

ỦY BAN NHÂN DÂN QUẬN 5
TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ
KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ HÙNG VƯƠNG

GIÁO TRÌNH

TÊN MÔ ĐUN: LẮP ĐẶT TỦ ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

NGHỀ: CƠ ĐIỆN TỬ

TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP

*(Ban hành kèm theo Quyết định số 244/QĐ-KTCNHV ngày 15 tháng 10 năm 2024
của Hiệu trưởng Trường Trung cấp nghề Kỹ thuật Công nghệ Hùng Vương)*

Tp.HCM, năm 2024

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

LỜI GIỚI THIỆU

Quyển sách này nhằm mục đích cung cấp kiến thức cơ bản về lắp đặt tủ điện công nghiệp. Nội dung giáo trình phục vụ cho học sinh ngành Điện, Cơ điện tử của các trường Trung cấp. Đồng thời cũng giúp ích cho học sinh các chuyên ngành khác và kỹ thuật viên có quan tâm đến lĩnh vực.

Khi viết giáo trình này chúng tôi có tham khảo kinh nghiệm của các nhà giáo đã giảng dạy nhiều năm ở các trường đại học, đồng thời đã cập nhật những nội dung mới, vừa đáp ứng yêu cầu nâng cao chất lượng đào tạo phục vụ sự nghiệp công nghiệp hoá - hiện đại hoá, vừa đảm bảo tính sát thực của các thiết bị đo cũng như phương pháp đo mà các cán bộ kỹ thuật đang vận hành trong thực tế.

Tuy các tác giả đã có nhiều cố gắng khi biên soạn, nhưng giáo trình sẽ không tránh khỏi những khiếm khuyết. Chúng tôi mong nhận được sự đóng góp ý kiến của quý đồng nghiệp và các bạn sinh viên để giáo trình này được hoàn thiện.

Quận 5, ngày tháng ... năm

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên: Lê Minh Bằng
2.
3.
4.

MỤC LỤC

MỤC LỤC	4
LỜI GIỚI THIỆU	3
BÀI 1: KHẢO SÁT TỦ ĐIỆN CÔNG NGHIỆP	8
1. Tổng quan về tủ điện.	8
2. Các tiêu chuẩn lắp tủ điện công nghiệp.....	8
BÀI 2: LẮP ĐẶT NÚT NHẤN VÀ ĐÈN BÁO	10
1. Khảo sát nút nhấn và đèn báo	10
2. Lắp đặt nút nhấn và đèn báo:	15
BÀI 3: LẮP ĐẶT MẠCH ĐIỆN DÙNG RƠLE ĐIỆN TỪ	16
1. Khảo sát roler điện từ.....	16
2. Lắp đặt mạch điều khiển đèn với roler trung gian	21
3. Lắp đặt mạch điều khiển động cơ DC với roler trung gian	21
BÀI 4: LẮP ĐẶT MẠCH ĐIỆN DÙNG CONTACTOR	23
1. Khảo sát contactor	23
2. Lắp đặt mạch điều khiển ON/OFF với contactor	35
BÀI 5: LẮP ĐẶT MẠCH ĐIỆN DÙNG RƠLE THỜI GIAN	36
1. Khảo sát roler thời gian.....	36
2. Lắp đặt mạch điều khiển động cơ dùng roler thời gian	40
BÀI 6: LẮP MẠCH MẠCH ĐẢO CHIỀU ĐỘNG CƠ KĐB 3 PHA	42
1. Phân tích sơ đồ mạch điện	42
2. Lắp đặt mạch điện.....	44
3. Vận hành kiểm tra xử lý lỗi	45
BÀI 7: LẮP ĐẶT MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ BẰNG CÔNG TẮC HÀNH TRÌNH	46
1. Phân tích sơ đồ mạch điện	46
2. Lắp đặt mạch điện.....	47
3. Vận hành kiểm tra xử lý lỗi	47
BÀI 8: LẮP MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ HOẠT ĐỘNG TUẦN TỰ	48
1. Phân tích sơ đồ mạch điện	48
2. Lắp đặt mạch điện.....	49

3. Vận hành kiểm tra xử lý lỗi	49
BÀI 9: LẮP ĐẶT MẠCH KHỞI ĐỘNG Y/ Δ	50
1. Phân tích sơ đồ mạch điện	50
2. Lắp đặt mạch điện.....	51
3. Vận hành kiểm tra xử lý lỗi	51
BÀI 10: ÔN TẬP VÀ KIỂM TRA	53
1. Ôn tập.....	53
2. Kiểm tra.	53
3. Rút kinh nghiệm, cải tiến.....	53
CÂU HỎI ÔN TẬP.....	54
TÀI LIỆU THAM KHẢO	55

DANH MỤC TỪ NGỮ VIẾT TẮT

MĐ: Mô đun

CĐT: Cơ điện tử

B: Bài

ĐC: Động cơ

KĐB: Không đồng bộ

NỘI DUNG GIÁO TRÌNH MÔN HỌC/MÔ ĐUN

Tên môn học/mô đun: LẮP ĐẶT TỦ ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

Mã môn học/mô đun: MÃ BÀI: MD06-CDT

Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học/mô đun:

- Vị trí: Là mô đun chuyên ngành; được bố trí ở học kỳ II; học sau môn Điện kỹ thuật trong chương trình đào tạo nghề Cơ điện tử.
- Tính chất: Mô đun này trang bị cho học sinh kiến thức và kỹ năng về khí cụ điện, lắp đặt tủ điện điều khiển trong công nghiệp.
- Ý nghĩa và vai trò của môn học/mô đun: Tủ điện đóng vai trò quan trọng trong việc điều khiển và bảo vệ hệ thống điện, đảm bảo vận hành an toàn, tối ưu hóa hiệu suất sản xuất. Mô đun này giúp học sinh chuẩn bị kỹ năng thực tế, đáp ứng nhu cầu trong các ngành công nghiệp.

Mục tiêu của môn học/mô đun:

- Về kiến thức: Giải thích được các thông số kỹ thuật của các khí cụ điện; Hiểu được nguyên lý hoạt động của mạch; Vận dụng các tiêu chuẩn về điện trong lắp đặt tủ điện.
- Về kỹ năng: Vẽ được sơ đồ thực hành; Lắp đặt được tủ điện theo đúng sơ đồ nguyên lý và thực hành; Uốn dây, đai dây, bấm đầu cos đạt yêu cầu.
- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm: Thực hiện công việc thể hiện được năng lực với chất lượng và có sự phối hợp tốt đối với các thành viên khác.

BÀI 1: KHẢO SÁT TỦ ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

MÃ BÀI: MĐ06-CĐT-B1

Giới thiệu:

Tủ điện công nghiệp đóng vai trò vô quan trọng trong hệ thống điện, là thiết bị quan trọng tại các công trình từ quy mô nhỏ đến quy mô lớn. Hiện nay, có rất nhiều loại tủ điện công trình khác nhau và mỗi loại tủ điện công nghiệp là các chức năng riêng biệt.

Bài “Khảo sát tủ điện công nghiệp” cung cấp kiến thức về cấu tạo, công dụng, chủng loại và phương pháp lắp đặt nút nhấn và đèn báo trong mạch điện.

Mục tiêu:

- Nắm được cấu tạo, nguyên lý làm việc của của nút nhấn và đèn báo.
- Lắp đặt được nút nhấn và đèn báo vào trong mạch điện.

Nội dung chính:

1. Tổng quan về tủ điện.

Tủ điện là thiết bị dùng để chứa các thiết bị điện và điều khiển hệ thống điện. Tủ điện giúp bảo vệ các thiết bị bên trong khỏi các yếu tố bên ngoài như bụi, nước, nhiệt độ và tác động cơ học. Đây là nơi tập trung các thiết bị đóng cắt, bảo vệ, điều khiển và giám sát hệ thống điện.

2. Các tiêu chuẩn lắp tủ điện công nghiệp

- Tiêu chuẩn quốc tế (IEC):

IEC 61439: Tiêu chuẩn này quy định về thiết kế, lắp đặt, kiểm tra và vận hành tủ điện công nghiệp. Nó bao gồm các yêu cầu về khả năng chịu tải, độ bền cơ học, cách điện, và bảo vệ chống lại các tác động môi trường.

IEC 60529 (IP Rating): Tiêu chuẩn bảo vệ tủ điện khỏi bụi và nước với các mức IP cụ thể. Ví dụ: IP54, IP65, v.v., để đánh giá khả năng chống nước, chống bụi.

- Tiêu chuẩn quốc gia (TCVN):

TCVN 4255: Tiêu chuẩn về các thiết bị điện và hệ thống điện.

TCVN 7994-1 (IEC 60439-1): Tiêu chuẩn này quy định yêu cầu chung về tủ điện đóng cắt và điều khiển hạ thế tại Việt Nam.

- Tiêu chuẩn an toàn điện:

IEC 60364: Tiêu chuẩn về hệ thống lắp đặt điện áp thấp, bao gồm các yêu cầu về cách điện, bảo vệ chống quá tải và ngắn mạch, cũng như hệ thống nối đất.

NFPA 70 (NEC): Quy chuẩn an toàn điện quốc gia của Mỹ, liên quan đến an toàn khi lắp đặt hệ thống điện công nghiệp.

- Tiêu chuẩn bảo vệ chống sốc điện:

Tủ điện cần được lắp đặt với hệ thống nối đất hiệu quả và các thiết bị bảo vệ như RCD (Residual Current Device) để chống giật điện.

Phải có biển cảnh báo, khóa an toàn và biện pháp bảo vệ chống tiếp xúc trực tiếp với các bộ phận có điện.

- Tiêu chuẩn chống cháy nổ (ATEX):

Đối với các tủ điện được lắp đặt trong môi trường có nguy cơ cháy nổ (như nhà máy hóa chất, nhà máy dầu khí), cần tuân thủ tiêu chuẩn ATEX (EN 60079) để bảo vệ hệ thống điện khỏi nguy cơ phát nổ.

- Tiêu chuẩn kết cấu và vật liệu:

Tủ điện phải được chế tạo từ vật liệu có độ bền cao, chống ăn mòn, cách nhiệt tốt và đủ dày để chịu được các tác động cơ học.

Vỏ tủ phải đạt tiêu chuẩn IP hoặc NEMA (National Electrical Manufacturers Association) tương ứng với môi trường lắp đặt (chống nước, bụi, va đập).

- Tiêu chuẩn bố trí bên trong tủ điện:

Thiết bị bên trong phải được sắp xếp hợp lý, đảm bảo khoảng cách an toàn giữa các phần tử điện.

Dây dẫn và cáp điện cần được đấu nối gọn gàng, có ký hiệu rõ ràng và dễ kiểm tra, bảo trì.

- Tiêu chuẩn vận hành và bảo trì:

Tủ điện cần được lắp đặt ở vị trí thuận tiện cho việc vận hành và bảo dưỡng.

Phải có quy trình kiểm tra và bảo trì định kỳ, đảm bảo tủ điện luôn trong trạng thái hoạt động tốt và an toàn.

Câu hỏi ôn tập và bài tập:

1. Nêu và giải thích các tiêu chuẩn quốc tế và quốc gia cần tuân thủ khi lắp đặt tủ điện công nghiệp.
2. Tại sao việc tuân thủ các tiêu chuẩn IP (Ingress Protection) lại quan trọng trong việc lắp đặt tủ điện công nghiệp? Lấy ví dụ về các mức IP phổ biến và ứng dụng của chúng.

BÀI 2: LẮP ĐẶT NÚT NHẤN VÀ ĐÈN BÁO

MÃ BÀI: MĐ06-CĐT-B2

Giới thiệu:

Nút nhấn, đèn báo, là thiết bị khí cụ điện dễ dàng lắp đặt và sử dụng đơn giản. Với các tính năng đặc trưng của mình, các thiết bị phụ kiện điện này được sử dụng trong các hệ thống tủ bảng điện dù lớn hay nhỏ.

Bài “Lắp đặt nút nhấn và đèn báo” cung cấp kiến thức về cấu tạo, công dụng, chủng loại và kỹ năng lắp đặt nút nhấn và đèn báo trong tủ điện công nghiệp

Mục tiêu:

- Nắm được cấu tạo, nguyên lý làm việc của của nút nhấn và đèn báo.
- Lắp đặt được nút nhấn và đèn báo vào trong mạch điện.

Nội dung chính:

1. Khảo sát nút nhấn và đèn báo

1.1. Khái quát và công dụng của nút nhấn:

1.1.1. Nút nhấn:

- Nút nhấn còn gọi là nút điều khiển là một loại khí cụ điện dùng để đóng ngắt từ xa các thiết bị điện từ khác nhau; các dụng cụ báo hiệu và cũng để chuyển đổi các mạch điện điều khiển, tín hiệu liên động bảo vệ ... Ở mạch điện một chiều điện áp đến 440V và mạch điện xoay chiều điện áp 500V, tần số 50HZ; 60HZ, nút nhấn thông dụng để khởi động, đảo chiều quay động cơ điện bằng cách đóng và ngắt các cuộn dây của contactor nối cho động cơ.
- Nút nhấn thường được đặt trên bảng điều khiển, ở tủ điện, trên hộp nút nhấn. Nút nhấn thường được nghiên cứu, chế tạo làm việc trong môi trường không ẩm ướt, không có hơi hóa chất và bụi bẩn.
- Nút nhấn có thể bền tới 1.000.000 lần đóng không tải và 200.000 lần đóng ngắt có tải. Khi thao tác nhấn nút cần phải dứt khoát để mở hoặc đóng mạch điện.

