

ĐỀ CƯƠNG ÔN TẬP KHÍ CỤ ĐIỆN

DÀNH CHO KHỐI CAO ĐẲNG KHÓA 17 (KHOA CN ĐIỆN - ĐIỆN TỬ)

GV: TRẦN NAM ANH

Câu 1: Khí cụ điện là gì? Khí cụ được phân loại như thế nào. Trình bày các yêu cầu cơ bản đối với khí cụ điện?

❖ **Khái niệm:**

- Khí cụ điện là những thiết bị dùng để đóng ngắt, điều khiển, kiểm tra, tự động điều chỉnh và bảo vệ mạch điện trong các trường hợp sự cố.
- Khí cụ điện có nhiều chủng loại với chức năng, nguyên lý làm việc và kích thước khác nhau, được dùng rộng rãi trong mọi lĩnh vực của cuộc sống.

Ví dụ: công tắc, cầu chì, cầu dao, rơ le, công tắc tơ, CB ...

❖ **Phân loại:**

- Theo chức năng, công dụng.
- Theo nguyên lý làm việc.
- Theo điện áp.
- Theo dòng điện.
- Theo môi trường, điều kiện làm việc.

❖ **Các yêu cầu cơ bản:**

- Đảm bảo sử dụng lâu dài với các thông số kỹ thuật định mức.
- Tính ổn định nhiệt và ổn định lực điện động cao.
- Làm việc an toàn, chính xác, dễ gia công lắp ráp và dễ sửa chữa.
- Vật liệu làm cách điện phải có chất lượng tốt.
- Làm việc ổn định ở các điều kiện khí hậu và môi trường yêu cầu.

Câu 2: Hãy phân loại khí cụ điện theo chức năng, công dụng?

- Khí cụ điện dùng để đóng ngắt mạch điện (cầu dao, công tắc...).
- Khí cụ điện dùng để bảo vệ (cầu chì, rơ le, máy cắt...).
- Khí cụ điện dùng để mở máy, điều chỉnh tốc độ, điều chỉnh điện áp, dòng điện (công tắc tơ, khởi động từ,...).
- Khí cụ điện dùng để duy trì tham số điện ở giá trị không đổi (ổn áp hay thiết bị tự động điều chỉnh điện áp, dòng điện, tần số, tốc độ, nhiệt độ...).
- Khí cụ điện đo lường (VOM, volt kế, ampe kế...).

Câu 3: Hãy phân loại khí cụ điện theo nguyên lý làm việc, theo điện áp, theo dòng điện và theo môi trường làm việc?

❖ **Theo nguyên lý làm việc**

- Khí cụ điện làm việc theo nguyên lý điện từ.
- Khí cụ điện làm việc theo nguyên lý cảm ứng.
- Khí cụ điện làm việc theo nguyên lý điện động.
- Khí cụ điện làm việc theo nguyên lý điện nhiệt.
- Khí cụ điện có tiếp điểm.
- Khí cụ điện ko có tiếp điểm.

❖ **Theo điện áp:**

- Khí cụ điện cao áp: $U_{dm} \geq 1000V$.
- Khí cụ điện hạ áp: $U_{dm} < 1000V$.

❖ **Theo dòng điện:**

- Khí cụ điện 1 chiều.
- Khí cụ điện xoay chiều.

❖ **Theo môi trường làm việc:**

- KCD làm việc trong nhà.
- KCD làm việc ngoài trời .
- KCD làm việc trong môi trường dễ cháy, dễ nổ.
- KCD có vỏ kín, vỏ hở, vỏ bảo vệ ...

Câu 4: Thế nào là sự phát nóng cụ khí cụ điện?

- Ở trạng thái làm việc, các bộ phận của khí cụ điện đều có tổn hao năng lượng, năng lượng đó biến thành nhiệt năng.
- Một phần nhiệt năng này làm tăng nhiệt độ của khí cụ và một phần tỏa ra môi trường xung quanh
- Nếu nhiệt độ tăng cao sẽ làm cho cách điện bị già hoá, độ bền cơ khí của các chi tiết bị suy giảm và tuổi thọ của khí cụ giảm đi nhanh chóng .
- Độ tăng nhiệt độ của khí cụ được tính:

$$\tau = \theta - \theta_0$$

trong đó: τ là độ tăng nhiệt độ.

θ là nhiệt độ của khí cụ.

θ_0 là nhiệt độ của môi trường.

Câu 5: Thế nào là tiếp xúc điện là gì? Trình bày các yêu cầu cơ bản của tiếp xúc điện? Trình bày các yêu cầu cơ bản đối với vật liệu làm tiếp xúc điện? Có mấy loại tiếp xúc điện, gồm những loại nào?

- ❖ **Tiếp xúc điện:** là nơi mà dòng điện đi từ vật dẫn này sang vật dẫn khác. Bề mặt tiếp xúc của hai vật dẫn được gọi là tiếp xúc điện.
- ❖ **Các yêu cầu cơ bản của tiếp xúc điện:**
 - Nơi tiếp xúc điện phải chắc chắn, đảm bảo.
 - Mọi nơi tiếp xúc phải có độ bền cơ khí cao.
 - Mọi nơi không được phát nóng quá giá trị cho phép.
 - Ổn định nhiệt, ổn định động khi có dòng điện cực đại đi qua.
 - Chịu được tác động của môi trường.
- ❖ **Vật liệu dùng làm tiếp điểm có các yêu cầu:**
 - Điện dẫn và nhiệt dẫn cao.
 - Độ bền chống rỉ trong không khí tốt.
 - Độ cứng bé để giảm lực nén.
 - Độ cứng cao để giảm hao mòn.
 - Độ bền chịu hồ quang cao.
 - Đơn giản gia công, giá thành hạ.
- ❖ **Có 3 tiếp xúc điện:**
 - Tiếp xúc cố định.
 - Tiếp xúc đóng mở.
 - Tiếp xúc trượt .

