

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



GIÁO TRÌNH
Trang bị điện 1
Nghề: Điện công nghiệp
TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP

MỤC LỤC

TT	NỘI DUNG	TRANG
3	Giới thiệu về mô đun.	2
4	Nội dung chính của mô đun	2
7	Yêu cầu về đánh giá hoàn thành mô đun	3
8	Bài 1: Tự động khống chế động cơ 3 pha rô to lồng sóc ...	4
9	Bài 2: Tự động khống chế động cơ 3 pha rô to dây quấn ...	64
10	Bài 3: Tự động khống chế động điện một chiều	104
11	Bài 4: Lắp ráp và sửa chữa mạch điện máy cắt gọt kim loại	137
12	Bài 5: Lắp ráp và sửa chữa mạch điện máy sản xuất	166
14	Tài liệu tham khảo	210

GIỚI THIỆU VỀ MÔ ĐUN

Vị trí, ý nghĩa, vai trò mô đun

- Công việc lắp đặt, vận hành hay sửa chữa mạch điện trong máy công nghiệp là một trong những yêu cầu bắt buộc đối với công nhân nghề Điện công nghiệp. Mô đun này có ý nghĩa quyết định để hình thành kỹ năng cho người học, làm tiền đề để học tiếp các kỹ năng cao hơn như: Lắp đặt các bộ điều khiển lập trình hay các mạch điện tử công suất.
- Mô đun này phải học sau khi học xong các mô đun Điện kỹ thuật, Vẽ điện, Đo lường điện, Máy điện và mô đun Trang bị điện 1.

Mục tiêu của mô đun:

Sau khi hoàn tất mô đun này, học viên có năng lực:

Lắp đặt, vận hành và sửa chữa hỏng những mạch điều khiển dùng rơ le, công tắc tơ trong việc điều khiển động cơ điện và các máy sản xuất. Đồng thời đủ khả năng để thay thế, cải tiến mới.

Mục tiêu thực hiện của mô đun:

Học xong mô đun này, học viên có năng lực:

- Lắp đặt, sửa chữa các mạch điều khiển dùng rơ le, công tắc tơ theo nguyên tắc thời gian, dòng điện, điện áp đúng yêu cầu kỹ thuật, mỹ thuật, đảm bảo an toàn.
- Lắp ráp các mạch bảo vệ và tín hiệu theo yêu cầu của máy sản xuất theo yêu cầu của trang bị điện.
- Phát hiện chính xác hỏng có phương án sửa chữa, cải tiến mới khả thi.
- Lắp ráp, sửa chữa, thay thế công tơ, thay thế cải tiến mới mạch điện các máy cắt gọt kim loại đúng yêu cầu.
- Lắp ráp, vận hành, sửa chữa hỏng trong các máy sản xuất theo qui trình công nghệ.
- Vận hành đúng qui trình các máy sản xuất. Vạch ra kế hoạch bảo trì hợp lý, đảm bảo an toàn và vệ sinh công nghiệp.
- Đủ khả năng phân tích hỏng làm cơ sở cho việc chọn phương án cải tiến mới.

YÊU CẦU VỀ ĐÁNH GIÁ HOÀN THÀNH MÔ ĐUN

- **BÀI KIỂM TRA MỞ ĐẦU:** Kiểm tra đầu vào: (30 phút): Kiểm tra kỹ năng nhận dạng các loại khí cụ điện, cách phân tích sơ đồ điện. Sau đó có bảng nhận xét mặt bằng kiến thức, kỹ năng chung của học viên để có phương pháp giảng dạy phù hợp.
- **BÀI KIỂM TRA 1:** (60 - 90) phút. Đánh giá kỹ năng đạt được trong bài tự động khống chế động cơ 3 pha rô to lồng sóc.
- **BÀI KIỂM TRA 2:** (60 - 90) phút. Đánh giá kỹ năng đạt được trong bài tự động khống chế động cơ 3 pha rô to dây quấn và động cơ điện DC.
- **BÀI KIỂM TRA 3:** 60 phút. Đánh giá kỹ năng đạt được trong bài lắp ráp và sửa chữa mạch điện máy cắt gọt kim loại.
- **BÀI KIỂM TRA 4:** 60 phút. Đánh giá kỹ năng đạt được trong bài lắp ráp và sửa chữa mạch điện máy sản xuất.
- Nội dung trọng tâm phải đánh giá được cho các bài kiểm tra trên là:
 - Thao tác lắp ráp mạch thành thạo (lắp trên bảng thực hành, lắp trong tủ điện, lắp trên mô hình).
 - Mạch lắp phải đáp ứng được các yêu cầu về kỹ thuật, mỹ thuật và an toàn (mạch hoạt động đúng qui trình, bố trí thiết bị hợp lý đảm bảo không gian cho phép, đi dây gọn đẹp, không có các sự cố về điện, về độ bền cơ).
 - Khả năng phân tích nguyên lý để *phát hiện sai lỗi*, đề ra *phương án sửa chữa* phù hợp các mạch điện trên.
 - Lắp ráp, sửa chữa *đúng qui trình*, sử dụng *đúng dụng cụ đồ nghề*, *đúng thời gian qui định*. Đảm bảo *an toàn tuyệt đối*.
- **BÀI KIỂM TRA 5:** 90 phút: **KIỂM TRA KẾT THÚC MÔ ĐUN** : nhằm đánh giá kết quả tổng quát các kỹ năng đạt được như: Kỹ năng thao tác lắp ráp, sử dụng đồ nghề hợp lý, sửa chữa đúng qui trình, đảm bảo an toàn cho người và thiết bị. Nên tiến hành theo cách:
 - Giao cho học viên mạch điện điều khiển có lỗi, học viên tìm nguyên nhân hỏng, xác định và sửa chữa hỏng trong thời gian hạn định. Viết báo cáo phức trình được thuật lại quá trình dò tìm và sửa chữa ở trên.
 - Hoặc giáo viên giao cho học viên các thiết bị rời. Học viên sẽ lắp ráp mạch trong khoảng thời gian qui định.
 - Hoặc giáo viên cũng có thể kết hợp với các doanh nghiệp hay cơ xưởng khác trong trường cho học viên sửa chữa phục hồi, thay thế thiết bị hỏng hóc ngay trên những hệ thống máy đang hoạt động (dưới sự kiểm tra, giám sát, tư vấn của giáo viên).

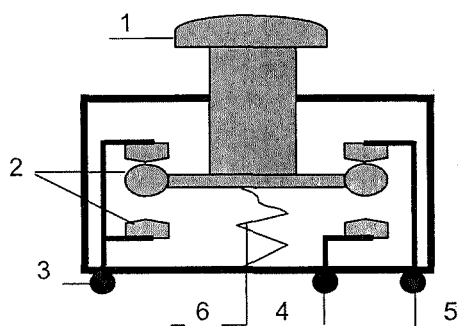
BÀI 1

TỰ ĐỘNG KHÔNG CHẾ ĐỘNG CƠ BA PHA ROTO LỒNG SÓC

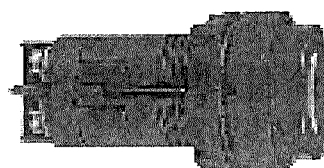
1.1 GIỚI THIỆU CÁC KHÍ CỤ ĐIỆN ĐÓNG CẮT ĐIỀU KHIỂN

1.1.1 Nút Nhấn Tự Phục Hồi (push button)

❖ Cấu tạo



a. Cấu tạo nút nhấn



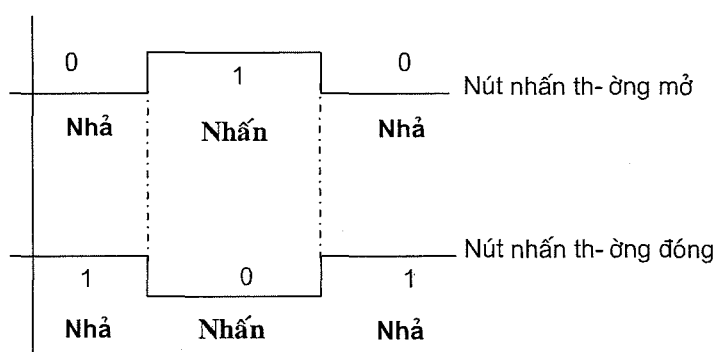
b. Dạng thực tế của nút nhấn

H NH 1.1: NÚT NHẤN TỰ PHỤC HỒI

- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| 1. Núm tác động; | 4. Tiếp điểm th-ờng mở (NO); |
| 2. Hệ thống tiếp điểm; | 5. Tiếp điểm th-ờng đóng (NC); |
| 3. Tiếp điểm chung (com); | 6. Lò xo phục hồi. |

❖ Công dụng

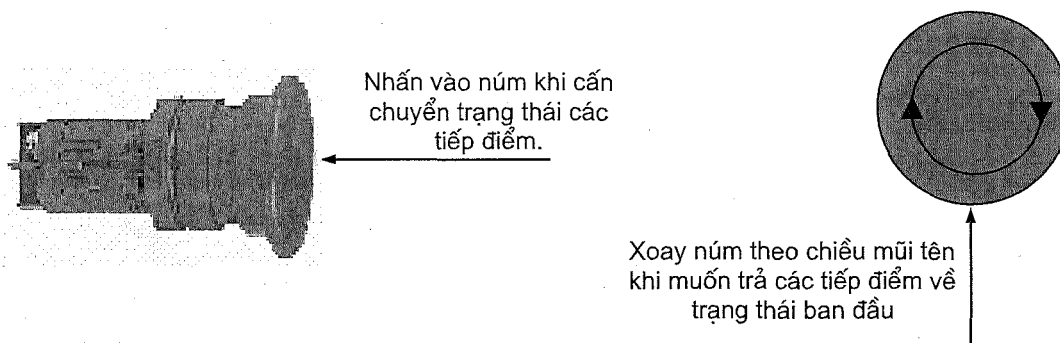
Nút nhấn đ-ợc dùng trong mạch điều khiển, để ra lệnh điều khiển mạch hoạt động. Nút nhấn th-ờng đ-ợc lắp ở mặt tr-ớc của các tủ điều khiển. Tín hiệu do nút nhấn tự phục hồi tạo ra có dạng xung nh- hình 1.2.



H NH 1.2: T N HIỆU DO NÚT NHẤN T O RA

1.1.2 Nút Dừng Khẩn (emergency stop) - Nút nhấn khẩn tự phục hồi

❖ Cấu tạo



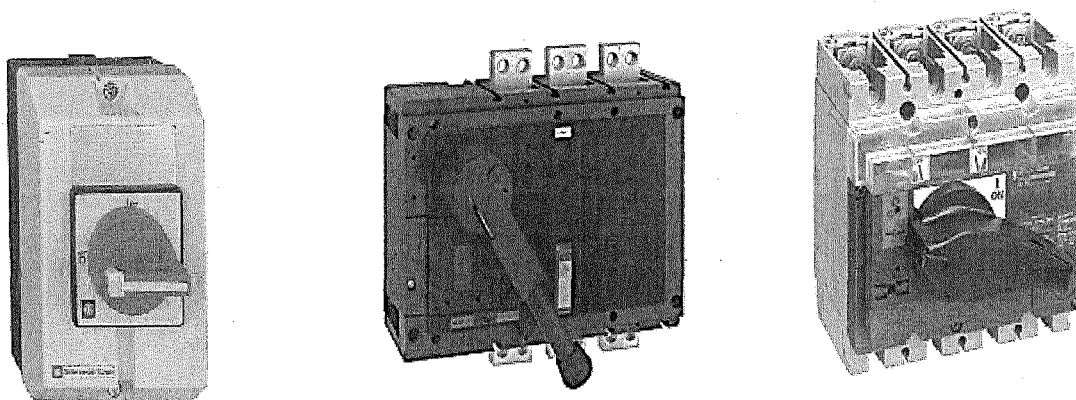
H NH1.3: NÚT DỪNG KHẨN

❖ Công dụng

Nút dừng khẩn đ-ợc dùng để dừng nhanh hệ thống khi xảy ra sự cố. Thông thường ng-ời ta dùng tiếp điểm thường đóng để cấp điện cho toàn bộ mạch điều khiển. Khi hệ thống xảy ra sự cố nhấn vào nút dừng khẩn làm mở tiếp điểm thường đóng ra cắt điện toàn bộ mạch điều khiển.

1.1.3 Cầu t c (switch)

❖ Cấu tạo



a. Cầu t c 1 pha

b. Cầu t c 3 pha

H NH 1.4: CẦU T C 1 PHA VÀ 3 PHA

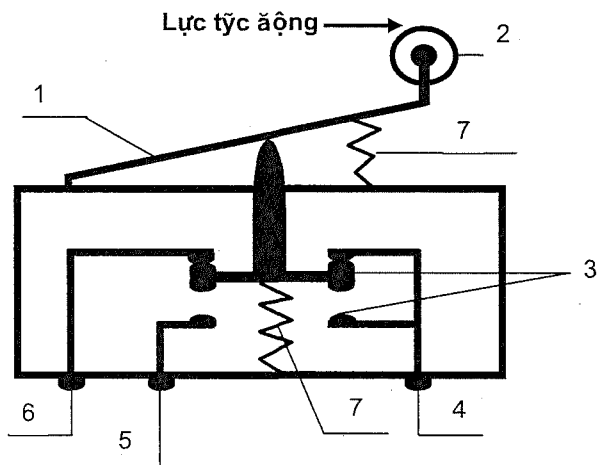
❖ Công dụng

Công tắc thực tế thường được dùng làm các khoá chuyển mạch (chuyển chế độ làm việc trong mạch điều khiển), hoặc dùng làm các công tắc đóng mở nguồn (cầu dao).

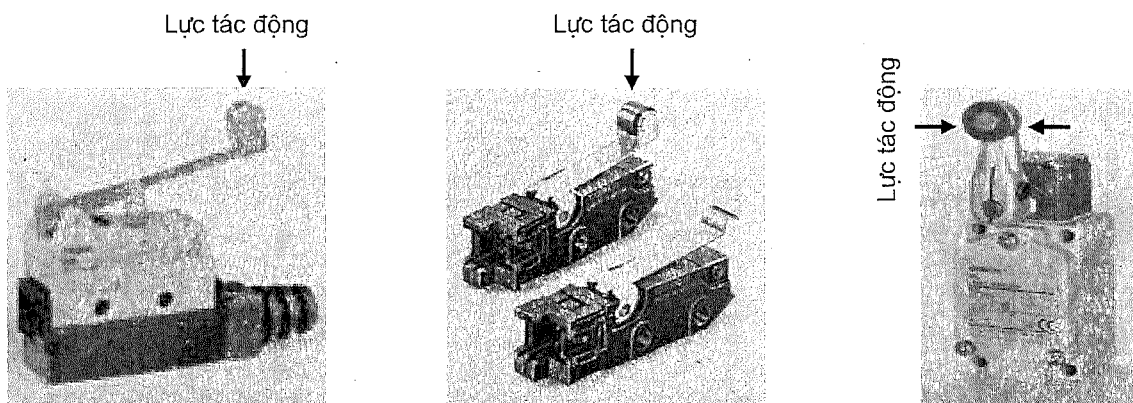
1.1.4 Công tắc hành trình (Limit switch)

❖ Cấu tạo

1. Đòn bẩy;
2. Bánh xe cóc;
3. Hệ thống tiếp điểm;
4. Tiếp điểm chung (com);
5. Tiếp điểm thường mở (NO);
6. Tiếp điểm thường đóng (NC);
7. Lò xo.



H NH1.5: CẤU TẠO CẤP T C HÀNH TRÌNH



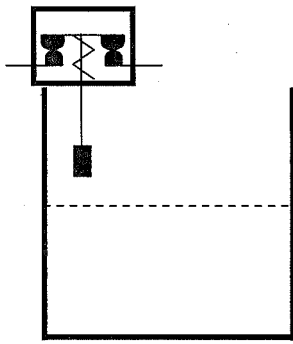
❖ Công dụng H NH1.6: MỘT SỐ KIỂU CẤP T C HÀNH TRÌNH

Công tắc hành trình thường dùng để nhận biết vị trí chuyển động của các cơ cấu máy hoặc dùng để giới hạn các hành trình chuyển động.

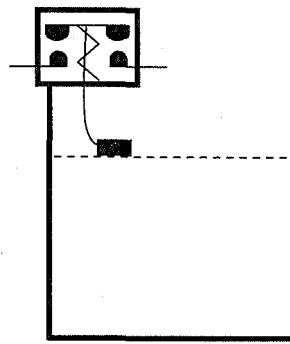
1.1.5 Cảm biến phao cơ kh

❖ Cấu tạo và nguyên lý

- Kiểu 1 mức



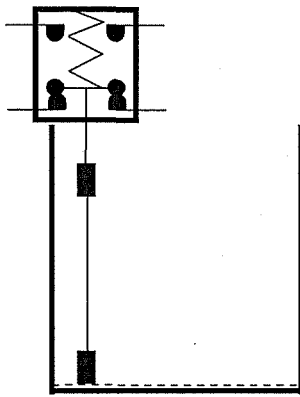
a. Mức n-ớt thấp



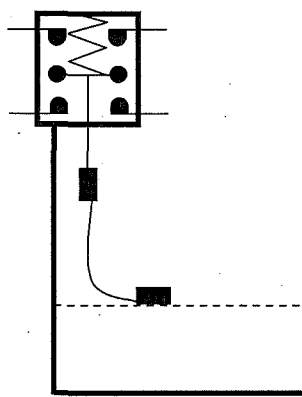
b. Mức n-ớt đầy

H NH1.7: PHAO 1 MỨC

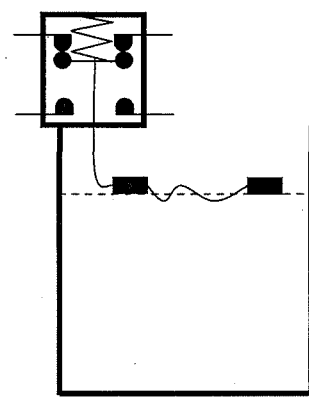
➤ Kiểu 2 mức



a. Cạn n-ớt



a. Mức n-ớt thấp



a. Mức n-ớt đầy

H NH 1.8: PHAO 2 MỨC

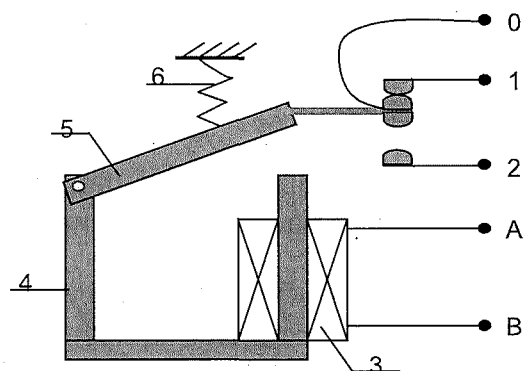
❖ Công dụng

Trong thực tế cảm biến mức kiểu phao cơ khí thường đ-ợc dùng trong các hệ thống tự động bơm n-ớt vào hồ chứa.

1.1.6 Rơ le điện từ

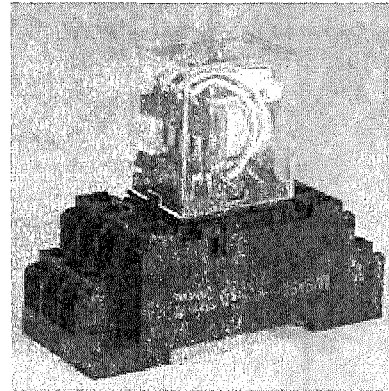
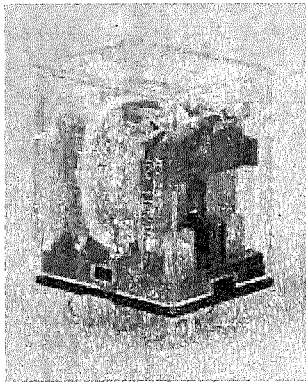
❖ Cấu tạo

- 0. Tiếp điểm chung (com);
- 1. Tiếp điểm th-ờng đóng (NC);
- 2. Tiếp điểm th-ờng mở (NO);



H NH 1.9: CẤU T O RƠ LE ẨM ĐIỆN TỪ

3. Cuộn dây (phần cảm);
 4. Mạch từ (phần cảm);
 5. Nắp (phần ứng);
 6. Lò xo;
- A, B: Nguồn nuôi cho rơ le.



H NH1.10: D NG THỰC TẾ MỘT SỐ LO I ROLE ẮI ĐIỆN TỬ

- Mạch từ: có tác dụng dẫn từ. Đối với rơ le điện tử 1 chiều, gông từ đ- ợc chế tạo từ thép khối, th- ờng có dạng hình trụ tròn (vì dòng điện một chiều không gây nên dòng điện xoáy do đó không phát nóng mạch từ). Đối với rơ le điện tử xoay chiều, mạch từ th- ờng đ- ợc chế tạo từ các lá thép kỹ thuật điện ghép lại (để làm giảm dòng điện xoáy fuco gây phát nóng).

- Cuộn dây: Khi đặt một điện áp đủ lớn vào hai đầu A và B, trong cuộn dây sẽ có dòng điện chạy qua, dòng điện này sinh ra từ tr- ờng trong lõi thép để rơ le làm việc.

- Lò xo: Dùng để giữ nắp.

- Tiếp điểm: Th- ờng có một hoặc nhiều cặp tiếp điểm, 0 - 1 là tiếp điểm th- ờng mở, 0 - 2 là tiếp điểm th- ờng đóng.

❖ Nguyên lý

- Khi ch- a cấp điện vào hai đầu A - B của cuộn dây, lực hút điện từ không sinh ra, trạng thái các chi tiết nh- hình 1.9.

- Khi đặt một điện áp đủ lớn vào A - B, dòng điện chạy trong cuộn dây sinh ra từ tr- ờng tạo ra lực hút điện từ. Nếu lực hút điện từ thắng đ- ợc lực đàn hồi của lò xo thì nắp đ- ợc hút xuống. Khi đó tiếp điểm 0 - 1 mở ra và 0 - 2 đóng lại. Khi mất nguồn cung cấp, lò xo sẽ kéo các tiếp điểm lại trở về trạng thái ban đầu.

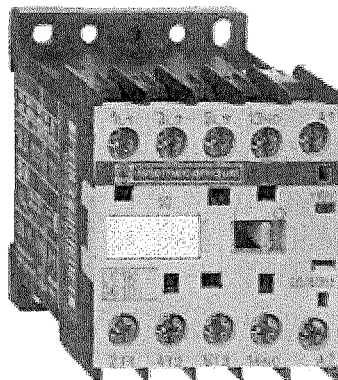
❖ Công dụng

Rơ le điện từ đ-ợc sử dụng rộng rãi trong hệ thống điều khiển có tiếp điểm. Nhiệm vụ chính là để cách ly tín hiệu điều khiển, nhằm đảm bảo cho mạch hoạt động tin cậy, đúng qui trình...

1.1.7 Công tắc tơ (contactor)

❖ Cấu tạo và nguyên lý

Về cơ bản cấu tạo của công tắc tơ giống với rơ le điện từ, chỉ khác nhau ở chỗ rơ le dùng để đóng cắt tín hiệu trong các mạch điều khiển còn công tắc tơ dùng để đóng cắt ở mạch động lực (có điện áp cao, dòng điện lớn) do đó cuộn dây của công tắc tơ lớn hơn, tiếp điểm của công tắc tơ cũng lớn hơn (chịu đ-ợc dòng điện, điện áp cao hơn).



H NH1.11 D NG THỰC TẾ MỘT LO I CĂNG T C TƠ

Tiếp điểm của công tắc tơ có hai loại: tiếp điểm chính (dùng để đóng cắt cho mạch động lực), tiếp điểm phụ (dùng trong mạch điều khiển). Để hạn chế phát sinh hồ quang khi tiếp điểm chính đóng cắt, tiếp điểm chính thường có cấu tạo dạng cầu và đ-ợc đặt trong buồng dập hồ quang.

Tiếp điểm chính là dạng thường mở; còn tiếp điểm phụ có cả thường mở và thường đóng.

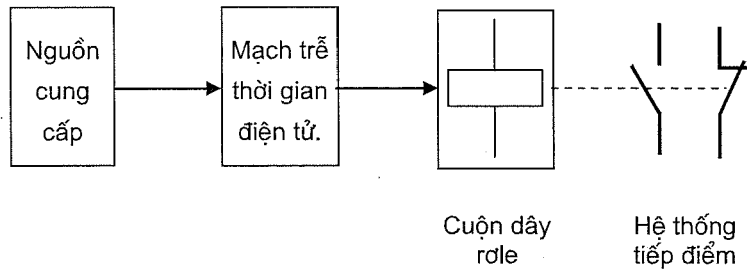
❖ Công dụng

Công tắc tơ là phần tử chủ lực trong hệ thống điều khiển có tiếp điểm. Nó đ-ợc dùng để đóng cắt, điều khiển... động cơ, máy sản xuất trong công nghiệp và dân dụng.

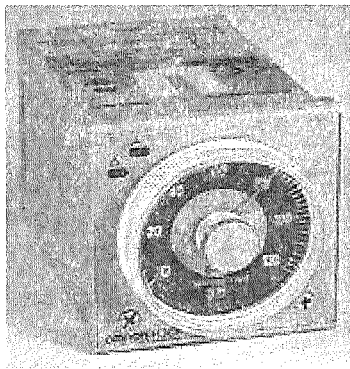
1.1.8 Rơ le thời gian (timer)

❖ Cấu tạo

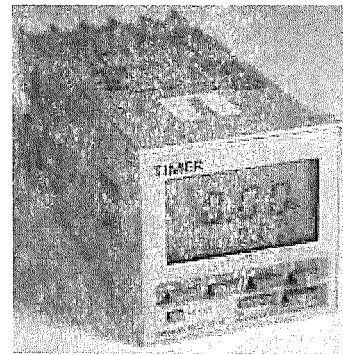
Rơ le thời gian trong thực tế có rất nhiều loại: rơ le thời gian cơ khí, rơ le thời gian thuỷ lực, rơ le thời gian điện tử, rơ le thời gian điện tử. Hiện nay trong công nghiệp người ta thường dùng rơ le thời gian điện tử (có độ chính xác cao).



H NH 1.12: SƠ Ồ KHỐI C-A RƠLE THỜI GIAN



a. Rơ le thời gian tự động



b. Rơ le thời gian cơ

H NH 1.13: MỘT SẢ LO I RƠLE THỜI GIAN

Cấu tạo của rơ le thời gian điện tử bao gồm một mạch trễ thời gian điện tử cấp nguồn cho một rơ le trung gian để điều khiển hệ thống tiếp điểm đóng cắt sau một khoảng thời gian trễ nào đó.

Tùy vào trạng thái ban đầu của tiếp điểm mà sẽ có các loại tiếp điểm khác nhau của rơ le thời gian như: thường mở - đóng chậm hoặc thường đóng - mở chậm...

❖ Công dụng

Rơ le thời gian được sử dụng phổ biến trong mạch tự động khống chế nhằm tạo ra những khoảng thời gian trễ cần thiết để khống chế mạch hoạt động đúng qui trình. Nó là cụ chủ lực để thực hiện tự động khống chế theo nguyên tắc thời gian.

1.1.9 Các thiết bị bảo vệ

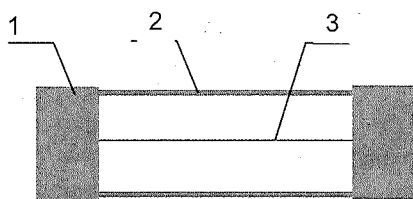
a. Cầu chì

❖ Cấu tạo

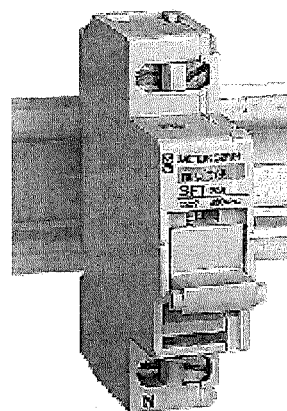
1. Nắp.

2. Vỏ;

3. Dây cháy



a. Cấu tạo cầu chì



b. Một dạng cầu chì

H NH 1.14: CẦU CHÌ

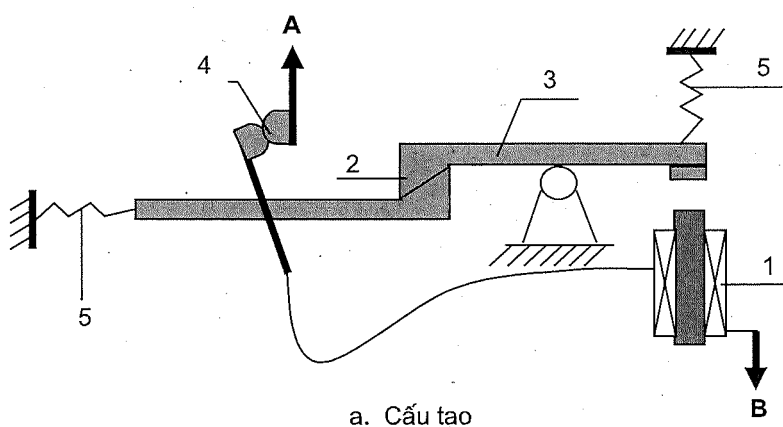
❖ Công dụng

Bản chất của cầu chì là một đoạn dây dẫn yếu nhất trong mạch, khi có sự cố đoạn dây này bị đứt ra đầu tiên. Cầu chì dùng bảo vệ thiết bị tránh khỏi dòng ngắn mạch.

b. Aptomat (Current Breaker; CB)

❖ Cấu tạo

Aptomat là một thiết bị bảo vệ đa năng, tùy theo cấu tạo aptomat có thể bảo vệ sự cố ngắn mạch, sự cố quá tải, sự cố dòng điện dò, sự cố quá áp...



a. Cấu tạo



b. Dạng thực tế CB 1 pha

H NH 1.15: CẤU TẠO VÀ DẠNG THỰC TẾ APTOMAT 1 PHA

1. Nam châm điện;

5. Lò xo;

2. Móc răng;

A: Cực nối nguồn;

3. Thanh truyền động;

B: Cực nối tải.

4. Tiếp điểm;

Trong thực tế ng-ời ta dùng phổ biến là aptomat bảo vệ sự cố ngắn mạch, trong công nghiệp để bảo vệ sự cố ngắn mạch và sự cố quá tải cho các động cơ điện ng-ời ta còn tích hợp thêm rơ le nhiệt vào aptomat.

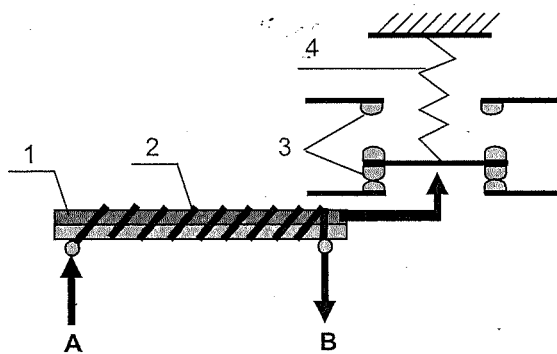
Trong dân dụng, để tránh sự cố điện giật nguy hiểm cho tính mạng con ng-ời, ng-ời ta th-ờng trang bị cho hệ thống điện trong nhà aptomat bảo vệ sự cố dòng điện rò (aptomat chống giật).

❖ Công dụng

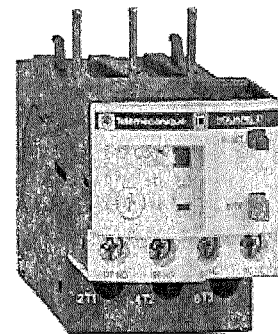
Aptomat dùng để đóng cắt và bảo vệ mạch điện. Với giá thành ngày càng rẻ, hiện nay nó thay thế hầu hết các vị trí của cầu dao và cầu chì.

c. Role nhiệt

❖ Cấu tạo



a. Cấu tạo



b. Dạng thực tế rơ le nhiệt 3 pha

H NH 1.16: CẤU T O VÀ D NG THỰC TẾ RƠ LE NHIỆT 3 PHA

1. Thanh l-ởng kim;

4. Lò xo;

2. Phần tử đốt nóng;

A: Cực nối nguồn;

3. Hệ thống tiếp điểm;

B: Cực nối tải.

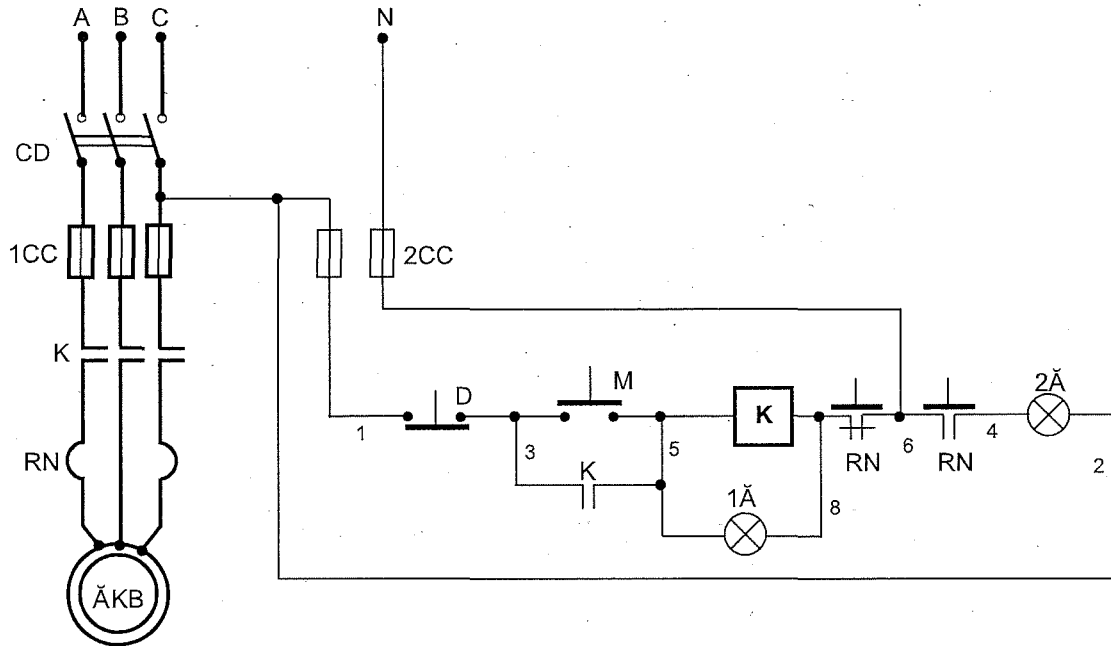
❖ Công dụng

Rơ le nhiệt dùng để bảo vệ sự cố quá tải. Trong thực tế ng-ời ta th-ờng gắn rơ le nhiệt ph a sau cầng t c tơ gọi là **khởi động từ**.

1.2 CÁC M CH MỞ MÁY TRỰC TIẾP

1.2.1 Mạch điều khiển động cơ quay một chiều

a. Sơ đồ nguyên lý



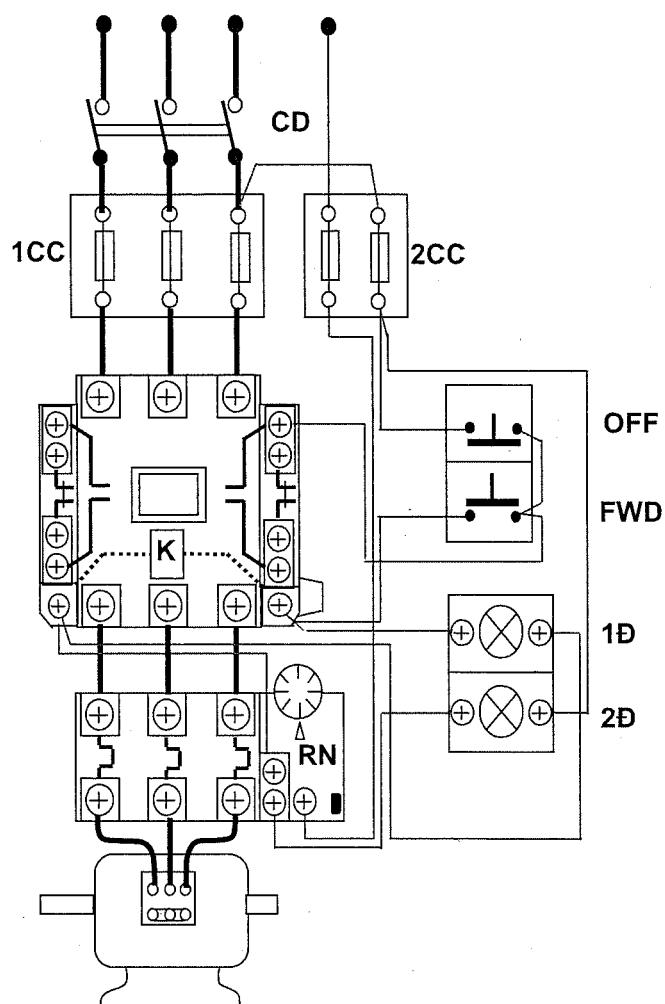
H NH 1.17: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ M CH KHỞI ĐỘNG TRỰC TIẾP ĐKB 3 PHA QUAY 1 CHIỀU

b. Bảng kê các thiết bị - khí cụ

Bảng 1.1

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1	CD	1	Cầu dao nguồn, đóng cắt không tải toàn bộ mạch.	
2	1CC	3	Cầu chì, bảo vệ ngắn mạch ở mạch động lực.	
3	RN	1	Rơ le nhiệt, bảo vệ quá tải cho động cơ (ĐKB).	
4	K	1	Công tắc tơ, điều khiển động cơ làm việc.	
5	2CC	2	Cầu chì, bảo vệ ngắn mạch ở mạch điều khiển.	
6	M; D	1	Nút bấm th-ờng mở; th-ờng đóng điều khiển mở máy và dừng động cơ.	
7	1Đ; 2Đ	1	Đèn tín hiệu trạng thái làm việc và quá tải của động cơ.	

c. Sơ đồ nối dây

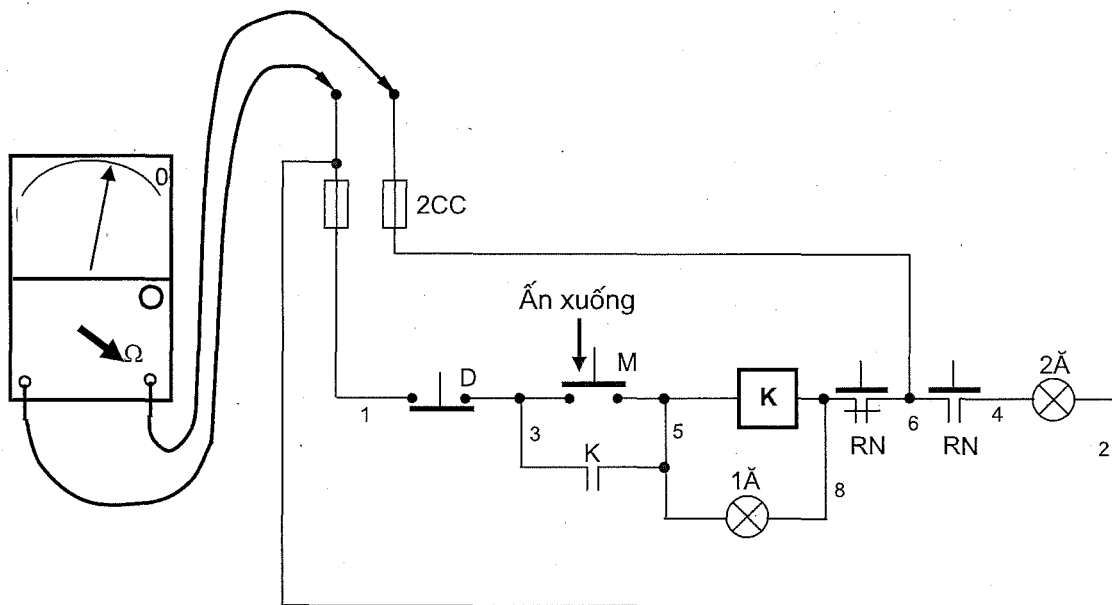


H NH 1.18: SƠ ĐỒ NỐI DÂY M CH ẪIỬU KHỌN ĐKB QUAY 1 CHỈU

d. Qui trình lắp ráp - kiểm tra - vận hành

❖ Lắp ráp

- Chọn đúng chủng loại, số I- ợng các thiết bị khí cụ cần thiết.
- Định vị các thiết bị lên bảng (giá) thực hành.
- Lắp mạch theo sơ đồ: Lắp mạch điều khiển sau đó lắp mạch động lực.



HÌNH 1.19: SƠ ĐỒ KIỂM TRA MẠCH ẮTỬU KHIỂN

❖ Kiểm tra

➤ Mạch điều khiển:

- ✓ Sơ đồ kiểm tra như hình 1.19, nếu khi ấn và giữ nút M(3,5); quan sát kim của Ohm kế và kết luận:
 - Ohm kế chỉ một giá trị nào đó: mạch lắp ráp đúng;
 - Ohm kế chỉ 0Ω : cuộn K bị ngắn mạch;
 - Ohm kế không quay: hỏng mạch điều khiển.
 - Kiểm tra mạch tín hiệu.

➤ Kiểm tra mạch động lực:

Tiến hành tương tự như trên, đối với mạch động lực cần lưu ý trình tự hợp mạch 1 pha, có thể kết hợp đo kiểm và quan sát bằng mắt.

❖ Vận hành mạch

- 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(3,5) cuộn K hút, đèn 1Đ sáng; buông tay ấn nút mạch vẫn hoạt động.
 - Ấn nút D(1,3) cuộn K nhả, đèn 1Đ tắt;

- Ấn nút M(3,5); khi mạch đang vận hành tác động vào nút test ở RN, cuộn K mất điện, đèn 1Đ tắt và đèn 2Đ sáng lên.
- 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.
- Cắt nguồn, hoán vị thứ tự 2 pha nguồn vào cầu dao 1CD và vận hành lại. Quan sát chiều quay, tốc độ, trạng thái khởi động của động cơ.
- Ghi nhận sự khác nhau giữa 2 tr- ờng hợp trên. Giải thích nguyên nhân?

❖ Mô phỏng sự cố

- Cấp nguồn và cho mạch hoạt động nh- trên.
- Sự cố 1: Mạch đang vận hành tác động vào nút test ở RN. Quan sát động cơ, ghi nhận hiện t- ợng, giải thích.
- Sự cố 2: Cắt nguồn, hở mạch tiếp điểm K tại điểm số 3. Sau đó cấp lại nguồn, vận hành và quan sát hiện t- ợng, giải thích.
- Sự cố 3: Phục hồi lại sự cố trên, hở 1 pha mạch động lực. Cho mạch vận hành quan sát hiện t- ợng, giải thích.

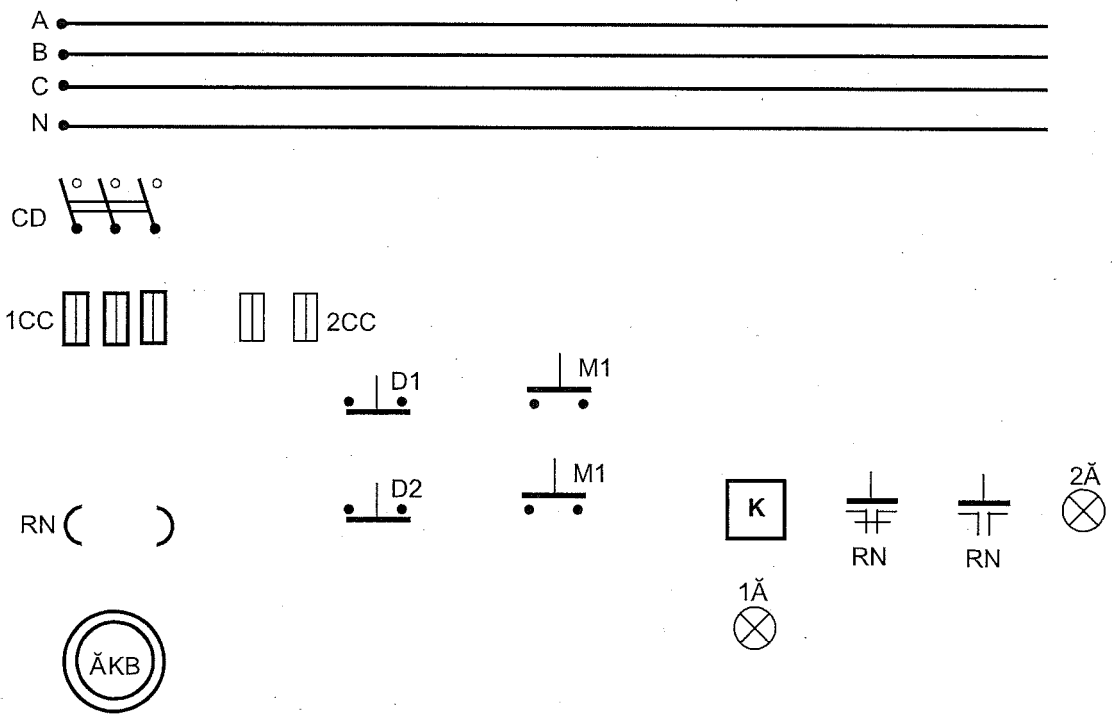
❖ Viết báo cáo về quá trình thực hành

- L- ọc thuật lại quá trình lắp ráp, các sai lỗi mắc phải (nếu có).
- Giải thích các hiện t- ợng khi vận hành mạch, các nguyên nhân gây h- hỏng khi mô phỏng...

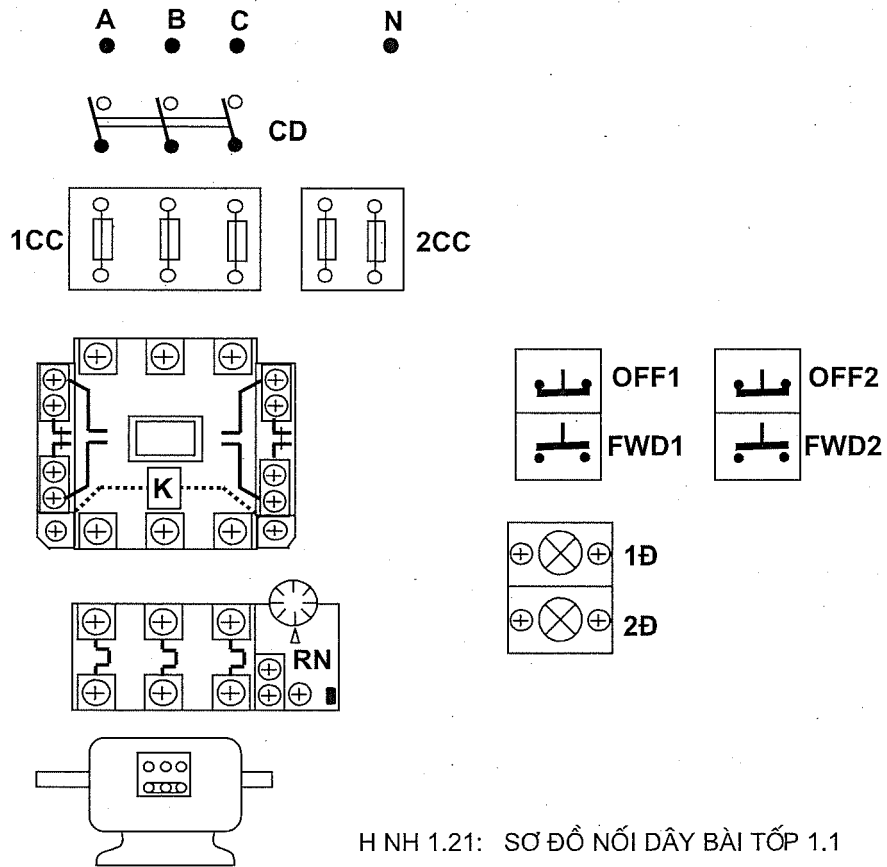
e. Bài tập mở rộng

1.1 Mạch điều khiển ĐKB quay 1 chiều điều khiển ở 2 nơi.

- Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch (hình 1.20 và 1.21).
- Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện t- ợng.
- Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện t- ợng.
- Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện t- ợng.



H NH 1.20: SƠ ĐỒ NGUYÊN L BÀI TỐP 1.1



H NH 1.21: SƠ ĐỒ NỐI DÂY BÀI TỐP 1.1

1.2.2 Mạch đảo chiều gián tiếp (sử dụng nút bấm)

a. Sơ đồ nguyên lý: (Xem hình 1.22)

b. Bảng kê các thiết bị - khí cụ điện

Bảng 1.2

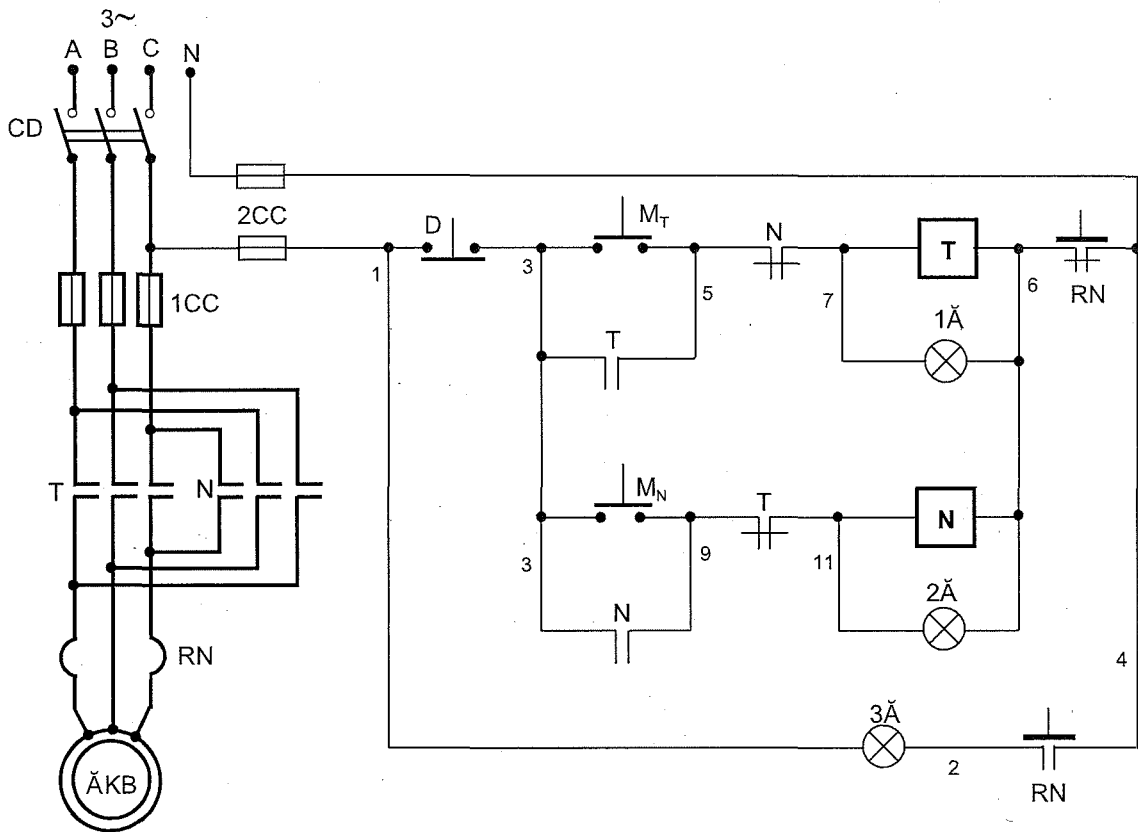
TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1	CD	1	Cầu dao nguồn, đóng cắt không tải toàn bộ mạch.	
2	1CC	3	Cầu chì, bảo vệ ngắn mạch ở mạch động lực.	
3	2CC	2	Cầu chì, bảo vệ ngắn mạch ở mạch điều khiển.	
4	RN	1	Rơ le nhiệt, bảo vệ quá tải cho động cơ (ĐKB).	
5	T, N	2	Công tắc tơ, điều khiển động cơ quay thuận, quay nghịch.	
6	M _T ; M _N	2	Nút bấm th-ờng mở, điều khiển động cơ quay thuận, quay nghịch.	
7	D	1	Nút bấm th-ờng đóng, điều khiển dừng động cơ.	
8	1Đ; 2Đ; 3Đ	3	Đèn tín hiệu trạng thái quay thuận, quay nghịch và quá tải của động cơ.	

c. Sơ đồ nối dây: (Xem hình 1.23)

d. Qui trình lắp ráp - kiểm tra - vận hành

❖ Lắp ráp

- Chọn đúng chủng loại, số I- ợng các thiết bị khí cụ cần thiết.
- Định vị các thiết bị lên bảng (giá) thực hành.
- Lắp mạch điều khiển theo sơ đồ:
 - Liên kết bộ nút bấm, đánh số các đầu dây ra (có 4 hoặc 5 đầu dây ra từ bộ nút bấm).
 - Đấu 1 đầu của cuộn hút này với 1 cực của tiếp điểm th-ờng đóng của công tắc tơ kia.
 -

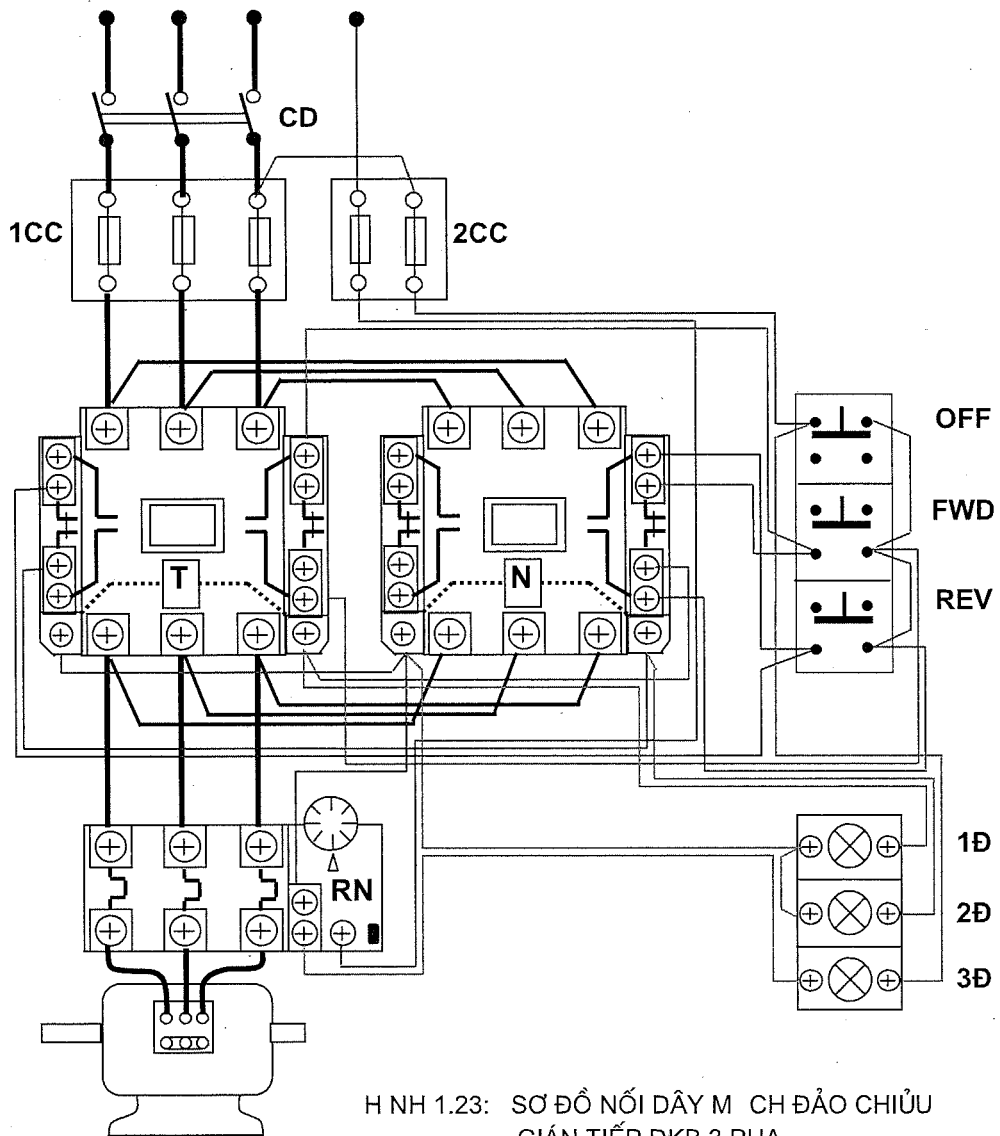


HÌNH 1.22: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÍ MẠCH CHẾ ĐỘ CHUYỂN QUAY GIÁN TIẾP ĐKB 3 PHA

- Đầu cực còn lại của tiếp điểm thường đóng với các đầu dây ra từ bộ bấm.
- Đầu tiếp điểm duy trì, đầu còn lại của cuộn hút, mạch đèn tín hiệu...
- Lắp mạch động lực theo sơ đồ:
- Hoán vị thứ tự 2 pha ở công tắc tơ N (xem sơ đồ nối dây).

❖ Kiểm tra

- Mạch điều khiển:
 - ✓ Dùng Ohm kế chấm vào điểm số 1 và số 6 trên sơ đồ hình 1.22.
- Ấn nút M_T để kiểm tra thông mạch, ngăn mạch cuộn dây T (nhận xét tương tự phần 1.2.1).
- Ấn nút M_N để kiểm tra thông mạch, ngăn mạch cuộn dây N.
- Kiểm tra mạch tín hiệu.



HÌNH 1.23: SƠ ĐỒ NỐI DÂY MẠCH ĐẢO CHIỀU GIÁN TIẾP ĐKB 3 PHA

➤ Mạch động lực:

Tiến hành tương tự như trên, đối với mạch động lực cần I-u ý trọng hợp mắt 1 pha, có thể kết hợp đo kiểm và quan sát bằng mắt.

❖ Vận hành mạch

- 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 T hút, đèn 1Đ sáng;
 - Ấn nút $D(1,3)$ cuộn T nhả, đèn 1Đ tắt;
 - Ấn nút $M_N(3,9)$ cuộn N hút, đèn 2Đ sáng;

- Khi cuộn T đang hút, ấn $M_N(3,9)$. Quan sát hiện tượng, giải thích?
- Tác động vào nút test ở RN. Quan sát hiện tượng, giải thích?
- 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.

❖ Mô phỏng sự cố

- Sự cố 1: Mạch đang vận hành tác động vào nút test ở RN. Quan sát động cơ, ghi nhận hiện tượng, giải thích.
- Sự cố 2: Cắt nguồn, cô lập mạch động lực (hở dây nối mạch động lực phía sau rơ le nhiệt). Nối tắt tiếp điểm $N(5,7)$ và $T(9,11)$. Sau đó cấp lại nguồn, vận hành và quan sát hiện tượng, giải thích.