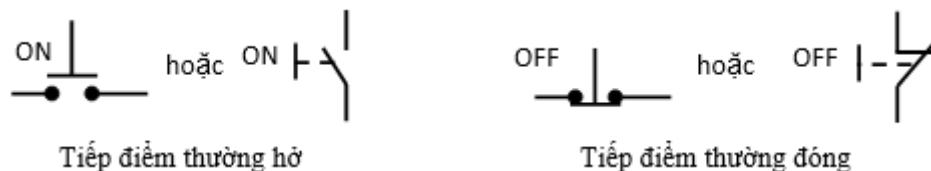
1.1.2 Cấu tạo:

- Nút nhấn gồm hệ thống lò xo, hệ thống các tiếp điểm thường hở – thường đóng và vỏ bảo vệ.

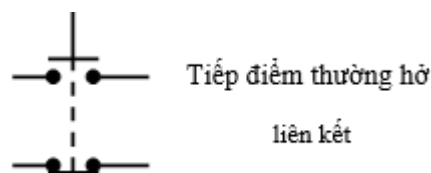
- Khi tác động vào nút nhấn, các tiếp điểm chuyển trạng thái; khi không còn tác động, các tiếp điểm trở về trạng thái ban đầu.

1.1.3. Phân loại:

- Phân loại theo chức năng trạng thái hoạt động của nút nhấn, có các loại:
- Nút nhấn đơn: Mỗi nút nhấn chỉ có một trạng thái (ON hoặc OFF)
- Ký hiệu:



- Nút nhấn kép: Mỗi nút nhấn có hai trạng thái (ON và OFF)
- Ký hiệu:



Trong thực tế, để dễ dàng sử dụng vào tháo lắp trong quá trình sửa chữa, thường người ta dùng nút nhấn kép, ta có thể dùng nó như là dạng nút nhấn ON hay OFF. Phân loại theo hình dạng bên ngoài, người ta chia nút nhấn ra thành 4 loại:

- Loại hở.
- Loại bảo vệ.
- Loại bảo vệ chống nước và chống bụi.

Nút ấn kiểu bảo vệ chống nước được đặt trong một hộp kín khí để tránh nước lọt vào. Nút ấn kiểu bảo vệ chống bụi nước được đặt trong một vỏ cacbon đúc kín khí để chống âm và bụi lọt vào.

- Loại bảo vệ khỏi nổ.

Nút ấn kiểu chống nổ dùng trong các hầm lò, mỏ than hoặc ở nơi có các khí nổ lẫn trong không khí. Cấu tạo của nó đặc biệt kín khí không lọt được tia lửa ra ngoài và đặc biệt vững chắc để không bị phá vỡ khi nổ.

Theo yêu cầu điều khiển người ta chia nút ẩn ra 3 loại: một nút, hai nút, ba nút. Theo kết cấu bên trong:

- Nút ấn loại có đèn báo.
- Nút ấn loại không có đèn báo.

1.1.4. Các thông số định mức của nút nhấn:

Uđm: điện áp định mức của nút nhân.

Idm: dòng điện định mức của nút nhấn.

Trị số điện áp định mức của nút nhấn thường có giá trị $< 500V$.

Trị số dòng điện định mức của nút nhấn thường có giá trị $< 5A$.

Hình dạng của một số dạng nút nhân:



1.2. Đèn báo:

Đèn báo tín hiệu là những thông tin thông báo về một hoạt động hay chế độ làm việc nào đó.



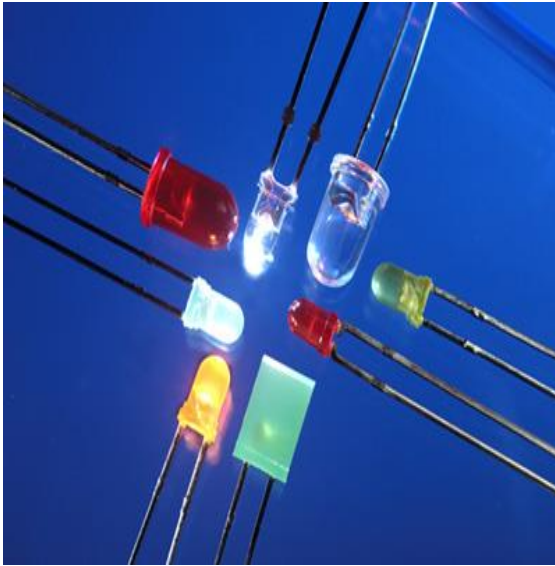
Mạch điều khiển tín hiệu là mạch có chức năng thay đổi trạng thái của các tín hiệu:

- Tín hiệu giao thông: Thông báo cho người tham gia giao thông.
- Tín hiệu báo quá áp: Thông báo về tình trạng của điện áp.
- Bảng hiệu quảng cáo: thu hút sự chú ý của khách hàng, ...
- Đèn báo nguồn: Thông báo đã có nguồn điện.

Để thực hiện được chức năng thông báo thì tín hiệu cần có sự thay đổi trạng thái. Các thay đổi đó phải nhờ mạch điều khiển chúng.

1.3. Công dụng

- Thông báo về tính trạng thiết bị gặp sự cố : thông báo quá áp, quá nhiệt, cháy nổ, ...
- Thông báo những thông tin cần thiết cho con người thực hiện theo hiệu lệnh: Đèn giao thông, ...
- Làm các thiết bị trang trí bằng bảng điện tử: Bảng quảng cáo, biển hiệu, ...
- Thông báo về tình trạng hoạt động của máy móc: Tín hiệu báo nguồn, ...



BÀI 3: LẮP ĐẶT MẠCH ĐIỆN DÙNG ROLE ĐIỆN TỪ

MÃ BÀI: MĐ06-CĐT-B3

Giới thiệu:

Trong cuộc sống ngày nay, rơ le điện từ được ứng dụng rộng rãi trong các công trình nhà ở, công cộng. Với tính năng có thể ngắt tự động hóa và cô lập dòng điện quá tải khi gặp các sự cố về các thiết bị không liên quan thông qua thiết bị đóng cắt. Rơ le điện từ luôn phát huy vai trò là một thiết bị thông minh giám sát hệ thống, đảm bảo an toàn cho tính mạng con người và tài sản

Mục tiêu:

- Đọc hiểu sơ đồ mạch điện dùng role điện từ.
- Lắp đặt được mạch điện đèn với role điện từ.
- Lắp đặt được mạch điện điều khiển động cơ DC quay thuận nghịch dùng role.

Nội dung chính:

1. Khảo sát role điện từ

1.1. Khái niệm và phân loại:

Relay là thiết bị điện dùng để tự động đóng ngắt mạch điện điều khiển để bảo vệ và điều hành sự làm việc của động cơ.

Có nhiều cách phân loại :

Phân theo nguyên lý làm việc có :

- Rơ-le điện từ.
- Rơ-le điện động.
- Rơ-le từ điện.
- Rơ-le cảm ứng.
- Rơ-le nhiệt.
- Rơ-le bán dẫn và vi mạch...

Phân theo đại lượng điện đi vào rơ-le có :

- Rơ-le dòng điện.

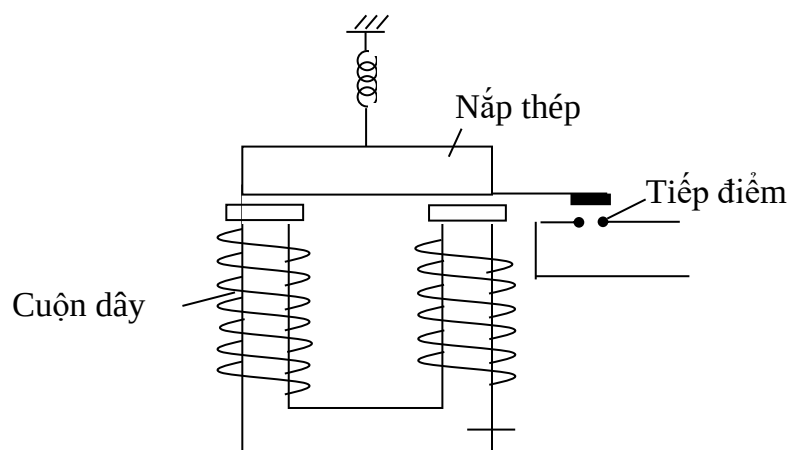
- Rơ-le điện áp.
- Rơ-le công suất.
- Rơ-le tổng trở.
- Rơ-le tần số....

Phân theo loại dòng điện có :

- Rơ-le dòng điện một chiều.
- Rơ-le dòng điện xoay chiều.
- Phân theo giá trị và chiều của đại lượng đi vào rơ-le :
- Rơ-le cực đại.
- Rơ-le cực tiểu.
- Rơ-le sai lệch.
- Rơ-le hướng....

1.2. Relay điện từ:

- Gồm có nam châm điện nối vào cuộn dây và lõi thép. Khi có dòng điện chạy qua, cuộn dây sẽ sinh ra lực hút điện từ hút nắp thép về phía lõi.
- Khi dòng điện đủ lớn gọi là trị số hút của relay, lực hút thắng lực cản lò xo, nắp thép di động về phía lõi làm đóng hoặc mở các tiếp điểm của nó.
- Khi dòng điện giảm nhỏ đến trị số nhỏ hơn của relay, lực lò xo thắng lực hút điện từ, nắp thép trở về vị trí cũ đưa hệ thống tiếp điểm về vị trí bình thường.

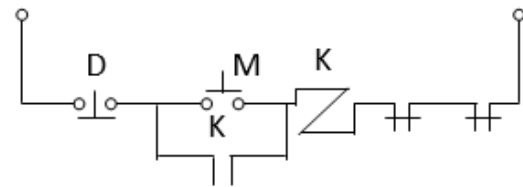
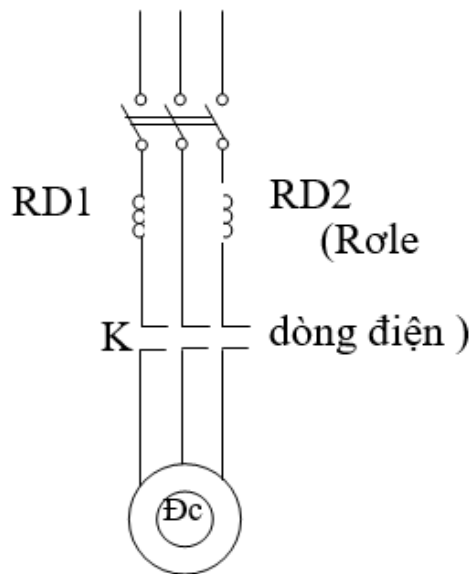


Hình 1: Cấu tạo relay điện từ

-

1.3. Relay dòng điện:

- Dùng để bảo vệ quá tải và ngắn mạch.
- Cuộn dây hút có ít vòng và cuộn bằng dây to mắc nối tiếp với mạch điện cần bảo vệ, thiết bị thường đóng ngắt trên mạch điều khiển.
- Khi dòng điện động cơ tăng lớn đến trị số tác động của relay, lực hút nam châm thắng lực cản lò xo làm mở tiếp điểm của nó, ngắt mạch điện điều khiển qua công

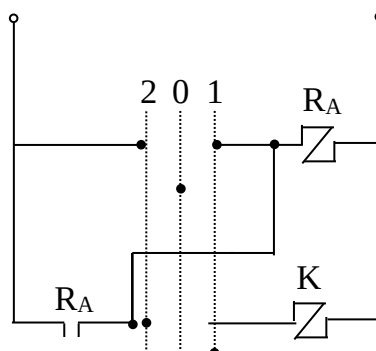


tắc tơ K, mở các tiếp điểm của nó tách động cơ ra khỏi lưới.

1.4. Relay điện áp :

- Dùng để bảo vệ sụt áp mạch điện.
- Cuộn dây hút cuốn bằng dây nhỏ nhiều vòng mắc song song với mạch điện cần bảo vệ. Khi điện áp bình thường, relay tác động sẽ làm nóng tiếp điểm của nó. Khi điện áp sụt thấp dưới mức quy định, lực lò xo thắng lực hút của nam châm và mở tiếp điểm.

Ví dụ : dùng relay điện áp



1.5. Rơ le trung gian:

1.5.1 Khái niệm và cấu tạo:

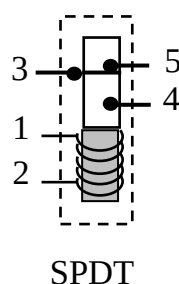
- Rơ-le trung gian là một khí cụ điện dùng trong lĩnh vực điều khiển tự động, cơ cấu kiểu điện từ. Rơ-le trung gian đóng vai trò điều khiển trung gian giữa các thiết bị điều khiển (contactor, rơ-le thời gian...).
- Rơ-le trung gian gồm: mạch từ của nam châm điện, hệ thống tiếp điểm chịu dòng điện nhỏ ($\leq 5A$), vỏ bảo vệ và các chân ra tiếp điểm.

