông mở và thông đóng

Gồm các tiếp điểm công tác (tiếp điểm chính) và các tiếp điểm phụ. Tiếp điểm công tác gồm các đầu tiếp xúc tĩnh 6 và đầu tiếp xúc động 2 gắn trên trục quay 1 bằng nhựa cách điện. Tiếp điểm phụ gồm các đầu tiếp xúc tĩnh 5 và tiếp xúc động 4 cũng gắn trên trục quay 1. Tiếp điểm phụ gồm hai loại tiếp điểm thông mở và tiếp điểm thông đóng. Công dụng của tiếp điểm phụ thông mở thực hiện chức năng trong mạch điều khiển tự động.

Ký hiệu công tác tơ trên sơ đồ hình vẽ.

Công tắc tơ đóng mở bằng lực điện từ nhờ cuộn hút 8 cùng lõi thép tĩnh 7 và lõi thép động 3 gắn trên trục quay 1. Cuộn dây được mắc vào điện áp nguồn thông qua các nút bấm điều khiển M và D. Khi cuộn dây có điện lực điện từ sẽ hút lõi thép 3 chập vào lõi thép tĩnh 7. làm trục quay một góc theo chiều đóng tiếp điểm chính.

Khi điện vào cuộn hút bị cắt, lực lò xo và trọng lực phần động sẽ làm lõi 3 rời khỏi lõi 7 phần động trở về trạng thái cũ, công tắc tơ bị cắt.

8.4. Nguyên lý làm việc:

Muốn đóng điện cho tải thì đóng khoá K trên mạch điều khiển, cuộn dây công tắc tơ sẽ sinh ra lực điện từ hút chập hai nửa mạch từ lại với nhau, vì $F_{td} > F_{lò xo}$ nên lò xo bị nén lại đồng thời thanh truyền động 1 kéo tiếp xúc động đóng chặt vào tiếp xúc tĩnh, khi đó tiếp điểm thông đóng mở ra, còn tiếp điểm thông mở đóng lại, mạch điện được nối liền.

Muốn cắt điện khỏi tải, ngắt khoá K cuộn dây điện áp mất điện, lực điện từ bị triệt tiêu, lò xo đẩy 2 nửa mạch từ ra xa nhau đa tiếp xúc động rời khỏi tiếp xúc tĩnh, mạch điện được cắt.

8.5. Các tham số chủ yếu của công tắc tơ:

a. Điện áp định mức: là điện áp của mạch điện tương ứng mà tiếp điểm chính phải đóng cắt, có các cấp : + 110V, 220V, 440 V một chiều.

+ 127V, 220V, 380V, 500V xoay chiều.

Cuộn hút có thể làm việc bình thường ở điện áp trong giới hạn từ 85% tới 105%.

b. Dòng điện định mức: là dòng điện đi qua tiếp điểm chính trong chế độ làm việc gián đoạn lâu dài, nghĩa là ở chế độ này thời gian công tắc tơ đóng không lâu quá 8 giờ.

Công tắc tơ hạ áp có các cấp dòng thông dụng: 10, 25, 40, 60, 75, 100, 150, 250, 300, 600A. Nếu đặt công tắc tơ trong tủ điện thì dòng điện định mức phải lấy thấp hơn 10% vì làm mát kém, khi làm việc dài hạn thì chọn dòng điện định mức nhỏ hơn nữa.

c. Khả năng đóng cắt: là dòng điện cho phép đi qua tiếp điểm chính khi cắt và khi đóng mạch. Ví dụ nh công tắc tơ xoay chiều dùng để điều khiển động cơ không đồng bộ ba pha lồng sóc cần có khả năng đóng yêu cầu $(3-7)I_{dm}$.

d. Tuổi thọ công tắc tơ: Tính bằng số lần đóng cắt, sau số lần đóng cắt ấy công tắc tơ sẽ không dùng được tiếp tục. H hỏng có thể do mất độ bền cơ học hoặc bền điện.

e. Tần số thao tác: số lần đóng cắt trong thời gian 1 giờ, bị hạn chế bởi sự phát nóng của tiếp điểm chính do hồ quang. Có các cấp : 30, 100, 120, 150, 300, 600, 1200, 1500 lần trên một giờ, tùy chế độ công tác của máy sản xuất mà chọn công tắc tơ có tần số thao tác khác nhau.

8.6. Ưu nhược điểm :

Kích thước gọn nhỏ có thể tận dụng khoảng không gian hẹp để lắp đặt và thao tác mà cầu dao không thực hiện được. Điều khiển đóng cắt từ xa, có vỏ ngăn hồ quang phóng ra bên ngoài nên an toàn tuyệt đối cho người thao tác, thời gian đóng cắt nhanh, vì những ưu điểm trên

công tắc tơ được sử dụng rộng rãi điều khiển đóng cắt trong mạch điện hạ áp đặc biệt sử dụng nhiều trong các nhà máy công nghiệp.