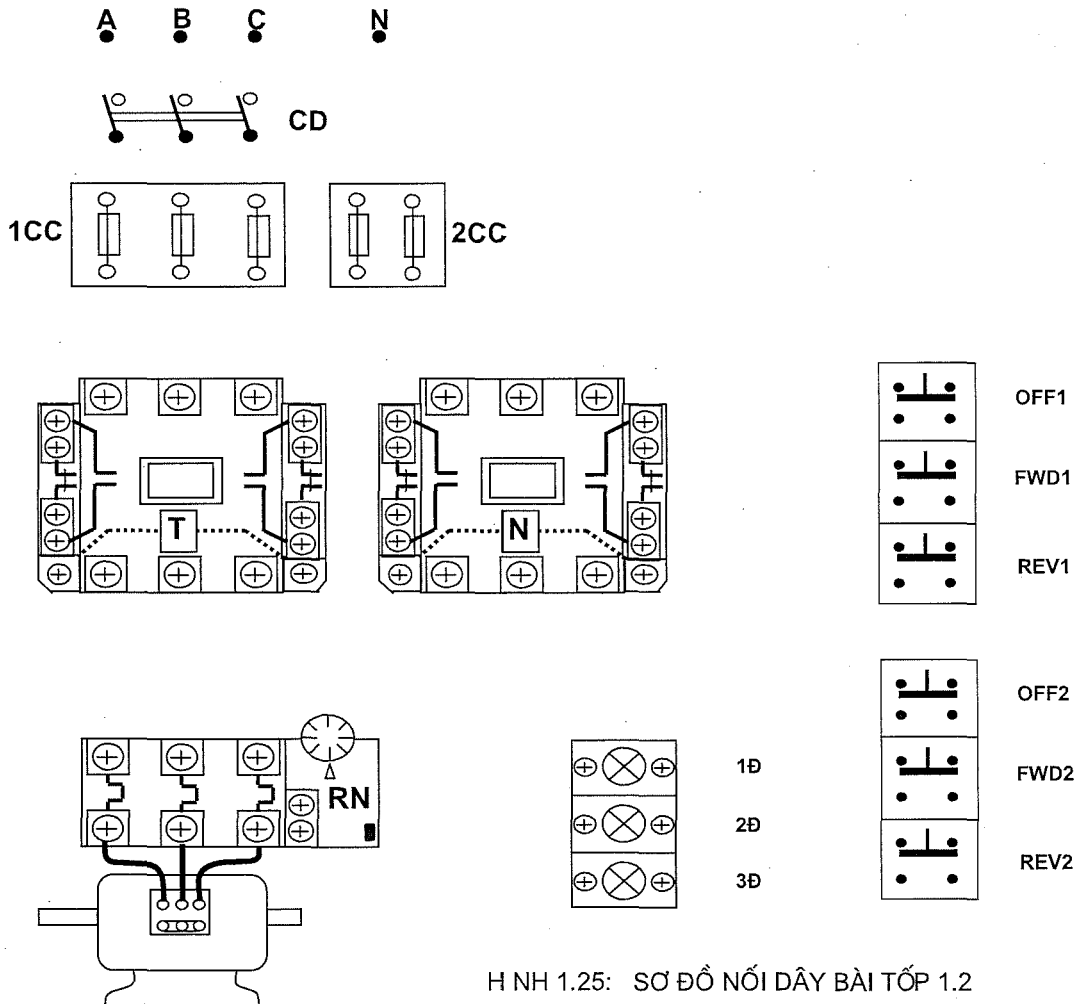
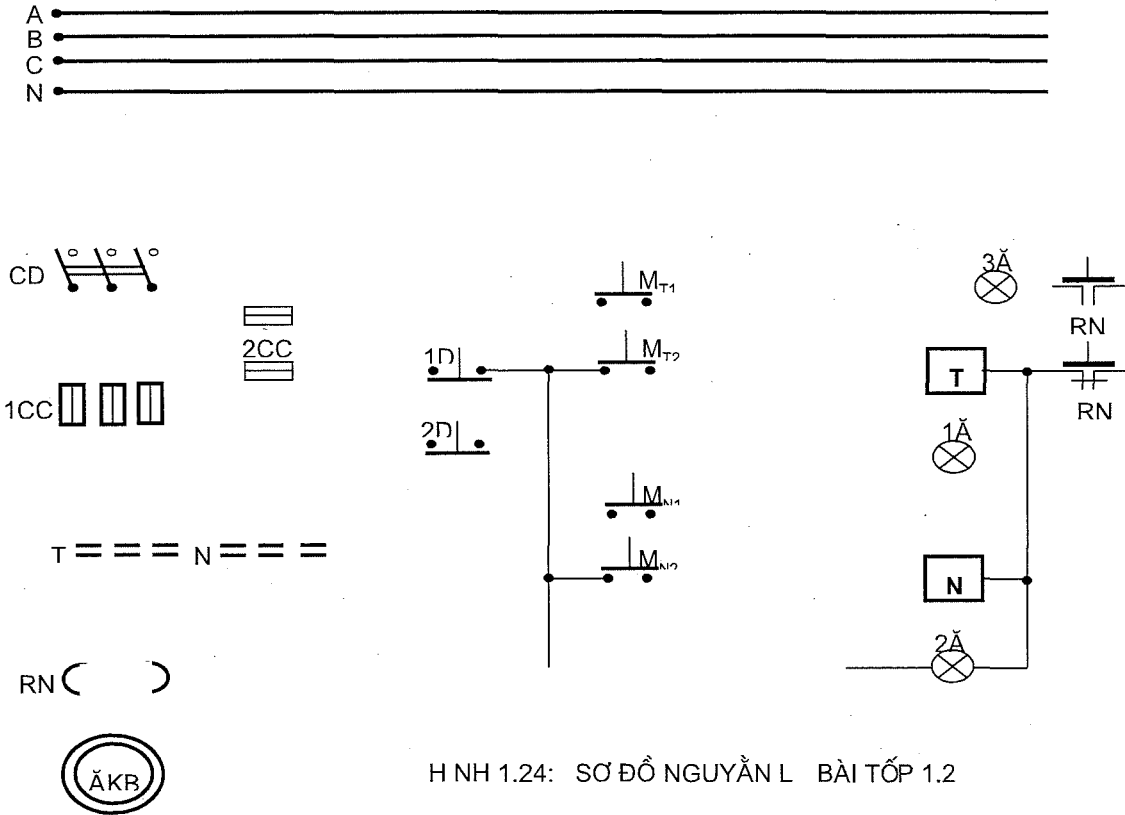
Chú ý : sự cố này chỉ được mô phỏng khi đã **cắt lớp mạch động lực**.

❖ Viết báo cáo về quá trình thực hành:

- Liệt kê 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 hỏng khi mô phỏng...

e. Bài tập mở rộng

- 1.2** Mạch đảo chiều quay gián tiếp ĐKB 3 pha điều khiển ở 2 nơi.
- Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch (hình 1.24 và 1.25).
 - Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện tượng.
 - Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện tượng.
 - Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện tượng.



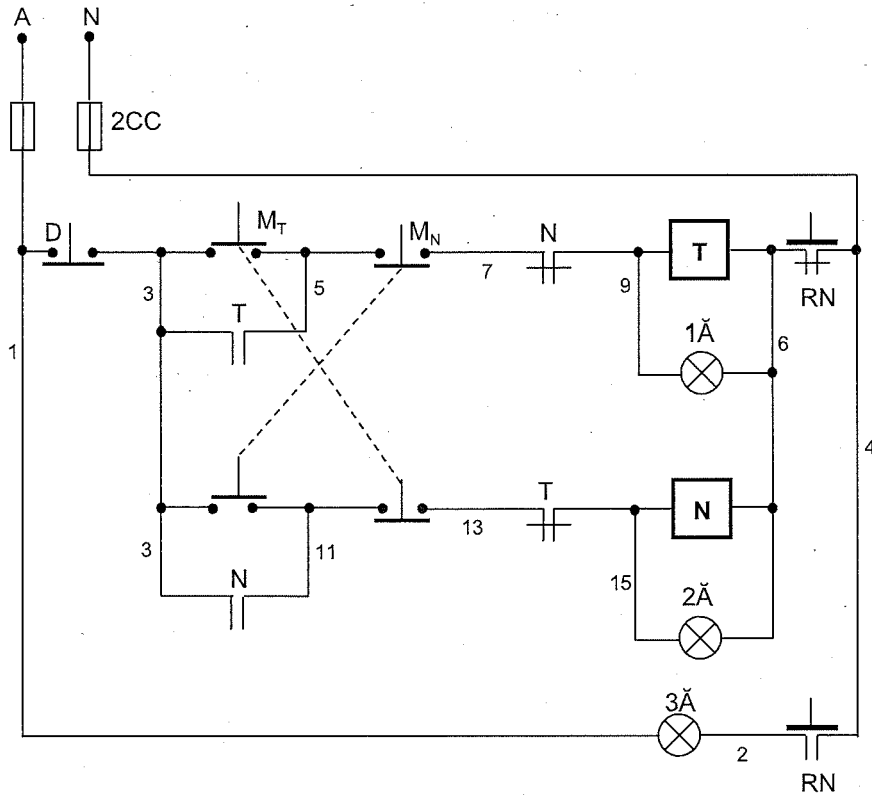
1.3 Vẽ sơ đồ, lắp ráp và vận hành mạch đảo chiều quay gián tiếp ĐKB 1 pha.

1.4 Vẽ sơ đồ (nguyên lý, nối dây) mạch điều khiển chương trình đồ vui cho 3 đội A, B, C hoạt động như sau:

- Mỗi đội có 1 nút bấm và 1 đèn tín hiệu.
- Có 1 chuông dùng chung cho cả 3 đội.
- Đội nào ấn nút trước tiên sẽ giành quyền ưu tiên để trả lời (chuông reo, đèn sáng); hai đội còn lại ấn nút sẽ mất tác dụng.

1.2.3 Mạch đảo chiều trực tiếp (Sử dụng nút bấm)

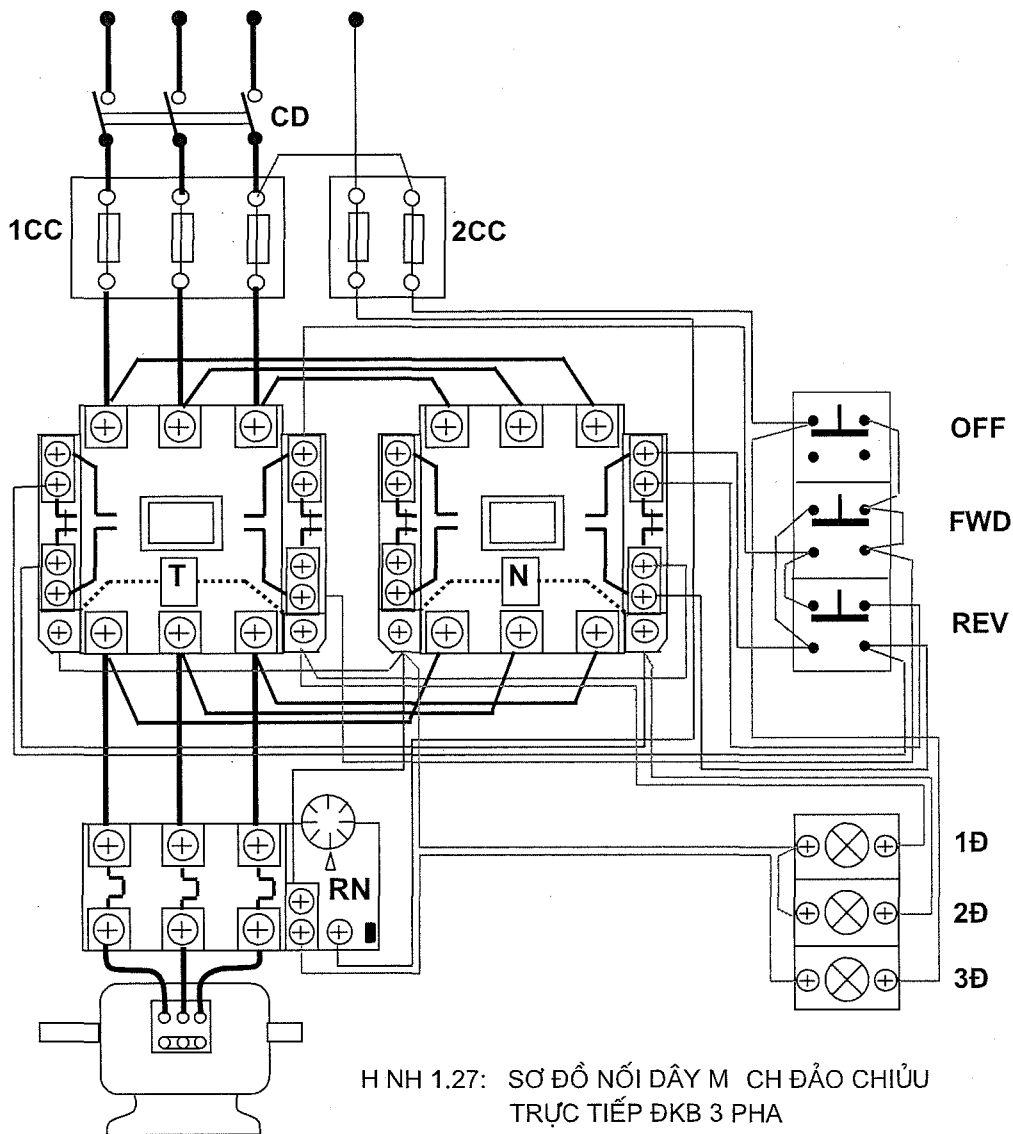
a. Sơ đồ nguyên lý



HÌNH 1.26: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH ĐẢO CHIỀU TRỰC TIẾP ĐKB 3 PHA

Sơ đồ này tương tự như sơ đồ hình 1.22, nhưng ở đây sử dụng bộ nút bấm kép (liên động cơ khí) để thực hiện đảo chiều trực tiếp. Nghĩa là, khi động cơ đang vận hành với chiều quay nào đó; muốn đảo chiều thì không cần phải ấn nút dừng mà chỉ việc ấn ngay nút đảo chiều.

b. Sơ đồ nối dây: (Xem hình 1.27)



c. Quy trình lắp ráp - kiểm tra - vận hành

Khi lắp ráp cần liên kết chính xác các cực nối dây trong bộ nút bấm. Một điều cần lưu ý nữa cần xác định chính xác vị trí lắp tiếp điểm duy trì.

Vấn đề kiểm tra, vận hành tương tự như phần 1.2.2.

❖ Mô phỏng sự cố: Ngoài các sự cố nh- phần 1.2.2 có thể mô phỏng sự cố sau:

➢ Tháo 1 đầu các tiếp điểm duy trì tại điểm số 5 và số 11; nối vào điểm số 7 và số 13. Quan sát hiện tượng và giải thích?

d. Bài tập mở rộng

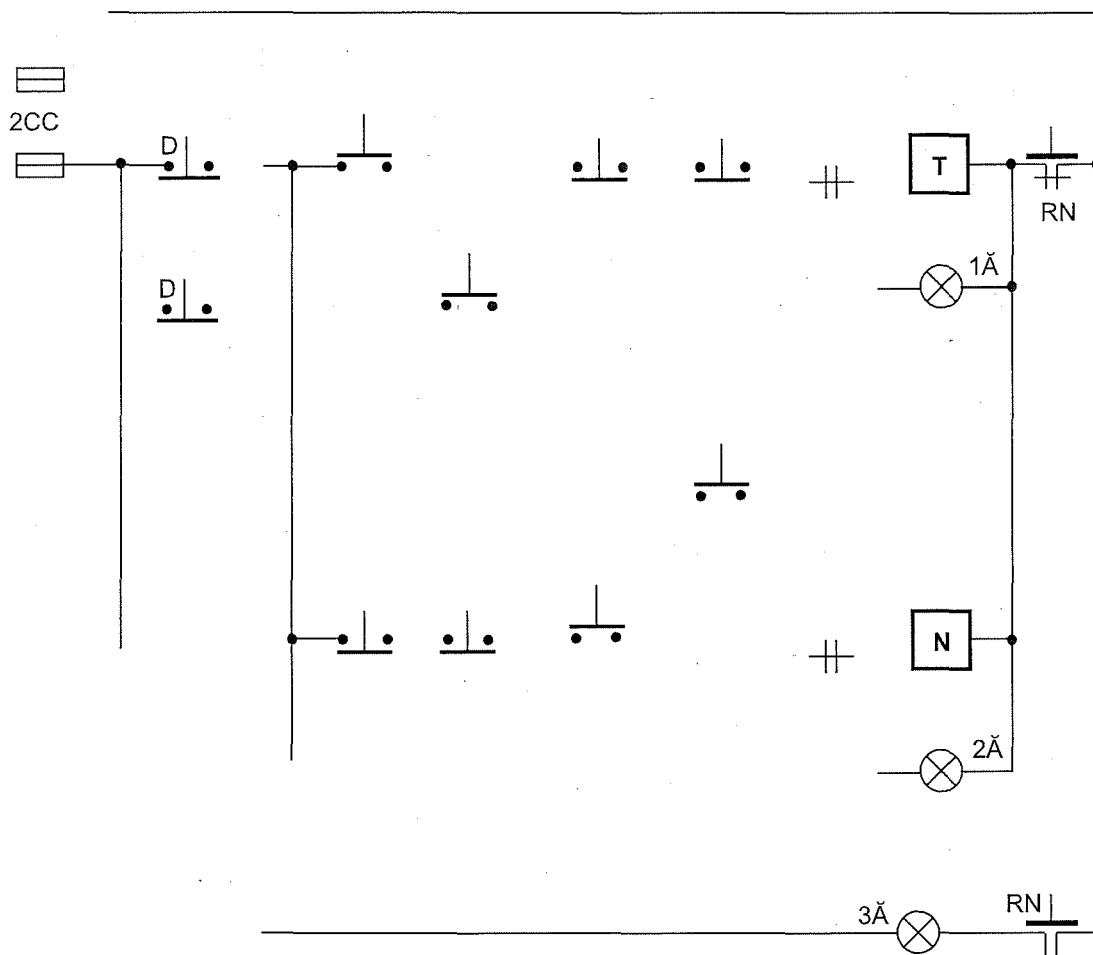
1.5 Mạch đảo chiều quay trực tiếp ĐKB 3 pha điều khiển ở 2 nơi.

a. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch (hình 1.28 và 1.29).

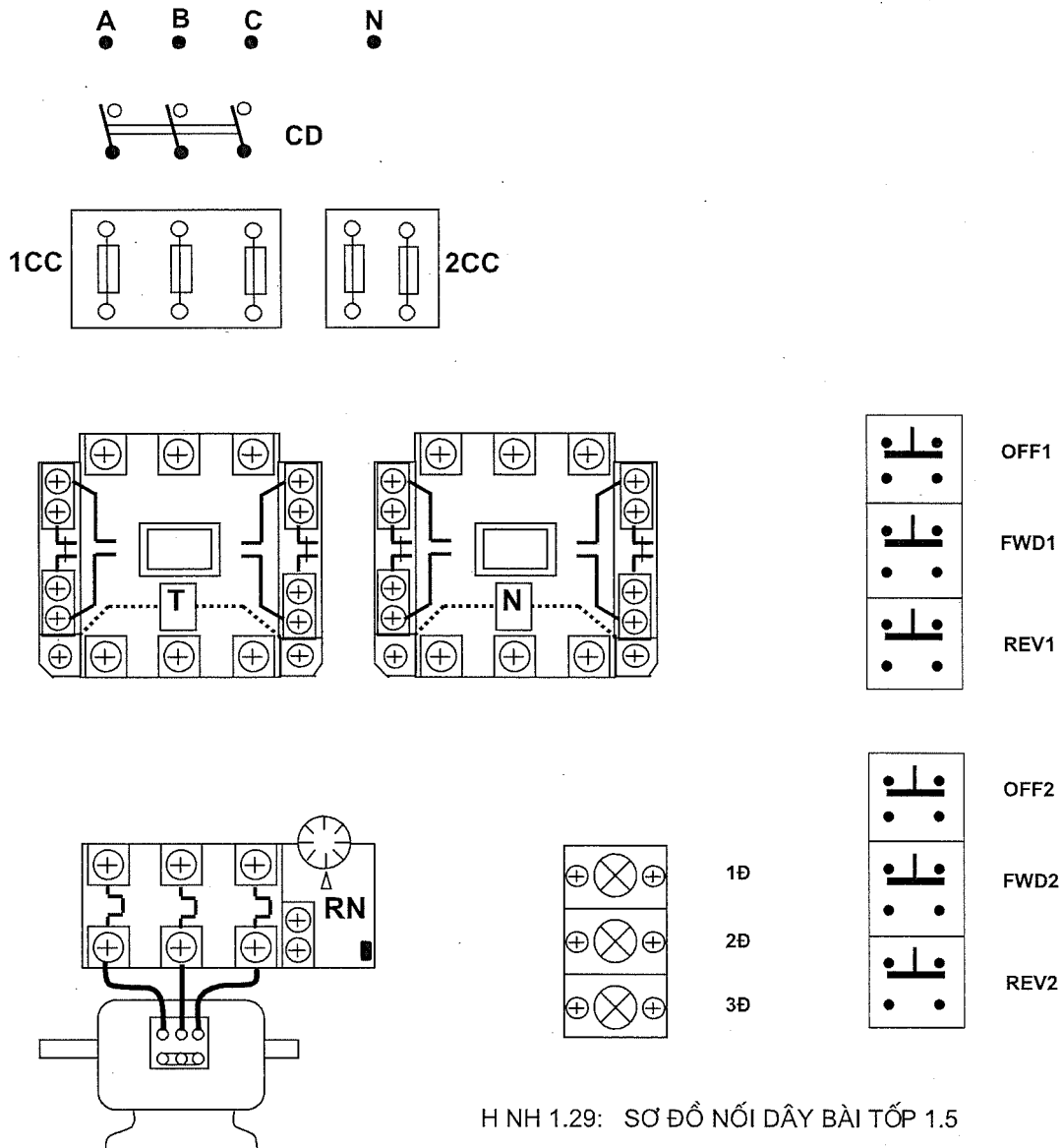
b. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện tượng.

c. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện tượng.

d. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện tượng.

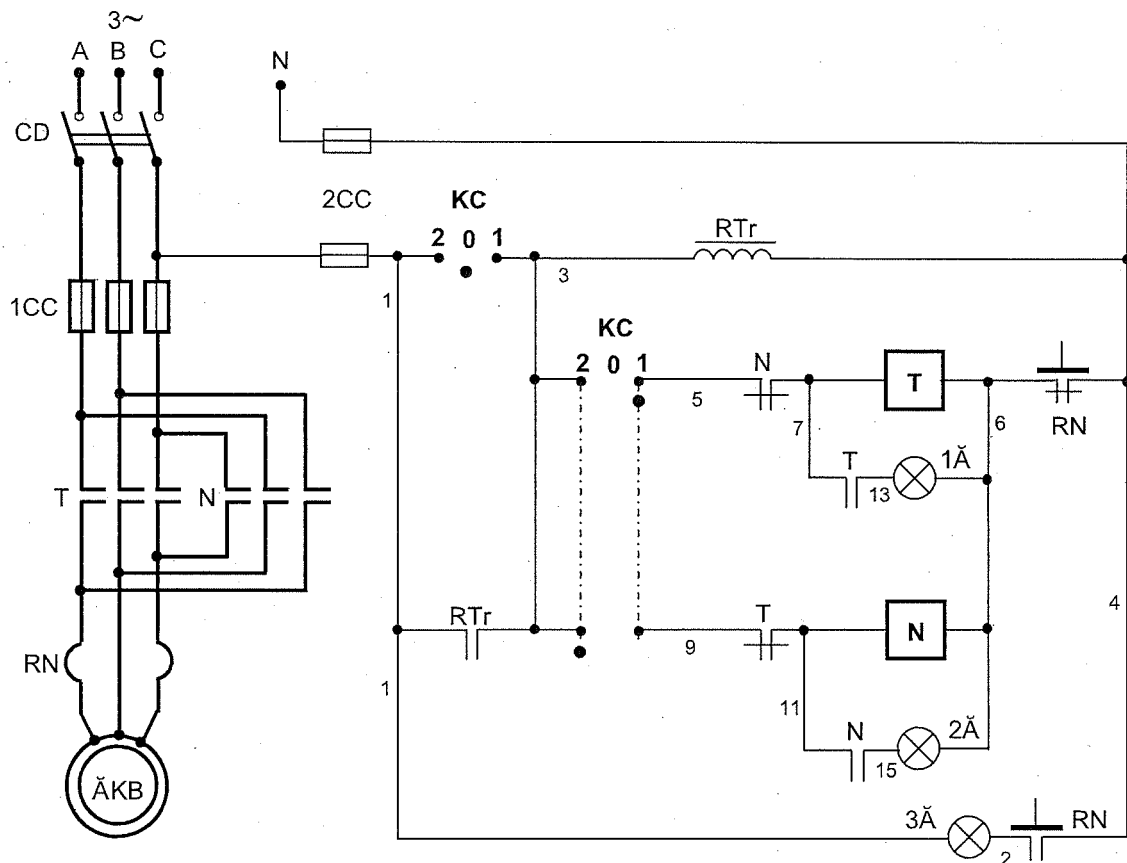


H NH 1.28: SƠ ĐỒ NGUYÊN L BÀI TỐP 1.5



1.2.4 Mạch đảo chiều sử dụng tay gạt cơ khí.

- Sơ đồ nguyên lý: (Xem hình 1.30)
- Bảng kê các thiết bị - khí cụ: (Xem bảng 1.3)
- Sơ đồ nối dây: (Xem hình 1.31)

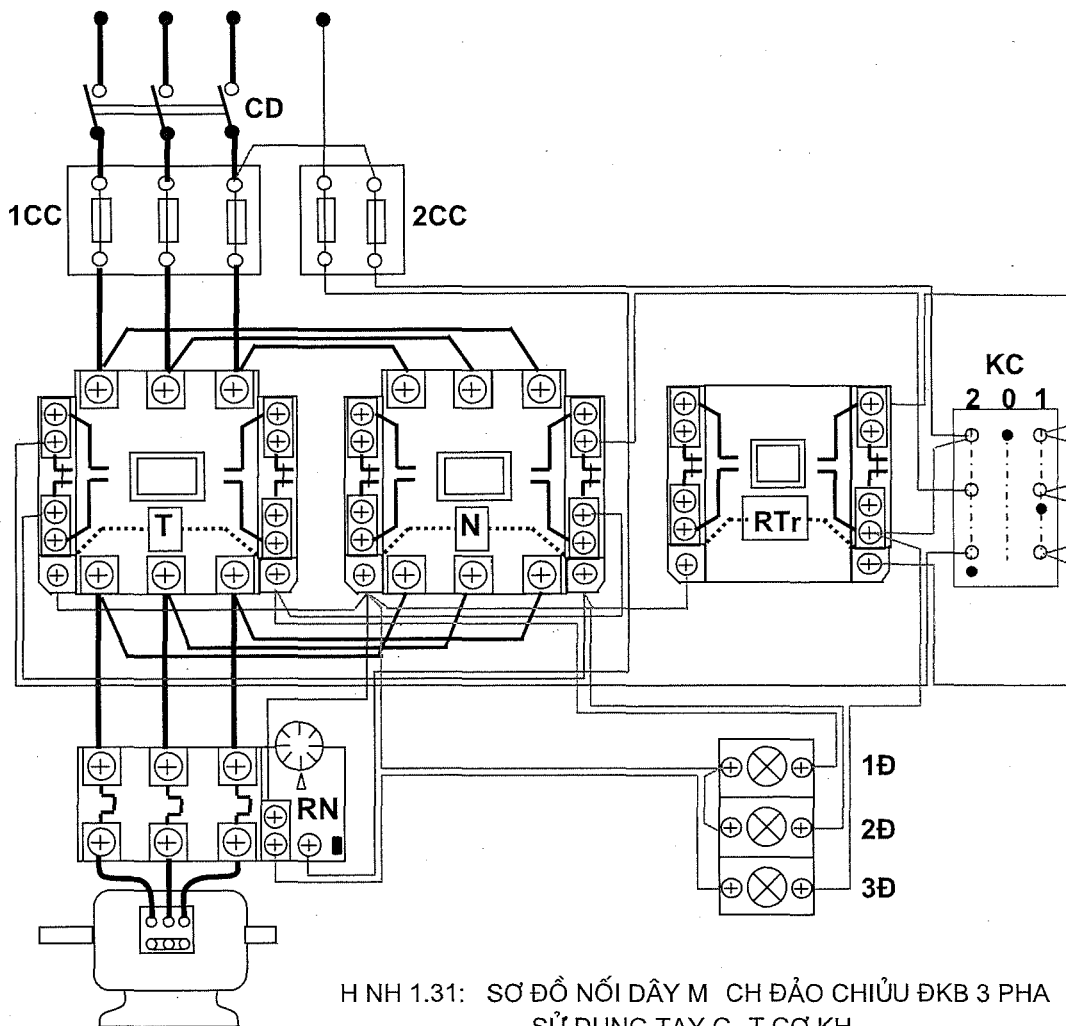


HÌNH 1.30: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ 3 PHA SỬ DỤNG TAY GẠT CƠ KHÍ

Bảng 1.3

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1	CD	1	Cầu dao nguồn, đóng cắt không tải toàn bộ mạch.	
2	1CC	3	Cầu chì, bảo vệ ngắn mạch ở mạch động lực.	
3	2CC	2	Cầu chì, bảo vệ ngắn mạch ở mạch điều khiển.	
4	RN	1	Rơle nhiệt, bảo vệ quá tải cho động cơ (ĐKB).	
5	T, N	2	Công tắc tơ, điều khiển động cơ quay thuận, quay nghịch.	
6	KC	1	Tay gạt cơ khí 3 vị trí; 3 tiếp điểm. ✓ KC đặt tại số 0: Dừng máy; chuẩn bị cho mạch làm việc. ✓ KC đặt tại số 1: Điều khiển động cơ	

			quay thuận. ✓ KC đặt tại số 2: Điều khiển động cơ quay nghịch.
7	RTr	1	Rơ le trung gian, chống mở máy lại cho mạch.
8	1Đ; 2Đ; 3Đ	3	Đèn tín hiệu trạng thái quay thuận, quay nghịch và quá tải của động cơ.



d. Quy trình lắp ráp - kiểm tra - vận hành

❖ Lắp ráp

- Chọn đúng chủng loại, số l- ợng các thiết bị khí cụ cần thiết.
- Định vị các thiết bị lên bảng (giá) thực hành.
- Lắp mạch điều khiển theo sơ đồ:

- Kiểm tra, chọn lựa các tiếp điểm phù hợp trên tay gạt cơ khí.
- Liên kết các tiếp điểm trên tay gạt, đánh số các đầu dây ra (có 5 hoặc 6 đầu dây ra từ tay gạt).
- Đấu 1 đầu của cuộn hút này với 1 cực tiếp điểm thường đóng của công tắc tơ kia.
- Đấu cực còn lại của tiếp điểm thường đóng với các đầu dây ra từ tay gạt.
- Đấu tiếp điểm duy trì, đầu còn lại của cuộn hút.
- Mạch đèn tín hiệu cần l-u ý phải đấu qua tiếp điểm thường mở của các hút công tắc tơ.
- Lắp mạch động lực theo sơ đồ: t-ơng tự nh- các phần tr-ớc.

❖ Kiểm tra

- Mạch điều khiển:
 - ✓ Dùng Ohm kế chấm vào điểm số 1 và số 4 trên sơ đồ hình 1.30.
 - Tay gạt đang ở số 0: nếu kim Ohm kế chỉ giá trị nào đó thì mạch cấp nguồn cho RTr đ-ợc liên kết tốt.
 - ✓ Dùng Ohm kế chấm vào điểm số 3 và số 4 trên sơ đồ hình 1.30.
 - Bậc tay gạt về số 1 hoặc số 2, kim Ohm kế chỉ giá trị nào đó thì mạch cấp nguồn cho cuộn T hoặc N đ-ợc liên kết tốt.
 - ✓ Dùng Ohm kế chấm vào điểm số 7 và số 6 trên sơ đồ hình 1.30.
 - Ấn nút tác động nắp trên công tắc tơ T kim Ohm kế sẽ chỉ giá trị khác so với lúc không ấn là mạch đèn báo 1Đ đ-ợc nối tốt.
 - ✓ T-ơng tự chấm Ohm kế chấm vào điểm số 11 và số 6 trên sơ đồ hình 1.30 để kiểm tra mạch đèn tín hiệu 2Đ.

➤ Kiểm tra mạch động lực: Tiến hành t-ơng tự nh- các phần tr-ớc.

❖ Vận hành mạch

- Cô lập mạch động lực (hở dây nối mạch động lực phía sau rơ le nhiệt).
- Cấp nguồn và vận hành mạch điều khiển:
 - Tay gạt đang ở vị trí số 0: RTr hút, mạch chuẩn bị làm việc.
 - Bậc tay gạt về số 1: cuộn T hút, đèn 1Đ sáng;

- Bậc tay gạt về số 2: cuộn N hút, đèn 2Đ sáng;

- 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.

❖ Mô phỏng sự cố

- Ngoài các sự cố giống nh- phần 1.2.2 và 1.2.3 mô phỏng thêm sự cố sau:

- Sự cố 1: Cắt nguồn mạch động lực và điều khiển, nối tắt tiếp điểm KC(1,3); hở mạch cuộn dây RTr. Sau đó cấp lại nguồn, vận hành và quan sát hiện tượng, giải thích.

- Sự cố 2: Mạch đang hoạt động cắt toàn bộ nguồn cung cấp (cắt cầu dao CD) và sau đó cấp lại nguồn. Quan sát hiện tượng và giải thích.

❖ Viết báo cáo về quá trình thực hành

- L- ọc 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 hỏng khi mô phỏng...

1.3 CÁC M CH MỞ MÁY GIÁN TIẾP

1.3.1 M ch mở máy qua cuộn khững

a. Sơ đồ nguyên lý: (Xem hình 1.32)

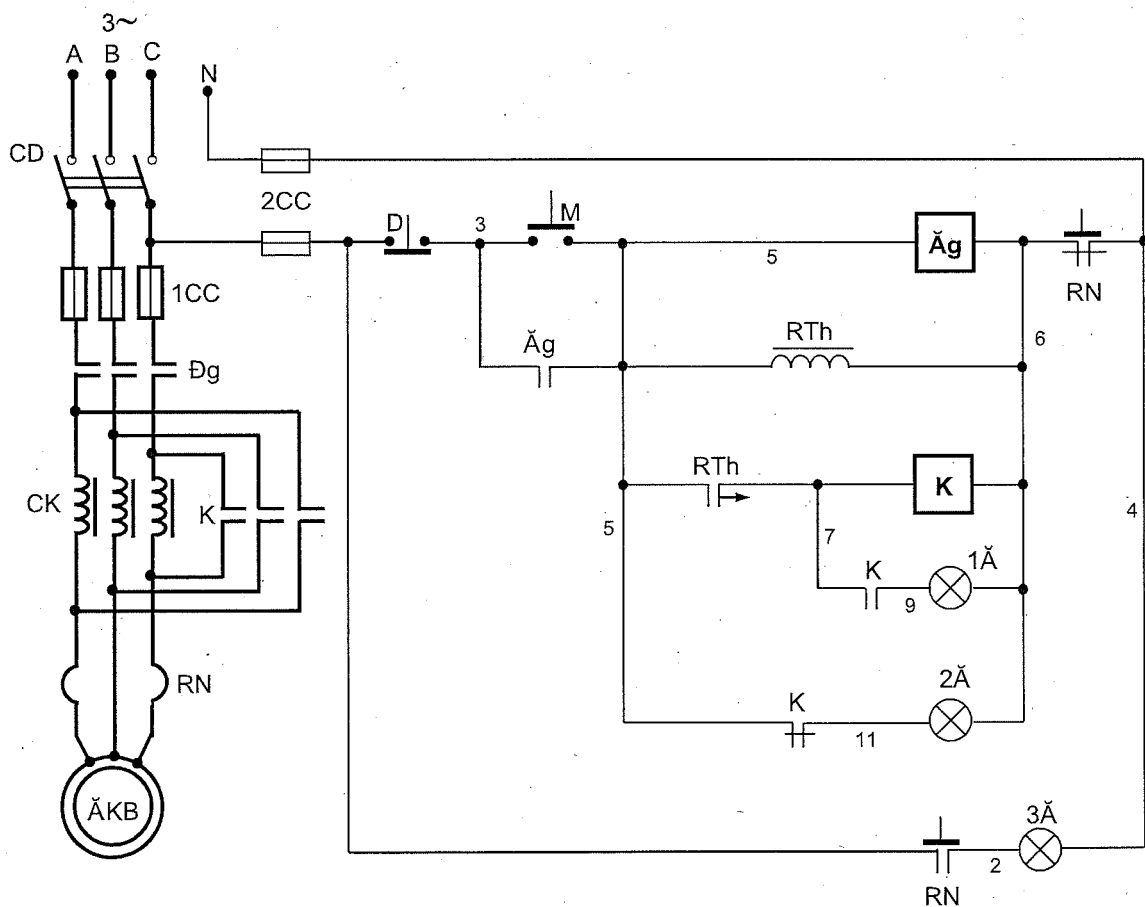
b. Bảng kê các thiết bị - khí cụ điện: (Xem bảng 1.4)

c. Sơ đồ nối dây: (Xem hình 1.33)

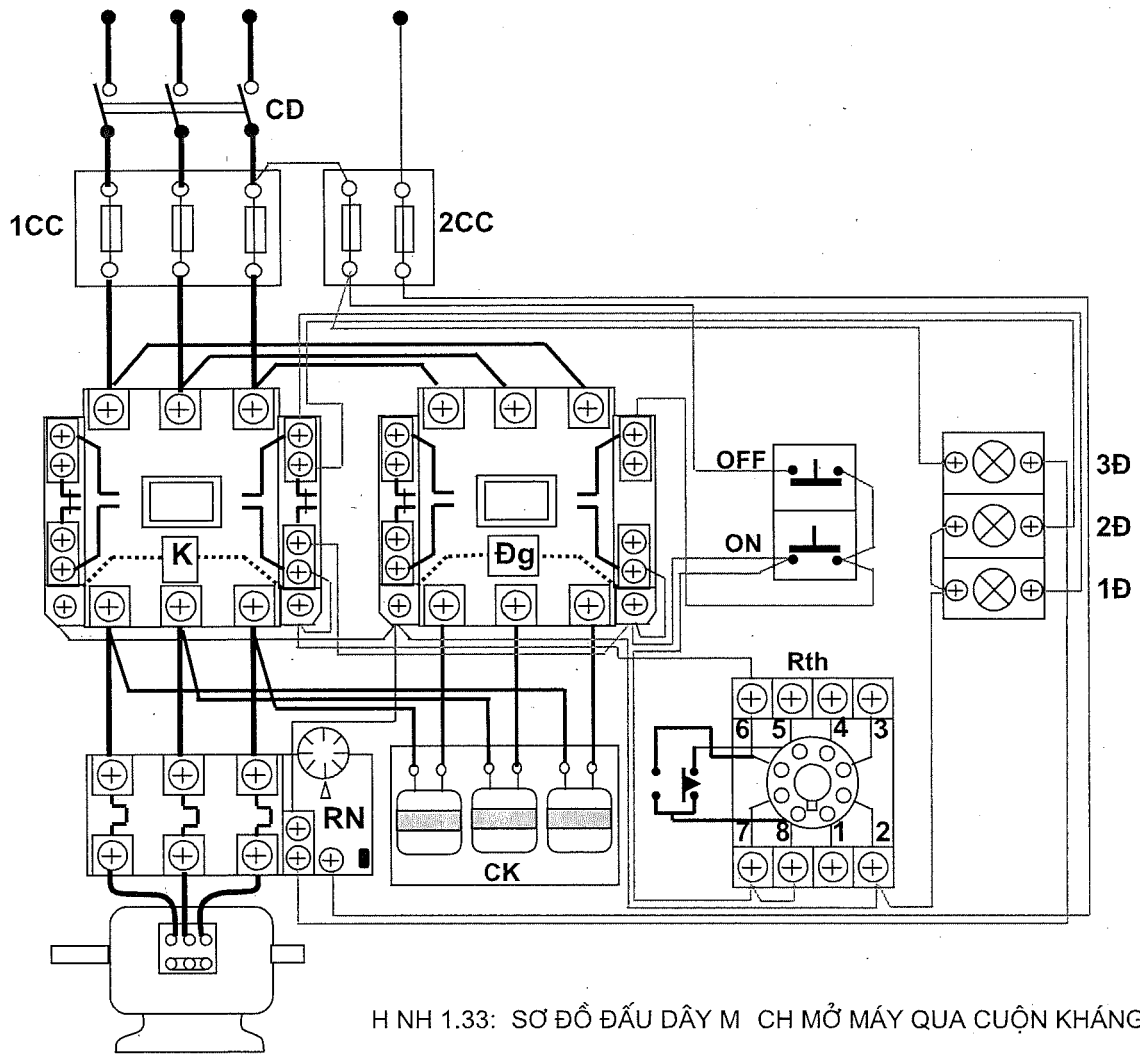
Bảng 1.4

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1	CD	1	Cầu dao nguồn, đóng cắt không tải toàn bộ mạch.	
2	1CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch động lực.	
3	2CC	2	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch điều khiển.	
4	M; D	2	Nút bấm th- ờng mở, th- ờng đóng điều khiển mở máy và dừng động cơ.	
5	RN	1	Rơ le nhiệt, bảo vệ quá tải cho động cơ (ĐKB).	

6	Đg	1	Công tắc tơ đóng cắt nguồn chính.	
7	K	1	Công tắc tơ loại cuộn kháng sau khi khởi động xong.	
8	CK	3	Cuộn kháng mở máy để hạn chế dòng điện.	
9	RTh	1	Rơ le thời gian; trì thời để loại cuộn kháng.	
10	1Đ; 2Đ; 3Đ	3	Đèn tín hiệu trạng thái làm việc, khởi động và quá tải của động cơ.	



HÌNH 1.32: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH MỞ MÁY
QUA CUỘN KHÁNG ĐKB RẮT TO LỒNG SÓC



H NH 1.33: SƠ ĐỒ ĐẤU DÂY M CH MỞ MÁY QUA CUỘN KHÁNG

d. Quy trình lắp ráp - kiểm tra - vận hành

❖ Lắp ráp

- Chọn đúng chủng loại, số I- ợng các thiết bị khí cụ cần thiết.
- Định vị các thiết bị lên bảng (giá) thực hành.
- Lắp mạch điều khiển theo sơ đồ:
 - Liên kết bộ nút bấm, đánh số các đầu dây ra (có 3 đầu dây ra từ bộ nút bấm).
 - Đấu đ- ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ Đg, đấu tiếp điểm duy trì.
 - Đấu mạch RTh: chú ý kỹ các cực đấu dây ở đế RTh (cực cấp nguồn, điểm chung của các tiếp điểm...).
 - Đấu đ- ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ K.

- Đấu mạch đèn tín hiệu 1Đ, 2Đ...
 - Lắp mạch động lực theo sơ đồ:
- Cuộn kháng nối tiếp với tiếp điểm động lực công tắc tơ Đg, trước hoặc sau RN cũng được.
- Các tiếp điểm động lực công tắc tơ K đấu song song với từng cuộn kháng và phải liên kết **Đúng thứ tự pha**

❖ Kiểm tra

- Mạch điều khiển:
 - ✓ Dùng Ohm kế chấm vào điểm số 1 và số 6 trên sơ đồ hình 1.32.
- Ấn nút M để kiểm tra thông mạch, ngắt mạch cuộn dây Đg (nhận xét tương tự phần 1.2.1).
 - ✓ Chấm Ohm kế vào điểm số 5 và số 6 trên sơ đồ hình 1.32.
- Nối tắt tiếp điểm RTh(5,7), nếu Ohm kế chỉ giá trị thấp hơn điện trở cuộn Đg là mạch cuộn K đã liên kết tốt.
- Kiểm tra mạch tín hiệu.
- Kiểm tra mạch động lực:
 - ✓ Đối với mạch động lực cần lưu ý trường hợp đấu không cùng pha ở các tiếp điểm động lực công tắc tơ K, có thể kết hợp đo kiểm và quan sát bằng mắt.

❖ Vận hành mạch

- Cô lập mạch động lực (hở dây nối mạch động lực phía sau rơ le nhiệt).
- Chạy thử RTh vào mạch.
- Cấp nguồn và vận hành mạch điều khiển:
 - Ấn nút M(3,5) cuộn Đg hút, đèn 2Đ sáng;
 - Dùng dây dẫn chấm vào để nối tắt tiếp điểm RTh(5,7) (chấm vào 2 điểm 8 - 6 trên đế RTh) thì cuộn K hút đèn 1Đ sáng và 2Đ tắt đi.
 - Hở dây nối và ấn nút D(1,3).
- Cắt nguồn, liên kết lại dây nối mạch động lực, gắn RTh vào đế.
- Chính thời gian trì hoãn của RTh từ (5 - 10)s.

- Sau đó cấp nguồn cho mạch, ấn nút M(3,5) để khởi động; ấn D(1,3) để. Quan sát chiều quay, tốc độ khởi động, tốc độ làm việc của động cơ... giải thích?

❖ Mô phỏng sự cố

- Cắt nguồn cung cấp.
- Sự cố 1: Dời điểm nối dây trên đế RTh ở cực số 6 sang điểm số 5. Sau đó cho mạch vận hành. Quan sát động cơ, ghi nhận hiện tượng, giải thích.
- Sự cố 2: Hở mạch cấp nguồn cho cuộn K; nối tắt tiếp điểm K(7,9). Sau đó cấp lại nguồn, vận hành và quan sát hiện tượng, giải thích.
- Sự cố 3: Hoán vị 2 đầu dây bất kỳ của tiếp điểm K ở mạch động lực; hở mạch tiếp điểm K(3,5). Sau đó cấp lại nguồn, vận hành và quan sát hiện tượng, giải thích.

Chú : sự cố này phải mô phỏng nhanh, không được kéo dài. Từng sự cố ở trên phải được mô phỏng độc lập nhau.

❖ Viết báo cáo về quá trình thực hành

- Đọc 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 hỏng khi mô phỏng...

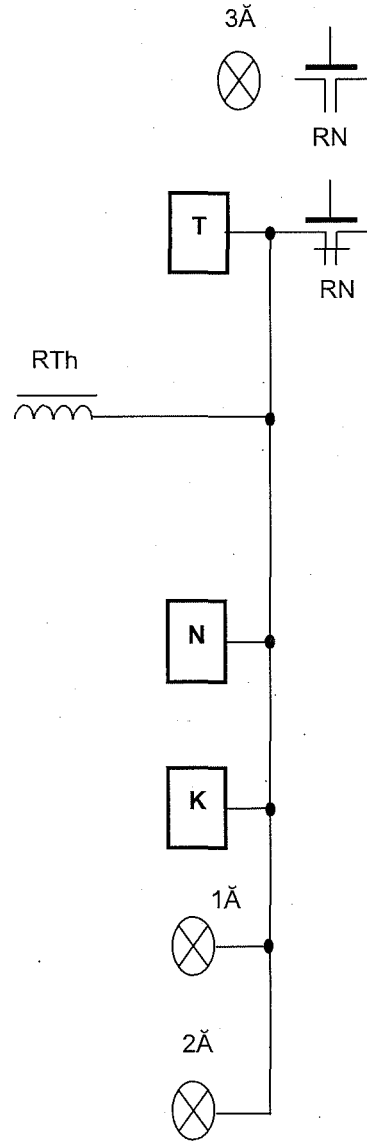
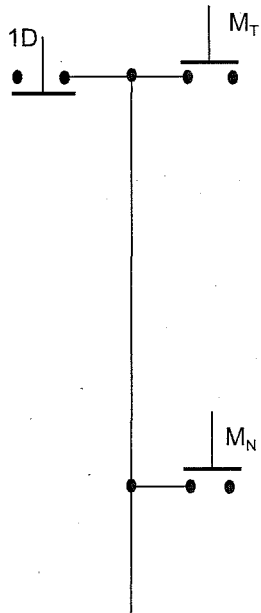
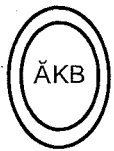
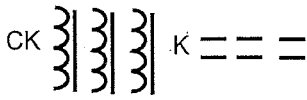
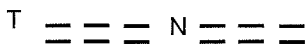
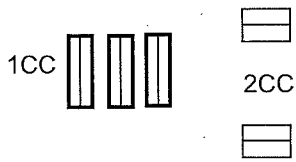
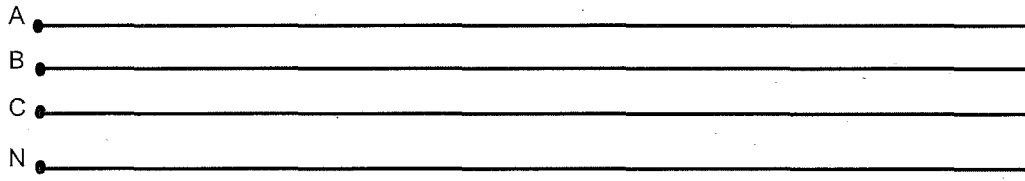
e. Bài tập mở rộng

1.6 Mạch mở máy ĐKB 3 pha qua cuộn kháng có đảo chiều quay.

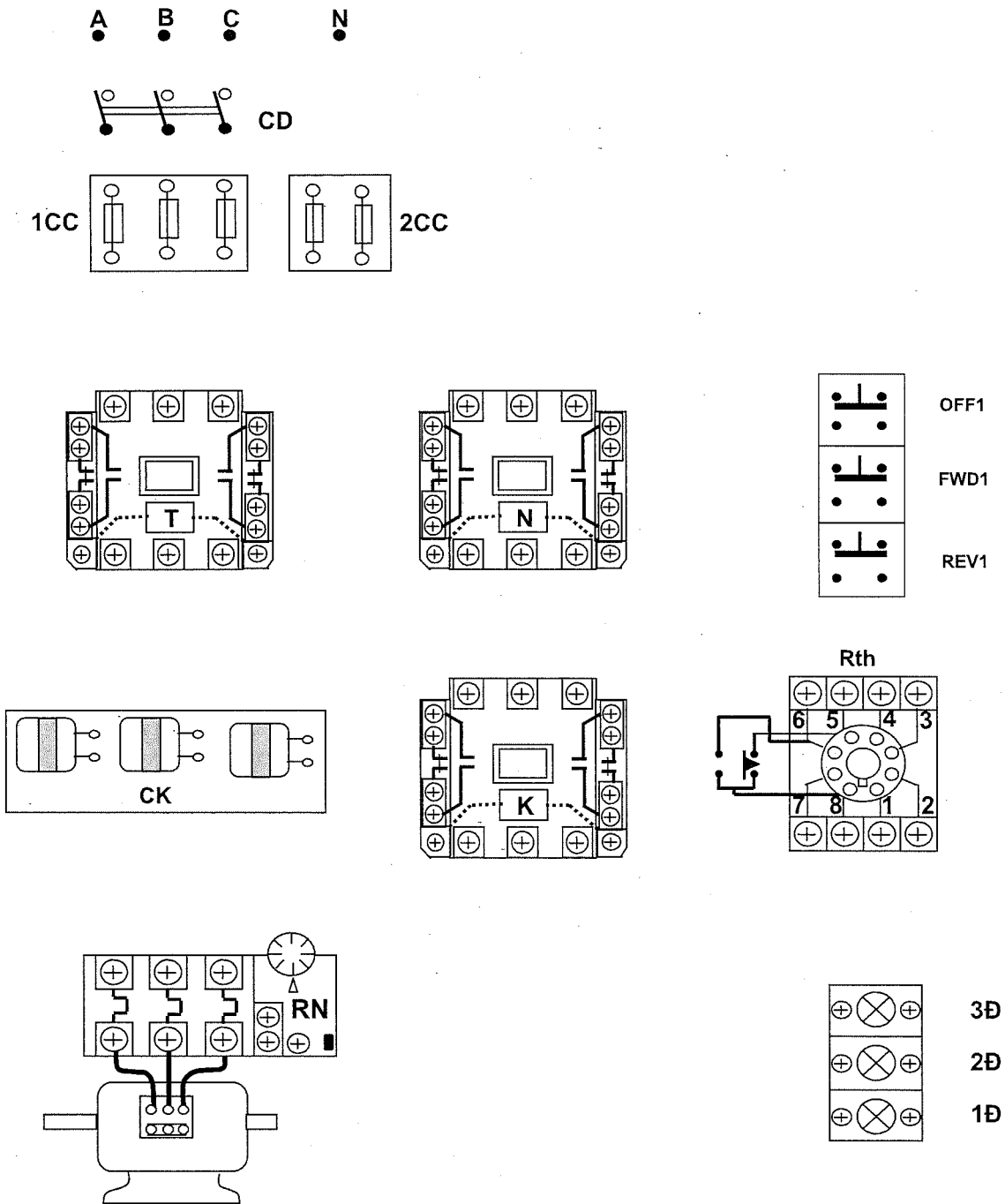
- a. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch (hình 1.34; 1.35).
- b. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện tượng.
- c. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện tượng.
- d. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện tượng.

1.7 Vẽ sơ đồ, lắp ráp, vận hành và mô phỏng các sự cố mạch mở máy ĐKB 3 pha qua cuộn kháng mà sau khi mở máy xong thì rơ le thời gian bị loại ra khỏi mạch.

1.8 Vẽ sơ đồ, lắp ráp, vận hành và mô phỏng các sự cố mạch mở máy ĐKB 3 pha qua cuộn kháng mà sau khi mở máy xong thì rơ le thời gian và công tắc tơ nguồn bị loại ra khỏi mạch.



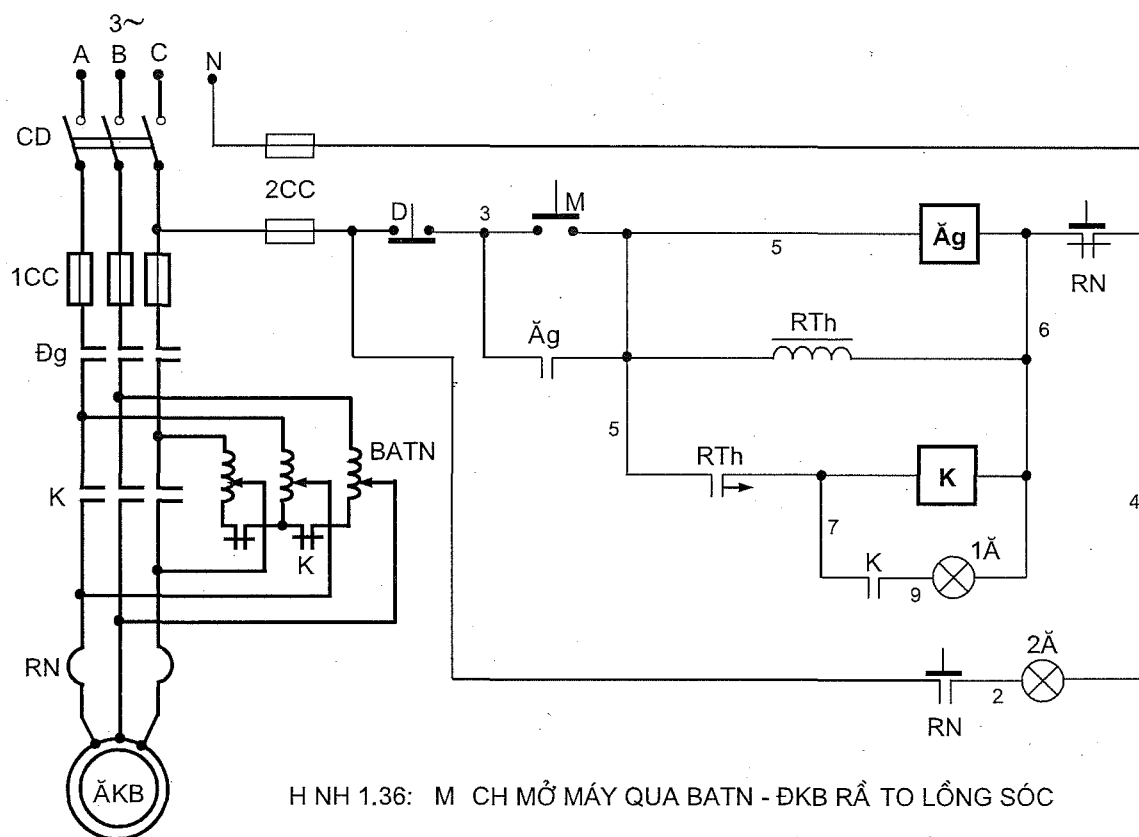
H NH 1.34: SƠ Ồ NGUYỄN L BÀI TỐP 1.6



H NH 1.35: SƠ ĐỒ NỐI ĐẦU DÂY BÀI TỐP 1.6

1.3.2 Mở máy qua biến áp tự ngẫu

a. Sơ đồ nguyên lý



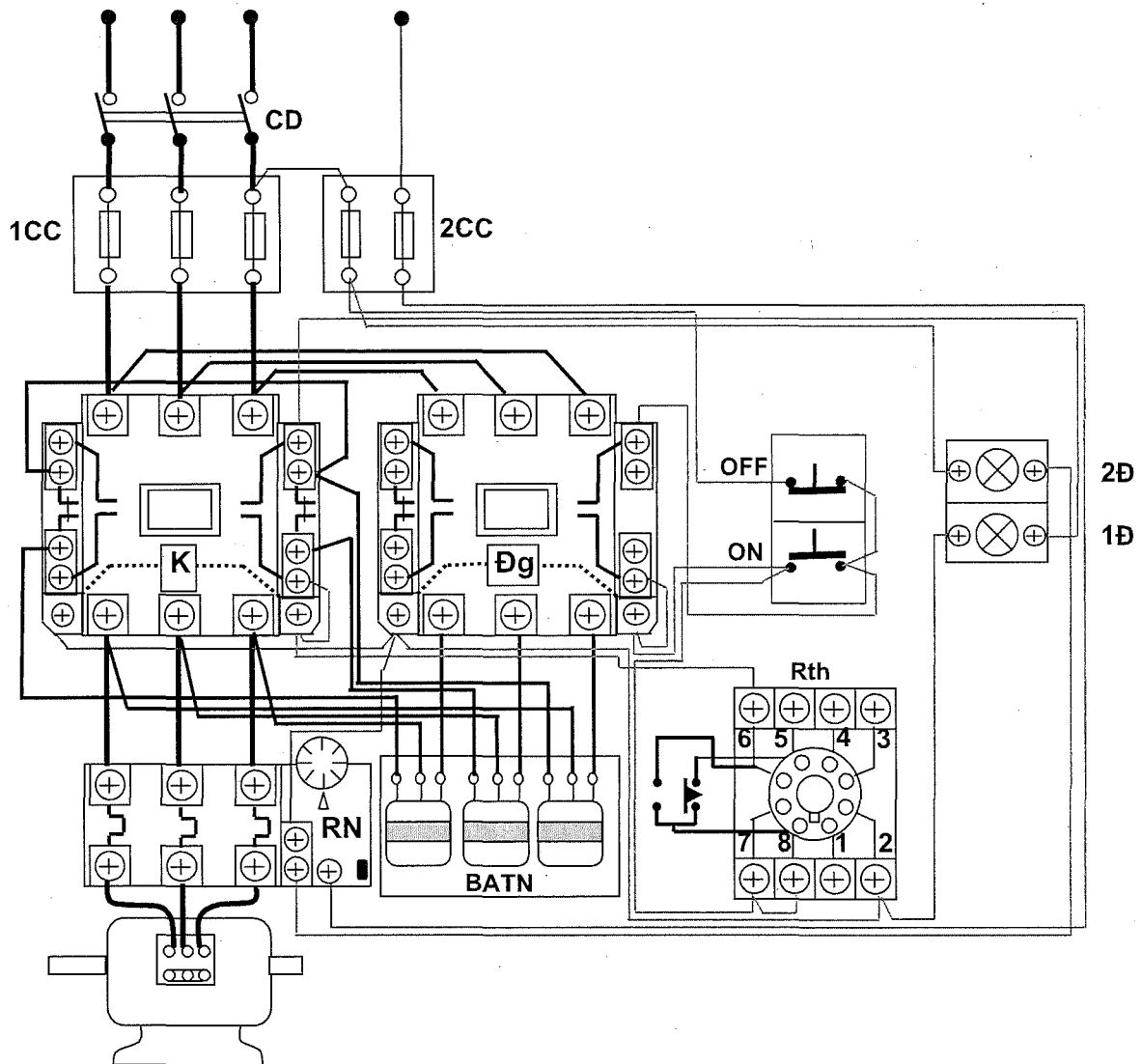
b. Bảng kê các thiết bị - khí cụ điện

Bảng 1.5

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1	CD	1	Cầu dao nguồn, đóng cắt không tải toàn bộ mạch.	
2	1CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch động lực	
3	2CC	2	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch điều khiển.	
4	M; D	2	Nút bấm th-ờng mở, th-ờng đóng điều khiển mở máy và dừng động cơ.	
5	RN	1	Rơ le nhiệt, bảo vệ quá tải cho động cơ (ĐKB).	
6	Đg	1	Công tắc tơ đóng cắt nguồn chính.	
7	K	1	Công tắc tơ loại cuộn kháng sau khi khởi động xong.	
8	BATN	1	Biến áp tự ngẫu dùng điều chỉnh điện áp mở máy.	

