



Câu 1: Trình bày các yếu tố ảnh hưởng tới khí cụ điện ?

. CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG TỚI KHÍ CỤ ĐIỆN.

1 Sự phát nóng khí cụ điện.

Dòng điện chạy trong vật dẫn làm khí cụ điện nóng lên. Nếu vượt quá giới hạn cho phép, khí cụ điện sẽ chóng hỏng, vật liệu cách điện chóng bị già hoá và độ bền cơ khí của kim loại giảm đi nhanh chóng.

Tuỳ theo chế độ làm việc mà khí cụ điện phát nóng khác nhau: Có ba chế độ làm việc: làm việc dài hạn, làm việc ngắn hạn, làm việc ngắn hạn lặp lại.

Sự phát nóng do tổn hao quét định. Đối với khí cụ điện là tổn hao đồng, đối với khí cụ điện xoay chiều đó là tổn hao sắt, ngoài ra còn có tổn hao phụ.

+ Làm việc dài hạn là khí cụ điện làm việc với thời gian lâu bao nhiêu cũng được, nhưng không nhỏ hơn thời gian cần thiết để phát nóng đến nhiệt độ ổn định

+ Làm việc ngắn hạn là làm việc một thời gian ngắn rồi nghỉ.

+ Làm việc ngắn hạn lặp lại là làm việc một thời gian, nghỉ một thời gian, rồi lại tiếp tục làm việc và tiếp tục nghỉ, cứ lặp lại tuần hoàn như vậy.

2 Tiếp xúc điện.

2.1 Khái quát.

Tiếp xúc điện là chỗ gặp nhau của hai hay nhiều vật dẫn để dòng điện đi từ vật dẫn này qua vật dẫn kia. Bề mặt tiếp xúc giữa các vật dẫn gọi là bề mặt tiếp xúc điện.

a. Tiếp xúc điện được chia làm 3 dạng chính:

- **Tiếp xúc cố định:** là hai vật dẫn tiếp xúc chặt cứng với nhau bằng bu lông, đinh vít...

- **Tiếp xúc đóng mở** có thể làm cho dòng điện chảy hoặc ngừng chảy từ vật dẫn này sang vật dẫn kia...

- **Tiếp xúc trượt:** là vật dẫn này có thể trượt trên bề mặt vật dẫn kia.

b. Tất cả các kiểu tiếp xúc trên đều tiến hành dưới các hình thức tiếp xúc sau:

- **Tiếp xúc điểm:** là hai vật dẫn chỉ tiếp xúc với nhau chỉ ở một điểm hoặc trên một bề mặt với đường kính rất hẹp. Ví dụ tiếp xúc hình cầu- hình cầu, hình cầu – mặt phẳng.

- **Tiếp xúc đường:** hai vật dẫn tiếp xúc với nhau theo một đường thẳng hoặc trên một bề mặt rất hẹp, ví dụ tiếp xúc hình trụ- mặt phẳng.

- **Tiếp xúc mặt:** hai vật dẫn tiếp xúc với nhau theo một bề mặt rộng. Ví dụ tiếp xúc giữa mặt phẳng- mặt phẳng.



2.2 Điện trở tiếp xúc.

Điện trở tiếp xúc của tiếp điểm ảnh hưởng tới chất lượng của khí cụ điện. Nếu điện trở tiếp xúc lớn làm cho tiếp điểm phát nóng, nếu phát nóng quá mức cho phép làm cho tiếp điểm sẽ bị nóng chảy thậm chí còn làm hàn dính. Như vậy điện trở tiếp xúc có giá trị càng nhỏ càng tốt.

2.3 Những yếu tố ảnh hưởng tới điện trở tiếp xúc.

Điện trở tiếp xúc bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố khác nhau.

- Vật liệu làm tiếp điểm.
- Lực ép tiếp điểm.
- Hình dạng của tiếp điểm.
- Nhiệt độ của tiếp điểm.
- Tình trạng bề mặt tiếp xúc.

3. Hồ quang điện.

3.1 Khái niệm chung về hồ quang điện.

Hồ quang điện thực sự có ích khi sử dụng trong các lĩnh vực như hàn điện, luyện thép... những lúc này cần duy trì cháy ổn định.

Trong các thiết bị điện như: cầu chì, cầu dao, áp tô mát... thì cần phải nhanh chóng dập tắt. Khi thiết bị điện đóng cắt (đặc biệt khi cắt) hồ quang phát sinh giữa các cặp của tiếp điểm của thiết bị điện khiến mạch điện không ngắt được dứt khoát. Hồ quang cháy lâu khi các tiếp điểm đã đóng cắt sẽ làm hư hại các tiếp điểm cũng như mạch điện.

3.2 Các biện pháp và trang bị dập tắt hồ quang.

Các biện pháp và trang bị dập tắt hồ quang cần phải thoả mãn các yêu cầu: nhanh chóng dập tắt hồ quang, hạn chế phạm vi cháy hồ quang đến nhỏ nhất có thể, tránh hiện tượng quá điện áp khi hồ quang tắt.

