

UBND THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG NGHIỆP HẢI PHÒNG



GIÁO TRÌNH

Môn học/ Mô đun: Trang bị điện 1
NGHỀ: ĐIỆN CÔNG NGHIỆP
TRÌNH ĐỘ CAO ĐẲNG

Hải Phòng, 2019

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.

TaiLieu.vn

LỜI GIỚI THIỆU

Đất nước ta đang trong thời kỳ Công nghiệp hóa, hiện đại hóa, nhiều công trình, nhà máy mới được xây dựng với những trang thiết bị điện – điện tử hiện đại, đòi hỏi đội ngũ công nhân và cán bộ kỹ thuật phải có trình độ kiến thức và tay nghề tương xứng. Để đáp ứng nhu cầu này ngoài việc nâng cấp cơ sở vật chất, trang thiết bị dạy học cũng như chuẩn hóa đội ngũ giáo viên, việc tổ chức biên soạn giáo trình phục vụ cho việc đào tạo nghề Điện Công nghiệp là một nhiệm vụ rất quan trọng và cấp thiết hiện nay của Trường Cao đẳng Công nghiệp Hải Phòng

Chính vì lẽ đó Khoa Điện đã biên soạn giáo trình các môn học/modul nghề phục vụ cho việc đào tạo nghề dựa trên chương trình khung được Bộ Lao động Thương binh Xã hội và Tổng cục Giáo dục Nghề nghiệp phê duyệt, nhằm đáp ứng được yêu cầu về dạy và học của giáo viên, học sinh - sinh viên trong trường.

Giáo trình Trang bị điện 1 được biên soạn dựa trên cơ sở kế thừa những kiến thức được giảng dạy ở trường, kết hợp với những kiến thức, công nghệ mới, nhằm đáp ứng yêu cầu nâng cao chất lượng đào tạo, tương xứng với cấp trình độ và gắn với nhu cầu của người học.

Mặc dù đã có nhiều cố gắng trong việc biên soạn, song chắc chắn không thể tránh khỏi khiếm khuyết. Vì vậy, rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của đồng nghiệp, thông tin phản hồi từ học sinh, sinh viên và bạn đọc, để lần tái bản sau được hoàn thiện hơn. Xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, ngày tháng năm 2019

Tổ bộ môn

MỤC LỤC

BÀI 1: ĐẦU LẮP MẠCH ĐIỆN KHỞI ĐỘNG.....	11
ĐỘNG CƠ KĐB 3 PHA DÙNG KHỞI ĐỘNG TỪ ĐƠN	11
1. Sơ đồ nguyên lý	11
2. Nguyên lý làm việc	12
BÀI 2: ĐẦU LẮP MẠCH ĐIỆN ĐẢO CHIỀU QUAY	13
ĐỘNG CƠ KĐB 3 PHA DÙNG KẾT KÉP (không liên động).....	13
1. Sơ đồ nguyên lý	13
2. Nguyên lý làm việc	14
BÀI 3: ĐẦU LẮP MẠCH ĐIỆN ĐẢO CHIỀU QUAY	16
ĐỘNG CƠ 3 PHA DÙNG KHỞI ĐỘNG TỪ KÉP (có liên động).....	16
1. Sơ đồ nguyên lý	16
2. Nguyên lý làm việc	17
BÀI 4: ĐẦU LẮP MẠCH ĐIỆN ĐẢO CHIỀU QUAY	18
ĐỘNG CƠ KĐB 3 PHA DÙNG KHỞI ĐỘNG TỪ VÀ RƠ LE THỜI GIAN	18
1. Sơ đồ nguyên lý	18
2. Nguyên lý làm việc	18
BÀI 5: ĐẦU LẮP MẠCH ĐIỆN ĐẢO CHIỀU QUAY	20
ĐỘNG CƠ KĐB 1 PHA DÙNG KẾT KÉP	20
1. Sơ đồ nguyên lý	20
2. Nguyên lý làm việc	21
BÀI 6 : ĐẦU LẮP MẠCH ĐIỆN ĐẢO CHIỀU QUAY	22
ĐỘNG CƠ KĐB 3 PHA DÙNG TAY GẠT CƠ KHÍ	22
1. Sơ đồ nguyên lý.	22
2. Nguyên lý làm việc	22
BÀI 7 : ĐẦU LẮP MẠCH ĐIỆN ĐẢO CHIỀU QUAY	24
ĐỘNG CƠ KĐB 3 PHA ĐIỀU KHIỂN TẠI 2 VỊ TRÍ	24
1. Sơ đồ nguyên lý	24
2. Nguyên lý hoạt động:.....	24
BÀI 8 : ĐẦU LẮP MẠCH ĐIỆN	26
ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ KĐB 3 PHA THEO TRÌNH TỰ	26
1. Sơ đồ nguyên lý	26
2. Nguyên lý hoạt động.....	26

BÀI 9 : ĐẦU LẮP MẠCH ĐIỆN TỰ ĐỘNG GIỚI HẠN HÀNH TRÌNH	28
1. Sơ đồ nguyên lý	28
2. Nguyên lý hoạt động	29
BÀI 10 : ĐẦU LẮP MẠCH ĐIỆN.....	31
MỞ MÁY ĐỘNG CƠ KĐB 3 PHA QUA CUỘN KHÁNG	31
1. Sơ đồ nguyên lý	31
2. Nguyên lý hoạt động	32
BÀI 11 : ĐẦU LẮP MẠCH ĐIỆN MỞ MÁY $Y - \Delta$ ĐỘNG CƠ KĐB 3 PHA....	34
1. Sơ đồ nguyên lý	34
2. Nguyên lý hoạt động	35
BÀI 12 : ĐẦU LẮP MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN	37
ĐỘNG CƠ KĐB 3 PHA 2 CẤP TỐC ĐỘ KIỂU Δ/YY	37
1. Sơ đồ nguyên lý	37
2. Nguyên lý hoạt động	37
BÀI 13: ĐẦU LẮP MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN	39
ĐỘNG CƠ KĐB 3 PHA 2 CẤP TỐC ĐỘ KIỂU Y/YY	39
1. Sơ đồ nguyên lý	39
2. Nguyên lý hoạt động	39
BÀI 14 : ĐẦU LẮP MẠCH ĐIỆN ĐẢO CHIỀU QUAY	41
ĐỘNG CƠ KĐB 3 PHA 2 CẤP TỐC ĐỘ.....	41
1. Sơ đồ nguyên lý	41
2. Nguyên lý hoạt động	41
BÀI 15: ĐẦU LẮP MẠCH ĐIỆN BẢO VỆ	43
1. Bảo vệ quá dòng	43
1.1. Bảo vệ ngắn mạch.....	43
1.2. Bảo vệ quá tải	43
2. Bảo vệ điện áp.....	44
2.1. Bảo vệ thiếu áp	44
2.2. Bảo vệ quá áp	45
3. Bảo vệ mất pha.	46
BÀI 16: ĐẦU LẮP MẠCH ĐIỆN HẸM NGƯỢC ĐỘNG CƠ KĐB 3 PHA	49
1. Sơ đồ nguyên lý	49
2. Nguyên lý hoạt động	50
BÀI 17: ĐẦU LẮP MẠCH ĐIỆN.....	51

