

BÀI 5: LẮP MẠCH ĐẢO CHIỀU ĐỘNG CƠ XOAY CHIỀU KHÔNG ĐỒNG BỘ BA PHA BẰNG CẦU DAO HAI NGÃ

Mục tiêu

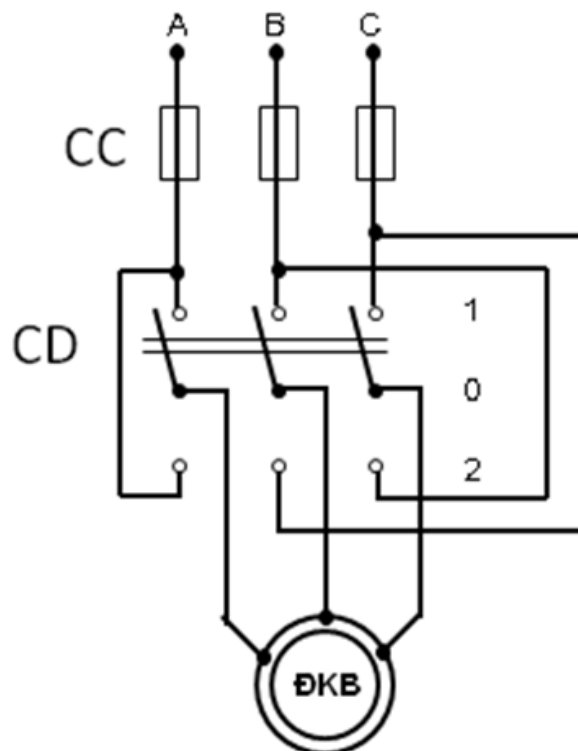
- Vẽ và phân tích được sơ đồ mạch đảo chiều quay động cơ điện xoay chiều KĐB ba pha bằng cầu dao 2 ngã.
- Đấu dây thành thạo mạch đảo chiều quay động cơ điện xoay chiều KĐB ba pha bằng cầu dao 2 ngã
- Kiểm tra, sửa chữa được các sai hỏng thường gặp và vận hành mạch điện an toàn cho người và thiết bị
- Rèn luyện tính cẩn thận và tuân thủ các quy tắc an toàn khi thực tập

Nội dung chính

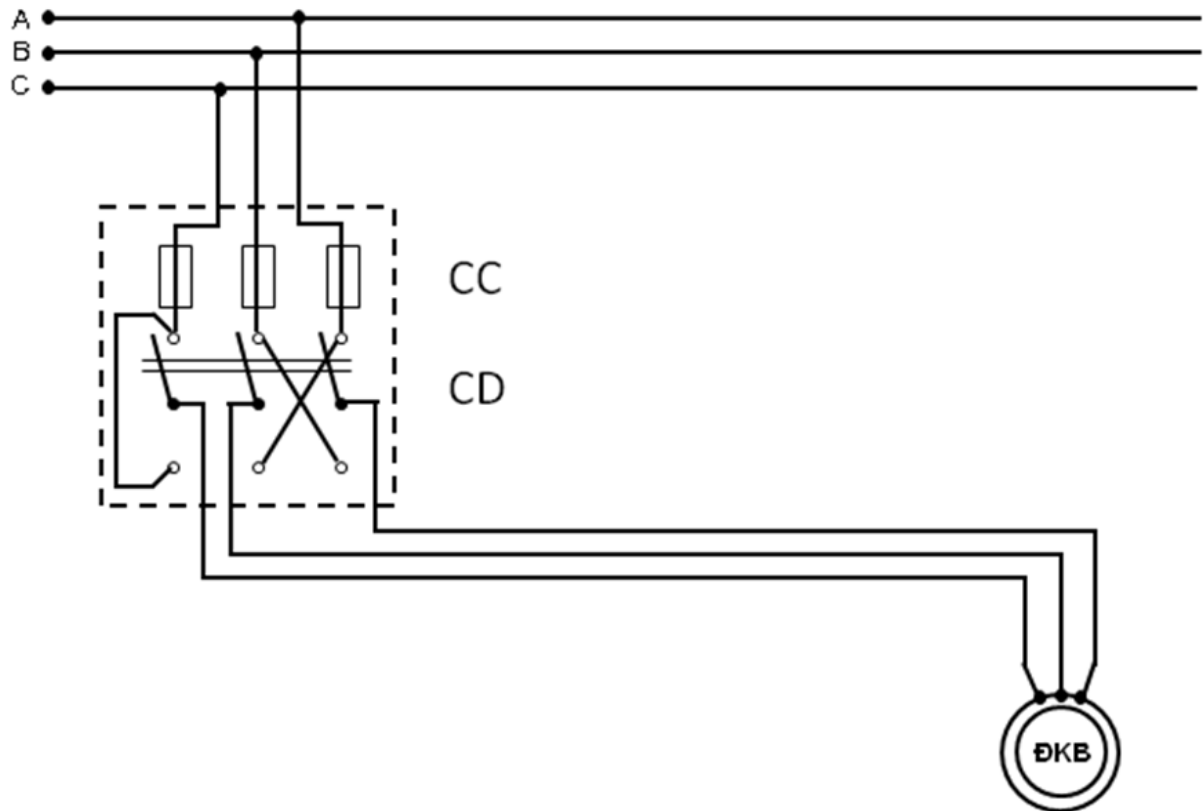
1. Sơ đồ mạch điện
2. Qui trình đấu dây vận hành
3. Đấu dây, kiểm tra, sửa chữa và vận hành

1. Sơ đồ mạch điện

1.1 Sơ đồ mạch điện



Hình 5.1 Sơ đồ nguyên lý



Hình 5.2 Sơ đồ nối dây

1.2 Nguyên lý hoạt động

Khi chuyển cầu dao 2 ngã CD ở vị trí số 0 cấp nguồn cho mạch, động cơ chuẩn bị làm việc.

Bắt đầu chuyển cầu dao 2 ngã CD sang vị trí 1 động cơ chạy thuận. (dòng điện đi theo đường CC đến CD đến ĐKB).

Chuyển cầu dao 2 ngã CD ở vị trí số 0, động cơ dừng.

Tiếp tục chuyển cầu dao 2 ngã CD sang vị trí 2 động cơ chạy ngược.(dòng điện đi theo đường CC đến CD đến ĐKB).

Dừng máy thì chuyển cầu dao 2 ngã CD ở vị trí số 0.

Bảo vệ ngắn mạch bằng cầu chì CC.