Câu 2: Trình bày các bộ phận chính và phân loại role

II. CÁC BỘ PHẬN CHÍNH CỦA RƠ LE:

1. Cơ cấu tiếp thu (Khối tiếp thu):

Có nhiệm vụ trực tiếp nhận tín hiệu đầu vào và biến đổi nó thành đại lượng cần thiết cung cấp tín hiệu cho phù hợp với khối trung gian.

2. Cơ cấu trung gian (Khối trung gian):

Làm nhiệm vụ tiếp nhận những tín hiệu đưa đến từ khối tiếp thu và biến đổi nó thành đại lượng cần thiết cho rơ le tác động.

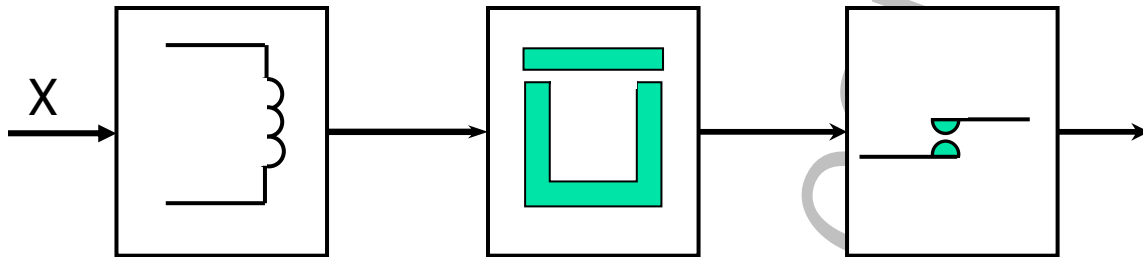
3. Cơ cấu chấp hành (Khối chấp hành):



Làm nhiệm vụ phát tín hiệu cho mạch điều khiển.

4. Các khối trong rơ le điện từ:

- Cơ cấu tiếp thu ở đây là cuộn dây.
- Cơ cấu trung gian ở đây là nam châm điện.
- Cơ cấu chấp hành ở đây là hệ thống tiếp điểm



Hình 2.1- Các khối trong rơ le điện từ

III. PHÂN LOẠI RƠ LE:

Có nhiều loại rơ le với nguyên lý và chức năng khác nhau. Do vậy có nhiều cách để phân loại rơ le.

1. Phân loại theo nguyên lý làm việc gồm các nhóm:

- Rơ le điện cơ (rơ le từ điện, rơ le điện từ, rơ le phân cực, rơ le cảm ứng...)
- Rơ le nhiệt.
- Rơ le từ.
- Rơ le điện từ - bán dẫn, vi mạch.
- Rơ le số.

2. Phân theo nguyên lý làm việc của cơ cấu chấp hành:

- Rơ le có tiếp điểm: loại này tác động lên mạch bằng cách đóng mở các tiếp điểm.
- Rơ le không tiếp điểm (rơ le tĩnh): Loại này tác động bằng cách thay đổi đột ngột các tham số của cơ cấu chấp hành mắc trong mạch điều khiển như điện cảm, điện dung, điện trở ...

3. Phân loại theo đặc tính tham số đầu vào:

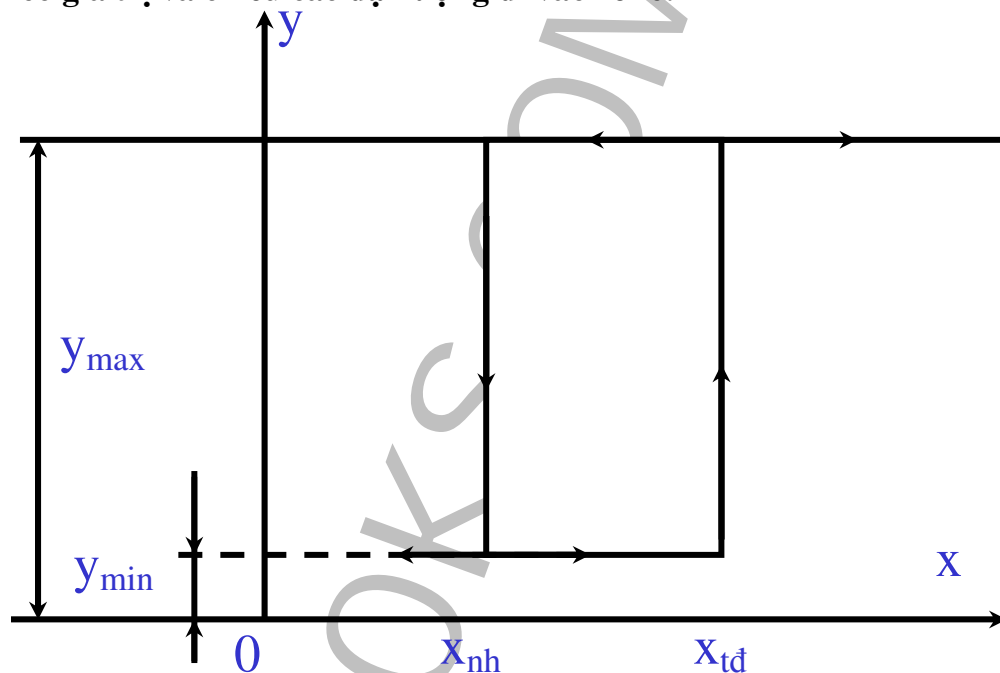
- Rơ le dòng điện.
- Rơ le điện áp.
- Rơ le công suất.
- Rơ le tổng trở...