HÃM ĐỘNG NĂNG ĐỘNG CƠ KĐB 3 PHA	51
1. Sơ đồ nguyên lý mạch hãm động năng.....	52
2. Nguyên lý hoạt động.....	52
BÀI 18: ĐẦU LẮP MẠCH ĐIỆN	54
HÃM TÁI SINH ĐỘNG CƠ KĐB 3 PHA.....	54
1. Sơ đồ nguyên lý mạch điện hãm tái sinh	55
2. Nguyên lý hoạt động.....	55

TaiLieu.vn

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun: Trang bị điện 1

Mã mô đun: MĐ07

Vị trí, ý nghĩa, vai trò mô đun:

- Vị trí: Mô đun này cần phải học sau khi đã học xong các môn học/mô-đun Máy điện 1, Cung cấp điện, Đo lường điện, Vật liệu - Khí cụ điện.....
- Ý nghĩa: Là mô đun chuyên môn thuộc mô đun đào tạo bắt buộc.
- Vai trò: Mô đun Trang bị điện 1 có vai trò hết sức quan trọng, trong hệ thống nội dung, chương trình đào tạo nghề Điện công nghiệp.

Mục tiêu mô đun:

- Kiến thức:
 - + Đọc, vẽ và phân tích được các sơ đồ mạch điều khiển dùng rơle, công tắc tơ dùng trong khống chế động cơ.
 - + Phân tích được quy trình làm việc và yêu cầu về trang bị điện.
 - + Phân tích được nguyên lý của sơ đồ làm cơ sở cho việc phát hiện hư hỏng và chọn phương án cải tiến mới.
- Kỹ năng:
 - + Lắp đặt, sửa chữa được các mạch mở máy, dừng máy cho động cơ 1 pha, 3 pha.
 - + Nhận biết và khắc phục được các sai hỏng trong quá trình đấu lắp
 - + Vận hành được mạch theo nguyên tắc, theo quy trình đã định. Từ đó sẽ vạch ra kế hoạch bảo trì hợp lý, đảm bảo an toàn và vệ sinh công nghiệp.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Rèn luyện đức tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, tư duy sáng tạo và khoa học

Nội dung chính của mô đun

- Bài 1: Đấu lắp mạch điện khởi động động cơ KĐB 3 pha dùng KĐT đơn.
- Bài 2: Đấu lắp mạch điện đảo chiều quay động cơ KĐB 3 pha dùng KĐT kép (không liên động).
- Bài 3: Đấu lắp mạch điện đảo chiều quay động cơ 3 pha dùng KĐT kép (có liên động).
- Bài 4: Đấu lắp mạch điện đảo chiều quay động cơ KĐB 3 pha dùng KĐT kép và rơ le thời gian.
- Bài 5: Đấu lắp mạch điện đảo chiều quay động cơ KĐB 1 pha dùng KĐT kép.
- Bài 6: Đấu lắp mạch điện đảo chiều quay động cơ KĐB 3 pha dùng tay gạt cơ khí.
- Bài 7: Đấu lắp mạch điện đảo chiều quay động cơ KĐB 3 pha điều khiển tại 2 vị trí.
- Bài 8: Đấu lắp mạch điện điều khiển động cơ 3 pha theo trình tự.
- Bài 9: Đấu lắp mạch điện tự động giới hạn hành trình.
- Bài 10: Đấu lắp mạch điện mở máy động cơ KĐB 3 pha qua cuộn kháng.
- Bài 11: Đấu lắp mạch điện mở máy Y – Δ động cơ KĐB 3 pha
- Bài 12: Đấu lắp mạch điện điều khiển động cơ KĐB 3 pha 2 cấp tốc độ kiểu Δ/YY .

- Bài 13: Đấu lắp mạch điện Điều khiển động cơ KĐB 3 pha 2 cấp tốc độ kiểu Y/YY.
- Bài 14: Đấu lắp mạch điện đảo chiều quay động cơ KĐB 3 pha 2 cấp tốc độ.
- Bài 15: Đấu lắp mạch điện bảo vệ
- Bài 16: Đấu lắp mạch điện hãm ngược động cơ KĐB 3 pha .
- Bài 17: Đấu lắp mạch điện hãm động năng động cơ KĐB 3 pha.
- Bài 18: Đấu lắp mạch điện hãm tái sinh động cơ KĐB 3 pha .

+ Ghi chú: Thời gian kiểm tra được tích hợp giữa lý thuyết với thực hành và tính bằng giờ thực hành.

