

Các phần tử không chế là các phần tử tham gia vào mạch không chế để không chế một hệ TĐĐ với chức năng điều khiển hoặc bảo vệ. Không chế có thể là bằng tay hoặc tự động. Mỗi phần tử không chế có thể chỉ giữ chức năng điều khiển hoặc chức năng bảo vệ hoặc giữ đồng thời cả hai chức năng.

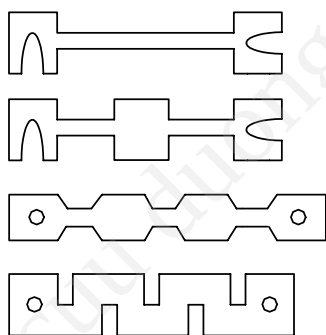
5.1 Các phần tử bảo vệ

5.1.1 Cầu chảy

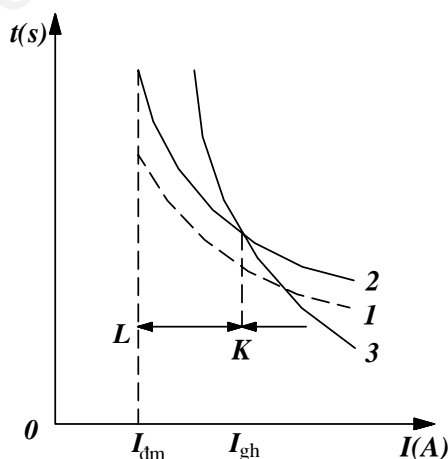
Cầu chảy là một loại khí cụ dùng để bảo vệ cho thiết bị điện và tránh lưới điện khỏi dòng điện ngắn mạch (hay còn gọi là đoạn mạch, chập mạch).

Bộ phận cơ bản của cầu chảy là dây chảy. Dây chảy thường làm bằng các chất có nhiệt độ nóng chảy thấp. Với những dây chảy trong mạch có dòng điện làm việc lớn, có thể làm bằng các chất có nhiệt độ nóng chảy cao nhưng tiết diện nhỏ thích hợp.

Dây chảy thường là những dây chì tiết diện tròn hoặc bằng các lá chì, kẽm, hợp kim chì thiếc, nhôm hay đồng được dập, cắt theo các hình dạng như hình 5.1. Dây chảy được kẹp chặt bằng vít vào đế cầu chảy, có nắp cách điện để tránh hồ quang bắn tung tóe ra xung quanh khi dây chảy đứt.



Hình 5.1 - Một số hình dạng dây chảy lá.



Hình 5.2 - Đặc tính A-s của dây chảy.

Đặc tính cơ bản của dây chảy là đặc tính thời gian - dòng điện A-s như đường 1 hình 5.2. Dòng điện qua dây chảy càng lớn, thời gian chảy đứt càng nhỏ.

Để bảo vệ được đối tượng cần bảo vệ với một dòng điện nào đó trong mạch, dây chảy phải đứt trước khi đối tượng bị phá hủy. Do đó, đường đặc tính A - s của dây chảy phải nằm dưới đặc tính của đối tượng cần bảo vệ (đường 2).

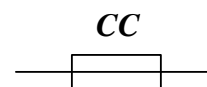
Thực tế thì dây chảy thường có đặc tính như đường 3. Như vậy trong miền quá tải lớn, đường 3 thấp hơn đường 2 thì cầu chảy bảo vệ được đối tượng. Ngược lại trong miền quá tải nhỏ, cầu chảy không bảo vệ được đối tượng, trường hợp này dòng quá tải nhỏ, sự phát nóng của dây chảy tỏa ra môi trường là chủ yếu nên không đủ làm chảy dây.

Trị số dòng điện mà dây chảy đứt được gọi là dòng điện giới hạn. Rõ ràng cần có $I_{gh} > I_{dm}$ để dây chảy không bị đứt khi làm việc với dòng điện định mức.

- Đối với dây chảy chì: $\frac{I_{gh}}{I_{dm}} = (1,25 \div 1,45)$

- Dây chảy hợp kim chì thiếc: $\frac{I_{gh}}{I_{dm}} = 1,15$

- Dây chảy đồng: $\frac{I_{gh}}{I_{dm}} = (1,6 \div 2)$



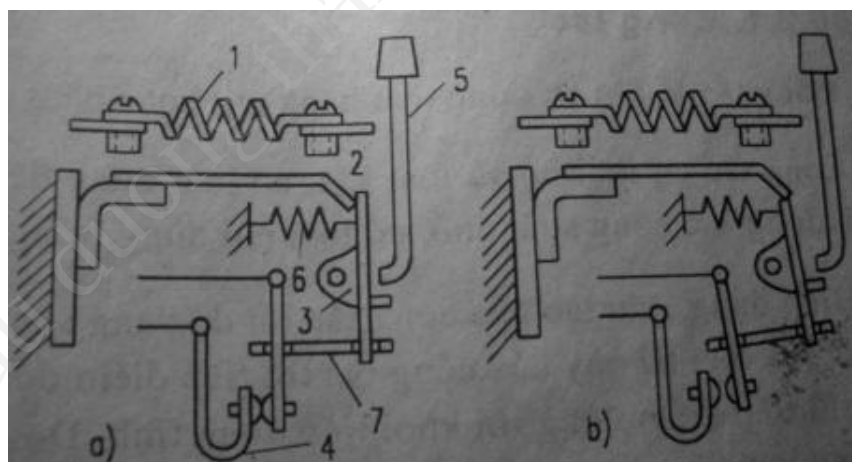
Hình 5.3 - Ký hiệu cầu chảy trên sơ đồ điện.