4. Phân loại theo cách mắc cơ cấu:

- Rơ le sơ cấp: loại này được mắc trực tiếp vào mạch điện cần bảo vệ.
- Rơ le thứ cấp: Loại này được mắc vào mạch thông qua biến dòng hoặc biến áp đo lường.

5. Phân theo giá trị và chiều các đại lượng đi vào rơ le:



Hình 2.2 Đặc tính của rơ

Đường biểu diễn quan hệ giữa đại lượng đầu vào x và đầu ra y của rơ le gọi là đặc tính " vào – ra" và được coi là đặc tính cơ bản của rơ le hay gọi là đặc tính rơ le.

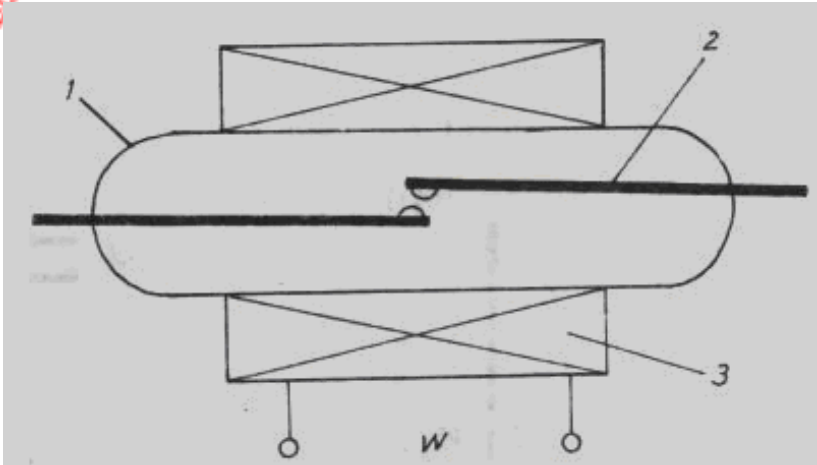
Dạng của đặc tính rơ le được trình bày như hình 2.2:

- Khi đại lượng đầu vào thay đổi từ $0 \div X_{td}$ thì đại lượng đầu ra luôn bằng y_{min}
- Khi x đạt đến giá trị tác động $x = X_{td}$ đại lượng đầu ra tăng đột ngột đến giá trị y_{max} . Sau đó dù x tiếp tục tăng đến x_{LV} thì y vẫn giữ giá trị y_{max}

Câu 3: Trình bày cấu tạo và nguyên lý làm việc của role điều khiển RID và role điện động?

I, Cấu tạo và nguyên lý làm việc của role điều khiển RID?

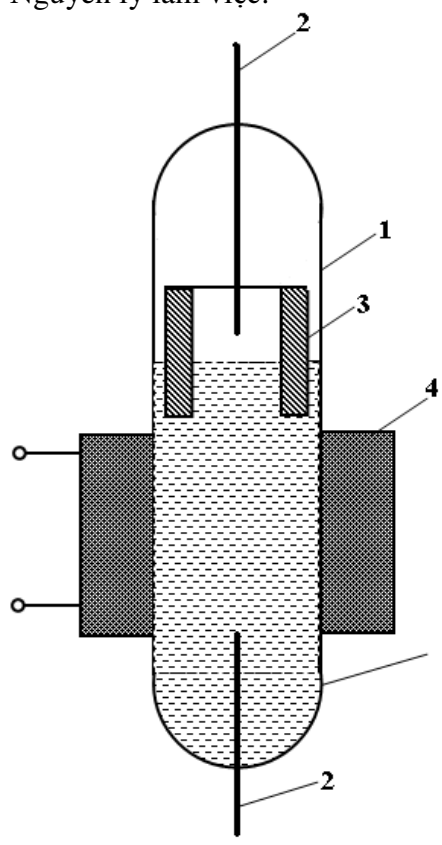
A, Cấu tạo:



Hình 2.7 Rờle RID

- 1- Ống thủy tinh;
- 2- Tiếp điểm;
- 3- Cuộn dây điều khiển

B: Nguyên lý làm việc:



- 1. Bầu thủy tinh.
- 2. Thanh dẫn.
- 3. Phao sắt từ.
- 4. cuộn dây.

Nước thủy ngân

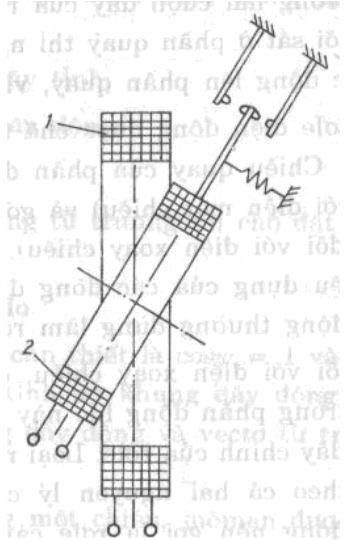
Khi có tín hiệu vào cuộn dây số 4 đạt đến một giá trị nào đó. Ban đầu mực nước thủy ngân thấp nên phao sắt từ số 3 nằm trong lòng cuộn dây số 4. Tổng trở của cuộn dây lớn vì vậy dòng điện qua cuộn dây nhỏ- Cuộn dây phát ra nhiệt độ