Câu 6: Nguyên nhân gây hư hỏng tiếp điểm và biện pháp khắc phục?

- ❖ **Nguyên nhân:**
 - Ăn mòn kim loại.
 - Oxy hóa.
 - Điện thế hóa học của vật liệu dẫn điện.
 - Hư hỏng do điện.
- ❖ **Biện pháp khắc phục:**
 - Đối với những tiếp điểm cố định nên bôi 1 lớp mỡ chống rỉ hoặc quét sơn chống ẩm.
 - Khi thiết kế ta nên chọn những loại vật liệu có điện thế hóa học gần giống nhau.
 - Nên sử dụng các vật liệu không bị ô xy hóa.
 - Mạ điện các tiếp điểm.
 - Thay lò xo tiếp điểm.
 - Kiểm tra sửa chữa cải tiến: cải tiến thiết bị dập hồ quang, rút ngắn thời gian dập hồ quang nếu điều kiện cho phép.

Câu 7: Hồ quang điện là gì? Trình bày tác hại của hồ quang điện? Trình bày các biện pháp khắc phục?

❖ **Hồ quang điện:** Là hiện tượng phóng điện trong chất khí với mật độ dòng điện rất lớn và thường kèm theo hiện tượng phát sáng.

Hồ quang điện có ích: được dùng trong các lĩnh vực như hàn điện, luyện thép,...lúc này hồ quang cần được duy trì cháy ổn định.

Hồ quang điện có hại: khi đóng cắt các thiết bị điện như contactor, cầu dao, máy cắt,...hồ quang sẽ xuất hiện giữa các cặp tiếp điểm.

❖ **Tác hại của hồ quang điện:**

- Kéo dài thời gian đóng cắt: do có hồ quang nên sau khi các tiếp điểm rời nhau, dòng điện vẫn tồn tại, chỉ khi hồ quang được dập tắt hẳn mạch điện mới không còn điện.
- Làm hỏng các mặt tiếp xúc.
- Gây ngắn mạch giữa các pha.
- Gây cháy nổ và một số tai nạn điện khác.

❖ **Các biện pháp khắc phục:**

- Kéo dài hồ quang điện.
- Dùng dòng khí hoặc dầu để dập tắt hồ quang.
- Dùng khe hở hẹp để hồ quang cọ sát vào vách hẹp này.
- Phân chia hồ quang ra nhiều đoạn ngắn nhờ các vách ngăn.
- Tốc độ đóng mở tiếp điểm phải lớn.
- Tránh hiện tượng quá điện áp khi dập hồ quang.

Câu 8: Trình bày khái niệm và yêu cầu đối với Aptomat (CB)? Nêu cấu tạo và nguyên ý hoạt động?

❖ **Cấu tạo**

CB là khí cụ điện dùng đóng ngắt mạch điện (một pha, ba pha); có công dụng bảo vệ quá tải, ngắn mạch, sụt áp ... mạch điện.

❖ **Chọn CB phải thỏa ba yêu cầu sau:**

- Chế độ làm việc ở định mức của CB phải là chế độ làm việc dài hạn. Mạch dòng điện của CB phải chịu được dòng điện lớn lúc các tiếp điểm của nó đã đóng hay đang đóng.

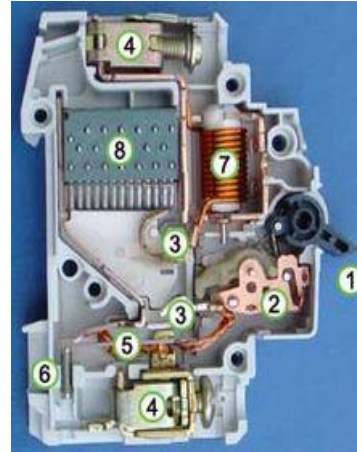
- CB phải ngắt được trị số dòng điện ngắn mạch lớn, có thể vài chục KA.

Sau khi ngắt dòng điện ngắn mạch, CB đảm bảo vẫn làm việc tốt ở trị số dòng điện định mức.

- Để nâng cao tính ổn định nhiệt và điện động của các thiết bị điện, hạn chế sự phá hoại do dòng điện ngắn mạch gây ra, CB phải có thời gian cắt bé.

❖ **Cấu tạo:**

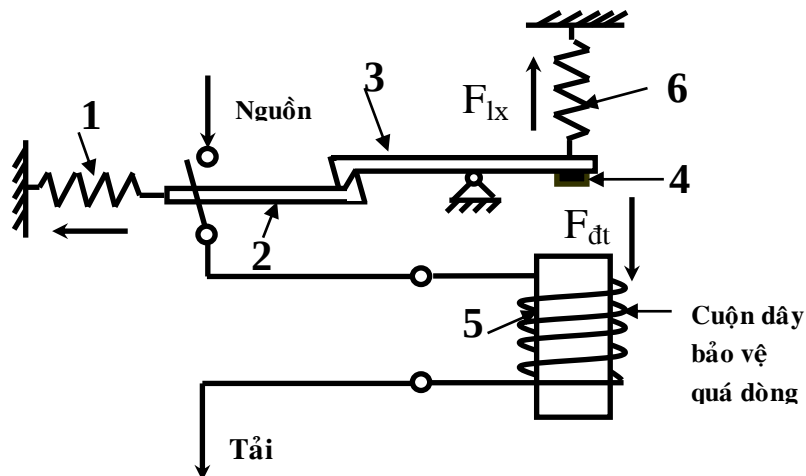
- Cần gạt
- Cơ cấu ngắt mạch
- Hệ thống tiếp điểm
- Ngõ vào dây điện
- Thanh lưỡng kim (rơle nhiệt)
- Hiệu chỉnh vít (do nhà sản xuất quy định)
- Cuộn dây nam châm điện (role từ)
- Buồng dập hồ quang.