Câu hỏi:

1. Trình bày nhiệm vụ công tắc tơ
2. Nêu nguyên lý làm việc công tắc tơ.

9 khởi động từ

9.1. Khái niệm và công dụng:

Khởi động từ là một loại thiết bị điện dùng để điều khiển từ xa việc đóng cắt đảo chiều và bảo vệ quá tải (nếu có mắc thêm rơle nhiệt) cho các động cơ rôto dây lồng sóc. Khởi động từ khi có một công tắc tơ gọi là khởi động từ đơn, thông dùng để đóng cắt động cơ điện. Khởi động từ khi có hai công tắc tơ gọi là khởi động từ kép, thông dùng khởi động và điều khiển đảo chiều động cơ điện. Muốn khởi động từ bảo vệ được mạch phải mắc thêm cầu chì.

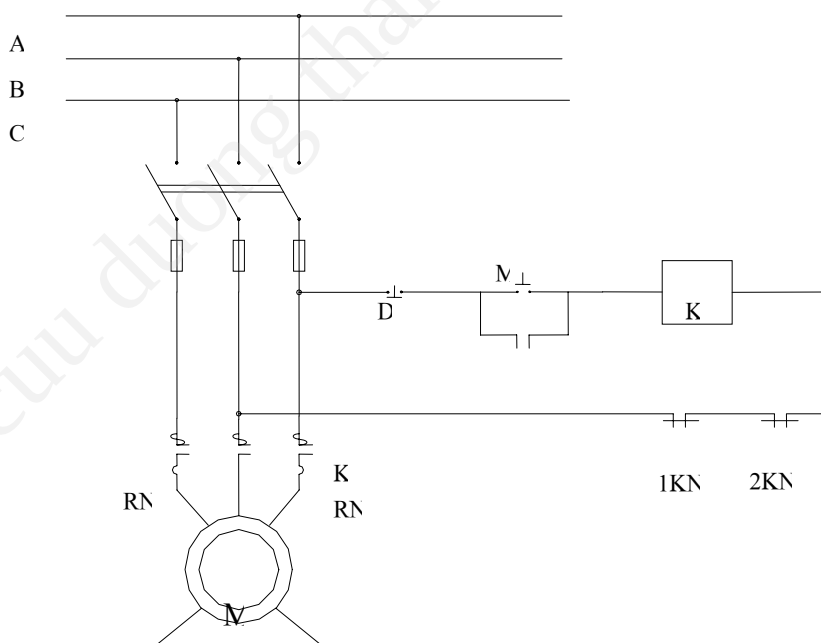
9.2. Điều khiển động cơ bằng khởi động từ đơn:

a. Công dụng: Khởi động từ đơn là một loại khí cụ điện hạ áp được sử dụng để điều khiển đóng cắt từ xa và bảo vệ quá tải cho động cơ điện.

b. Cấu tạo: Khởi động từ đơn gồm một công tắc tơ và một bộ rơle nhiệt ghép lại với nhau (bộ rơle nhiệt có từ 2-3 rơle).

c. Sơ đồ điều khiển động cơ điện:

- Mạch động lực gồm : cầu dao, cầu chì, tiếp điểm công tắc tơ K2, cuộn dây dòng điện của rơle nhiệt.



- Mạch điều khiển gồm : nút ấn dừng D (stop) thông đóng, nút ấn mở máy M thông mở (start). Nếu hộp nút bấm điều khiển kép sẽ có 3 nút ấn : dừng D (stop) điều khiển động cơ quay thuận MT (For), Điều khiển động cơ quay ngược MN (REV). Cuộn dây công tắc tơ K, tiếp điểm tự duy trì của công tắc tơ K_1 và tiếp điểm 1RN, 2RN của Rơle nhiệt.

Muốn đóng điện cho động cơ điện trước hết đóng cầu dao, nhưng động cơ vẫn chưa có điện vì K_2 đang mở. Muốn khởi động nhấn nút đóng M thì công tắc tơ K có điện, nó sẽ đóng tiếp điểm K_1 để tự duy trì đồng thời đóng tiếp điểm K_2 đưa điện vào cho động cơ khởi động. Khi khởi động cơ đang làm việc nếu bị quá tải rơle nhiệt RN sẽ tác động mở tiếp điểm thông

đóng 1RN và 2RN làm cho công tắc tơ K bị mất điện khi đó K_1 và K_2 sẽ được mở ra cắt điện khỏi động cơ.

Muốn cắt điện động cơ nhấn nút cắt C công tắc tơ K mất điện do đó K_1 và K_2 sẽ mở ra. Nếu động cơ hay mạch động lực hoặc mạch điện điều khiển bị ngắn mạch thì cầu chì sẽ tác động cắt mạch.

d. ưu nhược điểm và phạm vi ứng dụng:

Khởi động từ ưu điểm hơn cầu dao ở chỗ điều khiển đóng cắt từ xa nên an toàn cho người thao tác đóng cắt nhanh, bảo vệ được quá tải cho động cơ, khoảng không gian lắp đặt và thao tác gọn (một tủ điện có thể lắp đặt nhiều động cơ). Vì vậy được sử dụng rộng rãi cho mạch điện hạ áp.