5.1.2 Role nhiệt

Role nhiệt là phần tử dùng để bảo vệ các thiết bị điện (động cơ) khỏi bị quá tải.

Role nhiệt có dòng điện làm việc tới vài trăm Ampe, ở lưới điện một chiều tới 440V và xoay chiều tới 500V, tần số 50Hz.

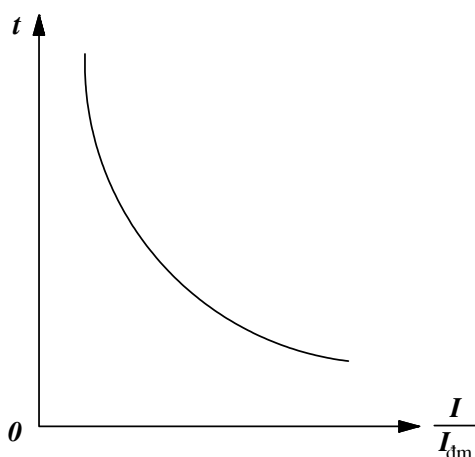
Nguyên lý cấu tạo của role nhiệt được biểu diễn ở hình 5.4. Mạch lực cần bảo vệ quá tải được mắc nối tiếp với phần tử đốt nóng 1. Khi có dòng điện phụ tải chảy qua, phần tử đốt nóng 1 sẽ nóng lên và tỏa nhiệt ra xung quanh. Băng kép 2 khi bị đốt nóng sẽ cong lên trên, rời khỏi đầu trên của đòn xoay 3. Lò xo 6 sẽ kéo đòn xoay 3 ngược chiều kim đồng hồ. Đầu dưới đòn xoay 3 sẽ quay sang phải và kéo theo thanh cách điện 7. Tiếp điểm thường đóng 4 mở ra, cắt mạch điều khiển đối tượng cần bảo vệ.



Hình 5.4 - Nguyên lý cấu tạo và làm việc của role nhiệt.

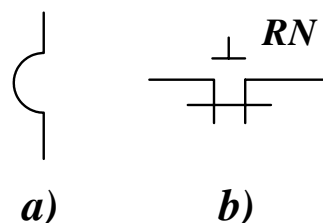
Khi sự cố quá tải đã được giải quyết, băng kép 2 nguội và cong xuống nhưng chỉ tỳ lên đầu trên của đòn xoay 3 nên tiếp điểm 4 không thể tự đóng lại được. Muốn role hoàn toàn trở về trạng thái ban đầu để tiếp tục nhiệm vụ bảo vệ quá tải, phải ấn nút hồi phục 5 để đẩy đòn xoay 3 quay thuận chiều kim đồng hồ và đầu tự do của băng kép sẽ tụt xuống giữ đòn xoay 3 ở vị trí đóng tiếp điểm 4.

Đặc tính thời gian - dòng điện (A-s): Dòng điện quá tải càng lớn thì thời gian tác động của role nhiệt càng ngắn.



Hình 5.5 - Đặc tính thời gian dòng điện của role nhiệt.

Hình 5.6 - Ký hiệu của role nhiệt.
a) Phần tử đốt nóng; b) tiếp điểm thường đóng có nút hồi phục.



Trong thực tế sử dụng, dòng điện định mức của role nhiệt thường được chọn bằng dòng điện định mức của động cơ điện cần được bảo vệ quá tải, sau đó chỉnh định giá trị của dòng điện tác động là: $I_{td} = (1,2 \div 1,3)I_{dm}$

Tác động của role nhiệt bị ảnh hưởng của môi trường xung quanh, khi nhiệt độ môi trường xung quanh tăng, role nhiệt sẽ tác động sớm hơn nghĩa là dòng điện tác động bị giảm. Khi đó cần phải hiệu chỉnh lại I_{td} .

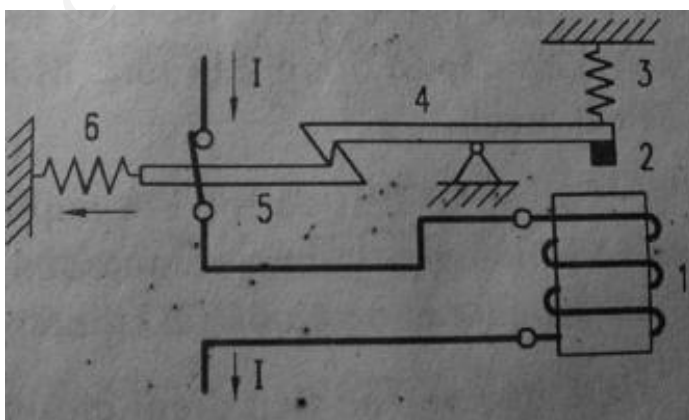
5.1.3 Áptômat

Áptômat là khí cụ điện đóng mạch bằng tay và cắt mạch tự động khi có sự cố như: Quá tải, ngắn mạch, sụt áp...

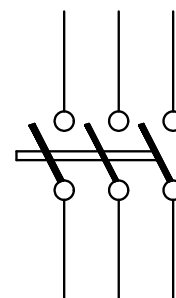
Đôi khi trong kỹ thuật cũng sử dụng áptômat để đóng cắt không thường xuyên các mạch điện làm việc ở chế độ bình thường.

Kết cấu các áptômat rất đa dạng và được chia theo chức năng bảo vệ: áptômat dòng điện cực đại, áptômat dòng điện cực tiểu, áptômat điện áp thấp, áptômat công suất ngược...