❖ **Nguyên ý hoạt động:**

Bật CB ở trạng thái ON, với dòng điện định mức nam châm điện 5 và phần ứng 4 không hút.

Khi mạch điện quá tải hay ngắn mạch, lực hút điện từ ở nam châm điện 5 lớn hơn lực lò xo 6 làm cho nam châm điện 5 sẽ hút phần ứng 4 xuống làm bật nhả móc 3, móc 2 được thả tự do, lò xo 1 được thả lỏng, kết quả các tiếp điểm của CB được mở ra, mạch điện bị ngắt trở về trạng thái OFF.



Câu 9: Trình bày khái niệm và các yêu cầu đối với cầu chì? Trình bày cấu tạo và nguyên lý hoạt động?

❖ **Khái niệm**

- Là khí cụ bảo vệ thiết bị và lưới điện tránh sự cố ngắn mạch, bảo vệ cho đường dây dẫn, các loại máy điện, thiết bị điện, mạch điện điều khiển, mạch điện thấp sáng.
- Cấu tạo đơn giản, kích thước bé, khả năng cắt lớn, giá thành thấp.

❖ **Các yêu cầu của cầu chì:**

- Có đặc tính làm việc ổn định, không tác động khi có dòng điện mở máy và dòng điện định mức lâu dài đi qua.
- Đặc tính của cầu chì phải thấp hơn đặc tính của đối tượng bảo vệ.
- Khi có sự cố ngắn mạch, cầu chì tác động phải có tính chọn lọc.
- Việc thay thế cầu chì bị hư hỏng dễ dàng và tốn ít thời gian.

❖ **Cấu tạo:**

- Phần tử ngắt mạch: là thành phần chính của cầu chì
 - + Có khả năng cảm nhận được giá trị hiệu dụng của dòng điện qua nó.
 - + Có giá trị điện trở suất rất bé.
 - + Hình dạng của phần tử có thể ở dạng là một dây, dạng băng mỏng .
- Thân cầu chì : bằng thủy tinh, ceramic
 - + Có độ bền cơ khí .
 - + Có độ bền về điều kiện dẫn nhiệt, và chịu đựng được các sự thay đổi nhiệt độ đột ngột mà không hư hỏng.
- Vật liệu lấp đầy : vật liệu silicat ở dạng hạt, phải có khả năng hấp thu được năng lượng sinh ra do hồ quang và phải đảm bảo cách điện khi xảy ra hiện tượng ngắn mạch.
- Các đầu nối : dùng định vị cố định cầu chì trên các thiết bị đóng ngắt mạch, đồng thời phải đảm bảo tính tiếp xúc điện tốt.

❖ **Nguyên lý hoạt động:**

- Đặc tính cơ bản của cầu chì là sự phụ thuộc của thời gian chảy đứt với dòng điện chạy qua.
- Đối với dòng điện định mức của cầu chì : năng lượng sinh ra khi có dòng điện định mức chạy qua sẽ tỏa ra môi trường và không gây nên sự nóng chảy.
- Đối với dòng điện ngắn mạch của cầu chì: sự cân bằng trên cầu chì bị phá hủy, nhiệt năng trên cầu chì tăng cao và dẫn đến sự phá hủy cầu chì.
- Người ta phân thành hai giai đoạn khi xảy ra sự phá hủy cầu chì
 - + Quá trình tiền hồ quang.
 - + Quá trình sinh ra hồ quang.

Câu 10: Trình bày khái niệm và phân loại contactor? Trình bày cấu tạo và nguyên lý hoạt động?

❖ **Khái niệm và phân loại contactor:**

- Là khí cụ điện dùng đóng ngắt các tiếp điểm, tạo liên lạc trong mạch điện bằng nút nhấn.

- Contactor có thể điều khiển mạch điện từ xa có phụ tải với điện áp đến 500V và dòng là 600A.

❖ **Phân loại contactor tùy theo các đặc điểm sau:**

- Theo nguyên lý truyền động: contactor kiểu điện từ, kiểu hơi ép, kiểu thủy lực.
- Theo dạng dòng điện: contactor một chiều và contactor xoay chiều (contactor 1 pha và 3 pha).

❖ **Cấu tạo**

- Gồm cơ cấu điện từ (nam châm điện), hệ thống dập hồ quang, hệ thống tiếp điểm (tiếp điểm chính và tiếp điểm phụ)

✓ **Nam châm điện:**

- Cuộn dây dùng tạo ra lực hút nam châm.
- Lõi sắt (mạch từ) gồm 2 phần: phần cố định, và phần nắp di động
- Lò xo phản lực có tác dụng đẩy phần nắp di động trở về vị trí ban đầu khi ngừng cung cấp điện vào cuộn dây.