1.5.2. Nguyên lý hoạt động:

Nguyên lý hoạt động của rơ-le trung gian tương tự như nguyên lý hoạt động của contactor. Khi cấp điện áp bằng giá trị điện áp định mức vào hai đầu cuộn dây của rơ-le trung gian (ghi trên nhãn), lực điện từ hút mạch từ kín lại, hệ thống tiếp điểm chuyển đổi trạng thái và duy trì trạng thái này (tiếp điểm thường đóng hở ra, tiếp điểm thường hở đóng lại). Khi ngưng cấp nguồn, mạch từ hở, hệ thống tiếp điểm trở về trạng thái ban đầu. Điểm khác biệt giữa contactor và rơ-le có thể tóm lược như sau:

- Trong rơ-le ta chỉ có duy nhất một loại tiếp điểm có khả năng tải dòng điện nhỏ, sử dụng cho mạch điều khiển (tiếp điểm phụ).
- Trong rơ-le ta cũng có các loại tiếp điểm thường đóng và tiếp điểm thường hở, tuy nhiên các tiếp điểm không có buồng dập hồ quang (khác với hệ thống tiếp điểm chính trong contactor hay CB).
- Trong quá trình lắp ráp các mạch điều khiển dùng rơ-le hay trong một số mạch điện tử trong công nghiệp, ta thường gặp các ký hiệu sau đây:

Ký hiệu SPDT:



Ký hiệu này được viết tắt từ thuật ngữ SINGLE POLE DOUBLE THROW, rơ-le mang ký hiệu này có một cặp tiếp điểm, gồm tiếp điểm thường đóng và thường hở, cặp tiếp điểm này có một đầu chung.

Ký hiệu DPDT:

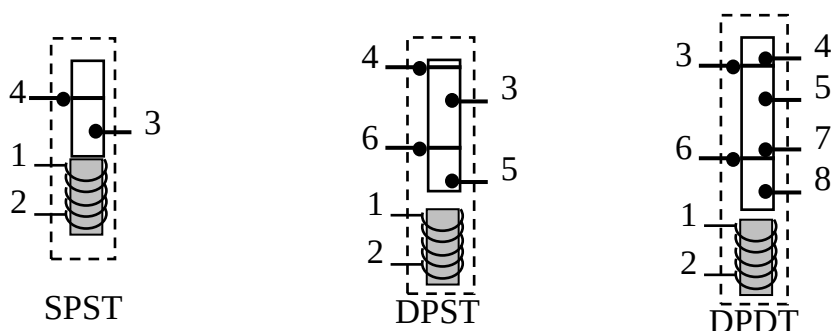
Ký hiệu này được viết tắt từ thuật ngữ DOUBLE POLE DOUBLE THROW, rơ-le mang ký hiệu này gồm có hai cặp tiếp điểm . Mỗi cặp tiếp điểm gồm tiếp điểm thường đóng và thường hở, cặp tiếp điểm này có một đầu chung.

Ký hiệu SPST:

Ký hiệu này được viết tắt từ thuật ngữ SINGLE POLE SINGLE THROW, rơ-le mang ký hiệu này gồm có một tiếp điểm thường hở.

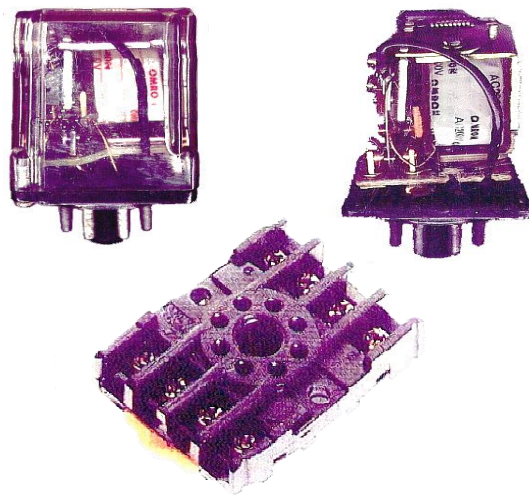
Ký hiệu DPST:

Ký hiệu này được viết tắt từ thuật ngữ DOUBLE POLE SINGLE THROW, rơ-le mang



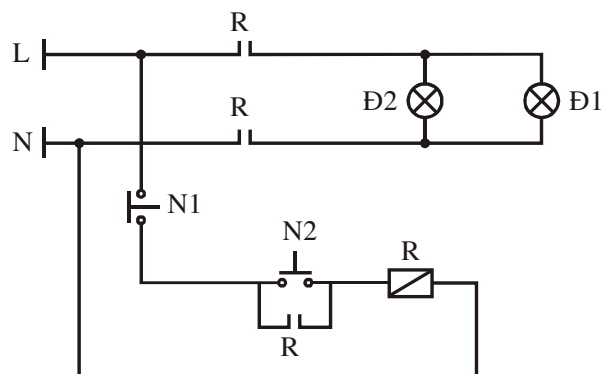
ký hiệu này gồm có hai tiếp điểm thường hở.

Ngoài ra, các rơ-le khi được lắp ghép trong tủ điều khiển thường được lắp trên các đế chân ra. Tùy theo số lượng chân ra ta có các kiểu khác nhau: đế 8 chân, đế 11 chân, đế 14 chân...



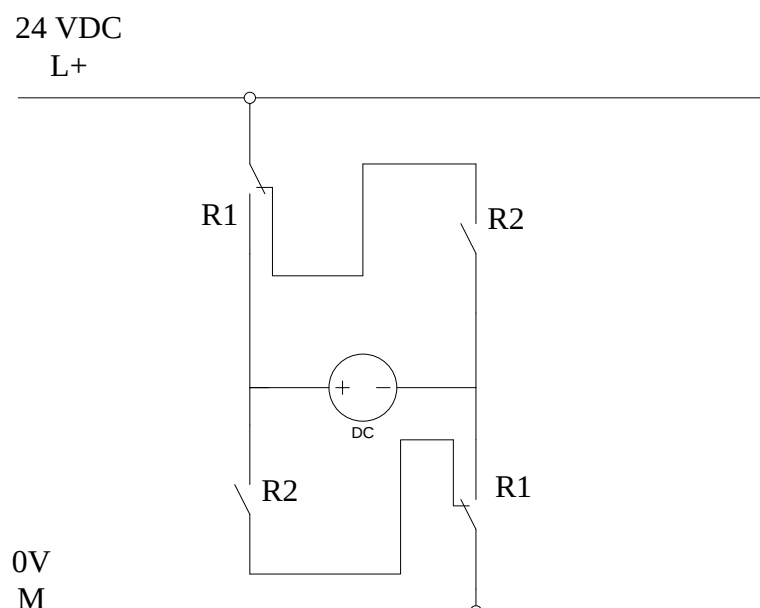
2. Lắp đặt mạch điều khiển đèn với role trung gian

Sơ đồ mạch điện

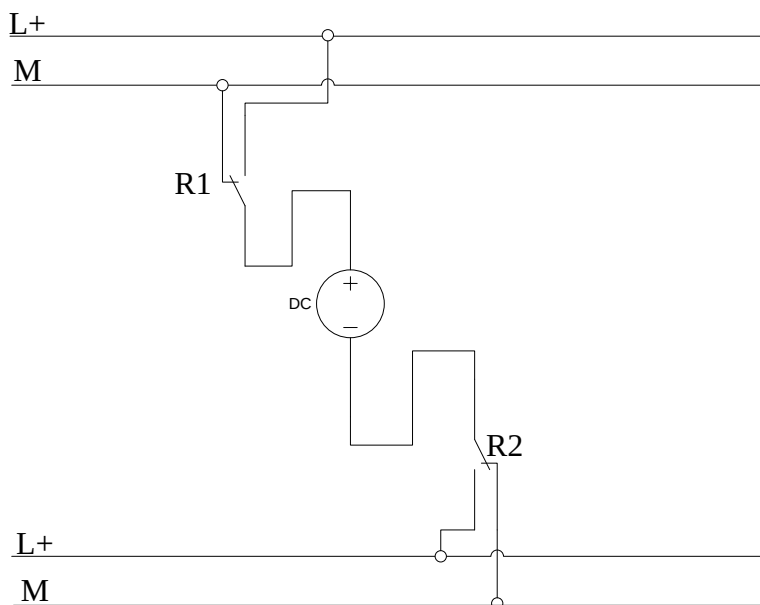


3. Lắp đặt mạch điều khiển động cơ DC với role trung gian

Sơ đồ mạch từ role ra động cơ DC



Hoặc theo sơ đồ sau:



Câu hỏi ôn tập và bài tập:

1. Trình bày cấu tạo – nguyên lý hoạt động của rơle.
2. Phân loại rơle và ứng dụng của các loại.
3. Thiết kế mạch điện điều khiển động cơ DC sử dụng rơle.
4. Thiết kế mạch điện đảo chiều động cơ DC sử dụng rơle.
5. Thực hành lắp đặt mạch đảo chiều động cơ DC đã thiết kế.

BÀI 4: LẮP ĐẶT MẠCH ĐIỆN DÙNG CONTACTOR

MÃ BÀI: MĐ06-CĐT-B4

Giới thiệu

Contactor (Công tắc tơ) hay còn gọi là Khởi động từ là khí cụ điện hạ áp, thực hiện việc đóng cắt thường xuyên các mạch điện động lực. Contactor là thiết bị điện đặc biệt quan trọng trong hệ thống điện. Nhờ có contactor - Khởi động từ ta có thể điều khiển các thiết bị như động cơ, tụ bù, hệ thống chiếu sáng,... thông qua nút nhấn, chế độ tự động hoặc điều khiển từ xa.

Mục tiêu

- Đọc hiểu sơ đồ mạch điện có sử dụng contactor.
- Lắp đặt được mạch điều khiển on/off động cơ 3 pha KĐB dùng contactor.

Nội dung chính

1. Khảo sát contactor

1.1. Khái niệm và yêu cầu

Contactor là một loại khí cụ điện dùng để đóng ngắt các tiếp điểm, tạo liên lạc trong mạch điện bằng nút nhấn. Như vậy khi sử dụng contactor ta có thể điều khiển mạch điện từ xa có phụ tải với điện áp đến 500V và dòng là 600A (vị trí điều khiển, trạng thái hoạt động của contactor rất xa vị trí các tiếp điểm đóng ngắt mạch điện).

Phân loại contactor tùy theo các đặc điểm sau:

- Theo nguyên lý truyền động: ta có contactor kiểu điện từ (truyền điện bằng lực hút điện từ), kiểu hơi ép, kiểu thủy lực. Thông thường sử dụng contactor kiểu điện từ.
- Theo dạng dòng điện: contactor một chiều và contactor xoay chiều (contactor 1 pha và 3 pha).

1.2. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động

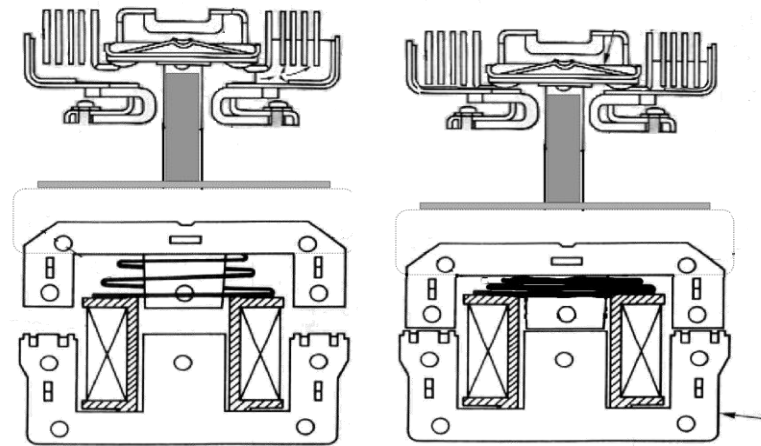
1.2.1. Cấu tạo

Contactor được cấu tạo gồm các thành phần: cơ cấu điện từ (nam châm điện), hệ thống dập hồ quang, hệ thống tiếp điểm (tiếp điểm chính và phụ).

Nam châm điện:

Nam châm điện gồm có 4 thành phần:

- + Cuộn dây dùng tạo ra lực hút nam châm.
- + Lõi sắt (hay mạch từ) của nam châm gồm hai phần: phần cố định, và phần nắp di động. Lõi thép nam châm có thể có dạng EE, EI hay dạng CI.
- + 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.



Trạng thái nam châm chưa hút

Trạng thái nam châm tạo lực hút

Hệ thống dập hồ quang điện:

Khi contactor chuyển mạch, hồ quang điện sẽ xuất hiện làm các tiếp điểm bị cháy, mòn dần. Vì vậy cần có 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.