2. Qui trình đấu dây vận hành

2.1 Trang bị điện của mạch

CC: Cầu chì dùng để bảo vệ động cơ khi ngắn mạch

CD: Cầu dao 2 ngã dùng để đảo chiều quay động cơ

ĐKB: Động cơ không đồng bộ 3 pha

2.2. Các bước thực hiện

Yêu cầu: Xác định đúng các tiếp điểm mạch điện ,đầu chắc chắn không bavia, đầu dây gọn gàng không chông chéo

Bước 1: Nối các cuộn dây vào động cơ theo sơ đồ trên nhãn máy động cơ

Bước 2: Chọn đúng chủng loại, số lượng các thiết bị khí cụ cần thiết

Dựa vào điện áp và dòng điện làm việc của các thiết bị và khí cụ để chọn.

Dùng VOM và mắt thường quan sát tình trạng của các thiết bị và khí cụ.

Bước 3: Định vị các thiết bị trên bảng (giá) thực hành

Bố trí các thiết bị lên bảng điện sao cho thật ngay ngắn, chặt chẽ, hợp lý về khoảng cách sao cho khi đi dây gọn nhất (kể cả đi dây điều khiển lẫn động lực) sau đó dùng đinh vít định vị các thiết bị lên bảng điện

Bước 4: Đọc, phân tích nguyên lý, sơ đồ nối dây

Bước 5: Lắp mạch theo sơ đồ mạch động lực theo sơ đồ nối dây.

3. Đầu dây, kiểm tra, sửa chữa và vận hành

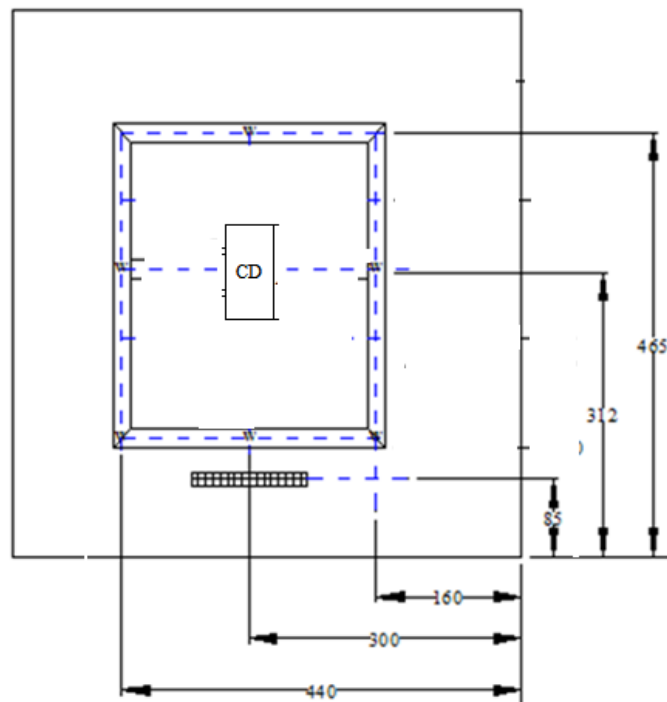
3.1 Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

TT	Loại trang thiết bị	Số lượng
1	Cầu dao 2 ngã	10 cái
2	Cầu chì	10 cái
3	Động cơ KĐB 3 pha	10 cái
4	Bộ dụng cụ điện dân dụng các loại	10 bộ
5	Đồng hồ vạn năng	10 bộ
6	Dây dẫn điện 2,5mm ²	60 m
7	Phụ kiện đi kèm	10 bộ
8	Bảng điện, tủ điện	10 bộ
9	Xưởng thực hành	1

3.2. Các bước thực hiện đấu dây mạch điện

Sơ đồ bố trí thiết bị



Hình 5.3 Sơ đồ bố trí thiết bị

Đấu dây mạch điện

Từ nguồn điện 1 pha A,B,C nối đến 3 cực đầu vào cầu chì CC 3 ngã ra CC đầu vào 3 đầu tại điểm 0 cầu dao CD. 3 đầu dây theo thứ tự A,B,C động cơ ĐKB nối vào điểm số 1 của CD và 3 đầu dây theo thứ tự A,C,B động cơ ĐKB nối vào điểm số 2 của CD.

+ Kiểm tra mạch điện: Dùng đồng hồ VOM thang đo R

Đo kiểm tra sơ đồ mạch

Ohm kế chỉ một giá trị nào đó : mạch lắp đúng

Ohm kế chỉ 0Ω : mạch lắp không đúng

Ohm kế không quay : hở mạch

Cần lưu ý trường hợp mất một pha, có thể kết hợp đo kiểm tra và quan sát bằng mắt

Kiểm tra mạch mạch động lực

+ Vận hành mạch điện

Nếu các điều kiện an toàn đã đảm bảo ta đóng điện cấp nguồn cho mạch điện vận hành

Đóng cầu dao qua vị trí 1 động cơ hoạt động quay thuận khi chuyển cầu dao sang vị trí 2 động cơ quay ngược.

Quan sát chiều quay động cơ, tốc độ, trạng thái khởi động động cơ trong 2 trường hợp quay thuận và ngược

Kiểm tra (đo dòng, tốc độ, nhiệt độ...)

Kiểm tra dòng (xem có cân hay không? Điện áp đủ không, xem công suất bao nhiêu? Dòng quá tải ≈ 2 lần công suất động cơ).

3.3. Viết báo cáo:

Lược thuật lại quá trình lắp ráp, các sai lỗi mắc phải (nếu có).

Giải thích các hiện tượng khi vận hành mạch, các nguyên nhân gây hư hỏng khi mô phỏng...

Nội dung thực hành

1. Các bước và cách thực hiện công việc

1.1. Thiết bị, dụng cụ, vật tư

“Tính cho một ca thực hành gồm 20 HSSV”

Theo bảng chuẩn bị dụng cụ thiết bị (mục 5.3.1)

1.2. Quy trình thực hiện

1.2.1. Quy trình tổng quát:

TT	Tên các bước công việc	Thiết bị, dụng cụ, vật tư	Tiêu chuẩn thực hiện công việc	Lỗi thường gặp, cách khắc phục
1	Chuẩn bị trang thiết bị	Thực hiện đúng qui trình cụ thể được mô tả ở (mục 5.3.1)	- Nhận biết thiết bị, vật tư đúng chủng loại đủ số lượng.	* Cần nghiêm túc thực hiện đúng qui trình, qui định của GVHD Theo mục 5