✓ **Hệ thống dập hồ quang điện:**

- Khi contactor chuyển mạch, hồ quang điện sẽ xuất hiện làm các tiếp điểm bị cháy, mòn dần.
- Hệ thống dập hồ quang gồm nhiều vách ngăn làm bằng kim loại đặt cạnh bên hai tiếp điểm tiếp xúc nhau, nhất là ở các tiếp điểm chính của contactor.
- Hồ quang được thổi vào khe hở co sát vào vách và bị dập tắt.
- Hồ quang càng được kéo dài, tốc độ lớn thì càng dễ bị dập tắt.

✓ **Hệ thống tiếp điểm của contactor:**

- Các tiếp điểm của contactor phải chịu được độ mài mòn về điện và cơ trong các chế độ làm việc có tần số thao tác lớn.
- Hệ thống tiếp điểm liên hệ với phần lõi từ di động qua bộ phận liên động về cơ, tiếp điểm có hai dạng:

Tiếp điểm chính: có khả năng cho dòng điện lớn đi qua (từ 10A đến vài nghìn A).

Tiếp điểm phụ: có khả năng cho dòng điện đi qua các tiếp điểm nhỏ hơn 5A.

- Hệ thống tiếp điểm chính được lắp trong mạch điện động lực, các tiếp điểm phụ lắp trong mạch điều khiển.
- Các tiếp điểm phụ có thể được liên kết cố định về số lượng trong mỗi bộ contactor.
- Các tiếp điểm chính trên contactor được bố trí cố định, các tiếp điểm phụ được chế tạo thành những khối rời riêng lẻ.

❖ **Nguyên lý hoạt động:**

- Cấp nguồn điện bằng giá trị điện áp định mức của contactor vào hai đầu của cuộn dây quấn trên phần lõi từ cố định thì lực từ tạo ra hút phần lõi từ di

động hình thành mạch từ kín (lực từ lớn hơn phản lực của lò xo), contactor ở trạng thái hoạt động.

- Bộ phận liên động về cơ giữa lõi từ di động và hệ thống tiếp điểm làm cho tiếp điểm chính đóng lại, tiếp điểm phụ chuyển đổi trạng thái và duy trì trạng thái này.

- Khi ngưng cấp nguồn cho cuộn dây thì contactor ở trạng thái nghỉ, các tiếp điểm trở về trạng thái ban đầu.

Câu 11: Trình bày các chế độ sử dụng Contactor (xem thêm tài liệu)

- Tùy theo giá trị dòng điện mà contactor phải làm việc trong lúc bình thường hay khi cắt mà người ta dùng các cỡ khác nhau, bên cạnh đó phụ thuộc vào loại hộ tiêu thụ, điều kiện đóng mở, quá trình khởi động nặng nhẹ, đảo chiều, hãm.... Sau đây là các loại chế độ sử dụng của contactor.

❖ Các contactor sử dụng điện xoay chiều: ký hiệu AC1; AC2; AC3; AC4.

- Theo tiêu chuẩn IEC

- Thiết kế hay lựa chọn contactor theo chế độ làm việc, ta chú ý đến các ký hiệu AC ghi trên contactor. Ý nghĩa của các ký hiệu và phạm vi sử dụng contactor. *(tham khảo thêm tài liệu chi tiết AC1; AC2; AC3; AC4.)*

❖ Các contactor sử dụng điện một chiều: DC1, DC2, DC3, DC4, DC5.

- Theo tiêu chuẩn IEC, sử dụng các contactor để đóng ngắt các phụ tải một chiều (DC load) được phân thành 5 chế độ hoạt động (contactor dùng trong trường hợp này là contactor một chiều, điện áp cung cấp vào cuộn dây contactor là loại điện áp một chiều). *(tham khảo thêm tài liệu chi tiết : DC1, DC2, DC3, DC4, DC5).*

Câu 15: Trình bày khái niệm của khởi động từ? Nêu cấu tạo, phân loại khởi động từ, nguyên lý hoạt động của từng loại?

❖ Khái niệm:

- Khởi động từ là thiết bị điện dùng để đóng cắt và điều khiển từ xa các mạch điện động lực hoặc đảo chiều quay và bảo vệ động cơ

❖ Cấu tạo : gồm 2 phần chính

- + Công tắc tơ (đóng cắt)

- + Role nhiệt (bảo vệ)

❖ Phân loại :