2. Nội dung chi tiết:

**BÀI 1: ĐẦU LẮP MẠCH ĐIỆN KHỞI ĐỘNG
ĐỘNG CƠ KĐB 3 PHA DÙNG KHỞI ĐỘNG TỪ ĐƠN
MÃ BÀI: TBĐ - 01**

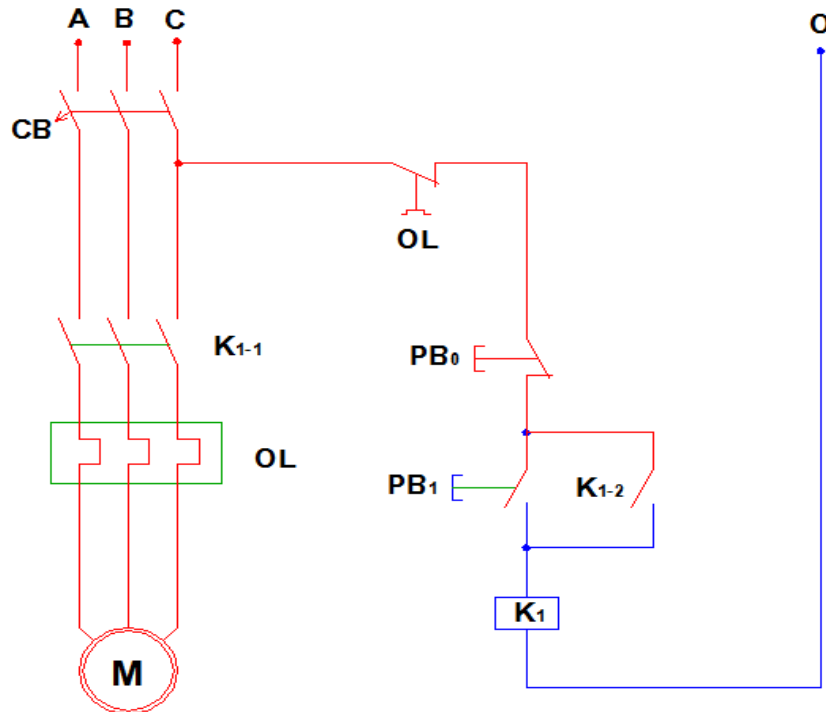
Mục tiêu:

- Đọc, vẽ và phân tích sơ đồ mạch điều khiển dùng công tắc tơ, rơle.
- Phân tích được chức năng, nhiệm vụ trang thiết bị, nguyên lý hoạt động của mạch điện.
- Đầu lắp được mạch điện hoạt động đúng chức năng. Khắc phục được những sai hỏng thường gặp. Phát huy tính tích cực, chủ động và tư duy sáng tạo.

Nội dung chính

- Đóng cắt động cơ xoay chiều ba pha bằng cầu dao hoặc áp tô mát có nhược điểm:
 - + Tần số đóng cắt thấp.
 - + Vận hành nặng nề, tốn sức lao động, năng suất thấp.
 - + Khả năng bảo vệ an toàn cho người và động cơ khi có sự cố rất thấp.
 - + Khó tự động hoá quá trình vận hành động cơ.
- Phương pháp mở máy động cơ xoay chiều 3 pha bằng khởi động từ đơn sẽ khắc phục được nhược điểm trên.

1. Sơ đồ nguyên lý



Hình 1:
Động cơ không đồng bộ 3 pha dùng khởi động từ đơn

Trang bị điện trong mạch

- Áp tô mát 3 pha: CB
- Bộ nút ấn 2 phím PB₀, PB₁
- Công tắc tơ K
- Rơ le nhiệt OL
- Động cơ xoay chiều 3 pha rô to lồng sóc M

2. Nguyên lý làm việc

- *Mở máy:*

+ Đóng áp tô mát nguồn.

+ Ấn nút PB_1 , cuộn hút công tắc tơ K_1 có điện đóng điện cho động cơ hoạt động qua các tiếp điểm động lực K_{1-1} và duy trì hoạt động của mạch qua tiếp điểm K_{1-2} .

- *Tắt máy:*

+ Ấn nút PB_0 , cuộn hút công tắc tơ K_1 mất điện sẽ mở các tiếp điểm K_{1-2} và K_{1-1} , động cơ bị ngắt điện ngừng hoạt động.

- *Bảo vệ quá tải:*

+ Khi động cơ có sự cố (quá tải, mất pha...) làm cho dòng điện qua phần tử đốt nóng của rơ le nhiệt tăng cao, tác động mở tiếp điểm OL làm mạch điều khiển mất điện, bảo vệ an toàn cho động cơ.

Các bước và cách thức thực hiện công việc:

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kỹ thuật cơ bản của thiết bị sử dụng trong mạch điện.

Bước 2: Đấu lắp mạch điện theo sơ đồ nguyên lý

- Đấu lắp mạch điện điều khiển

- Đấu lắp mạch điện động lực

Bước 3: Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Kiểm tra mạch điện điều khiển

- Kiểm tra mạch điện động lực.

Bước 4: Hoạt động thử theo các bước sau:

- Cấp nguồn.

- Vận hành khởi động động cơ theo nguyên lý

+ Ấn nút PB_1 .

+ Theo dõi hoạt động của công tắc tơ, động cơ.

+ Ấn nút PB_0 . (dừng động cơ)

Bước 5: Lỗi thường gặp và cách khắc phục

- *Trường hợp:* Ấn PB_1 công tắc tơ làm việc thả tay khỏi PB_1 công tắc tơ không làm việc.

- *Nguyên nhân:* Tiếp điểm phụ thường mở công tắc tơ tiếp xúc không tốt.

- *Cách khắc phục:* Kiểm tra tiếp điểm và đấu dây chắc chắn tiếp điểm phụ duy trì dòng điện cho cuộn dây.

Bài tập. Trình bày cấu tạo, nguyên lý hoạt động của công tắc tơ.

BÀI 2: ĐẦU LẮP MẠCH ĐIỆN ĐẢO CHIỀU QUAY
ĐỘNG CƠ KĐB 3 PHA DỪNG KẾT KÉP (không liên động)
MÃ BÀI: TBD - 02

Mục tiêu :

- Đọc, vẽ và phân tích sơ đồ mạch điều khiển dùng công tắc tơ role.
- Phân tích được chức năng, nhiệm vụ trang thiết bị, nguyên lý hoạt động của mạch điện.
- Đầu lắp được mạch điện hoạt động đúng chức năng. Khắc phục được những sai hỏng thường gặp. Phát huy tính tích cực, chủ động và tư duy sáng tạo.

Nội dung chính:

Trong tiến trình làm việc của một số máy móc công nghiệp, sẽ có thời điểm cần phải đảo chiều quay động cơ để chuyển sang chế độ làm việc khác. Ví dụ như:

Quá trình cắt ren của máy tiện, quá trình nâng hạ của cầu thang máy, băng tải...

Để thay đổi chiều quay của động cơ xoay chiều ba pha, về nguyên tắc ta phải thay đổi chiều của từ trường quay stato bằng cách đổi thứ tự của 2 trong 3 pha vào động cơ.

Chúng ta có thể thay đổi thứ tự pha vào động cơ bằng cầu dao hai ngã. Nhưng sử dụng cách điều khiển này tuy có giảm được giá thành, dễ đầu lắp, song rất bất tiện trong quá trình vận hành, quá trình đóng mở các tiếp điểm không dứt khoát dễ phát sinh hồ quang. Để khắc phục nhược điểm trên chúng ta sử dụng bộ khởi động từ kép kèm theo bộ nút ấn. Tuy nhiên, tùy theo yêu cầu công việc mà ta chọn cách điều khiển phù hợp. Ở đây ta nghiên cứu mạch điện đảo chiều quay động cơ ba pha bằng khởi động từ kép với phương thức điều khiển: Trước khi đổi chiều quay phải ấn nút “dừng”.