Hệ thống tiếp điểm của contactor:

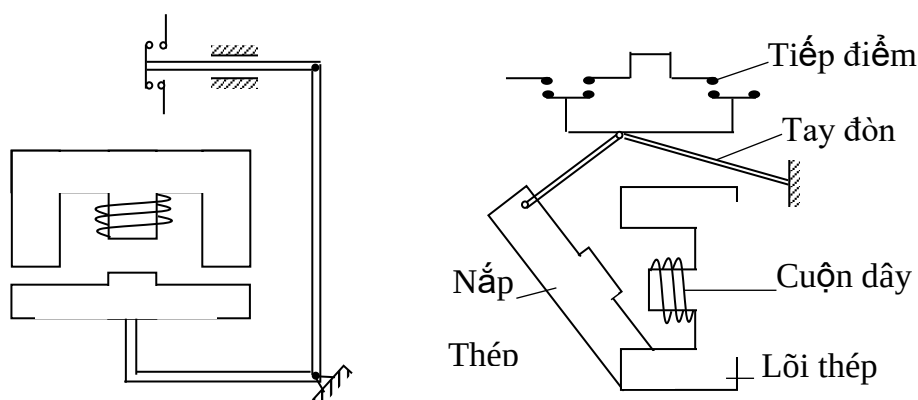
- Hệ thống tiếp điểm liên hệ với phần lõi từ di động qua bộ phận liên động về cơ. Tùy theo khả năng tải dẫn qua các tiếp điểm, ta có thể chia các tiếp điểm của contactor thành hai loại:
 - Tiếp điểm chính: có khả năng cho dòng điện lớn đi qua (từ 10A đến vài nghìn A, thí dụ khoảng 1600A hay 2250A). Tiếp điểm chính là tiếp điểm thường hở đóng lại khi cấp nguồn vào mạch từ của contactor làm mạch từ contactor hút lại.
 - Tiếp điểm phụ: có khả năng cho dòng điện đi qua các tiếp điểm nhỏ hơn 5A. Tiếp điểm phụ có hai trạng thái: thường đóng và thường hở.
 - Tiếp điểm thường đóng là loại tiếp điểm ở trạng thái đóng (có liên lạc với nhau giữa hai tiếp điểm) khi cuộn dây nam châm trong contactor ở trạng

thái nghỉ (không được cung cấp điện). Tiếp điểm này hở ra khi contactor ở trạng thái hoạt động. Ngược lại là tiếp điểm thường hở.

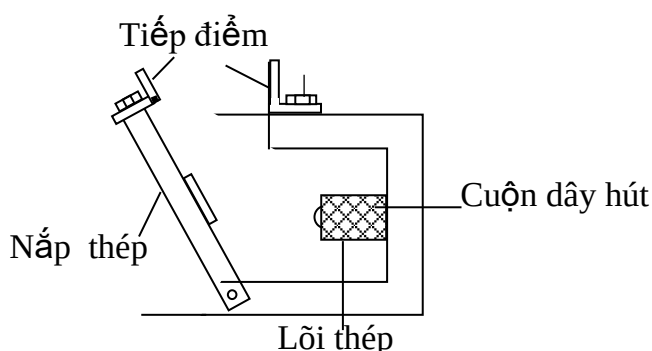
- Như vậy, hệ thống tiếp điểm chính thường được lắp trong mạch điện động lực, còn các tiếp điểm phụ sẽ lắp trong hệ thống mạch điều khiển (dùng điều khiển việc cung cấp điện đến các cuộn dây nam châm của các contactor theo quy trình định trước).
- Theo một số kết cấu thông thường của contactor, các tiếp điểm phụ có thể được liên kết cố định về số lượng trong mỗi bộ contactor; tuy nhiên cũng có một vài nhà sản xuất chỉ bố trí cố định số tiếp điểm chính trên mỗi contactor; còn các tiếp điểm phụ được chế tạo thành những khối rời riêng lẻ. Khi cần sử dụng ta chỉ ghép thêm vào trên contactor, số lượng tiếp điểm phụ trong trường hợp này có thể bố trí tùy ý.

1.2.2. Nguyên lý hoạt động

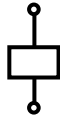
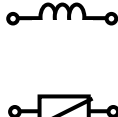
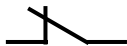
Công tắc tơ xoay chiều



Contactor một chiều



- Khi 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. Lúc này nhờ vào 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 (thường đóng sẽ mở ra, thường hở sẽ đóng lại) 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.
- Các ký hiệu dùng biểu diễn cho cuộn dây (nam châm điện) trong contactor và các loại tiếp điểm. Ta có nhiều tiêu chuẩn của các quốc gia khác nhau, dùng biểu diễn cho cuộn dây và tiếp điểm của contactor; để dễ phân biệt ta có thể tóm tắt trong bảng ký hiệu như sau:

ĐẠI LƯỢNG	KÝ HIỆU THEO TIÊU CHUẨN					
	CHÂU ÂU		MỸ		LIÊN XÔ	
	Mạch điều khiển	Mạch động lực	Mạch điều khiển	Mạch động lực	Mạch điều khiển	Mạch động lực
CUỘN DÂY (NAM CHÂM ĐIỆN)						
TIẾP ĐIỂM THƯỜNG ĐÓNG						

TIẾP ĐIỂM THƯỜNG HỞ						
---------------------------	--	--	--	--	--	--

Chú ý:

Trong một sơ đồ mạch sử dụng nhiều contactor, muốn phân biệt các cuộn dây và tiếp điểm của contactor, ta thực hiện qui ước như sau:

- Ghi ký hiệu, hay mã số cho cuộn dây của contactor (thí dụ M, R, S...)
- Các tiếp điểm thuộc về contactor nào thì mang cùng mã số cuộn dây contactor đó.

Với ký hiệu cuộn dây của Mỹ, ta ghi mã số cuộn dây ngay tâm vòng tròn ký hiệu của cuộn dây, với các ký hiệu khác, ta ghi liền ngay cạnh ký hiệu.

1.2.3. Các Thông Số Cơ Bản Của Contactor:

a. Điện áp định mức

- Điện áp định mức của contactor U_{dm} là điện áp của mạch điện tương ứng mà tiếp điểm chính phải đóng ngắt, chính là điện áp đặt vào hai đầu cuộn dây của nam châm điện sao cho mạch từ hút lại.
- Cuộn dây hút có thể làm việc bình thường ở điện áp trong giới hạn (85-105)% điện áp định mức của cuộn dây. Thông số này được ghi trên nhãn đặt ở hai đầu cuộn dây contactor, có các cấp điện áp định mức: 110V, 220V, 440V một chiều và 127V, 220V, 380V, 500V xoay chiều

b. Dòng điện định mức

- Dòng điện định mức của contactor I_{dm} là dòng điện định mức đi qua tiếp điểm chính trong chế độ làm việc lâu dài, thời gian contactor ở trạng thái đóng không quá 8 giờ.
- Dòng điện định mức của contactor hạ áp thông dụng có các cấp là: 10A, 20A, 25A, 40A, 60A, 75A, 100A, 150A, 250A, 300A, 600A. Nếu contactor đặt trong tủ điện thì dòng điện định mức phải lấy thấp hơn 10% vì làm kém mát, dòng điện cho phép qua contactor còn phải lấy thấp hơn nữa trong chế độ làm việc dài hạn.

c. Khả năng cắt và khả năng đóng

- Khả năng cắt của contactor điện xoay chiều đạt bội số đến 10 lần dòng điện định mức với phụ tải điện cảm.
- Khả năng đóng: contactor điện xoay chiều dùng để khởi động động cơ điện cần phải có khả năng đóng từ 4 đến 7 lần I_{dm}

d. Tuổi thọ của contactor:

Tuổi thọ của contactor được tính bằng số lần đóng mở, sau số lần đóng mở ấy thì contactor sẽ bị hỏng và không dùng được.

e. Số lần thao tác

Là số lần đóng cắt contactor trong một giờ. Có các cấp: 30, 100, 120, 150, 300, 600, 1200, 1500 lần / h.

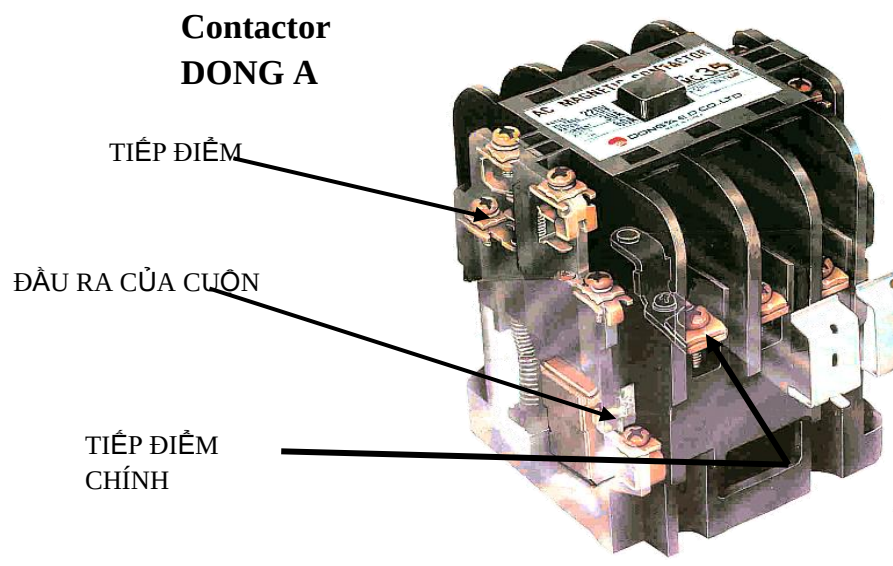
f. Tính ổn định lực điện động

Tiếp điểm chính của contactor cho phép một dòng điện lớn đi qua (khoảng 10 lần dòng điện định mức) mà lực điện động không làm tách rời tiếp điểm thì contactor có tính ổn định lực điện động.

g. Tính ổn định nhiệt

Contactor có tính ổn định nhiệt nghĩa là khi có dòng điện ngắn mạch chạy qua trong một khoảng thời gian cho phép, các tiếp điểm không bị nóng chảy và hàn dính lại.

Sau đây là một số hình ảnh cụ thể của contactor



Contactor của hãng Merlin gerin



1.3. Các Chế Độ Sử Dụng Contactor

- 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 (International Electrotechnical Commission) 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 được trình bày tóm tắt như sau:

- **Ký hiệu AC1:**

- Qui định giá trị dòng điện định mức qua các tiếp điểm chính của contactor, khi contactor được chọn lựa để đóng ngắt cho những thiết bị, khí cụ điện, các loại phụ tải xoay chiều có hệ số công suất ít nhất phải bằng 0,95 ($\cos\varphi \geq 0,95$).
- Ví dụ dùng cho những điện trở ở dạng sưởi ấm, lưới phân phối có hệ số công suất lớn hơn 0,95.

- **Ký hiệu AC2:**

- Contactor khi được chọn lựa theo trạng thái này, dùng để khởi động phanh nhả (plugging), phanh ngược (reverse current braking) cho động cơ không đồng bộ rotor dây quấn.
- Khi các tiếp điểm contactor đóng kín mạch, hình thành dòng điện khởi động, giá trị dòng điện này bằng khoảng 2,5 lần dòng điện định mức của động cơ. Khi các tiếp điểm contactor hở mạch, ngắt dòng điện khởi động của động cơ, điện áp xuất hiện giữa hai cực của tiếp điểm không lớn hơn điện áp định mức của nguồn điện cung cấp.
- Ví dụ như: động cơ ở máy in, nâng hàng...

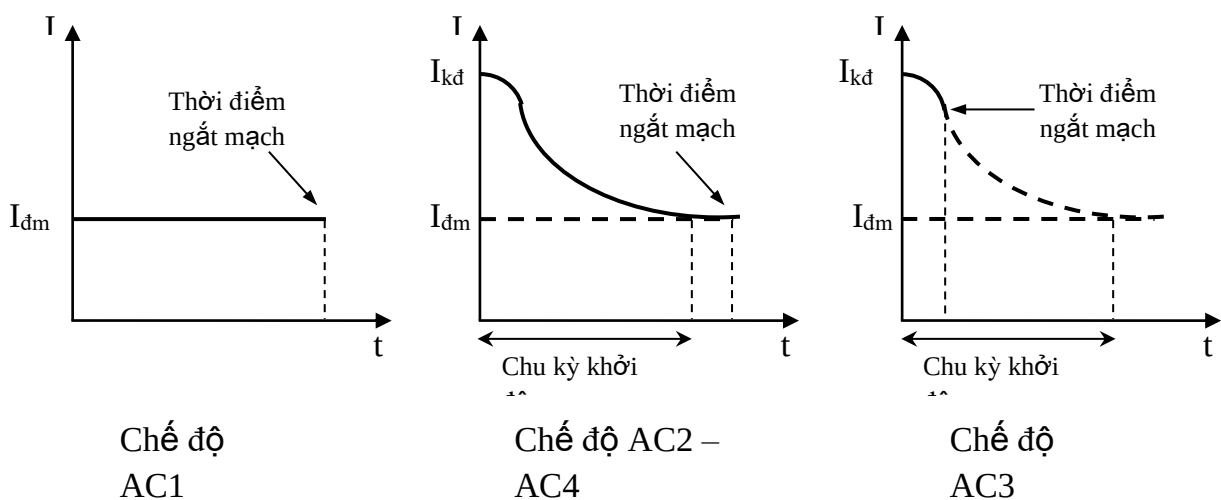
- **Ký hiệu AC3:**

- Contactor khi được chọn lựa theo trạng thái này, dùng để đóng ngắt động cơ không đồng bộ rotor lồng sóc trong suốt các quá trình vận hành thông thường.
- Khi các tiếp điểm contactor đóng kín mạch, hình thành dòng điện khởi động, có giá trị bằng khoảng 5 đến 7 lần giá trị dòng điện định mức của động cơ. Khi các tiếp điểm contactor hở mạch, ngắt dòng điện định mức của động cơ, lúc đó điện áp xuất hiện giữa hai cực của tiếp điểm chỉ lớn khoảng 20% điện áp định mức của nguồn điện cung cấp.
- Ví dụ như: các động cơ lồng sóc thông dụng: động cơ thang máy, băng chuyền, cần cẩu, máy nén, máy điều hòa nhiệt độ...