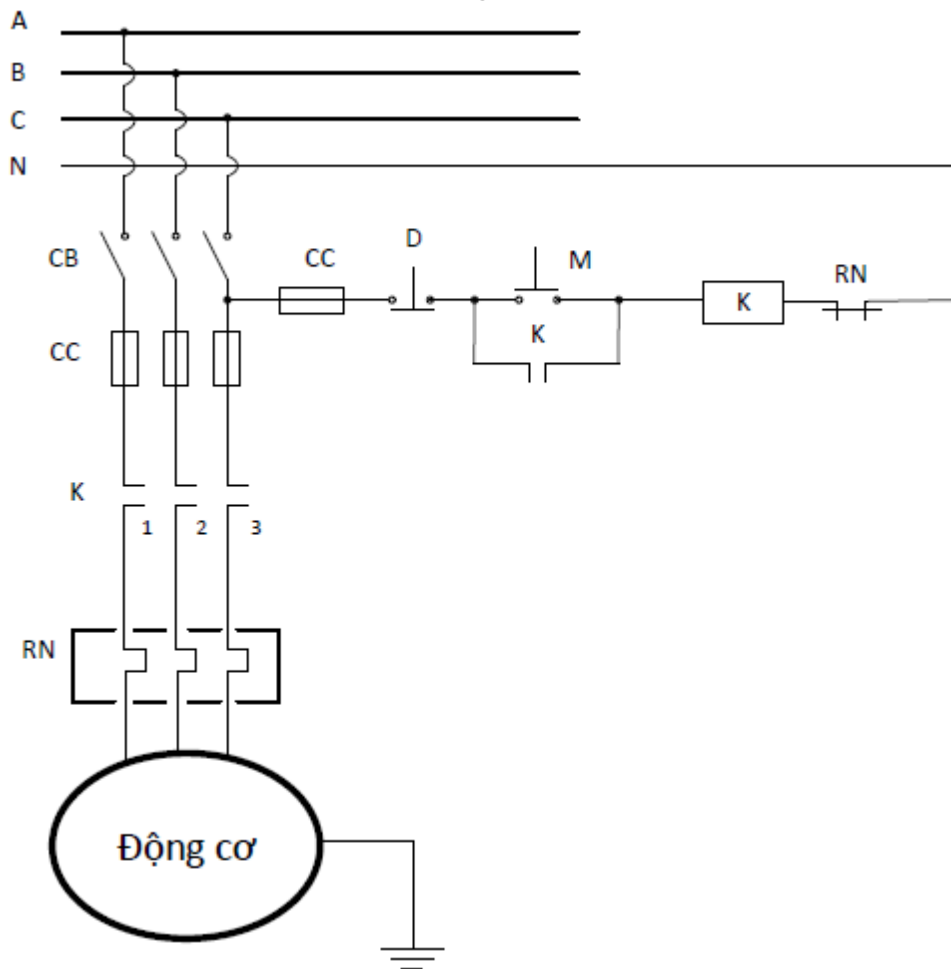
- + Khởi động từ đơn : 1 Công tắc tơ và role nhiệt.

- + Khởi động từ kép : 2 Công tắc tơ và role nhiệt.

❖ **Khởi động từ đơn: để đóng cắt và bảo vệ mạch điện cũng như động cơ khi bị quá tải.**

✓ **Nguyên lý hoạt động:**

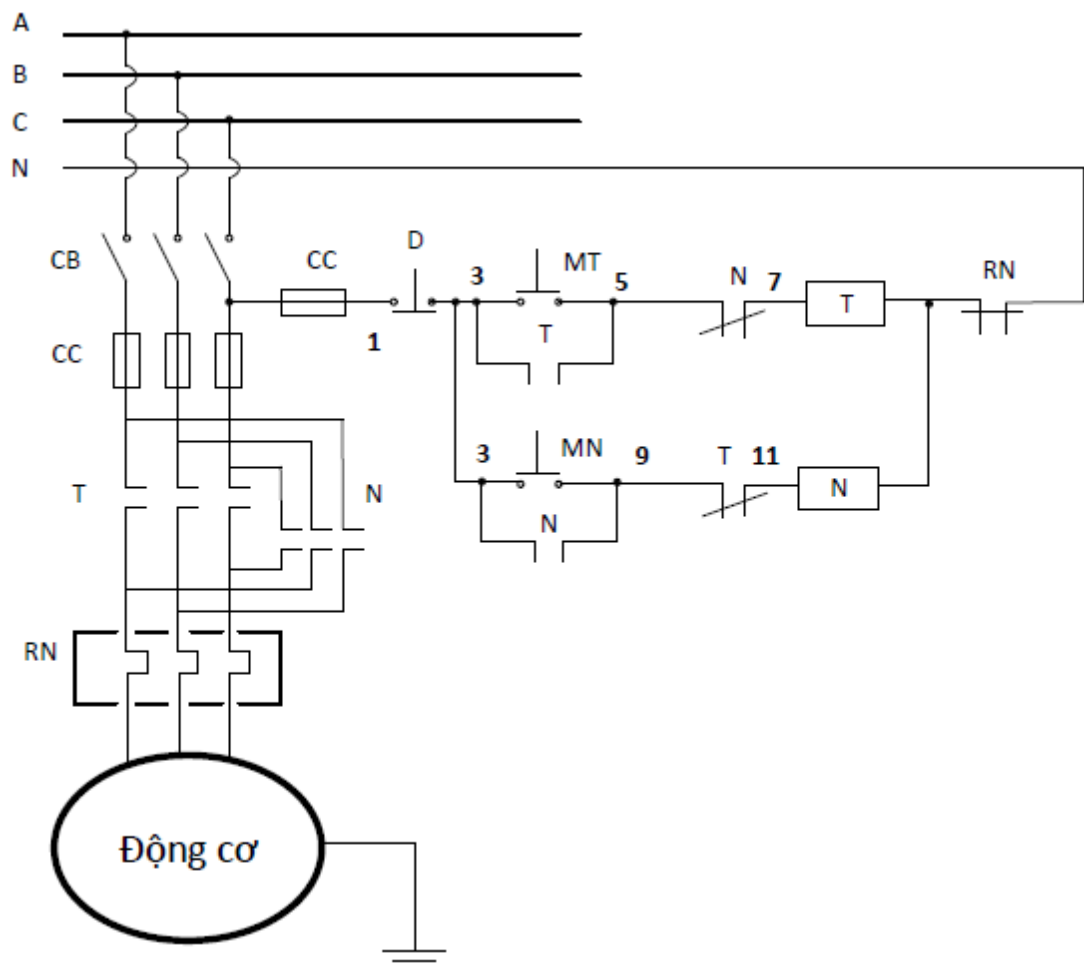
- Mở động cơ : đóng CB, ấn nút M thì tiếp điểm K đóng, contactor K có điện, động cơ hoạt động.
- Dừng động cơ : ấn nút D thì tiếp điểm K mở, contactor K mất điện, động cơ dừng.
- Khi có hiện tượng quá tải xảy ra thì rơ le nhiệt RN tác động, tiếp điểm RN mở, làm ngắt mạch khởi động từ, động cơ dừng.
- Ngoài ra còn có nối đất bảo vệ động cơ.