Hình 5.7 trình bày nguyên lý làm việc của một áptômat dòng điện cực đại. Áptômat dòng điện cực đại được dùng để bảo vệ mạch điện khi quá tải và khi ngắn mạch.



Hình 5.7 - Nguyên lý làm việc của aptômat dòng điện cực đại.



Hình 5.8 - Ký hiệu của aptômat trên sơ đồ điện.

Sau khi đóng aptomat bằng tay, aptomat cấp điện cho mạch cần được bảo vệ. Lúc này mấu của các chốt ở đầu cần 4 và đòn 5 móc vào nhau để giữ tiếp điểm động tỳ vào tiếp điểm tĩnh. Khi dòng điện vượt quá chỉ số chỉnh định của aptomat qua lực căng của lò xo 3, cuộn điện từ 1 nổi tiếp với mạch lực sẽ đủ lực, thắng lực cản của lò xo 3 và hút nắp từ động 2, làm cần 4 quay nhả móc chốt. Lò xo 6 kéo rời tiếp điểm động ra khỏi tiếp điểm tĩnh để cắt mạch.

Chỉnh định dòng điện cực đại có thể bằng nhiều cách, chẳng hạn qua chỉnh lực căng lò xo 3 tăng theo dòng điện cực đại mà aptomat phải cắt.

Ký hiệu của aptomat trên sơ đồ điện như hình 5.8.

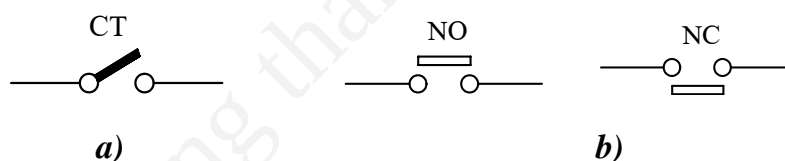
5.2 Các phần tử điều khiển

5.2.1 Công tắc

Công tắc là khí cụ đóng - cắt bằng tay hoặc bằng tác động cơ khí ở lưới điện hạ áp.

Công tắc có loại thường hở hoặc thường kín, có loại dùng để đóng cắt trực tiếp mạch chiếu sáng hay mạch động lực có công suất nhỏ, có loại chỉ dùng trong mạch điều khiển.

Hình dáng, cấu tạo của công tắc rất đa dạng song về nguyên lý đều có các tiếp điểm động và tĩnh mà ở vị trí này của công tắc thì tiếp điểm động tiếp xúc với tiếp điểm tĩnh, còn ở vị trí khác thì tiếp điểm động rời khỏi tiếp điểm tĩnh. Do vậy, mạch điện được nối thông hoặc bị cắt tùy theo vị trí của công tắc. Số các tiếp điểm của các loại công tắc cũng nhiều ít khác nhau tùy theo mục đích sử dụng. Việc đóng cắt các tiếp điểm cũng có thể theo các nguyên tắc cơ khí khác nhau: có loại lẫy, có loại xoay..



Hình 5.9 - Ký hiệu tiếp điểm công tắc trên sơ đồ điện.

a) Tiếp điểm công tắc; b) Tiếp điểm công tắc hành trình.

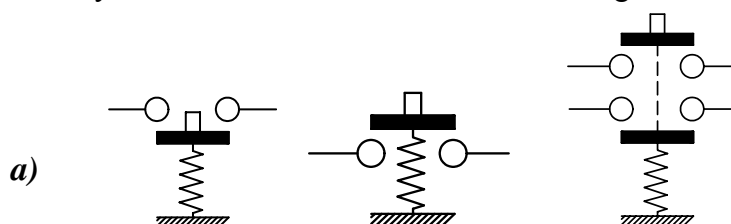
Công tắc hành trình được lắp đặt tại một vị trí trên hành trình nào đó trong một hệ TĐĐ để đóng, cắt mạch điều khiển. Nó được dùng để điều khiển TĐĐ theo vị trí hoặc để bảo vệ, đảm bảo an toàn cho một chuyển động ở cuối hành trình.

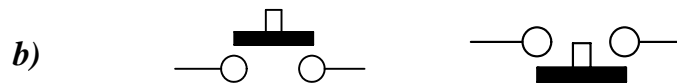
5.2.2 Nút ấn

Nút ấn (hay nút bấm, nút điều khiển) dùng để đóng-cắt mạch ở lưới điện hạ áp.

Nút ấn thường được dùng để điều khiển các role, côngtắctơ, chuyển đổi mạch tín hiệu, bảo vệ... Sử dụng phổ biến nhất là dùng nút ấn trong mạch điều khiển động cơ để mở máy, dừng và đảo chiều quay.

Hình 5.10 trình bày kết cấu 1 số nút ấn và kí hiệu của chúng trên bản vẽ điện.





Hình 5.10 - a) Nguyên lý cấu tạo của nút ấn thường đóng, thường mở, và kết hợp; b) Ký hiệu nút ấn thường mở, thường đóng.

Một số loại nút ấn thường đóng dùng trong mạch bảo vệ hoặc mạch dừng còn có chốt khóa. Khi bị ấn, nút tự giữ trạng thái bị ấn. Muốn xóa trạng thái này, phải xoay nút đi một góc nào đó.