9	RTh	1	Rơ le thời gian; trì thời để cắt BATN.	
10	1Đ; 2Đ; 3Đ	3	Đèn tín hiệu trạng thái làm việc, khởi động và quá tải của động cơ.	

c. Sơ đồ nối dây



H NH 1.37: SƠ ĐỒ ĐẦU DÂY M CH MỞ MÁY QUA BIẾN ÁP TỰ NGÃU

d. Quy trình lắp ráp - kiểm tra - vận hành

❖ Lắp ráp

- Chọn đúng chủng loại, số l- ợng các thiết bị khí cụ cần thiết.
- Định vị các thiết bị lên bảng (giá) thực hành.

➤ Lắp mạch điều khiển theo sơ đồ:

- Tiến hành t- ơng tự nh- phần 1.3.1.

- Cần l- u ý, ở đây không dùng đèn báo trạng thái khởi động vì đối với công tắc tơ thông th- ờng chỉ có 2 tiếp điểm th- ờng đóng (đã đ- ợc sử dụng ở mạch động lực) nên không còn tiếp điểm. Tr- ờng hợp muốn tín hiệu trạng thái này phải sử dụng thêm mô đun tăng c- ờng tiếp điểm cho công tắc tơ K.

➤ Lắp mạch động lực theo sơ đồ:

- BATN nối tiếp với tiếp điểm động lực công tắc tơ Đg, tr- ớc hoặc sau RN cũng đ- ợc.

- Các tiếp điểm động lực công tắc tơ K đấu song song với từng pha của BATN và phải liên kết **Đúng thứ tự pha**. Điểm chung của BATN phải đấu qua tiếp điểm th- ờng đóng của công tắc tơ K để sau khi khởi động xong thì cô lập (hở mạch) biến áp

❖ Kiểm tra - vận hành mạch

➤ Tiến hành t- ơng tự nh- phần 1.3.1.

➤ Khi vận hành, điều chỉnh BATN để có những cấp điện áp ra khác nhau. Quan sát tốc độ khởi động, tốc độ làm việc của động cơ... giải thích?

❖ Mô phỏng sơ cố

- Các sự cố t- ơng tự nh- phần 1.3.1.

❖ Viết báo cáo về quá trình thực hành

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

- Giải thích các hiện t- ợng khi vận hành mạch, các nguyên nhân gây h- hỏng khi mô phỏng...

1.3.3 Mở máy Y – Δ.

a. Sơ đồ nguyên lý: (Xem hình 1.38)

b. Bảng kê các thiết bị - khí cụ điện

Bảng 1.6

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
----	-------------------	----	-----------	---------

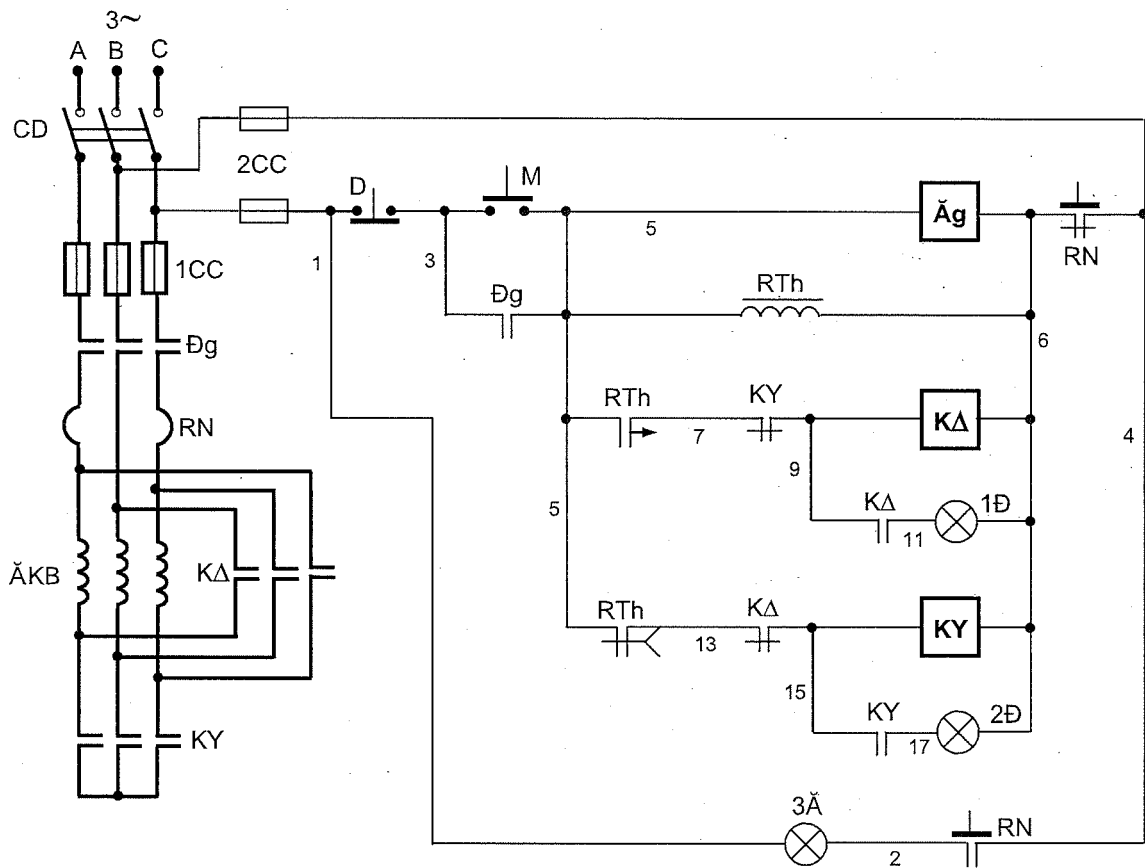
1	CD	1	Cầu dao nguồn, đóng cắt không tải toàn bộ mạch.	
2	1CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch động lực	
3	2CC	2	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch điều khiển.	
4	M; D	2	Nút bấm th-ờng mở, th-ờng đóng điều khiển mở máy và dừng động cơ.	
5	RN	1	Rơ le nhiệt, bảo vệ quá tải cho động cơ (ĐKB).	
6	Đg	1	Công tắc tơ đóng cắt nguồn chính.	
7	KY	1	Công tắc tơ để đấu Y động cơ lúc khởi động.	
8	KΔ	1	Công tắc tơ để đấu Δ động cơ khi làm việc.	
9	RTh	1	Rơ le thời gian; định thời gian để chuyển từ chế độ đấu Y sang đấu Δ.	
10	1Đ; 2Đ; 3Đ	3	Đèn tín hiệu trạng thái làm việc, khởi động và quá tải của động cơ.	

c. Sơ đồ nối dây: (Xem hình 1.39)

d. Qui trình lắp ráp - kiểm tra - vận hành

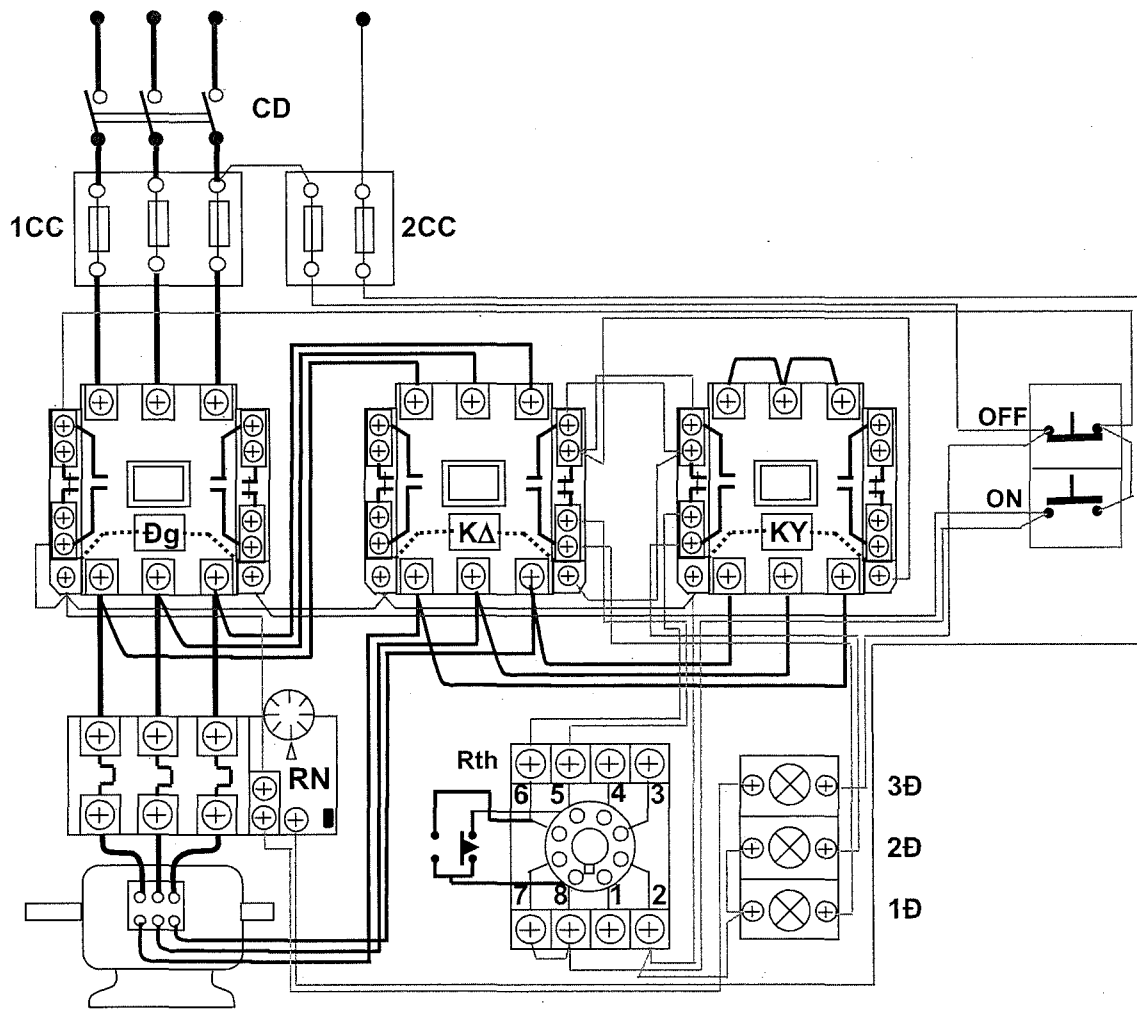
❖ Lắp ráp

- Chọn đúng chủng loại, số l-ợng các thiết bị khí cụ cần thiết.
- Định vị các thiết bị lên bảng (giá) thực hành.
- Lắp mạch điều khiển theo sơ đồ:
 - Liên kết bộ nút bấm, đánh số các đầu dây ra (có 3 đầu dây ra từ bộ nút bấm).



H NH 1.38: SƠ Ồ NGUYỄN L M CH MỞ MÁY Y - Δ ĐKB 3 PHA RẦ TO LỒNG SÓC

- Đấu đ- ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ Đg, đấu tiếp điểm duy trì.
- Đấu mạch RTh: chú ý kỹ các cực đấu dây ở đế RTh (cực cấp nguồn, điểm chung của các tiếp điểm...).
- Đấu đ- ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ KY; KΔ (chú ý liên kết đúng cặp tiếp điểm của RTh; 8 - 6 và 8 - 5).
- Đấu mạch đèn tín hiệu 1Đ, 2Đ...
- Lắp mạch động lực theo sơ đồ:
- Rơ le nhiệt có thể lắp nh- hình 1.38 hoặc lắp phía sau công tắc tơ KΔ cũng đ- ợc.
- Động cơ ra 6 đầu dây đ- ợc liên kết vào các tiếp điểm động lực của công tắc tơ KY; KΔ. Chú ý Thứ tự đầu dây khi đấu Δ.



H NH 1.39: SƠ ĐỒ ĐẤU DÂY M CH MỞ MÁY Y - Δ ĐKB 3 PHA RÃ TO LỒNG SÓC

❖ Kiểm tra

➤ Mạch điều khiển:

- ✓ Dùng Ohm kế chấm vào điểm số 1 và số 6 trên sơ đồ hình 1.38.
- Ấn nút M để kiểm tra thông mạch, ngắt mạch cuộn dây Đg (nhận xét t-ơng tự phần 1.2.1).
- ✓ Chấm Ohm kế vào điểm số 5 và số 6 trên sơ đồ hình 1.38.
- Nối tắt tiếp điểm RTh(5,7), nếu Ohm kế chỉ giá trị khoảng 1/2 giá trị điện trở cuộn Đg là mạch cuộn KY và KΔ đã liên kết tốt.
- Kiểm tra mạch tín hiệu.

➤ Kiểm tra mạch động lực:

✓ Đối với mạch động lực cần l- u ý đầu cuối các pha khi liên kết vào các tiếp điểm động lực công tắc tơ K Δ , có thể kết hợp đo kiểm và quan sát bằng mắt.

Chú :

- Điện áp nguồn phải phù hợp với kiểu đấu Δ của động cơ, nghĩa là $U_{\sim} = U_{PDC}$.
- Phải kiểm tra cẩn thận mạch động lực tr- ớc khi vận hành để tránh tr- ờng hợp liên kết sai cực tính ở trạng thái đấu Δ .

❖ Vận hành mạch

- Cô lập mạch động lực (hở dây nối mạch động lực phía sau công tắc tơ Đg).
- Ch- a gắn RTh vào mạch.
- Cấp nguồn và vận hành mạch điều khiển:
 - Ấn nút M(3,5) cuộn Đg và KY hút, đèn 2Đ sáng;
 - Dùng dây dẫn chấm vào để nối tắt tiếp điểm RTh(5,7) (chấm vào 2 điểm 8 - 6 trên đế RTh) thì cuộn KY bị cắt và K Δ hút đèn 1Đ sáng và 2Đ tắt đi.
 - Hở dây nối và ấn nút D(1,3).
- Cắt nguồn, liên kết lại dây nối mạch động lực, gắn RTh vào đế.
- Chỉnh thời gian trì hoãn của RTh từ (5 - 10)s.
- Sau đó cấp nguồn cho mạch, ấn nút M(3,5) để khởi động; ấn D(1,3) để dừng máy. Quan sát chiều quay, tốc độ khởi động, tốc độ làm việc của động cơ...giải thích?

❖ Mô phỏng sự cố

- Cắt nguồn cung cấp.
- Sự cố 1: Dời điểm nối dây trên đế RTh ở cực số 6 sang điểm số 5 và ng- ợc lại. Sau đó cho mạch vận hành. Quan sát động cơ, ghi nhận hiện t- ợng, giải thích.
- Sự cố 2: Hở mạch cấp nguồn cho cuộn KY K Δ ; nối tắt tiếp điểm K Δ (9,11) và KY(15,17). Sau đó cấp lại nguồn, vận hành và quan sát hiện t- ợng, giải thích.

❖ Viết báo cáo về quá trình thực hành

- L- ợc thuật lại quá trình lắp ráp, các sai lỗi mắc phải (nếu có).
- Giải thích các hiện t- ợng khi vận hành mạch, các nguyên nhân gây h- hỏng khi mô phỏng...

e. Bài tập mở rộng

1.9 Mạch điện điều khiển ĐKB 3 pha rô to lồng sóc theo yêu cầu sau đây:

- Động cơ mở máy Y - Δ ; Chỉ sử dụng 2 công tắc tơ;
 - Điện áp làm việc của các công tắc tơ là 380V; Còn điện áp của rơ le thời gian là 220V;
 - Mạch có đầy đủ các khâu bảo vệ và tín hiệu;
 - Biết nguồn cung cấp có 2 cấp điện áp 3~380V và 3~220V;
 - Động cơ là loại Δ/Y - 220/380V;
- a. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch (hình 1.40 và 1.41).
- b. Vận hành, mô phỏng sự cố quan sát và ghi nhận hiện tượng.
- c. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện tượng.

f. Bài tập tư giải

1.10 Vẽ sơ đồ, lắp ráp, vận hành và mô phỏng các sự cố mạch mở máy Y - Δ ĐKB 3 pha; sau khi mở máy xong thì rơ le thời gian bị loại ra khỏi mạch.

1.11 Vẽ sơ đồ, lắp ráp, vận hành và mô phỏng các sự cố mạch mở máy Y - Δ ĐKB 3 pha có đảo chiều quay.

2	1CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch động lực	
3	2CC	2	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch điều khiển.	
4	M; D	2	Nút bấm th-ờng mở, th-ờng đóng điều khiển mở máy và dừng động cơ.	
5	RN	1	Rơ le nhiệt, bảo vệ quá tải cho động cơ (ĐKB).	
6	K	1	Công tắc tơ mở máy trực tiếp động.	
7	H	1	Công tắc tơ hãm động năng.	
8	RTh	1	Rơ le thời gian; định thời gian hãm động năng.	
9	BT	1	Biến thế 1 pha, cung cấp điện áp hãm phù hợp.	
10	CL	1	Cầu chỉnh l- u, tạo nguồn DC để hãm động năng.	
11	1Đ; 2Đ; 3Đ	3	Đèn tín hiệu trạng thái làm việc, khởi động và quá tải của động cơ.	

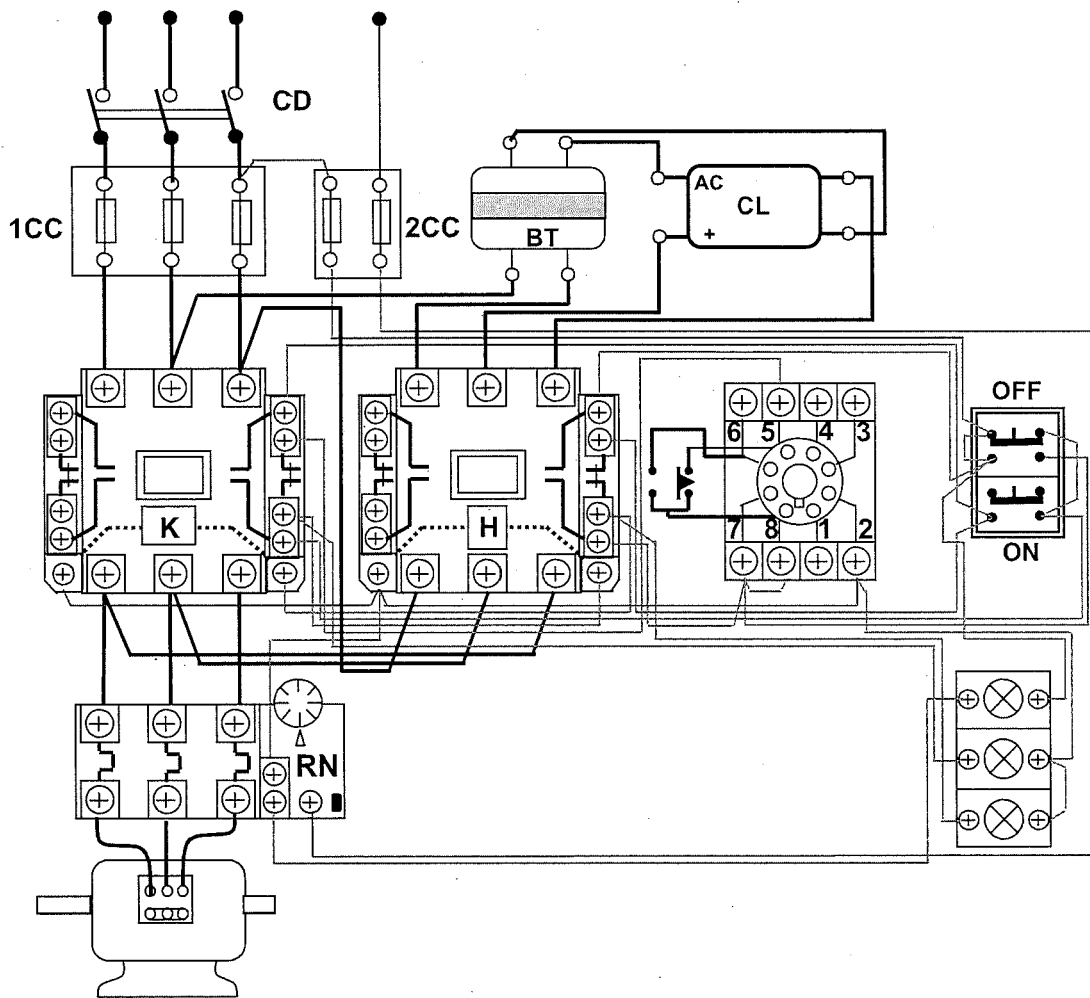
c. Sơ đồ nối dây: (Xem hình 1.43)

d. Quy trình lắp ráp - kiểm tra - vận hành

❖ Lắp ráp

- Chọn đúng chủng loại, số l- ợng các thiết bị khí cụ cần thiết.
- Định vị các thiết bị lên bảng (giá) thực hành.
- Lắp mạch điều khiển theo sơ đồ:
 - Liên kết bộ nút bấm, đánh số các đầu dây ra (có 5 đầu dây ra từ bộ nút bấm).
 - Đấu đ- ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ K, đấu tiếp điểm duy trì, khóa chéo.
 - Đấu mạch RTh: chú ý kỹ các cực đấu dây ở đế RTh (cực cấp nguồn, điểm chung của các tiếp điểm...).
 - Đấu đ- ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ H (chú ý liên kết đúng cặp tiếp điểm của RTh; 8 - 6 và 8 - 5).

- Đấu mạch đèn tín hiệu 1Đ, 2Đ...
- Lắp mạch động lực theo sơ đồ:
- Đấu dây theo sơ đồ.
- Lắp các tiếp điểm động lực của công tắc tơ H. Cần I-u ý:
 - Cực tính nguồn DC của cầu chỉnh I-u, cũng nh- ngổ cấp nguồn AC vào. Tùy bộ chỉnh I-u sử dụng mà liên kết phù hợp (hình 1.43 là một dạng của diode cầu).
 - Nguồn DC phải đ- a vào sau tiếp điểm K, không cần I-u ý cực tính.



HÌNH 1.43: SƠ ĐỒ ĐẤU DÂY MẠCH MỞ MÁY VÀ HÃM ĐỘNG ĐỘNG ĐKB 3 PHA RẮT TO LỒNG SÓC

❖ Kiểm tra

➤ Mạch điều khiển:

✓ Dùng Ohm kế chấm vào điểm số 1 và số 6 trên sơ đồ hình 1.42.

- Ấn nút M để kiểm tra thông mạch, ngắt mạch cuộn dây K (nhận xét t-ơng tự các phần tr-ớc).

- Ấn nút D để kiểm tra thông mạch, ngắt mạch cuộn dây H.

- Kiểm tra mạch tín hiệu.

➤ Kiểm tra mạch động lực:

✓ Đối với mạch động lực cần l-u ý vị trí đ-a nguồn DC vào mạch, phải kiểm tra cẩn thận nhằm tránh tr-ờng hợp nguồn AC và DC xung đột tại một điểm. Có thể kết hợp đo kiểm và quan sát bằng mắt.

Chú :

- Điện áp DC dùng hãm động năng khoảng 1/3 điện áp pha định mức của động cơ.

❖ Vận hành mạch

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

- Ch- a gắn RTh vào mạch.

- Cấp nguồn và vận hành mạch điều khiển:

• Ấn nút M(3,5) cuộn K hút, đèn 1Đ sáng;

• Ấn nút D(1,3); Dùng dây dẫn chấm nối tắt tiếp điểm RTh(9,11) (chấm vào 2 điểm 8 - 5 trên đế RTh) thì cuộn H hút, 1Đ tắt đi và 2Đ sáng.

• Hở mạch dây nối tắt, cuộn H mất điện, đèn 2Đ tắt.

- Cắt nguồn, liên kết lại dây nối mạch động lực, gắn RTh vào đế.

- Chỉnh thời gian trì hoãn của RTh khoảng 5s.

- Sau đó cấp nguồn cho mạch, ấn nút M(3,5) để khởi động; ấn D(1,3) để dừng máy. Quan sát trạng thái khởi động, trạng thái hãm dừng... giải thích?

- Thay đổi giá trị điện áp ra từ BT, thực hiện lại thao tác trên. Quan sát trạng thái khởi động, trạng thái hãm dừng... giải thích?

❖ Mô phỏng sơ cố

- Cắt nguồn cung cấp.
- Sự cố 1: Dời điểm nối dây trên đế RTh ở cực số 5 sang điểm số 6 và ngưng lại, sau đó cho mạch vận hành. Quan sát động cơ, ghi nhận hiện tượng, giải thích.
- Sự cố 2: Hạ đến giá trị thấp nhất của BT, cho mạch vận hành và quan sát hiện tượng, giải thích.

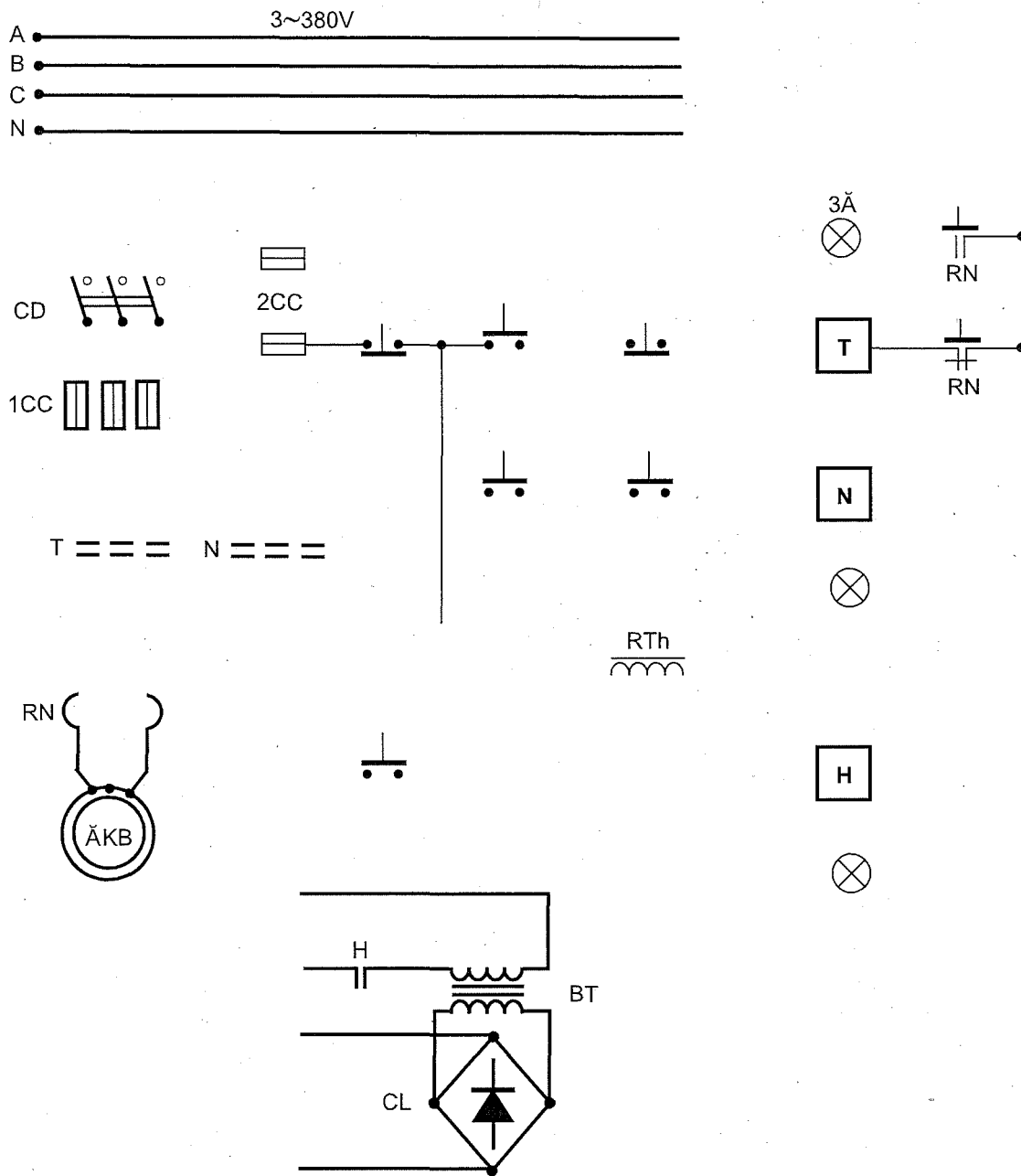
❖ Viết báo cáo về quá trình thực hành

- L- ọc 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 hỏng khi mô phỏng...

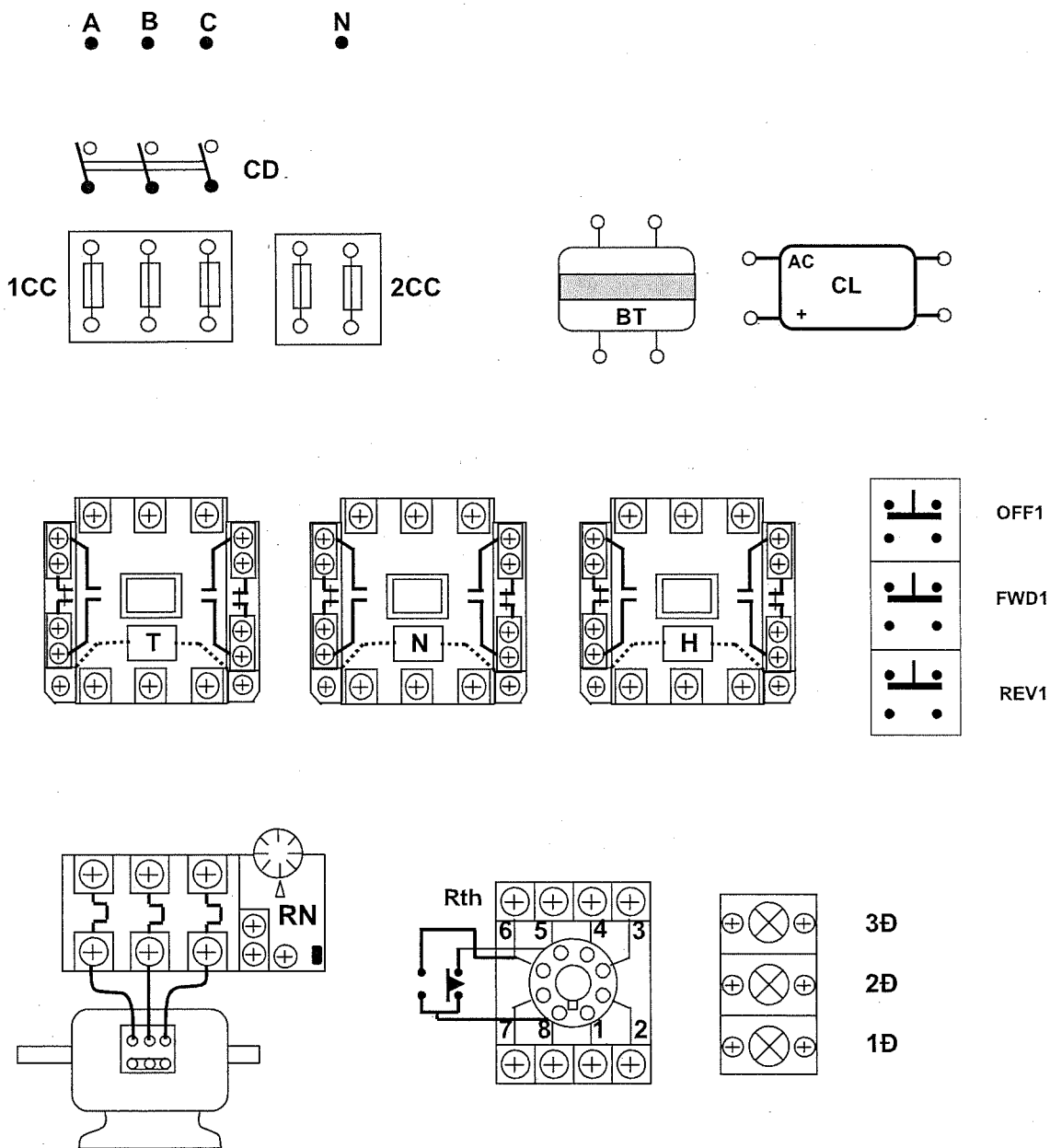
e. Bài tập mở rộng

1.12 Mạch điện điều khiển ĐKB 3 pha rô to lồng sóc theo yêu cầu sau đây:

- Động cơ mở máy trực tiếp; Đảo chiều quay;
 - Dừng máy bằng phương pháp hãm động năng;
 - Điện áp làm việc của các công tắc tơ là 380V; Còn điện áp của rơ le thời gian là 220V;
 - Mạch có đầy đủ các khâu bảo vệ và tín hiệu.
- a. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch (hình 1.44 và 1.45).
 - b. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện tượng.
 - c. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện tượng.
 - d. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện tượng.



H NH 1.44: SƠ Ồ NGUYỄN L BÀI TỐP 1.12

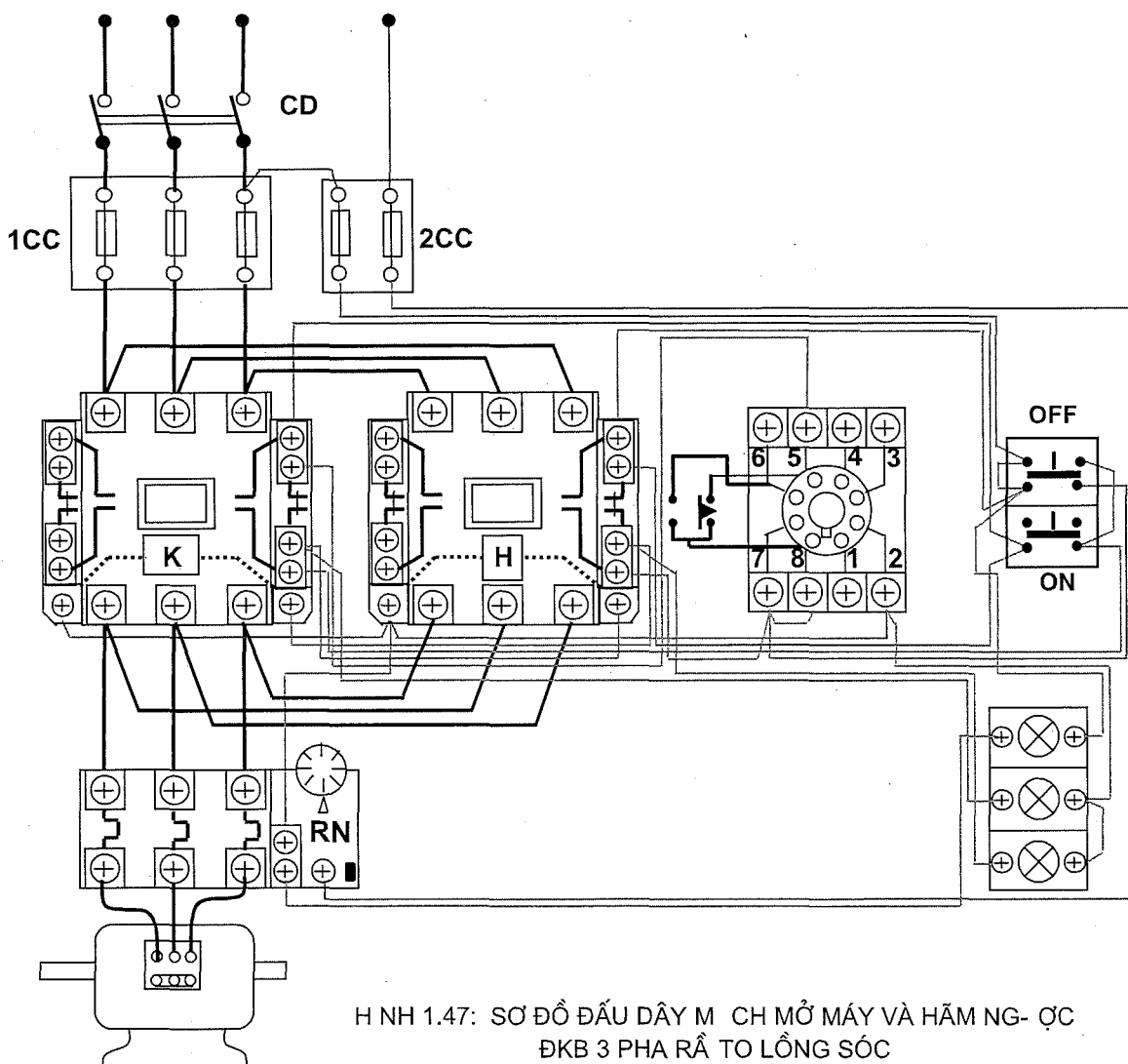


H NH 1.45: SƠ ĐỒ ĐẦU DÂY BÀI TỐP 1.12

1.4.2 Mạch hãm ngược sử dụng rờ le thời gian

a. Sơ đồ nguyên lý

c. Sơ đồ nối dây



HÌNH 1.47: SƠ ĐỒ ĐẦU DÂY MẠCH MỞ MÁY VÀ Hãm NGỪNG ĐKB 3 PHA RẮT LÔNG SÓC

d. Quy trình lắp ráp - kiểm tra - vận hành

❖ Lắp ráp

- Chọn đúng chủng loại, số I- ợng các thiết bị khí cụ cần thiết.
- Định vị các thiết bị lên bảng (giá) thực hành.
- Lắp mạch điều khiển theo sơ đồ:

- Giống hoàn toàn mạch mở máy và hãm động năng (phần 1.4.1).

➤ Lắp mạch động lực theo sơ đồ:

- Giống hoàn toàn mạch đảo chiều quay.

❖ Kiểm tra

➤ Mạch điều khiển và mạch động lực áp dụng các cách kiểm tra đối với phần 1.4.1 và phần 1.2.2

Chú :

- Thời gian chỉnh định cho RTh **cực ngắn** chỉ khoảng (1 - 2) giây, nhằm tránh hiện tượng động cơ quay chiều ngược lại.

❖ Vận hành mạch và mô phỏng sơ đồ.

- Tiến hành thực hành tự học 2 bài đã học. Thời gian duy trì của RTh chỉnh càng ngắn càng tốt. Quá trình hãm ngược sẽ xảy ra rất nhanh, gần như động cơ dừng lại tức thì.

❖ Viết báo cáo về quá trình thực hành.

- Liệt kê 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 hỏng khi mô phỏng...

1.5 MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ 2 CẤP TỐC ĐỘ

1.5.1 Mạch thay đổi tốc độ động cơ Δ - YY

a. Sơ đồ nguyên lý: (Xem hình 1.48)

b. Bảng kê các thiết bị - khí cụ điện

c. Sơ đồ nối dây: (Xem hình 1.49)

Bảng 1.9

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1	CD	1	Cầu dao nguồn, đóng cắt không tải toàn bộ mạch.	
2	1CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch động lực	
3	2CC	2	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch điều khiển.	

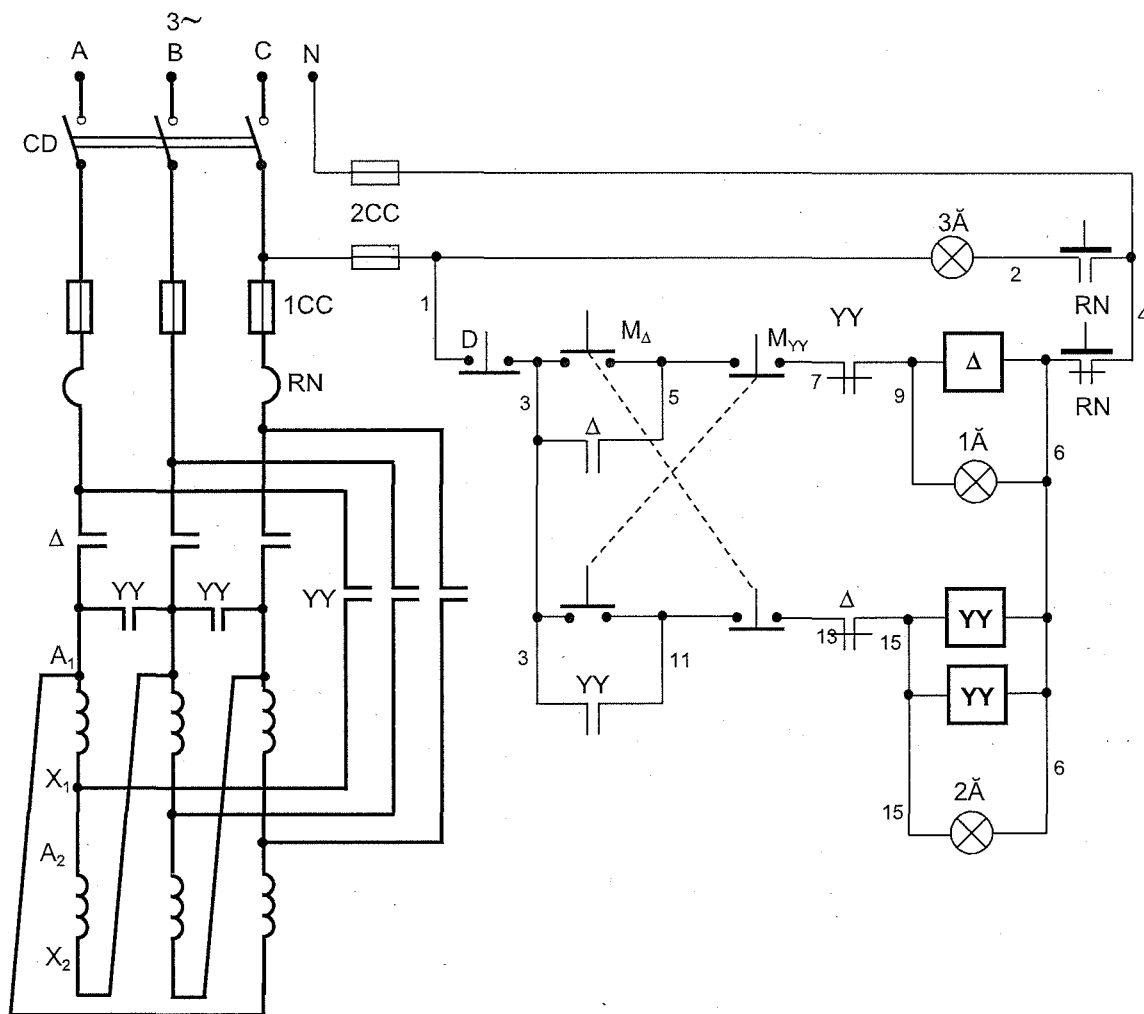
4	$M_{\Delta}; M_{YY}$	2	Nút bấm kép, điều khiển mở máy tốc độ thấp và tốc độ cao.	
	D	1	Nút bấm th-ờng đóng điều khiển dừng động cơ.	
5	RN	1	Rơ le nhiệt, bảo vệ quá tải cho động cơ.	
6	Δ	1	Công tắc tơ mở máy tốc độ thấp.	
7	YY	2	Công tắc tơ mở máy tốc độ cao.	
8	1Đ; 2Đ; 3Đ	3	Đèn tín hiệu trạng thái làm việc, khởi động và quá tải của động cơ.	

d. Qui trình lắp ráp - kiểm tra - vận hành

❖ Lắp ráp

- Chọn đúng chủng loại, số l-ợng các thiết bị khí cụ cần thiết.
- Định vị các thiết bị lên bảng (giá) thực hành.
- Lắp mạch điều khiển theo sơ đồ:

- Giống hoàn toàn mạch đảo chiều quay trực tiếp. Chú ý rằng: YY phải dùng 2 công tắc tơ mắc song song vì sử dụng đến 5 tiếp điểm động lực.



HÌNH 1.48: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÍ MẠCH MỞ MÁY ĐKB 3 PHA 2 CẤP TỐC ĐỘ (Δ - YY)

➤ Lắp mạch động lực theo sơ đồ:

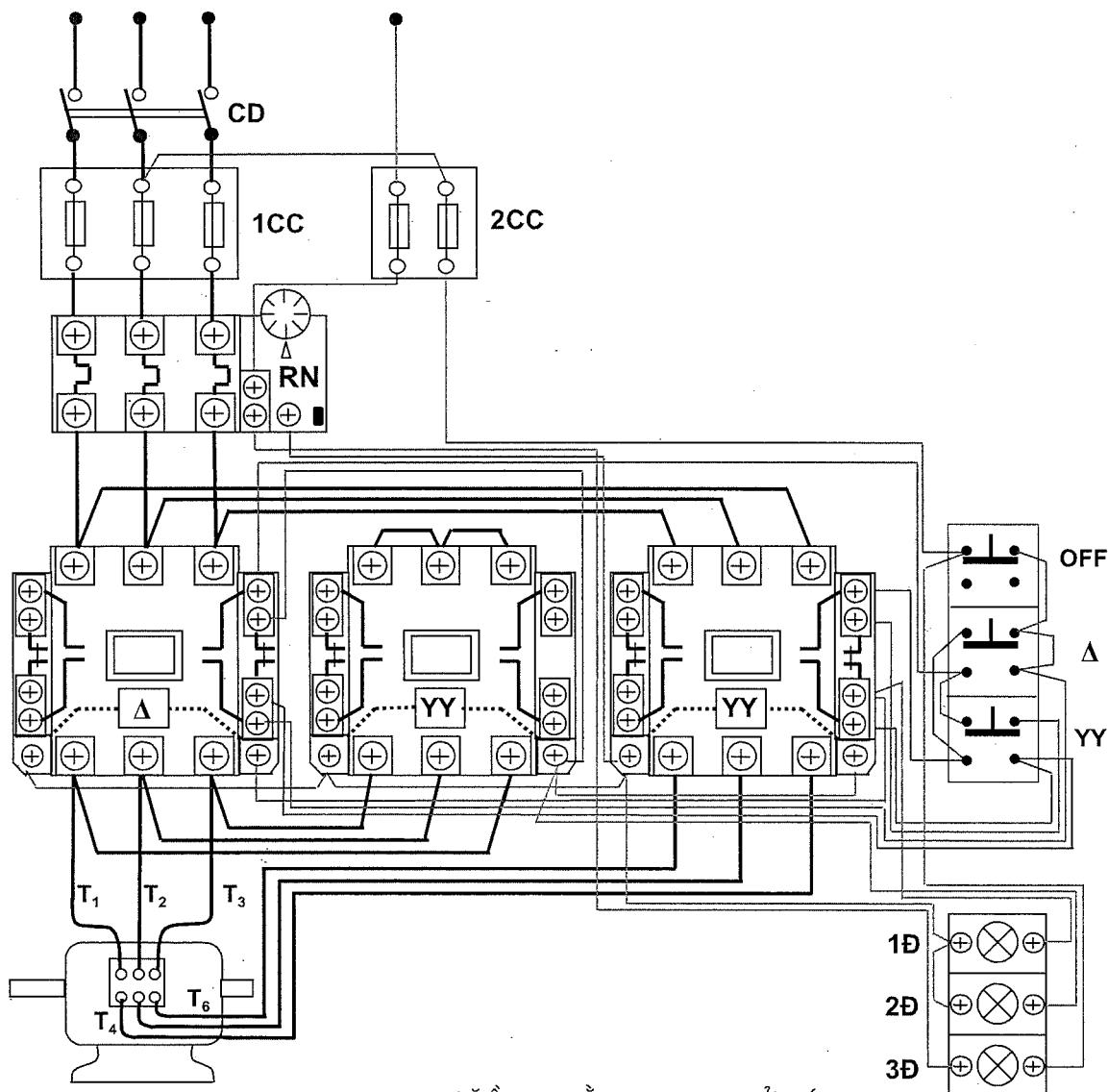
- Lưu ý phải đánh số thứ tự các đầu dây của động cơ. Trường hợp động cơ ra 9 hoặc 12 đầu dây thì phải liên kết trong từng pha trước khi lắp mạch theo sơ đồ.

❖ Kiểm tra

➤ Tiến hành thử nghiệm tự nhiên các phần đã học.

Chú :

- Điện áp nguồn cung cấp chỉ là một giá trị duy nhất. Cần đọc kỹ nhãn máy trước khi cho mạch vận hành.



H NH 1.49: SƠ Ồ NGUYÊN L M CH MỞ MÁY ĐKB 3 PHA 2 CẤP TỐC ĐỘ (Δ - YY)

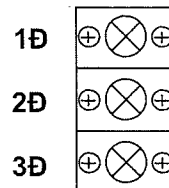
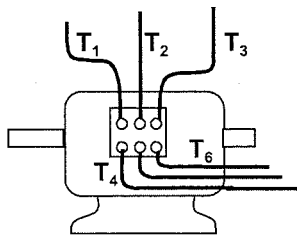
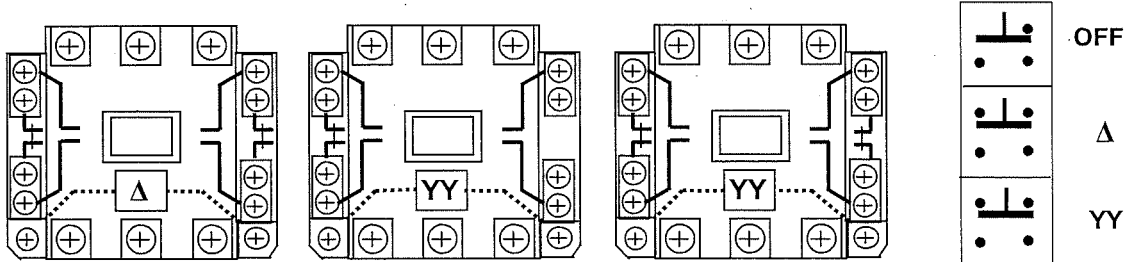
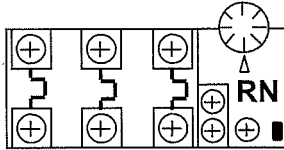
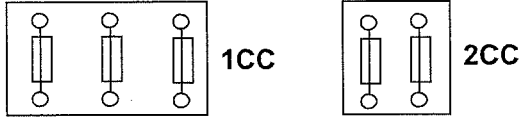
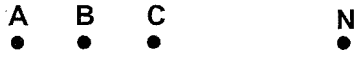
❖ Vận hành mạch và mô phỏng sư cố.

- Tiến hành t-ơng tự nh- phần 1.2.2. Cần l- u ý, khi ấn nút chuyển đổi tốc độ cần **thao tực chđm** để tránh tr- ờng hợp tốc đđ thay đổi đđt biến không tốt cho kết cấu cơ khí của động cơ.

❖ Viết báo cáo về quá trình thực hành

- L- ọc thuật lại quá trình lắp ráp, các sai lỗi mắc phải (nếu có).
- Giải thích các hiện t- ợng khi vận hành mạch, các nguyên nhân gây h- hỏng khi mô phỏng...

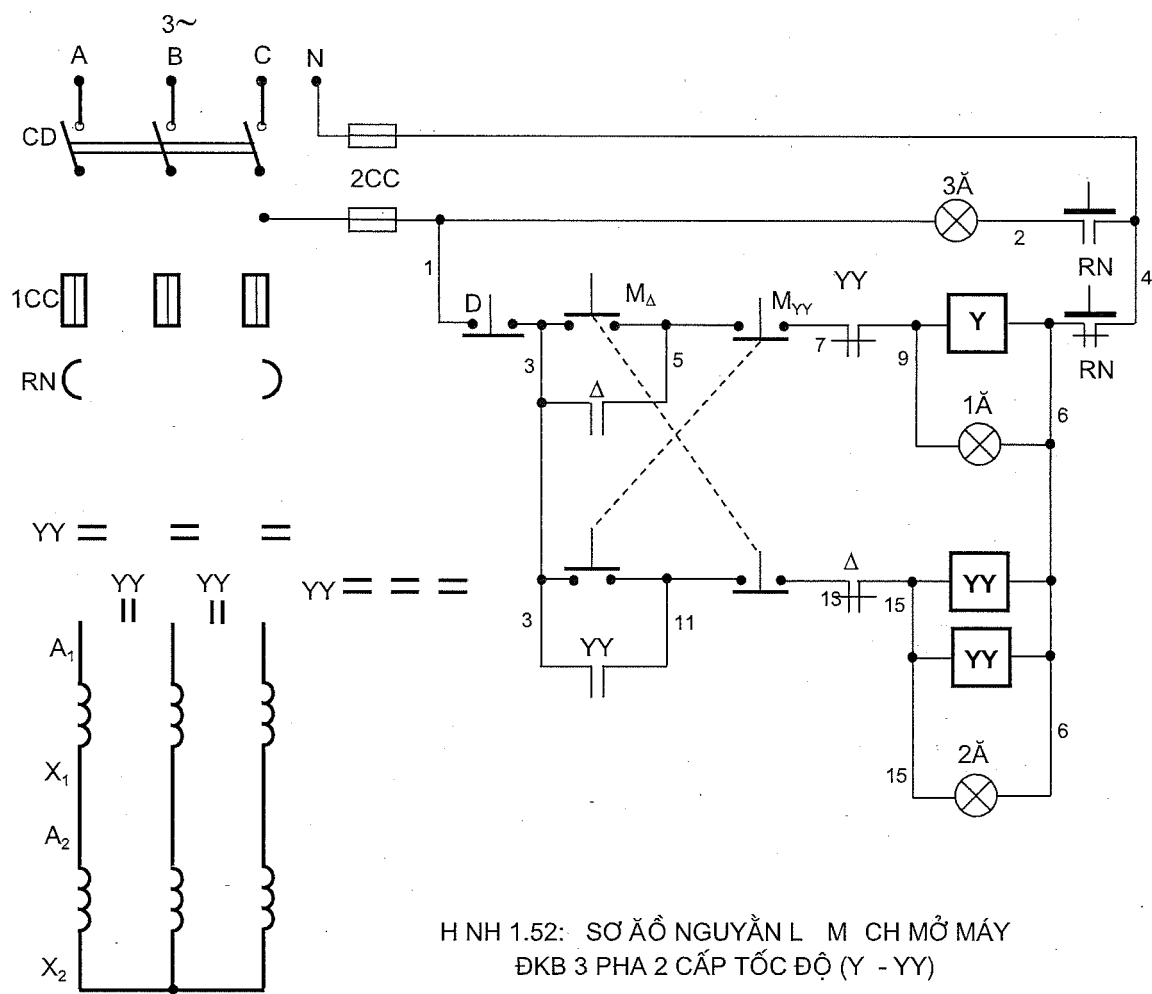
e. Bài tập mở rộng



HÌNH 1.51: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH MỞ MÁY ĐKB 3 PHA 2 CẤP TỐC ĐỘ (YY - Δ)

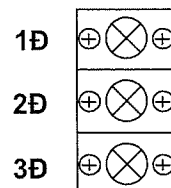
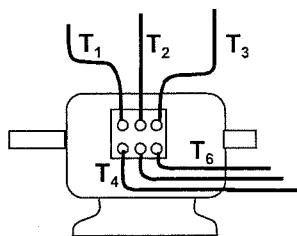
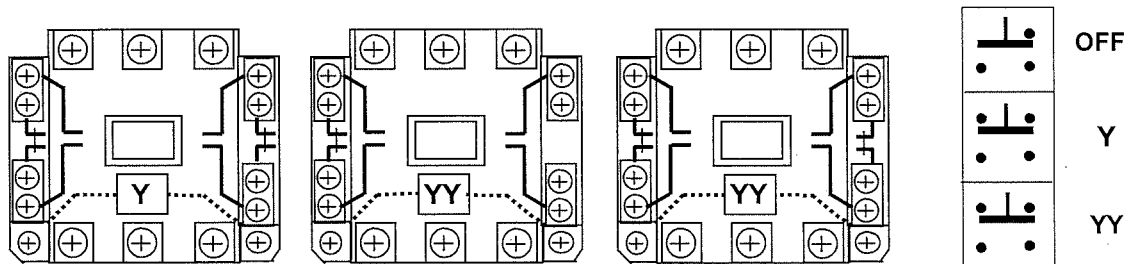
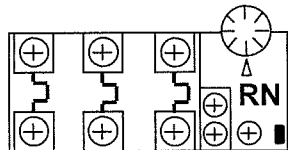
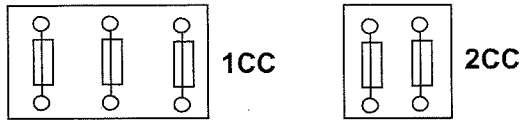
1.14 Mạch điện điều khiển ĐKB 3 pha rô to lồng sóc 2 cấp tốc độ kiểu Y - YY.

- Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch (hình 1.52 và 1.53).
- Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện tượng.
- Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện tượng.
- Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện tượng.



H NH 1.52: SƠ Ồ NGUYỄN L M CH MỞ MÁY ĐKB 3 PHA 2 CẤP TỐC ĐỘ (Y - YY)

A B C N



HÌNH 1.53: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH MỞ MÁY ĐKB 3 PHA 2 CẤP TỐC ĐỘ (Y - YY)

f. Bài tập tư giải

1.15 Mạch điện điều khiển ĐKB 3 pha rô to lồng sóc 2 cấp tốc độ kiểu Δ - YY theo yêu cầu sau đây:

- Động cơ mở máy trực tiếp; Đảo chiều quay;
- Khống chế chọn tốc độ trước, chọn chiều quay sau;

- Mạch có đầy đủ các khâu bảo vệ và tín hiệu.
 - a. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.
 - b. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện tượng.
 - c. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện tượng.
 - d. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện tượng.

1.16 Mạch điện điều khiển ĐKB 3 pha rô-tơ lồng sóc 2 cấp tốc độ kiểu YY - Δ theo yêu cầu sau đây:

- Động cơ mở máy trực tiếp; Đảo chiều quay;
- Khống chế chọn tốc độ trước, chọn chiều quay sau;
- Mạch có đầy đủ các khâu bảo vệ và tín hiệu.
 - a. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.
 - b. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện tượng.
 - c. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện tượng.
 - d. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện tượng.