9.3. Điều khiển động cơ bằng khởi động từ kép:

a. Công dụng: Khởi động từ kép là một loại khí cụ điện hạ áp được sử dụng để điều khiển đóng cắt, bảo vệ quá tải và đảo chiều quay cho động cơ điện.

b. Cấu tạo: Khởi động từ kép gồm 2 công tắc tơ và một bộ rơle nhiệt ghép lại với nhau.

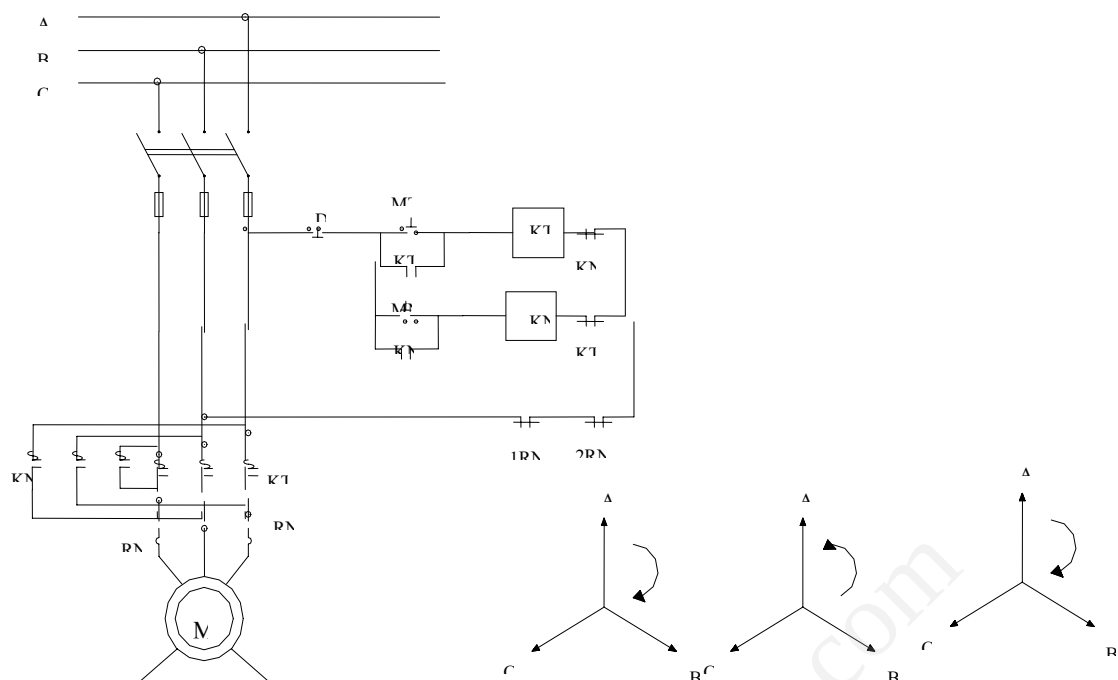
c. Sơ đồ mạch điện và nguyên tắc điều khiển:

Khi đóng cầu dao động cơ vẫn chưa có điện vì tiếp điểm KT_2 và KN_2 đang mở. Muốn động cơ quay theo chiều thuận ta nhấn nút điều khiển MT thì công tắc tơ KT có điện, sẽ đóng tiếp điểm KT_1 để tự duy trì, đóng tiếp điểm KT_2 trên mạch động lực, đưa điện vào cho động cơ khởi động đồng thời mở tiếp điểm KT_3 khoá không cho điện vào công tắc tơ điều khiển quay ngược KN. Để tránh trường hợp khi động cơ đang quay thuận nếu nhấn tiếp nút điều khiển MN sẽ gây ra ngắn mạch.

Muốn đảo chiều quay động cơ phải nhấn nút dừng D thì công tắc tơ KT mới mất điện làm tiếp điểm KT_1 và KT_2 mở ra, tiếp điểm KT_3 đóng lại, chờ cho động cơ dừng hẳn, nhấn nút điều khiển ĐN thì công tắc tơ điều khiển quay ngược KN có điện, nó sẽ đóng tiếp điểm KN_1 và KN_2 đưa điện vào cho động cơ khởi động theo chiều quay ngược lại, đồng thời mở tiếp điểm KN_3 khoá không cho điện vào công tắc tơ điều khiển quay thuận.

Muốn cắt điện nhấn nút dừng D, công tắc tơ mất điện do đó tiếp điểm KT_2 hoặc KN_2 sẽ mở ra cắt điện khỏi động cơ.

Nếu động cơ bị quá tải thì rơle nhiệt sẽ tác động mở tiếp điểm 1RN và 2RN công tắc tơ sẽ mất điện do đó KT_2 hoặc KN_2 mở ra. Nếu động cơ bị ngắn mạch thì cầu chì sẽ tác động cắt mạch.



cuu duong than cong . com