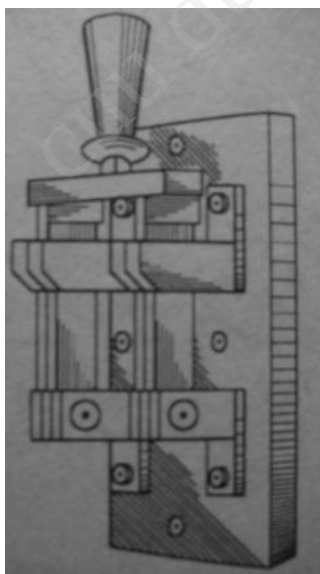
5.2.3 Cầu dao

Cầu dao là khí cụ đóng-cắt mạch điện bằng tay ở lưới điện hạ áp. Cầu dao là khí cụ điện phổ biến trong dân dụng và trong công nghiệp và được dùng ở mạch công suất nhỏ với số lần đóng cắt rất nhỏ.

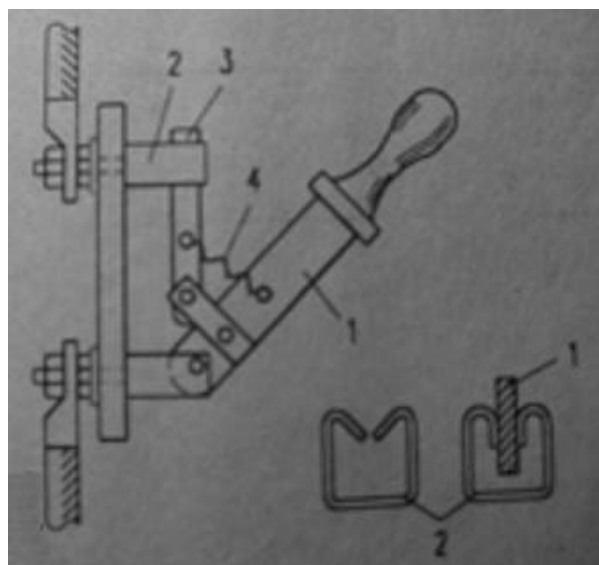
Khi ngắt cầu dao, thường xảy ra hồ quang mạnh. Để dập tắt hồ quang nhanh, cần phải kéo lưỡi dao ra khỏi kẹp nhanh. Tốc độ kéo tay không thể nhanh được nên người ta làm thêm lưỡi dao phụ như hình ... Lưỡi dao phụ 3 cùng lưỡi dao chính 1 kẹp trong kẹp 2 lúc đầu dẫn điện. Khi ngắt, tay kéo lưỡi dao chính 1 ra trước còn lưỡi dao phụ 3 vẫn bị kẹp lại trong kẹp 2. Lò xo 4 bị kéo căng và tới một mức nào đó sẽ bật nhanh, kéo lưỡi dao phụ 3 ra khỏi kẹp 2. Do vậy, hồ quang sẽ bị kéo dài nhanh và bị dập tắt trong thời gian ngắn.

Cầu dao có thể là một cực, hai cực hoặc ba, bốn cực và có thể đóng chỉ về một ngả hoặc đóng về hai ngả. Ký hiệu các cầu dao như trên hình vẽ...

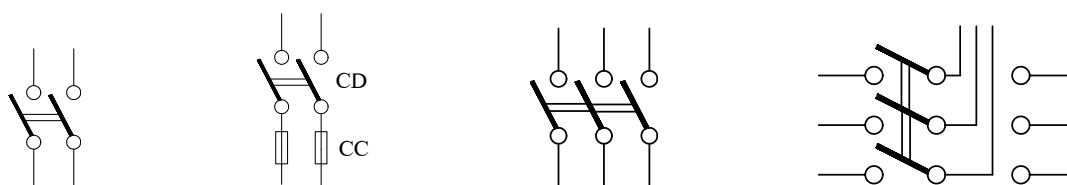
Cầu dao được phân loại theo điện áp (250V, 500V,...), theo dòng điện (5A, 10A,...) và có loại hở, có loại có hộp bảo vệ. Cầu dao thường dùng kết hợp với cầu chảy để bảo vệ khỏi ngắn mạch.



Hình 5.11 - Cầu dao 2 cực.



Hình 5.12 - Cầu dao có lưỡi dao phụ.



Hình 5.13 - Ký hiệu cầu dao trên sơ đồ điện.

5.2.4 Bộ không chế

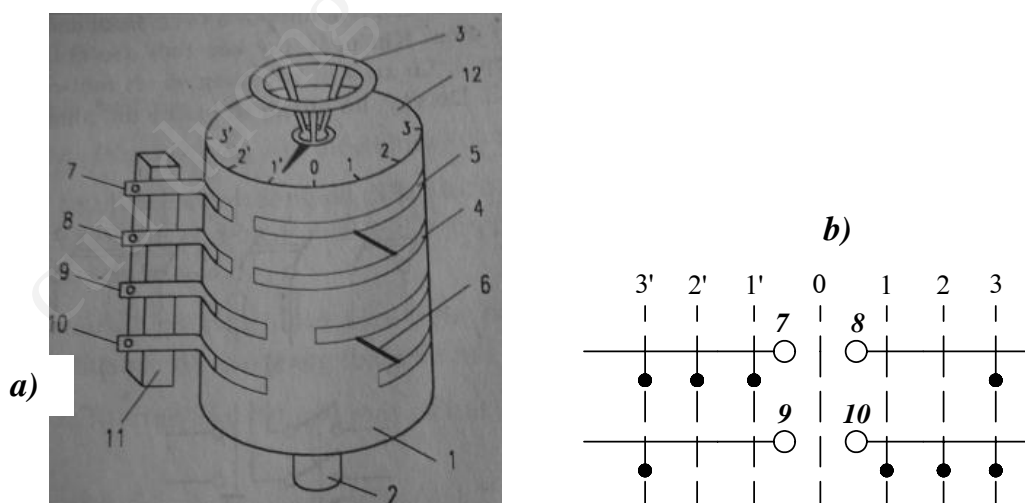
Bộ không chế là khí cụ dùng để điều khiển gián tiếp (qua mạch điều khiển) hoặc điều khiển trực tiếp (qua mạch động lực) các thiết bị điện.