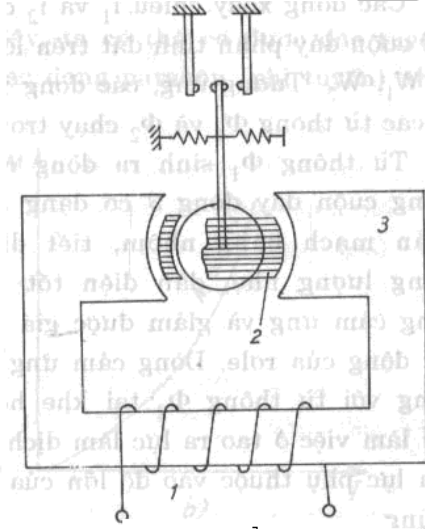
làm nước thủy ngân nóng lên. Nước thủy ngân bị nóng thực hiện giãn nở, mực nước thủy ngân dâng lên nó đẩy phao sắt từ chuyển động đi lên. Phao sắt từ càng chuyển động đi lên thì tổng trở cuộn dây càng nhỏ, dòng điện đi vào cuộn dây càng tăng. Nhiệt độ phát ra càng lớn nước thủy ngân càng giãn nở mạnh cho đến khi nước thủy ngân dâng lên chạm vào thanh dẫn số 2 ở phía trên thì thanh dẫn số 2 ở phía trên và dưới được thông mạch với nhau thông qua nước thủy ngân.

II, Cấu tạo và nguyên lý làm việc của role điện động?

A, Cấu tạo:



Hình 2.12 Kiểu không có lõi thép



Hình 2.13 Kiểu có lõi thép

- 1. cuộn dây tĩnh
- 2. Cuộn dây động
- 3. Mạch từ

B: Nguyên lý:

Người ta cho điện áp U đặt vào cuộn dây W_1 , dòng điện I đặt vào cuộn dây W_2 . Giữa 2 cuộn dây khi có dòng điện chạy qua sinh ra lực điện từ chúng đẩy nhau. Ban đầu lực đẩy của chúng có giá trị nhỏ không thắng được lực cản của lò xo phản kháng nên cuộn dây động số 2 không chuyển động. Khi xảy ra hiện tượng quá dòng hoặc quá điện áp xảy ra lực đẩy của chúng sinh ra đủ lớn thắng lực cản của lò xo làm cho cuộn dây động số 2 kéo theo tiếp điểm chuyển động làm đóng hoặc mở hệ thống tiếp điểm.

Câu 4: Trình bày cấu tạo và nguyên lý làm việc của role từ điện và role phân cực?

I: Cấu tạo và nguyên lý làm việc của role từ điện

Nguyên lý làm việc của role từ điện dựa vào sự tác dụng tương hỗ giữa dòng điện đặt trong cuộn dây đặt trên phần động của role với từ thông do nam châm vĩnh cửu tạo nên. Chiều của lực tác động lên phần động phụ thuộc vào chiều của dòng điện trong cuộn dây, cho nên role từ điện chỉ làm việc với dòng điện một chiều.

Từ trường nam châm vĩnh cửu với cảm ứng

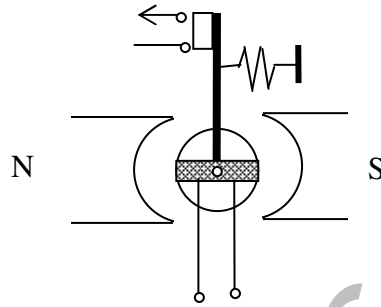


từ B tác dụng lên khung có dòng I tạo ra mô men quay.

Lực điện từ là: $F = K \cdot B_{12} \cdot I$ B: mật độ từ thông xuyên qua khung dây.

Mô men quay $M = K \cdot I$ Với K là hệ số dây quấn

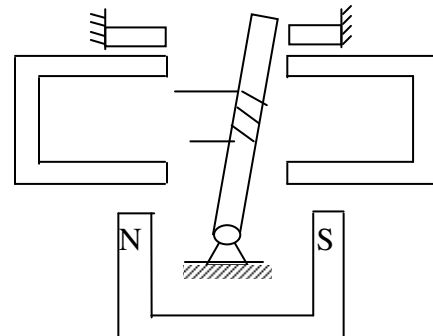
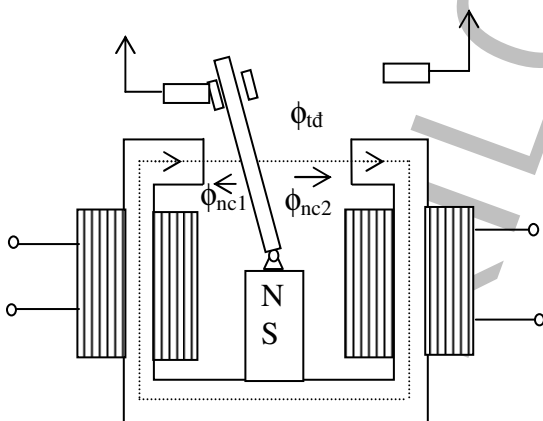
Role từ điện có độ nhạy cao nhất trong tất cả các loại role có phần động, nó được sử dụng nhiều trong tự động hoá.