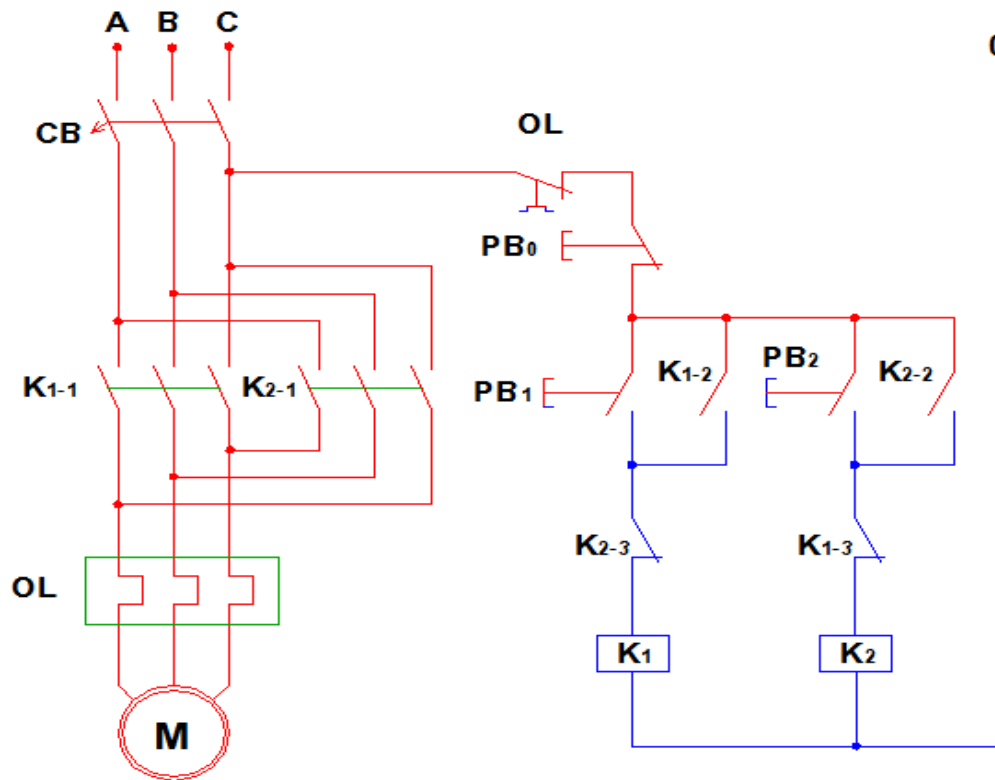
1. Sơ đồ nguyên lý

Trang bị điện trong mạch

- Ất tô mát 3 pha
- Bộ nút ấn 3 phím (1 tầng tiếp điểm) PB_0 , PB_1 , PB_2

Trong đó: PB_0 dừng động cơ, PB_1 động cơ quay thuận, PB_2 động cơ quay ngược

- Bộ khởi động từ kép gồm: Công tắc tơ K_1 , K_2 và rơ le nhiệt OL
- Động cơ xoay chiều 3 pha rô to lồng sóc M



Hình 2:

Mạch điện đảo chiều quay động cơ KĐB 3 pha dùng KĐT kép (không liên động)

2. Nguyên lý làm việc

- *Mở máy cho động cơ chạy thuận:*

+ Đóng áp tô mát nguồn.

+ Ấn nút PB_1 , cuộn hút công tắc tơ K_1 có điện sẽ đóng các tiếp điểm K_{1-1} (cấp nguồn cho động cơ hoạt động) và K_{1-2} (duy trì cho công tắc tơ K_1). Động cơ quay theo chiều thuận (theo quy ước) do mạch động lực được nối như sau:

$$A_{\text{nguồn}} \rightarrow a_{\text{đ.cơ}}; B_{\text{nguồn}} \rightarrow b_{\text{đ.cơ}}; C_{\text{nguồn}} \rightarrow c_{\text{đ.cơ}}$$

- *Dừng động cơ*

+ Ấn nút PB_0 , cuộn hút công tắc tơ K_1 mất điện sẽ mở các tiếp điểm K_{1-1} và K_{1-2} . Động cơ dừng hoạt động.

- *Đảo chiều động cơ*

+ Ấn nút PB_2 , cuộn hút công tắc tơ K_2 có điện sẽ đóng các tiếp điểm K_{2-1} (cấp nguồn cho động cơ hoạt động) và K_{2-2} (duy trì cho công tắc tơ K_2). Động cơ quay theo chiều ngược do thứ tự của hai pha vào động cơ đã bị đảo. Mạch động lực được nối như sau:

$$A_{\text{nguồn}} \rightarrow c_{\text{đ.cơ}}; B_{\text{nguồn}} \rightarrow b_{\text{đ.cơ}}; C_{\text{nguồn}} \rightarrow a_{\text{đ.cơ}}$$

- *Chức năng khoá (liên động)*

+ Trong quá trình làm việc, 2 công tắc tơ không thể làm việc đồng thời, để tránh gây hiện tượng ngắn mạch ở mạch động lực. Vì vậy, khi công tắc tơ này làm việc thì nó phải “khóa” công tắc tơ kia. Trong mạch này ta đã dùng tiếp điểm thường đóng của công tắc tơ này khống chế sự hoạt động của công tắc tơ kia.

- Bảo vệ : Ngắn mạch bằng áp tô mát, quá tải bằng rơ le nhiệt

Các bước và cách thức thực hiện công việc:

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kỹ thuật cơ bản của thiết bị sử dụng trong mạch điện.

Bước 2: Đấu lắp mạch điện theo sơ đồ nguyên lý

- Đấu lắp mạch điện điều khiển
- Đấu lắp mạch điện động lực

Bước 3: Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Kiểm tra mạch điện điều khiển
- Kiểm tra mạch điện động lực.