1.17 Mạch điện điều khiển ĐKB 3 pha rô to lồng sóc 2 cấp tốc độ kiểu Y - YY theo yêu cầu sau đây:

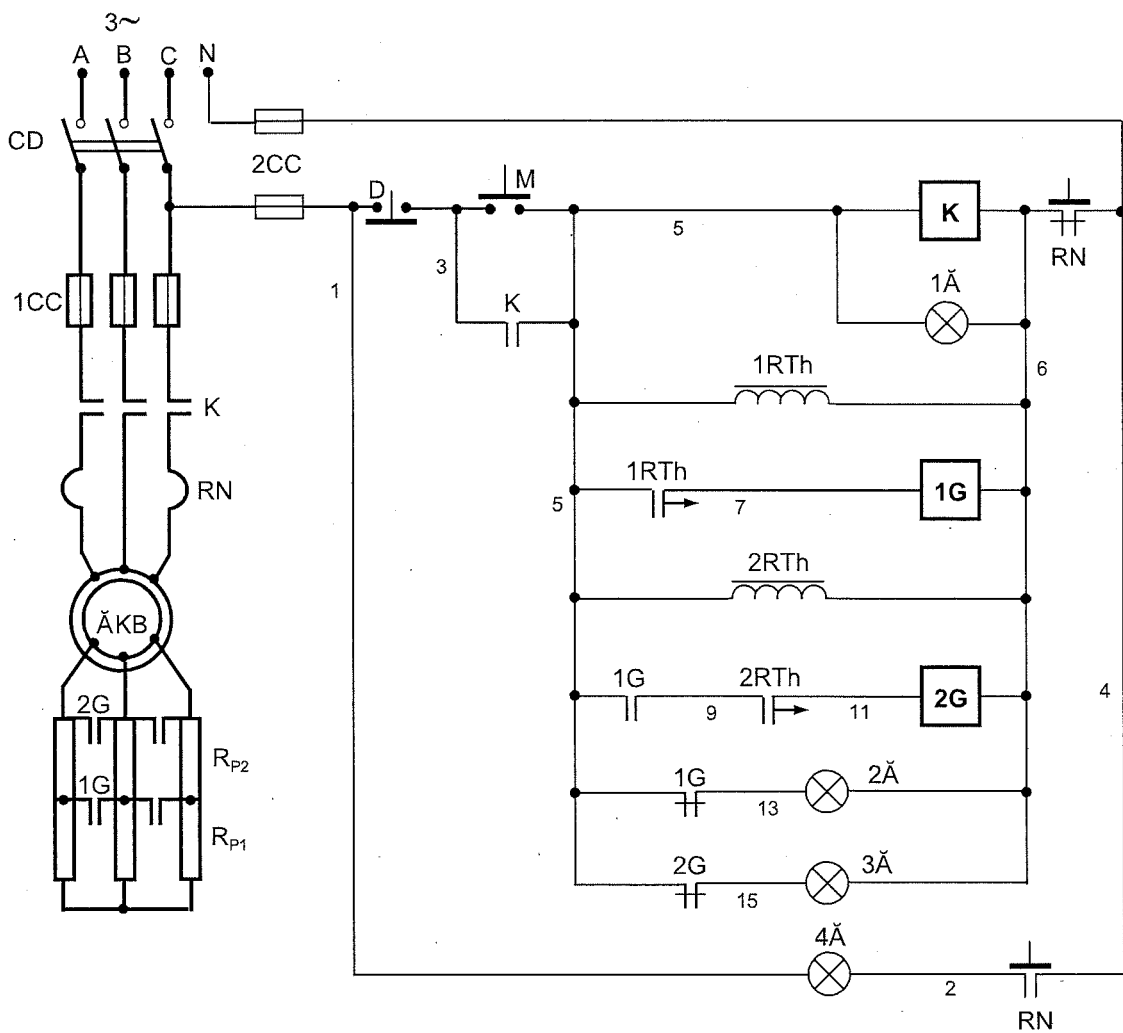
- Động cơ mở máy trực tiếp; Đảo chiều quay;
- Khống chế chọn tốc độ trước, chọn chiều quay sau;
- Mạch có đầy đủ các khâu bảo vệ và tín hiệu.
 - a. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.
 - b. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện tượng.
 - c. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện tượng.
 - d. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện tượng.

BÀI 2
TỰ ĐỘNG KHỔNG CHẾ ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ
BA PHA RÔ TƠ DÂY QUẦN

2.1 CÁC M CH MỞ MÁY

2.1.1 Mạch mở máy qua 2 cổng điện trở phụ theo nguyên tắc thời gian

a. Sơ đồ nguyên lý



HÌNH 2.1: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ M CH MỞ MÁY ĐKB RÔ TƠ DÂY QUẦN QUA 2 CẤP R_p THEO NGUYÊN TẮC THỜI GIAN

b. Bảng kê các thiết bị - khí cụ điện

Bảng 2.1

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1	CD	1	Cầu dao nguồn, đóng cắt không tải toàn bộ mạch.	
2	1CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch động lực	
3	2CC	2	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch điều khiển.	
4	M; D	2	Nút bấm th-ờng mở; th-ờng đóng điều khiển mở máy và dừng động cơ.	
5	K	1	Công tắc tơ đóng cắt nguồn chính	
6	RN	1	Rơ le nhiệt, bảo vệ quá tải cho động cơ (ĐKB).	
7	1G; 2G	2	Công tắc tơ để loại điện trở phụ trong quá trình mở máy.	
8	1RTh; 2RTh	2	Rơ le thời gian; tác động loại điện trở phụ.	
9	$R_{P1}; R_{P2};$	2	Bộ điện trở phụ có giá trị phù hợp.	
10	1Đ; 2Đ; 3Đ; 4Đ	4	Đèn tín hiệu trạng thái làm việc, khởi động và quá tải của động cơ.	

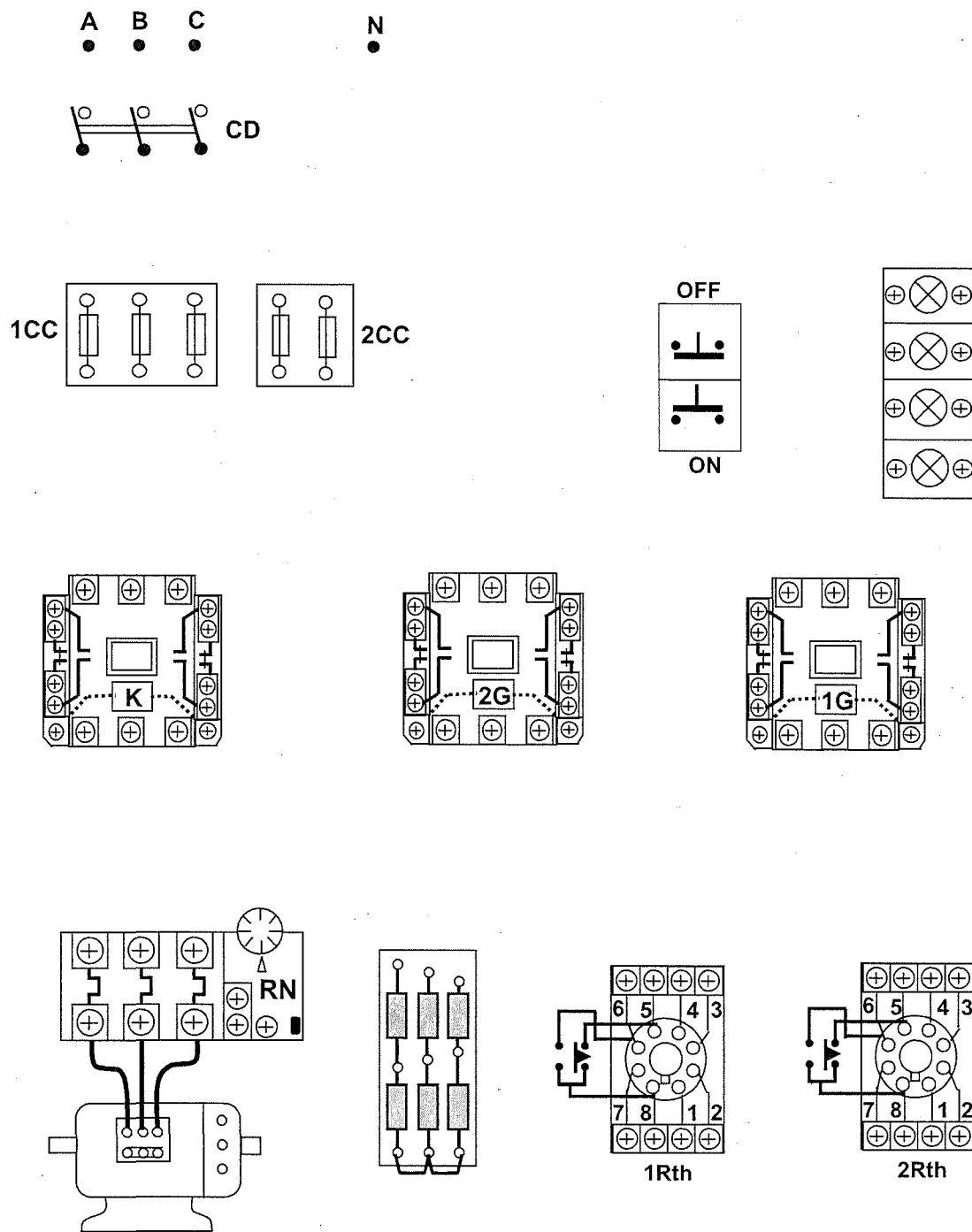
c. Sơ đồ nối dây: (Xem hình 2.2; học viên tự bổ sung cho hoàn thiện)

d. Quy trình lắp ráp - kiểm tra - vận hành

❖ Lắp ráp

- Chọn đúng chủng loại, số l-ợng các thiết bị khí cụ cần thiết.
- Định vị các thiết bị lên bảng (giá) thực hành.
- Lắp mạch điều khiển theo sơ đồ:
 - Liên kết bộ nút bấm, đánh số các đầu dây ra (có 3 đầu dây ra từ bộ nút bấm).
 - Đấu đ-ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ K, đấu tiếp điểm duy trì.
 - Đấu mạch các RTh: chú ý kỹ các cực đấu dây ở đế RTh (cực cấp nguồn, điểm chung của các tiếp điểm...).
 - Đấu đ-ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ 1G, 2G. Chú ý liên kết đúng cặp tiếp điểm 8 - 6 của RTh và tiếp điểm trình tự 1G(5,9).

- Đấu mạch đèn tín hiệu 1Đ, 2Đ...



H NH 2.2: SƠ ẢO NỐI DÂY M CH MỞ MÁY ĐKB RẢ TO DÂY QUẮN
QUA 2 CẤP R_p THEO NGUYÊN T C THỜI GIAN

➤ Lắp mạch động lực theo sơ đồ:

- Đấu dây quấn stator vào tiếp điểm công tắc tơ K theo sơ đồ.
- Nối tiếp R_p vào dây quấn rô to và ngắn mạch qua các tiếp điểm công tắc tơ 1G, 2G.

❖ Kiểm tra

➤ Mạch điều khiển:

- Kiểm tra mạch cuộn hút K, 1G, 2G.
- Kiểm tra mạch tín hiệu.

➤ Kiểm tra mạch động lực:

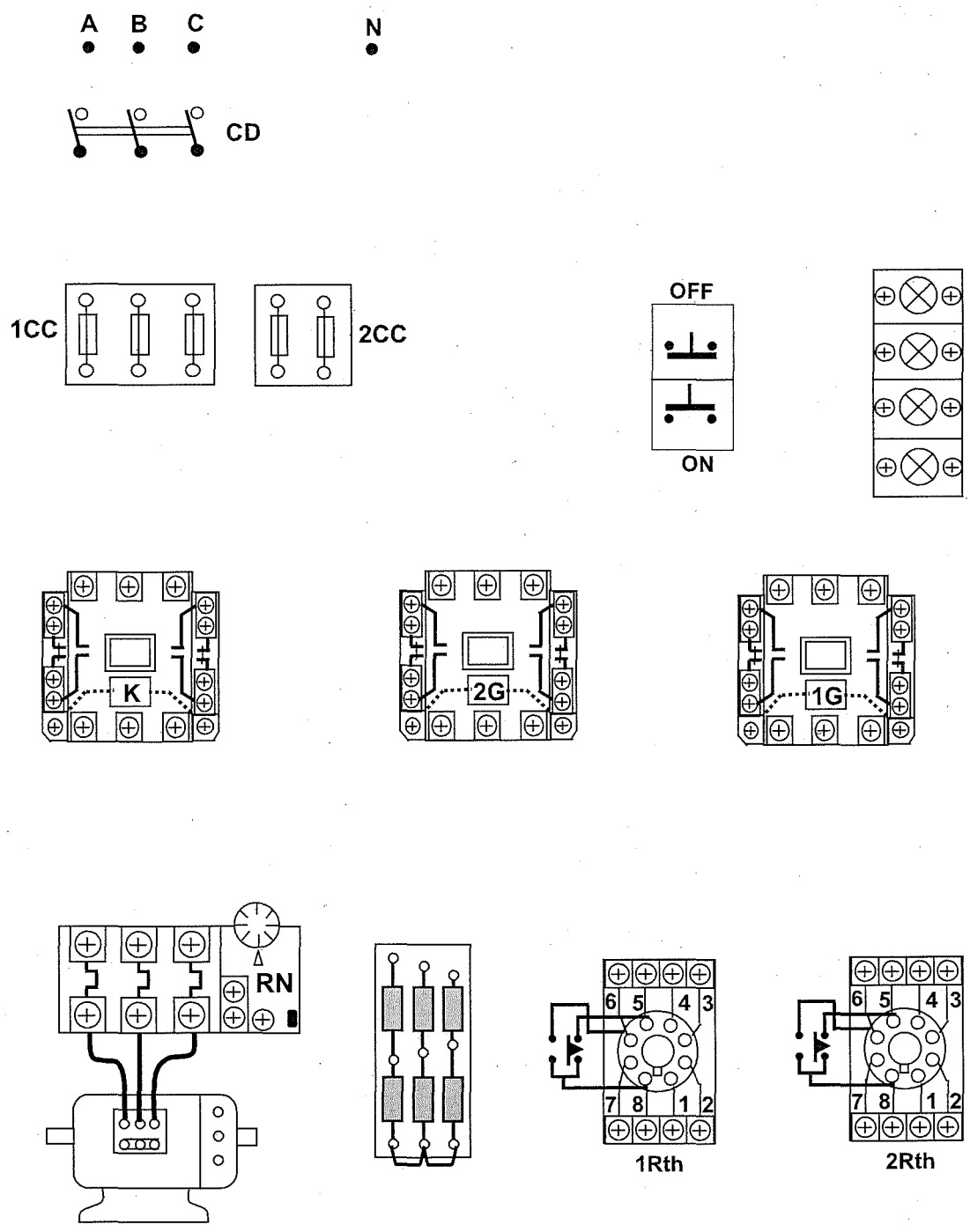
✓ Đối với mạch động lực cần l-u ý vị trí tr-ờng hợp hở mạch dây quấn rô to. Có thể kết hợp đo kiểm và quan sát bằng mắt.

❖ Vận hành mạch:

- Cô lập mạch động lực (hở dây nối mạch động lực phía sau rơ le nhiệt).
- Ch-a gắn RTh vào mạch.
- Cấp nguồn và vận hành mạch điều khiển:
 - Ấn nút M(3,5) cuộn K hút, đèn 1Đ sáng.
 - Dùng dây dẫn chấm nối tắt tiếp điểm 1RTh(5,7) (2 điểm 8 - 6 trên đế RTh) cuộn 1G hút, đèn 2Đ tắt đi.
 - Giữ nguyên dây nối tắt, tiếp tục chấm nối tắt tiếp điểm 2RTh(9,11), cuộn 2G hút, đèn 3Đ tắt đi.
 - Hở các dây nối tắt, ấn nút D(1,3) các cuộn dây đều nhả mạch trở về trạng thái ban đầu.
- Cắt nguồn, liên kết lại dây nối mạch động lực, gắn RTh vào đế.
- Chỉnh 1RTh \approx 5s; 2RTh \approx 8s.
- Sau đó cấp nguồn cho mạch, ấn nút M(3,5) để khởi động; ấn D(1,3) để dừng máy. Quan sát trạng thái khởi động, sự thay đổi tốc độ của động cơ... giải thích?

❖ Mô phỏng sơ đồ

- Cắt nguồn cung cấp.



H NH 2.4: SƠ Ồ NỐI DÂY BÀI TẬP 2.1

f. Bài tập tư giải

2.2 Mạch điện điều khiển ĐKB 3 pha rô to dây quấn theo yêu cầu sau đây:

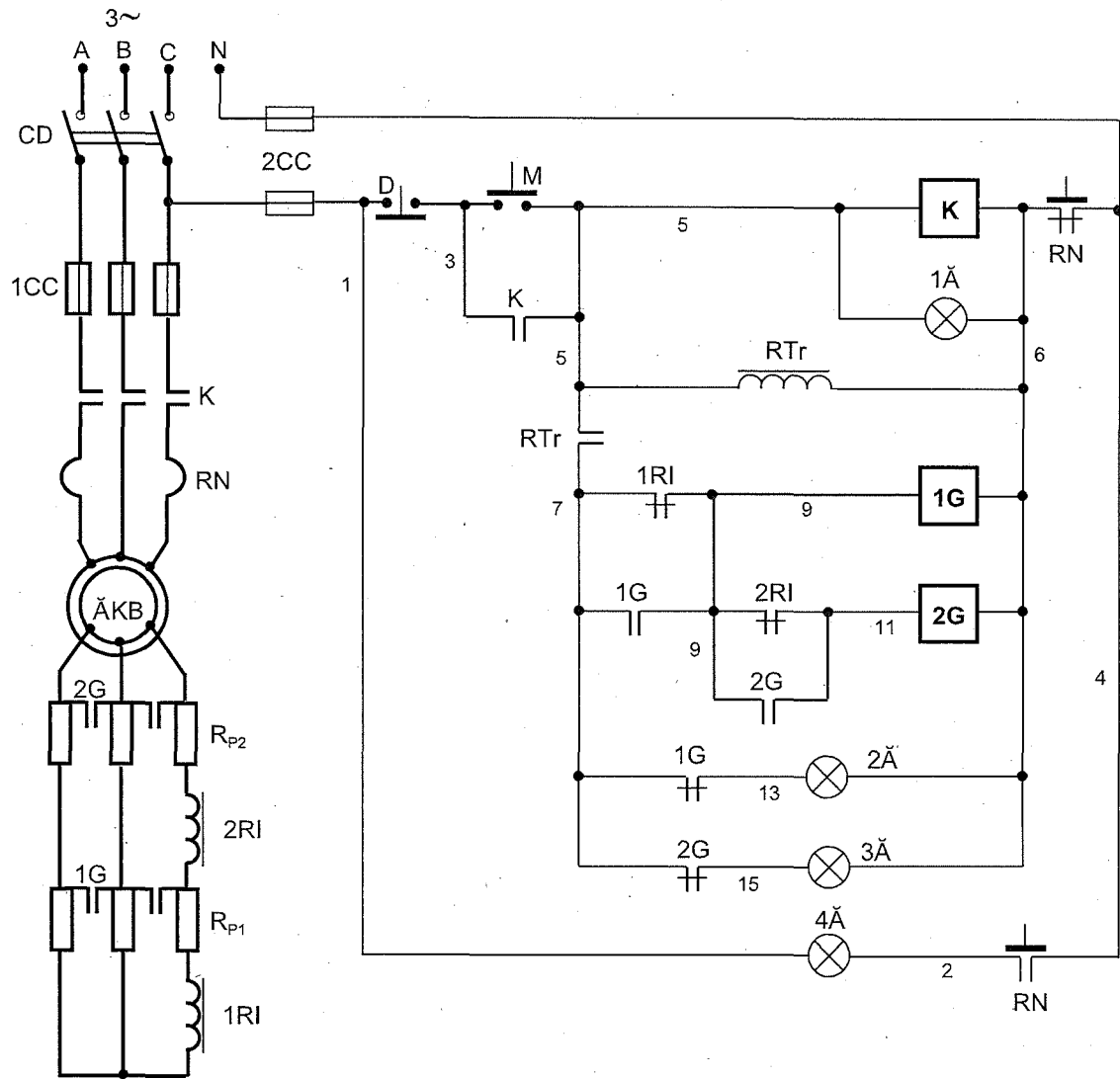
- Động cơ mở máy qua 2 cấp điện trở phụ theo nguyên tắc thời gian;
- Động cơ đảo chiều quay;
- Mạch có đầy đủ các khâu bảo vệ và tín hiệu.
 - a. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.
 - b. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện tượng.
 - c. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện tượng.
 - d. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện tượng.

2.1.2 Mạch mở máy qua 2 cấp điện trở phụ theo nguyên tắc dòng điện

- a. Sơ đồ nguyên lý: (Xem hình 2.5)
- b. Bảng kê các thiết bị - khí cụ điện

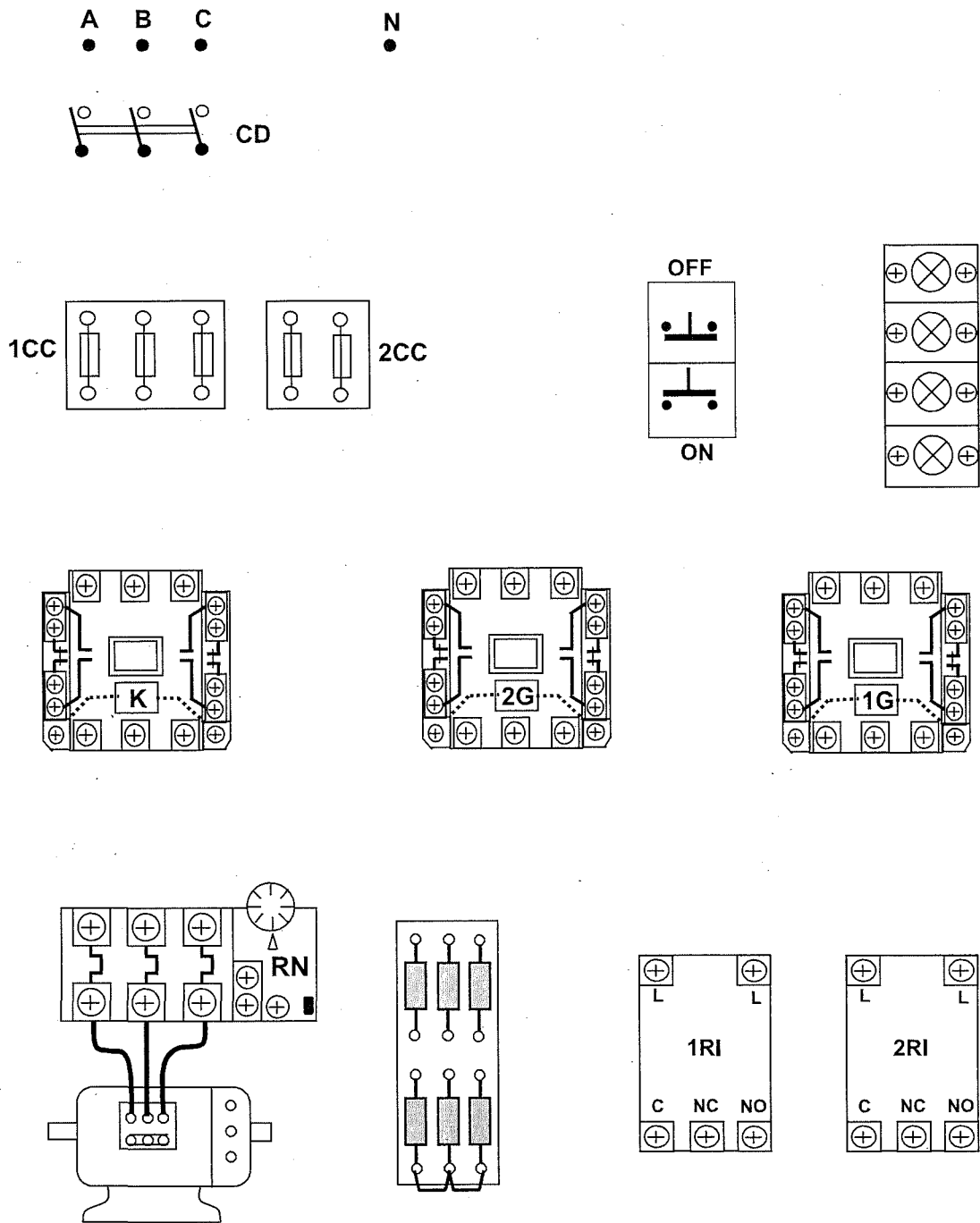
Bảng 2.2

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1	CD	1	Cầu dao nguồn, đóng cắt không tải toàn bộ mạch.	
2	1CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch động lực.	
3	2CC	2	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch điều khiển.	
4	M; D	2	Nút bấm thông mở; thông đóng điều khiển mở máy và dừng động cơ.	
5	K	1	Công tắc tơ đóng cắt nguồn chính.	
6	RN	1	Rơ le nhiệt, bảo vệ quá tải cho động cơ (ĐKB).	
7	1G; 2G	2	Công tắc tơ để loại điện trở phụ trong quá trình mở máy.	
8	1RI; 2RI	2	Rơ le dòng điện; tác động loại điện trở phụ.	
9	R _{P1} ; R _{P2}	2	Bộ điện trở phụ có giá trị phù hợp.	
10	1Đ; 2Đ; 3Đ; 4Đ	4	Đèn tín hiệu trạng thái làm việc, khởi động và quá tải của động cơ.	



HÌNH 2.5: SƠ ĐỒ NGUYÊN L M CH MỞ MÁY ĐKB RẦ TO DÂY QUẮN
 QUA 2 CẤP R_p THEO NGUYÊN T C ĐỒNG ẮIỆN

c. Sơ đồ nối dây: (Xem hình 2.6; học viên tự bổ sung cho hoàn thiện)



HÌNH 2.6: SƠ ĐỒ NỐI DÂY MẠCH MỞ MÁY ĐKB RẮT TO DÂY QUẤN
QUA 2 CẤP R_p THEO NGUYÊN TẮC ĐỒNG ĐIỆN

d. Quy trình lắp ráp - kiểm tra - vận hành

❖ Lắp ráp

- Chọn đúng chủng loại, số lượng các thiết bị khí cụ cần thiết.
- Định vị các thiết bị lên bảng (giá) thực hành.
- Lắp mạch điều khiển theo sơ đồ:
 - Liên kết bộ nút bấm, đánh số các đầu dây ra (có 3 đầu dây ra từ bộ nút bấm).
 - Đấu đ-ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ K, đấu tiếp điểm duy trì.
 - Đấu mạch vào RTr: chú ý tiếp điểm trình tự RTr(5,7).
 - Đấu đ-ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ 1G, 2G. Chú ý liên kết đúng cặp tiếp điểm th-ờng đóng NC của rơ le dòng điện. Đọc kỹ sơ đồ của rơ le đ-ọc sử dụng để liên kết dây dẫn phù hợp ở các cực đầu dây.
 - Đấu mạch đèn tín hiệu 1Đ, 2Đ...
- Lắp mạch động lực theo sơ đồ:
 - Đấu dây quấn stator vào tiếp điểm công tắc tơ K theo sơ đồ.
 - Nối tiếp R_p vào dây quấn rô to và ngắn mạch qua các tiếp điểm công tắc tơ 1G, 2G.
 - 2 rơ le dòng điện nối tiếp với 1 pha bất kỳ ở mạch rô to xen giữa 2 cấp điện trở phụ. Kiểm tra cẩn thận cực cấp nguồn của rơ le (tùy từng loại, đọc kỹ sơ đồ trên rơ le)

❖ Kiểm tra

- Mạch điều khiển:
 - Kiểm tra mạch cuộn hút K, 1G, 2G.
 - Kiểm tra mạch tín hiệu.
- Kiểm tra mạch động lực:
 - ✓ Đối với mạch động lực cần lưu ý vị trí tr-ờng hợp hở mạch dây quấn rô to. Có thể kết hợp đo kiểm và quan sát bằng mắt.

❖ Vận hành mạch

- 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(3,5) cuộn K hút, đèn 1Đ sáng;

- Dùng dây dẫn chấm nối tắt tiếp điểm 1RI(7,9) cuộn 1G hút, đèn 2Đ tắt đi.
 - Tiếp tục chấm nối tắt tiếp điểm 2RI(9,11), cuộn 2G hút, đèn 2Đ tắt đi.
 - Ấn nút D(1,3) cuộn K nhả mạch trở về trạng thái ban đầu.
- Cắt nguồn, liên kết lại dây nối mạch động lực.
 - Chỉnh 1RI; 2RI các giá trị dòng điện phù hợp.
 - Sau đó cấp nguồn cho mạch, ấn nút M(3,5) để khởi động; ấn D(1,3) để dừng máy. Quan sát trạng thái khởi động, sự thay đổi tốc độ của động cơ... giải thích?

❖ Mô phỏng sự cố

- Cắt nguồn cung cấp.
- Sự cố 1: Hở mạch RTr. Sau đó cho mạch vận hành. Quan sát động cơ, ghi nhận hiện tượng, giải thích.
- Sự cố 2: Hở mạch tiếp điểm 1G(7,9) và 2G(9,11), cho mạch vận hành và quan sát hiện tượng, giải thích.

❖ Viết báo cáo về quá trình thực hành

- L- ọc 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 hỏng khi mô phỏng...

e. Bài tập tự giải

2.3 Mạch điện điều khiển ĐKB 3 pha rô to dây quấn theo yêu cầu sau đây:

- Động cơ mở máy qua 2 cấp điện trở phụ theo nguyên tắc dòng điện;
 - Động cơ đảo chiều quay;
 - Mạch có đầy đủ các khâu bảo vệ và tín hiệu.
- a. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.
 - b. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện tượng.
 - c. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện tượng.
 - d. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện tượng.

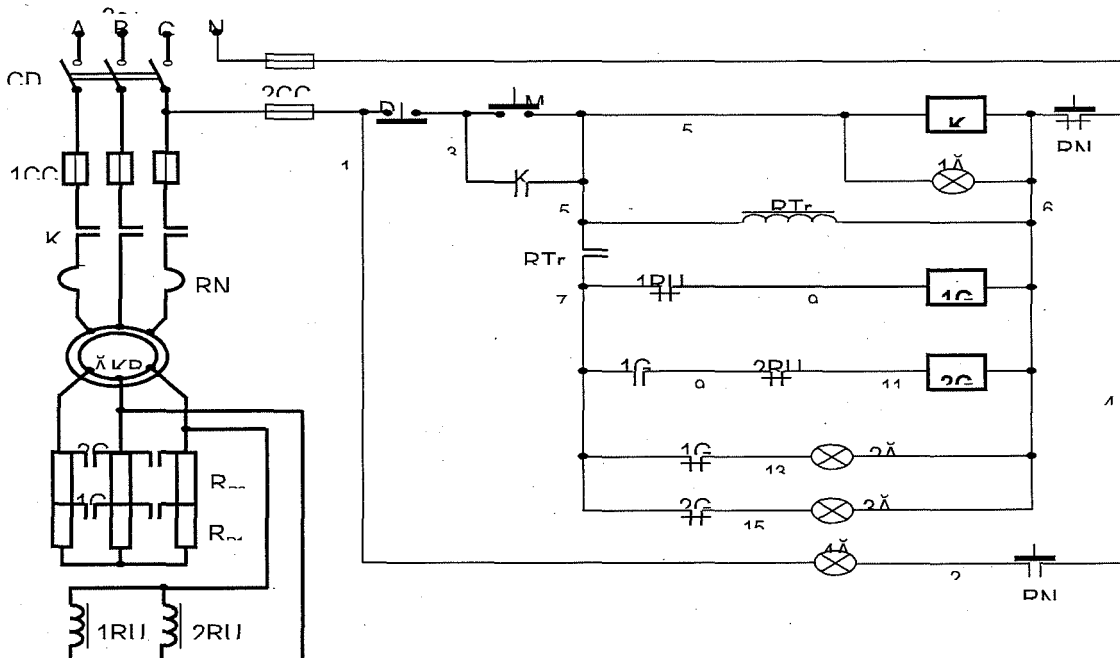
2.1.3 Mạch mở máy qua 2 cấp điện trở theo nguyên tắc điện áp

a. Sơ đồ nguyên lý: (Xem hình 2.7)

b. Bảng kê các thiết bị - khí cụ điện

Bảng 2.3

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1	CD	1	Cầu dao nguồn, đóng cắt không tải toàn bộ mạch.	
2	1CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch động lực.	
3	2CC	2	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch điều khiển.	
4	M; D	2	Nút bấm th-ờng mở; th-ờng đóng điều khiển mở máy và dừng động cơ.	
5	K	1	Công tắc tơ đóng cắt nguồn chính.	
6	RN	1	Rơ le nhiệt, bảo vệ quá tải cho động cơ (ĐKB).	
7	1G; 2G	2	Công tắc tơ để loại điện trở phụ trong quá trình mở máy.	
8	1RU; 2RU	2	Rơ le điện áp; tác động loại điện trở phụ.	
9	R _{P1} ; R _{P2} ;	2	Bộ điện trở phụ có giá trị phù hợp.	
10	1Đ; 2Đ; 3Đ; 4Đ	4	Đèn tín hiệu trạng thái làm việc, khởi động và quá tải của động cơ.	



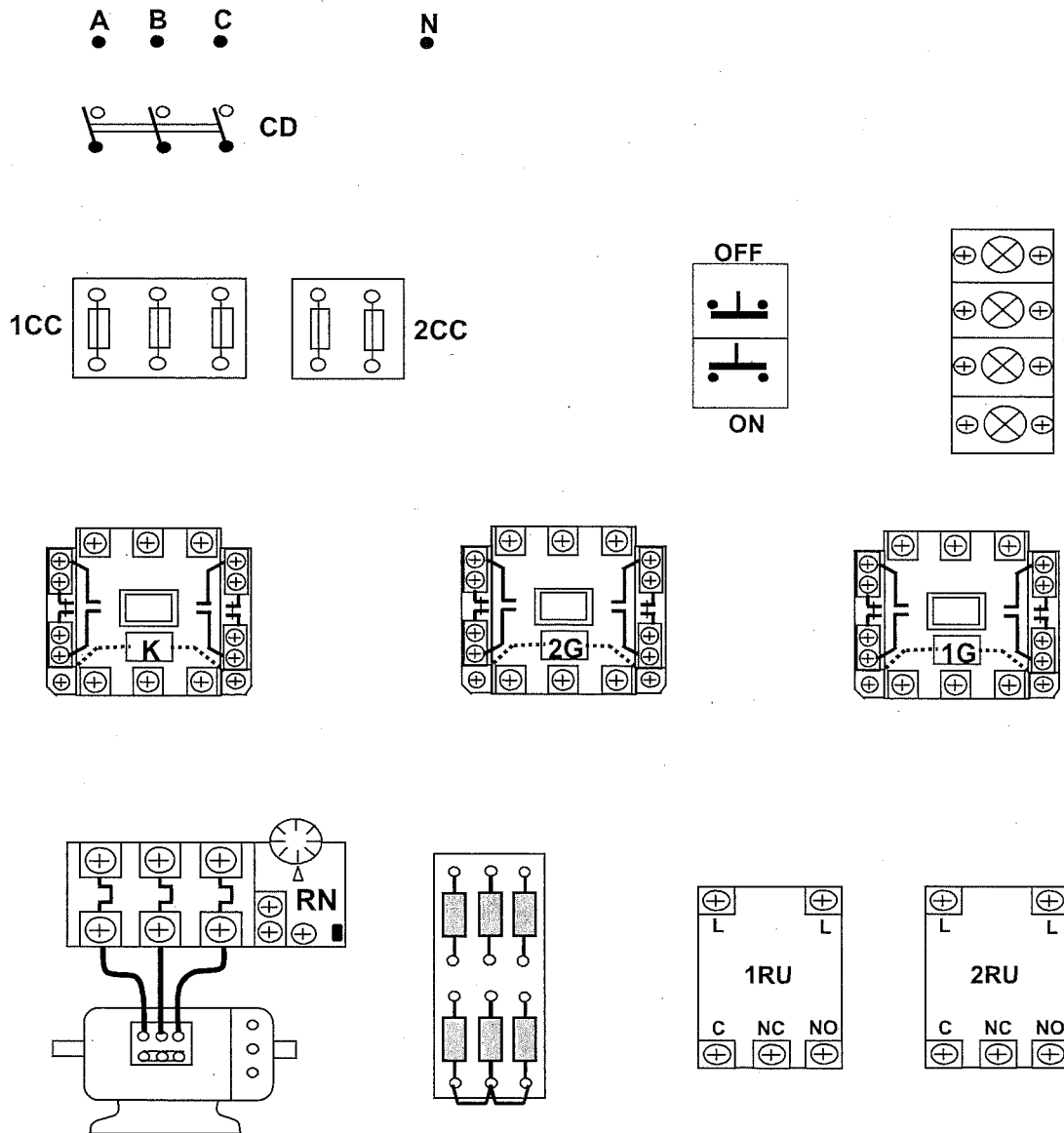
H NH 2.7: SƠ ẢO NGUYÊN L M CH MỞ MÁY ĐKB RẮT TO DÂY QUẤN

c. Sơ đồ nối dây: (Xem hình 2.8; học viên tự bổ sung cho hoàn thiện)

d. Quy trình lắp ráp - kiểm tra - vận hành

❖ Lắp ráp

- Chọn đúng chủng loại, số l-ợng các thiết bị khí cụ cần thiết.
- Định vị các thiết bị lên bảng (giá) thực hành.



HÌNH 2.8: SƠ ĐỒ NỐI DÂY MẠCH MỞ MÁY ĐKB RẮT TO DÂY QUẤN QUA 2 CẤP R, THEO NGUYÊN TẮC ẮIẾN ÁP

➤ Lắp mạch điều khiển theo sơ đồ:

- Liên kết bộ nút bấm, đánh số các đầu dây ra (có 3 đầu dây ra từ bộ nút bấm).
- Đấu đ- ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ K, đấu tiếp điểm duy trì.
- Đấu mạch vào RTr: chú ý tiếp điểm trình tự RTr(5,7).
- Đấu đ- ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ 1G, 2G. Chú ý liên kết đúng cặp tiếp điểm th- ờng đóng NC của rơ le điện áp. Đọc kỹ sơ đồ của rơ le đ- ọc sử dụng để liên kết dây dẫn phù hợp ở các cực đấu dây.
- Đấu mạch đèn tín hiệu 1Đ, 2Đ...

➤ Lắp mạch động lực theo sơ đồ:

- Đấu dây quấn stator vào tiếp điểm công tắc tơ K theo sơ đồ.
- Nối tiếp R_p vào dây quấn rô to và ngắn mạch qua các tiếp điểm công tắc tơ 1G, 2G.
- 2 rơ le điện áp đấu song song với 2 pha dây quấn rô to. Kiểm tra cẩn thận cực cấp nguồn của rơ le (tùy từng loại, đọc kỹ sơ đồ trên rơ le)

❖ Kiểm tra

➤ Mạch điều khiển:

- Kiểm tra mạch cuộn hút K, 1G, 2G.
- Kiểm tra mạch tín hiệu.

➤ Kiểm tra mạch động lực:

✓ Đối với mạch động lực cần l- u ý vị trí tr- ờng hợp hở mạch dây quấn rô to. Có thể kết hợp đo kiểm và quan sát bằng mắt.

❖ Vận hành mạch

- 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(3,5) cuộn K hút, đèn 1Đ sáng;
 - Dùng dây dẫn chấm nối tắt tiếp điểm 1RU(7,9) cuộn 1G hút, đèn 2Đ tắt đi.

- Tiếp tục chấm nối tắt tiếp điểm 2RU(9,11), cuộn 2G hút, đèn 2Đ tắt đi.
- Ấn nút D(1,3) cuộn K nhả mạch trở về trạng thái ban đầu.
- Cắt nguồn, liên kết lại dây nối mạch động lực.
- Chỉnh 1RU; 2RU các giá trị điện áp tác động phù hợp ($1RU > 2RU$).
- Sau đó cấp nguồn cho mạch, ấn nút M(3,5) để khởi động; ấn D(1,3) để dừng máy. Quan sát trạng thái khởi động, sự thay đổi tốc độ của động cơ... giải thích?

❖ Mô phỏng sự cố

- Cắt nguồn cung cấp.
- Sự cố 1: Hở mạch RTr. Sau đó cho mạch vận hành. Quan sát động cơ, ghi nhận hiện tượng, giải thích.
- Sự cố 2: Chỉnh điện áp tác động $2RU > 1RU$, cho mạch vận hành và quan sát hiện tượng, giải thích.

❖ Viết báo cáo về quá trình thực hành

- Đọc 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 hỏng khi mô phỏng...

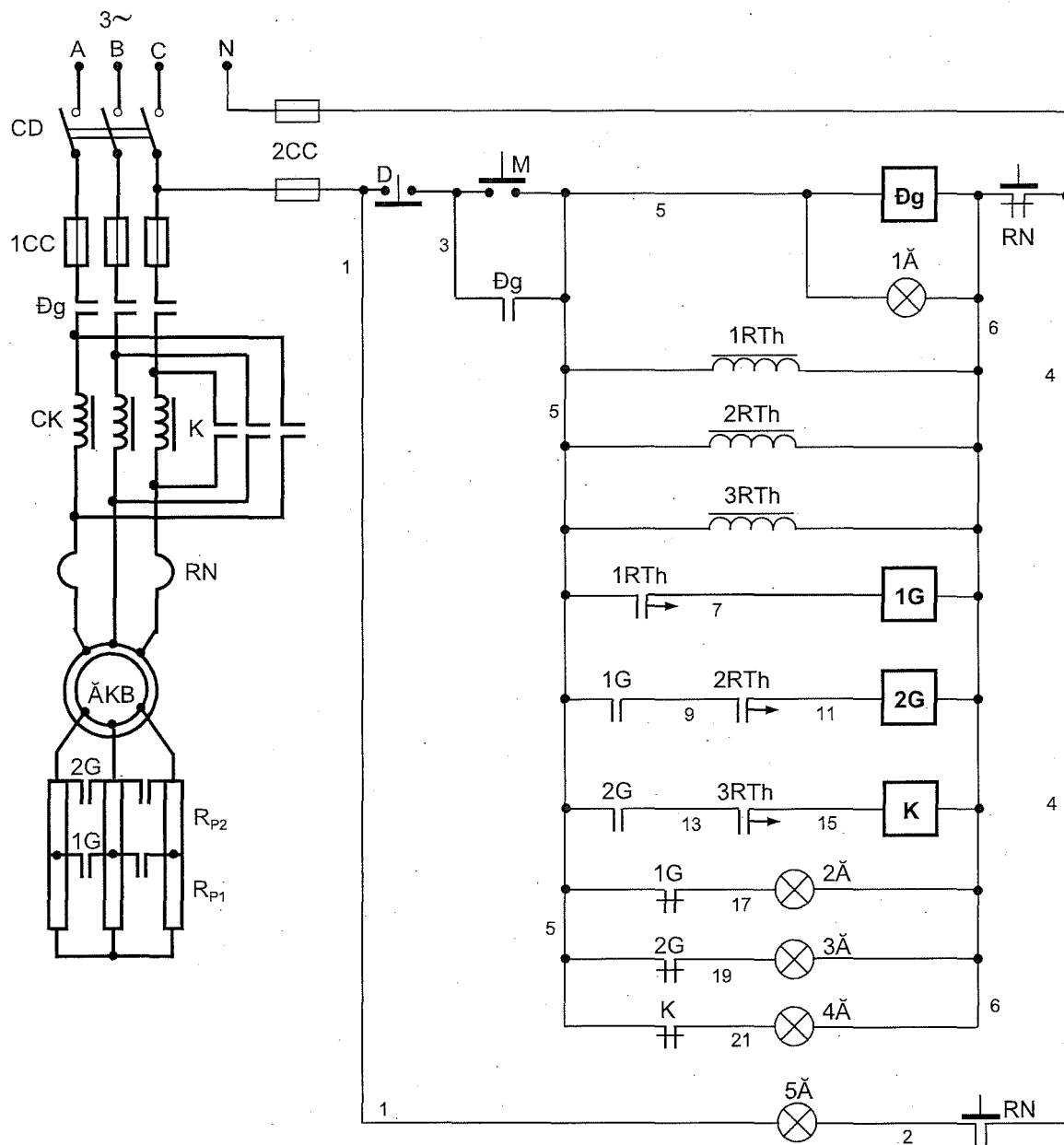
e. Bài tập tư giải

2.4 Mạch điện điều khiển ĐKB 3 pha rô to dây quấn theo yêu cầu sau đây:

- Động cơ mở máy qua 2 cấp điện trở phụ theo nguyên tắc điện áp;
- Động cơ đảo chiều quay;
- Mạch có đầy đủ các khâu bảo vệ và tín hiệu.
 - Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.
 - Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện tượng.
 - Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện tượng.
 - Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện tượng.

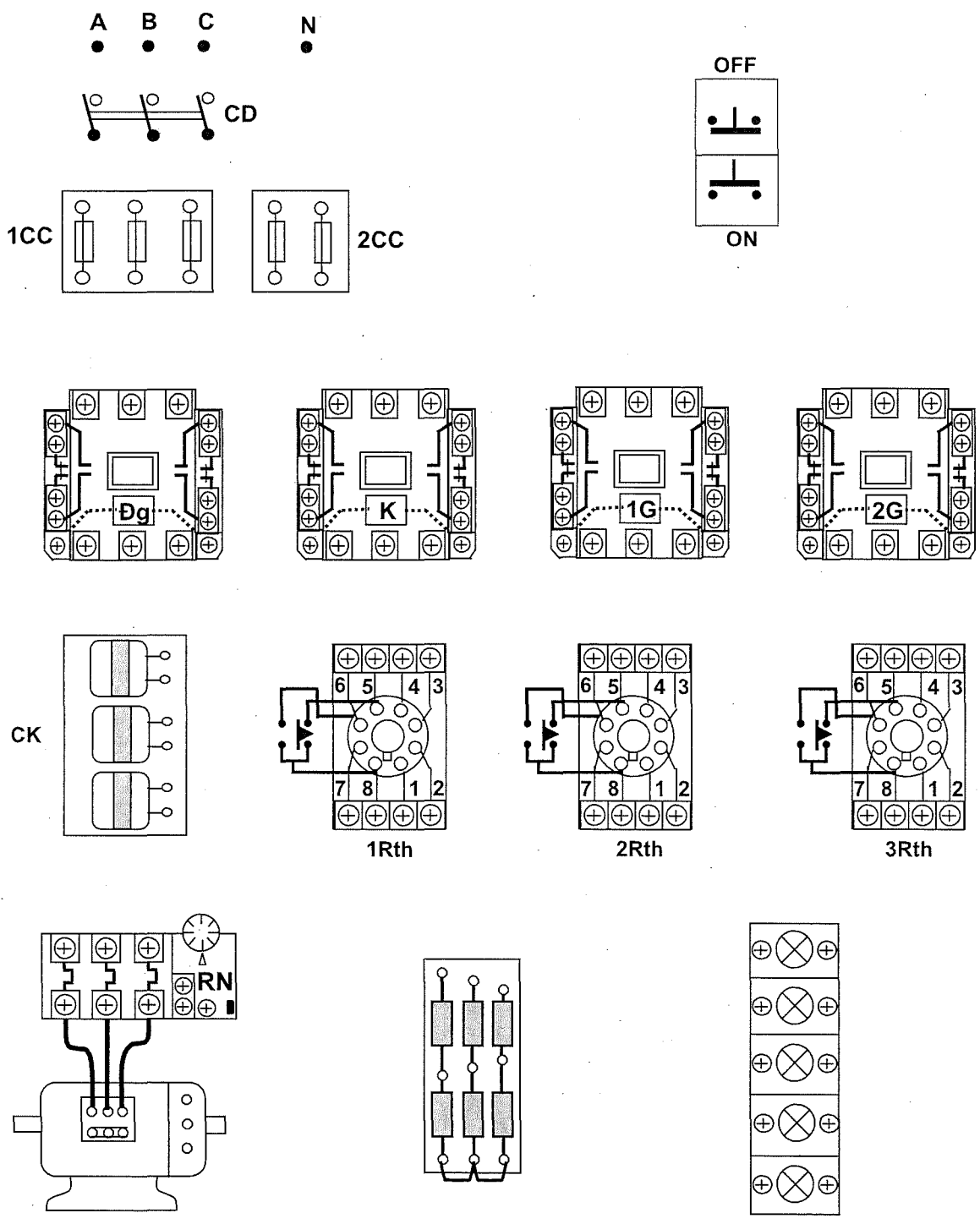
2.1.4 Mạch mở máy qua 2 cấp điện trở phụ và cuộn kháng

- Sơ đồ nguyên lý: (Xem hình 2.9)
- Bảng kê các thiết bị - khí cụ điện: (Xem bảng 2.4)



HÌNH 2.9: SƠ ĐỒ NGUYÊN L M CH MỞ MÁY ĐKB RẮT TỐ DÂY QUẦN QUA 2 CẤP R_p VÀ CUỘN KHÁNG THEO NGUYÊN T C THỜI GIAN

c. Sơ đồ nối dây: (Xem hình 2.10; học viên tự bổ sung cho hoàn thiện)



HÌNH 2.10: SƠ ĐỒ NỐI DÂY MẠCH MỞ MÁY ĐKB RẮT TO DÂY QUẤN QUA 2 CẤP R_p VÀ CUỘN KHÁNG THEO NGUYÊN TẮC THỜI GIAN

Bảng 2.4

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1	CD	1	Cầu dao nguồn, đóng cắt không tải toàn bộ mạch.	

2	1CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch động lực.
3	2CC	2	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch điều khiển.
4	M; D	2	Nút bấm th-ờng mở; th-ờng đóng điều khiển mở máy và dừng động cơ.
5	Đg	1	Công tắc tơ đóng cắt nguồn chính.
6	K	1	Công tắc tơ để loại cuộn kháng.
7	RN	1	Rơ le nhiệt, bảo vệ quá tải cho động cơ (ĐKB).
8	CK	1	Bộ cuộn kháng.
9	1G; 2G	2	Công tắc tơ để loại điện trở phụ trong quá trình mở máy.
10	1RTh; 2RTh	2	Rơ le thời gian; tác động loại điện trở phụ.
11	3RTh	1	Rơ le thời gian; tác động loại cuộn kháng.
12	$R_{P1}; R_{P2};$	2	Bộ điện trở phụ có giá trị phù hợp.
13	1Đ; 2Đ; 3Đ; 4Đ	4	Đèn tín hiệu trạng thái làm việc, khởi động và quá tải của động cơ.

d. Qui trình lắp ráp - kiểm tra - vận hành

❖ Lắp ráp

- Chọn đúng chủng loại, số l-ợng các thiết bị khí cụ cần thiết.
- Định vị các thiết bị lên bảng (giá) thực hành.
- Lắp mạch điều khiển theo sơ đồ:
 - Liên kết bộ nút bấm, đánh số các đầu dây ra (có 3 đầu dây ra từ bộ nút bấm).
 - Đấu đ-ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ Đg, đấu tiếp điểm duy trì.
 - Đấu mạch các RTh: chú ý kỹ các cực đấu dây ở đế RTh (cực cấp nguồn, điểm chung của các tiếp điểm...).
 - Đấu đ-ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ 1G, 2G và K. Chú ý liên kết đúng cặp tiếp điểm 8 - 6 của RTh và tiếp điểm trình tự 1G(5,9), 2G(5,13).

- Đấu mạch đèn tín hiệu 1Đ, 2Đ...

➤ Lắp mạch động lực theo sơ đồ:

- Đấu dây quấn stator nối tiếp với cuộn kháng phía sau tiếp điểm công tắc tơ Đg. Cuộn kháng đ- ọc ngắn mạch bằng bộ tiếp điểm công tắc tơ K theo sơ đồ (xem bài 1.3.1).

- Nối tiếp R_p vào dây quấn rô to và ngắn mạch qua các tiếp điểm công tắc tơ 1G, 2G.

❖ Kiểm tra

➤ Mạch điều khiển:

- Kiểm tra mạch cuộn hút Đg, K, 1G, 2G.

- Kiểm tra mạch tín hiệu.

➤ Kiểm tra mạch động lực:

✓ Đối với mạch động lực cần l- u ý vị trí tr- ờng hợp hở mạch dây quấn rô to. Có thể kết hợp đo kiểm và quan sát bằng mắt.

❖ Vận hành mạch

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

- Ch- a gắn RTh vào mạch.

- Cấp nguồn và vận hành mạch điều khiển:

• Ấn nút M(3,5) cuộn Đg hút, đèn 1Đ sáng;

• Dùng dây dẫn chấu nối tắt tiếp điểm 1RTh(5,7) (2 điểm 8 - 6 trên đế RTh) cuộn 1G hút, đèn 2Đ tắt đi.

• Giữ nguyên dây nối tắt, tiếp tục chấu nối tắt tiếp điểm 2RTh(9,11), cuộn 2G hút, đèn 3Đ tắt đi.

• Giữ nguyên 2 dây nối tắt ở trên, tiếp tục chấu nối tắt tiếp điểm 3RTh(13,15), cuộn K hút, đèn 4Đ tắt đi.

• Hở các dây nối tắt, ấn nút D(1,3) các cuộn dây đều nhả mạch trở về trạng thái ban đầu.

- Cắt nguồn, liên kết lại dây nối mạch động lực, gắn RTh vào đế.

- Chỉnh 1RTh \approx 5s; 2RTh \approx 8s; 3RTh \approx (10 - 12)s.

- Sau đó cấp nguồn cho mạch, ấn nút M(3,5) để khởi động; ấn D(1,3) để dừng máy. Quan sát trạng thái khởi động, sự thay đổi tốc độ của động cơ... giải thích?

❖ Mô phỏng sự cố

- Cắt nguồn cung cấp.

- Sự cố 1: chỉnh $3R_{Th} \approx 3s$ ($1R_{Th} \approx 5s$; $2R_{Th} \approx 8s$; nh- cũ). Sau đó cho mạch vận hành. Quan sát động cơ, ghi nhận hiện tượng, giải thích.

- Sự cố 2: Hở mạch tại điểm đấu chung của bộ điện trở mở máy, cho mạch vận hành và quan sát hiện tượng, giải thích.

❖ Viết báo cáo về quá trình thực hành

- Đọc 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 hỏng khi mô phỏng...

e. Bài tập tự giải

2.5 Mạch điện điều khiển ĐKB 3 pha rô to dây quấn theo yêu cầu sau đây:

- Động cơ mở máy qua cuộn kháng và 2 cấp điện trở phụ theo nguyên tắc thời gian;

- Động cơ đảo chiều quay;

- Mạch có đầy đủ các khâu bảo vệ và tín hiệu.

a. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.

b. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện tượng.

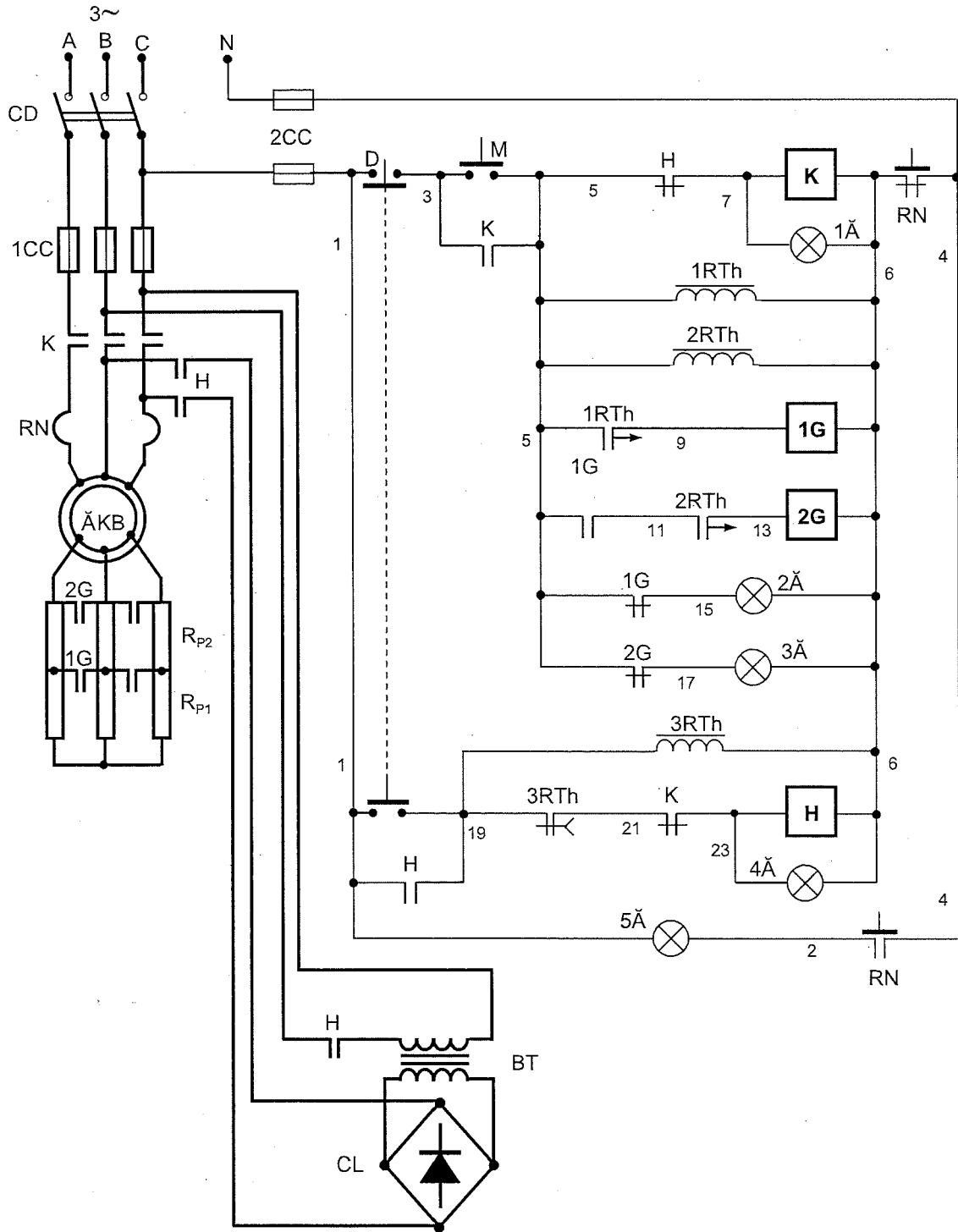
c. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện tượng.

d. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện tượng.