2	Bố trí và cố định các thiết bị	Các loại khí cụ điện	Đúng vị trí kích thước theo sơ đồ bố trí thiết bị	Cấp nguồn cung cấp. Mạch không hoạt động
3	Đấu dây	Các loại được mô tả ở (mục 5.3.1)	Thực hiện theo sơ đồ Xác định đúng vị trí cần đấu, đấu chắc chắn không bavia, đấu dây gọn gàng không chông chéo	Hở mạch tại điểm đấu chung Kiểm tra nguồn Kiểm tra điểm đấu nối
4	Kiểm tra mạch	Đồng hồ vạn năng	Đo kiểm tra sơ đồ mạch Ohm kế chỉ một giá trị nào đó : mạch lắp đúng Ohm kế chỉ 0Ω : mạch lắp không đúng	
5	Vận hành mạch điện	Nguồn điện	Các điều kiện an toàn đã đảm bảo ta đóng điện cấp nguồn cho mạch điện vận hành Cấp nguồn Đóng cầu dao	

6	Thực hiện vệ sinh công nghiệp	- Bảng điện - Các thiết bị điện	-Sạch sẽ, gọn gàng	
---	-------------------------------	------------------------------------	--------------------	--

1.2.2. Quy trình cụ thể:

1.2.2.1. Kiểm tra và chọn đúng chủng loại, số lượng các thiết bị khí cụ cần thiết

a. Kiểm tra tổng thể thiết bị bằng mắt thường.

b. Kiểm tra các thiết bị bằng đồng hồ VOM

c. Tiến hành kiểm tra số lượng, thông số đo đúng chính xác: Mỗi nhóm ít nhất 2-4 sinh viên trong đó một sinh viên thực hiện.

d. Ghi kết quả thiết bị đạt yêu cầu

1.2.2.2. Định vị các thiết bị trên bảng (giá) thực hành

1.2.2.3. Lắp mạch theo sơ đồ, kiểm tra mạch và vận hành

1.2.2.4. Thực hiện vệ sinh công nghiệp.

2. Bài tập thực hành

2.1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

2.2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2 – 4 SV thực hành trên 1 bảng điện.

2.3. Thực hiện quy trình tổng quát và cụ thể.

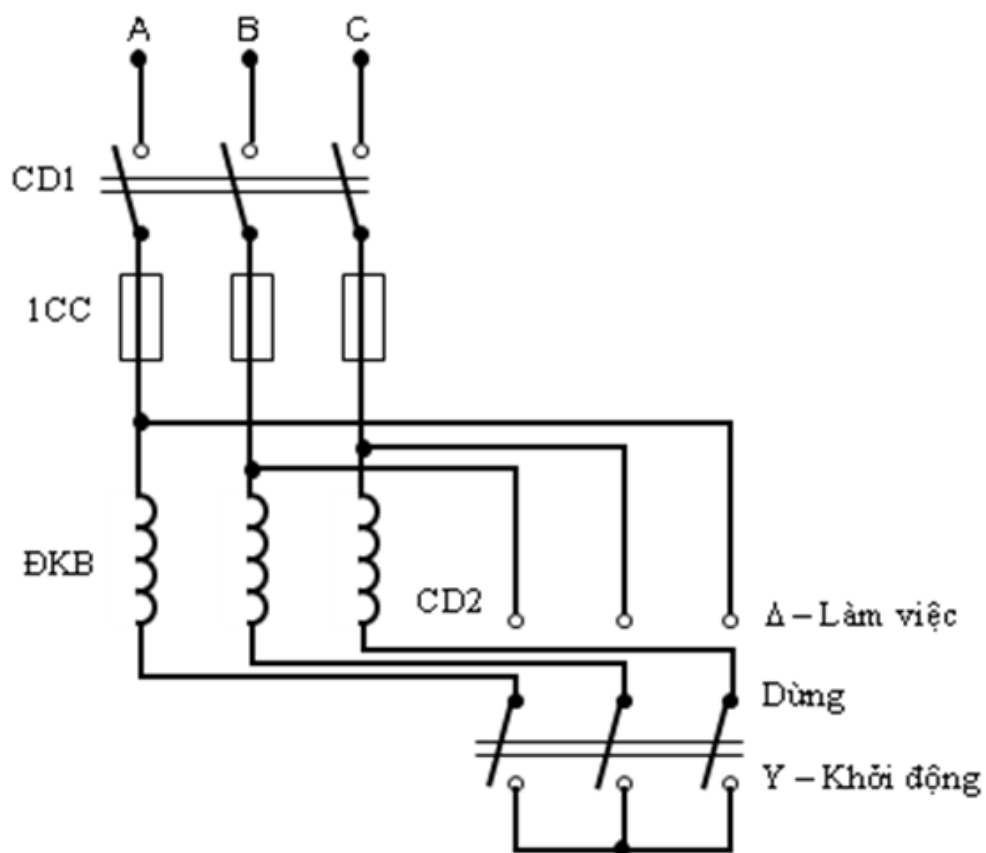
3. Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
Kiến thức	- Trình bày được nguyên làm việc của mạch điện	4
Kỹ năng	- Thực hiện đúng thao tác, đúng quy trình - Kỹ năng làm việc theo nhóm. - Kỹ năng lắp đặt, kiểm tra và vận hành	4

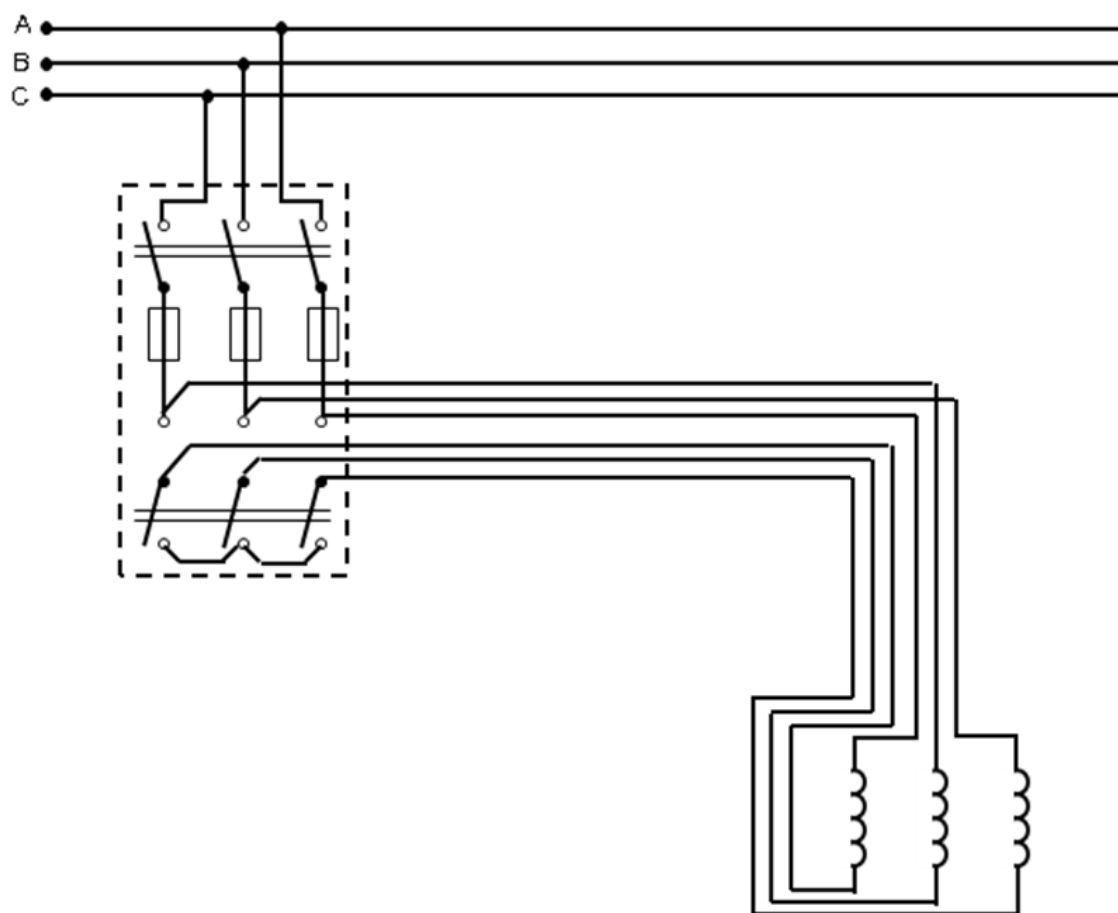
Thái độ	- Cẩn thận, lắng nghe, ghi chép, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	2
Tổng		10