Bước 4: Hoạt động thử theo các bước sau:

- Cấp nguồn.
- Vận hành khởi động động cơ theo nguyên lý
 - + Ấn nút PB_1 .
 - + Ấn nút PB_2 .
 - + Theo dõi hoạt động của công tắc tơ, động cơ.
 - + Ấn nút PB_0 . (dừng động cơ)

Bước 5: Lỗi thường gặp và cách khắc phục

- *Trường hợp:* Ấn PB_1 động cơ chạy thuận, khi ấn PB_2 động cơ vẫn chạy thuận(không đảo chiều).

- *Nguyên nhân:* Tiếp điểm chính của công tắc tơ tiếp xúc không tốt, chưa đổi thứ tự pha.

- *Cách khắc phục:* Kiểm tra tiếp điểm, đấu dây chắc chắn tiếp điểm chính và đổi thứ tự pha.

Bài tập. Trình bày cấu tạo, nguyên lý hoạt động của Role nhiệt.

**BÀI 3: ĐẦU LẮP MẠCH ĐIỆN ĐẢO CHIỀU QUAY
ĐỘNG CƠ 3 PHA DÙNG KHỞI ĐỘNG TỪ KÉP (có liên động)
MÃ BÀI: TBD - 03**

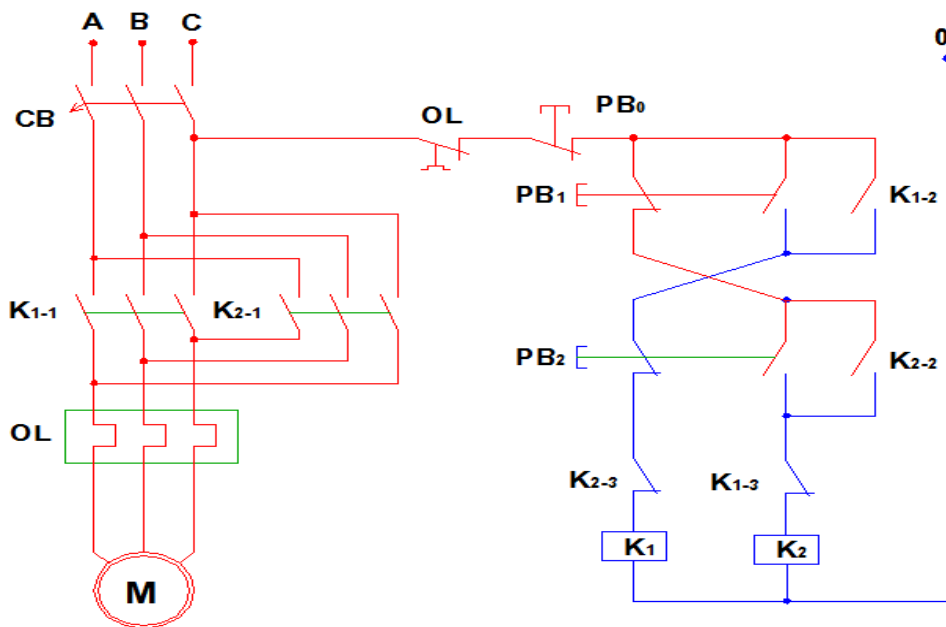
Mục tiêu:

- Đọc, vẽ và phân tích sơ đồ mạch điều khiển dùng công tắc tơ rôle.
- Phân tích được chức năng, nhiệm vụ trang thiết bị, nguyên lý hoạt động của mạch điện.
- Đầu lắp được mạch điện hoạt động đúng chức năng. Khắc phục được những sai hỏng thường gặp. Phát huy tính tích cực, chủ động và tư duy sáng tạo.

Nội dung chính:

Trong quá trình làm việc của một số máy móc, việc đổi chiều quay diễn ra tức thì. Chẳng hạn như trong quá trình cắt ren của máy tiện, khi dao cắt đi hết hành trình cắt thì lập tức người thợ phải kéo dao ra, đồng thời đổi chiều quay của trục chính để đưa dao về vị trí xuất phát ban đầu, chuẩn bị cho hành trình cắt tiếp theo. Việc đổi chiều quay yêu cầu diễn ra một cách nhanh chóng, không có đủ thời gian cho người thợ sử dụng thêm thao tác ấn nút dừng. Để đáp ứng được yêu cầu trên ta sử dụng bộ nút ấn 2 tầng tiếp điểm thay thế cho bộ nút ấn một tầng tiếp điểm thông thường.

1. Sơ đồ nguyên lý



Hình 3:

Mạch điện đảo chiều quay động cơ KĐB 3 pha dùng KĐT kép (có liên động)

Trang bị điện trong mạch

- Ất tơ mát 3 pha: CB
- Bộ nút ấn 3 phím (2 tầng tiếp điểm) PB₀, PB₁, PB₂

Trong đó: + PB₀: Dừng động cơ

+ PB₁: Động cơ quay thuận

+ PB₂: Động cơ quay ngược

- Bộ khởi động từ kép gồm: Công tắc tơ K_1 , K_2 và rơ le nhiệt OL
- Động cơ xoay chiều 3 pha rô to lồng sóc M

2. Nguyên lý làm việc

- *Mở máy cho động cơ chạy thuận*
 - + Đóng áp tô mát nguồn
 - + Ấn nút PB_1 , cuộn hút công tắc tơ K_1 có điện sẽ đóng các tiếp điểm K_{1-1} (cấp nguồn cho động cơ hoạt động) và K_{1-2} (duy trì cho công tắc tơ K_1). Động cơ quay theo chiều thuận (theo quy ước).
 - *Đảo chiều động cơ:*
 - + Khi động cơ đang quay theo chiều thuận, ấn nút PB_2 , cuộn hút công tắc tơ K_1 bị cắt điện, công tắc tơ K_2 có điện sẽ đóng các tiếp điểm K_{2-1} (cấp nguồn cho động cơ hoạt động) và K_{2-2} (duy trì cho công tắc tơ K_2). Động cơ quay theo chiều ngược do thứ tự của hai pha vào động cơ đã bị đảo.
 - *Dừng động cơ*
 - + Ấn nút PB_0 , cuộn hút công tắc tơ K_2 mất điện sẽ mở các tiếp điểm K_{2-1} và K_{2-2} . Động cơ dừng hoạt động.
 - Bảo vệ : Ngắn mạch bằng áp tô mát, quá tải bằng rơ le nhiệt

Các bước và cách thức thực hiện công việc:

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kỹ thuật cơ bản của thiết bị sử dụng trong mạch điện.