2.2 CÁC MẠCH DỪNG MÁY

2.2.1 Mạch mở máy và hãm động năng theo nguyên tắc thời gian

a. Sơ đồ nguyên lý: (Xem hình 2.11)



H NH 2.11: SƠ Ồ NGUYÊN L M CH MỞ MÁY ĐKB RẦ TO DÂY QUẮN QUA 2 CẤP R_p DỪNG MÁY HẮM ẶNG NONG THEO NGUYÊN T C THỜI GIAN

b. Bảng kê các thiết bị - khí cụ điện: (Xem bảng 2.5)

c. Sơ đồ nối dây: (Xem hình 2.12; học viên tự bổ sung cho hoàn thiện)

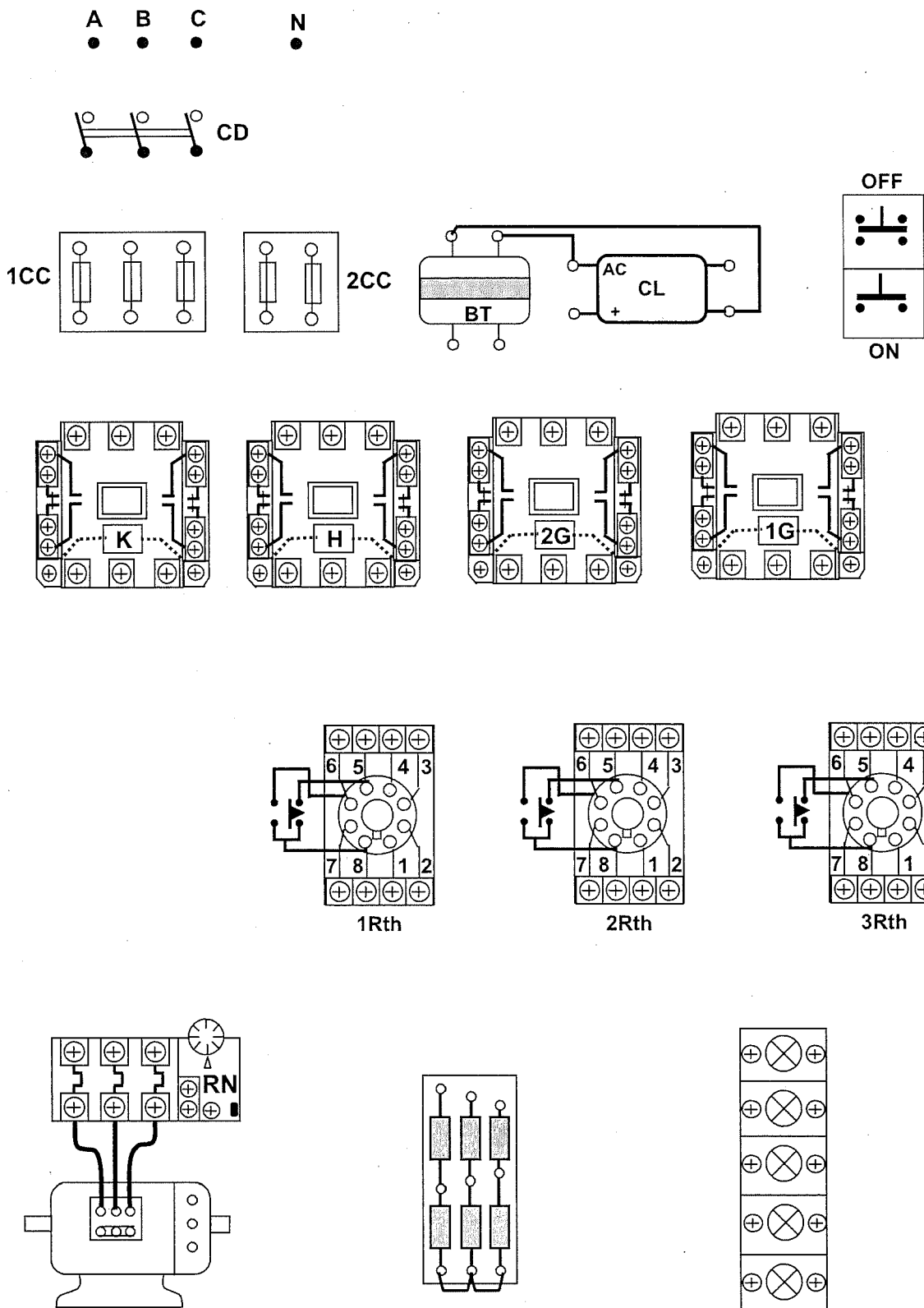
Bảng 2.5

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1	CD	1	Cầu dao nguồn, đóng cắt không tải toàn bộ mạch.	
2	1CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch động lực.	
3	2CC	2	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch điều khiển.	
4	M; D	2	Nút bấm th-ờng mở; th-ờng đóng điều khiển mở máy và dừng động cơ.	
5	K	1	Công tắc tơ đóng cắt nguồn chính.	
6	RN	1	Rơ le nhiệt, bảo vệ quá tải cho động cơ (ĐKB).	
7	1G; 2G	2	Công tắc tơ để loại các R_p trong quá trình mở máy.	
8	H	1	Công tắc tơ thực hiện hãm động năng.	
9	1RTh; 2RTh	2	Rơ le thời gian; tác động loại điện trở phụ.	
10	3RTh	1	Rơ le thời gian; định giờ hãm động năng.	
11	$R_{p1}; R_{p2};$	2	Bộ điện trở phụ có giá trị phù hợp.	
12	1Đ; 2Đ; 3Đ; 4Đ; 5Đ	5	Đèn tín hiệu trạng thái làm việc, khởi động; trạng thái hãm và quá tải của động cơ.	

d. Quy trình lắp ráp - kiểm tra - vận hành

❖ Lắp ráp

- Chọn đúng chủng loại, số l-ợng các thiết bị khí cụ cần thiết.
- Định vị các thiết bị lên bảng (giá) thực hành.
- Đọc, phân tích sơ đồ nguyên lý, sơ đồ nối dây.
- Lắp mạch điều khiển theo sơ đồ:
 - Liên kết bộ nút bấm, đánh số các đầu dây ra (có 3 đầu dây ra từ bộ nút bấm).



H NH 2.12: SƠ Ồ NỐI DÂY M CH MỞ MÁY ĐKB RẦ TO DÂY QUẦN QUA 2 CẤP R_p
 DỪNG MÁY HÂM ẶNG NONG THEO NGUYỄN T C THỜI GIAN

- Đấu đ- ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ K, đấu tiếp điểm duy trì, tiếp điểm khóa chéo.

- Đấu mạch các RTh: chú ý kỹ các cực đấu dây ở đế RTh (cực cấp nguồn, điểm chung của các tiếp điểm...).

- Đấu đ- ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ 1G, 2G. Chú ý liên kết đúng cặp tiếp điểm 8 - 6 của RTh và tiếp điểm trình tự 1G(5,9).

- Đấu đ- ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ H, đấu tiếp điểm duy trì, tiếp điểm khóa chéo. Chú ý liên kết đúng cặp tiếp điểm 8 - 5 của 3RTh.

- Đấu mạch đèn tín hiệu 1Đ, 2Đ...

➤ Lắp mạch động lực theo sơ đồ:

- Đấu dây quấn stator vào tiếp điểm công tắc tơ K theo sơ đồ.

- Nối tiếp R_p vào mạch rô to và ngắn mạch qua các tiếp điểm công tắc tơ 1G, 2G.

- Mạch hãm động năng thực hiện t- ơng tự nh- đối với ĐKB rô to lồng sóc.

❖ Kiểm tra

➤ Mạch điều khiển:

- Kiểm tra mạch cuộn hút K, H, 1G, 2G.

- Kiểm tra mạch tín hiệu.

➤ Kiểm tra mạch động lực:

✓ Đối với mạch động lực cần l- u ý vị trí tr- ờng hợp hở mạch dây quấn rô to. Có thể kết hợp đo kiểm và quan sát bằng mắt.

❖ Vận hành mạch

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

- Ch- a gắn RTh vào mạch.

- Cấp nguồn và vận hành mạch điều khiển:

• Ấn nút M(3,5) cuộn K hút, đèn 1Đ sáng;

• Dùng dây dẫn chấu nối tắt tiếp điểm 1RTh(5,9) (2 điểm 8 - 6 trên đế RTh) cuộn 1G hút, đèn 2Đ tắt đi.

- Giữ nguyên dây nối tắt, tiếp tục chám nối tắt tiếp điểm 2RTh(11,13), cuộn 2G hút, đèn 3Đ tắt đi.
- Hở các dây nối tắt ở trên, tiếp tục chám nối tắt tiếp điểm 3RTh(19,21); ấn nút D(1,3) cuộn H hút, đèn 4Đ sáng lên cho đến khi hở mạch.
- Cắt nguồn, liên kết lại dây nối mạch động lực, gắn RTh vào đế.
- Chỉnh 1RTh \approx 5s; 2RTh \approx 8s; 3RTh \approx 3s.
- Sau đó cấp nguồn cho mạch, ấn nút M(3,5) để khởi động; ấn D(1,3) để dừng máy. Quan sát trạng thái khởi động, sự thay đổi tốc độ của động cơ... giải thích?
- Quan sát trạng thái hãm động năng, so sánh với ĐKB rô to lồng sóc nhận xét và giải thích?

❖ Viết báo cáo về quá trình thực hành

- L- ọc 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 hỏng khi mô phỏng...

e. Bài tập tư giải

2.6 Mạch điện điều khiển ĐKB 3 pha rô to dây quấn theo yêu cầu sau đây:

- Động cơ mở máy qua 2 cấp điện trở phụ theo nguyên tắc thời gian;
- Động cơ đảo chiều quay;
- Dừng máy bằng phương pháp hãm động năng;
- Mạch có đầy đủ các khâu bảo vệ và tín hiệu.

a. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.

b. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện tượng.

c. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện tượng.

d. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện tượng.

2.2.2 Mạch mở máy và hãm giảm tốc theo nguyên tắc thời gian

a. Sơ đồ nguyên lý: (Xem hình 2.13)

b. Bảng kê các thiết bị - khí cụ điện: (Xem bảng 2.6)

c. Sơ đồ nối dây: (Xem hình 2.14; học viên tự bổ sung cho hoàn thiện)

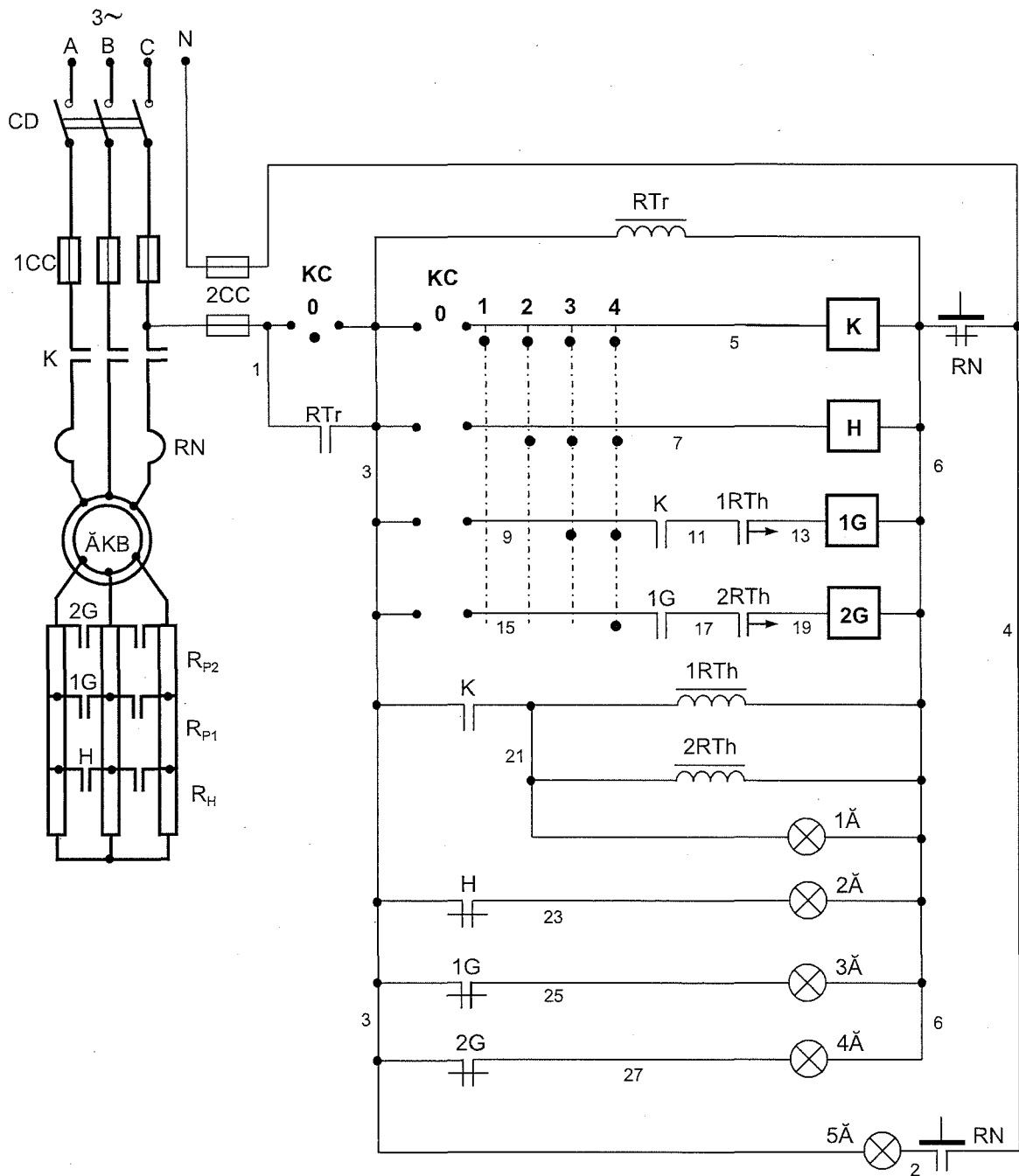
Bảng 2.6

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1	CD	1	Cầu dao nguồn, đóng cắt không tải toàn bộ mạch.	
2	1CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch động lực.	
3	2CC	2	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch điều khiển.	
4	KC	1	Tay gạt 5 tiếp điểm, 5 vị trí điều khiển mở máy và giảm tốc dừng động cơ.	
5	K	1	Công tắc tơ đóng cắt nguồn chính.	
6	RN	1	Rơ le nhiệt, bảo vệ quá tải cho động cơ (ĐKB).	
7	1G; 2G	2	Công tắc tơ để loại 2 cấp R_p trong quá trình mở máy.	
8	H	1	Công tắc tơ thực hiện hãm giảm tốc động cơ.	
9	1RTh; 2RTh	2	Rơ le thời gian; tác động loại điện trở phụ.	
10	R_{P1} ; R_{P2} ; R_H	3	Bộ điện trở phụ có giá trị phù hợp.	
11	1Đ; 2Đ; 3Đ; 4Đ; 5Đ	5	Đèn tín hiệu trạng thái làm việc, khởi động; trạng thái hãm và quá tải của động cơ.	

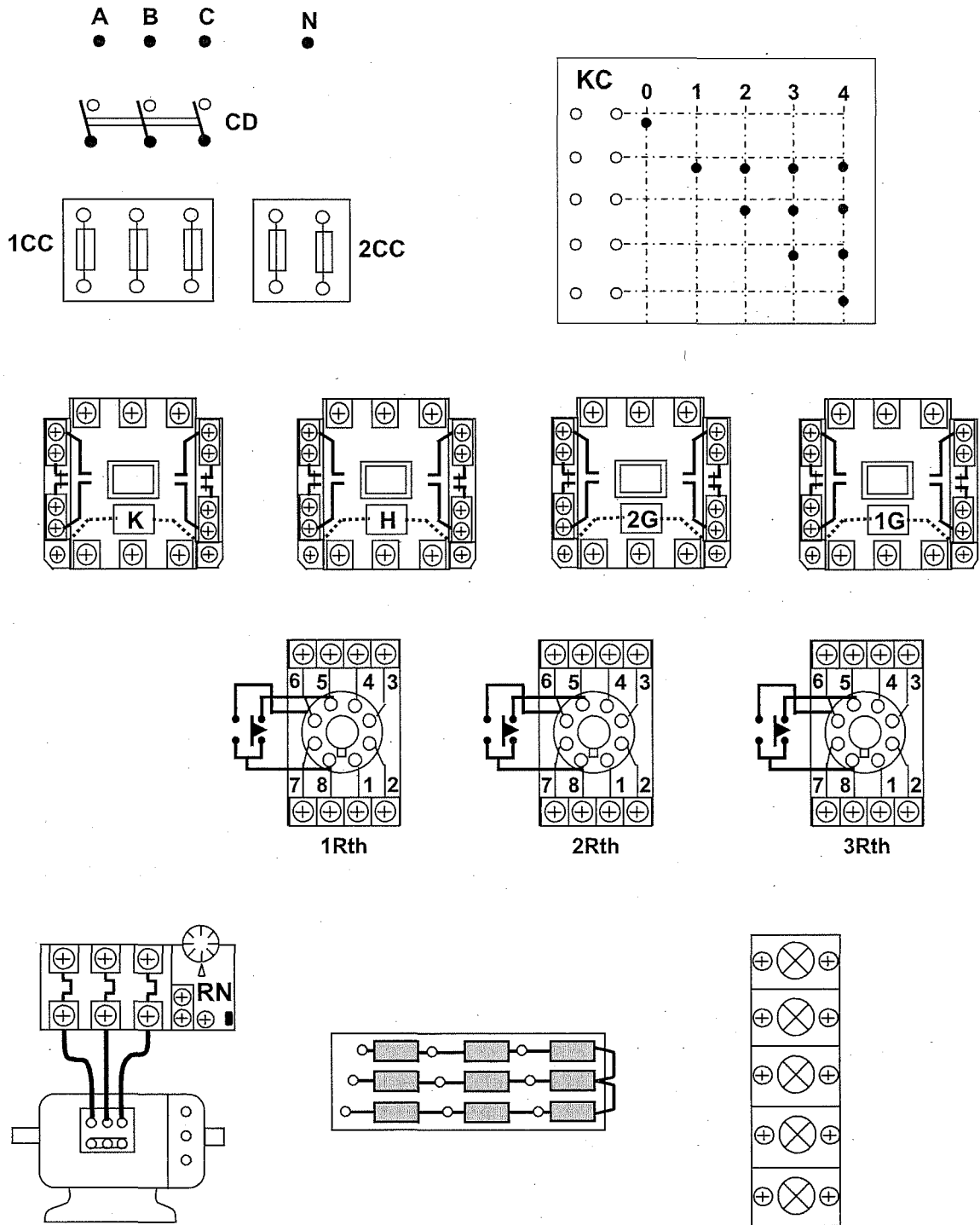
d. Quy trình lắp ráp - kiểm tra - vận hành

❖ Lắp ráp

- Chọn đúng chủng loại, số l- ợng các thiết bị khí cụ cần thiết.
- Định vị các thiết bị lên bảng (giá) thực hành.
- Lắp mạch điều khiển theo sơ đồ:



H NH 2.13: SƠ Ồ NGUYÊN L M CH MỞ MÁY ĐKB RẮ TO DÂY QUẢN VÀ HÃM GIẢM TỐC BẰNG ẶIỆN TRỞ PHỤ THEO NGUYÊN T C THỜI GIAN



H NH 2.14: SƠ ĐỒ NỐI DÂY M CH MỞ MÁY ĐKB RẦ TO DÂY QUẤN VÀ HĂM GIẢM TỐC BẰNG ẮN TRỞ PHỤ THEO NGUYỄN T C THỜI GIAN

- Đầu liên kết các tiếp điểm trong tay gạt, đánh số các đầu dây ra (có 5 hoặc 6 đầu dây ra từ tay gạt).

- Đấu đ- ờng dây vào RTr, đấu tiếp điểm duy trì.
- Đấu đ- ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ K, H.
- Đấu mạch các RTh: chú ý kỹ các cực đấu dây ở đế RTh (cực cấp nguồn, điểm chung của các tiếp điểm...).
- Đấu đ- ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ 1G, 2G. Chú ý liên kết đúng cặp tiếp điểm 8 - 6 của RTh và tiếp điểm trình tự K(9,11) và 1G(15,17).
- Đấu mạch đèn tín hiệu 1Đ, 2Đ...
- Lắp mạch động lực theo sơ đồ:
- Đấu dây quấn stator vào tiếp điểm công tắc tơ K theo sơ đồ.
- Nối tiếp R_p ; R_H vào mạch rô to và ngắn mạch qua các tiếp điểm công tắc tơ 1G, 2G và H.

❖ Kiểm tra

- Mạch điều khiển:
 - Kiểm tra mạch cuộn hút K, H, 1G, 2G.
 - Kiểm tra mạch tín hiệu.
- Kiểm tra mạch động lực:
 - ✓ Đối với mạch động lực cần lưu ý vị trí tr- ờng hợp hở mạch dây quấn rô to. Có thể kết hợp đo kiểm và quan sát bằng mắt.

❖ Vận hành mạch

- Cô lập mạch động lực (hở dây nối mạch động lực phía sau rơ le nhiệt).
- Ch- a gán RTh vào mạch.
- Cấp nguồn và vận hành mạch điều khiển:
 - Tay gạt đặt ở số 0, RTr hút.
 - Khởi động thì bậc nhanh tay gạt về vị trí số 4, cuộn K và H hút đồng thời. Đèn 2Đ tắt các đèn 1Đ, 3Đ, 4Đ sáng.
 - Dùng dây dẫn chấu nối tắt tiếp điểm 1RTh(11,13) (2 điểm 8 - 6 trên đế RTh) cuộn 1G hút, đèn 3Đ tắt đi.
 - Giữ nguyên dây nối tắt, tiếp tục chấu nối tắt tiếp điểm 2RTh(17,19), cuộn 2G hút, đèn 4Đ tắt đi.

- Dừng máy thì di chuyển (chậm) tay gạt về vị trí số 1 (mỗi vị trí dừng lại khoảng vài giây). Các cuộn 2G, 1G và H lần l-ợt bị cắt. Cuối cùng bậc về 0 để cắt nguồn cuộn K.

- Cắt nguồn, liên kết lại dây nối mạch động lực, gắn RTh vào đế.
- Chỉnh 1RTh \approx 5s; 2RTh \approx 8s.
- Sau đó cấp nguồn cho mạch, bậc tay gạt về số 4 để khởi động; di chuyển ng-ợc lại để dừng. Quan sát trạng thái khởi động, sự thay đổi tốc độ của động cơ... giải thích?

❖ Viết báo cáo về quá trình thực hành

- L-ợc thuật lại quá trình lắp ráp, các sai lỗi mắc phải (nếu có).
- Giải thích các hiện t-ợng khi vận hành mạch, các nguyên nhân gây h- hỏng khi mô phỏng...

e. Bài tập tư giải

2.7 Mạch điện điều khiển ĐKB 3 pha rô to dây quấn theo yêu cầu sau đây:

- Động cơ mở máy qua 2 cấp điện trở phụ theo nguyên tắc thời gian;
- Dừng máy sẽ đóng lần l-ợt 3 cấp điện trở phụ vào mạch để giảm tốc (sử dụng nguyên tắc thời gian).
- Mạch có đầy đủ các khâu bảo vệ và tín hiệu và đ-ợc điều khiển bằng nút bấm

a. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.

b. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện t-ợng.

c. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện t-ợng.

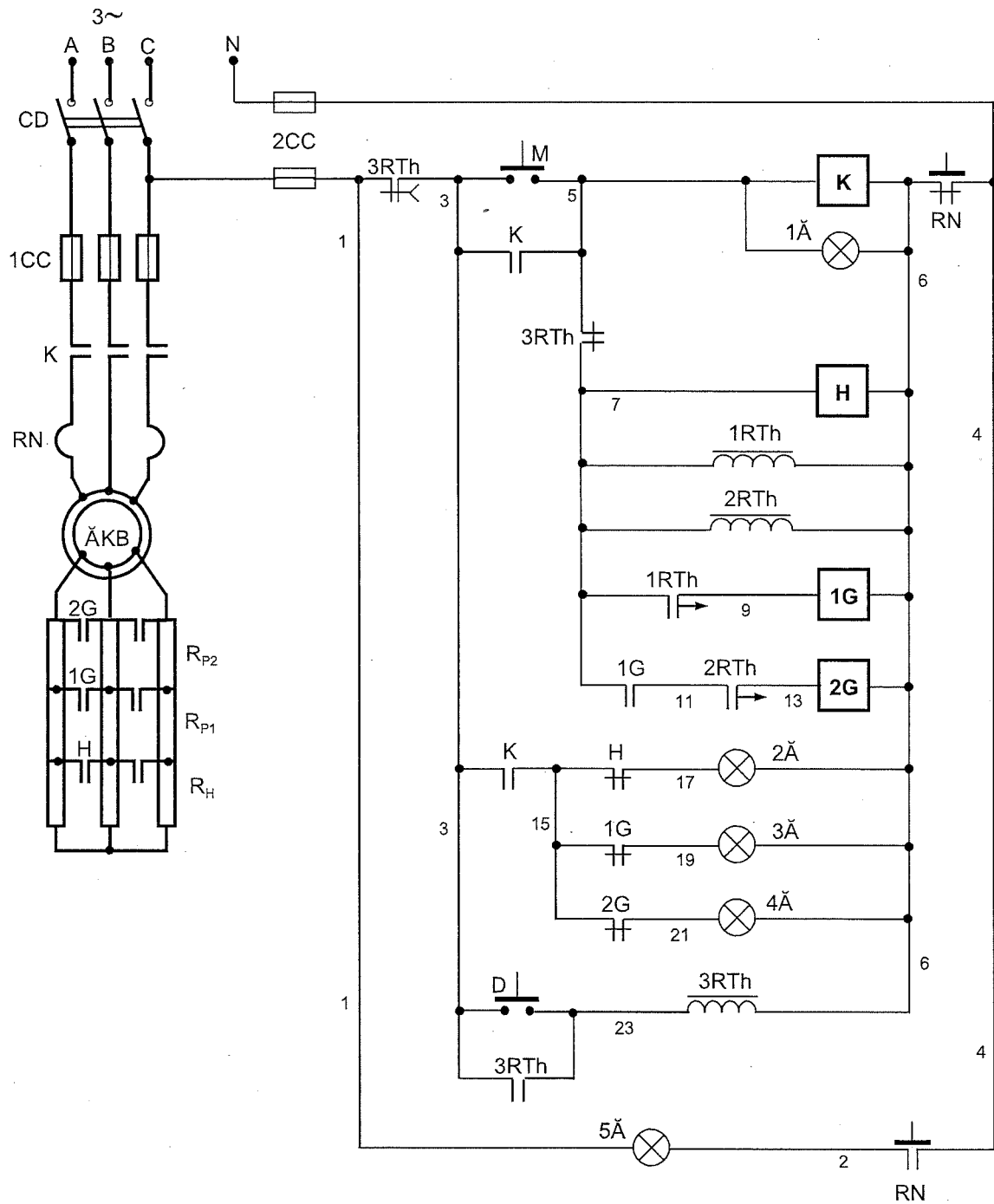
d. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện t-ợng.

2.2.3 Mạch mở máy và hãm ngược theo nguyên tắc thời gian

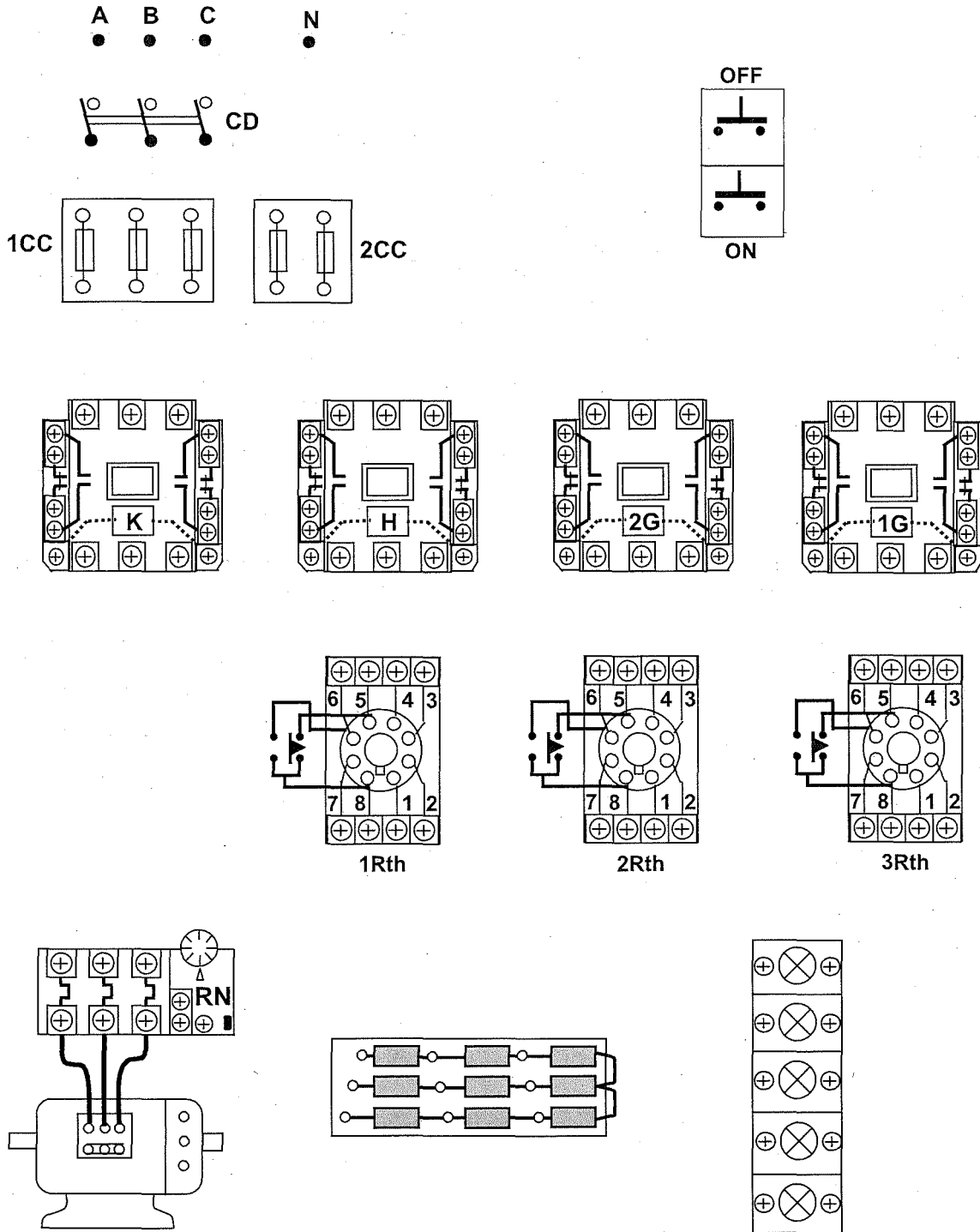
a. Sơ đồ nguyên lý: (Xem hình 2.15)

b. Bảng kê các thiết bị - khí cụ điện: (Xem bảng 2.7)

c. Sơ đồ nối dây: (Xem hình 2.16; học viên tự bổ sung cho hoàn thiện)



H NH 2.15: SƠ Ồ NGUYÊN L M CH MỞ MÁY ĐKB RẮ TO DÂY QUẦN VÀ HĂM NG- ỢC BẢNG ẮIỆN TRỞ PHỤ THEO NGUYÊN T C THỜI GIAN



HÌNH 2.16: SƠ ĐỒ NỐI DÂY MẠCH MỞ MÁY ĐKB RẮT TO DÂY QUẤN VÀ Hãm NGỪNG BẰNG ĂIÊN TRỞ PHỤ THEO NGUYÊN TẮC THỜI GIAN

Bảng 2.7

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
----	-------------------	----	-----------	---------

1	CD	1	Cầu dao nguồn, đóng cắt không tải toàn bộ mạch.
2	1CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch động lực.
3	2CC	2	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch điều khiển.
4	D, M	2	Nút bấm th- ờng mở; điều khiển mở máy và hãm ng- ợc khi dừng động cơ.
5	K	1	Công tắc tơ đóng cắt nguồn chính.
6	RN	1	Rơ le nhiệt, bảo vệ quá tải cho động cơ (ĐKB).
7	1G; 2G	2	Công tắc tơ để loại 2 cấp R_p trong quá trình mở máy.
8	H	1	Công tắc tơ thực hiện hãm ng- ợc khi dừng động cơ.
9	1RTh; 2RTh	2	Rơ le thời gian; tác động loại điện trở phụ.
	3RTh	1	Rơ le thời gian; định giờ hãm ng- ợc.
10	$R_{P1}; R_{P2}; R_H$	3	Bộ điện trở phụ có giá trị phù hợp.
11	1Đ; 2Đ; 3Đ; 4Đ; 5Đ	5	Đèn tín hiệu trạng thái làm việc, khởi động; trạng thái hãm và quá tải của động cơ.

d. Quy trình lắp ráp - kiểm tra - vận hành

❖ Lắp ráp

- Chọn đúng chủng loại, số l- ợng các thiết bị khí cụ cần thiết.
- Định vị các thiết bị lên bảng (giá) thực hành.
- Lắp mạch điều khiển theo sơ đồ:
 - Đấu liên kết các tiếp điểm trong bộ nút bấm, đánh số các đầu dây ra (chú ý, sử dụng 2 nút bấm th- ờng mở).
 - Đấu đ- ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ K, H.
 - Đấu mạch các RTh: chú ý kỹ các cực đấu dây ở đế RTh (cực cấp nguồn, điểm chung của các tiếp điểm...).

- Đấu đ- ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ H, 1G, 2G. Chú ý liên kết đúng cặp tiếp điểm 8 - 6 của RTh và tiếp điểm trình tự 1G(15,17). Đồng thời l- u ý các tiếp điểm không có thời gian của 3RTh (các cực 1 - 3 - 4).

- Đấu mạch đèn tín hiệu 1Đ, 2Đ...

➤ Lắp mạch động lực theo sơ đồ:

- Đấu dây quấn stator vào tiếp điểm công tắc tơ K theo sơ đồ.

- Nối tiếp R_P ; R_H vào mạch rô to và ngắn mạch qua các tiếp điểm công tắc tơ 1G, 2G và H.

❖ Kiểm tra

➤ Mạch điều khiển:

- Kiểm tra mạch cuộn hút K, H, 1G, 2G.

- Kiểm tra mạch tín hiệu.

➤ Kiểm tra mạch động lực:

✓ Đối với mạch động lực cần l- u ý vị trí tr- ờng hợp hở mạch dây quấn rô to. Có thể kết hợp đo kiểm và quan sát bằng mắt.

❖ Vận hành mạch

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

- Ch- a gắn RTh vào mạch. Nối tắt tiếp điểm 3RTh(1,3) và 3RTh(5,7).

- Cấp nguồn và vận hành mạch điều khiển:

• Ấn nút M(3,5) cuộn K và H hút đồng thời, các đèn 1Đ, 3Đ, 4Đ sáng;

• Dùng dây dẫn chấu nối tắt tiếp điểm 1RTh(7,9) cuộn 1G hút, đèn 3Đ tắt đi.

• Giữ nguyên dây nối tắt, tiếp tục chấu nối tắt tiếp điểm 2RTh(11,13), cuộn 2G hút, đèn 4Đ tắt đi.

- Cắt nguồn, liên kết lại dây nối mạch động lực, gắn RTh vào đế.

- Chỉnh 1RTh \approx 5s; 2RTh \approx 8s; 3RTh \approx (6 - 10)s.

- Sau đó cấp nguồn cho mạch, ấn nút M(3,5) để khởi động; ấn D(1,3) để dừng máy. Quan sát trạng thái khởi động, sự thay đổi tốc độ của động cơ... giải thích?

- Quan sát trạng thái hãm ng- ợc khi dừng máy, tốc độ động cơ thay đổi thế nào? Có tự triệt tiêu không? Giải thích?

❖ Viết báo cáo về quá trình thực hành

- L- ợc thuật lại quá trình lắp ráp, các sai lỗi mắc phải (nếu có).
- Giải thích các hiện t- ợng khi vận hành mạch, các nguyên nhân gây h- hỏng khi mô phỏng...

e. Bài tập tự giải

2.8 Mạch điện điều khiển ĐKB 3 pha rô to dây quấn theo yêu cầu sau đây:

- Động cơ mở máy qua 2 cấp điện trở phụ theo nguyên tắc thời gian;
- Động cơ đảo chiều quay;
- Dừng máy bằng ph- ơng pháp hãm ng- ợc đóng thêm cấp điện trở phụ thứ 3 vào mạch rô to theo nguyên tắc thời gian.
- Mạch có đầy đủ các khâu bảo vệ và tín hiệu và đ- ợc điều khiển bằng nút bấm.

a. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.

b. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện t- ợng.

c. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện t- ợng.

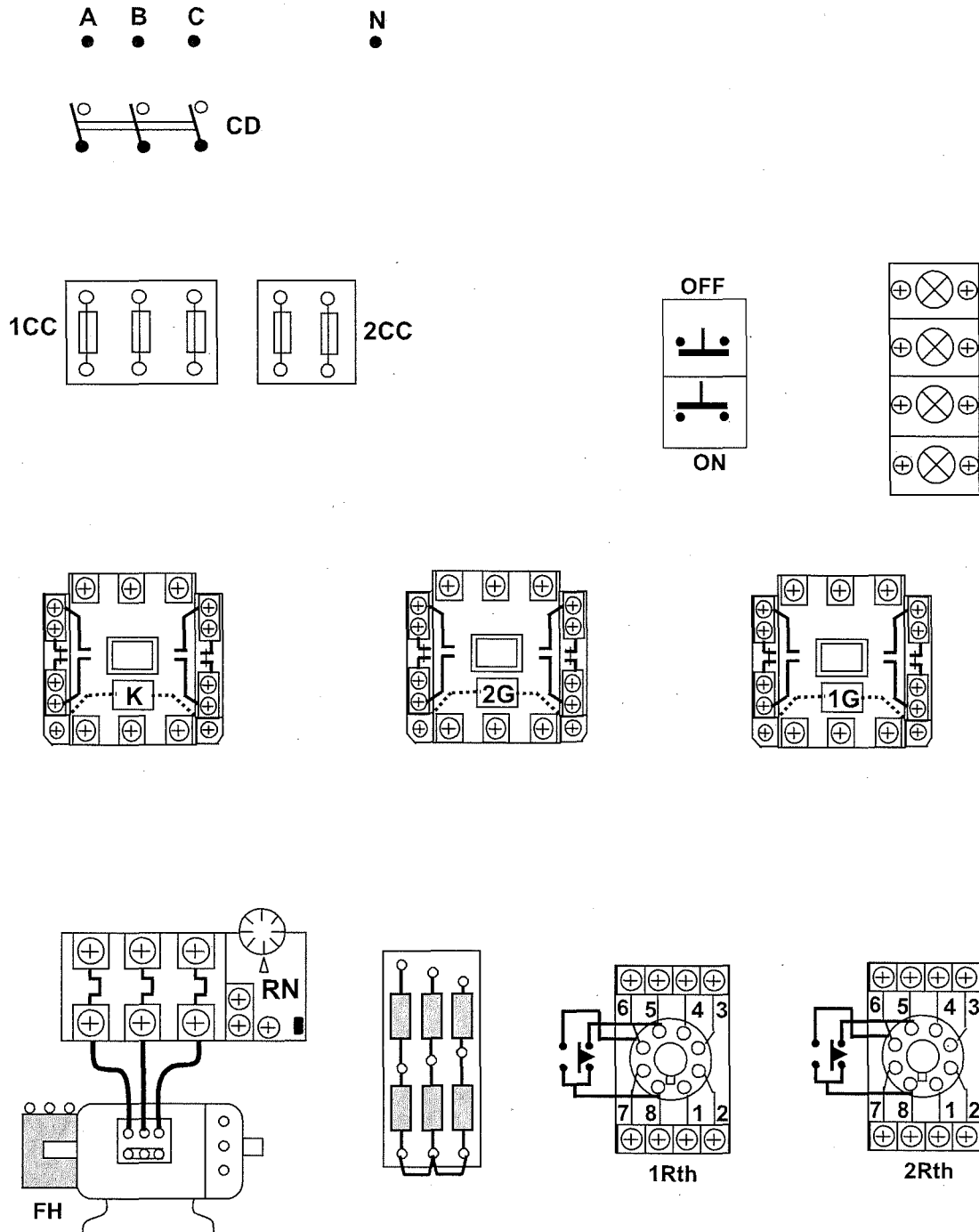
d. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện t- ợng.

2.2.4 Mạch mở máy nguyên tắc thời gian và hãm bằng phanh hãm

a. Sơ đồ nguyên lý: (Xem hình 2.17)

b. Bảng kê các thiết bị - khí cụ điện: (Xem bảng 2.8)

c. Sơ đồ nối dây: (Xem hình 2.18; học viên tự bổ sung cho hoàn thiện)



HÌNH 2.18: SƠ ĐỒ NỐI DÂY MẠCH MỞ MÁY ĐKB RẮT TO DÂY QUẤN QUA 2 CẤP R_p THEO NGUYÊN TẮC THỜI GIAN; DỪNG MÁY BẰNG PHANH Hãm

Bảng 2.7

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1	CD	1	Cầu dao nguồn, đóng cắt không tải toàn bộ mạch.	

2	1CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch động lực.
3	2CC	2	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch điều khiển.
4	D, M	2	Nút bấm th-ờng mở; điều khiển mở máy và hãm ng-ợc khi dừng động cơ.
5	K	1	Công tắc tơ đóng cắt nguồn chính.
6	RN	1	Rơ le nhiệt, bảo vệ quá tải cho động cơ (ĐKB).
7	1G; 2G	2	Công tắc tơ để loại 2 cấp R_p trong quá trình mở máy.
8	FH	1	Phanh hãm điện từ; Hãm dừng động cơ.
9	1RTh; 2RTh	2	Rơ le thời gian; tác động loại điện trở phụ.
10	$R_{P1}; R_{P2};$	2	Bộ điện trở phụ có giá trị phù hợp.
11	1Đ; 2Đ; 3Đ; 4Đ;	4	Đèn tín hiệu trạng thái làm việc, khởi động; trạng thái hãm và quá tải của động cơ.

d. Qui trình lắp ráp - kiểm tra - vận hành

❖ Lắp ráp

- Chọn đúng chủng loại, số l-ợng các thiết bị khí cụ cần thiết.
- Định vị các thiết bị lên bảng (giá) thực hành.
- Lắp mạch điều khiển theo sơ đồ:
 - Đấu liên kết các tiếp điểm trong bộ nút bấm, đánh số các đầu dây ra (chú ý, sử dụng 2 nút bấm th-ờng mở).
 - Đấu đ-ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ K, H.
 - Đấu mạch các RTh: chú ý kỹ các cực đấu dây ở đế RTh (cực cấp nguồn, điểm chung của các tiếp điểm...).
 - Đấu đ-ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ H, 1G, 2G. Chú ý liên kết đúng cặp tiếp điểm 8 - 6 của RTh và tiếp điểm trình tự 1G(15,17). Đồng thời l- u ý các tiếp điểm không có thời gian của 3RTh (các cực 1 - 3 - 4).
 - Đấu mạch đèn tín hiệu 1Đ, 2Đ...

- Lắp mạch động lực theo sơ đồ:
- Đấu dây quấn stator vào tiếp điểm công tắc tơ K theo sơ đồ.
- Đấu phanh hãm FH vào sau tiếp điểm động lực K.
- Nối tiếp R_p ; R_H vào mạch rô to và ngắn mạch qua các tiếp điểm công tắc tơ 1G, 2G và H.

❖ Kiểm tra

- Mạch điều khiển:
- Kiểm tra mạch cuộn hút K, H, 1G, 2G.
- Kiểm tra mạch tín hiệu.
- Kiểm tra mạch động lực:
 - ✓ Đối với mạch động lực cần l-u ý vị trí tr-ờng hợp hở mạch dây quấn rô to. Có thể kết hợp đo kiểm và quan sát bằng mắt.

❖ Vận hành mạch

- Cô lập mạch động lực (hở dây nối mạch động lực phía sau rơ le nhiệt).
- Ch- a gắn RTh vào mạch. Nối tắt tiếp điểm 3RTh(1,3) và 3RTh(5,7).
- Cấp nguồn và vận hành mạch điều khiển:
 - Ấn nút M(3,5) cuộn K và H hút đồng thời, các đèn 1Đ, 3Đ, 4Đ sáng;
 - Dùng dây dẫn chấu nối tắt tiếp điểm 1RTh(7,9) cuộn 1G hút, đèn 3Đ tắt đi.
 - Giữ nguyên dây nối tắt, tiếp tục chấu nối tắt tiếp điểm 2RTh(11,13), cuộn 2G hút, đèn 4Đ tắt đi.
- Cắt nguồn, liên kết lại dây nối mạch động lực, gắn RTh vào đế.
- Chỉnh 1RTh $\approx 5s$; 2RTh $\approx 8s$;
- Sau đó cấp nguồn cho mạch, ấn nút M(3,5) để khởi động; ấn D(1,3) để dừng máy. Quan sát trạng thái khởi động, sự thay đổi tốc độ của động cơ... giải thích?
- Quan sát trạng thái hãm khi sử dụng phanh hãm. So sánh với các trạng thái hãm đã học, nêu nhận xét, giải thích?

❖ Viết báo cáo về quá trình thực hành

- L- ọc thuật lại quá trình lắp ráp, các sai lỗi mắc phải (nếu có).
- Giải thích các hiện t- ợng khi vận hành mạch, các nguyên nhân gây h- hỏng khi mô phỏng...

Bài tập tư giải

2.9 Mạch điện điều khiển ĐKB 3 pha rô to dây quấn theo yêu cầu sau đây:

- Động cơ mở máy qua 2 cấp điện trở phụ theo nguyên tắc điện áp;
- Động cơ đảo chiều quay;
- Dừng máy bằng phanh hãm điện từ;
- Mạch có đầy đủ các khâu bảo vệ và tín hiệu và đ- ợc điều khiển bằng nút bấm;
 - a. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.
 - b. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện t- ợng.
 - c. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện t- ợng.
 - d. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện t- ợng.

2.10 Mạch điện điều khiển ĐKB 3 pha rô to dây quấn theo yêu cầu sau đây:

- Động cơ mở máy qua 2 cấp điện trở phụ theo nguyên tắc dòng điện;
- Động cơ đảo chiều quay;
- Dừng máy bằng ph- ơng pháp hãm động năng.
- Mạch có đầy đủ các khâu bảo vệ và tín hiệu và đ- ợc điều khiển bằng nút bấm
 - a. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.
 - b. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện t- ợng.
 - c. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện t- ợng.
 - d. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện t- ợng.

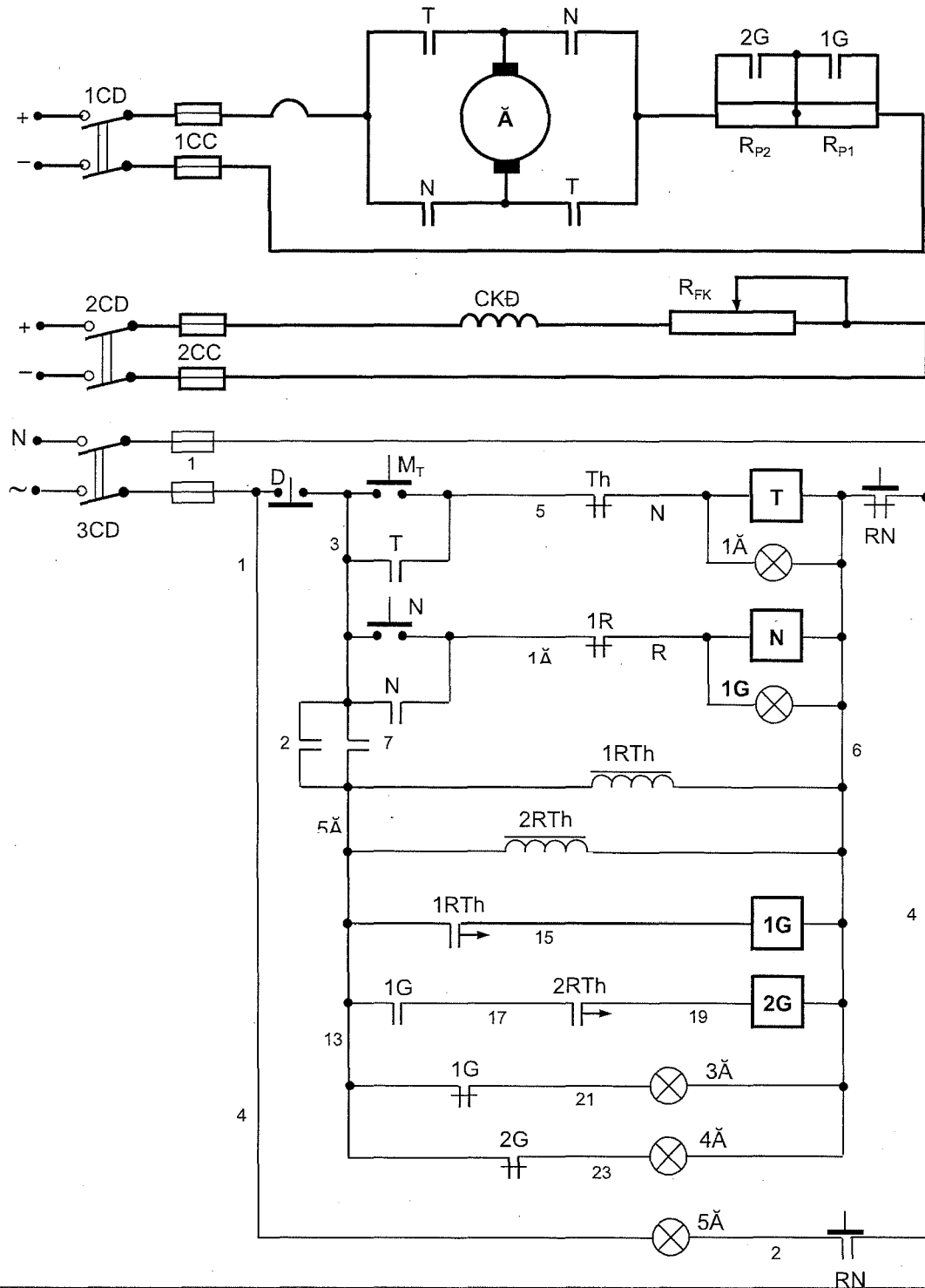
BÀI 3

TỰ ĐỘNG KHỐNG CHẾ ĐỘNG CƠ ĐIỆN MỘT CHIỀU

3.1 CÁC M CH MỞ MÁY

3.1.1 Mạch mở máy qua 2 cổng Rp; đảo chiều theo nguyên tắc thời gian

g. Sơ đồ nguyên lý



h. Bảng kê các thiết bị - khí cụ điện

Bảng 3.1

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1	1CD - 3CD	3	Cầu dao đóng cắt không tải mạch phần ứng, mạch kích từ và mạch điều khiển.	
2	1CC - 3CC	6	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch động lực (phần ứng), mạch kích từ và mạch điều khiển.	
3	D; M _T ; M _N	3	Nút bấm th-ờng đóng; th-ờng mở điều khiển dừng và mở máy động cơ.	
4	T, N	2	Công tắc tơ để đảo chiều quay động cơ.	
5	RN	1	Rơ le nhiệt, bảo vệ quá tải cho động cơ (Đ).	
6	1G; 2G	2	Công tắc tơ để loại điện trở phụ trong quá trình mở máy.	
7	1RTh; 2RTh	2	Rơ le thời gian; tác động loại điện trở phụ.	
8	R _{P1} ; R _{P2} ; R _{FK}	3	Bộ điện trở phụ có giá trị phù hợp.	
9	1Đ - 5Đ	5	Đèn tín hiệu trạng thái làm việc, khởi động và quá tải của động cơ.	

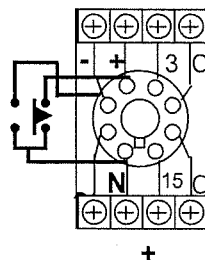
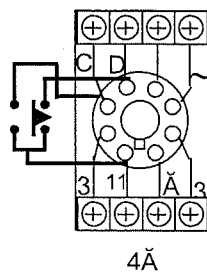
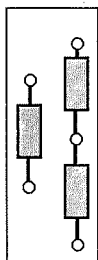
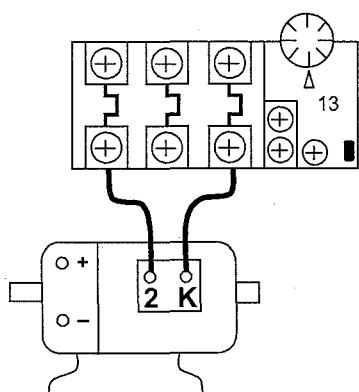
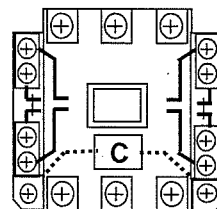
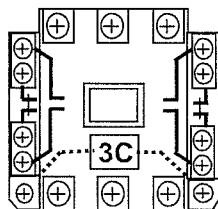
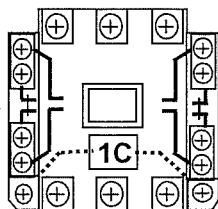
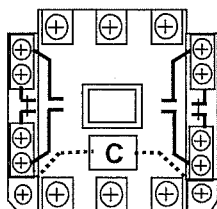
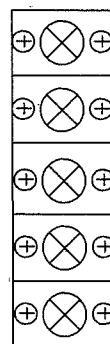
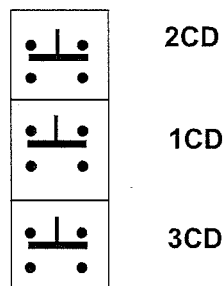
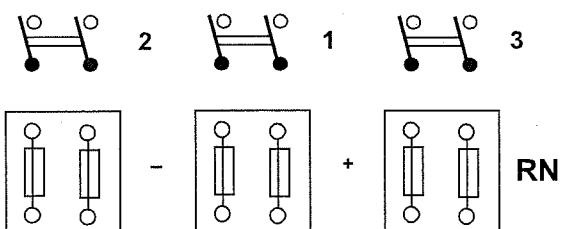
i. Sơ đồ nối dây: (Xem hình 3.2; học viên tự bổ sung cho hoàn thiện)

j. Quy trình lắp ráp - kiểm tra - vận hành

❖ Lắp ráp

- Chọn đúng chủng loại, số l-ợng các thiết bị khí cụ cần thiết.
- Định vị các thiết bị lên bảng (giá) thực hành.
- Lắp mạch điều khiển theo sơ đồ:
 - Liên kết bộ nút bấm, đánh số các đầu dây ra (có 4 - 6 đầu dây ra từ bộ nút bấm).
 - Đấu đ-ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ T, N; đấu tiếp điểm duy trì; tiếp điểm cách ly T(3,13) và N(3,13).

FF O 1G G D FW
 ● ● ● ● ● ●



2CC

- Đấu mạch các RTh: chú ý kỹ các cực đấu dây ở đế RTh (cực cấp nguồn, điểm chung của các tiếp điểm...).

- Đấu đ-ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ 1G, 2G. Chú ý liên kết đúng cặp tiếp điểm 8 - 6 của RTh và tiếp điểm trình tự 1G(13,17).

- Đấu mạch đèn tín hiệu 1Đ, 2Đ...

➤ Lắp mạch động lực theo sơ đồ:

- Đấu 2 đầu dây phản ứng qua tiếp điểm công tắc tơ T, N theo sơ đồ.

- Nối tiếp R_p vào mạch phản ứng và ngắn mạch qua các tiếp điểm công tắc tơ 1G, 2G. Chỉ cần nối tiếp 1 phần tử đốt nóng của RN là đủ.

- Nối mạch dây quấn kích từ: nối tiếp với R_{FK} vào cầu dao 2CD.

❖ Kiểm tra

➤ Mạch điều khiển:

- Kiểm tra mạch cuộn hút T, N, 1G, 2G.

- Kiểm tra mạch tín hiệu.

➤ Kiểm tra mạch động lực:

✓ Hết sức lưu ý cực tính của nguồn DC ở mạch phản ứng cũng như mạch kích từ. Có thể kết hợp đo kiểm và quan sát bằng mắt.

❖ Vận hành mạch

- Cắt cầu dao 1DC, 2CD để cô lập mạch động lực và mạch kích từ.

- Ch- a gắn RTh vào mạch.

- Cấp nguồn và vận hành mạch điều khiển:

• Ấn nút $M_T(3,5)$ cuộn T hút, đèn 1Đ sáng.

• Dùng dây dẫn chấm nối tắt tiếp điểm 1RTh(13,15) (2 điểm 8 - 6 trên đế RTh) cuộn 1G hút, đèn 3Đ tắt đi.

• Giữ nguyên dây nối tắt, tiếp tục chấm nối tắt tiếp điểm 2RTh(17,19), cuộn 2G hút, đèn 4Đ tắt đi.

• Hở các dây nối tắt, ấn nút $D(1,3)$ các cuộn dây đều nhả mạch trở về trạng thái ban đầu.

• Thao tác t-ơng tự khi ấn nút $M_N(3,9)$ cuộn N hút, đèn 2Đ sáng.

- Cắt nguồn, liên kết lại dây nối mạch động lực, gắn RTh vào đế.
- Chỉnh 1RTh $\approx 5s$; 2RTh $\approx 8s$.
- Đóng cầu dao 1DC, 2CD để cấp nguồn cho mạch động lực và mạch kích từ.
- Sau đó cấp nguồn cho mạch điều khiển, ấn nút $M_T(3,5)$ để khởi động quay thuận; ấn D(1,3) để dừng máy. Quan sát trạng thái khởi động, chiều quay, sự thay đổi tốc độ của động cơ... giải thích?
- T- ơng tự, quan sát trạng thái khởi động, chiều quay, sự thay đổi tốc độ của động cơ... giải thích khi ấn nút $M_N(3,9)$.

❖ Mô phỏng sơ cố

- Cắt nguồn cung cấp.
- Sơ cố 1: Chỉnh 2RTh $\approx 3s$ (1RTh $\approx 5s$ nh- cũ). Sau đó cho mạch vận hành. Quan sát động cơ, ghi nhận hiện t- ợng, giải thích.
- Sơ cố 2: Hở mạch tại điểm đấu chung giữa R_{P1} và R_{P2} của bộ điện trở mở máy, cho mạch vận hành và quan sát hiện t- ợng, giải thích.
- Sơ cố 3: Hở cầu dao 2CD (1CD vẫn đóng) cho mạch vận hành. Quan sát và giải thích hiện t- ợng? **Chú** : sơ cố này chỉ đ- ợc thực hiện khi động cơ đã dừng hẳn.
- Sơ cố 4: Điều chỉnh 1 giá trị khác của R_{FK} (theo h- ớng tăng R_{FK}). Cho mạch vận hành, quan sát và giải thích hiện t- ợng.