II: Cấu tạo và nguyên lý làm việc của role phân cực.

Role điện từ phân cực là một dạng của role điện từ nhưng có thêm từ thông phân cực do nam châm vĩnh cửu tạo nên. Chuyển động của nắp phụ thuộc vào chiều của dòng điện trong cuộn dây. Khi chưa có dòng điện thì phần động role đã ở một trong hai vị trí do lực hút từ trường nam châm vĩnh cửu

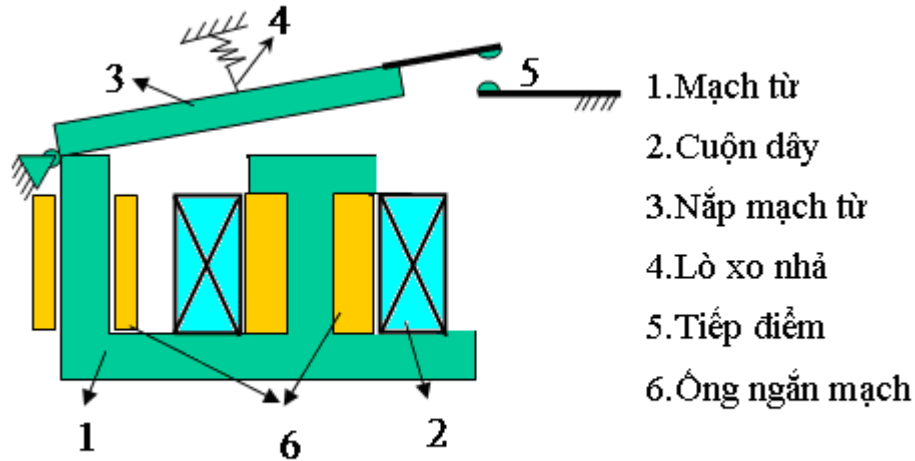
Mạch từ nam châm vĩnh cửu có cấu trúc sao cho một phía khe hở không khí lớn còn một phía nhỏ để khi cho dòng vào trong cuộn dây nam châm thì tổng lực hút điện từ của cuộn dây và nam châm vĩnh cửu phân cực hai bên không bằng nhau, nắp bị hút về một bên, lực hút nam châm vĩnh cửu làm nhiệm vụ giữ nắp khi cắt điện cuộn dây. Muốn nắp chuyển động ngược lại thì phải đổi chiều dòng điện để đổi chiều lực hút điện từ.





Câu 5: Trình bày cấu tạo và nguyên lý làm việc của role thời gian kiểu điện từ?