❖ **Khởi động từ kép: để đóng cắt và bảo vệ mạch điện cũng như động cơ khi bị quá tải, nó còn thêm chức năng đảo chiều quay động cơ.**

✓ **Nguyên lý hoạt động:**

- Đóng CB, khi nhấn nút nhấn MT mạch 1,3,5,7 có điện, cuộn dây Contactor T có điện, làm đóng các tiếp điểm chính T, động cơ quay theo chiều thuận.
- Để đảo chiều quay động cơ, nhấn nút nhấn MN mạch 1,3,9,11 có điện, cuộn dây Contactor T mất điện, cuộn dây Contactor N có điện làm đóng các tiếp điểm chính N, lúc này trên mạch động lực đảo hai dây trong ba pha điện làm cho động cơ đảo chiều quay ngược lại.
- Quá trình đảo chiều quay nếu làm ngược lại.
- Khi nhấn nút dừng D, khởi động từ N (hoặc T) bị ngắt điện, động cơ dừng hoạt động.
- Khi có hiện tượng quá tải xảy ra thì rơ le nhiệt RN tác động, tiếp điểm RN mở làm ngắt mạch khởi động từ, động cơ dừng.
- Ngoài ra còn có nối đất bảo vệ động cơ.

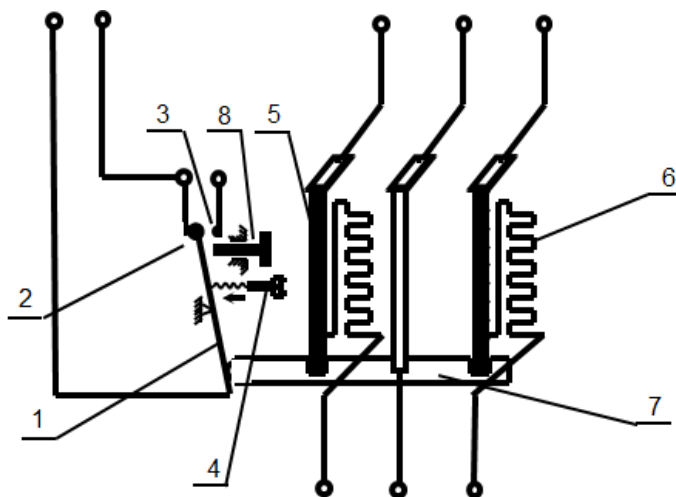


Câu 12: Trình bày khái niệm của rơ le trung gian? Nêu cấu tạo và nguyên lý hoạt động?

- ❖ **Khái niệm:** là khí cụ điện dùng trong các sơ đồ bảo vệ các hệ thống điện, hệ thống điều khiển tự động, làm việc theo cơ cấu kiểu điện từ, đóng vai trò điều khiển trung gian giữa các thiết bị điều khiển (contactor, rơ-le thời gian...).
- ❖ **Cấu tạo:** gồm: mạch từ của nam châm điện, hệ thống tiếp điểm chịu dòng điện nhỏ ($\leq 5A$), vỏ bảo vệ và các chân ra tiếp điểm.
- ❖ **Nguyên lý hoạt động**
 - Khi cấp điện áp bằng giá trị điện áp định mức vào hai đầu cuộn dây rơ-le trung gian, lực điện từ hút mạch từ kín lại, hệ thống tiếp điểm chuyển đổi trạng thái và duy trì trạng thái này.
 - Khi ngưng cấp nguồn, mạch từ hở, hệ thống tiếp điểm trở về trạng thái ban đầu.

Câu 13: Trình bày khái niệm của rơ le nhiệt? Nêu cấu tạo và nguyên lý hoạt động và phân loại? Cách lựa chọn rơ le nhiệt

- ❖ **Khái niệm về rơ le nhiệt**
 - Là khí cụ điện dùng để bảo vệ động cơ và mạch điện khi có sự cố quá tải, thường dùng kèm với khởi động từ, công tắc tơ.
 - Rơ le nhiệt là loại rơ le dựa vào tác động của nhiệt thông qua trị số dòng điện đi qua để duy trì trạng thái đóng, mở tiếp điểm.
- ❖ **Cấu tạo của rơ le nhiệt :**



Theo sơ đồ trên, rơ le nhiệt có cấu tạo như sau:

- 1- Đòn bẩy
- 2- Tiếp điểm thường đóng

- 3- Tiếp điểm thường mở
- 4- Nút chỉnh dòng điện tác động
- 5- Dây đốt nóng
- 6- Thanh lưỡng kim
- 7- Cần gạt
- 8- Nút phục hồi

❖ **Nguyên lý làm việc của rơ le nhiệt:**

Rơ le nhiệt được hoạt động theo nguyên lý sau đây:

Ở điều kiện bình thường:

- ✓ Đòn bẩy **1** nằm ở vị trí tiếp điểm thường đóng **2**, thanh lưỡng kim **6** ở trạng thái bình thường vì không có thay đổi về nhiệt, mạch được duy trì ở trạng thái có điện.