Câu hỏi và bài tập:

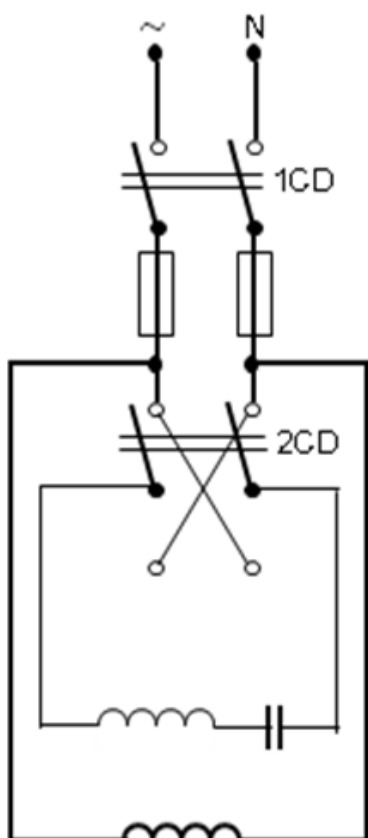
1. Nêu quy trình đấu dây, kiểm tra, sửa chữa và vận hành?
2. Nêu nguyên lý hoạt động của mạch và một số sự cố thường gặp?
3. Lắp mạch khởi động sao/tam giác động cơ không đồng bộ 3 pha bằng cầu dao 2 ngã