- **Ký hiệu AC 4:**

- Contactor khi được chọn lựa theo trạng thái này dùng để khởi động, phanh nhả, phanh ngược...động cơ không đồng bộ rotor lồng sóc.

- Khi các tiếp điểm contactor đóng kín mạch, tại dòng điện định mức, có giá trị bằng khoảng 5 đến 7 lần giá trị dòng điện định mức của động cơ. Khi các tiếp điểm contactor hở mạch, ngắt dòng điện tại giá trị lớn tương tự như nêu trên, lúc đó điện áp xuất hiện giữa hai cực của tiếp điểm lớn bằng mức điện áp định mức của nguồn điện cung cấp.
- Loại này được sử dụng cho các động cơ không đồng bộ rotor lồng sóc trong máy in, máy nâng hàng, trong công nghiệp luyện kim...
- Ta có giản đồ thời gian mô tả các chế độ hoạt động AC1, AC2, AC3 và AC4 của contactor trong hình vẽ sau



I_{dm} là dòng điện định mức của động cơ.

I_{kd} là dòng điện khởi động của động cơ.

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).

- **Ký hiệu DC1:**

- Các contactor mang ký hiệu DC1 dùng đóng cắt cho tất cả các phụ tải một chiều (DC load) có thời hằng ($T = L/R$) nhỏ hơn hay bằng 1ms.
- DC1 được sử dụng cho các hệ tiêu thụ, phụ tải không có tính cảm ứng hoặc tính cảm ứng bé, các lò điện trở.
- **Ký hiệu DC2:**
 - Các contactor mang ký hiệu DC2 được sử dụng để đóng ngắt mạch động cơ một chiều kích từ song song. Hằng số thời gian của mạch tải khoảng 7,5 ms.
 - Khi các tiếp điểm đóng kín mạch hình thành dòng điện khởi động, dòng điện này có giá trị khoảng 2,5 lần dòng điện định mức của động cơ.
 - Khi tiếp điểm của contactor ngắt mạch, cắt dòng điện định mức động cơ; lúc đó điện áp xuất hiện giữa hai cực của tiếp điểm là hàm số phụ thuộc theo sức phản điện của phần ứng động cơ, sự ngắt mạch xảy ra nhẹ nhàng.
- **Ký hiệu DC3:**
 - Các contactor mang ký hiệu này được sử dụng trong các trường hợp khởi động, phanh nhả, hay phanh ngược các động cơ một chiều kích từ song song. Thời hằng của mạch tải nhỏ hơn 2 ms.
 - Khi các tiếp điểm đóng kín mạch hình thành dòng điện khởi động, dòng điện có giá trị khoảng 2,5 lần dòng điện định mức của động cơ.
 - Khi các tiếp điểm của contactor ngắt mạch, cắt dòng điện có giá trị khoảng 2,5 lần giá trị dòng điện định mức qua mạch của động cơ, lúc đó điện áp xuất hiện giữa hai cực của tiếp điểm có thể lớn hơn điện áp nguồn cung cấp. Điện áp xuất hiện lớn khi tốc độ quay của động cơ thấp, sức phản điện của phần ứng có giá trị thấp, sự ngắt mạch xảy ra nặng nề thực hiện khó khăn.
- **Ký hiệu DC4:**
 - Các contactor mang ký hiệu này được sử dụng đóng ngắt mạch phụ tải là động cơ một chiều kích từ nối tiếp. Thời hằng của mạch phụ tải khoảng 10ms.
 - Khi các tiếp điểm đóng kín mạch hình thành dòng điện khởi động dòng điện này có giá trị khoảng 2,5 lần dòng điện định mức của động cơ. Khi các tiếp điểm của contactor ngắt mạch, cắt dòng điện có giá trị khoảng 1/3 lần giá trị dòng điện định mức qua mạch của động cơ; lúc đó điện áp xuất hiện giữa hai cực của tiếp điểm khoảng 20% điện áp nguồn cung cấp.

- Trong phạm vi ứng dụng này số lần đóng cắt trong một giờ có thể gia tăng. Sự ngắt mạch xảy ra nhẹ nhàng.
- **Ký hiệu DC5:**
 - Các contactor mang ký hiệu này được sử dụng khởi động, phanh ngược, đảo chiều quay động cơ một chiều kích từ nối tiếp. Thời hằng của mạch phụ tải nhỏ hơn hay bằng 7,5 ms.
 - Khi các tiếp điểm đóng kín mạch hình thành dòng điện đỉnh có giá trị 2,5 lần dòng điện định mức của động cơ.
 - Khi các tiếp điểm của contactor ngắt mạch, cắt dòng điện có giá trị lớn khoảng giá trị dòng điện đỉnh nêu trên; lúc đó điện áp xuất hiện giữa hai cực của tiếp điểm lớn bằng mức điện áp nguồn cung cấp. Sự ngắt mạch xảy ra khó khăn.

Đặc tính của contactor khi sử dụng theo các chế độ trong mạch xoay chiều AC:

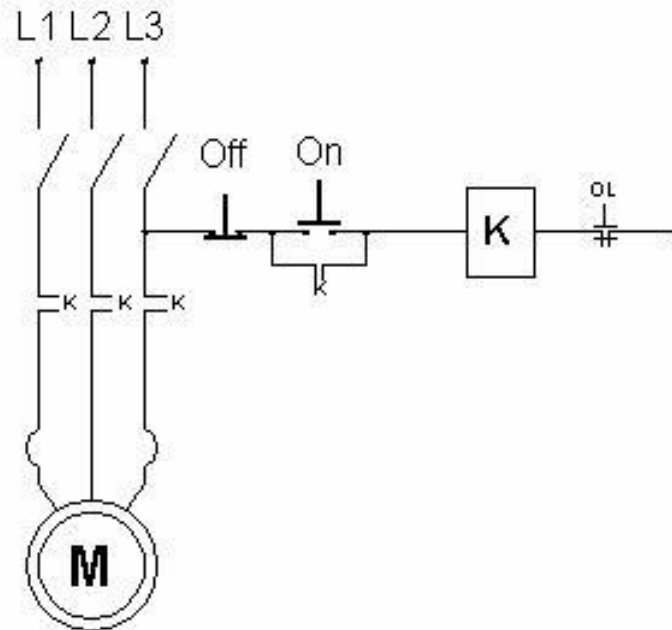
LOẠI TẢI	Chế Độ	Vận hành bình thường						Vận hành đặc biệt					
		Đóng mạch			Ngắt mạch			Đóng mạch			Ngắt mạch		
		$I_{\overline{E}}$	$U_{\overline{E}}$	$\cos \varphi$	$I_{\overline{E}}$	$U_{\overline{E}}$	$\cos \varphi$	$I_{\overline{E}}$	$U_{\overline{E}}$	$\cos \varphi$	$I_{\overline{E}}$	$U_{\overline{E}}$	$\cos \varphi$
Tải thuần trở (không tính cảm)	AC1	1	1	0.95	1	1	0.95	1.5	1.1	0.95	1.5	1.1	0.95
Động cơ rotor dây quấn	AC2	2.5	1	0.65	2.5	1	0.65	4	1.1	0.65	4	1.1	0.65
Động cơ rotor lồng sóc	AC3	6	1	0.35	1	0.17	0.35	8	1.1	0.35	6	1.1	0.35
Động cơ rotor lồng sóc	AC4	6	1	0.35	6	1	0.35	10	1.1	0.35	8	1.1	0.35

Đặc tính của contactor khi sử dụng theo các chế độ trong mạch một chiều DC:

		Vận hành bình thường						Vận hành đặc biệt					
		Đóng mạch			Ngắt mạch			Đóng mạch			Ngắt mạch		
Loại Tải	Chế Độ	I $\overline{I_E}$	U $\overline{U_E}$	L $\overline{R}$	I $\overline{I_E}$	U $\overline{U_E}$	L $\overline{R}$	I $\overline{I_E}$	U $\overline{U_E}$	L $\overline{R}$	I $\overline{I_E}$	U $\overline{U_E}$	L $\overline{R}$
Tải thuần trở (không tính cảm)	DC1	1	1	0.95	1	1	0.95	1.5	1.1	0.95	1.5	1.1	0.95
Động cơ DC kích từ song song (vận hành bình thường)	DC2	2.5	1	0.65	2.5	1	0.65	4	1.1	0.65	4	1.1	0.65
Động cơ DC kích từ song song (khởi động, hãm phanh dòng điện ngược)	DC3	6	1	0.35	1	0.17	0.35	8	1.1	0.35	6	1.1	0.35
Động cơ DC kích từ nối tiếp (vận hành bình thường)	DC4	2.5	1	0.65	2.5	1	0.65	4	1.1	0.65	4	1.1	0.65
Động cơ DC kích từ nối tiếp (khởi động, hãm phanh dòng điện ngược)	DC5	6	1	0.35	1	0.17	0.35	8	1.1	0.35	6	1.1	0.35

2. Lắp đặt mạch điều khiển ON/OFF với contactor

Mạch điều khiển ON/OFF động cơ 3 pha KĐB dùng contactor:



Câu hỏi ôn tập và bài tập:

1. Trình bày cấu tạo – nguyên lý hoạt động của contactor.
2. Nêu ứng dụng của contactor.
3. So sánh role và contactor.
4. Thiết kế mạch điện điều khiển động cơ AC sử dụng contactor.
5. Thiết kế mạch điện đảo chiều động cơ AC sử dụng contactor.
6. Thực hành lắp đặt mạch đảo chiều động cơ AC đã thiết kế.

BÀI 5: LẮP ĐẶT MẠCH ĐIỆN DÙNG ROLE THỜI GIAN

MÃ BÀI: MĐ06-CĐT-B5

Giới thiệu

Relay thời gian (Time Delay) hay còn được gọi là role / timer thời gian, đây là một công cụ quan trọng trong việc điều khiển các thiết bị điện tử. Thường được sử dụng để tắt các thiết bị khi chúng không cần thiết hoạt động, giúp tiết kiệm năng lượng và bảo vệ các thiết bị khỏi hư hỏng do sử dụng quá lâu

Tìm hiểu các loại rơ le thời gian và cách thiết lập vẽ mạch điện dùng rơ le thời gian.

Mục tiêu

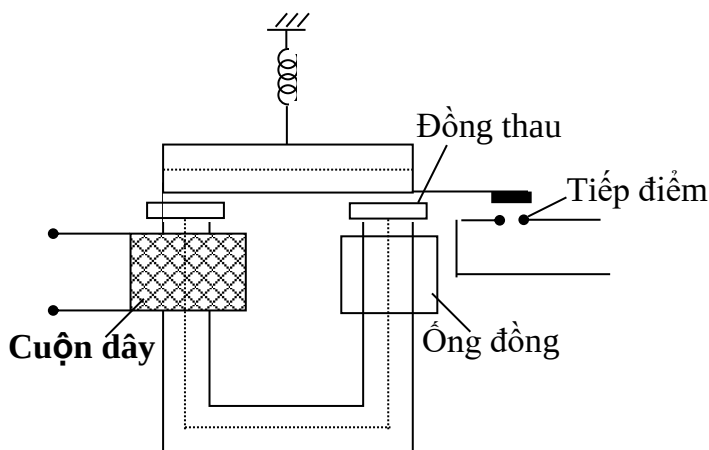
- Nắm được ký hiệu, công dụng và nguyên lý hoạt động của các loại rơ le thời gian
- Đọc hiểu sơ đồ mạch điện dùng role thời gian.
- Lắp đặt được mạch điện dùng role thời gian.

Nội dung chính

1. Khảo sát role thời gian

Relay thời gian: Là relay tạo ra thời gian cần thiết khi điều khiển sự vận hành của động cơ hoặc các thiết bị điện khác. Việc tạo ra thời gian duy trì được thực hiện bằng nhiều cách như relay thời gian kiểu điện từ, kiểu động cơ, kiểu con lắc.