Ở điều kiện quá tải:

- ✓ Dòng điện tăng lên dẫn đến nhiệt độ cũng tăng lên. Dựa trên tác dụng nhiệt của dòng điện làm giãn nở thanh lưỡng kim **6** (*thanh lưỡng kim 6 gồm hai lá kim loại có hệ số giãn nở khác nhau ghép chặt với nhau*).
- ✓ Khi có dòng điện quá tải đi qua, thanh lưỡng kim **6** được đốt nóng, uốn cong thanh lưỡng kim về phía kim loại có hệ số giãn nở bé, làm dịch chuyển cần gạt **7** đẩy đòn bẩy **1** từ tiếp điểm thường đóng **2** sang tiếp điểm thường hở **3**, mạch bị ngắt điện.
- ✓ Rơ-le nhiệt không tác động tức thời theo trị số dòng điện vì nó có quán tính nhiệt lớn, phải có thời gian phát nóng từ vài giây đến vài phút thì rơ le nhiệt mới tác động.
- ✓ Để rơ-le nhiệt làm việc trở lại, phải đợi phần kim loại nguội và kéo nút phục hồi **8** của rơ-le nhiệt.
- ✓ Ngoài ra có thể điều chỉnh giá trị dòng điện tác động bằng nút điều chỉnh **4**.

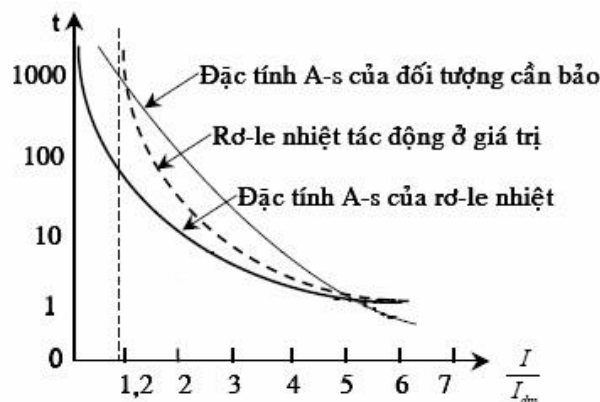
❖ **Phân loại rơ le nhiệt**

Tùy vào các tiêu chí khác nhau mà có thể phân loại được các rơ le nhiệt thành các loại khác nhau:

- Theo kết cấu: rơ-le nhiệt chia thành hai loại kiểu hở và kiểu kín.
- Theo yêu cầu sử dụng: loại một cực và hai cực
- Theo phương thức đốt nóng:
 - *Đốt nóng trực tiếp*
 - *Đốt nóng gián tiếp*

- *Đốt nóng hỗn hợp*
- ✓ **Đốt nóng trực tiếp**: dòng điện đi qua trực tiếp tấm kim loại kép. Loại này có cấu tạo đơn giản, nhưng khi thay đổi dòng điện định mức phải thay đổi tấm kim loại kép, loại này không tiện dụng.
- ✓ **Đốt nóng gián tiếp**: dòng điện đi qua phân tử đốt nóng độc lập, nhiệt lượng toả ra gián tiếp làm tấm kim loại kép cong lên.
- Ưu điểm: muốn thay đổi dòng điện định mức ta chỉ cần thay đổi phân tử đốt nóng.
- Nhược điểm: khi có quá tải lớn, phân tử đốt nóng có thể đạt đến nhiệt độ khá cao nhưng vì không khí truyền nhiệt kém, nên tấm kim loại chưa kịp tác động mà phân tử đốt nóng đã bị cháy đứt.
- ✓ **Đốt nóng hỗn hợp**: loại này tương đối tốt vì vừa đốt trực tiếp vừa đốt gián tiếp. Nó có tính ổn định nhiệt tương đối cao.

❖ Cách chọn rơ le nhiệt



- Đặc tính cơ bản của rơ-le nhiệt là quan hệ giữa dòng điện phụ tải chạy qua và thời gian tác động của nó. Để đảm bảo tuổi thọ lâu dài của thiết bị, các đối tượng bảo vệ cũng cần chọn theo đặc tính thời gian - dòng điện.
- Lựa chọn đúng rơ-le nhiệt là sao cho đường đặc tính A-s rơ-le gần sát đường đặc tính A-s đối tượng cần bảo vệ. Chọn thấp quá rơ-le nhiệt sẽ tác động làm cho đối tượng cần bảo vệ không hoạt động, chọn cao quá sẽ làm hư hỏng đối tượng cần bảo vệ.
- Cách chọn phù hợp là chọn dòng điện định mức của rơ-le nhiệt lớn hơn bằng dòng điện định mức của đối tượng cần bảo vệ.

$$I_{dmRN} \geq I_{dmĐC}$$

Câu 14: Trình bày khái niệm của rơ le thời gian? Nêu cấu tạo, phân loại và nguyên lý hoạt động?

a) Khái niệm:

Rơ-le thời gian là một khí cụ điện dùng trong lĩnh vực điều khiển tự động, với vai trò điều khiển trung gian giữa các thiết bị điều khiển theo thời gian định trước.

Rơ le thời gian là những phần tử có chức năng duy trì thời gian đóng chậm hoặc nhả chậm của hệ thống tiếp điểm.