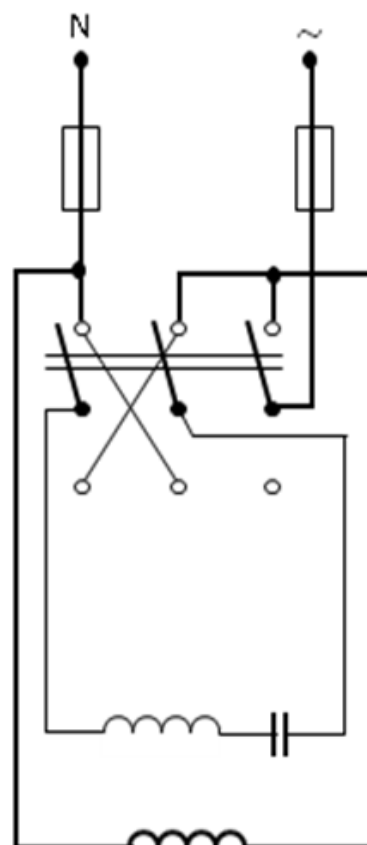
Hình5. 4 Sơ đồ nguyên lý



Hình5. 5 Sơ đồ nối dây

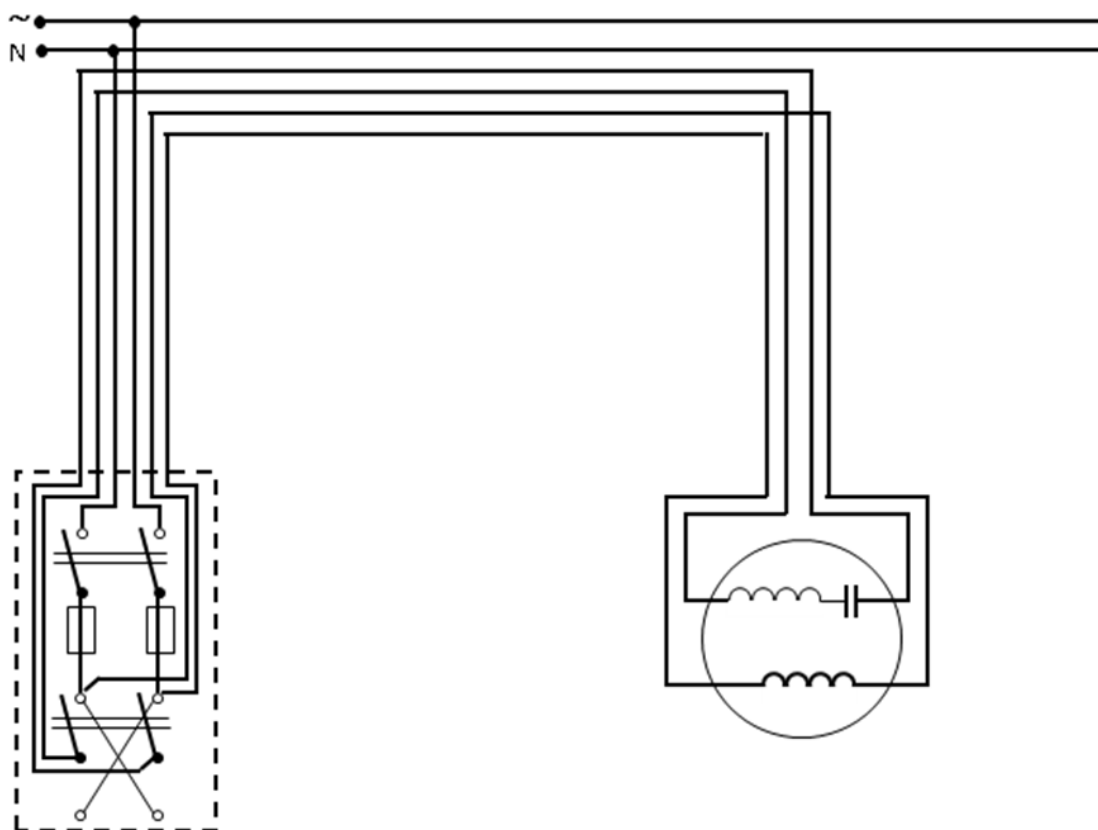


a. Cầu dao đảo 1 pha



b. Cầu dao đảo 3 pha

Hình 5.6 Sơ đồ nguyên lý



Hình 5.7 Sơ đồ nối dây

BÀI 6: LẮP MẠCH ĐẢO CHIỀU QUAY ĐỘNG CƠ XOAY CHIỀU KHÔNG ĐỒNG BỘ BA PHA BẰNG KHỞI ĐỘNG TỪ KÉP

Mục tiêu:

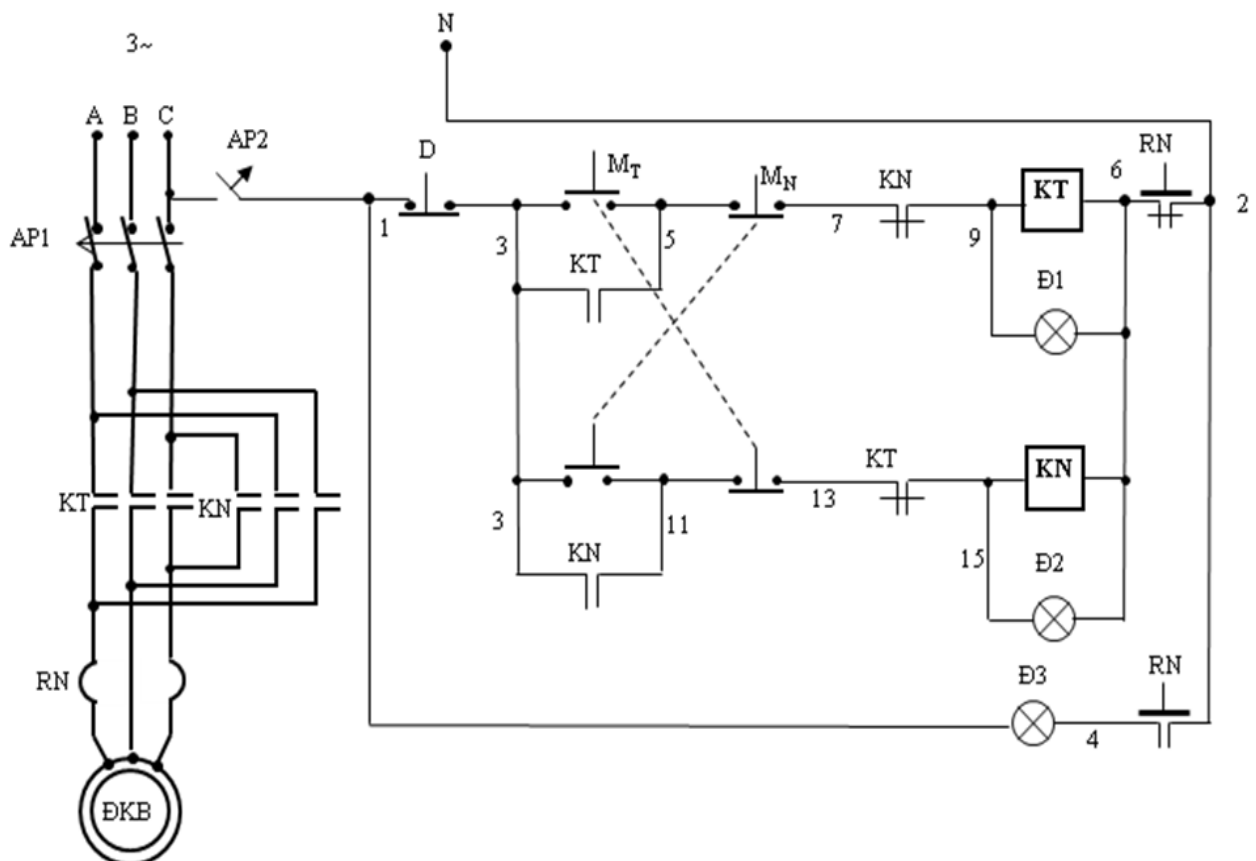
- Vẽ và phân tích được các sơ đồ mạch đảo chiều quay động cơ điện xoay chiều KĐB ba pha bằng khởi động từ kép.
- Đấu dây thành thạo mạch điều khiển và mạch động lực
- Kiểm tra, sửa chữa được các sai hỏng thường gặp và vận hành mạch điện an toàn cho người và thiết bị
- Rèn luyện tính cẩn thận và tuân thủ các quy tắc an toàn khi thực tập

Nội dung chính:

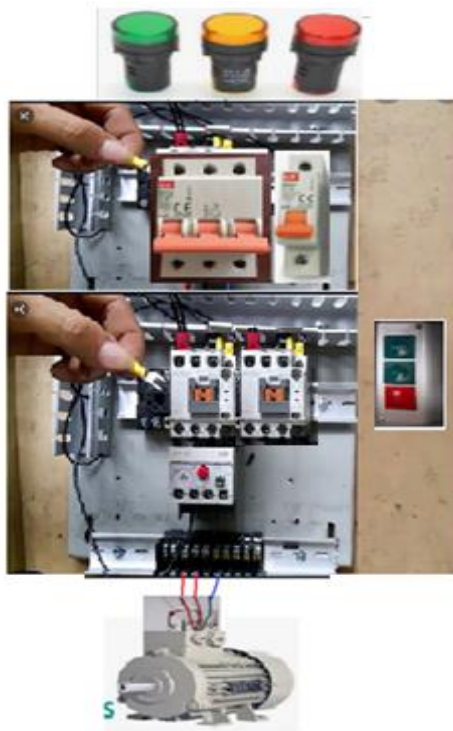
1. Mạch đảo chiều quay trực tiếp
2. Mạch đảo chiều quay gián tiếp