Bước 2: Đấu lắp mạch điện theo sơ đồ nguyên lý

- Đấu lắp mạch điện điều khiển
- Đấu lắp mạch điện động lực

Bước 3: Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Kiểm tra mạch điện điều khiển
- Kiểm tra mạch điện động lực.

Bước 4: Hoạt động thử theo các bước sau:

- Cấp nguồn.
- Vận hành khởi động động cơ theo nguyên lý
- + Ấn nút PB_1 .
- + Ấn nút PB_2 .
- + Theo dõi hoạt động của công tắc tơ, động cơ.
- + Ấn nút PB_0 . (dừng động cơ)

Bước 5: Lỗi thường gặp và cách khắc phục

- *Trường hợp:* Ấn PB_1 động cơ chạy thuận, khi ấn PB_2 động cơ vẫn chạy thuận (không đảo chiều).
- *Nguyên nhân:* Tiếp điểm chính của công tắc tơ tiếp xúc không tốt, chưa đổi thứ tự pha.
- *Cách khắc phục:* Kiểm tra tiếp điểm, đấu dây chắc chắn tiếp điểm chính và đổi thứ tự pha.

Bài tập: Vẽ và Trình bày nguyên lý khâu bảo vệ liên động.

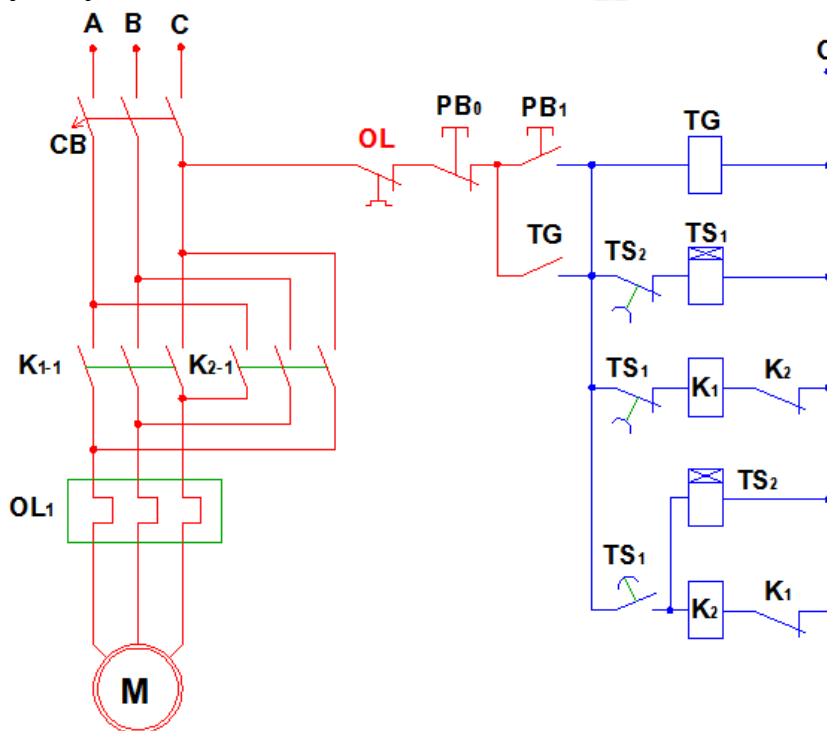
BÀI 4: ĐẦU LẮP MẠCH ĐIỆN ĐẢO CHIỀU QUAY ĐỘNG CƠ KĐB 3 PHA DÙNG KHỞI ĐỘNG TỪ VÀ RƠ LE THỜI GIAN MÃ BÀI: TĐĐ - 04

Mục tiêu:

- Đọc, vẽ và phân tích sơ đồ mạch điều khiển dùng rơ le thời gian, công tắc tơ trong không chế động cơ 3 pha, theo yêu cầu.
- Phân tích được chức năng, nhiệm vụ trang thiết bị, nguyên lý hoạt động của mạch điện.
- Đầu lắp được mạch điện hoạt động đúng chức năng. Khắc phục được những sai hỏng thường gặp. Phát huy tính tích cực, chủ động và tư duy sáng tạo.

Nội dung chính:

1. Sơ đồ nguyên lý



Hình 4:

Mạch điện đảo chiều quay động cơ KĐB 3 pha dùng động từ và rơ le thời gian

Trang bị điện trong mạch

- Áp tô mát 3 pha: CB
- Bộ nút ấn 2 phím PB₀, PB₁
- Bộ khởi động từ kép gồm: Công tắc tơ K₁, K₂ và rơ le nhiệt OL
- Rơ le thời gian: TS₁, TS₂
- Rơ le trung gian: TG
- Động cơ xoay chiều 3 pha rô to lồng sóc M

2. Nguyên lý làm việc

- Mở máy cho động cơ chạy thuận
- + Đóng áp tô mát nguồn

+ Ấn nút PB_1 , đồng thời các cuộn hút: Rơ le trung gian có điện sẽ đóng tiếp điểm TG duy trì cho toàn mạch; Rơ le thời gian TS_1 có điện bắt đầu đếm thời gian duy trì cho tiếp điểm của nó và công tắc tơ K_1 có điện sẽ đóng các tiếp điểm K_{1-1} cấp nguồn cho động cơ hoạt động theo chiều thuận (theo quy ước)

- *Đảo chiều động cơ:*

+ Sau một thời gian duy trì của rơ le thời gian TS_1 , tiếp điểm thường đóng mở chậm TS_1 mở ra, cắt điện cuộn hút K_1 , đồng thời tiếp điểm thường mở đóng chậm TS_1 đóng lại cấp nguồn cho cuộn hút K_2 và rơ le thời gian TS_2 . K_2 có điện sẽ đóng các tiếp điểm K_{2-1} thực hiện việc đảo thứ tự pha cấp vào động cơ, động cơ đảo chiều quay. Rơ le thời gian TS_2 có điện bắt đầu đếm thời gian duy trì cho tiếp điểm của nó.

+ Sau một thời gian duy trì của rơ le thời gian TS_2 , tiếp điểm thường đóng mở chậm TS_2 mở ra, cắt điện cuộn hút rơ le thời gian TS_1 . rơ le thời gian TS_1 mất điện, các tiếp điểm của nó trở về trạng thái ban đầu. Mạch điện trở về trạng thái ban đầu (K_1 có điện...)

- *Dừng động cơ*

+ Ấn nút PB_0 , cuộn hút công tắc tơ K_1 hoặc K_2 mất điện sẽ mở các tiếp điểm K_{1-1} hoặc K_{2-1} . Động cơ dừng hoạt động.