❖ Viết báo cáo về quá trình thực hành

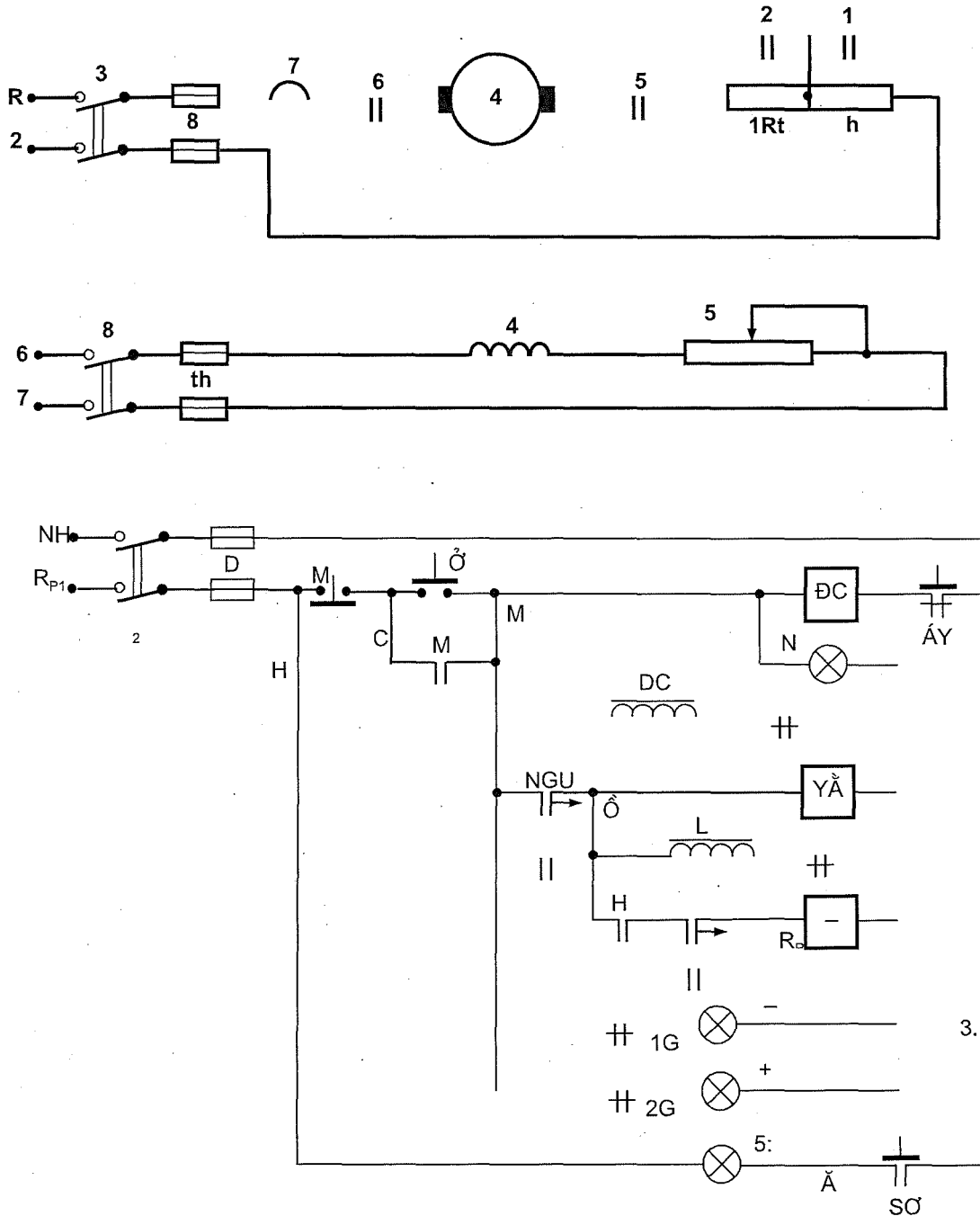
- L- ợc thuật lại quá trình lắp ráp, các sai lỗi mắc phải (nếu có).
- Giải thích các hiện t- ợng khi vận hành mạch, các nguyên nhân gây h- hỏng khi mô phỏng...
- Có nên khuyến khích sử dụng mạch đảo chiều trực tiếp đối với động cơ DC không? Giải thích nguyên nhân?

k. Bài tập mở rộng

3.1 Mạch điện điều khiển ĐC - DC theo yêu cầu sau đây:

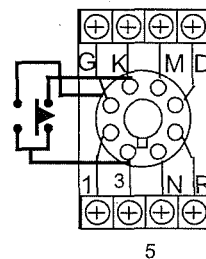
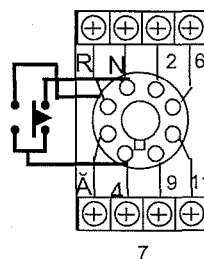
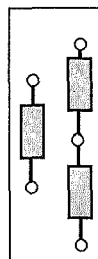
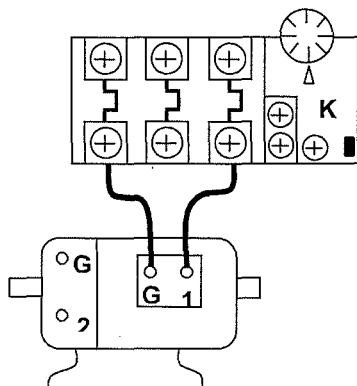
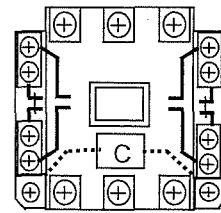
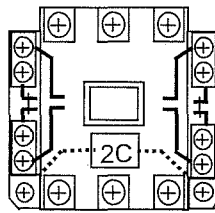
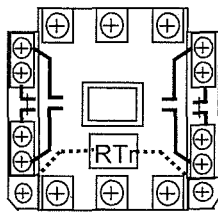
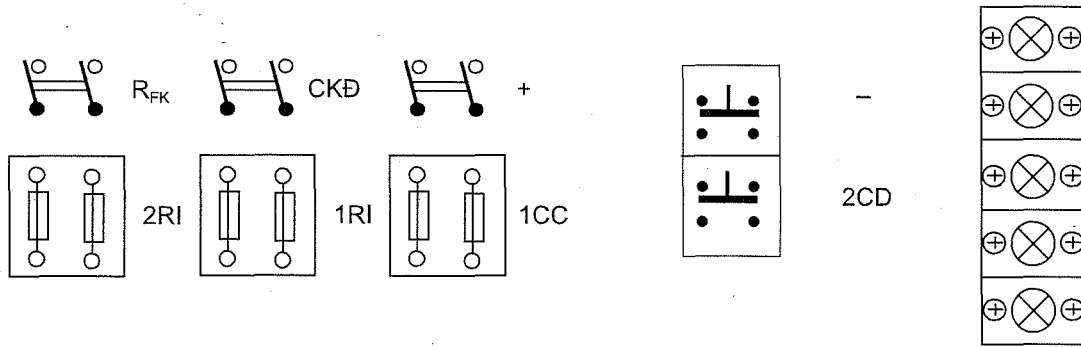
- Động cơ chỉ quay theo 1 chiều;
- Động cơ mở máy qua 2 cấp điện trở phụ theo nguyên tắc thời gian;
- Sau khi mở máy xong các RTh bị loại ra khỏi mạch;

- Mạch có đầy đủ các khâu bảo vệ và tín hiệu.
- e. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch (hình 3.3 và 3.4).
- f. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện tượng.
- g. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện tượng.
- h. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện tượng.



QUA 2 CẤP R_p THEO NGUYÊN TẮC ĐỒNG ẮIỆN
 HÌNH 3.4: SƠ ẮỒ NỐI DÂY BÀI TẬP 3.1

1C Ā N R K K
 ● ● ● ● ● ●



2G

1. Bài tập tư giải

3.2 Mạch điện điều khiển ĐC - DC theo yêu cầu sau đây:

- Động cơ mở máy qua 3 cấp điện trở phụ theo nguyên tắc thời gian;
- Động cơ đảo chiều quay;
- Mạch có đầy đủ các khâu bảo vệ và tín hiệu.

e. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.

f. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện tượng.

g. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện tượng.

h. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện tượng.

3.1.2 Mạch mở máy qua 2 công điện trở phụ theo nguyên tắc dòng điện

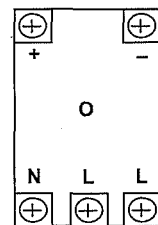
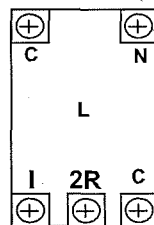
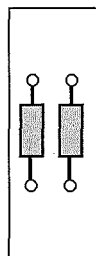
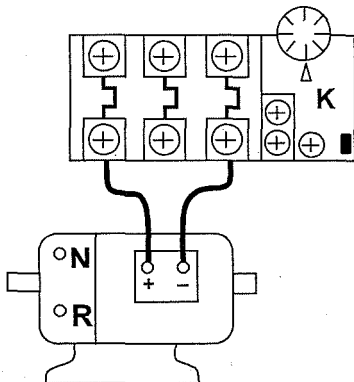
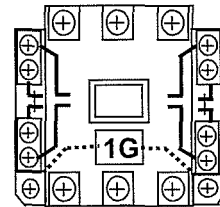
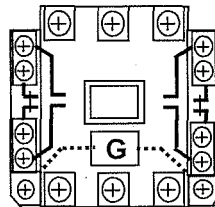
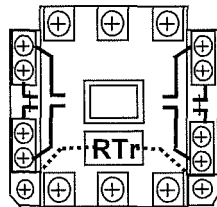
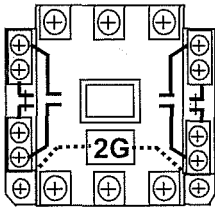
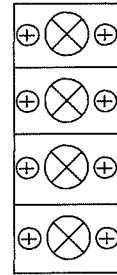
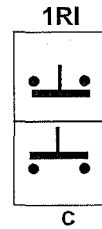
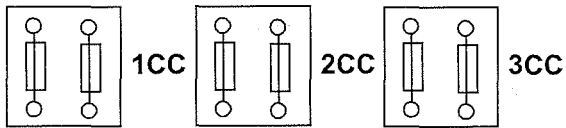
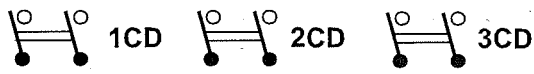
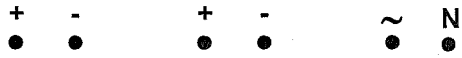
f. Sơ đồ nguyên lý: (Xem hình 3.5)

g. Bảng kê các thiết bị - khí cụ điện

Bảng 3.2

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1.	1CD - 3CD	3	Cầu dao đóng cắt không tải mạch phần ứng, mạch kích từ và mạch điều khiển.	
2.	1CC - 3CC	6	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch động lực (phần ứng), mạch kích từ và mạch điều khiển.	
3.	M; D	2	Nút bấm th-òng mở; th-òng đóng điều khiển mở máy và dừng động cơ.	
4.	K	1	Công tắc tơ đóng cắt nguồn chính.	
5.	RN	1	Rơ le nhiệt, bảo vệ quá tải cho động cơ (Đ).	
6.	1G; 2G	2	Công tắc tơ để loại điện trở phụ trong	

h. Sơ đồ nối dây: (Xem hình 3.6; học viên tự bổ sung cho hoàn thiện)



i. Qui trình lắp ráp - kiểm tra - vận hành

❖ Lắp ráp

- Chọn đúng chủng loại, số lượng các thiết bị khí cụ cần thiết.
- Định vị các thiết bị lên bảng (giá) thực hành.
- Lắp mạch điều khiển theo sơ đồ:
 - Liên kết bộ nút bấm, đánh số các đầu dây ra (có 3 đầu dây ra từ bộ nút bấm).
 - Đấu đ-ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ K, đấu tiếp điểm duy trì.
 - Đấu mạch vào RTr: chú ý tiếp điểm trình tự RTr(5,7).
 - Đấu đ-ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ 1G, 2G. Chú ý liên kết đúng cặp tiếp điểm th-ờng đóng NC của rơ le dòng điện. Đọc kỹ sơ đồ của rơ le dòng điện đ-ợc sử dụng để liên kết dây dẫn phù hợp ở các cực đấu dây.
 - Đấu mạch đèn tín hiệu 1Đ, 2Đ...
- Lắp mạch động lực theo sơ đồ:
 - Đấu dây động cơ DC vào tiếp điểm công tắc tơ K theo sơ đồ.
 - Nối tiếp R_p vào phần ứng và ngắn mạch qua các tiếp điểm công tắc tơ 1G, 2G.
 - 2 rơ le dòng điện nối tiếp với phần ứng xen giữa 2 cấp điện trở phụ. Kiểm tra cẩn thận cực cấp nguồn của rơ le (tùy từng loại, đọc kỹ sơ đồ trên rơ le).

❖ Kiểm tra

- Mạch điều khiển:
 - Kiểm tra mạch cuộn hút K, 1G, 2G.
 - Kiểm tra mạch tín hiệu.
- Kiểm tra mạch động lực:
 - ✓ Đối với mạch động lực cần lưu ý tr-ờng hợp chổi than tiếp xúc. Có thể kết hợp đo kiểm và quan sát bằng mắt.

❖ Vận hành mạch

- Cô lập mạch động lực và mạch kích từ.
- Cấp nguồn và vận hành mạch điều khiển:
 - Ấn nút M(3,5) cuộn K hút, đèn 1Đ sáng.
 - Dùng dây dẫn chấm nối tắt tiếp điểm 1RI(7,9) cuộn 1G hút, đèn 2Đ tắt đi.
 - Tiếp tục chấm nối tắt tiếp điểm 2RI(9,11), cuộn 2G hút, đèn 2Đ tắt đi.
 - Ấn nút D(1,3) cuộn K nhả mạch trở về trạng thái ban đầu.
- Cắt nguồn, liên kết lại dây nối mạch động lực và mạch điều khiển.
- Chỉnh 1RI; 2RI các giá trị phù hợp.
- Sau đó cấp nguồn cho mạch, ấn nút M(3,5) để khởi động; ấn D(1,3) để dừng máy. Quan sát trạng thái khởi động, sự thay đổi tốc độ của động cơ... giải thích?

❖ Mô phỏng sơ cố

- Cắt nguồn cung cấp.
- Sơ cố 1: Hở mạch RTr. Sau đó cho mạch vận hành. Quan sát động cơ, ghi nhận hiện tượng, giải thích.
- Sơ cố 2: Hở mạch tiếp điểm 1G(7,9) và 2G(9,11), cho mạch vận hành và quan sát hiện tượng, giải thích.

❖ Viết báo cáo về quá trình thực hành

- Đọc 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 hỏng khi mô phỏng...

j. Bài tập tự giải

3.3 Mạch điện điều khiển ĐC - DC theo yêu cầu sau đây:

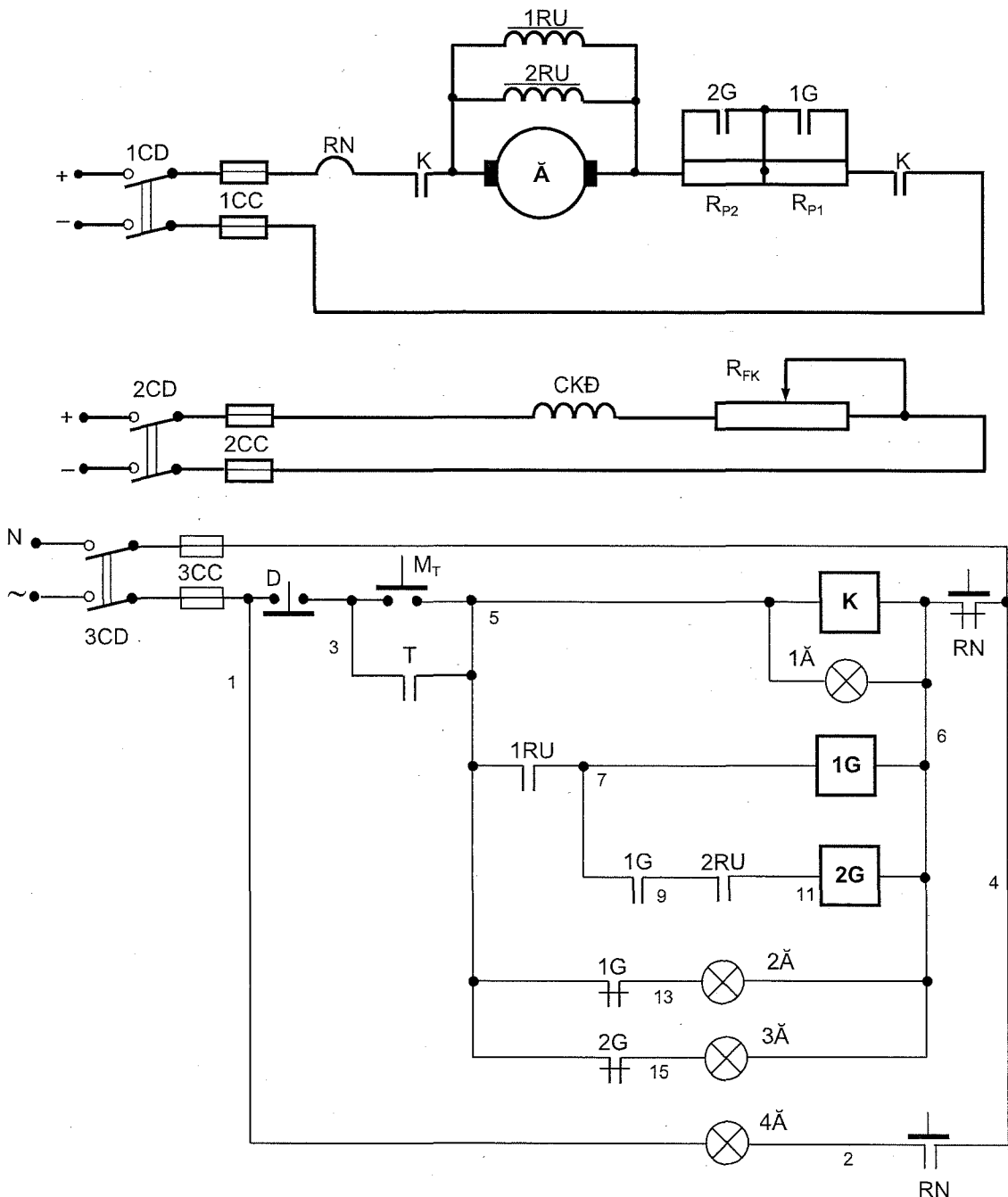
- Động cơ mở máy qua 2 cấp điện trở phụ theo nguyên tắc dòng điện;
- Động cơ đảo chiều quay;
- Mạch có đầy đủ các khâu bảo vệ và tín hiệu.

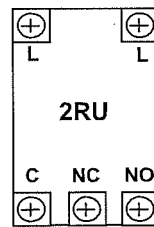
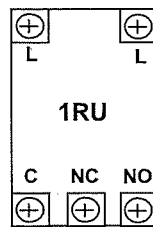
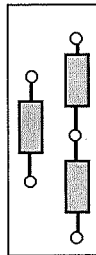
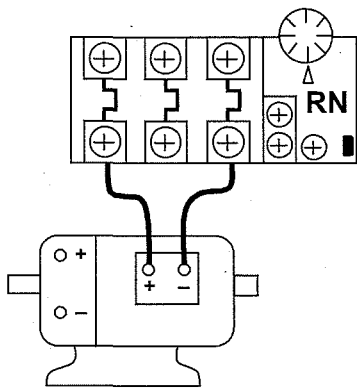
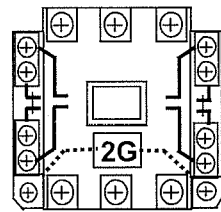
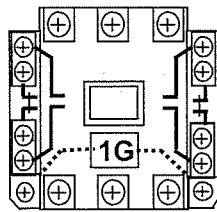
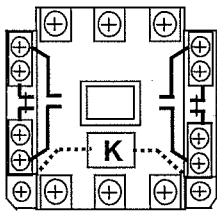
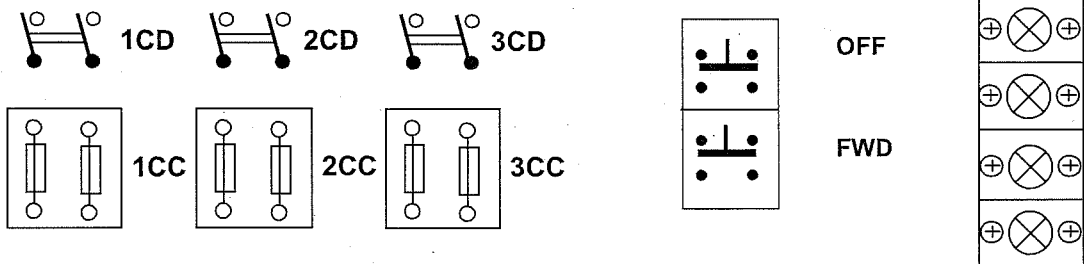
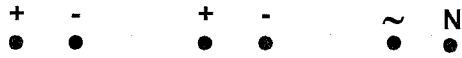
a. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.

- b. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện tượng.
- c. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện tượng.
- d. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện tượng.

3.1.3 Mạch mở máy qua 2 công điện trở theo nguyên tắc điện áp

- f. Sơ đồ nguyên lý: (Xem hình 3.7)
- g. Bảng kê các thiết bị - khí cụ điện: (Xem bảng 3.3)
- h. Sơ đồ nối dây: (Xem hình 3.8; học viên tự bổ sung cho hoàn thiện)





H NH 3.8: SƠ ĐỒ NỐI DÂY M CH MỞ MÁY ĐC - DC QUA 2 CẤP R_p; THEO NGUYÊN T C ẨN ÁP

Bảng 3.3

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1.	1CD - 3CD	3	Cầu dao đóng cắt không tải mạch phần ứng, mạch kích từ và mạch điều khiển.	
2.	1CC - 3CC	6	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch động lực (phần ứng), mạch kích từ và mạch điều khiển.	
3.	M; D	2	Nút bấm th-ờng mở; th-ờng đóng điều khiển mở máy và dừng động cơ.	
4.	K	1	Công tắc tơ đóng cắt nguồn chính.	
5.	RN	1	Rơ le nhiệt, bảo vệ quá tải cho động cơ (DC).	
6.	1G; 2G	2	Công tắc tơ để loại điện trở phụ trong quá trình mở máy.	
7.	1RU; 2RU	2	Rơ le điện áp; tác động loại điện trở phụ.	
8.	$R_{P1}; R_{P2};$	2	Bộ điện trở phụ có giá trị phù hợp.	
9.	1Đ - 4Đ	4	Đèn tín hiệu trạng thái làm việc, khởi động và quá tải của động cơ.	

i. Quy trình lắp ráp - kiểm tra - vận hành

❖ Lắp ráp

- Chọn đúng chủng loại, số l-ợng các thiết bị khí cụ cần thiết.
- Định vị các thiết bị lên bảng (giá) thực hành.
- Lắp mạch điều khiển theo sơ đồ:
 - Liên kết bộ nút bấm, đánh số các đầu dây ra (có 3 đầu dây ra từ bộ nút bấm).
 - Đấu đ-ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ K, đấu tiếp điểm duy trì.
 - Đấu đ-ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ 1G, 2G. Chú ý liên kết đúng cặp tiếp điểm th-ờng đóng NC của rơ le điện áp. Đọc kỹ sơ đồ của rơ le đ-ợc sử dụng để liên kết dây dẫn phù hợp ở các cực đấu dây.
 - Đấu mạch đèn tín hiệu 1Đ, 2Đ...

- Lắp mạch động lực theo sơ đồ:
- Đấu dây quấn phản ứng vào tiếp điểm công tắc tơ K theo sơ đồ.
- Nối tiếp R_p vào dây quấn phản ứng và ngắt mạch qua các tiếp điểm công tắc tơ 1G, 2G.
- 2 rơ le điện áp đấu song song với 2 đầu phản ứng. Kiểm tra cẩn thận cực cấp nguồn của rơ le (tùy từng loại, đọc kỹ sơ đồ trên rơ le)

❖ Kiểm tra

➤ Mạch điều khiển:

- Kiểm tra mạch cuộn hút K, 1G, 2G.
- Kiểm tra mạch tín hiệu.

➤ Kiểm tra mạch động lực:

✓ Đối với mạch động lực cần l-u ý vị trí tr-ờng hợp chổi than tiếp xúc không tốt. Có thể kết hợp đo kiểm và quan sát bằng mắt.

❖ Vận hành mạch

- Cô lập mạch động lực và mạch kích từ;
- Cấp nguồn và vận hành mạch điều khiển:
 - Ấn nút M(3,5) cuộn K hút, đèn 1Đ sáng;
 - Dùng dây dẫn chấm nối tắt tiếp điểm 1RU(5,7) cuộn 1G hút, đèn 2Đ tắt đi.
 - Tiếp tục chấm nối tắt tiếp điểm 2RU(9,11), cuộn 2G hút, đèn 2Đ tắt đi.
 - Ấn nút D(1,3) cuộn K nhả mạch trở về trạng thái ban đầu.
- Cấp nguồn cho mạch động lực và mạch kích từ.
- Chỉnh 1RU; 2RU các giá trị điện áp tác động phù hợp ($1RU > 2RU$).
- Sau đó cấp nguồn cho mạch, ấn nút M(3,5) để khởi động; ấn D(1,3) để dừng máy. Quan sát trạng thái khởi động, sự thay đổi tốc độ của động cơ... giải thích?

❖ Mô phỏng sơ cố

- Cắt nguồn cung cấp.
- Sơ cố 1: Hở mạch 1RU. Sau đó cho mạch vận hành. Quan sát động cơ, ghi nhận hiện tượng, giải thích.

- Sự cố 2: Chỉnh điện áp tác động $2RU > 1RU$, cho mạch vận hành và quan sát hiện tượng, giải thích.

❖ Viết báo cáo về quá trình thực hành

- Đọc 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 hỏng khi mô phỏng...

j. Bài tập tư giải

3.4 Mạch điện điều khiển DC - DC theo yêu cầu sau đây:

- Động cơ mở máy qua 2 cấp điện trở phụ theo nguyên tắc điện áp;
- Động cơ đảo chiều quay;
- Mạch có đầy đủ các khâu bảo vệ và tín hiệu.
 - a. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.
 - b. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện tượng.
 - c. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện tượng.
 - d. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện tượng.

3.2 CÁC MẠCH DỪNG MÁY

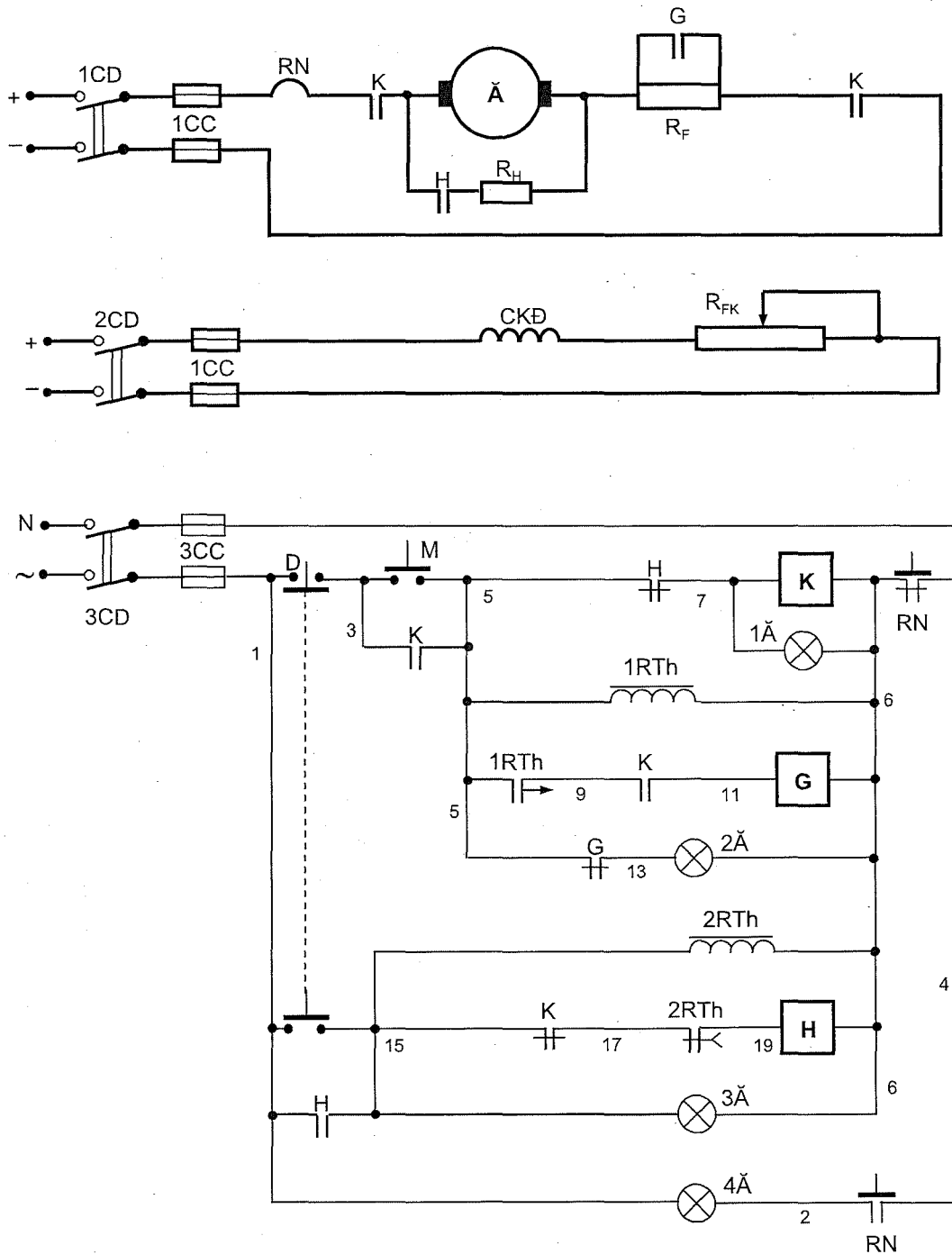
3.2.1 Mạch mở máy và hãm động năng theo nguyên tắc thời gian

- a. Sơ đồ nguyên lý:
- b. Bảng kê các thiết bị - khí cụ điện: (Xem bảng 3.4)
- c. Sơ đồ nối dây: (Xem hình 3.10; học viên tự bổ sung cho hoàn thiện)
- d. Quy trình lắp ráp - kiểm tra - vận hành

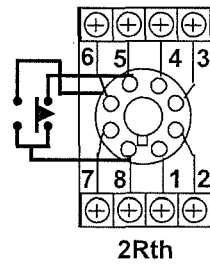
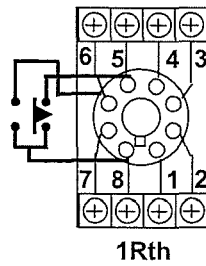
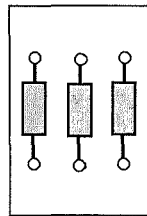
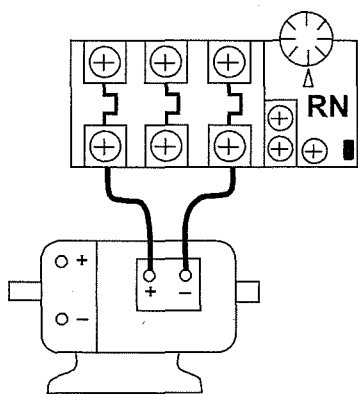
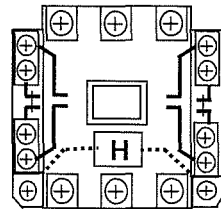
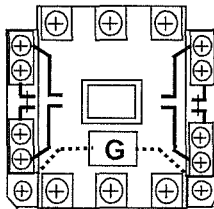
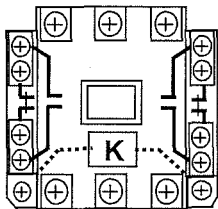
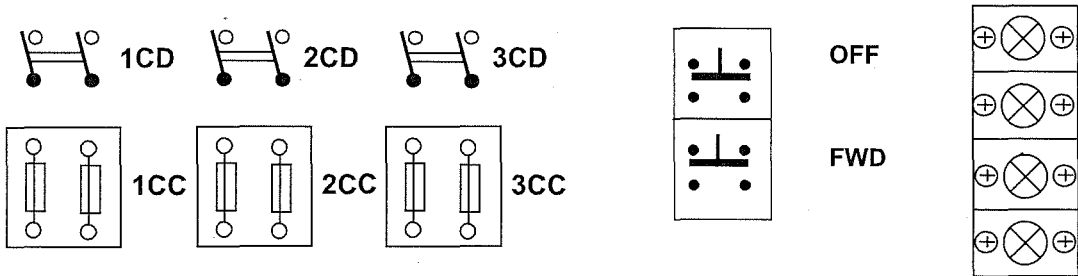
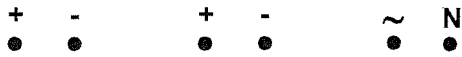
❖ Lắp ráp

- Chọn đúng chủng loại, số lượng các thiết bị khí cụ cần thiết.
- Định vị các thiết bị lên bảng (giá) thực hành.
- Lắp mạch điều khiển theo sơ đồ:

- Liên kết bộ nút bấm, đánh số các đầu dây ra (có 3 đầu dây ra từ bộ nút bấm).
- Đấu mạch các RTh: chú ý kỹ các cực đấu dây ở đế RTh (cực cấp nguồn, điểm chung của các tiếp điểm...).
- Đấu đ-ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ K, đấu tiếp điểm duy trì, tiếp điểm khóa chéo.



H NH 3.9: SƠ Ồ NGUYÊN L M CH MỞ MÁY ĐC - DC VÀ HẦM ẶNG NONG THEO NGUYÊN T C THỜI GIAN



H NH 3.10: SƠ Ồ NỐI DÂY M CH MỞ MÁY ĐC - DC VÀ HẦ ẶNG NONG THEO NGUYỄN T C THỜI GIAN

Bảng 3.4

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1.	1CD - 3CD	3	Cầu dao đóng cắt không tải mạch phần ứng, mạch kích từ và mạch điều khiển.	
2.	1CC - 3CC	6	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch động lực (phần ứng), mạch kích từ và mạch điều khiển.	
3.	M; D	2	Nút bấm th-ờng mở; th-ờng đóng điều khiển mở máy và dừng động cơ.	
4.	K	1	Công tắc tơ đóng cắt nguồn chính.	
5.	RN	1	Rơ le nhiệt, bảo vệ quá tải cho động cơ (DC).	
6.	G	1	Công tắc tơ để loại các R _p trong quá trình mở máy.	
7.	H	1	Công tắc tơ thực hiện hãm động năng.	
8.	1RTh	1	Rơ le thời gian; tác động loại điện trở phụ.	
9.	2RTh	1	Rơ le thời gian; định giờ hãm động năng.	
10.	R _F	1	Bộ điện trở phụ mở máy có giá trị phù hợp.	
11.	R _H	1	Bộ điện trở hãm động năng có giá trị phù hợp.	
12.	1Đ - 4Đ	4	Đèn tín hiệu trạng thái làm việc, khởi động; trạng thái hãm và quá tải của động cơ.	

- Đấu đ-ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ G, Chú ý liên kết đúng cặp tiếp điểm 8 - 6 của RTh và tiếp điểm trình tự K(9,11).

- Đấu đ-ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ H, đấu tiếp điểm duy trì, tiếp điểm khóa chéo. Chú ý liên kết đúng cặp tiếp điểm 8 - 6 của RTh.

- Đấu mạch đèn tín hiệu 1Đ, 2Đ...

➤ Lắp mạch động lực theo sơ đồ:

- Đấu dây động cơ DC vào tiếp điểm công tắc tơ K theo sơ đồ.

- Nối tiếp R_p vào mạch phân ứng và ngắt mạch qua các tiếp điểm công tắc tơ G.

- Mạch hãm động năng, mắc R_H song song với mạch phân ứng qua tiếp điểm công tắc tơ H.

❖ Kiểm tra

➤ Mạch điều khiển:

- Kiểm tra mạch cuộn hút K, H, G.

- Kiểm tra mạch tín hiệu.

➤ Kiểm tra mạch động lực:

✓ Đối với mạch động lực cần l-u ý vị trí tr-ờng hợp chổi than tiếp xúc. Có thể kết hợp đo kiểm và quan sát bằng mắt.

❖ Vận hành mạch

- Cô lập mạch động lực và mạch kích từ.

- Ch- a gắn RTh vào mạch.

- Cấp nguồn và vận hành mạch điều khiển:

• Ấn nút M(3,5) cuộn K hút, đèn 1Đ sáng.

• Dùng dây dẫn chắm nối tắt tiếp điểm 1RTh(5,9) (2 điểm 8 - 6 trên đế RTh) cuộn G hút, đèn 2Đ tắt đi.

- Cấp nguồn mạch động lực và mạch kích từ, gắn RTh vào đế.

- Chỉnh 1RTh \approx (5 - 8) giây; 2RTh \approx (3 - 5)giây.

- Sau đó cấp nguồn cho mạch, ấn nút M(3,5) để khởi động. Quan sát trạng thái khởi động, sự thay đổi tốc độ của động cơ.... giải thích?

- Khi ấn D(1,3) để dừng máy: Quan sát trạng thái hãm động năng: cụ làm việc của cuộn H; 2Rth; đèn 3Đ...; so sánh với ĐKB rô to lồng sóc nhận xét và giải thích?

❖ Viết báo cáo về quá trình thực hành

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

- Giải thích các hiện t- ượng khi vận hành mạch, các nguyên nhân gây h- hỏng khi mô phỏng...

e. Bài tập tư giải

3.5 Mạch điện điều khiển ĐC - DC theo yêu cầu sau đây:

- Động cơ mở máy qua 2 cấp điện trở phụ theo nguyên tắc thời gian;
 - Động cơ đảo chiều quay;
 - Dừng máy bằng phương pháp hãm động năng.
 - Mạch có đầy đủ các khâu bảo vệ và tín hiệu.
- a. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.
b. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện tượng.
c. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện tượng.
d. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện tượng.

3.2.2 Mạch mở máy và hãm giảm tốc theo nguyên tắc thời gian

f. Sơ đồ nguyên lý: (Xem hình 3.11)

g. Bảng kê các thiết bị - khí cụ điện:

Bảng 3.5

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1.	1CD - 3CD	3	Cầu dao đóng cắt không tải mạch phần ứng, mạch kích từ và mạch điều khiển.	
2.	1CC - 3CC	6	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch động lực (phần ứng), mạch kích từ và mạch điều khiển.	
3.	KC	1	Tay gạt 5 tiếp điểm, 5 vị trí; điều khiển mở máy và giảm tốc dừng động cơ.	
4.	K	1	Công tắc tơ đóng cắt nguồn chính.	
5.	RN	1	Rơ le nhiệt, bảo vệ quá tải cho động cơ (Đ).	
6.	1G; 2G	2	Công tắc tơ để loại 2 cấp R_p trong quá	

			trình mở máy.	
7.	H	1	Công tắc tơ thực hiện hãm giảm tốc động cơ.	
8.	1RTh; 2RTh	2	Rơ le thời gian; tác động loại điện trở phụ.	
9.	R_{P1} ; R_{P2} ; R_H	3	Bộ điện trở phụ có giá trị phù hợp.	
10.	1Đ - 5Đ	5	Đèn tín hiệu trạng thái làm việc, khởi động; trạng thái hãm và quá tải của động cơ.	

h. Sơ đồ nối dây: (Xem hình 3.12; học viên tự bổ sung cho hoàn thiện)

i. Qui trình lắp ráp - kiểm tra - vận hành

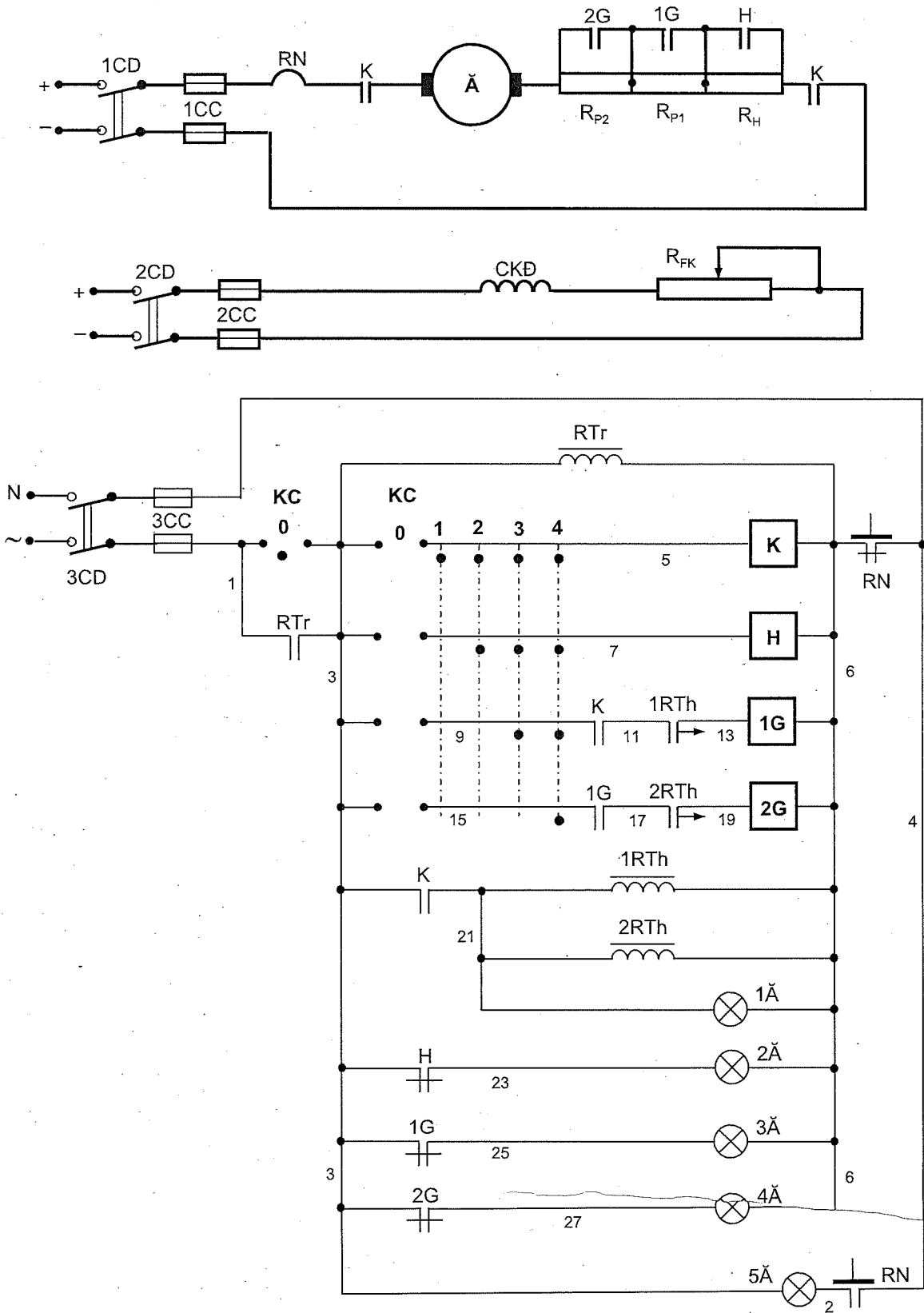
❖ Lắp ráp

- Chọn đúng chủng loại, số lượng các thiết bị khí cụ cần thiết.
- Định vị các thiết bị lên bảng (giá) thực hành.
- Lắp mạch điều khiển theo sơ đồ:
 - Đấu liên kết các tiếp điểm trong tay gạt, đánh số các đầu dây ra (có 5 hoặc 6 đầu dây ra từ tay gạt).
 - Đấu đờng dây vào RTr, đấu tiếp điểm duy trì.
 - Đấu đờng dây vào cuộn hút công tắc tơ K, H.
 - Đấu mạch các RTh: chú ý kỹ các cực đấu dây ở đế RTh (cực cấp nguồn, điểm chung của các tiếp điểm...).
 - Đấu đờng dây vào cuộn hút công tắc tơ 1G, 2G. Chú ý liên kết đúng cặp tiếp điểm 8 - 6 của RTh và tiếp điểm trình tự K(9,11) và 1G(15,17).
 - Đấu mạch đèn tín hiệu 1Đ, 2Đ...
- Lắp mạch động lực theo sơ đồ:
 - Đấu động cơ vào tiếp điểm công tắc tơ K theo sơ đồ.
 - Nối tiếp các R_P ; R_H vào mạch phản ứng và ngắn mạch qua các tiếp điểm công tắc tơ 1G, 2G và H.

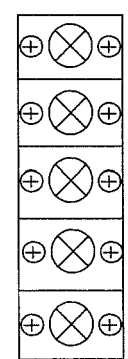
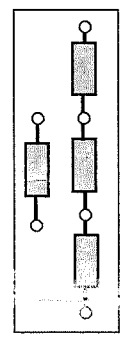
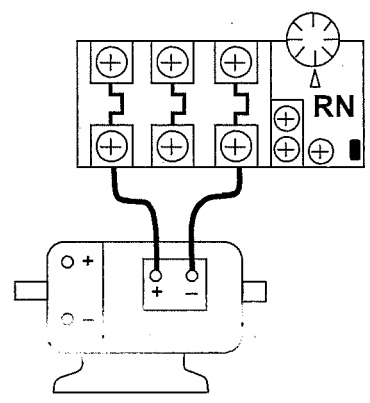
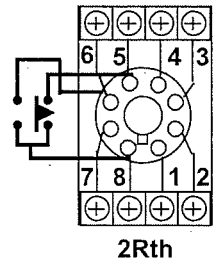
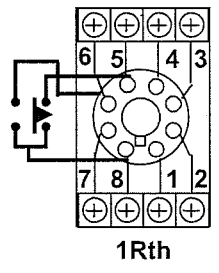
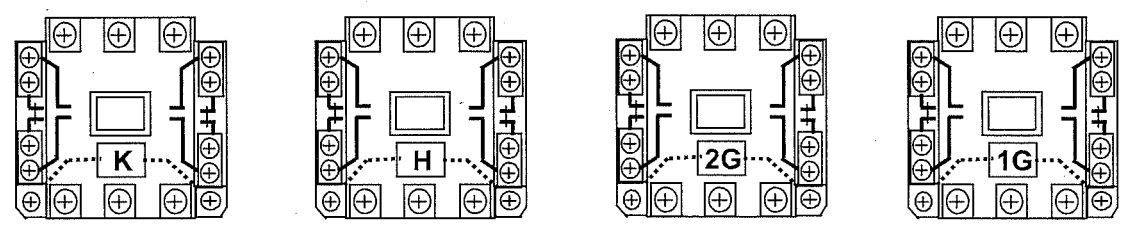
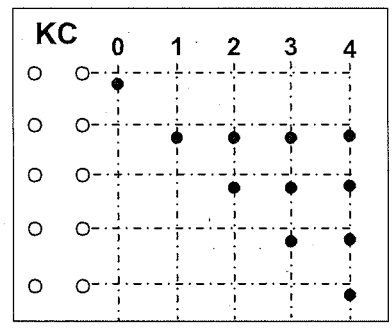
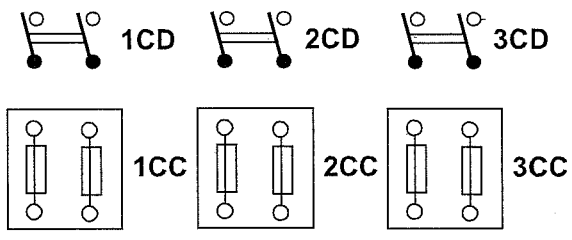
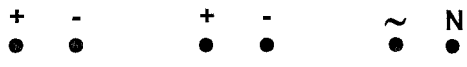
❖ Kiểm tra

- Mạch điều khiển:
 - Kiểm tra mạch cuộn hút K, H, 1G, 2G.

- Kiểm tra mạch tín hiệu.



H NH 3.11: SƠ ẢO NGUYÊN L M CH MỞ MÁY ĐC - DC VÀ Hãm GIẢM TỐC BẢNG ẢO TRỞ PHỤ THEO NGUYÊN T C THỜI GIAN



H NH 3.12: SƠỒ NỐI DÂY M CH MỞ MÁY ĐC - DC VÀ HÃM GIẢM TỐC BẢNG ẮIỆN TRỞ PHỤ THEO NGUYÊN T C THỜI GIAN

➤ Kiểm tra mạch động lực:

✓ Đối với mạch động lực cần I-u ý vị trí tr- ởng hợp hở mạch chổi than. Có thể kết hợp đo kiểm và quan sát bằng mắt.

❖ Vận hành mạch

- Cô lập mạch động lực và mạch kích từ.
- Ch- a gắn RTh vào mạch.
- Cấp nguồn và vận hành mạch điều khiển:
 - Tay gạt đặt ở số 0, RTr hút.
 - Khởi động thì bậc nhanh tay gạt về vị trí số 4, cuộn K và H hút đồng thời. Đèn 2Đ tắt các đèn 1Đ, 3Đ, 4Đ sáng.
 - Dùng dây dẫn chắm nối tắt tiếp điểm 1RTh(11,13) (2 điểm 8 - 6 trên đế RTh) cuộn 1G hút, đèn 3Đ tắt đi.
 - Giữ nguyên dây nối tắt, tiếp tục chắm nối tắt tiếp điểm 2RTh(17,19), cuộn 2G hút, đèn 4Đ tắt đi.
 - Dùng máy thì di chuyển (chậm) tay gạt về vị trí số 1 (mỗi vị trí dừng lại khoảng vài giây). Các cuộn 2G, 1G và H lần l- ợt bị cắt. Cuối cùng bậc về 0 để cắt nguồn cuộn K.
- Cấp nguồn cho mạch động lực và mạch kích từ, lắp các RTh vào đế.
- Chỉnh 1RTh \approx 5s; 2RTh \approx 8s.
- Sau đó cấp nguồn cho mạch, bậc tay gạt về số 4 để khởi động; di chuyển ng- ợc lại để dừng. Quan sát trạng thái khởi động, sự thay đổi tốc độ của động cơ... giải thích?

❖ Viết báo cáo về quá trình thực hành

- L- ọc thuật lại quá trình lắp ráp, các sai lỗi mắc phải (nếu có).
- Giải thích các hiện t- ợng khi vận hành mạch, các nguyên nhân gây h- hỏng khi mô phỏng...

j. Bài tập tư giải

3.6 Mạch điện điều khiển ĐC - DC theo yêu cầu sau đây:

- Động cơ mở máy qua 2 cấp điện trở phụ theo nguyên tắc thời gian;
- Dừng máy sẽ đóng lần l- ợt 3 cấp điện trở phụ vào mạch để giảm tốc theo nguyên tắc thời gian;

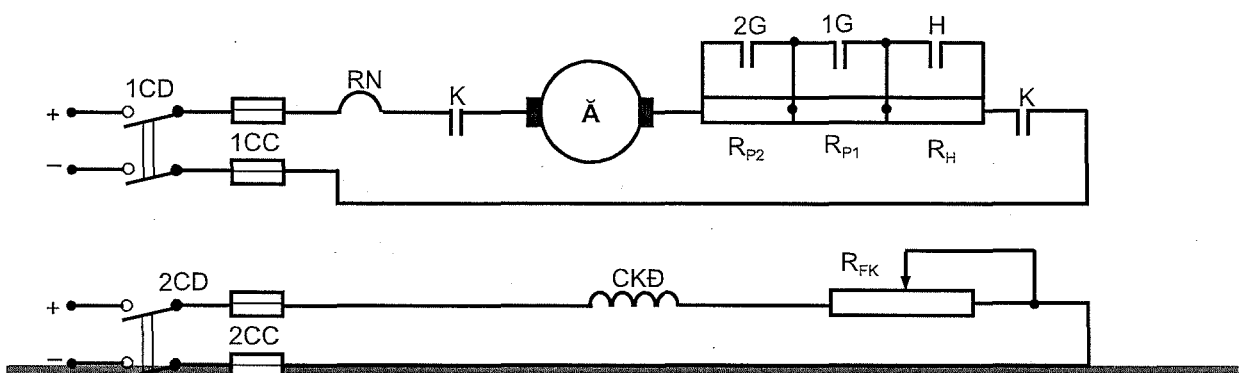
- Mạch đ- ợc điều khiển bằng nút bấm;
- Mạch có đầy đủ các khâu bảo vệ và tín hiệu và đ- ợc điều khiển bằng nút bấm;
- e. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.
- f. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện t- ợng.
- g. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện t- ợng.
- h. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện t- ợng.

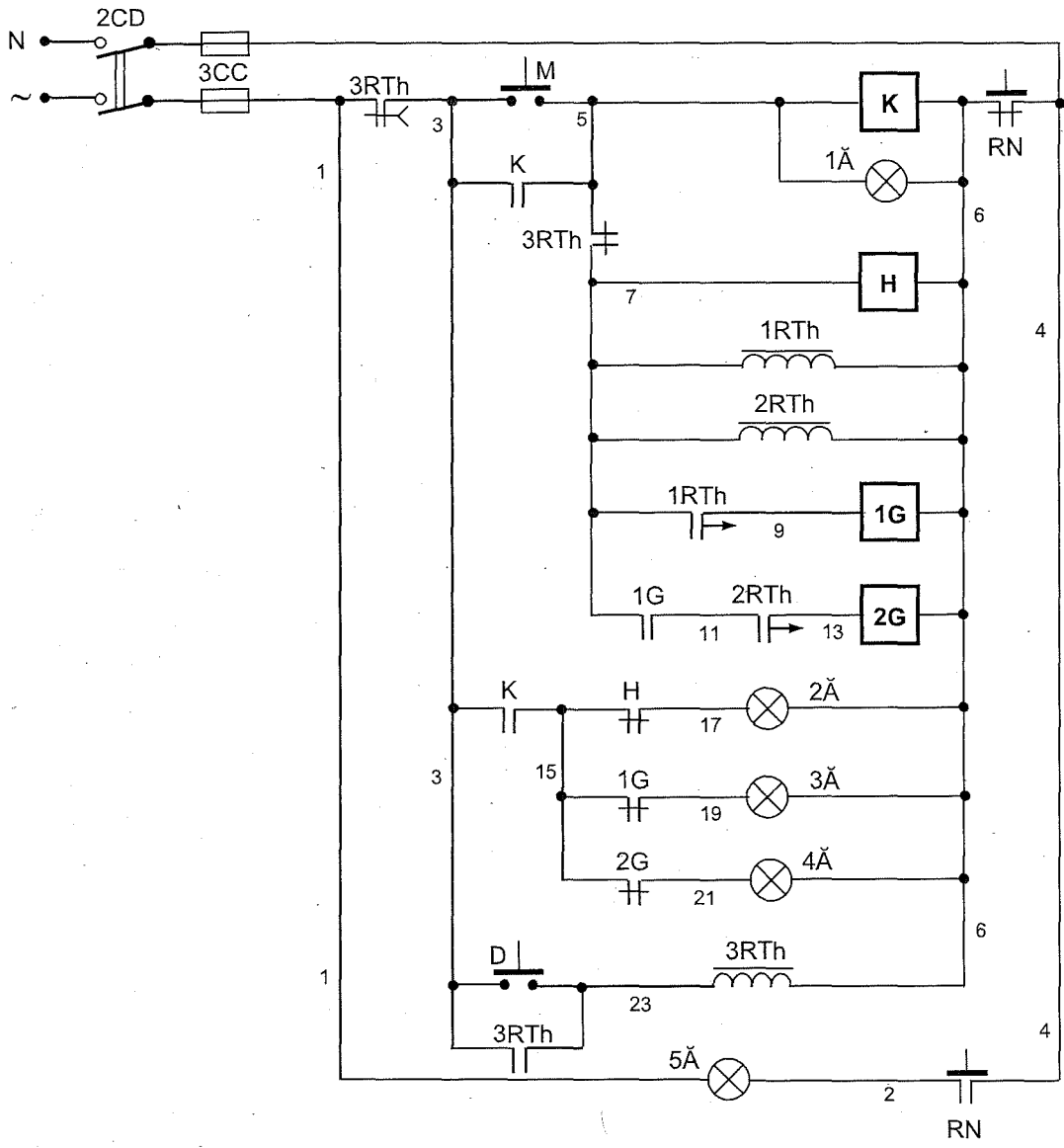
3.2.3 Mạch mở máy và hãm ngược theo nguyên tắc thời gian

- f. Sơ đồ nguyên lý: (Xem hình 3.13)
- g. Bảng kê các thiết bị - khí cụ điện: (Xem bảng 3.6)
- h. Sơ đồ nối dây: (Xem hình 3.14; học viên tự bổ sung cho hoàn thiện)
- i. Qui trình lắp ráp - kiểm tra - vận hành

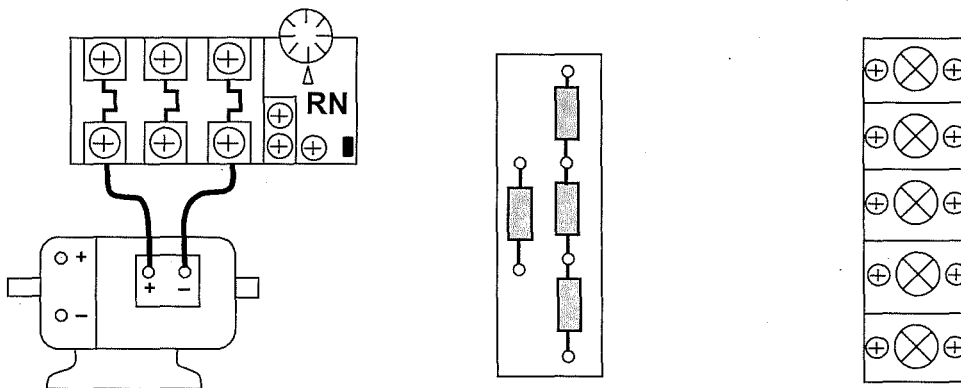
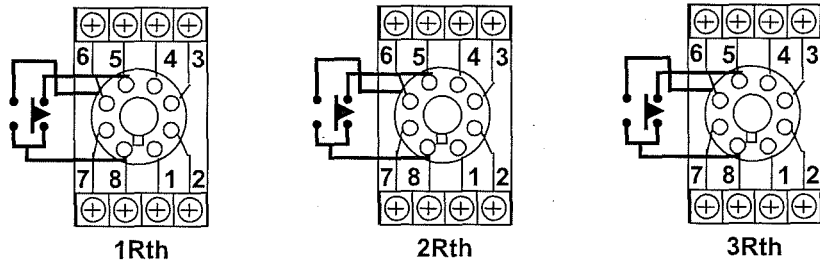
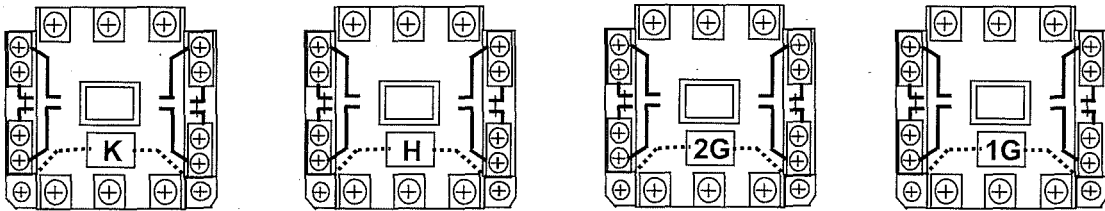
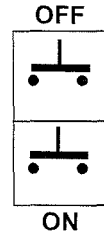
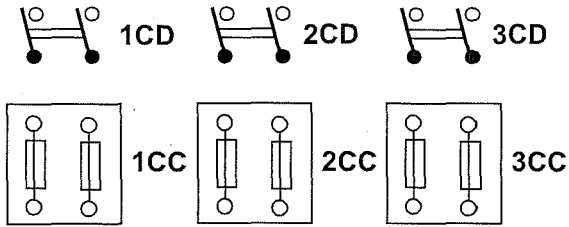
❖ Lắp ráp

- Chọn đúng chủng loại, số l- ợng các thiết bị khí cụ cần thiết.
- Định vị các thiết bị lên bảng (giá) thực hành.
- Lắp mạch điều khiển theo sơ đồ:
 - Đấu liên kết các tiếp điểm trong bộ nút bấm, đánh số các đầu dây ra (chú ý, sử dụng 2 nút bấm th- ờng mở).
 - Đấu đ- ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ K, H.
 - Đấu mạch các RTh: chú ý kỹ các cực đấu dây ở đế RTh (cực cấp nguồn, điểm chung của các tiếp điểm...).





H NH 3.13: SƠ Ồ NGUYÊN L M CH MỞ MÁY ĐC - DC VÀ HẦM NG- ỚC BẮNG ẮIỆN TRỞ PHỤ THEO NGUYÊN T ỚC THỜ IAN



HÌNH 3.14: SƠ ĐỒ NỐI DÂY MẠCH MỞ MÁY ĐC - DC VÀ HĂM NG-ỢC BẢNG ẨIỆN TRỞ PHỤ THEO NGUYÊN TẮC THỜI GIAN

Bảng 3.6

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1	1CD - 3CD	3	Cầu dao đóng cắt không tải mạch phần ứng, mạch kích từ và mạch điều khiển.	
2	1CC - 3CC	6	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch ở mạch động lực (phần ứng), mạch kích từ và mạch điều khiển.	
3	M, D	2	Nút bấm th-ờng mở, th-ờng đóng; điều khiển mở máy và hãm ng-ợc khi dừng động cơ.	
4	K	1	Công tắc tơ đóng cắt nguồn chính.	
5	RN	1	Rơ le nhiệt, bảo vệ quá tải cho động cơ (Đ).	
6	1G; 2G	2	Công tắc tơ để loại 2 cấp R_p trong quá trình mở máy.	
7	H	1	Công tắc tơ thực hiện hãm ng-ợc khi dừng động cơ.	
8	1RTh; 2RTh	2	Rơ le thời gian; tác động loại điện trở phụ.	
9	3RTh	1	Rơ le thời gian; định giờ hãm ng-ợc.	
	$R_{P1}; R_{P2}; R_H$	3	Bộ điện trở phụ có giá trị phù hợp.	
10	1Đ - 2Đ	5	Đèn tín hiệu trạng thái làm việc, khởi động; trạng thái hãm và quá tải của động cơ.	