Relay thời gian kiểu điện từ:



Hình VI.2.2: Cấu tạo Relay thời gian kiểu điện từ

Relay thời gian kiểu điện từ có thêm một ống đồng gắn lên một nhánh của lõi thép. Khi cho dòng điện chạy qua cuộn dây, lõi thép sẽ hút phần ứng làm đóng tiếp điểm. Khi ngắt dòng điện, từ thông trong lõi thép giảm đột ngột nên trong ống đồng sẽ sinh ra suất điện động và dòng điện cảm ứng, từ thông của dòng điện cảm ứng sẽ cùng chiều với từ thông trong lõi. Nắp thép không bị nhả ra ngay, sau một thời gian tiếp điểm mới mở.

Muốn thay đổi thời gian duy trì có thể thay đổi lực cản của lò xo, thay đổi độ dày của miếng đồng thau ở khe hở không khí hay thay đổi trị số bằng dòng điện vào cuộn dây.

Relay điện từ dùng ở mạch điện một chiều, ở mạch xoay chiều phải dùng thêm chỉnh lưu nối với cuộn dây.

Thông thường sử dụng hai dạng Relay như sau:

- + Relay thời gian tác động trễ(ON – DELAY TIMING RELAY).
- + Relay thời gian ngắt trễ(OFF - DELAY TIMING RELAY).

Các dạng Relay này hầu hết bên trong là các mạch định thì dùng các linh kiện và vi mạch điện tử giao tiếp với relay điện áp.

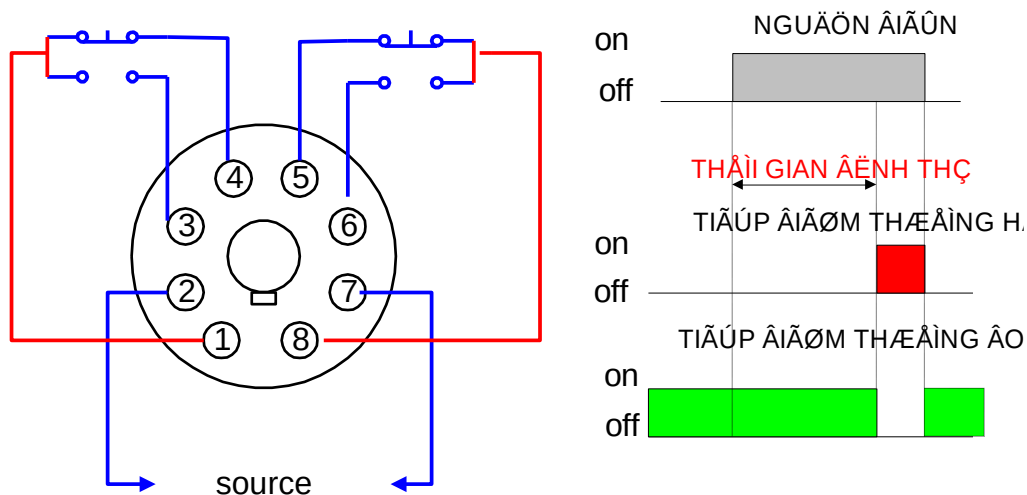
Relay thời gian tác động trễ (ON – DELAY TIMING RELAY)

Thuộc tính cơ bản của các **ON – DELAY**:

- + Khi cung cấp điện vào cuộn dây của relay thời gian (tương ứng với việc cung cấp điện vào cho mạch điện tử bố trí bên trong của relay), các tiếp điểm của relay không thay đổi trạng thái của chúng tức thì.
- + Sau một khoảng thời gian tính từ lúc cung cấp điện vào cho cuộn dây của relay, các tiếp điểm chuyển trạng thái.
- + Sau khi tiếp điểm của relay chuyển trạng thái, hệ thống đang hoạt động bình thường, ta ngưng cung cấp điện vào nuôi cuộn dây của relay, các tiếp điểm chuyển về trạng thái ban đầu.



Một số dạng **ON – DELAY TIMING RELAY** (của hãng sản xuất ANLY – Đài Loan):



Hình VI.2.3: Sơ đồ mô tả cơ chế vận hành của **ON – DELAY TIMING RELAY**

Relay thời gian ngắt trễ (**OFF – DELAY TIMING RELAY**)

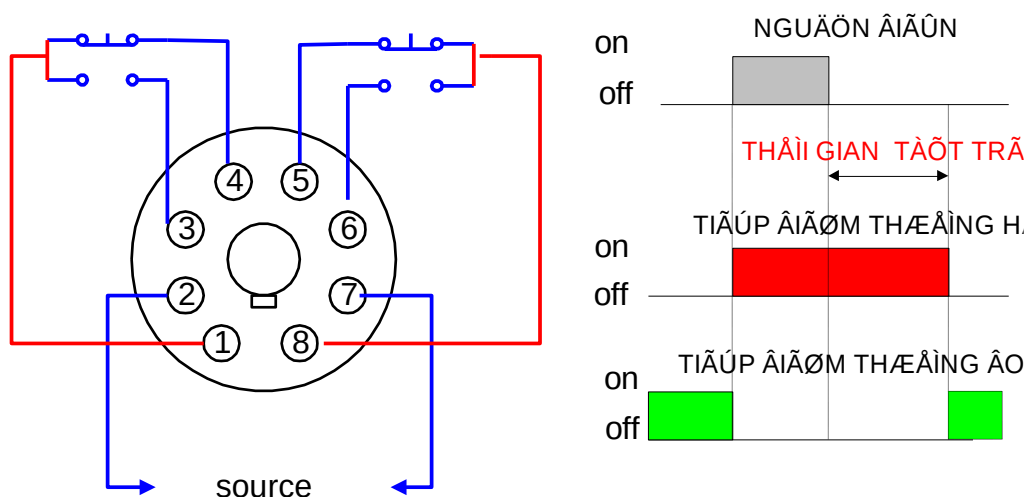
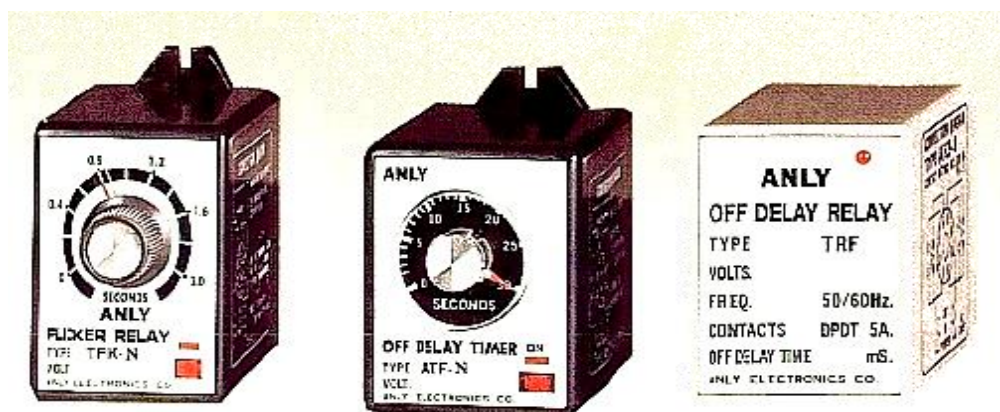
Thuộc tính cơ bản của các **OFF – DELAY**:

+ Khi cung cấp điện vào cuộn dây của relay thời gian (tương ứng với việc cung cấp điện vào cho mạch điện tử bố trí bên trong của relay), các tiếp điểm của relay thay đổi trạng thái của chúng tức thì. Thời gian chuyển trạng thái của các tiếp điểm tương tự như thời gian chuyển mạch của các relay điện áp thông thường.

+ Sau khi tiếp điểm của relay chuyển trạng thái, hệ thống đang hoạt động bình thường, ta ngưng cung cấp điện vào cuộn dây của relay, các tiếp điểm không chuyển về trạng thái ban đầu.

+ Tính từ lúc ngưng cung cấp điện vào cuộn dây của OFF – DELAY relay cho đến khoảng thời gian bằng thời gian định thì các tiếp điểm của OFF – DELAY mới trở về trạng thái ban đầu.

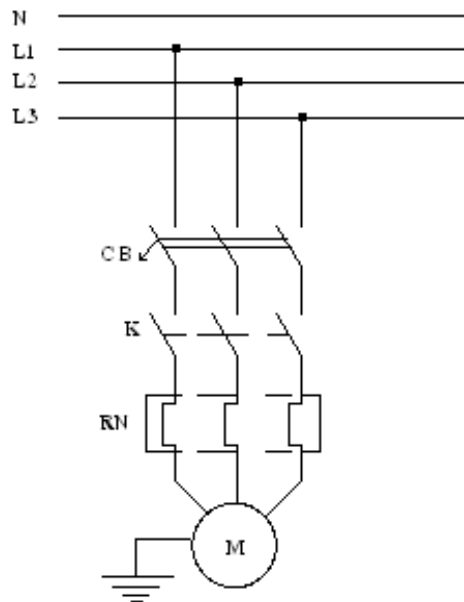
Một số dạng **ON – DELAY TIMING RELAY** (của hãng sản xuất ANLY – Đài Loan):



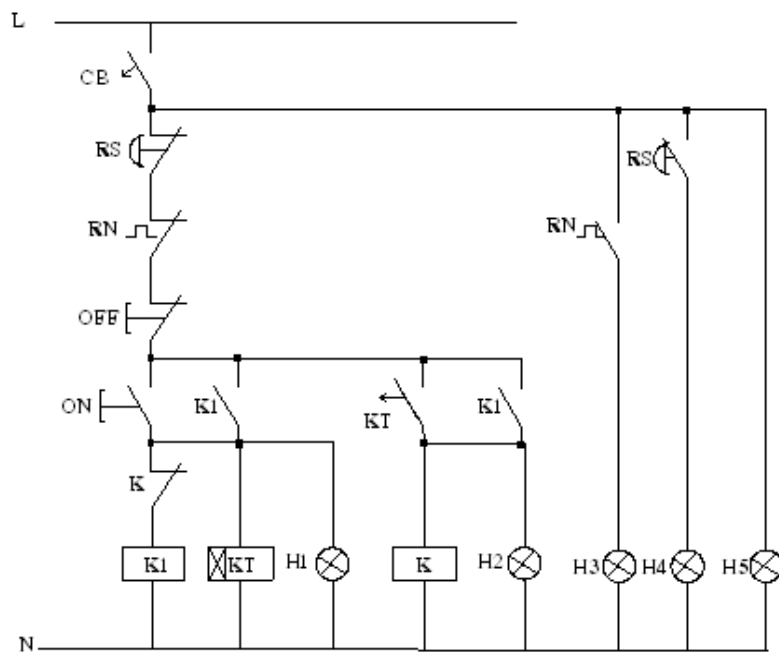
Hình VI.2.4: Sơ đồ mô tả cơ chế vận hành của **OFF – DELAY TIMING RELAY**

2. Lắp đặt mạch điều khiển động cơ dùng role thời gian

a. Mạch động lực:



b. Mạch điều khiển:



- Khi chưa đóng CB 1 pha và CB 3 pha thì động cơ chưa hoạt động, vì mạch chưa được cung cấp điện. Các đèn báo hiệu chưa sáng.
- Khi đóng CB 1 pha và CB 3 pha, đèn H₅ sáng báo có nguồn điện vào mạch điều khiển.
- Muốn động cơ chạy, ta nhấn nút ON, K₁ có điện đồng thời K_T cũng được cung cấp điện. Lúc này đèn H₁ sáng. Sau 1 thời gian đúng bằng thời gian đặt cho rơ le thời gian, tiếp điểm thường mở K_T đóng lại cuộn dây K có điện động cơ được cung cấp điện nên hoạt động. Lúc này đèn H₂ sáng báo hiệu động cơ hoạt động. Đồng thời lúc này tiếp điểm K thường mở đóng lại để tự giữ cho cuộn dây K luôn luôn có điện và tiếp điểm K₁ mở ra để cắt điện cho cuộn dây K₁ mất điện, kéo theo K_T cũng mất điện theo, nhưng cuộn dây K luôn luôn còn điện (nhờ tự giữ).
- Muốn dừng động cơ, ta nhấn nút OFF điện ngừng cung cấp vào cuộn dây công tắc tơ K động cơ ngừng hoạt động. Lúc này các đèn không sáng (trừ đèn báo nguồn) báo hiệu động cơ ngừng hoạt động.
- Nếu động cơ đang hoạt động, bị quá tải thì tiếp điểm phụ của rơ le nhiệt R_N tác động ngắt điện đi vào công tắc tơ làm cho động cơ ngừng hoạt động, đồng thời đèn H₃ sáng báo hiệu sự cố quá tải.
- CB bảo vệ quá tải, ngắn mạch, quá áp...
- Khi có sự cố cần dừng khẩn, ta nhấn nút R_S, mạch điện ngắt điện vào công tắc tơ làm cho động cơ ngừng hoạt động, đồng thời đèn H₄ sáng báo hiệu có sự cố phải dừng khẩn.