• **Cấu tạo:**



Hình 2.15. Cấu tạo role thời gian kiểu điện từ

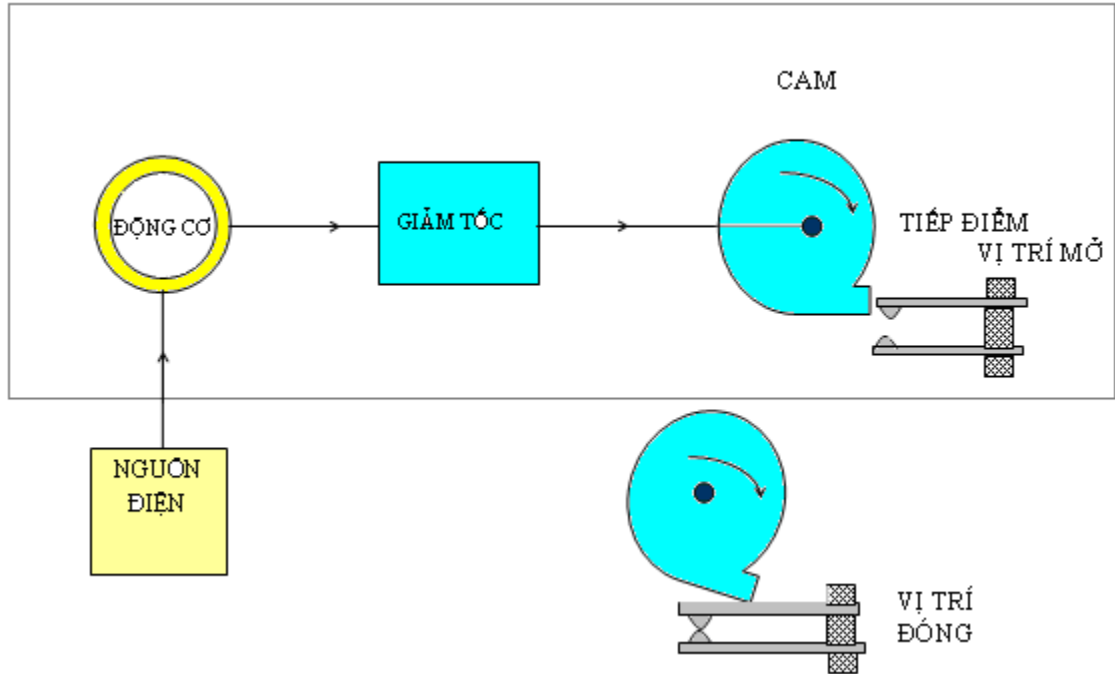
• **Nguyên lý làm việc:**

Khi đặt vào cuộn dây số 2 một điện áp. Trong cuộn dây sẽ có dòng điện chạy qua nó sinh ra một lực điện từ hút lõi thép số 2 gọi là lực hút điện từ chính. Dòng thời từ thông chạy trong lõi thép cắt qua các ống ngăn mạch số 6, nó sinh ra một dòng điện cảm ứng và một lực điện từ chống lại sự tăng của từ thông (Gọi là lực điện từ trễ). Lực điện từ trễ này ngược chiều với lực hút điện từ chính. Lực điện từ trễ này giảm dần theo thời gian cho tới giá trị bằng không. Khi đó lực điện từ tổng tăng dần tới giá trị cực đại, nó thắng được lực cản của lò xo phản kháng số 4, làm cho lõi thép động số 2 kéo theo tiếp điểm động chuyển động làm đóng hoặc mở hệ thống tiếp điểm.

Khi cuộn dây bị mất điện. Từ thông chạy trong lõi thép giảm cho đến giá trị bằng không. Trong vòng ngăn mạch số 6 lại sinh ra một sức điện động và tạo ra dòng điện cảm ứng chống lại sự giảm của từ thông. Nó tạo ra lực hút điện từ hút lõi thép động. Lực hút này giảm dần đến một giá trị nào đó nhỏ hơn lực cản của lò xo số 4 làm cho lõi thép động số 2 kéo theo tiếp điểm động chuyển động mở ra làm đóng hoặc mở hệ thống tiếp điểm.

Câu 6 : Trình bày cấu tạo và nguyên lý làm việc của role thời gian kiểu động cơ?

Khi điều khiển các quá trình hoạt động của thiết bị, máy móc cần có thời gian trễ lớn: từ vài phút đến hàng giờ hoặc lâu hơn nữa, hay các quá trình làm việc diễn ra có tính lặp lại theo chu kỳ, người ta thường sử dụng role thời gian kiểu động cơ, loại này có cấu trúc như sau:



a. Bộ phận động lực: để động cơ hoạt động liên tục lâu dài là các động cơ công suất nhỏ cỡ 2 đến 5 w, có hai loại động cơ được dùng là:

- + Động cơ không đồng bộ một pha kiểu vòng ngắn mạch(vòng chập)
- + Động cơ không đồng bộ một pha chạy tụ
- + Động cơ bước

b. Bộ phận tạo thời gian

Là các bộ giảm tốc bánh răng cơ khí, tương tự như ở đồng hồ thời gian. Dùng để biến đổi tốc độ quay nhanh của động cơ xuống tốc độ chậm, thích hợp với thời gian trễ cần có

c. Bộ phận tiếp điểm.

Trong role có thể chỉ có một cặp tiếp điểm có thời gian (gồm 1 thường đóng và một thường mở) hoặc có hai cặp tiếp điểm: một cặp có thời gian và một cặp tác động tức thời (không có thời gian trễ)

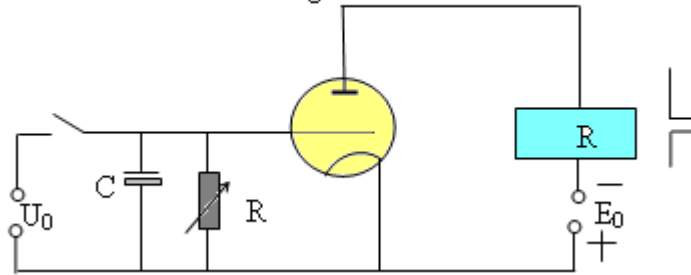
Câu 7: Trình bày cấu tạo và nguyên lý làm việc của role thời gian kiểu điện tử và bán dẫn ?

Thời gian chậm trong các role loại này dựa vào quá trình nạp và phóng điện của tụ điện qua điện trở.

a. Role thời gian kiểu điện tử.



Hình 13 Role thời gian kiểu điện tử



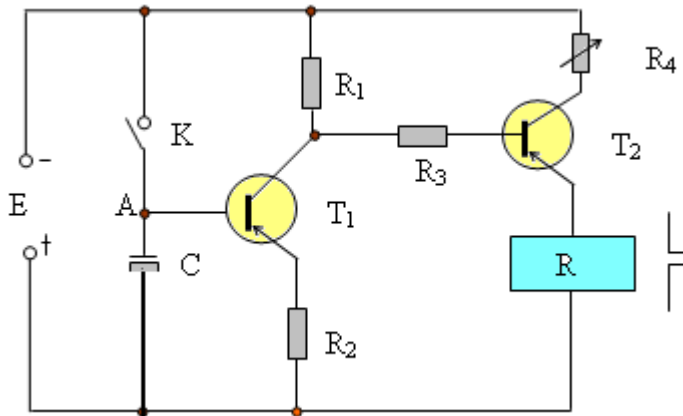
Khi khoá K đóng, tụ điện C được nạp điện áp U_0 với cực tính âm. Vì điện áp U_0 lớn hơn điện áp phóng U_p của đèn ba cực, nên lúc này đèn bị khoá. Trong mạch anốt không có dòng điện, role ở trạng thái nhả.