1. Mạch đảo chiều quay trực tiếp

1.1. Sơ đồ nguyên lý, sơ đồ lắp đặt

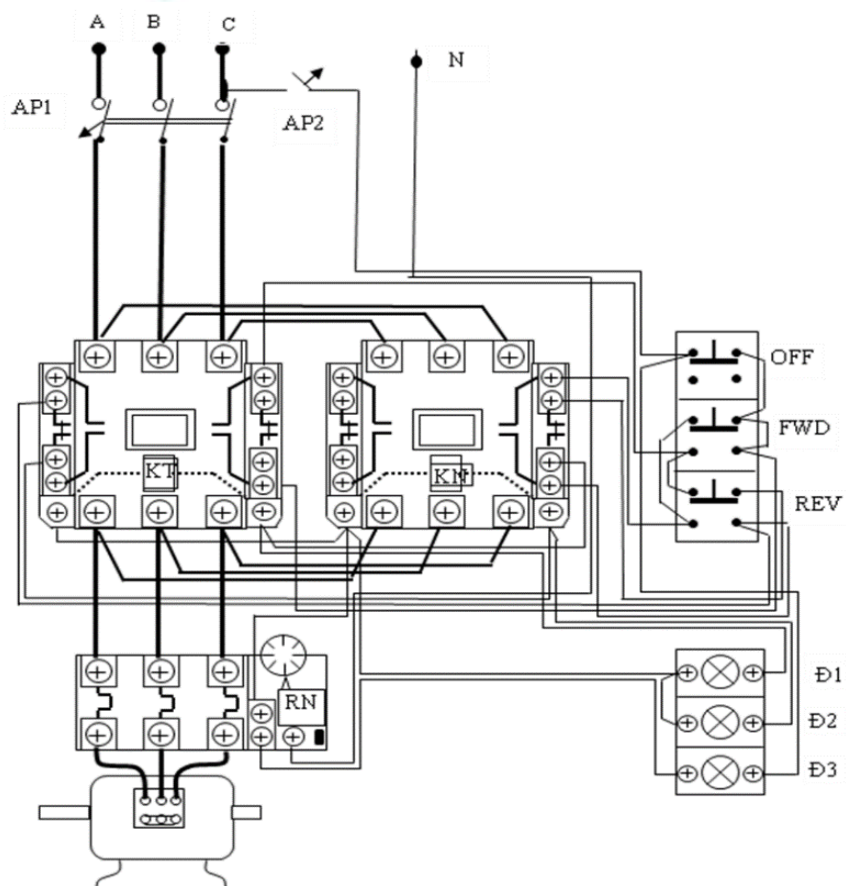


Hình 6.1 Sơ đồ nguyên lý



Hình 6.2 Sơ đồ lắp đặt

1.2. Sơ đồ đi dây



Hình 6.3 Sơ đồ nối dây

1.3. Nguyên lý hoạt động của mạch điện

1.3.1. Nguyên lý hoạt động của mạch

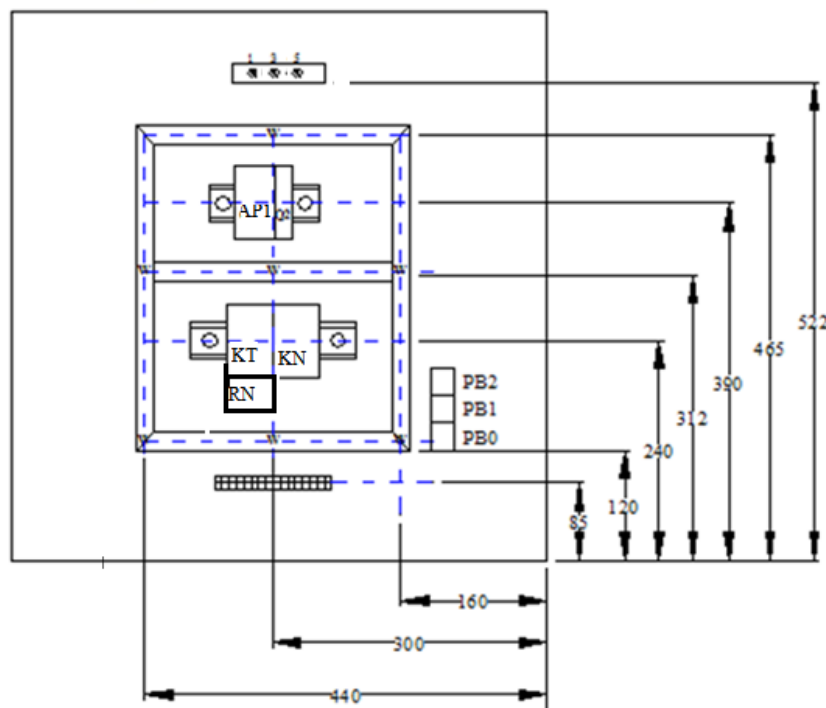
Đóng áp tô mát Ap1, Ap2 và cấp nguồn cho mạch động lực và mạch điều khiển: Mạch chuẩn bị làm việc.

Ấn nút $M_T(3,5)$, cuộn dây KT(9,6) có điện nên các tiếp điểm KT ở mạch động lực đóng lại, động cơ quay theo chiều thuận, đèn Đ1 sáng. Khi đó tiếp điểm KT(3,5) cũng đóng lại để tự duy trì, đồng thời tiếp điểm KT(13,15) mở ra để cắt điện cuộn dây KN(15,6).

Khi ấn nút $M_N(5,7)$. Cuộn dây KN(15,6) được cấp nguồn, thứ tự pha đưa vào động cơ được hoán đổi nên động cơ sẽ quay ngược chiều với ban đầu, đèn Đ2 sáng. Lúc đó tiếp điểm KN(7,9) cũng mở ra và cuộn dây KT (9,6) được cô lập.

Khi bị sự cố quá tải động cơ thì rơ le nhiệt RN tác động động cơ dừng Đ3 sáng. Dừng máy thì ấn nút D(1,3).

1.3.2. Sơ đồ bố trí thiết bị:



Hình 6.4 Sơ đồ bố trí thiết bị

1.4. Lắp đặt, kiểm tra, vận hành mạch điện

1.4.1. Chuẩn bị dụng cụ thiết bị

“Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV”

TT	Loại trang thiết bị	Số lượng
1	Áp tô mát 3pha	10 cái
2	Áp tô mát 1 pha	10 cái
3	Công tắc tơ	20 cái
4	Rơ le nhiệt	10 cái
5	Nút ấn kép	10 bộ
6	Động cơ KĐB 3 pha	10 cái
7	Bộ dụng cụ điện dân dụng các loại	10 bộ
8	Đồng hồ vạn năng	10 bộ
9	Dây dẫn điện 2,5mm ²	60 m
10	Dây dẫn điện 1,5mm ²	200 m
11	Phụ kiện đi kèm	10 bộ
12	Bảng điện, tủ điện	10 bộ
13	Đèn báo	60 cái
14	Xưởng thực hành	1

1.4.2. Các bước thực hiện đấu dây mạch điện:

Bước 1: Nối các cuộn dây vào động cơ theo sơ đồ trên nhãn máy động cơ

Bước 2: Chọn đúng chủng loại, số lượng các thiết bị khí cụ cần thiết

Dựa vào điện áp và dòng điện làm việc của các thiết bị và khí cụ để chọn.