Câu hỏi ôn tập và bài tập:

1. Trình bày cấu tạo – nguyên lý hoạt động của contactor.
2. Lắp đặt mạch điều khiển ON/OFF động cơ 3 pha KĐB dùng contactor.
3. Trình bày nguyên lý hoạt động của mạch điều khiển ON/OFF động cơ 3 pha KĐB dùng contactor.
4. Lắp đặt mạch khởi động sao–tam giác thông qua nút nhấn.
5. Trình bày nguyên lý hoạt động mạch điều khởi động sao–tam giác thông qua nút nhấn.

BÀI 6: LẮP MẠCH MẠCH ĐẢO CHIỀU ĐỘNG CƠ KĐB 3 PHA

MÃ BÀI: MĐ06-CĐT-B6

Giới thiệu

Bài học này giới thiệu cách lắp đặt và vận hành mạch đảo chiều quay cho động cơ không đồng bộ 3 pha. Học sinh sẽ tìm hiểu nguyên lý đảo chiều bằng cách thay đổi thứ tự pha của động cơ, sử dụng các thiết bị như contactor và relay nhiệt để đảm bảo động cơ hoạt động ổn định và an toàn.

Mục tiêu

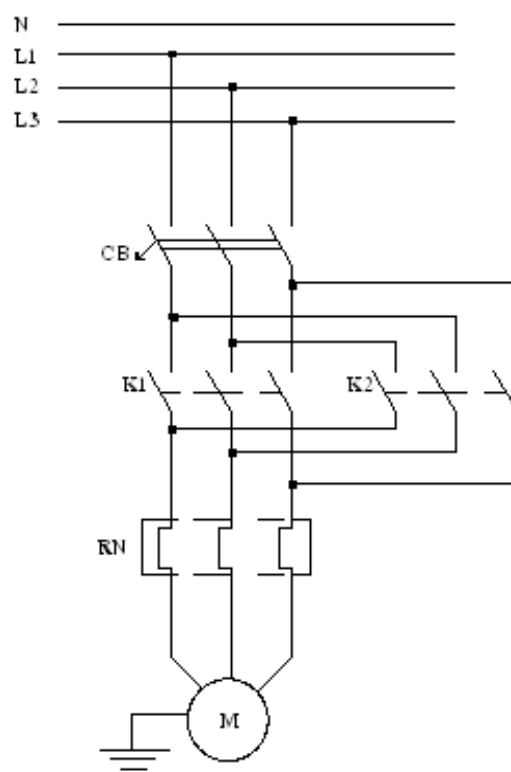
- Đọc hiểu sơ đồ mạch điện
- Lắp được mạch điều khiển đảo chiều quay động cơ KĐB 3 pha
- Lắp được mạch động lực đảo chiều động cơ KĐB 3 pha

Nội dung chính

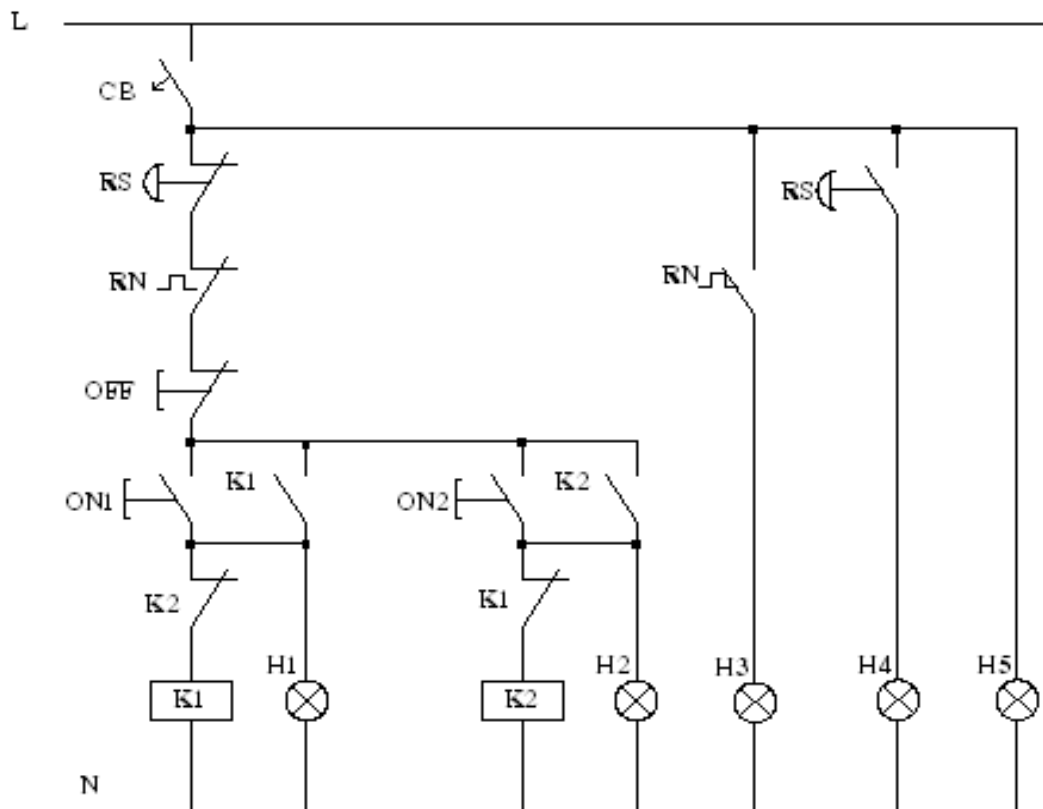
1. Phân tích sơ đồ mạch điện

a. Đảo chiều quay động cơ bằng nút nhấn – đảo chiều gián tiếp (cần phải thông qua nút dừng)

Mạch động lực:



Mạch điều khiển



- Khi chưa đóng CB 1 pha và CB 3 pha thì động cơ chưa hoạt động, vì mạch chưa được cung cấp điện. Các đèn báo hiệu chưa sáng.
- Khi đóng CB 1 pha và CB 3 pha, đèn H₅ sáng báo có nguồn điện vào mạch điều khiển.
- Muốn động cơ quay thuận, ta nhấn nút ON₁ ngay lập tức cuộn dây K₁ có điện. Khi đó các tiếp điểm chính K₁ đóng lại động cơ quay thuận và đồng thời đóng luôn các tiếp điểm phụ K₁(song song với nút ON₁) để duy trì dòng điện luôn cung cấp cho cuộn dây K₁ và mở tiếp điểm phụ K₁ thường đóng để khoá chéo cuộn dây K₂ luôn luôn không có điện. Lúc này đèn H₁ sáng báo hiệu động cơ đang quay thuận.
- Muốn động cơ quay nghịch, ta nhấn nút ON₂ ngay lập tức cuộn dây K₂ có điện. Khi đó các tiếp điểm chính K₂ đóng lại động cơ quay nghịch và đồng thời đóng luôn các tiếp điểm phụ K₂ (song song với nút ON₂) để duy trì dòng điện luôn cung cấp cho cuộn dây K₂ và mở tiếp điểm phụ K₂ thường đóng để khoá chéo cuộn dây K₁ luôn luôn không có điện. Lúc này đèn H₂ sáng báo hiệu động cơ đang quay nghịch.

- Muốn chuyển đổi động cơ đang quay thuận qua nghịch hoặc ngược lại ta phải nhấn nút OFF để động cơ dừng lại rồi mới đảo chiều quay được – mạch điều khiển đảo chiều quay gián tiếp.

- Muốn dừng động cơ, ta nhấn nút OFF ngay lập tức cuộn dây K_1 (quay thuận) hoặc K_2 (quay nghịch) mất điện các tiếp điểm chính mở ra động cơ ngừng hoạt động, đồng thời tiếp điểm phụ (tiếp điểm duy trì – tiếp điểm song song với nút ON) cũng mở ra ngắt dòng điện đi vào cuộn dây công tắc tơ cuộn dây K_1 (quay thuận) hoặc K_2 (quay nghịch). Lúc này đèn H_1 hoặc H_2 không sáng báo hiệu động cơ không hoạt động.

- Nếu động cơ đang hoạt động, bị quá tải thì tiếp điểm phụ của rơ le nhiệt R_N tác động ngắt điện đi vào công tắc tơ làm cho động cơ ngừng hoạt động, đồng thời đèn H_3 sáng báo hiệu sự cố quá tải.

- CB bảo vệ quá tải, ngắn mạch, quá áp...

- Khi có sự cố cần dừng khẩn, ta nhấn nút R_S , mạch điện ngắt điện vào công tắc tơ làm cho động cơ ngừng hoạt động, đồng thời đèn H_4 sáng báo hiệu có sự cố phải dừng khẩn.

2. Lắp đặt mạch điện

- Chuẩn bị thiết bị:

2 contactor (để đảo pha và điều khiển chiều quay động cơ)

1 relay nhiệt (bảo vệ quá tải)

Nút nhấn điều khiển (nút nhấn Start và Stop)

Đèn báo

Cầu chì, dây dẫn và các phụ kiện đấu nối.

- Sơ đồ nguyên lý:

Thiết kế mạch điện với 2 contactor được kết nối sao cho khi một contactor hoạt động, nó sẽ cấp điện cho động cơ theo thứ tự pha A-B-C. Khi contactor thứ hai hoạt động, nó sẽ đảo thứ tự pha thành A-C-B, khiến động cơ quay ngược chiều.

- Đấu nối và kiểm tra:

Đấu nối đúng theo sơ đồ mạch điện đã thiết kế.

Kiểm tra các đầu nối đảm bảo chắc chắn và an toàn.

Vận hành thử mạch điện để kiểm tra hoạt động của các contactor và đảm bảo động cơ quay đúng chiều và đảo chiều khi cần.

3. Vận hành kiểm tra xử lý lỗi

Vận hành:

- Kiểm tra lại các kết nối trong mạch đảm bảo đúng với sơ đồ đấu nối.
- Nhấn nút khởi động (Start) để cấp điện cho contactor đầu tiên, động cơ sẽ quay theo chiều thuận.
- Nhấn nút dừng (Stop), sau đó nhấn nút khởi động cho contactor thứ hai để đảo pha, động cơ sẽ quay ngược chiều.

Kiểm tra:

- Xác minh động cơ quay đúng chiều khi cấp điện từ mỗi contactor.
- Kiểm tra các thiết bị bảo vệ như relay nhiệt để đảm bảo chúng hoạt động đúng cách khi có quá tải.
- Đo điện áp và dòng điện tại các đầu vào/ra để đảm bảo hệ thống hoạt động trong phạm vi an toàn.

Xử lý lỗi:

- Động cơ không quay: Kiểm tra các kết nối điện, cầu chì hoặc thiết bị đóng cắt (contactor).
- Động cơ chỉ quay một chiều: Kiểm tra contactor thứ hai, có thể contactor không hoạt động hoặc đấu nhầm pha.
- Relay nhiệt ngắt liên tục: Kiểm tra tải động cơ, có thể động cơ bị quá tải hoặc relay nhiệt cài đặt sai mức.
- Động cơ quay sai chiều: Kiểm tra đấu nối các pha của contactor và chỉnh lại thứ tự pha để đảo chiều đúng cách.

Câu hỏi ôn tập và bài tập:

Bài tập 1: Thiết kế và lắp đặt mạch đảo chiều động cơ KĐB 3 pha

Bài tập 2: Phân tích và xử lý lỗi trong mạch đảo chiều động cơ KĐB 3 pha

BÀI 7: LẮP ĐẶT MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ BẰNG CÔNG TẮC HÀNH TRÌNH

MÃ BÀI: MĐ06-CĐT-B7

Giới thiệu

Bài học này hướng dẫn cách lắp đặt mạch điều khiển động cơ sử dụng công tắc hành trình để điều khiển tự động dừng và đổi chiều quay. Công tắc hành trình được sử dụng để phát hiện vị trí của các bộ phận chuyển động trong hệ thống và kích hoạt các lệnh điều khiển động cơ. Học sinh sẽ nắm vững cách kết nối và vận hành hệ thống, đảm bảo động cơ hoạt động chính xác và an toàn.

Mục tiêu

- Đọc hiểu sơ đồ mạch điện
- Lắp được mạch điều khiển động cơ bằng công tắc hành trình
- Lắp được mạch động lực điều khiển động cơ bằng công tắc hành trình

Nội dung chính

1. Phân tích sơ đồ mạch điện

Cấu trúc mạch: Mạch điện điều khiển động cơ bằng công tắc hành trình thường bao gồm:

- Động cơ: Điều khiển quay theo 2 chiều (tiền và lùi).
- 2 công tắc hành trình: Một công tắc để dừng động cơ khi đến vị trí giới hạn đầu tiên và một công tắc khác để đảo chiều quay khi đạt giới hạn khác.
- 2 contactor: Một contactor điều khiển quay thuận và một contactor điều khiển quay ngược.
- Nút nhấn: Gồm nút Start (bắt đầu) và Stop (dừng) để khởi động hoặc tắt hệ thống.