Khi mở khoá K, tụ điện C bắt đầu phóng điện qua điện trở R. Điện áp U_0 từ từ giảm theo mũ tắt dần. Điện thế lưới của đèn từ trở nên dương. Sau một thời gian khi điện thế lưới này đạt tới giá trị điện áp lưới tác động, thì đèn chuyển sang chế độ mở. Dòng điện trong mạch anốt tăng lên, làm role điện tử tác động.

b. Role thời gian bán dẫn.

Khi khoá K đóng, tụ C được nạp điện đến nguồn E. Cực gốc của T_2 được nối với cực góp của T_1 qua điện trở R_3 . Quá trình làm việc của mạch được chọn sao cho khi khoá K đóng thì role điện tử ở trạng thái nhả.

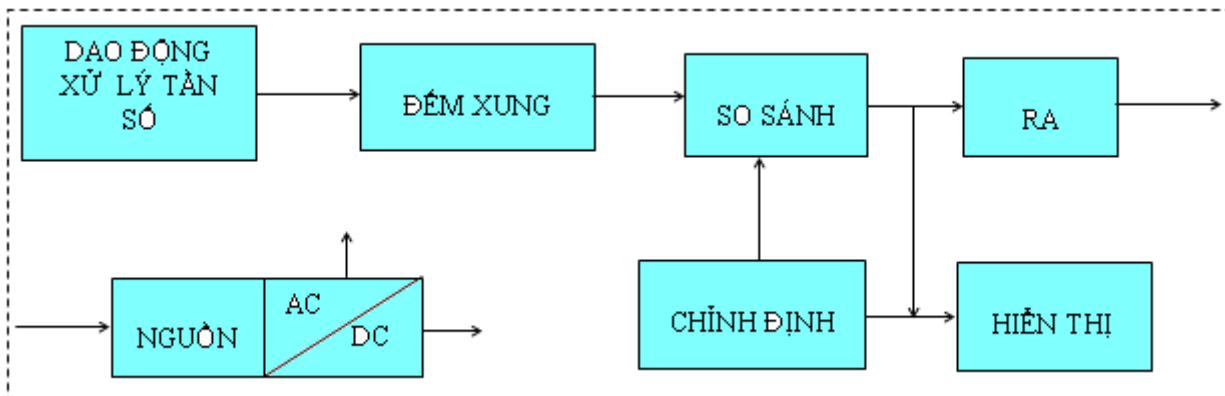
Khi có tín hiệu điều khiển, khoá K mở, tụ C bắt đầu phóng điện qua điện trở R_2 và cực phát của T_1 . Do đó điện thế của điểm A tăng dần, làm cho dòng điện đi qua cực phát của T_2 tăng. Sau một thời gian xác định, tùy thuộc vào trị số của C và R_2 , dòng điện đạt tới trị số tác động, role điện tử đóng, tiếp điểm đầu ra của role đóng, điện trở R_4 dùng để thay đổi dòng tác động của role điện tử.



Hình 14 Role thời gian kiểu bán dẫn

Câu 8 : Trình bày cấu tạo và nguyên lý làm việc của role thời gian của vi mạch (IC) ?

Cấu tạo chung của role thời gian vi mạch gồm các bộ phận, chức năng chủ yếu sau:



Hình 15: Sơ đồ khối role vi mạch

+ Bộ phận tạo thời gian: ở đây là các phần dao động, tạo ra các xung có tần số ổn định không đổi, thông thường tần số dao động này rất lớn, từ vài trăm kHz trở lên. trong một số loại role thời gian dùng nguồn xoay chiều lưới điện quốc gia, người ta dùng tần số nguồn làm xung thời gian chuẩn, mỗi xung ứng với 0,01 giây ở tần số 50 hz.

+ Bộ phận đếm xung: Bộ phận này đếm các xung xuất hiện từ thời điểm role làm việc (có tín hiệu đầu vào) đến thời điểm role tác động. Số xung đếm được sẽ cho trễ thời gian cần thiết. Kết quả đếm sẽ đưa ra ở dạng số hoặc tương tự.

+ Bộ phận so sánh: So sánh kết quả đếm xung với mức chuẩn thời gian đặt trước. Thời gian chỉnh định ban đầu cũng có dạng tương tự hoặc số.

+ Bộ phận nguồn cung cấp: có chức năng biến đổi điện áp nguồn cung cấp cho role, điện một chiều hoặc xoay chiều, thường là 24 V, 110 V, 240 V... thành các mức điện áp thấp một chiều, cố cực tính, phù hợp với điện áp làm việc của các linh kiện vi mạch trong role; 12 V, 8 V, 5 V...

+ Bộ phận đầu ra: có nhiệm vụ ghép nối và chuyển tín hiệu tác động của role đến các thiết bị phía sau role, bộ phận đầu ra thường là các role điện từ công suất nhỏ.

+ Bộ phận chỉnh định: là các núm xoay trơn liên tục (như ở role kỹ thuật tương tự) hoặc các nút ấn, phím gạt nhỏ (như ở role kỹ thuật số), dùng để chỉnh định các thông số thời gian trễ làm việc của role.