- *Bảo vệ* : Ngắn mạch bằng áp tô mát, quá tải bằng rơ le nhiệt

Các bước và cách thức thực hiện công việc:

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kỹ thuật cơ bản của thiết bị sử dụng trong mạch điện.

Bước 2: Đấu lắp mạch điện theo sơ đồ nguyên lý

- Đấu lắp mạch điện điều khiển
- Đấu lắp mạch điện động lực

Bước 3: Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Kiểm tra mạch điện điều khiển
- Kiểm tra mạch điện động lực.

Bước 4: Hoạt động thử theo các bước sau:

- Cấp nguồn.
- Vận hành khởi động động cơ theo nguyên lý
- + Ấn nút PB_1 .
- + Theo dõi hoạt động của công tắc tơ, rơ le thời gian động cơ.
- + Ấn nút PB_0 . (dừng động cơ)

Bước 5: Lỗi thường gặp và cách khắc phục

- *Trường hợp:* Ấn PB_1 động cơ chạy thuận, sau thời gian mặc định công tắc tơ K_2 không làm việc.

- *Nguyên nhân:* Tiếp điểm tiếp điểm thường mở đóng chậm TS_1 tiếp xúc không tốt hoặc bị hỏng.

- *Cách khắc phục:* Kiểm tra đầu dây chắc chắn, tiếp xúc giữa đế và nắp của TS_1

Bài tập. Nêu cấu tạo nguyên lý hoạt động của rơ le thời gian.

BÀI 5: ĐẦU LẮP MẠCH ĐIỆN ĐẢO CHIỀU QUAY ĐỘNG CƠ KĐB 1 PHA DÙNG KĐT KÉP MÃ BÀI: TBD - 05

Mục tiêu:

- Đọc, vẽ và phân tích sơ đồ mạch điện đảo chiều quay động cơ KĐB 1 pha dùng KĐT kép.
- Phân tích được chức năng, nhiệm vụ trang thiết bị, nguyên lý hoạt động của mạch điện.
- Đầu lắp được mạch điện hoạt động đúng chức năng. Khắc phục được những sai hỏng thường gặp. Phát huy tính tích cực, chủ động và tư duy sáng tạo.

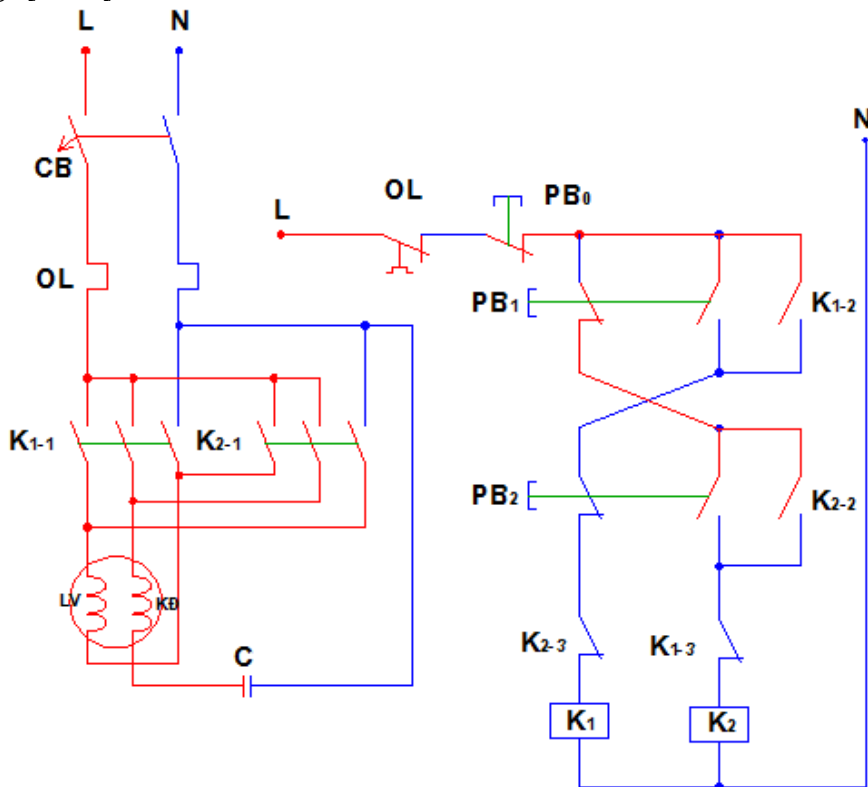
Nội dung chính:

Đối với động cơ xoay chiều một pha công suất lớn, trong nhiều trường hợp phải thay đổi chiều quay để phù hợp với các công việc khác nhau.

Đối với động cơ một pha chạy tự điện có cuộn dây làm việc và cuộn dây khởi động không phân biệt (số vòng và tiết diện dây quấn của 2 cuộn này hoàn toàn giống nhau). Muốn thay đổi chiều quay của động cơ này ta phải thay đổi chức năng của của 2 cuộn dây cho nhau. Thường gặp nhiều trong động cơ máy giặt.

Đối với động cơ một pha chạy tự điện có cuộn dây làm việc và cuộn dây khởi động phân biệt (số vòng và tiết diện dây quấn của 2 cuộn này hoàn toàn khác nhau). Muốn thay đổi chiều quay của động cơ này ta phải thay đổi cực tính của một trong 2 cuộn dây (đổi đầu cuối cho đầu đầu của một trong hai cuộn dây).

1. Sơ đồ nguyên lý



Hình 5:
Mạch điện đảo chiều quay động cơ KĐB 1 pha dùng KĐT kép

Trang bị điện trong mạch

- Ất tô mát 1 pha, cầu chì $F_1, F_2, , F_4$
- Bộ nút ấn 3 phím PB_0, PB_1, PB_1
- Bộ khởi động từ kép gồm: Công tắc tơ K_1, K_2 và rơ le nhiệt OL
- Động cơ 1 pha chạy tự.