Nguyên lý hoạt động:

- Khi nhấn nút Start, động cơ sẽ quay theo chiều đã định.
- Khi động cơ chuyển động đến giới hạn được đặt trước, công tắc hành trình sẽ tác động, dừng động cơ hoặc đảo chiều quay.

- Nút nhấn Stop sẽ dừng hệ thống khi cần thiết.

2. Lắp đặt mạch điện

- Bước 1: Chuẩn bị các thiết bị cần thiết như contactor, công tắc hành trình, nút nhấn, relay và động cơ.
- Bước 2: Kết nối các dây dẫn theo sơ đồ mạch, đảm bảo đấu nối chính xác với từng thiết bị. Đảm bảo công tắc hành trình được lắp đặt đúng vị trí để phát hiện các điểm giới hạn của chuyển động.
- Bước 3: Kết nối nguồn điện cho mạch, kiểm tra chắc chắn các thiết bị đã được đấu nối an toàn.

3. Vận hành kiểm tra xử lý lỗi

Kiểm tra vận hành: Sau khi lắp đặt, tiến hành khởi động hệ thống bằng cách nhấn nút Start và theo dõi chuyển động của động cơ. Kiểm tra xem công tắc hành trình có tác động đúng không khi động cơ đến giới hạn. Kiểm tra khả năng đảo chiều của động cơ khi vượt qua giới hạn hành trình.

Xử lý lỗi:

- Động cơ không dừng hoặc không đổi chiều: Kiểm tra công tắc hành trình có bị lỗi hoặc đấu nối sai không.
- Contactor không hoạt động: Kiểm tra lại các mối nối và đảm bảo nguồn điện ổn định.
- Động cơ không hoạt động: Xác định xem lỗi nằm ở nút nhấn, contactor hay nguồn điện, kiểm tra relay nhiệt hoặc cầu chì.

Câu hỏi ôn tập và bài tập:

Bài tập 1: Thiết kế và lắp đặt mạch điều khiển sử dụng công tắc hành trình

Bài tập 2: Xử lý lỗi trong mạch điều khiển động cơ bằng công tắc hành trình

BÀI 8: LẮP MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ HOẠT ĐỘNG TUẦN TỰ

MÃ BÀI: MĐ06-CĐT-B8

Giới thiệu

Bài học này hướng dẫn cách lắp đặt và vận hành mạch điều khiển động cơ theo quy trình hoạt động tuần tự. Học sinh sẽ tìm hiểu cách thiết lập mạch để các động cơ khởi động và dừng theo một thứ tự định trước, đảm bảo quá trình vận hành ổn định và an toàn. Bài học sẽ bao gồm việc sử dụng các thiết bị như contactor, relay trung gian, và công tắc hành trình để điều khiển thứ tự hoạt động của động cơ trong hệ thống tự động hóa.

Mục tiêu

- Đọc hiểu sơ đồ mạch điện
- Lắp được điều khiển động cơ hoạt động tuần tự
- Lắp được mạch động lực điều khiển động cơ hoạt động tuần tự

Nội dung chính

1. Phân tích sơ đồ mạch điện

Phân tích sơ đồ mạch điện:

- Cấu trúc mạch: Mạch điều khiển động cơ hoạt động tuần tự thường sử dụng:
- Nhiều động cơ: Được khởi động và dừng theo một thứ tự định trước.
- Các contactor: Điều khiển việc cấp điện cho từng động cơ, mỗi contactor điều khiển một động cơ cụ thể.
- Relay trung gian hoặc timer: Được dùng để đảm bảo các động cơ khởi động và dừng theo thứ tự đã định trước. Timer có thể thiết lập khoảng thời gian giữa các lần khởi động động cơ.
- Nút nhấn: Gồm nút Start để bắt đầu quá trình tuần tự và nút Stop để dừng toàn bộ hệ thống.

Nguyên lý hoạt động:

- Khi nhấn nút Start, động cơ đầu tiên sẽ khởi động. Sau đó, relay hoặc timer sẽ kích hoạt contactor tiếp theo để khởi động động cơ thứ hai.
- Quá trình này diễn ra tuần tự cho các động cơ tiếp theo. Khi nhấn nút Stop, toàn bộ hệ thống sẽ dừng hoạt động.

2. Lắp đặt mạch điện

- Bước 1: Chuẩn bị các thiết bị như contactor, relay trung gian, timer, nút nhấn, và các động cơ.
- Bước 2: Kết nối các contactor với từng động cơ theo sơ đồ mạch tuần tự, đảm bảo rằng timer hoặc relay trung gian được đấu nối để điều khiển thứ tự hoạt động.
- Bước 3: Kết nối các nút nhấn và đèn báo hiệu để có thể dễ dàng theo dõi trạng thái của hệ thống.

3. Vận hành kiểm tra xử lý lỗi

Kiểm tra vận hành:

- Nhấn nút Start để khởi động hệ thống, theo dõi quá trình khởi động của các động cơ có diễn ra đúng thứ tự không.
- Kiểm tra khoảng thời gian giữa các lần khởi động có phù hợp với cài đặt hay không (nếu sử dụng timer).
- Nhấn nút Stop để đảm bảo tất cả các động cơ đều dừng hoạt động.

Xử lý lỗi:

- Động cơ không khởi động đúng thứ tự: Kiểm tra relay trung gian hoặc timer có hoạt động đúng không.
- Một động cơ không hoạt động: Kiểm tra contactor điều khiển động cơ đó, xem có lỗi kết nối hoặc tiếp xúc không tốt.
- Toàn bộ hệ thống không hoạt động: Kiểm tra nút nhấn, nguồn điện và các kết nối chính của hệ thống.

Câu hỏi ôn tập và bài tập:

Bài tập 1: Thiết kế mạch điều khiển 3 động cơ hoạt động tuần tự

Bài tập 2: Phân tích và xử lý lỗi trong mạch điều khiển động cơ tuần tự

BÀI 9: LẮP ĐẶT MẠCH KHỞI ĐỘNG Y/ Δ

MÃ BÀI: MD06-CĐT-B9

Giới thiệu

Bài học này hướng dẫn cách lắp đặt mạch khởi động sao tam giác (Y/ Δ) cho động cơ không đồng bộ 3 pha. Mạch khởi động Y/ Δ được sử dụng để giảm dòng khởi động cho động cơ, giúp bảo vệ thiết bị và giảm thiểu tổn thất điện năng trong quá trình khởi động.

Học sinh sẽ tìm hiểu về nguyên lý hoạt động của mạch khởi động Y/ Δ , cách thiết kế sơ đồ mạch, cũng như các thiết bị cần thiết như contactor, relay thời gian, và công tắc. Bài học cũng sẽ bao gồm các bước lắp đặt mạch và vận hành thử nghiệm, đảm bảo động cơ khởi động đúng cách và hoạt động hiệu quả.

Mục tiêu

- Đọc hiểu sơ đồ mạch điện
- Lắp đặt được mạch khởi động Y/ Δ động cơ KĐB 3 pha.

Nội dung chính

1. Phân tích sơ đồ mạch điện

Phân tích sơ đồ mạch điện:

Cấu trúc mạch: Mạch khởi động Y/ Δ thường bao gồm các thành phần chính sau:

Động cơ 3 pha: Động cơ không đồng bộ được khởi động bằng cách thay đổi cách đấu dây.

2 contactor:

- Contactor Y: Được sử dụng để kết nối động cơ theo kiểu sao (Y) trong giai đoạn khởi động.
- Contactor Δ : Được sử dụng để kết nối động cơ theo kiểu tam giác (Δ) khi động cơ đã đạt tốc độ tối đa.
- Relay thời gian: Để chuyển đổi giữa hai chế độ Y và Δ sau một khoảng thời gian nhất định.
- Công tắc bảo vệ: Bảo vệ quá tải cho động cơ trong quá trình hoạt động.

- Nút nhấn: Gồm nút Start để khởi động và nút Stop để dừng động cơ.

Nguyên lý hoạt động:

- Khi nhấn nút Start, contactor Y sẽ hoạt động, kết nối động cơ theo kiểu sao để giảm dòng khởi động.
- Sau một khoảng thời gian nhất định, relay thời gian sẽ kích hoạt contactor Δ , chuyển động cơ sang đấu theo kiểu tam giác để đạt hiệu suất tối ưu.
- Khi nhấn nút Stop, toàn bộ mạch sẽ ngắt và động cơ dừng hoạt động.

2. Lắp đặt mạch điện

Bước 1: Chuẩn bị các thiết bị cần thiết: 2 contactor (Y và Δ), relay thời gian, nút nhấn, công tắc bảo vệ và động cơ 3 pha.

Bước 2: Kết nối các dây dẫn theo sơ đồ mạch khởi động Y/ Δ , đảm bảo rằng:

- Contactor Y được đấu nối với dây dẫn của động cơ để khởi động theo kiểu sao.
- Contactor Δ được kết nối để chuyển đổi sang đấu tam giác sau khi động cơ đạt tốc độ.
- Relay thời gian được cài đặt để kiểm soát thời gian chuyển đổi giữa hai chế độ.

Bước 3: Kiểm tra các kết nối và đảm bảo rằng mọi thiết bị đã được đấu nối an toàn.

3. Vận hành kiểm tra xử lý lỗi

Kiểm tra vận hành:

- Nhấn nút Start và quan sát quá trình khởi động của động cơ. Đảm bảo rằng động cơ bắt đầu quay với dòng điện thấp trong giai đoạn khởi động (chế độ Y).
- Theo dõi xem sau khoảng thời gian cài đặt, động cơ có tự động chuyển sang chế độ tam giác (Δ) hay không.
- Nhấn nút Stop để dừng động cơ và kiểm tra xem toàn bộ hệ thống có ngắt điện an toàn.

Xử lý lỗi:

- Động cơ không khởi động: Kiểm tra kết nối nguồn điện, nút nhấn Start và contactor Y.

- Động cơ không chuyển sang chế độ tam giác: Kiểm tra relay thời gian và kết nối của contactor Δ .
- Dòng khởi động quá cao: Đảm bảo rằng contactor Y hoạt động đúng và không có sự cố trong đầu nối dây dẫn.

Câu hỏi ôn tập và bài tập:

Bài tập 1: Thiết kế và lắp đặt mạch khởi động Y/ Δ cho động cơ

Bài tập 2: Phân tích và xử lý lỗi trong mạch khởi động Y/ Δ

BÀI 10: ÔN TẬP VÀ KIỂM TRA

MÃ BÀI: MĐ06-CĐT-B10

Giới thiệu

Bài học này tập trung vào việc củng cố kiến thức và kỹ năng đã học trong các bài trước về lắp đặt và vận hành mạch điều khiển điện. Học sinh sẽ tổng hợp các nguyên lý, quy trình lắp đặt mạch, và phương pháp kiểm tra, xử lý lỗi.

Bài kiểm tra bao gồm câu hỏi lý thuyết và bài tập thực hành, giúp học sinh tự đánh giá khả năng và chuẩn bị cho các bài học tiếp theo trong chương trình đào tạo. Mục tiêu là đảm bảo học sinh nắm vững kiến thức và có khả năng áp dụng vào thực tế.

Mục tiêu

- Đánh giá được kiến thức, kỹ năng về lắp đặt tủ điện công nghiệp.

Nội dung chính

1. Ôn tập.

Trong phần ôn tập, học sinh sẽ xem lại các kiến thức và kỹ năng đã học từ các bài trước, bao gồm nguyên lý hoạt động của các mạch điện, cách lắp đặt và vận hành các hệ thống điều khiển. Học sinh sẽ thảo luận và chia sẻ kinh nghiệm trong quá trình thực hành, từ đó củng cố hiểu biết.

2. Kiểm tra.

Phần kiểm tra sẽ bao gồm các câu hỏi lý thuyết và bài tập thực hành liên quan đến lắp đặt mạch điều khiển điện. Học sinh sẽ làm bài kiểm tra để đánh giá khả năng hiểu biết và áp dụng kiến thức vào thực tế, đồng thời ghi nhận những điểm mạnh và điểm cần cải thiện.

3. Rút kinh nghiệm, cải tiến.

Sau khi hoàn thành kiểm tra, học sinh sẽ rút ra bài học từ những sai sót và thành công trong quá trình học tập. Các ý kiến phản hồi sẽ được thu thập để cải tiến phương pháp giảng dạy và tài liệu học tập, giúp nâng cao chất lượng đào tạo trong các bài học tiếp theo.

CÂU HỎI ÔN TẬP

Bài tập 1: Lắp mạch đảo chiều động cơ không đồng bộ 3 pha

Bài tập 2: Lắp đặt mạch điều khiển động cơ bằng công tắc hành trình

Bài tập 3: Lắp mạch điều khiển động cơ hoạt động tuần tự

Bài tập 4: Lắp đặt mạch khởi động Y/ Δ

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Trang Bị Điện - Điện Tử, Vũ Quang Hồi - Nguyễn Văn Chất - Nguyễn Thị Liên Anh
- [2] Giáo Trình Trang Bị Điện Trong Máy Công Nghiệp, Trường Đại Học Công Nghiệp TP.HCM
- [3] Trang Bị Điện Tử-Điện Tử Công Nghiệp, Vũ Quang Hồi