Bộ không chế điều khiển gián tiếp còn gọi là bộ không chế từ hay không chế chỉ huy. Bộ không chế điều khiển trực tiếp còn gọi là bộ không chế động lực.

Bộ không chế là khí cụ đóng-cắt đồng thời nhiều mạch (điều khiển hoặc động lực hoặc cả điều khiển lẫn động lực) nhờ tay quay hay vô lăng quay để điều khiển một quá trình nào đó như mở máy, điều chỉnh tốc độ, đảo chiều, hãm điện...

Bộ không chế được chia ra theo dòng điện một chiều hoặc xoay chiều và tùy theo cấu tạo còn có bộ không chế hình trống hay bộ không chế hình cam.

Hình 5.14 trình bày nguyên lý cấu tạo một bộ không chế hình trống. Tang trống 1 có trục quay 2 được quay từng vị trí nhờ vô lăng 3. Trên tang trống có gắn các đoạn vành trượt 4 (vành tiếp xúc động). Các vành này có thể được nối với nhau bằng thanh nối 6. Do vậy mà các má đồng tiếp xúc tĩnh 7 và 8 gắn trên thanh 11 có thể được nối liền mạch qua hai vành tiếp xúc động 4 và 5 ở một góc quay tương ứng nào đó. Vị trí quay được chỉ trên đĩa chia độ cố định 12.



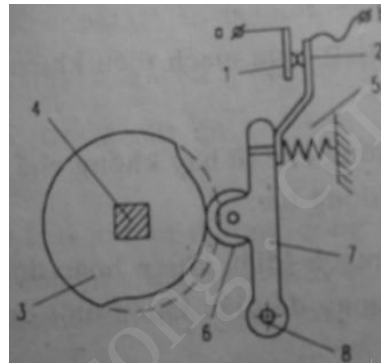
Hình 5.14 - Bộ không chế hình trống: a) Cấu tạo; b) Sơ đồ tiếp điểm.

Sơ đồ nối tiếp điểm cho trên hình 5.14b. Các dấu chấm chỉ rõ vị trí của bộ không chế mà các tiếp điểm tương ứng được nối thông. Những tiếp điểm không có dấu chấm thì các tiếp điểm bị mở. Ví dụ như trên hình 5.14b thì tiếp điểm 9,10 được nối thông tại các vị trí 3', 0, 1, 2 và 3.

Bộ không chế hình trống có kết cấu công kênh, phức tạp và chương trình đóng-ngắt tiếp điểm không thay đổi được. Bộ không chế hình cam khắc phục được một phần nhược điểm trên.

Hình 5.15 cho kết cấu của một bộ không chế hình cam. Bộ không chế hình cam là một chồng các đĩa cam 3 có cùng một trục quay vuông 4. Các đĩa cam có các biên dạng cam khác nhau tùy theo chương trình đóng-cắt. Khi quay trục 4, đĩa cam 3 tiếp xúc với bánh lăn 6. Bánh lăn 6 luôn tỳ sát vào đĩa cam 3 nhờ lực ép của lò xo 5 thông qua cần 7 có trục quay 8. Ở phần khuyết của cam 3 thì tiếp điểm động 2 tiếp xúc với tiếp điểm tĩnh 1 và mạch ab được nối thông. Ở phần lồi của cam 3 thì bánh lăn 6 bị đẩy sang phải, nén lò xo 5 và hai tiếp điểm 1, 2 rời xa nhau. Mạch ab bị cắt.

Hình 5.15 - Bộ không chế hình cam.



Bộ không chế hình cam có tần số đóng cắt lớn (vài ngàn lần/giờ) hơn bộ không chế hình trống (vài trăm lần/giờ) và thao tác dứt khoát hơn bộ không chế hình trống do lực tiếp xúc khỏe hơn.

Lựa chọn một bộ không chế phải căn cứ vào điện áp định mức của mạch thao tác và quan trọng hơn là dòng điện cho phép đi qua các tiếp điểm ở chế độ làm việc liên tục và ngắn hạn lặp lại (liên quan đến tần số đóng-cắt/giờ).

Trị số dòng điện của tiếp điểm bộ không chế động lực thường được chọn với hệ số dự trữ là 1,2 đối với dòng điện một chiều:

$$I = 1,2 \cdot \frac{P}{U} 10^3, (A)$$

và là 1,3 đối với dòng xoay chiều:

$$I = 1,3 \cdot \frac{P}{\sqrt{3}U} 10^3, (A)$$

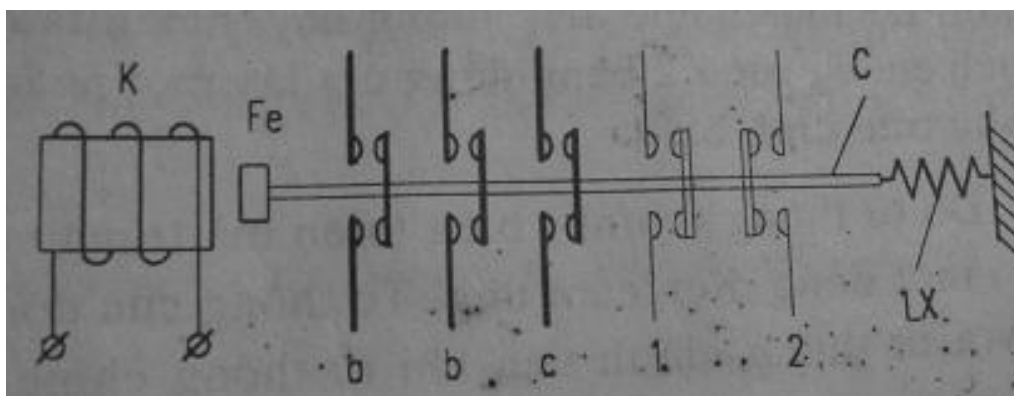
Trong đó P là công suất động cơ điện (kW), U là điện áp định mức nguồn cung cấp.