+ Bộ phận chỉ thị: bộ phận này cho biết rõ các thông số chỉnh định, thông số làm việc hiện thời. Tín hiệu hiện thị thường được thể hiện ở dạng chữ số, chữ cái, hình mã hoá trên bản in, bảng đèn LED hoặc trên màn hình tinh thể lỏng LCD.

Câu 9: Trình bày các yêu cầu kỹ thuật của công tắc tơ?

Các yêu cầu kỹ thuật:



a. Điện áp định mức U_{dm} :

- Là điện áp của mạch điện tương ứng mà tiếp điểm chính phải đóng - cắt, thường có các cấp điện áp: 110, 220, 440v một chiều và 127, 220 , 380, 500v xoay chiều.

- Cuộn hút có thể làm việc bình thường ở điện áp trong giới hạn từ 85% đến 105% U_{dm} .

b. Dòng điện định mức I_{dm} :

- 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 ở trạng thái đóng không lâu quá 8 giờ.

- Công tắc tơ hạ áp có các cấp dòng thông dụng: 10, 20, 25, 40, 60, 75, 100, 150, 250, 300, 600A.

- Nếu đặt công tắc tơ trong tủ điện thì dòng điện định mức phải thấp hơn 10% vì làm mát kém, khi làm việc dài hạn thì chọn dòng điện định mức nhỏ hơn nữa.

c. Khả năng cắt và khả năng đóng:

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

- Khả năng cắt với công tắc tơ xoay chiều phải đạt bội số khoảng 10 lần dòng điện định mức khi tải cảm.

d. Tần số thao tác:

- Số lần đóng cắt trong thời gian một 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 đến 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.

e. Tính ổn định lực điện động:

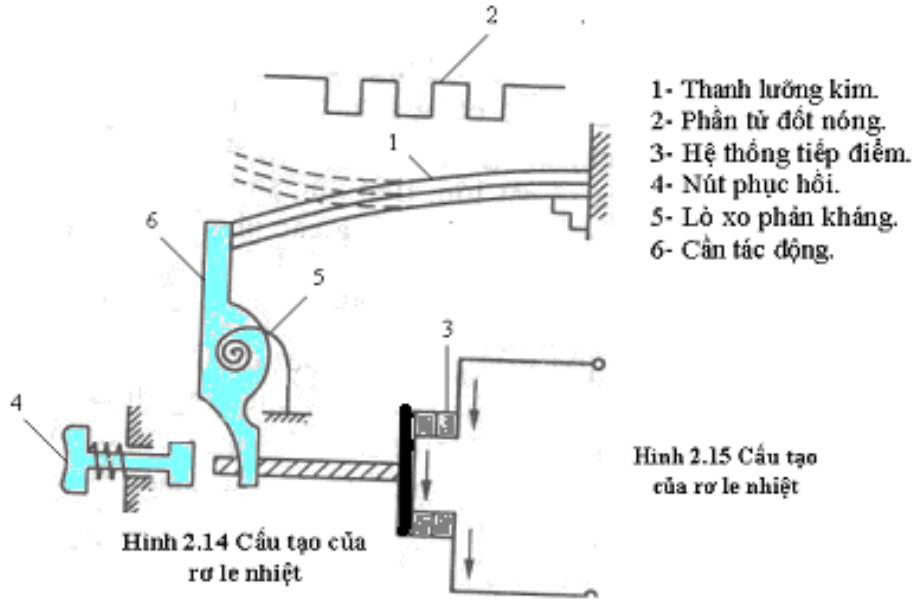
Cho phép dòng lớn nhất qua tiếp điểm chính mà lực điện động gây ra không làm tách rời tiếp điểm. Quy định dòng thử lực điện động gấp 10 lần dòng điện định mức.

h. Tính ổn định nhiệt:

Công tắc tơ có tính ổn định nhiệt tức là khi có dòng ngắn mạch chạy qua trong khoảng thời gian cho phép thì các tiếp điểm không bị nóng chảy hoặc bị hàn dính

Câu 10 : Trình bày cấu tạo và nguyên lý làm việc của role nhiệt?

a. Cấu tạo của rơ le nhiệt:



b. Nguyên lý làm việc của rơ le nhiệt:

Khi xảy ra hiện tượng quá tải, làm cho nhiệt độ trên thanh phát nóng ở phần tử phát nhiệt số 2 tăng lên, hai thanh lưỡng kim số 1 xảy ra hiện tượng giãn nở nhiệt, do có hệ số giãn nở nhiệt khác nhau làm cho thanh lưỡng kim số 2 bị cong đi đến một mức độ nào đó nó sẽ ấn vào cần tác động số 6 đẩy cần tác động số 6 chuyển động làm hệ thống tiếp điểm số 3 tác động. Lực tác động lên hệ thống tiếp điểm số 3 đủ lớn thắng lực cản của lò xo số 5 làm đóng hoặc mở hệ thống tiếp điểm số 3. Khi dòng điện qua phần tử đốt nóng số 2 giảm xuống, hoặc không có dòng điện đi qua (Do bị cắt điện cấp cho thanh phát nóng) làm hai thanh lưỡng kim số 1 không bị đốt nóng nữa, thanh số 2 lại trở về trạng thái bình thường không tác động vào cần tác động nữa.

Muốn cho tiếp điểm trở về trạng thái ban đầu ta phải tác động vào nút ấn phục hồi số 4.