- Đấu đ-ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ H, 1G, 2G. Chú ý liên kết đúng cặp tiếp điểm 8 - 6 của RTh và tiếp điểm trình tự 1G(7,11). Đồng thời l-u ý các tiếp điểm không có thời gian của 3RTh (các cực 1 - 3 - 4).

- Đấu mạch đèn tín hiệu 1Đ, 2Đ...

➤ Lắp mạch động lực theo sơ đồ:

- Đấu động cơ vào tiếp điểm công tắc tơ K theo sơ đồ.

- Nối tiếp R_p ; R_H vào mạch phần ứng và ngắn mạch qua các tiếp điểm công tắc tơ 1G, 2G và H.

❖ Kiểm tra

➤ Mạch điều khiển:

- Kiểm tra mạch cuộn hút K, H, 1G, 2G.
- Kiểm tra mạch tín hiệu.

➤ Kiểm tra mạch động lực:

✓ Đối với mạch động lực cần lưu ý vị trí trình hợp hở mạch chổi than và dây quấn kích từ. Có thể kết hợp đo kiểm và quan sát bằng mắt.

❖ Vận hành mạch

- Cô lập mạch động lực và mạch kích từ.
- Ch- a gắn RTh vào mạch. Nối tắt tiếp điểm 3RTh(1,3) và 3RTh(5,7).
- Cấp nguồn và vận hành mạch điều khiển:
 - Ấn nút M(3,5) cuộn K và H hút đồng thời, các đèn 1Đ, 3Đ, 4Đ sáng.
 - Dùng dây dẫn chấu nối tắt tiếp điểm 1RTh(7,9) cuộn 1G hút, đèn 3Đ tắt đi.
 - Giữ nguyên dây nối tắt, tiếp tục chấu nối tắt tiếp điểm 2RTh(11,13), cuộn 2G hút, đèn 4Đ tắt đi.
 - Cắt nguồn mạch điều khiển.
- Cấp nguồn mạch động lực, mạch kích từ, lắp các RTh vào đế.
- Chỉnh 1RTh \approx 5s; 2RTh \approx 8s; 3RTh \approx (6 - 10)s.
- Sau đó cấp nguồn cho mạch điều khiển, ấn nút M(3,5) để khởi động; ấn D(1,3) để dừng máy. Quan sát trạng thái khởi động, sự thay đổi tốc độ của động cơ... giải thích?
- Quan sát trạng thái hãm ngược khi dừng máy, tốc độ động cơ thay đổi thế nào? Có tự triệt tiêu không? Giải thích?

❖ Viết báo cáo về quá trình thực hành

- Liệt kê 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 hỏng khi mô phỏng...

j. Bài tập tư giải

3.7 Mạch điện điều khiển ĐC - DC theo yêu cầu sau đây:

- Động cơ mở máy qua 2 cấp điện trở phụ theo nguyên tắc thời gian;
 - Động cơ đảo chiều quay;
 - Dừng máy bằng phương pháp hãm ngược đóng thêm cấp điện trở phụ thứ 3 vào mạch phản ứng theo nguyên tắc thời gian;
 - Mạch có đầy đủ các khâu bảo vệ và tín hiệu;
- a. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.
 - b. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện tượng.
 - c. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện tượng.
 - d. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện tượng.

3.8 Mạch điện điều khiển ĐC - DC theo yêu cầu sau đây:

- Động cơ mở máy qua 2 cấp điện trở phụ theo nguyên tắc điện áp;
 - Động cơ đảo chiều quay;
 - Dừng máy bằng phương pháp hãm động năng theo nguyên tắc thời gian;
 - Mạch có đầy đủ các khâu bảo vệ và tín hiệu và được điều khiển bằng nút bấm;
- a. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.
 - b. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện tượng.
 - c. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện tượng.
 - d. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện tượng.

3.9 Mạch điện điều khiển ĐC - DC theo yêu cầu sau đây:

- Động cơ mở máy qua 2 cấp điện trở phụ theo nguyên tắc dòng điện;
- Động cơ đảo chiều quay;
- Dừng máy bằng phương pháp hãm động năng theo nguyên tắc thời gian;
- Mạch có đầy đủ các khâu bảo vệ và tín hiệu và được điều khiển bằng nút bấm;

- a. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.
- b. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện tượng.
- c. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện tượng.
- d. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện tượng.

3.10 Mạch điện điều khiển DC - DC theo yêu cầu sau đây:

- Động cơ mở máy qua 3 cấp điện trở phụ theo nguyên tắc thời gian;
- Động cơ đảo chiều quay;
- Dừng máy bằng phương pháp hãm động năng theo nguyên tắc thời gian và kết hợp phanh hãm;
- Mạch có đầy đủ các khâu bảo vệ và tín hiệu và được điều khiển bằng nút bấm;

- a. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.
- b. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện tượng.
- c. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện tượng.
- d. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện tượng.

BÀI 4 LẮP RÁP VÀ SỬA CHỮA MẠCH ĐIỆN MÁY CẮT GỌT KIM LOẠI

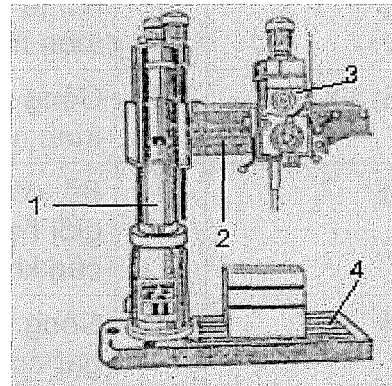
4.1 LẮP RÁP VÀ SỬA CHỮA MẠCH ĐIỆN MÁY KHOAN

4.1.1 Qui trình công nghệ của máy khoan

Máy khoan dùng gia công các lỗ *hình trụ*, gia công tinh các lỗ do đúc hay dập đã có sẵn, cũng có thể *cắt ren bằng ta-rô*.

Truyền động **quay đầu khoan** là truyền động chính trong máy; truyền động ăn dao là chuyển động dịch chuyển mũi khoan dọc theo trục quay đi xuống hết chi tiết cần khoan.

1. Trụ đứng;
2. Cần khoan;
3. Đầu khoan;
4. Bàn gá chi tiết;



4.1.2 Nghiên cứu sơ đồ máy khoan 2A55: (Xem hình 4.2 và 4.3)

4.1.3 Lắp ráp mạch

m. Bảng kê các thiết bị - khí cụ điện

Bảng 4.1

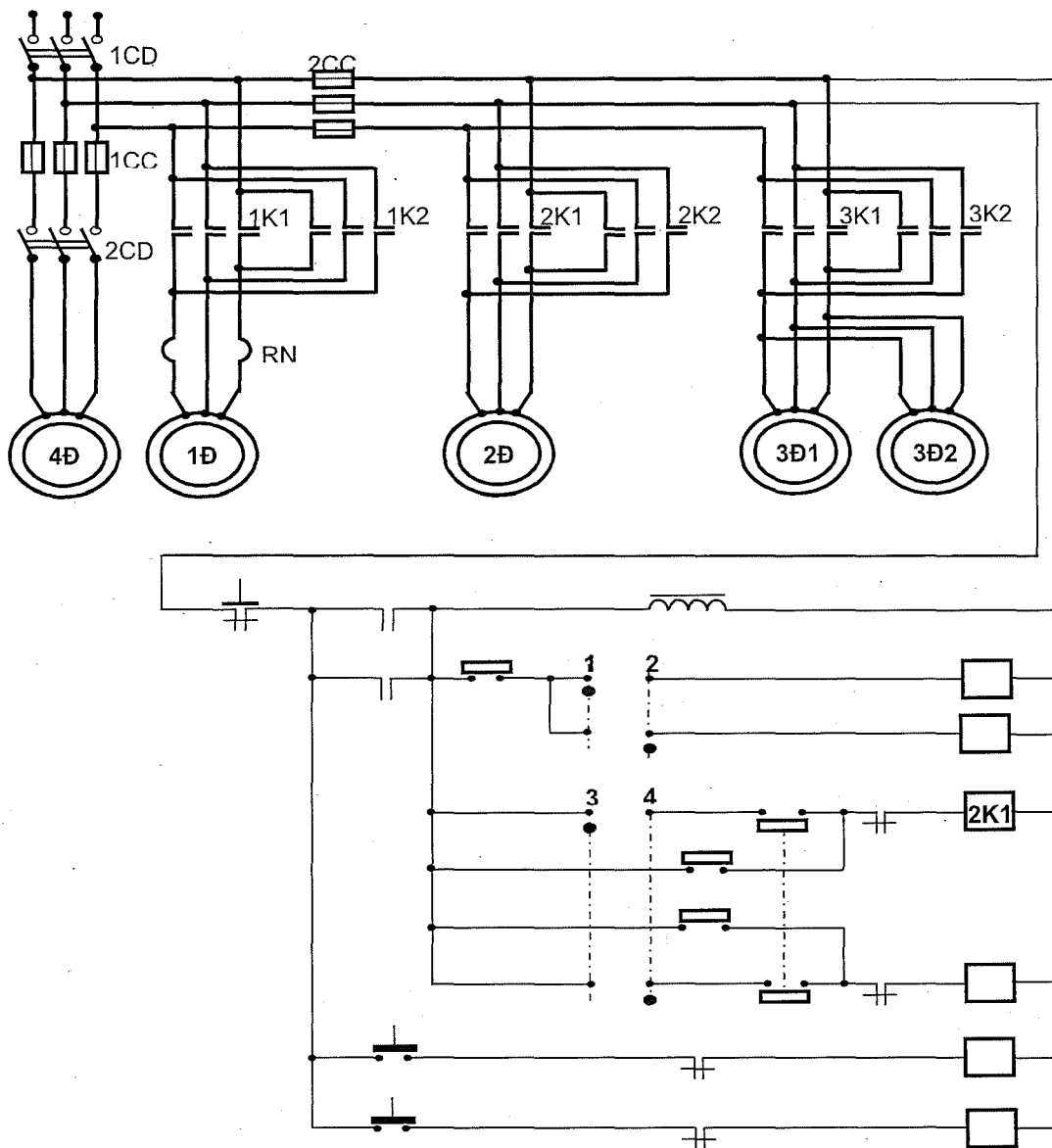
TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1	1CD	1	Cầu dao nguồn, đóng cắt không tải toàn bộ mạch.	
2	2CD	1	Cầu dao điều khiển động cơ bơm n-ớc 4Đ.	
3	1CC	3	Cầu chì bảo vệ ngăn mạch động cơ bơm n-ớc 4Đ.	

4	2CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch cho các động cơ di chuyển cần (2Đ); kẹp cần (3Đ1) và kẹp đầu khoan (3Đ2).
5	KC	1	Tay gạt chữ thập: 5 vị trí, 4 tiếp điểm: điều khiển trục khoan và nâng hạ cần khoan.
6	1K1; 1K2	2	Công tắc tơ, đảo chiều quay động cơ trục chính 1Đ.
7	RN	1	Rơ le nhiệt, bảo vệ quá tải cho động cơ trục chính.
8	2K1; 2K2	2	Công tắc tơ, nâng hạ cần khoan tự động 2Đ.
9	3K1; 3K2	2	Công tắc tơ, xiết mở cần khoan và đầu khoan 3Đ1; 3Đ2.
10	RU	1	Rơ le điện áp, bảo vệ kém áp cho toàn mạch.
11	1KH; 1'KH	2	Công tắc hành trình dừng trong quá trình nâng hạ cần khoan.
12	2KH	1	Bộ công tắc hành trình liên động, giới hạn hành trình trên và d-ới của cần khoan.
13	3KH	1	Công tắc hành trình, liên kết với tay gạt cơ khí cho phép trục khoan làm việc.
14	1M; 2M	2	Nút bấm th-ờng mở, điều khiển xiết mở cần khoan và đầu khoan.

n. Qui trình lắp ráp

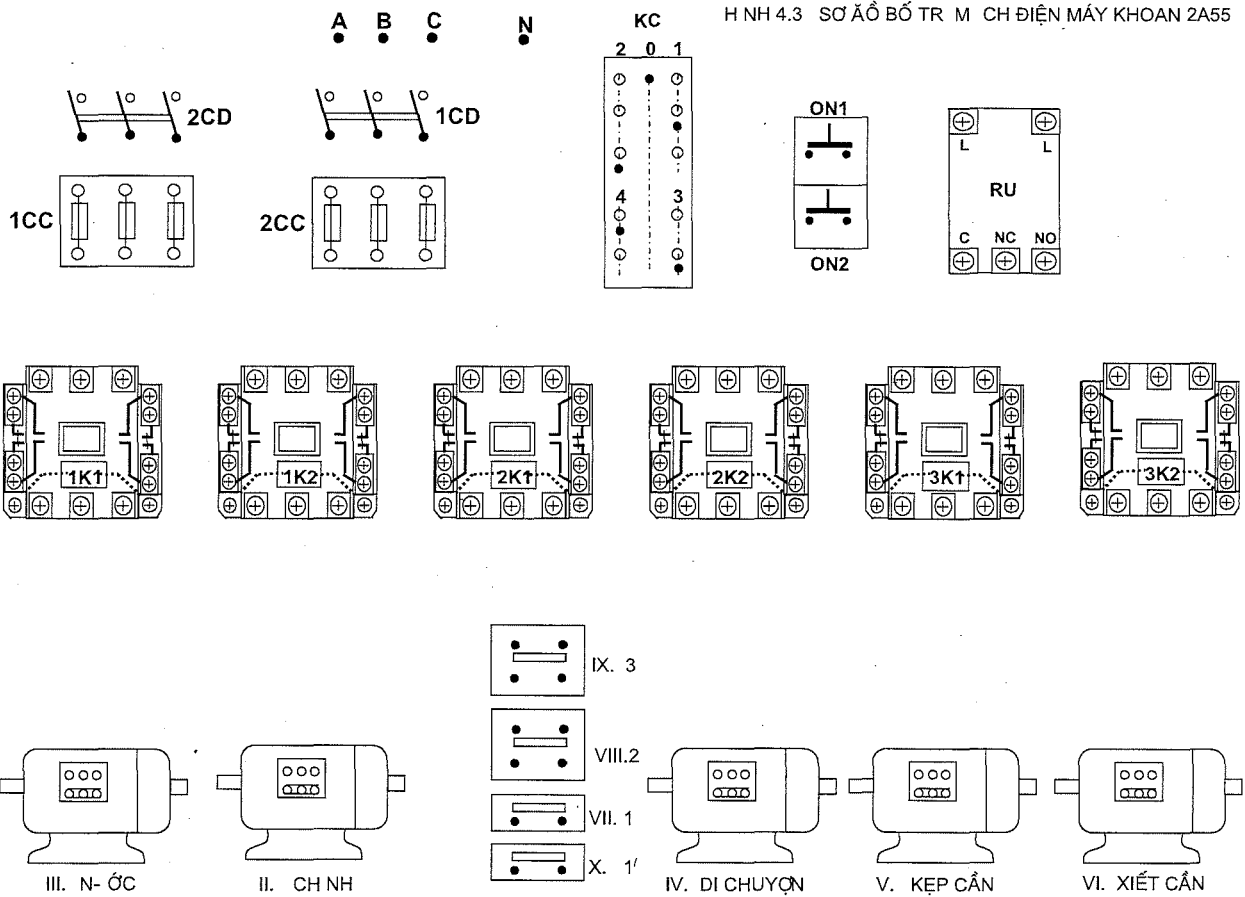
- Chọn đúng chủng loại, số l-ợng các thiết bị khí cụ cần thiết.
- Định vị các thiết bị lên panen.
- Định vị các công tắc hành trình đúng vị trí.
- Định vị các nút bấm 1M, 2M; tay gạt KC đúng vị trí trên bộ máy.
- Lắp mạch điều khiển theo sơ đồ:
 - Liên kết các bộ nút bấm, các tay gạt đánh số các đầu dây ra. Lắp đặt đ-ờng dây từ các công tắc hành trình đến tủ điện.
 - Đấu mạch rơ le điện áp (l- u ý tiếp điểm RU(3,5) và 3K1(3,5)).

- Đấu đ-ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ 1K1, 1K2.
- Đấu đ-ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ 2K1, 2K2. Chú ý đ-ờng dây ra từ các công tắc hành trình, tiếp điểm khóa chéo.
- Đấu đ-ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ 3K1, 3K2.
- Lắp mạch động lực theo sơ đồ:
- Đấu các mạch đảo chiều ở các công tắc tơ 1K1, 1K2; 2K1, 2K2 và 3K1, 3K2.
- Đấu đ-ờng dây cấp nguồn cho động cơ bơm n-ớc.



I. H NH 4.2 SƠ Ồ NGUYÊN L M CH ĐIỆN MÁY KHOAN

HÌNH 4.3 SƠ Ồ BỐ TRẠM CHẾ ĐIỆN MÁY KHOAN 2A55



Liên kết đ- ờng dây cấp nguồn qua các cầu chì 1CC, 2CC và cầu dao 1CD.

➤ Lắp đ- ờng dây cấp nguồn cho hệ thống:

- Liên kết song song 2 động cơ 3Đ1 và 3Đ2.
- Lắp đặt cáp từ các động cơ đến tủ điện.

4.1.4 Kiểm tra - vận hành

a. Kiểm tra

➤ Mạch điều khiển:

- Kiểm tra mạch cuộn hút 1K1, 1K2; 2K1, 2K2...
- Kiểm tra thông mạch, chạm vỡ tại các cầu đấu dây.

➤ Kiểm tra mạch động lực:

- Hết sức l- u ý vấn đề an toàn, chiều quay của các động cơ.
- Kiểm tra cẩn thận sự liên động giữa các chi tiết cơ khí và hệ thống điện.
- Có thể kết hợp đo kiểm và quan sát bằng mắt.

b. Vận hành mạch

➤ Vận hành không tải:

- Cô lập mạch động lực tại các cầu đấu dây.
- Cấp nguồn và vận hành mạch điều khiển:
 - Ấn nút 1M(3,25) cuộn 3K1 và RU hút, mạch chuẩn bị làm việc.
 - Thao tác tay gạt cơ khí để đóng 3KH.
 - Bậc KC về 1: 1K1 hút; chuyển KC sang số 2: 1K2 hút.
 - Bậc KC về 3: 2K1 hút; chuyển KC sang số 4: 2K2 hút.
 - KC đang đặt ở 3 hoặc 4, tác động vào 2KH thì 2K1 hoặc 2K2 nhả.
 - Ấn và giữ nút 1M(3,25) hoặc 2M(3,29) thì 3K1 hoặc 3K2 hút.

➤ Vận hành có tải:

- Cắt nguồn, liên kết lại dây nối mạch động lực cho động cơ 1Đ và 4Đ để vận hành trục khoan và bơm n- ớc:
- Đóng cầu dao 1CD, 2CD để cấp nguồn cho mạch động lực.
- Sau đó cấp nguồn cho mạch điều khiển:
 - Ấn nút 1M(3,25) cuộn 3K1 và RU hút, mạch chuẩn bị làm việc.
 - Thao tác tay gạt cơ khí để đóng 3KH.
 - Bậc KC về 1 hoặc 2: trục khoan sẽ quay thuận hoặc nghịch.
 - Thao tác tay gạt cơ khí ở vị trí ng- ợc lại (3KH cũng đ- ợc ấn xuống).
 - Chiều quay của trục khoan sẽ ng- ợc lại khi thao tác KC.
 - Đóng 2CD: động cơ bơm n- ớc 4Đ làm việc.
- Cắt nguồn, liên kết lại dây nối mạch động lực cho động cơ 2Đ để di chuyển cần khoan và động cơ 3Đ1, 3Đ2 để xiết mở cần khoan và đầu khoan:
 - Đóng cầu dao 1DC, 2CD để cấp nguồn cho mạch động lực.
 - Sau đó cấp nguồn cho mạch điều khiển:
 - Ấn nút 1M(3,25) cuộn 3K1 và RU hút, mạch chuẩn bị làm việc.
 - Bậc KC về 3: cần khoan sẽ đ- ợc nâng lên. Còn nếu KC đặt ở số 4 cần khoan sẽ hạ xuống.
 - Trong quá trình nâng hạ, nếu đến cuối hành trình thì 2KH tác động để mạch dừng.
 - Ấn và giữ nút 1M(3,25) hoặc 2M(3,29) cần khoan và đầu khoan sẽ đ- ợc xiết hay mở.

4.1.5 Mô phỏng sự cố và sửa chữa hệ thống

- Cắt nguồn cung cấp.
- Sự cố 1: Hở mạch tại tiếp điểm 3K1(3,5), sau đó cho mạch vận hành. Quan sát trục khoan, ghi nhận hiện tượng, giải thích.
- Sự cố 2: Hở mạch tại công tắc hành trình 3KH, sau đó cho mạch vận hành. Quan sát trục khoan, ghi nhận hiện tượng, giải thích.

- Sự cố 3: Hoán vị đầu dây 9, 11 với nhau, sau đó cho mạch vận hành ở 2 vị trí của tay gạt cơ khí. Quan sát trực khoan, ghi nhận hiện tượng, giải thích.

- Sự cố 4: Hoán vị đầu dây 25, 29 với nhau, sau đó ấn 1M hoặc 2M để mạch vận hành. Quan sát trạng thái xiết mở của cần khoan và đầu khoan, ghi nhận hiện tượng, giải thích.

4.1.6 **Viết báo cáo của quá trình thực hành**

- Lọc 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 hỏng khi mô phỏng...
- Vai trò của 1KH và 1'/KH; nêu sự cố có thể xảy ra nếu các chi tiết này hỏng?

4.1.7 **Bài tập tự giải**

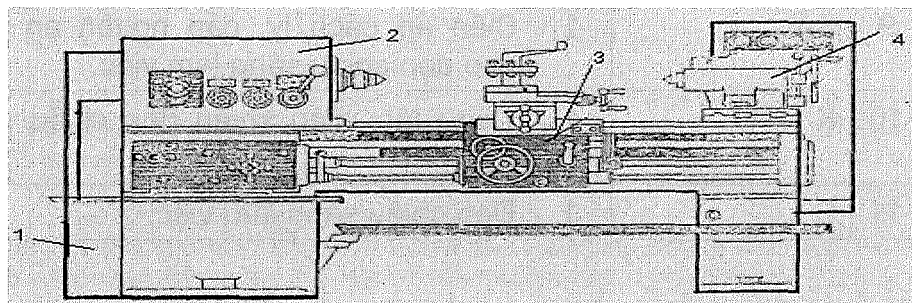
Trong mạch điện máy khoan 2A55. Hãy thực hiện:

- Thiết kế mạch hãm dừng cho động cơ trục chính.
- Khống chế động cơ bơm nước làm việc sau khi máy đã bắt đầu làm việc.
- Có đèn tín hiệu cho các trạng thái làm việc của máy.
 - Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.
 - Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện tượng.
 - Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện tượng.
 - Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện tượng.

4.2 **LẮP RÁP VÀ SỬA CHỮA MẠCH ĐIỆN MÁY TIỆN**

4.2.1 **Quy trình công nghệ của máy tiện**

1. Thân máy;
- 2.Ụ tr-ớc;
3. bàn dao;



Máy tiện là loại máy công cụ để gia công thù hình các chi tiết máy. Nguyên công chủ lực mà máy tiện thực hiện đ-ợc là tiện các khối hình trụ (trơn, bậc); cắt ren, khoan lỗ hoặc tiện các vật thể định hình tròn xoay khác.

Chuyển động chính trong máy tiện là chuyển động quay của trục chính và chuyển động tịnh tiến của bàn dao. Các chuyển động phụ gồm: chuyển động nhanh bàn dao, bơm n-ớc làm mát, bơm dầu bôi trơn...

4.2.2 Nghiên cứu sơ đồ mạch điện máy tiện T616: (Xem hình 4.5 và 4.6)

4.2.3 Lắp ráp mạch

a. Bảng kê các thiết bị - khí cụ điện

Bảng 4.2

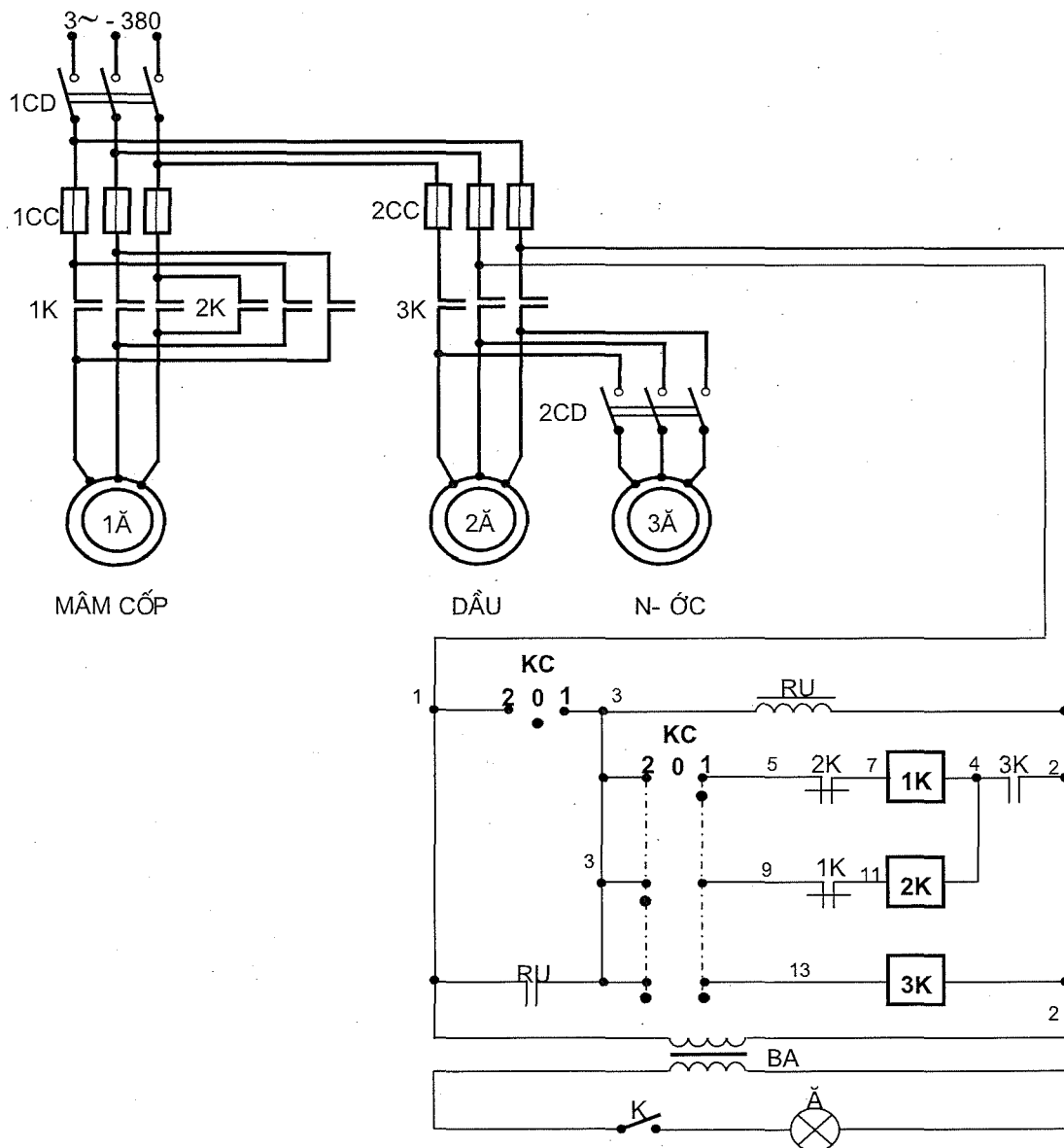
TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1	1CD	1	Cầu dao nguồn, đóng cắt không tải toàn bộ mạch.	
2	2CD	1	Cầu dao điều khiển động cơ bơm n-ớc 3Đ.	
3	1CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch động cơ trục chính 1Đ.	
4	2CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch cho các động cơ bơm dầu (2Đ); và bơm n-ớc (3Đ).	
5	KC	1	Tay gạt chữ thập: 3 vị trí, 4 tiếp điểm: điều khiển máy làm việc.	
6	1K; 2K	2	Công tắc tơ, đảo chiều quay động cơ trục chính 1Đ.	
7	3K	1	Công tắc tơ, điều khiển động cơ bơm dầu 3Đ.	
8	RU	1	Rơ le điện áp, bảo vệ kém áp và chống mở máy lại cho toàn mạch.	
9	BA	1	Biến áp cách ly, cấp nguồn an toàn cho đèn chiếu sáng làm việc.	
10	K	1	Công tắc, điều khiển đèn chiếu sáng làm việc.	
11	Đ	1	Đèn chiếu sáng làm việc.	

b. Qui trình lắp ráp

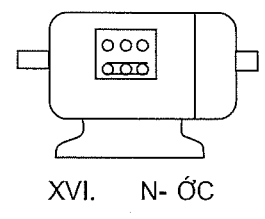
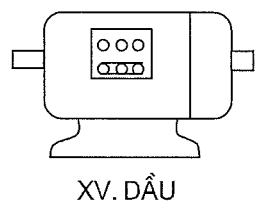
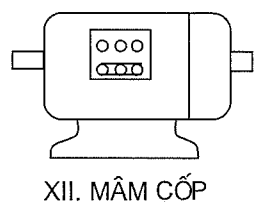
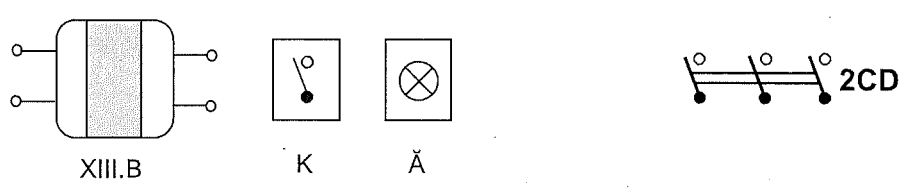
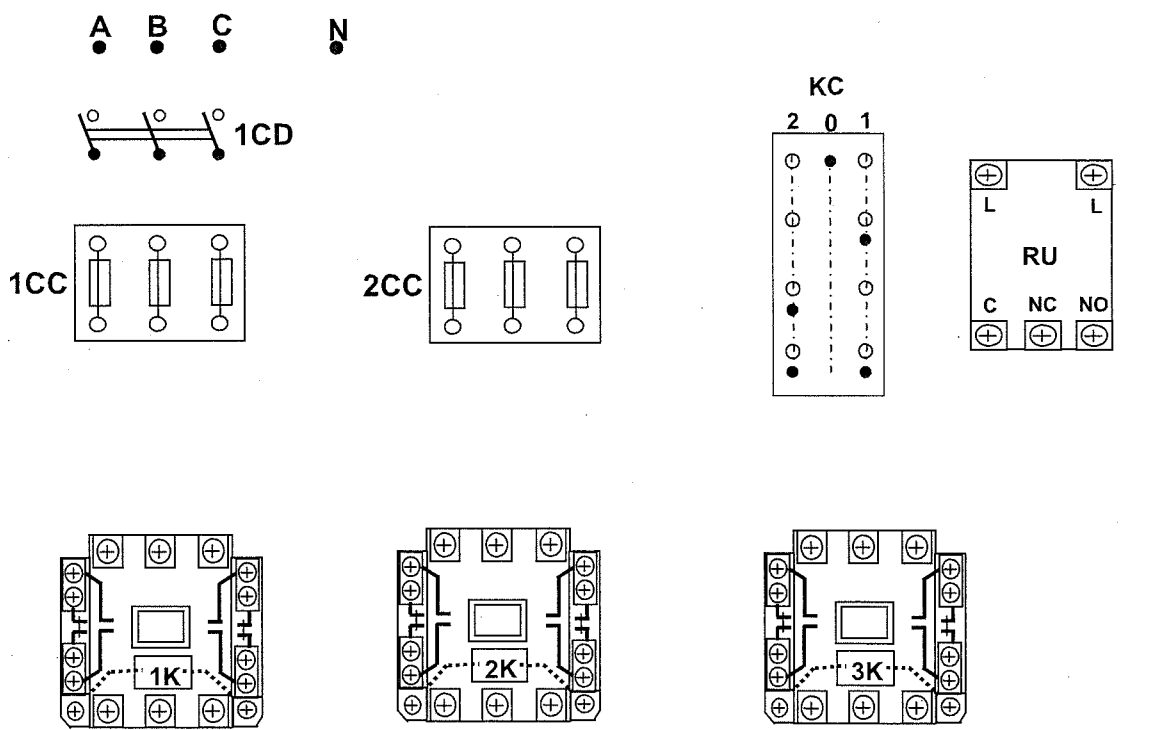
- Chọn đúng chủng loại, số lượng các thiết bị khí cụ cần thiết.
- Định vị các thiết bị lên panen.
- Định vị tay gạt KC đúng vị trí trên bộ máy.
- Lắp mạch điều khiển theo sơ đồ:

- Liên kết các tiếp điểm trong tay gạt KC đánh số các đầu dây ra. Lắp đặt đờng dây từ tay gạt đến tủ điện.

- Đấu mạch rơ le điện áp (lưu ý tiếp điểm RU(1,3) và KC(1,3)).



XI. HÌNH 4.5: MẠCH ĐIỆN MÁY TIỆN T616



XIV. H NH 4.6: SƠ Ồ BỐ TR M CH ẶIỆN MÁY

- Đấu đ-ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ 1K, 2K.
- Đấu đ-ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ 3K. Chú ý đ-ờng dây ra từ tay gạt, tiếp điểm khóa chéo.
- Đấu mạch đèn báo làm việc, kiểm tra cẩn thận ngỏ vào/ ra của biến thế.
 - Lắp mạch động lực theo sơ đồ:
- Đấu các mạch đảo chiều ở các công tắc tơ 1K, 2K.
- Đấu đ-ờng dây cấp nguồn cho động cơ bơm dầu, bơm n-ớc.
- Liên kết đ-ờng dây cấp nguồn cho động cơ bơm dầu, bơm n-ớc qua cầu chì 2CC và cầu dao 1CD.
 - Lắp đ-ờng dây cấp nguồn động lực cho hệ thống:
- Đấu đ-ờng dây cấp nguồn cho động cơ bơm n-ớc qua cầu dao 2CD.
- Lắp đặt cáp từ các động cơ đến tủ điện.

4.2.4 Kiểm tra - vận hành

a. Kiểm tra

- Mạch điều khiển:
 - Kiểm tra mạch cuộn hút 1K, 2K; 3K...
 - Kiểm tra thông mạch, chạm vỡ tại các cầu đấu dây.
- Kiểm tra mạch động lực:
 - Hết sức l-u ý vấn đề an toàn, chiều quay của các động cơ.
 - Kiểm tra cẩn thận sự liên động giữa các chi tiết cơ khí và hệ thống điện.
 - Có thể kết hợp đo kiểm và quan sát bằng mắt.

b. Vận hành mạch

- Vận hành không tải:
 - Cô lập mạch động lực tại các cầu đấu dây.
 - Cấp nguồn và vận hành mạch điều khiển:
 - Tay gạt đặt ở số 0: RU hút, mạch chuẩn bị làm việc.

- Bạc KC về 1: 3K và 1K hút.
- Bạc KC về 2: 3K và 2K hút.
- Đóng công tắc K, đèn Đ sáng.

➤ Vận hành có tải:

- Cắt nguồn, liên kết lại dây nối mạch động lực cho các động cơ.
- Đóng cầu dao 1DC để cấp nguồn cho mạch động lực.
- Sau đó cấp nguồn cho mạch điều khiển:
 - Tay gạt đặt ở số 0: RU hút, mạch chuẩn bị làm việc.
 - Bạc KC về 1 hoặc 2: mâm cặp sẽ quay thuận hoặc nghịch.
 - Đóng cầu dao 2CD để vận hành động cơ bơm n- ốc.
 - Đóng công tắc K, đèn Đ sáng.

4.2.5 Mô phỏng sự cố và sửa chữa hệ thống

- Cắt nguồn cung cấp.
- Sự cố 1: Hở mạch tại tiếp điểm 3K(4,2), sau đó cho mạch vận hành. Quan sát ghi nhận hiện tượng, giải thích.
- Sự cố 2: Hoán vị đầu dây 5, 9 với nhau, sau đó cho mạch vận hành. Quan sát trạng thái của mâm cặp, ghi nhận hiện tượng, giải thích.
- Sự cố 3: Hở mạch rơ le điện áp, nối tắt tiếp điểm KC(1,3). Cấp nguồn cho mạch vận hành.
 - Quan sát trạng thái làm việc bình thường.
 - Mạch đang hoạt động, cắt cầu dao 1CD, chờ các động cơ dừng hẳn, đóng 1CD trở lại. Quan sát trạng thái làm việc của mạch, ghi nhận hiện tượng, giải thích.

4.2.6 Viết báo cáo của quá trình thực hành

- Đọc 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 hỏng khi mô phỏng...

- Vai trò của rơ le điện áp trong mạch? Thiết bị nào có thể thay thế đ-ợc rơ le điện áp.

4.2.7 Bài tập tự giải

Trong mạch điện máy tiện T616. Hãy thực hiện:

- Thay thế tay gạt KC bằng khí cụ điện khác, sao cho mạch hoạt động nh- cũ.
- Bảo vệ quá tải cho động cơ trục chính.
- Có đèn tín hiệu cho các trạng thái làm việc của máy.
 - a. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.
 - b. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện t- ợng.
 - c. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện t- ợng.
 - d. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện t- ợng.

4.3 LẮP RÁP VÀ SỬA CHỮA HỆ THỐNG MẠCH ĐIỆN MÁY PHAY

4.3.1 Qui trình công nghệ của máy phay

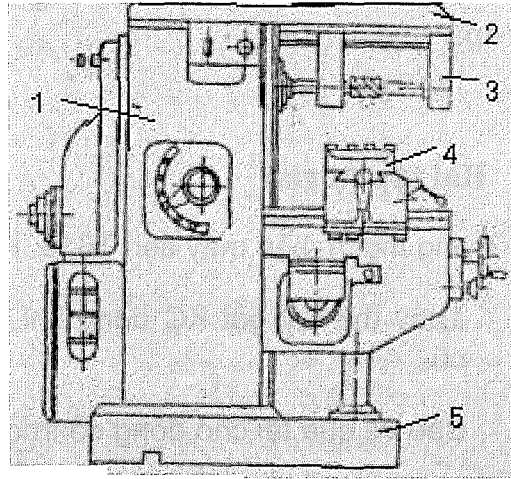
Máy phay là loại máy công cụ dùng gia công các đường nét hình dáng phức tạp của chi tiết như: phay các rãnh thẳng, rãnh xoắn; phay ren vít trong và ngoài, phay các bánh răng...

Quá trình gia công bề mặt trên máy phay thực hiện bằng hai chuyển động phối hợp: chuyển động quay của dao phay và chuyển động tịnh tiến của chi tiết gia công theo phương thẳng đứng, theo chiều dọc hoặc phương nằm ngang.

Chuyển động chính trong máy phay là truyền động quay lưỡi dao phay và chuyển động ăn dao.

Chuyển động phụ: chạy nhanh bàn, bơm dầu, làm mát, di chuyển xà... Thường dùng ĐKB rô to lồng sóc.

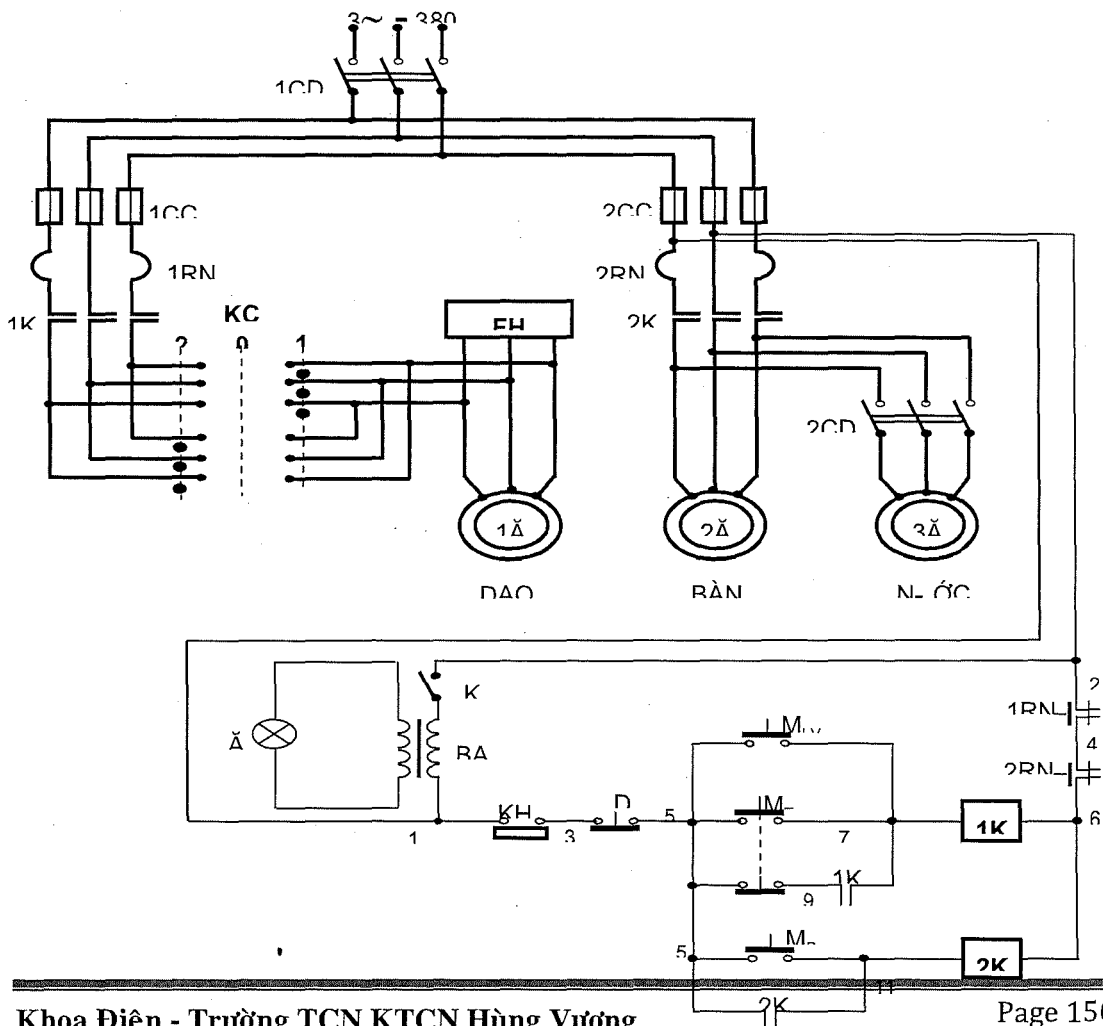
1. Thân máy chứa hộp tốc độ;
2. Xà ngang máy;
3. Giá đỡ trục dao;
4. Bàn máy;
5. Đế máy

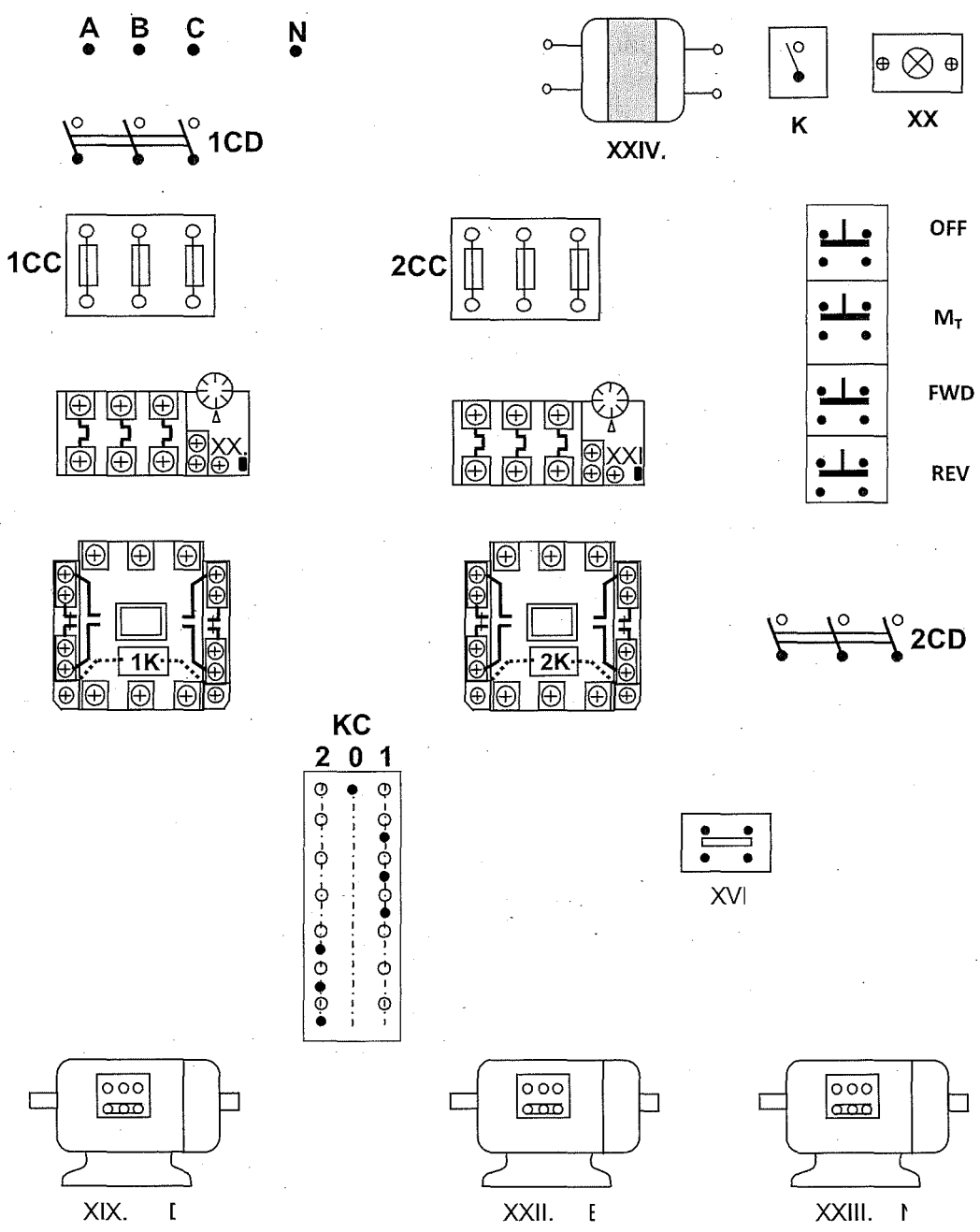


4.3.2 Nghiên cứu sơ đồ mạch điện máy phay 6H81: (Xem hình 4.8 và 4.9)

4.3.3 Lắp ráp mạch:

a. Bảng kê các thiết bị - khí cụ điện: (Xem bảng 4.3)





H NH 4.9: SƠ ẢO BỐ TR M CH ẶIỆN MÁY PHAY 6H81

Bảng 4.3

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1	1CD	1	Cầu dao nguồn, đóng cắt không tải toàn bộ mạch.	
2	2CD	1	Cầu dao điều khiển động cơ bơm n- ọc 3Đ.	
3	1CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch động cơ trực chính 1Đ.	
4	2CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch cho các động cơ truyền động bàn (2Đ); và bơm n- ọc (3Đ).	
5	KC	1	Tay gạt động lực: 3 vị trí, 7 tiếp điểm: điều khiển đảo chiều động cơ trực chính.	
6	1K	1	Công tắc tơ đóng cắt mạch động cơ trực chính 1Đ.	
7	2K	1	Công tắc tơ điều khiển động cơ truyền động bàn 2Đ.	
9	1RN; 2RN	2	Rơ le nhiệt; bảo vệ quá tải cho 1Đ và 2Đ.	
10	FH	1	Phanh hãm điện từ; hãm dừng động cơ 1Đ.	
11	BA	1	Biến áp cách ly, cấp nguồn an toàn cho đèn chiếu sáng làm việc.	
12	K	1	Công tắc, điều khiển đèn chiếu sáng làm việc.	
13	Đ	1	Đèn chiếu sáng làm việc.	

b. Quy trình lắp ráp

- Chọn đúng chủng loại, số l- ợng các thiết bị khí cụ cần thiết.
- Định vị các thiết bị lên panen.
- Định vị tay gạt KC đúng vị trí trên bệ máy.
- Lắp mạch điều khiển theo sơ đồ:

- Đấu đ- ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ 1K. L- u ý bộ nút bấm M_T , M_{LV} và tiếp điểm 1K(9,7); xác định chính xác vị trí, các đầu dây của công tắc hành trình KH.

- Đấu đ- ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ 2K.
- Đấu mạch đèn báo làm việc, kiểm tra cẩn thận ngõ vào/ ra của biến thế.
 - Lắp mạch động lực theo sơ đồ:
- Liên kết các tiếp điểm trong tay gạt KC đánh số các đầu dây ra. Lắp đặt đ- ờng dây từ tay gạt đến tủ điện.
- Lắp mạch phanh hãm điện từ FH.
- Đấu đ- ờng dây cấp nguồn cho động cơ trục chính, bơm dầu, bơm n- ớc.
- Liên kết đ- ờng dây cấp nguồn chính cho hệ thống phía sau cầu dao 1CD và các cầu chì.
 - Lắp đ- ờng dây cấp nguồn động lực cho hệ thống:
- Đấu đ- ờng dây cấp nguồn cho động cơ bơm n- ớc qua cầu dao 2CD.
- Lắp đ- ờng dây từ tay gạt động lực đến động cơ trục chính 1Đ.
- Lắp đặt cáp từ các động cơ đến tủ điện.

4.3.4 Kiểm tra - vận hành

a. Kiểm tra

- Mạch điều khiển:
 - Kiểm tra mạch cuộn hút 1K, 2K.
 - Kiểm tra thông mạch, chạm vỡ tại các cầu đấu dây.
 - Kiểm tra mạch đèn báo.
- Kiểm tra mạch động lực:
 - Hết sức l- u ý vấn đề an toàn, chiều quay của các động cơ.
 - Kiểm tra cẩn thận sự liên động giữa các chi tiết cơ khí và hệ thống điện.
 - Có thể kết hợp đo kiểm và quan sát bằng mắt.

b. Vận hành mạch

- Vận hành không tải:
 - Cô lập mạch động lực tại các cầu đấu dây.

- Cấp nguồn và vận hành mạch điều khiển:
 - Ấn nút M_T : 1K hút, buồng tay ấn nút, mạch không tự duy trì. Nút này có tác dụng thử máy (nhấp máy) chuẩn bị làm việc.
 - Ấn nút M_{LV} : 1K hút.
 - Ấn nút M_B : 2K hút.
 - Đóng công tắc K, đèn Đ sáng.
- Vận hành có tải:
 - Cắt nguồn, liên kết lại dây nối mạch động lực cho các động cơ.
 - Đóng cầu dao 1DC để cấp nguồn cho mạch động lực.
 - Sau đó cấp nguồn cho mạch điều khiển:
 - Tay gạt đặt ở số 0: động cơ trục chính 1Đ ch- a đ- ợc nối nguồn.
 - Bậc KC về 1 hoặc 2: sau đó ấn nút M_{LV} , trục chính sẽ quay thuận hoặc nghịch.
 - ấn nút M_B : bàn di chuyển. Sau đó đóng cầu dao 2CD để vận hành động cơ bơm n- ớc.
 - Đóng công tắc K, đèn Đ sáng.
 - Ấn nút D(3,5): trục chính đ- ợc hãm phanh tức thời.

4.3.5 Mô phỏng sự cố và sửa chữa hệ thống

- Cắt nguồn cung cấp.
- Sự cố 1: Nối tắt tiếp điểm $M_T(5,9)$, sau đó cho mạch vận hành. Quan sát ghi nhận hiện tượng, giải thích.
- Sự cố 2: Hở mạch đ- ờng dây đấu vào FH, sau đó cho mạch vận hành. Quan sát trạng thái của trục chính, ghi nhận hiện tượng, giải thích.
- Sự cố 3: Dời đ- ờng dây cấp nguồn cho động cơ bơm n- ớc sang phía sau tay gạt KC (lắp song song với ĐC 1Đ). Cấp nguồn cho mạch vận hành.
 - Quan sát động cơ bơm n- ớc khi trục chính quay thuận.
 - Đảo chiều quay trục chính, động cơ bơm n- ớc làm việc thế nào?

4.3.6 Viết báo cáo quá trình thực hành

- L- ọc thuật lại quá trình lắp ráp, các sai lỗi mắc phải (nếu có).
- Giải thích các hiện t- ợng khi vận hành mạch, các nguyên nhân gây h- hỏng khi mô phỏng...
- Vai trò của KH và FH trong mạch? Thiết bị hay dạng mạch điện nào có thể thay thế đ- ợc phanh hãm FH.

4.3.7 Bài tập tự giải

Trong mạch điện máy phay 6H81. Hãy thực hiện:

- Thay thế tay gạt KC bằng khí cụ điện khác, sao cho mạch hoạt động nh- cũ.
- Thay thế phanh hãm FH bằng dạng mạch điện khác, sao cho tính năng hãm dừng động cơ trục chính vẫn đảm bảo.
- Có đèn tín hiệu cho các trạng thái làm việc của máy.
 - a. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.
 - b. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện t- ợng.
 - c. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện t- ợng.
 - d. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện t- ợng.

4.4 LẮP RÁP VÀ SỬA CHỮA MẠCH ĐIỆN CÁC MÁY CẮT GỌT KHÁC

4.4.1 Lắp ráp và sửa chữa mạch điện máy tiện 1K62

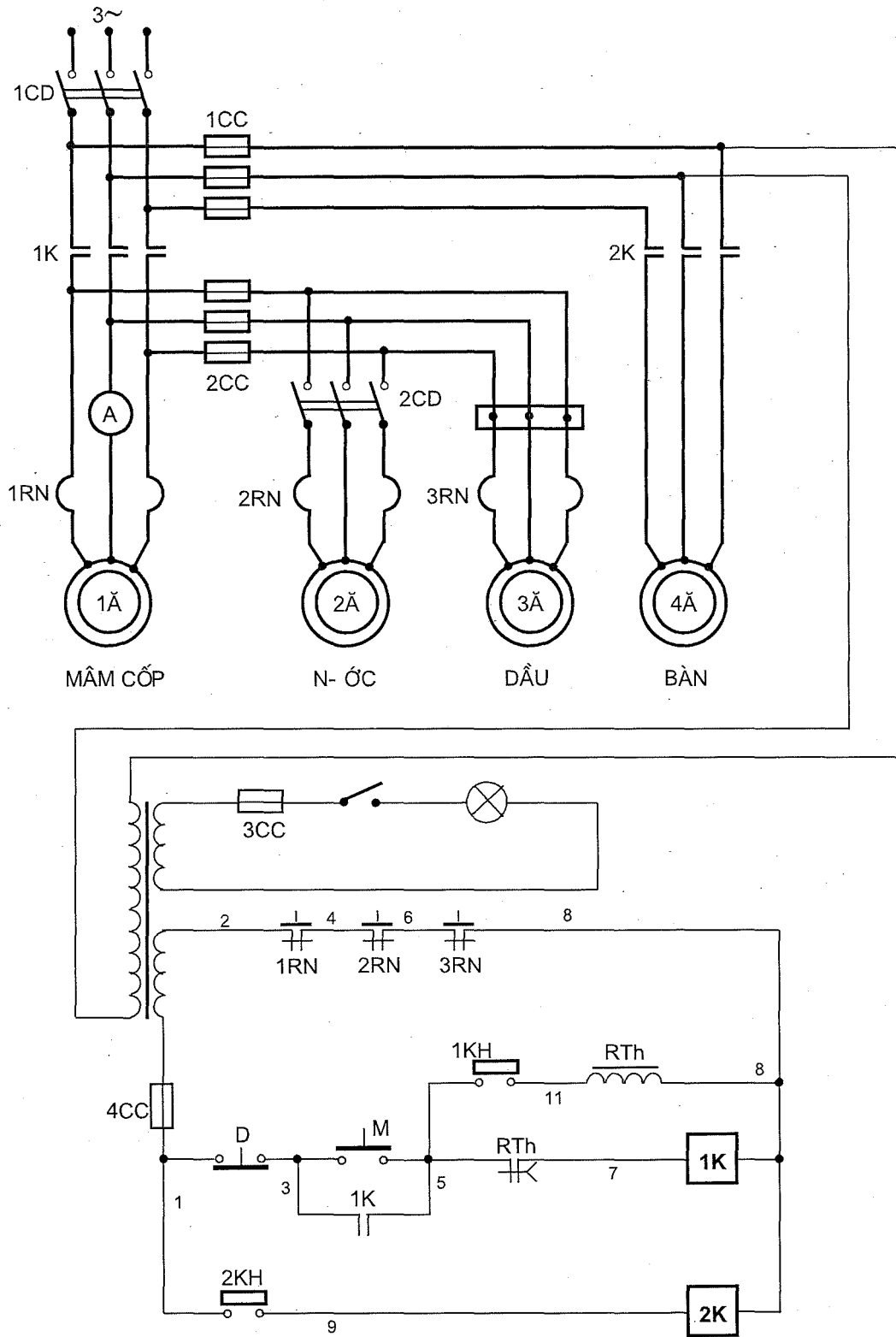
a. Sơ đồ nguyên lý: (Xem hình 4.10)

b. Bảng kê thiết bị

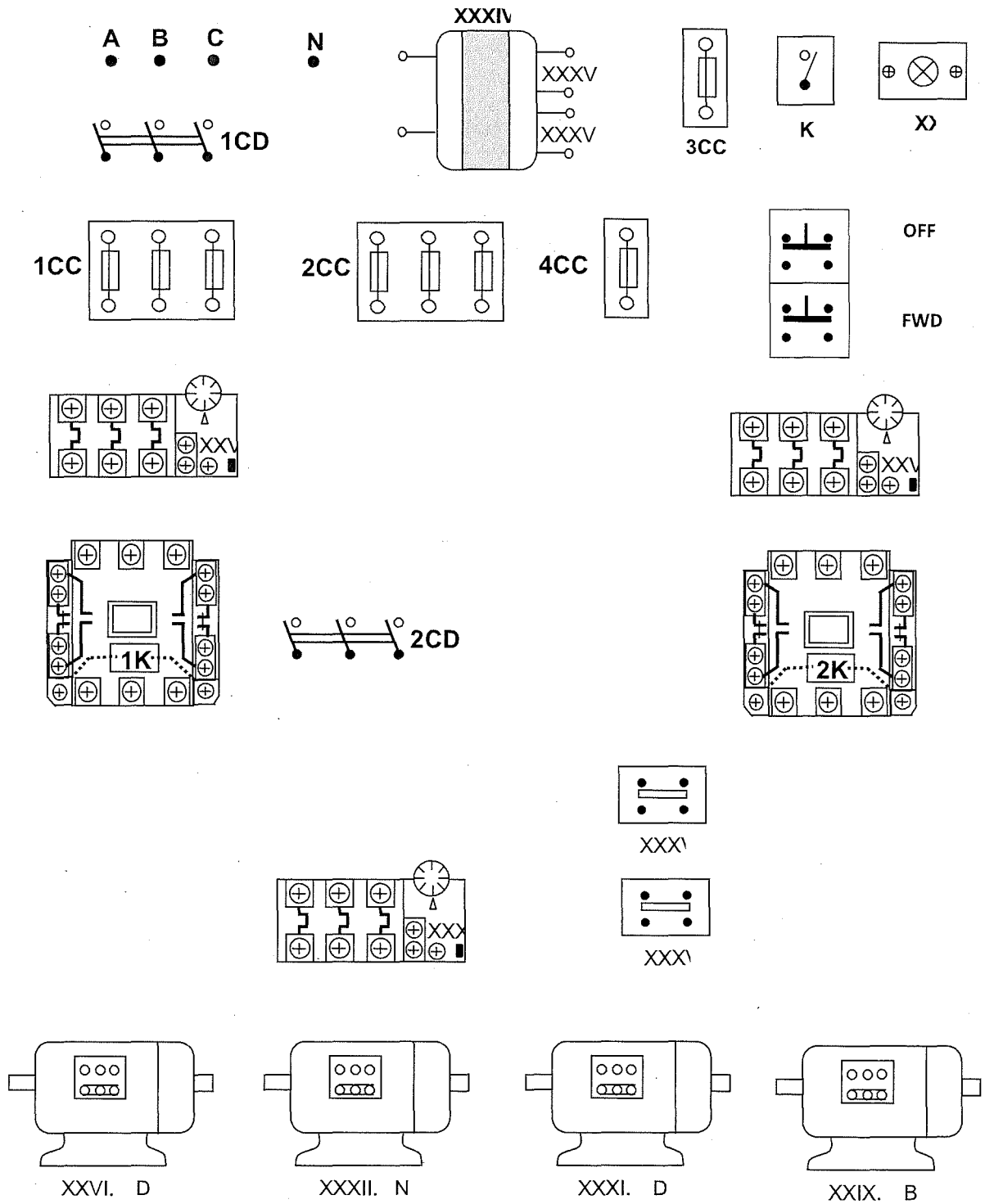
Bảng 4.4

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1	1CD	1	Cầu dao nguồn, đóng cắt không tải toàn bộ mạch.	
2	2CD	1	Cầu dao điều khiển động cơ bơm n- ớc 3Đ.	
3	1CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch động cơ truyền động bàn 4Đ.	
4	2CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch cho các động cơ bơm dầu (2Đ); và bơm n- ớc	

			(3Đ).	
5	3CC; 4CC	2	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch cho mạch đèn chiếu sáng và mạch điều khiển.	
6	KC	1	Tay gạt chữ thập: 3 vị trí, 4 tiếp điểm: điều khiển máy làm việc.	
7	1K; 2K	2	Công tắc tơ, điều khiển động cơ trực chính (1Đ) và động cơ truyền động bàn (4Đ).	
8	RTh	1	Rơ le thời gian, hạn chế thời gian làm việc không tải của động cơ trực chính.	
9	1KH	1	Công tắc hành trình, liên kết với bàn dao để khống chế RTh.	
10	2KH	1	Công tắc hành trình, giới hạn chuyển động của bàn.	
11	BA	1	Biến áp cách ly, cấp nguồn an toàn cho mạch điều khiển và đèn chiếu sáng làm việc.	
12	K	1	Công tắc, điều khiển đèn chiếu sáng làm việc.	
13	Đ	1	Đèn chiếu sáng làm việc.	