5.2.5 Công tắc tơ

Côngtắctơ là khí cụ điện điều khiển từ xa dùng để đóng-cắt các mạch điện động lực ở điện áp tới 500V và các dòng điện tới vài trăm, vài nghìn ampe.

Tùy theo dòng điện sử dụng, côngtắctơ chia ra loại một chiều và loại xoay chiều.

Phần tử chính của một côngtắctơ là cuộn hút điện từ K và hệ thống các tiếp điểm. Khi cuộn K không có điện, lò xo kéo cần C mở các tiếp điểm động lực (tiếp điểm chính) a, b, c và tiếp điểm phụ 1, đóng tiếp điểm phụ 2. Các tiếp điểm 1, a, b, c gọi là tiếp điểm thường mở. Tiếp điểm 2 gọi là tiếp điểm thường đóng.



Hình 5.16 - Nguyên lý cấu tạo của một côngtắctơ.

Khi cấp điện cho cuộn K, miếng sắt Fe bị hút, kéo căng lò xo LX và cần C sẽ đóng các tiếp điểm a, b, c, 1 và mở tiếp điểm 2.

Tùy theo mục đích sử dụng mà các tiếp điểm được nối vào mạch lực hay mạch điều khiển một cách thích hợp.

5.3 Role

Role là loại khí cụ điện tự động dùng để đóng-cắt mạch điều khiển, hoặc mạch bảo vệ, để liên kết giữa các khối điều khiển khác nhau, thực hiện các thao tác logic theo một quá trình công nghệ.

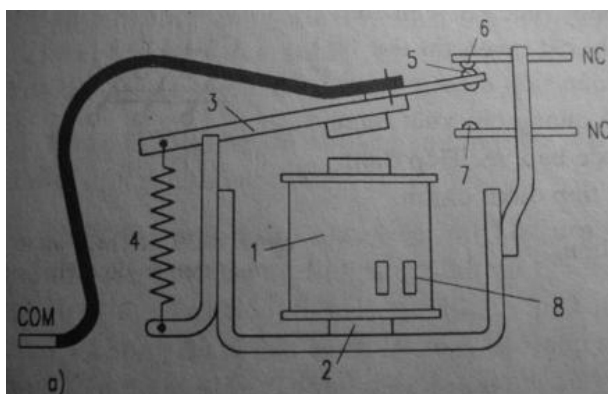
Role có rất nhiều loại với các nguyên lý làm việc và chức năng khác nhau. Các role được phân loại theo nhiều cách sau:

- Theo nguyên lý làm việc có: role điện từ, role từ điện, role điện động, role cảm ứng, role nhiệt, role quang, role điện tử...
- Theo đại lượng điện đầu vào có: role dòng điện, role điện áp, role công suất, role tổng trở, role tần số, role lệch pha...
- Theo dòng điện có: role một chiều, role xoay chiều.
- Theo nguyên lý tác động của cơ cấu chấp hành có: role tiếp điểm và role không tiếp điểm.
- Theo trị số và chiều đại lượng đầu vào có: role cực đại, role cực tiểu, role sai lệch, role hướng...
- Theo cách mắc cơ cấu thu (như cuộn hút trong role điện từ) vào mạch, role được chia ra: role sơ cấp (cơ cấu thu nối thẳng vào mạch) và role thứ cấp (cơ cấu thu nối vào mạch qua biến áp, biến dòng hay điện trở).

5.3.1 Role điện từ

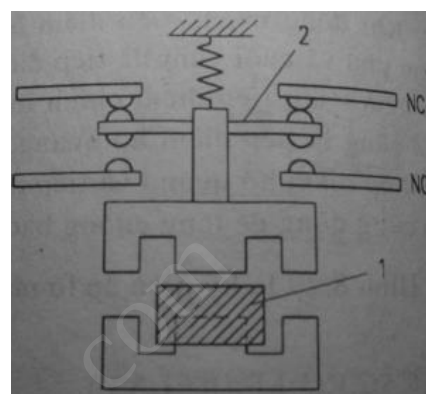
Role điện từ là loại role đơn giản nhất và dùng rộng rãi nhất. Role làm việc dựa trên nguyên lý điện từ và về kết cấu, nó tương tự như côngtắctơ nhưng chỉ đóng-cắt mạch điện điều khiển, không trực tiếp dùng trong mạch lực.

Hình 5.17a trình bày nguyên lý kết cấu một role điện từ một chiều kiểu bản lề. Cuộn nam châm điện 1 quấn quanh lõi sắt 2. Hai đầu dây cuộn 1 nối ra 2 chấu cắm 8. Nắp từ động 3 được lò xo 4 kéo bật lên để tiếp điểm động 5 (tiếp điểm chung COM) tỳ vào tiếp điểm tĩnh 6 thành tiếp điểm thường kín NC, còn tiếp điểm tĩnh 7 bị hở mạch (tiếp điểm thường mở NO). Khi cuộn điện từ được cấp điện, nó sẽ hút nắp từ động và tiếp điểm NO được nối với tiếp điểm COM, tiếp điểm NC bị ngắt khỏi tiếp điểm COM.



a)

Hình 5.17 - Nguyên lý kết cấu của role điện từ.



b)

Hình 5.17b là nguyên lý làm việc của một role điện từ dạng piston với tiếp điểm động dạng bắc cầu 2. Cuộn hút role 1 là xoay chiều.