Dùng VOM và mắt thường quan sát tình trạng của các thiết bị và khí cụ.

Bước 3: Định vị các thiết bị trên bảng (giá) thực hành

Bố trí các thiết bị lên bảng điện sao cho thật ngay ngắn, chặt chẽ, hợp lý về khoảng cách sao cho khi đi dây gọn nhất (kể cả đi dây điều khiển lẫn động lực) sau đó dùng đinh vít định vị các thiết bị lên bảng điện

Bước 4: Đọc, phân tích sơ đồ nguyên lý, sơ đồ nối dây

Bước 5: Lắp mạch theo sơ đồ mạch động lực và mạch điều khiển theo sơ đồ

nối dây theo sơ đồ nối dây

+ Lắp mạch điện điều khiển: Liên kết bộ nút bấm, đánh số các đầu ra

Từ nguồn qua áp tô mát AP2 đến nút ấn thường đóng D, đến nút thường mở MT đến tiếp điểm thường đóng của nút ấn MN, đến tiếp điểm thường đóng KN đến cuộn dây KT, tiếp điểm thường mở KT đấu song song với MT. Đèn Đ1 nối song song với cuộn dây KT

Từ nút ấn thường đóng D, đến nút thường mở MN, đến tiếp điểm thường đóng của nút ấn MT đến tiếp điểm thường đóng KT đến cuộn dây KN, tiếp điểm thường mở KN đấu song song với MN. Đèn Đ2 nối song song với cuộn dây KN

Nguồn trung tính đấu vào tiếp điểm thường đóng RN đến cuộn dây KT, KN. Từ số 2 nối vào tiếp điểm thường mở RN đến đèn Đ3 và về số 1.

+ Đấu mạch động lực: Dùng dây dẫn 3 pha từ sau AP1 đấu vào 3 đầu của 3 tiếp điểm động lực công tắc tơ KT (phía không có rơ le nhiệt) sau đó đấu qua công tắc tơ KN, từ sau công tắc tơ KN đấu về sau công tắc tơ KT (chú ý đảo pha) sau đó từ rơ le nhiệt đấu vào 3 đầu dây của động cơ.

+ Kiểm tra mạch điện

Đo kiểm tra sơ đồ mạch. Dùng đồng hồ VOM thang đo R kiểm tra đo thông mạch theo sơ đồ. Đưa 2 kim đo đồng hồ, 1 đầu kim vào điểm số 1 và 1 đầu kim vào điểm số 2 trong mạch điều khiển

Ấn MT hoặc MN

Ohm kế chỉ một giá trị nào đó : mạch lắp đúng

Ohm kế chỉ 0Ω : mạch lắp không đúng

Ohm kế không quay : hở mạch

Ấn giữ D hoặc tác động RN. Ohm kế trở về vị trí ban đầu. có thể kết hợp đo kiểm tra và quan sát bằng mắt

Kiểm tra mạch tín hiệu, mạch điều khiển, mạch động lực

+ Vận hành mạch điện

Nếu các điều kiện an toàn đã đảm bảo ta đóng điện cấp nguồn cho mạch điện

vận hành

Cô lập mạch động lực (hở dây nối mạch động lực phía sau rơ le nhiệt).

Cấp nguồn và vận hành mạch điều khiển:

Ấn nút $M_T(3,5)$ cuộn KT hút, đèn Đ1 sáng.

Ấn nút $M_N(5,7)$ cuộn KN hút, đèn Đ2 sáng.

Ấn nút $D(1,3)$ cuộn KN nhả, đèn Đ2 tắt

Cắt nguồn, liên kết lại dây nối mạch động lực. Sau đó cấp nguồn cho mạch và thực hiện lại các thao tác ở trên. Quan sát chiều quay, tốc độ, trạng thái khởi động của động cơ.

Khi cuộn KT đang hút, ấn $M_N(3,7)$. Quan sát hiện tượng, giải thích?

Tác động vào nút test ở RN. Quan sát hiện tượng, giải thích?

Cắt nguồn, hoán vị thứ tự 2 pha nguồn vào áp tô mát AP1 và vận hành lại.

Quan sát chiều quay, tốc độ, trạng thái khởi động của động cơ.

Ghi nhận sự khác nhau giữa 2 trường hợp trên. Giải thích nguyên nhân?

1.4.3. *Viết báo cáo:*

Lược thuật lại quá trình lắp ráp, các sai lỗi mắc phải (nếu có).

Giải thích các hiện tượng khi vận hành mạch, các nguyên nhân gây hư hỏng khi mô phỏng...

1.5. Sai hỏng thường gặp, nguyên nhân và các khắc phục

Quan sát chiều quay động cơ, tốc độ, trạng thái khởi động động cơ

Kiểm tra (đo dòng, tốc độ, nhiệt độ...)

Kiểm tra dòng (xem có cân hay không? Điện áp đủ không, xem công suất bao nhiêu? Dòng quá tải ≈ 2 lần công suất động cơ).

Một số dạng sai hỏng:

Động cơ xác định cực tính đúng nhưng tiếng quay nặng

Nguyên nhân:

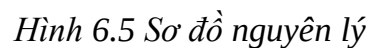
Kẹt rô to, khô mỡ vòng bi

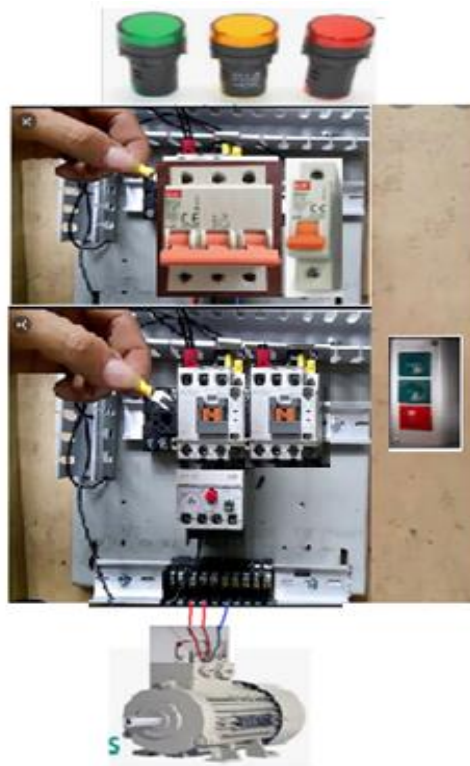
Điện áp bị mất 1 pha

Biện pháp: Xác định cực tính sai, cần xác định lại.