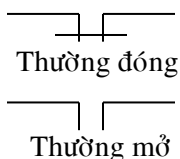
Có rất nhiều loại rơ le thời gian với những nguyên lý làm việc khác nhau:

- Rơ le thời gian kiểu điện từ
- Một số rơ le thời gian điện từ: có 4 loại
 - + Rơ le thời gian bán dẫn
 - + Rơ le thời gian vi mạch
 - + Rơ le thời gian on delay
 - + Rơ le thời gian off delay

b) Cấu tạo : đề cương chỉ trình bày 2 loại on delay và off delay

Rơ-le thời gian ON DELAY:

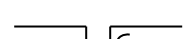
Ký hiệu:



Thường mở đóng chậm



Thường đóng mở chậm



Tiếp điểm không tính thời gian tác động

Tiếp điểm có tính thời gian tác động

- Hệ thống tiếp điểm:

+ Các tiếp điểm tác động không tính thời gian: tiếp điểm này hoạt động tương tự các tiếp điểm của rơ-le trung gian, gồm các tiếp điểm thường đóng và thường hở

+ Tiếp điểm tác động có tính thời gian: Gồm các tiếp điểm thường mở ,đóng chậm, mở nhanh và các tiếp điểm thường đóng ,mở chậm , đóng nhanh:

Nguyên lý hoạt động:

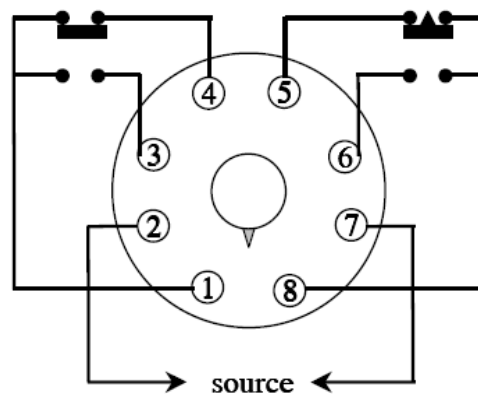
- Loại này trễ vào thời điểm cuộn hút đóng điện. Chỉ có tiếp điểm thường đóng, mở chậm hoặc thường mở, đóng chậm.

Khi cấp nguồn vào cuộn dây của rơ-le thời gian ON DELAY, các tiếp điểm tác động không tính thời gian chuyển đổi trạng thái tức thời (thường đóng hở ra, thường hở đóng lại), các tiếp điểm tác động có tính thời gian không đổi.

Sau khoảng thời gian đã định trước, các tiếp điểm tác động có tính thời gian sẽ chuyển trạng thái và duy trì trạng thái này.

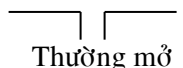
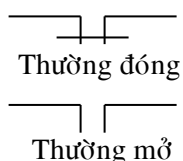
Khi ngưng cấp nguồn vào cuộn dây, tất cả các tiếp điểm tức thời trở về trạng thái ban đầu.

Sau đây là sơ đồ chân của rơ-le thời gian ON DELAY:



- ✓ Chân 2-7: là chân nguồn.
- ✓ Chân 1-3: là tiếp điểm thường hở.
- ✓ Chân 1-4: là tiếp điểm thường đóng.
- ✓ Chân 8-5: là tiếp điểm thường đóng, mở chậm.
- ✓ Chân 8-6: là tiếp điểm thường mở, đóng chậm.

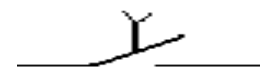
b) Rơ-le thời gian OFF DELAY:



thường đóng , đóng chậm.



thường mở , mở chậm.



Tiếp điểm không tính thời gian tác động

Tiếp điểm có tính thời gian tác động

- Hệ thống tiếp điểm:

Tiếp điểm tác động không tính thời gian: tiếp điểm này hoạt động tương tự các tiếp điểm của rơ-le trung gian. Thường đóng: hoặc Thường hở

Tiếp điểm tác động có tính thời gian: Tiếp điểm thường mở, đóng nhanh, mở chậm: hoặc Tiếp điểm thường đóng, mở nhanh, đóng chậm

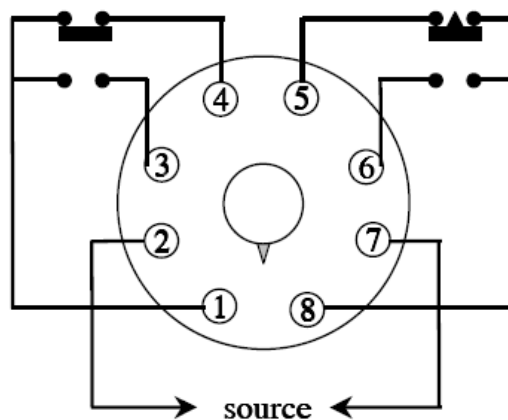
Nguyên lý hoạt động:

- Loại này trễ vào thời điểm cuộn hút mất điện. Chỉ có tiếp điểm thường đóng, đóng chậm hoặc là thường mở, mở chậm.

Khi cấp nguồn vào cuộn dây của rơ-le thời gian OFF DELAY, các tiếp điểm tác động tức thời và duy trì trạng thái này.

Khi ngưng cấp nguồn vào cuộn dây, tất cả các tiếp điểm tác động không tính thời gian trở về trạng thái ban đầu. Tiếp sau đó một khoảng thời gian đã định trước, các tiếp điểm tác động có tính thời gian sẽ chuyển về trạng thái ban đầu.

Sau đây là sơ đồ chân của rơ-le thời gian OFF DELAY:



- ✓ Chân 2-7: là chân nguồn.
- ✓ Chân 1-3: là tiếp điểm thường hở.
- ✓ Chân 1-4: là tiếp điểm thường đóng.
- ✓ Chân 8-5: là tiếp điểm thường đóng, đóng chậm.
- ✓ Chân 8-6: là tiếp điểm thường mở, mở chậm.