Qua cách làm việc của role điện từ, ta có thể thấy một role có 3 phần chính: cơ cấu thu, cơ cấu trung gian và cơ cấu chấp hành.

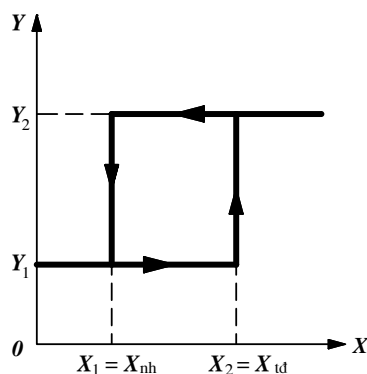
- Cuộn hút điện từ là cơ cấu thu vì nó tiếp nhận tín hiệu đầu vào (dòng điện, điện áp) và khi đạt một giá trị xác định nào đó thì role tác động.

- Mạch từ là cơ cấu trung gian vì nó giúp tạo lực hút của cuộn nam châm (cuộn điện từ). Khi cuộn dây này có điện và so sánh với lực đặt trước bởi lò xo phản hồi để hút và truyền kết quả tác động tới cơ cấu chấp hành.

- Hệ thống tiếp điểm là cơ cấu chấp hành vì nó truyền tín hiệu cho mạch điều khiển.

Quan hệ giữa đầu vào và đầu ra: Khi tín hiệu đầu vào là X (điện áp, dòng điện) đạt tới một giá trị tác động $X = X_2 = X_{td}$ (tác động $\equiv$ hút) thì role hút vì lực điện từ thắng lực lò xo và đại lượng đầu ra y (điện áp, dòng điện tăng đột biến từ Y_1 lên Y_2 do tiếp điểm cơ cấu chấp hành đóng. Sau đó, có tăng lượng vào $X > X_2$ thì Y_2 vẫn giữ nguyên. Khi giảm tín hiệu vào đến $X = X_{td}$ thì role vẫn hút do lực từ vẫn lớn hơn lực lò xo. Tới một giá trị $X_1 = X_{nhả} < X_{td}$ thì lực lò xo phản hồi thắng lực hút điện từ, cuộn hút role nhả, mở tiếp điểm để cắt mạch. Tín hiệu ra giảm từ Y_2 về Y_1 . Sau đó X tiếp tục giảm $X < X_1$ thì Y vẫn giữ giá trị không đổi là Y_1 .

Hình 5.18 - Đặc tính quan hệ vào-ra của role.



Hệ số nhả của role là tỷ số:

$$k_{nh} = \frac{X_{nh}}{X_{td}}$$

Đối với role cực đại: $k_{nh} < 1$

Role cực tiểu: $k_{nh} > 1$

Role làm việc càng chính xác khi: $k_{nh} \rightarrow 1$

Tỷ số giữa công suất điều khiển P_{dk} của role (công suất của mạch mà tiếp điểm role đóng-cắt) và công suất tác động P_{td} (công suất cần cấp cho cuộn điện từ để nó hút) gọi là hệ số điều khiển (hay hệ số khuếch đại).

$$k_{dk} = \frac{P_{dk}}{P_{td}}$$

Hệ số k_{dk} càng lớn thì role càng nhạy.

Các loại role khác nhau thì có các hệ số k_{nh} , k_{dk} khác nhau.

Thời gian kể từ lúc đầu vào của role được cấp tín hiệu cho đến lúc cơ cấu chấp hành tác động gọi là thời gian tác động t_{td} . Với role điện từ, đó là thời gian tính từ lúc cuộn hút được cấp điện cho đến khi tiếp điểm thường mở đóng lại hoàn toàn hoặc tiếp điểm thường đóng mở ra hoàn toàn.

Tùy theo thời gian tác động t_{td} (còn gọi là thời gian trễ) mà role được chia ra:

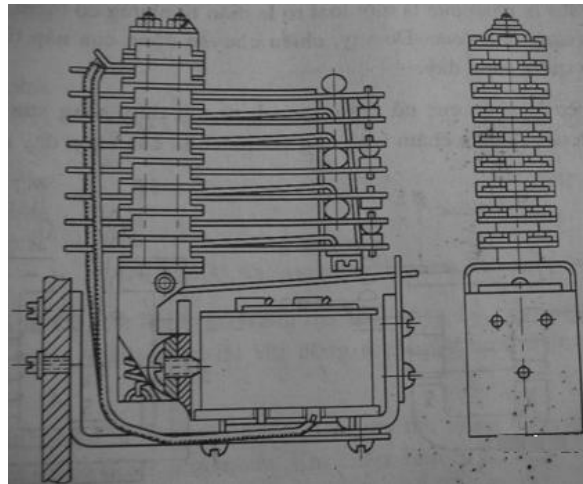
- Role không quán tính: $t_{td} < 1ms$
- Role tác động nhanh: $t_{td} \sim (1 \div 100)ms$
- Role thời gian: $t_{td} > 100ms$

5.3.2 Role trung gian

Nhiệm vụ chính của role trung gian là khuếch đại các tín hiệu điều khiển. Nó thường nằm ở vị trí giữa hai role khác nhau. Role trung gian thường là role điện từ.