Sự cố 2: Cắt nguồn, hở mạch tiếp điểm K tại điểm số 3. Sau đó cấp lại nguồn, vận hành quan sát hiện tượng

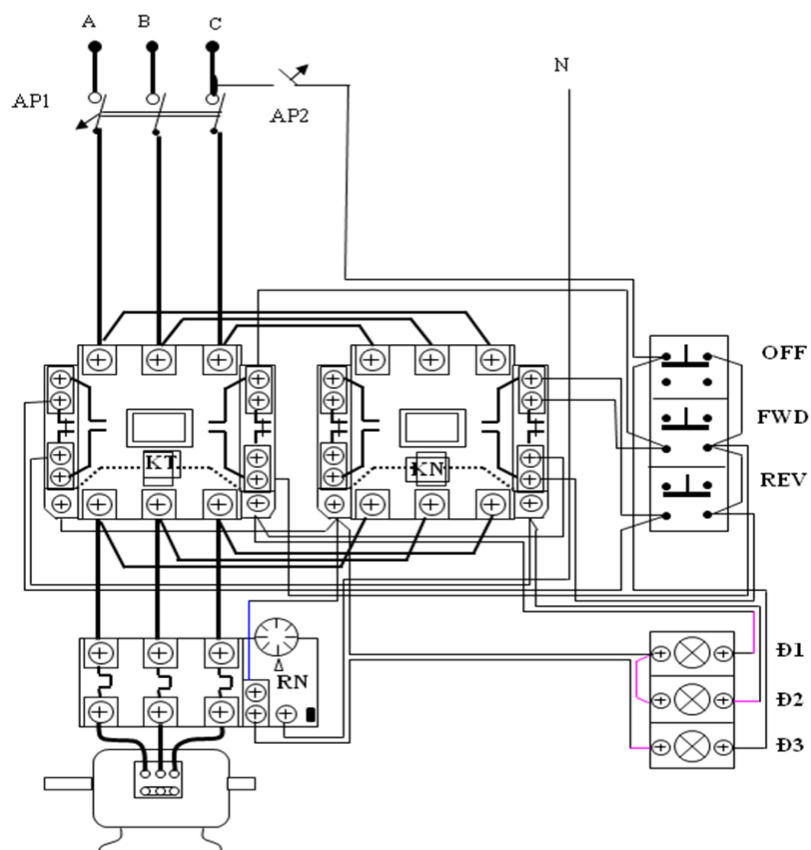
2. Mạch đảo chiều quay gián tiếp





Hình 6.6 Sơ đồ lắp đặt

2.2. Sơ đồ đi dây



Hình 6.7 Sơ đồ nối dây

2.3. Nguyên lý hoạt động của mạch điện

2.3.1. Nguyên lý hoạt động của mạch

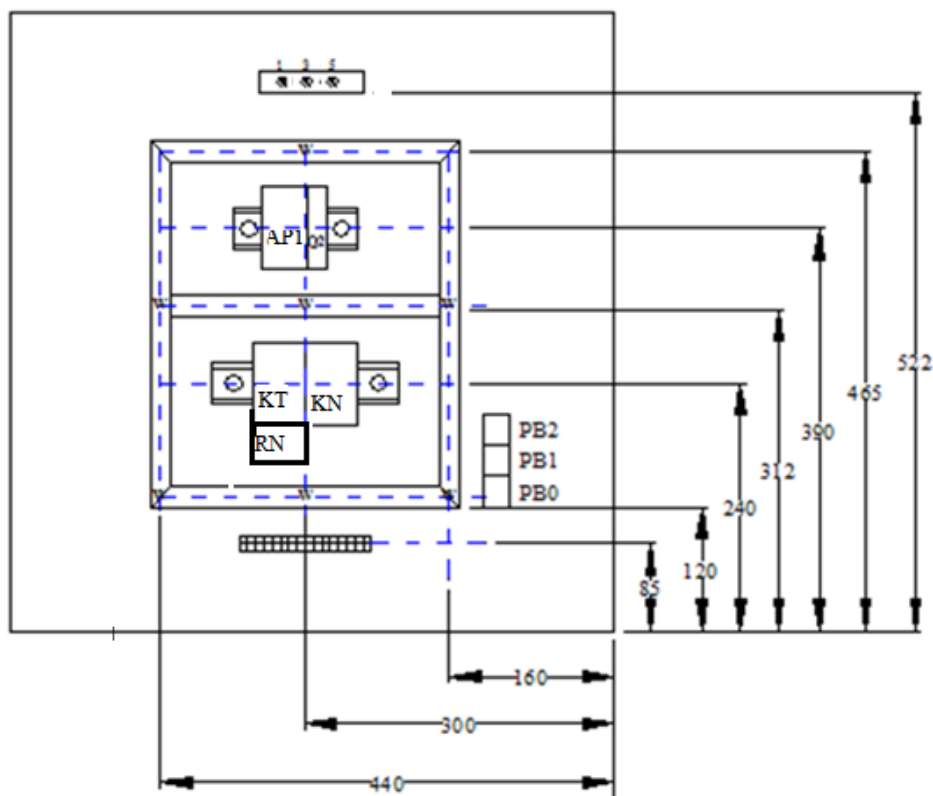
Đóng áp tô mát Ap1, Ap2 và cấp nguồn cho mạch động lực và mạch điều khiển: Mạch chuẩn bị làm việc.

Ấn nút $M_T(3,5)$, cuộn dây KT(9,6) có điện nên các tiếp điểm KT ở mạch động lực đóng lại, động cơ quay theo chiều thuận, đèn Đ1 sáng. Khi đó tiếp điểm KT(3,5) cũng đóng lại để tự duy trì, đồng thời tiếp điểm KT(13,15) mở ra để cắt điện cuộn dây KN(15,6).

Khi ấn nút $M_N(5,7)$. Cuộn dây KN(15,6) được cấp nguồn, thứ tự pha đưa vào động cơ được hoán đổi nên động cơ sẽ quay ngược chiều với ban đầu, đèn Đ2 sáng. Lúc đó tiếp điểm KN(7,9) cũng mở ra và cuộn dây KT (9,6) được cô lập.

Khi bị sự cố quá tải động cơ thì rô le nhiệt RN tác động động cơ dừng Đ3 sáng. Dừng máy thì ấn nút D(1,3).

2.3.2. Sơ đồ bố trí thiết bị



Hình 6.8 Sơ đồ bố trí thiết bị