2. Nguyên lý làm việc

- *Mở máy động cơ quay theo chiều thuận*
 - + Đóng áp tô mát nguồn.
 - + Ấn nút PB_1 , cuộn hút công tắc tơ K_1 , sẽ đóng điện cho động cơ quay theo chiều thuận. Khi đó đầu cuộn làm việc được nối với đầu cuộn khởi động.
- *Đảo chiều quay động cơ (động cơ đã dừng)*
 - + Ấn nút PB_2 , cuộn hút công tắc tơ K_2 có điện sẽ đóng điện cho động cơ quay theo chiều ngược lại do cực tính của cuộn làm việc đã bị thay đổi (đầu cuộn làm việc được nối với đầu cuối cuộn khởi động).
- *Bảo vệ*: Ngắn mạch bằng áp tô mát, quá tải bằng rơ le nhiệt

Các bước và cách thức thực hiện công việc:

Bước 1: Tìm hiểu cấu tạo thực tế và các thông số kỹ thuật cơ bản của thiết bị sử dụng trong mạch điện.

Bước 2: Đấu lắp mạch điện theo sơ đồ nguyên lý

- Đấu lắp mạch điện điều khiển
- Đấu lắp mạch điện động lực

Bước 3: Kiểm tra nguội theo các bước sau:

- Kiểm tra mạch điện điều khiển
- Kiểm tra mạch điện động lực.

Bước 4: Hoạt động thử theo các bước sau:

- Cấp nguồn.
- Vận hành khởi động động cơ theo nguyên lý
 - + Ấn nút PB_1 .
 - + Ấn nút PB_2 .
 - + Theo dõi hoạt động của công tắc tơ, động cơ.
 - + Ấn nút PB_0 . (dừng động cơ)

Bước 5: Lỗi thường gặp và cách khắc phục

- *Trường hợp*: Ấn PB_1 động cơ chạy thuận, khi ấn PB_2 động cơ vẫn chạy thuận (không đảo chiều).

- *Nguyên nhân*: Chưa đổi đầu dây một trong 2 cuộn.

- *Cách khắc phục*: Kiểm tra tiếp điểm, đầu dây chắc chắn đổi đầu dây một trong 2 cuộn.

Bài tập. Trình bày cấu tạo nguyên lý hoạt động của động cơ KĐB 1 pha điện

BÀI 6 : ĐẦU LẮP MẠCH ĐIỆN ĐẢO CHIỀU QUAY ĐỘNG CƠ KĐB 3 PHA DÙNG TAY GẠT CƠ KHÍ MÃ BÀI: TBD - 06

Mục tiêu:

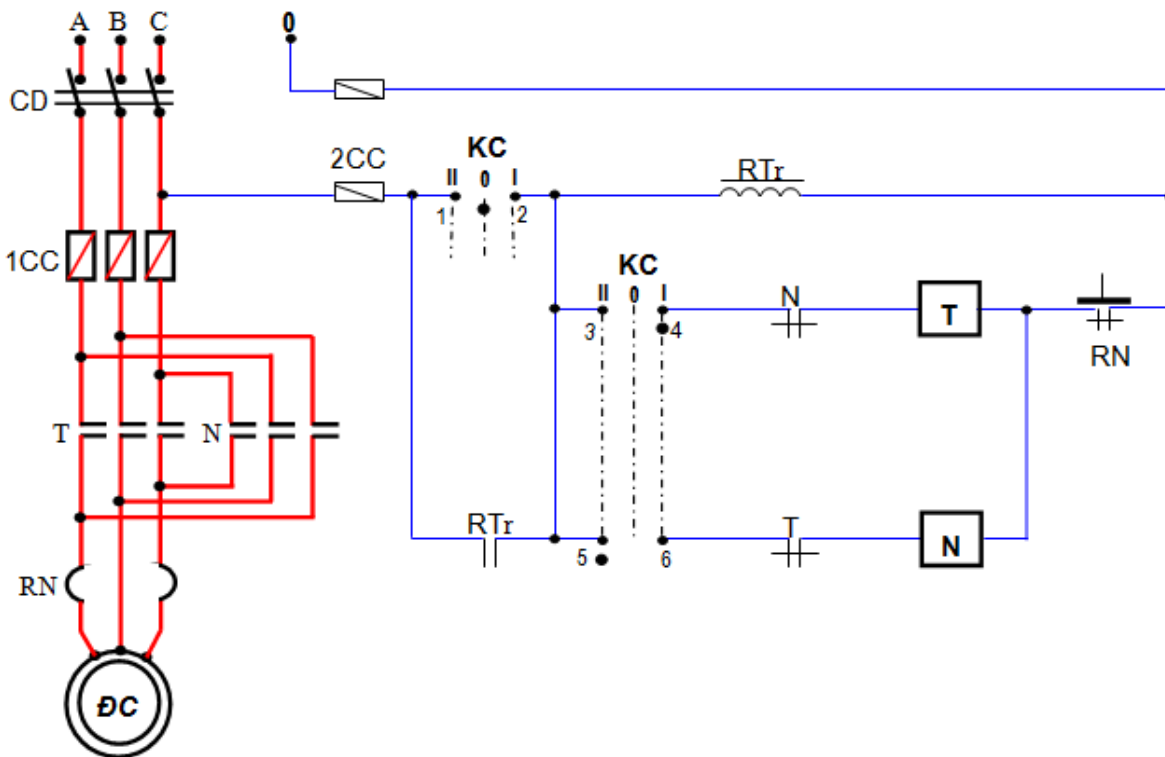
- Đọc, vẽ và phân tích được sơ đồ mạch điện đảo chiều quay động cơ KĐB 3 pha dùng tay gạt cơ khí.
- Phân tích được chức năng, nhiệm vụ trang thiết bị, nguyên lý hoạt động của mạch điện.
- Đầu lắp được mạch điện hoạt động đúng chức năng. Khắc phục được những sai hỏng thường gặp. Phát huy tính tích cực, chủ động và tư duy sáng tạo.

Nội dung chính:

1. Sơ đồ nguyên lý.

Trang bị điện trong mạch

- Cầu dao 3 pha: CD, Cầu chì 1CC, 2CC
- Tay gạt cơ khí KC 3 vị trí, 3 cặp tiếp điểm
- Bộ khởi động từ kép gồm: Công tắc tơ K₁, K₂ và rơ le nhiệt OL
- Động cơ xoay chiều 3 pha rô to lồng sóc: ĐC.



Hình 6:
Mạch điện đảo chiều quay động cơ KĐB 3 pha dùng tay gạt cơ khí

2. Nguyên lý làm việc

- *Chuẩn bị cho động cơ làm việc:*
- + Tay gạt KC để ở vị trí 0: Tiếp điểm 1-2 đóng, rơ le trung gian RTr có điện, đóng tiếp điểm RTr chuẩn bị cho mạch làm việc.