Hình ...là kết cấu của một role trung gian. Nguyên lý làm việc của role trung gian tương tự như role điện từ nhưng không có sự điều chỉnh điện áp tác động. Role trung gian phải tác động tốt khi được đặt vào điện áp định mức trong phạm vi sai lệch $\Delta U = \pm 15\% U_{dm}$.

Hình 5.19 - Dạng chung của một kiểu role trung gian.



Số lượng tiếp điểm (tiếp điểm thường đóng, tiếp điểm thường mở, tiếp điểm chuyển đổi có cực động chung) của role trung gian thường nhiều hơn các loại role khác.

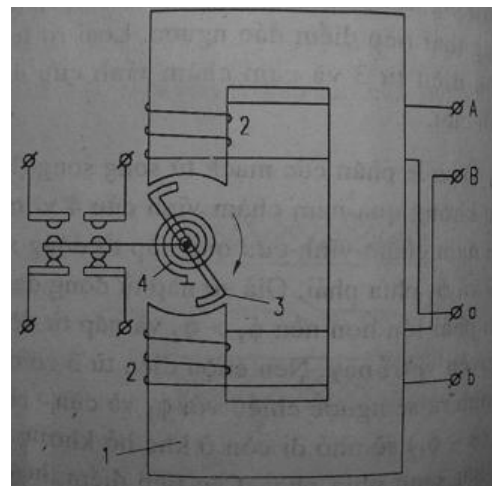
Role trung gian có sự phân cách về điện tốt giữa mạch cuộn hút và mạch tiếp điểm.

5.3.3 Role dòng điện và role điện áp

a) Role dòng điện dùng bảo vệ mạch điện khi dòng điện trong mạch vượt quá hay giảm dưới một trị số nào đó đã được chỉnh định trong role.

Cấu tạo của một role dòng điện được trình bày trên hình 5.20. Mạch từ 1 được quấn cuộn dây dòng điện 2 có nhiều đầu ra. Khi có dòng điện chạy qua cuộn dây 2, từ trường sẽ tác dụng một từ lực lên nắp từ động làm bằng miếng sắt hình chữ Z. Nếu dòng điện vượt quá giá trị chỉnh định thì từ lực đủ lớn thắng lực cản lò xo 4, hút nắp từ động chữ Z quay và đóng (hoặc mở) hệ tiếp điểm.

Hình 5.20 - Nguyên lý cấu tạo và làm việc của role dòng điện cực đại.



Role dòng điện loại này thường dùng để bảo vệ dòng điện cực đại. Cuộn dây role dòng điện mắc nối tiếp với mạch cần bảo vệ.

b) Role điện áp dùng để bảo vệ các thiết bị điện khi điện áp đặt vào thiết bị điện tăng quá hoặc giảm quá mức quy định.

Nguyên lý cấu tạo của role điện áp tương tự như role dòng điện. Chỉ khác nhau là cuộn dây dòng điện ít vòng, thiết diện to trong role dòng điện được thay bằng cuộn dây điện áp nhiều vòng, thiết diện dây nhỏ.

Cuộn điện áp được mắc song song với mạch cần bảo vệ.

Role điện áp được chia ra 2 loại theo nhiệm vụ bảo vệ:

- Role điện áp cực đại: Nắp từ động không quay ở điện áp bình thường, khi điện áp tăng quá mức, lực từ thắng lực cản lò xo và nắp từ động sẽ quay, role tác động.

- Role điện áp cực tiểu: Nắp từ động không quay ở điện áp bình thường. Khi điện áp giảm quá mức, lực lò xo thắng lực từ, nắp từ động sẽ quay ngược và role tác động.

5.3.4 Role thời gian

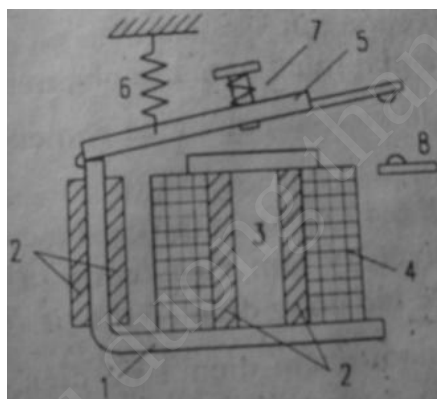
Role thời gian là loại role tạo trễ đầu ra nghĩa là khi đầu vào có tín hiệu điều khiển thì sau một thời gian nào đó đầu ra mới tác động (tiếp điểm role mới đóng hoặc mở).

Thời gian trễ có thể từ vài phần giây đến hàng giờ hoặc hơn nữa.

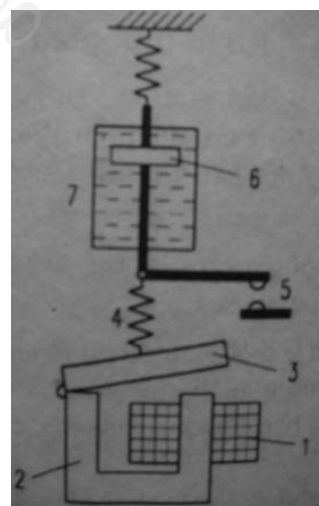
Role thời gian có nhiều loại, nhiều kiểu khác nhau dùng cả ở mạch một chiều lẫn xoay chiều.

- Role thời gian kiểu điện từ: Dùng ở mạch một chiều và thường để duy trì thời gian nhả chậm nắp từ động tới 3s.

- Role thời gian kiểu thủy lực: Dùng cho cả cuộn hút một chiều và xoay chiều.



Hình 5.21 - Role thời gian kiểu điện từ.



Hình 5.22 - Role thời gian kiểu thủy lực.