(I) H NH 4.10: M CH ĐIỆN MÁY TIỆN 1K62



HÌNH 4.11: SƠ ĐỒ BỐ TRÍ MẠCH ĐIỀU KHIỂN MÁY TIỀN 1K62

c. Sơ đồ bố trí: (Xem hình 4.11)

d. Lắp ráp - vận hành - mô phỏng sự cố:

- Học sinh tự vạch trình tự lắp ráp, kiểm tra.
- Học sinh tự vận hành mạch và mô phỏng ít nhất 3 sự cố có thể xảy ra.

e. Bài tập tư giải:

4.1 Trong mạch điện máy tiện 1K62. Hãy thực hiện:

- Thay thế bộ đảo chiều và đổi tốc cơ khí bằng dạng mạch điện phù hợp.
- Bổ sung khâu hãm dừng cho hệ thống truyền động bàn.
- Có đèn tín hiệu cho các trạng thái làm việc của máy.

a. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.

b. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện tượng.

c. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện tượng.

d. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện tượng.

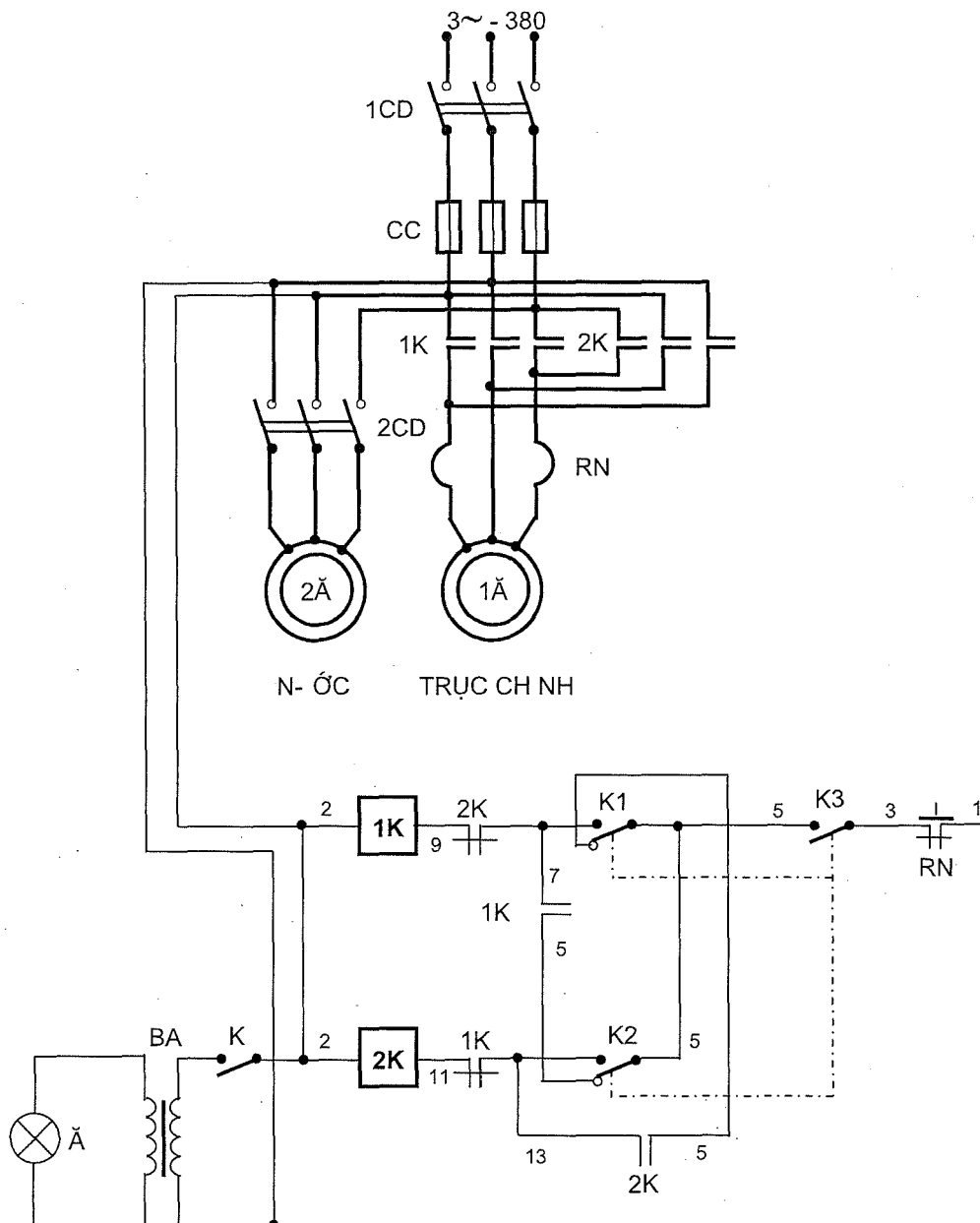
4.4.2 Lắp ráp và sửa chữa mạch điện máy khoan 2A125

a. Sơ đồ nguyên lý: (Xem hình 4.12)

b. Bảng kê thiết bị:

Bảng 4.5

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1	1CD	1	Cầu dao nguồn, đóng cắt không tải toàn bộ mạch.	
2	2CD	1	Cầu dao điều khiển động cơ bơm n- ọc 3Đ.	
3	CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch cho toàn bộ mạch.	
4	K1, K2, K3	1	Bộ công tắc xoay, điều khiển đảo chiều trực chính.	
5	1K; 2K	2	Công tắc tơ, điều khiển đảo chiều động cơ trực chính (1Đ).	
6	RN	1	Rơ le nhiệt, bảo vệ quá tải động cơ trực chính.	
7	BA	1	Biến áp cách ly, cấp nguồn an toàn cho đèn chiếu sáng làm việc.	
8	K	1	Công tắc, điều khiển đèn chiếu sáng làm việc.	
9	Đ	1	Đèn chiếu sáng làm việc.	

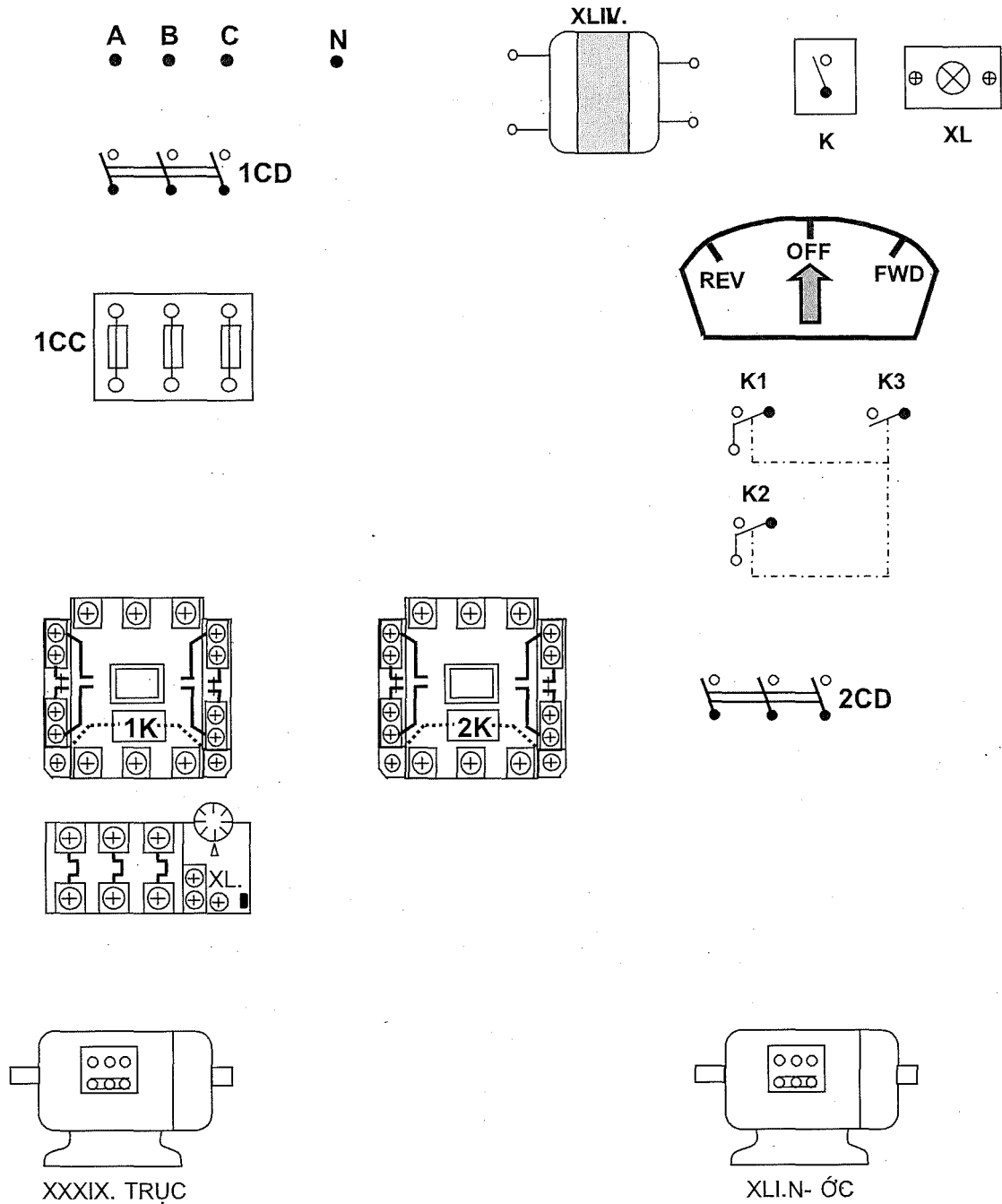


H NH 4.12 M CH ẶIỆN MÁY KHOAN 2A125

c. Sơ đồ bố trí: (Xem hình 4.13)

d. Lắp ráp - vận hành - mô phỏng sự cố:

- Học sinh tự vạch trình tự lắp ráp, kiểm tra.
- Học sinh tự vận hành mạch và mô phỏng ít nhất 3 sự cố có thể xảy ra.



H NH 4.13: SƠ Ồ BỐ TR M CH ẶIỆN MÁY KHOAN 2A125

e. Bài tập tư giải

Trong mạch điện máy khoan 2A125. Hãy thực hiện:

- Thay thế bộ công tắc đảo chiều K1, K2, K3 bằng loại khí cụ điện khác sao cho mạch vẫn đảm bảo các tính năng cũ.
 - Khống chế động cơ bơm n- ốc chỉ làm việc sau khi trục khoan đã vận hành.
 - Có đèn tín hiệu cho các trạng thái làm việc của máy.
- a. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.
 - b. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện tượng.
 - c. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện tượng.
 - d. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện tượng.

4.4.3 Lắp ráp và sửa chữa mạch điện máy Doa 2A613

a. Qui trình công nghệ của máy doa

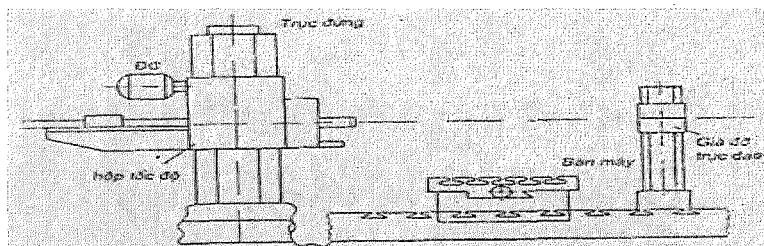
Máy doa là loại máy công cụ dùng để gia công lỗ mà kích thước các tâm lỗ có yêu cầu về **Độ chính xác cao**. Ngoài ra, máy doa còn có thể dùng để khoan hoặc gia công ren.

Đặc điểm chính của các chi tiết gia công trên máy doa là đạt độ chính xác và độ bóng rất cao. Hình dáng và các bộ phận chính của máy doa trong hình 4.14.

Chuyển động chính trong máy doa là chuyển động quay của dao doa và **Chuyển động ăn dao**. Chuyển động ăn dao có thể là:

- Chuyển động ngang hoặc dọc của bàn máy gá chi tiết gia công.
- Chuyển động di chuyển dọc trục của trục chính mang đầu doa.

Chuyển động phụ gồm: di chuyển bàn, di chuyển ụ dao, bơm n- ốc, bơm dầu...



b. Sơ đồ nguyên lý: (Xem hình 4.15)

c. Bảng kê thiết bị

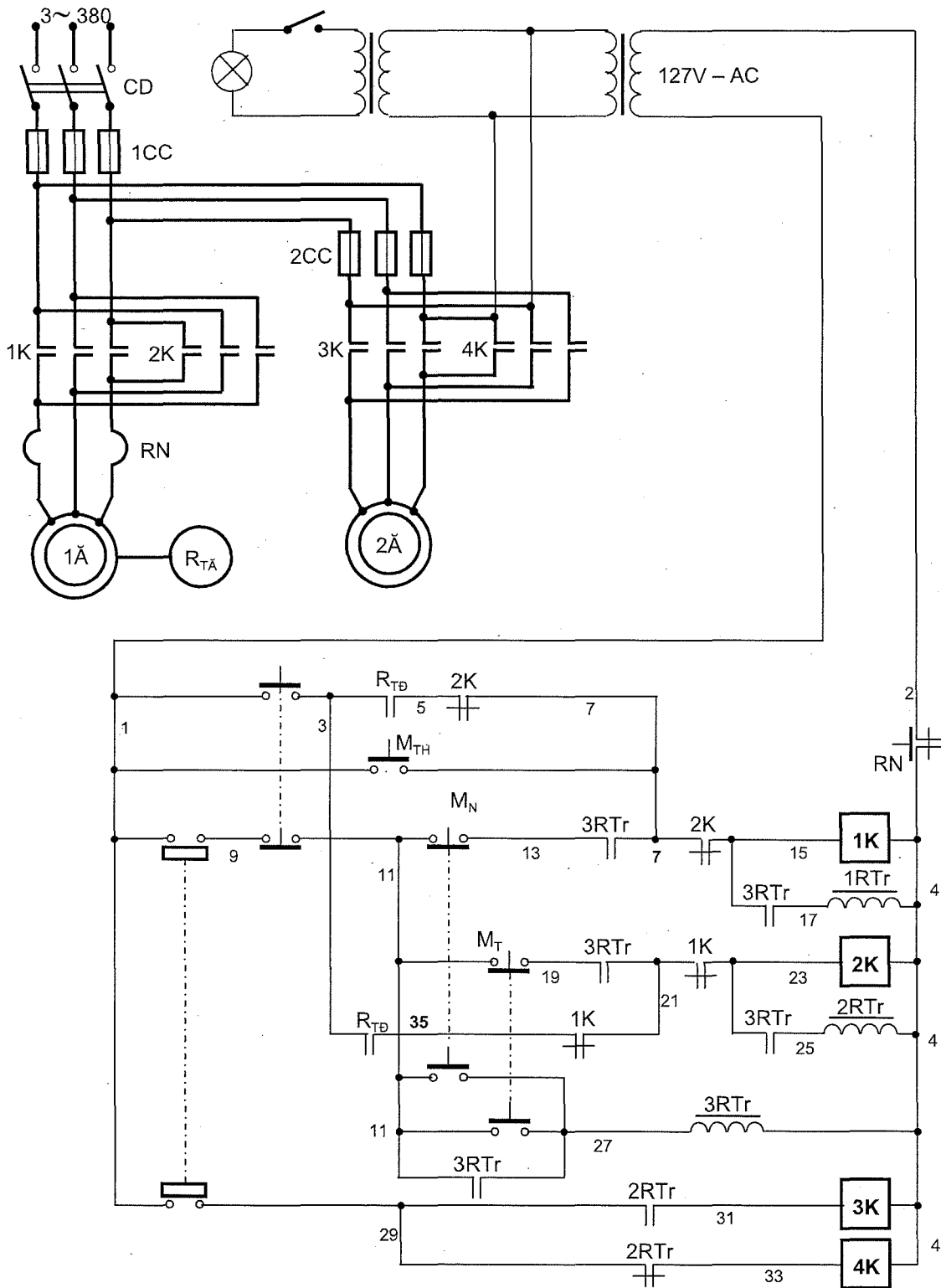
Bảng 4.6

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1	1CD	1	Cầu dao nguồn, đóng cắt không tải toàn bộ mạch.	
2	1CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch cho động cơ trực chính.	
3	2CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch cho động cơ bàn.	
4	1K; 2K	2	Công tắc tơ, đảo chiều và hãm ng-ợc động cơ trực chính 1Đ.	
5	3K, 4K	2	Công tắc tơ, điều khiển đảo chiều động cơ truyền động bàn 2Đ.	
6	RN	1	Rơ le nhiệt, bảo vệ quá tải động cơ trực chính.	
7	R _{TĐ}	1	Rơ le tốc độ, hãm ng-ợc động cơ trực chính 1Đ.	
8	(1RTr - 3RTr)	3	Rơ le trung gian, khống chế trạng thái làm việc và di chuyển bàn.	
9	KH	1	Công tắc hành trình, thao tác khi di chuyển bàn.	
10	1BA	1	Biến áp cách ly, cấp nguồn an toàn cho đèn chiếu sáng làm việc.	
11	2BA	1	Biến áp cách ly, cấp nguồn 127V cho mạch điều khiển.	
12	K	1	Công tắc, điều khiển đèn chiếu sáng làm việc.	
13	Đ	1	Đèn chiếu sáng làm việc.	

d. Sơ đồ bố trí: (Xem hình 4.16)

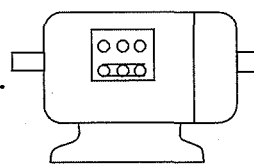
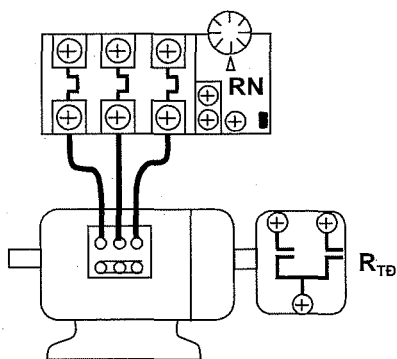
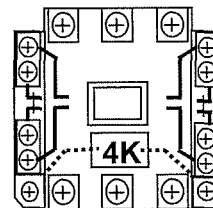
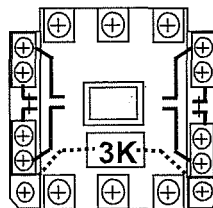
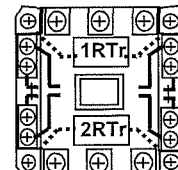
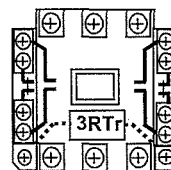
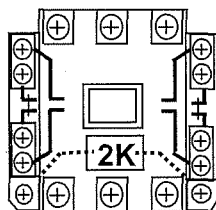
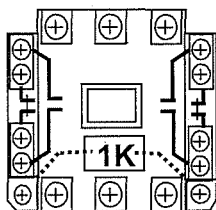
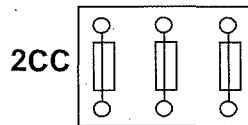
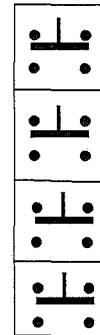
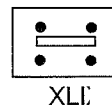
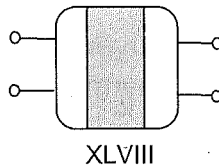
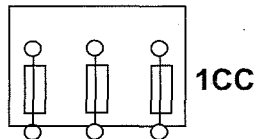
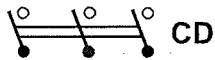
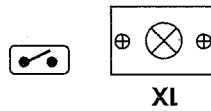
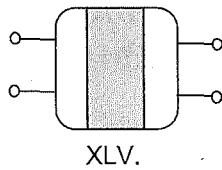
e. Lắp ráp - vận hành - mô phỏng sơ cố

- Học sinh tự vạch trình tự lắp ráp, kiểm tra.
- Học sinh tự vận hành mạch và mô phỏng ít nhất 3 sự cố có thể xảy ra.



(I) H NH 4.15: M CH ĐIỆN MÁY ĐOÀ

A B C N



LI. HÌNH 4.16: SƠ Ồ BỐ TR M CH ẮIÊN MÁY DOA 2A613

BÀI 5

LẮP RÁP VÀ SỬA CHỮA MẠCH ĐIỆN MÁY SẢN XUẤT

5.1 LẮP RÁP VÀ SỬA CHỮA MẠCH ĐIỆN BĂNG TẢI

5.1.1 Qui trình công nghệ của băng tải

Băng tải dùng để vận chuyển nguyên vật liệu, thành phẩm hoặc bán thành phẩm trong phạm vi một phân xưởng hay một dây chuyền sản xuất.

Băng tải được dùng rất phổ biến trong các xí nghiệp công nghiệp mà qui trình sản xuất theo dây chuyền khép kín như: các nhà máy sản xuất; chế biến lương thực, thực phẩm; nước giải khát; sản xuất lắp ráp điện tử; dệt may...

Băng tải cũng được dùng để xây dựng để vận chuyển nguyên vật liệu như: gạch, cement...

❖ Yêu cầu về trang bị điện

- Phải có sự khống chế trình tự giữa các băng tải thành phần trong cùng một dây chuyền.
- Không cần điều chỉnh tốc độ cũng như việc đảo chiều quay động cơ.
- Hệ thống làm việc phải rõ ràng, minh bạch, có độ chính xác cao; phải tín hiệu đầy đủ các trạng thái làm việc cũng như trạng thái sự cố.

5.1.2 Nghiên cứu sơ đồ và khảo sát hiện trường

a. Sơ đồ mạch điện băng tải: (Xem hình 5.1 và 5.2)

b. Khảo sát hiện trường

- Xác định vị trí lắp đặt băng tải phù hợp qui trình, phù hợp không gian nhà xưởng.
- Xác định vị trí lắp đặt tủ điện.
- Vạch phông án và phông thức đi dây.
- Vạch phông án thi công cụ thể. Dự đoán các tính huống có thể xảy ra để có được phông án khả thi đảm bảo kỹ thuật và an toàn.

5.1.3 Lắp ráp mạch

a. Bảng kê các thiết bị - khí cụ điện

Bảng 5.1

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1	CD	1	Cầu dao nguồn, đóng cắt không tải toàn bộ mạch.	
2	CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch cho toàn bộ mạch.	
3	1K; 2K; 3K	3	Công tắc tơ, điều khiển các động cơ 1Đ, 2Đ, 3Đ.	
4	1RN; 2RN; 3RN	3	Rơ le nhiệt, bảo vệ quá tải cho 1Đ, 2Đ, 3Đ.	
5	1Đ, 2Đ, 3Đ	3	Các động cơ, điều khiển bằng tải III, II, I.	
6	1M, 2M, 3M	3	Nút bấm th-ờng mở, điều khiển bằng tải III, II, I hoạt động.	
7	1D, 2D, 3D	3	Nút bấm th-ờng đóng, điều khiển dừng bằng tải III, II, I.	
8	ĐX1, ĐX2; ĐX2	3	Đèn tín hiệu trạng thái làm việc.	
9	ĐĐ1, ĐĐ2; ĐĐ2	3	Đèn báo nguồn, báo mạch chuẩn bị hoạt động.	

b. Qui trình lắp ráp

- Chọn đúng chủng loại, số l-ợng các thiết bị khí cụ cần thiết.
- Định vị các thiết bị lên panen.
- Định vị các nút bấm điều khiển, các đèn báo ở vị trí phù hợp.
- Lắp mạch điều khiển theo sơ đồ:
 - Liên kết các bộ nút bấm. Lắp đặt đ-ờng dây từ các nút bấm đến tủ điện (nến nút bấm đ-ợc lắp tại hiện tr-ờng công tác).
 - Đấu đ-ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ 1K, 2K, 3K. L-u ý các tiếp điểm trình tự 1K(9,11) và 2K(15,17).
 - Đấu mạch đèn tín hiệu ĐX, ĐĐ. Chú ý dây pha, trung tính của đ-ờng dây cấp nguồn mạch điều khiển.
- Lắp mạch động lực theo sơ đồ:
 - Đấu mạch động lực ở các công tắc tơ 1K, 2K và 3K.

- Đấu đ- ờng dây cấp nguồn chính cho hệ thống trong tủ điện qua cầu chì CC, và cầu dao CD.

➤ Lắp đ- ờng dây cấp nguồn cho hệ thống:

- Lắp đ- ờng dây từ nguồn đến tủ điện.

- Lắp đặt cáp từ các động cơ đến tủ điện.

5.1.4 Kiểm tra - Vận hành

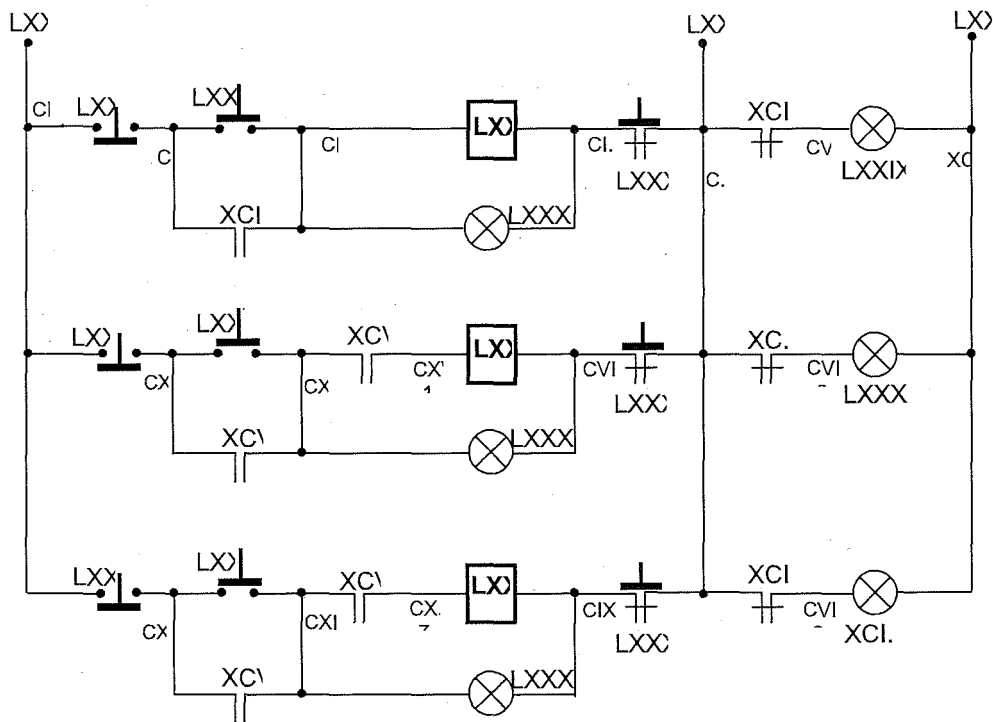
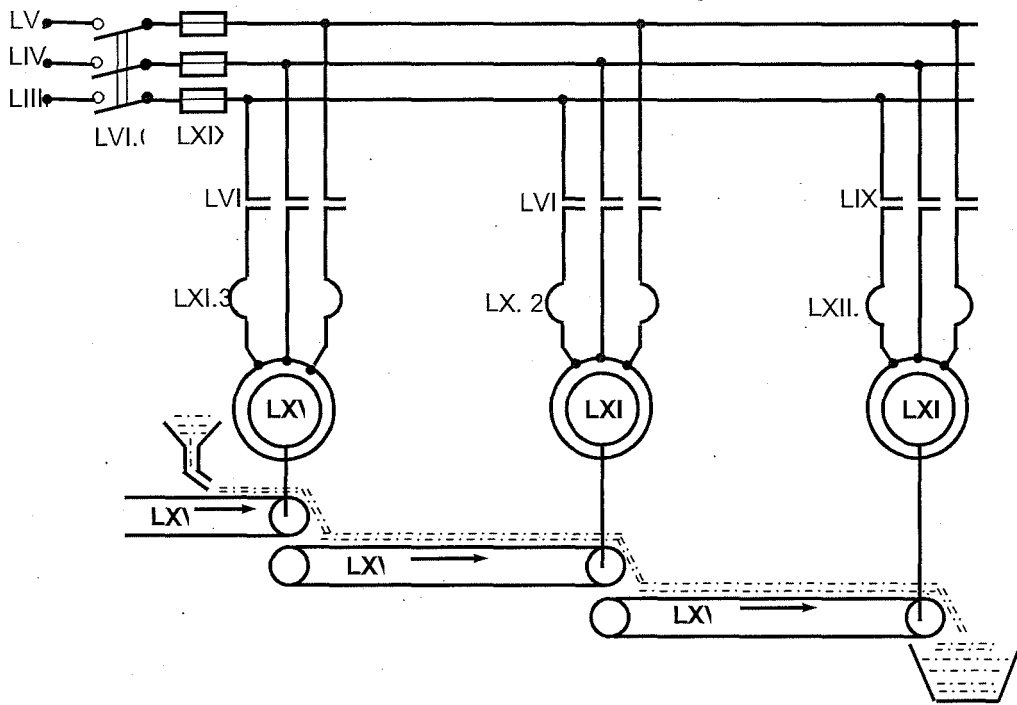
c. Kiểm tra

➤ Mạch điều khiển:

- Kiểm tra mạch cuộn hút 1K, 2K, 3K...

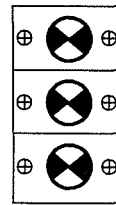
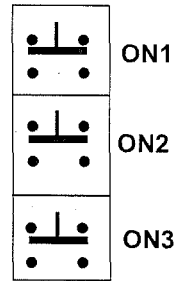
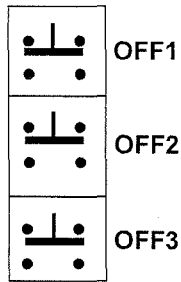
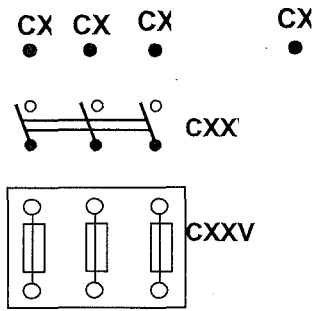
- Kiểm tra mạch đèn tín hiệu.

- Kiểm tra thông mạch, chạm vỡ tại các cầu đấu dây.



LII. H NH 5.1 SƠỒ NGUYÊN L M CH ẶIỆN BONG

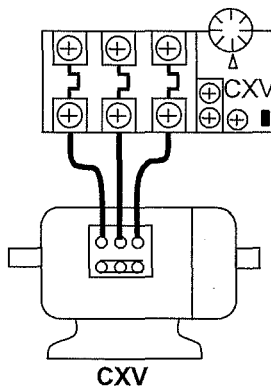
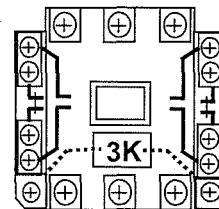
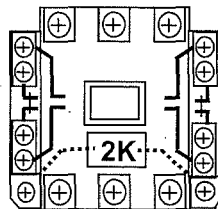
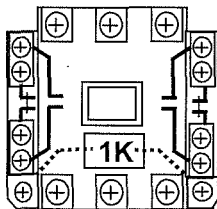
CXXIV. 3



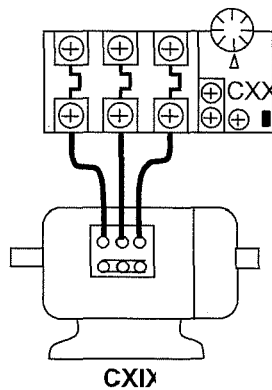
CXVI.



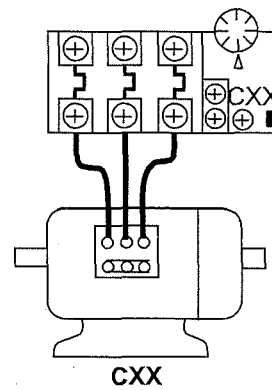
CXXIII



CXV



CXIX



CXX

CXXXI. H NH 5.2 SƠ ĐỒ BỐ TR M CH ĐIỆN B NG

-2-

➤ Kiểm tra mạch động lực:

- Hết sức lưu ý vấn đề an toàn, chiều quay của các động cơ.
- Kiểm tra cẩn thận sự liên động giữa kết cấu cơ khí và hệ thống điện.
- Có thể kết hợp đo kiểm và quan sát bằng mắt.

d. Vận hành mạch

➤ Vận hành không tải:

- Cô lập mạch động lực tại các cầu đấu dây.
- Cấp nguồn và vận hành mạch điều khiển:
 - Khi cấp nguồn cả 3 đèn đỏ sáng đồng thời báo mạch đã có nguồn chuẩn bị làm việc.
 - Ấn nút 1M(3,5): cuộn 1K hút, đèn ĐX1 sáng và ĐĐ1 tắt đi.
 - Ấn nút 2M(7,9): cuộn 2K hút, đèn ĐX2 sáng và ĐĐ2 tắt đi.
 - Ấn nút 3M(13,15): cuộn 3K hút, đèn ĐX3 sáng và ĐĐ3 tắt đi.
 - Thao tác dừng máy bằng nút 3D(1,13): cuộn 3K nhả, đèn ĐX3 tắt và ĐĐ3 sáng lên trở lại.
 - T- ờng tự, tiếp theo thao tác nút 2D(1,7) rồi đến 1D(1,3).
 - Tr- ờng hợp không ấn 1M(3,5) tr- ớc tiên hoặc ấn bất kỳ một nút dừng nào: Quan sát hiện tượng, giải thích?
- Cắt nguồn, liên kết lại dây nối mạch động lực cho các động cơ. Cô lập bộ truyền động đến các băng tải. Sau đó lập lại các thao tác ở trên. Quan sát trạng thái hoạt động của các động cơ, giải thích hiện tượng?

➤ Vận hành có tải:

- Kiểm tra cẩn thận các chi tiết cơ khí.
- Kết nối bộ truyền động vào trục động cơ.
- Đóng cầu dao CD để cấp nguồn cho mạch động lực.
- Sau đó cấp nguồn cho mạch điều khiển:
 - Lập lại các thao tác ở trên. Quan sát trạng thái hoạt động của các băng tải, giải thích hiện tượng?
 - Hiệu chỉnh lại bộ truyền động (nếu cần), kiểm tra tốc độ băng tải, gia cố phần định vị...

5.1.5 Mô phỏng sự cố và sửa chữa hư hỏng

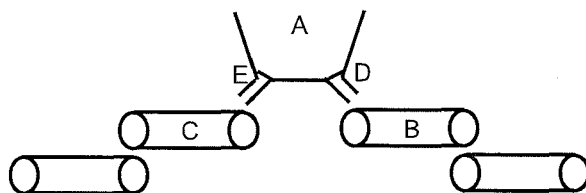
- Cắt nguồn cung cấp.
- Sự cố 1: Ngắt mạch tại tiếp điểm 1K(9,11) và 2K(15,17), sau đó cho mạch vận hành. Quan sát, ghi nhận hiện tượng, giải thích.
- Sự cố 2: Hở mạch đường dây cấp nguồn mạch điều khiển tại pha C (điểm số 2), sau đó cho mạch vận hành. Quan sát, ghi nhận hiện tượng, giải thích.

5.1.6 Viết báo cáo của quá trình thực hành

- Đọc 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...

5.1.7 Bài tập tự giải

5.1 Mạch điện băng tải như sơ đồ hình 5.3; làm việc theo yêu cầu sau đây:



H NH 5.3

- Nguyên liệu được trộn và phân loại trong thùng A trong 10 phút.
- Sau đó sẽ mở van D để sản phẩm loại 1 di chuyển theo băng tải B trong 15 phút.
- 5 phút sau khi băng tải B làm việc van E sẽ mở ra để sản phẩm loại 2 di chuyển theo băng tải C trong 10 phút.
- Qui trình lặp lại sau khi băng tải C đã di chuyển hết.
- Biết rằng van D và E được điều khiển đóng mở bằng hệ thống nam châm điện.
- m. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.
- n. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện tượng.

- o. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện tượng.
- p. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện tượng.

5.2 LẮP RÁP, SỬA CHỮA MẠCH ĐIỆN LÒ ĐIỆN

5.2.1 Quy trình công nghệ của lò điện

Lò điện được dùng nhiều trong công nghiệp luyện kim; dùng nhiệt luyện các chi tiết bằng kim loại. Lò điện còn được dùng trong công nghiệp dệt may và các ngành công nghiệp khác (máy ép cổ áo, sấy ép bao bì...).

Bộ phận chính của lò điện kiểu điện trở là phần tử đốt nóng được cấp từ nguồn 1 pha hoặc 3 pha.

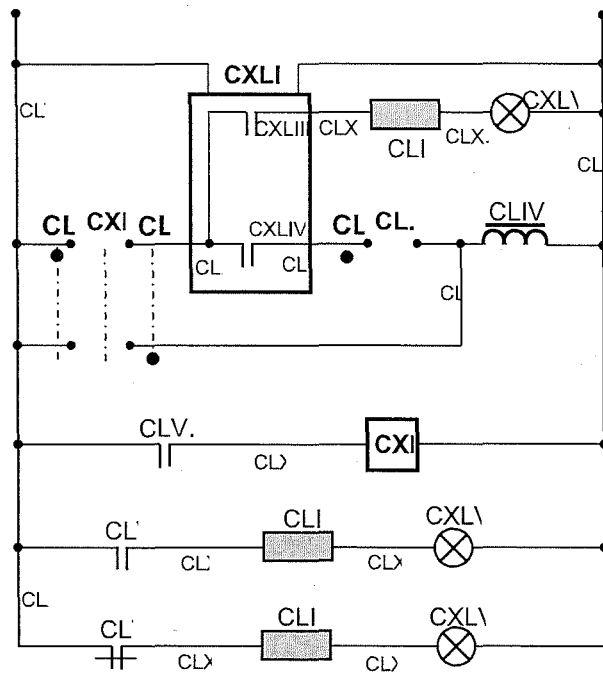
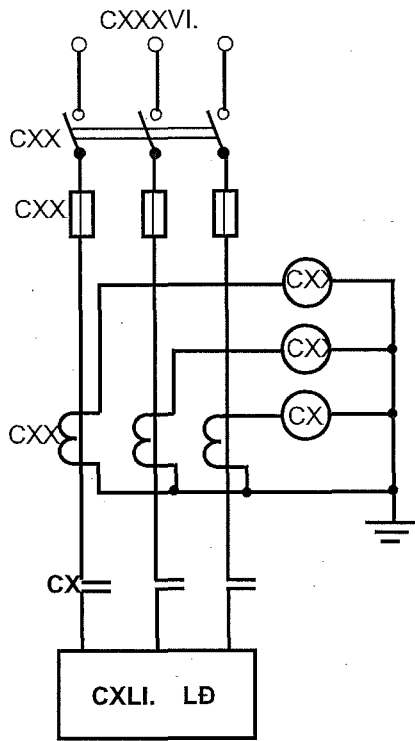
Yêu cầu chính của lò là phải *đắt và điều chỉnh được nhiệt độ*. Bộ phận điều chỉnh nhiệt độ có thể *blyn tự động* (động cơ quay đóng cắt rơ le) hoặc *tự động* nếu dùng các bộ điều nhiệt bán dẫn.

5.2.2 Nghiên cứu sơ đồ và khảo sát hiện trường

a. Sơ đồ mạch điện lò điện: (Xem hình 5.4 và 5.5)

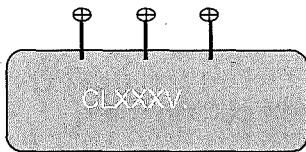
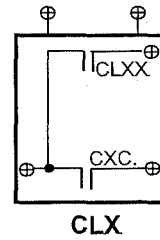
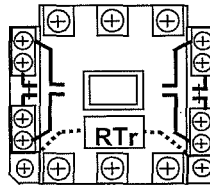
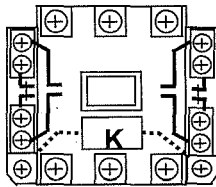
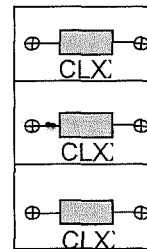
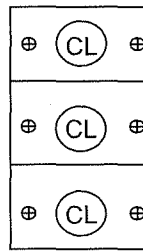
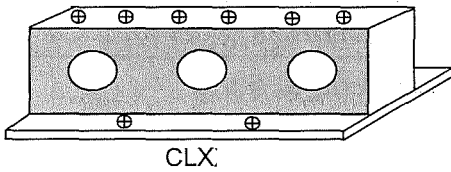
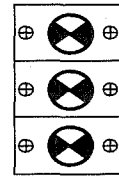
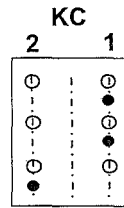
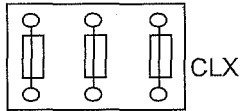
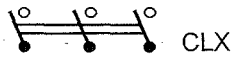
b. Khảo sát hiện trường

- Xác định vị trí lắp đặt đầu dò nhiệt theo cấu trúc của lò.
- Xác định vị trí lắp đặt tủ điện.
- Vạch phương án và phương thức đi dây, phương thức lắp đặt, bảo vệ dây dẫn bù.
- Vạch phương án thi công cụ thể. Dự đoán các tính huống có thể xảy ra để có được phương án khả thi đảm bảo kỹ thuật và an toàn.



CXXXII.H NH 5.4 SƠ Ồ NGUYÊN L LD

CL CL CL



CLXXXVII. H NH 5.5 SƠ Ồ BỐ TR M CH.

5.2.3 Lắp ráp mạch

a. Bảng kê các thiết bị - khí cụ điện

Bảng 5.2

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1	CD	1	Cầu dao nguồn, đóng cắt không tải toàn bộ mạch.	
2	CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch cho toàn bộ mạch.	
3	RTr	1	Rơ le trung gian, điều khiển đóng cắt công tắc tơ 1K.	
4	1K	1	Công tắc tơ, điều khiển đóng cắt lò.	
5	TĐ	1	Bộ khống chế nhiệt độ tự động.	
6	1R; 2R; 3R	3	Điện trở hạn dòng, cấp nguồn cho đèn báo.	
7	Đ1, Đ2, Đ3	3	Đèn báo quá nhiệt, báo lò hoạt động và báo nguồn.	
8	KC	1	Tay gạt điều khiển lò, chế độ tự động và bằng tay.	
9	BI	3	Bộ biến dòng và Amper kế, đo dòng điện qua lò.	

b. Qui trình lắp ráp

- Chọn đúng chủng loại, số lượng các thiết bị khí cụ cần thiết.
- Định vị các thiết bị lên panen.
- Định vị đầu dò nhiệt ở vị trí phù hợp.
- Định vị tay gạt điều khiển, các đèn báo ở vị trí phù hợp.
- Lắp mạch điều khiển theo sơ đồ:
 - Liên kết các tiếp điểm trong tay gạt. Lắp đặt đ-ờng dây từ tay gạt đến tủ điện (nếu tay gạt đ-ợc lắp tại hiện tr-ờng công tác).
 - Đấu đ-ờng dây cấp nguồn cho bộ khống chế nhiệt TĐ. Cần đọc kỹ hướng dẫn sử dụng của loại thiết bị đ-ợc sử dụng, để xác định chính xác các vị trí đấu dây.
 - Đấu đ-ờng dây vào rơ le trung gian. Lưu ý tiếp điểm TĐ(3,5) của bộ TĐ và tiếp điểm của tay gạt.

- Đấu đ- ờng dây vào cuộn hút công tắc tơ K.
- Đấu mạch đèn tín hiệu. L- u ý tiếp điểm TĐ(3,19) và K(1,11), K(1,15).
- Lắp mạch động lực theo sơ đồ:
 - Đấu mạch động lực ở các công tắc tơ K.
 - Đấu máy biến dòng và các Amper kế.
- Lắp đ- ờng dây cấp nguồn cho hệ thống:
 - Lắp dây dẫn bù từ lò đến bộ khống chế nhiệt TĐ. *Chú ý bảo vệ an toàn cho dây dẫn bù đợ đảm bảo cảm biến nhiệt ch nh xỹc.*
 - Lắp đ- ờng dây từ nguồn đến tủ điện.
 - Lắp đặt cáp từ các động cơ đến tủ điện.

5.2.4 Kiểm tra - Vận hành

a. Kiểm tra

- Mạch điều khiển:
 - Kiểm tra mạch cấp nguồn cho bộ điều chỉnh nhiệt TĐ.
 - Kiểm tra mạch cuộn hút K, RTr...
 - Kiểm tra mạch đèn tín hiệu.
 - Kiểm tra thông mạch, chạm vỡ tại các cầu đấu dây.
- Kiểm tra mạch động lực:
 - Hết sức l- u ý vấn đề an toàn, cách điện, cách nhiệt cho lò.
 - Có thể kết hợp đo kiểm và quan sát bằng mắt.

b. Vận hành mạch

- Vận hành không tải:
 - Cô lập mạch động lực tại các cầu đấu dây.
 - Cấp nguồn và vận hành mạch điều khiển:
 - Khi cấp nguồn đèn Đ3 sáng, báo mạch đã có nguồn chuẩn bị làm việc.
 - Cài đặt bộ TĐ khoảng 40°C.

- Bậc KC về số 1: cuộn RTr và K hút, đèn Đ2 sáng và Đ3 tắt đi.
- Chỉnh lại bộ TĐ khoảng nhiệt độ môi trường. Quan sát sự tác động của TĐ, ghi nhận hiện tượng, giải thích?
 - Cắt nguồn, liên kết lại dây nối mạch động lực cho lò. Sau đó lập lại các thao tác ở trên. Quan sát trạng thái hoạt động của lò, giải thích hiện tượng?
- Vận hành có tải:
 - Cắt nguồn, liên kết lại dây nối mạch động lực cho lò.
 - Cài đặt bộ TĐ khoảng 40°C
 - Đóng cầu dao CD để cấp nguồn cho mạch động lực.
 - Sau đó cấp nguồn cho mạch điều khiển:
 - Lập lại các thao tác ở trên. Chờ nhiệt độ của lò tăng lên. Quan sát trạng thái tác động của lò, giải thích hiện tượng?
 - Lập lại các thao tác ở trên. Với 1 giá trị cài đặt khác. Quan sát trạng thái tác động của lò, giải thích hiện tượng?
 - Bậc tay gạt về số 2: Lò hoạt động thế nào? Bộ TĐ có hoạt động không? Giải thích hiện tượng khi đó.

5.2.5 Mô phỏng sự cố và sửa chữa hư hỏng

- Cắt nguồn cung cấp.
- Sự cố 1: Ngắn mạch tại tiếp điểm K(1, 11) và K(1,15), sau đó cho mạch vận hành. Quan sát, ghi nhận hiện tượng, giải thích.
- Sự cố 2: Nối thêm 1 đoạn dây dẫn điện thông thường (chiều dài khoảng 1/2 dây dẫn bù), sau đó cho mạch vận hành. Quan sát sự tác động của bộ khống chế nhiệt, ghi nhận hiện tượng, giải thích.

L- u : khi nối thêm dây dẫn cần tránh làm *trầy x- ốt hay đứt* dây dẫn bù.

5.2.6 Viết báo cáo quá trình thực hành

- Đọc 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...
- Vai trò của dây dẫn bù đối với sự tác động của bộ khống chế nhiệt?

5.3 LẮP RÁP, SỬA CHỮA MẠCH ĐIỆN BỂ TRỘN

5.3.1 Khái niệm chung

a. Khái niệm về bể trộn công nghiệp

Bể trộn dùng trong công nghiệp là loại thiết bị dùng trộn lẫn hay hòa tan nhiều loại nguyên liệu khác nhau để cho ra một loại sản phẩm hay nguyên liệu mới. Nguyên liệu trộn có thể là các dung dịch hoặc các dạng hạt, hay bột.

Bể trộn thường dùng trong công nghệ hóa màu, chế biến thực phẩm, sản xuất dược phẩm, dược liệu và nhiều ngành công nghiệp khác.

Quy trình làm việc tổng quát của bể trộn bao gồm 3 quá trình chính sau:

Nạp liệu: Nguyên liệu sẽ được nạp vào bể thông qua hệ thống băng tải, máy bơm hoặc các hình thức khác. Quá trình này sẽ được kiểm soát tự động hoặc bán tự động với các loại cảm biến phù hợp như: cảm biến mức, cảm biến áp lực...

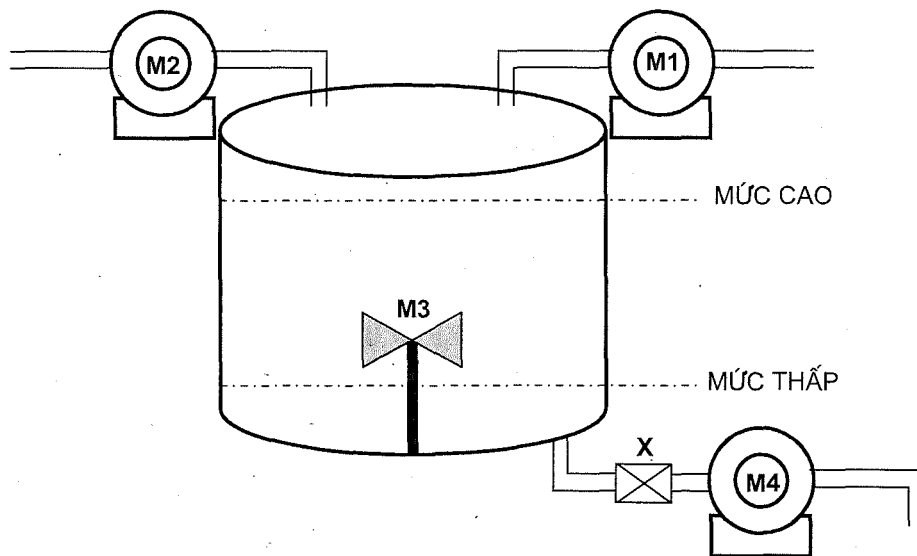
Trộn: Đây là quá trình chính của hệ thống, nguyên liệu sẽ được trộn với thời gian và tốc độ phù hợp. Có thể trộn đảo chiều hoặc theo một chiều nào đó. Quá trình này có thể kết hợp đồng thời với quá trình gia nhiệt, rung lắc hay bóc tách phân loại...

Tháo (xả) thành phẩm: Sản phẩm thu được sau trộn sẽ được đưa ra ngoài để thực hiện nguyên công kế tiếp. Tùy vào đặc điểm của từng loại sản phẩm cụ thể mà sẽ có yêu cầu phù hợp.

b. Quy trình công nghệ của bể trộn sơn

Bể trộn được mô tả như hình 5.6, làm việc như sau:

- Sau khi khởi động, 2 loại sơn khác nhau được đưa vào bể qua 2 máy bơm M1 và M2.
- Khi sơn đầy bể, cảm biến mức cao tác động để động cơ trộn M3 làm việc trộn lẫn 2 loại sơn trong 5 phút.
- Sau khi trộn xong, van X mở để động cơ M4 rót sản phẩm ra ngoài.
- Khi bể cạn đến mức thấp, cảm biến sẽ tác động để quy trình lặp lại.
- Van X được điều khiển đóng mở bằng hệ thống nam châm.



HÌNH 5.6 QUI TRÌNH BỘ TRỘN SƠN

5.3.2 Nghiên cứu sơ đồ và khảo sát hiện trường

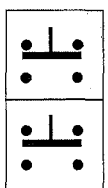
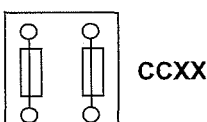
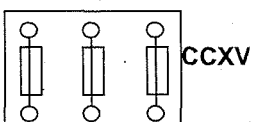
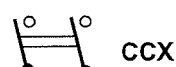
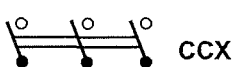
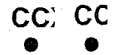
- a. Sơ đồ mạch điện bể trộn: (Xem hình 5.7 và 5.8)
- b. Khảo sát hiện trường
 - Xác định vị trí lắp đặt bể trộn thuận tiện cho việc nạp nguyên liệu.
 - Khảo sát vị trí đặt các máy bơm, cảm biến mức cao, mức thấp, van xả... phù hợp với kết cấu chung.
 - Xác định vị trí lắp đặt tủ điện.
 - Vạch ph-ơng án và ph-ơng thức đi dây.
 - Vạch ph-ơng án thi công cụ thể. Dự đoán các tính huống có thể xảy ra để có đ-ợc ph-ơng án khả thi đảm bảo kỹ thuật và an toàn.

5.3.3 Lắp Ráp Mạch

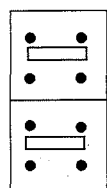
- a. Bảng kê các thiết bị - khí cụ điện: (Xem bảng 5.3)
- b. Quy trình lắp ráp

- Chọn đúng chủng loại, số lượng các thiết bị khí cụ cần thiết.
- Định vị các thiết bị lên panen.
- Định vị bể trộn, các máy bơm, các cảm biến mức cao, mức thấp... ở vị trí phù hợp.
- Định vị các nút bấm điều khiển, các đèn báo ở vị trí phù hợp.
- Lắp mạch điều khiển theo sơ đồ:
 - Liên kết các nút bấm, các tiếp điểm của công tắc hành trình làm cảm biến. Lắp đặt đường dây từ cảm biến đến tủ điện.
 - Đấu đường dây cấp nguồn cho cuộn 1M, 2M. Lưu ý 2 tiếp điểm duy trì 1M(1,5) và 2M(5,3) mắc nối tiếp để đề phòng trường hợp 1 trong 2 máy bơm không hoạt động.
 - Đấu đường dây cấp nguồn cho cuộn 3M để điều khiển động cơ trộn M3, qua 1KH (cảm biến mức cao - khi sơn nạp đầy bể thì 1KH đóng lại). Tiếp điểm RTh(9,11) có tác dụng cắt động cơ trộn M3 sau thời gian trộn cho phép (5 phút).
 - Đấu đường dây cấp nguồn rơ le thời gian. Tiếp điểm RTh(13,15) có tác dụng duy trì nguồn cho rơ le trong quá trình sơn trong bể được xả ra ngoài (khi đó RTh(9,11) đã mở ra nên 3M mất điện).
 - Đấu đường dây vào nam châm NC điều khiển van X và cuộn hút 4M điều khiển động cơ xả liệu M4.
 - Khi khi bể cạn, cảm biến mức thấp 2KH(1,13) sẽ mở ra để cắt van X và động cơ xả. Đồng thời 2KH(1,3) sẽ đóng lại để chu kỳ lập lại lần 2.
 - Đấu mạch đèn tín hiệu.

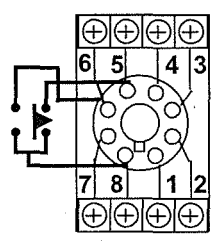
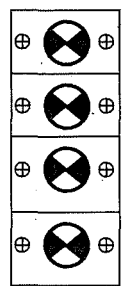
CCXVII.



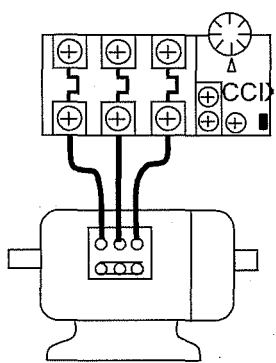
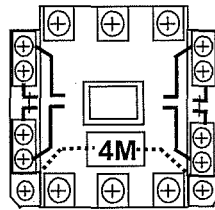
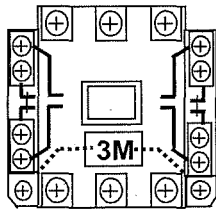
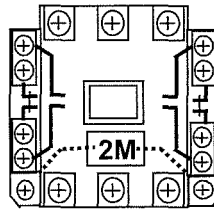
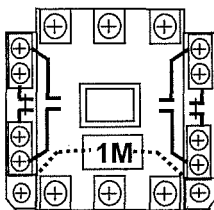
ON
OFF



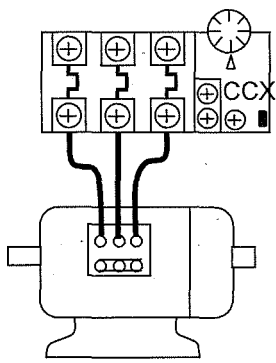
1KH
2KH



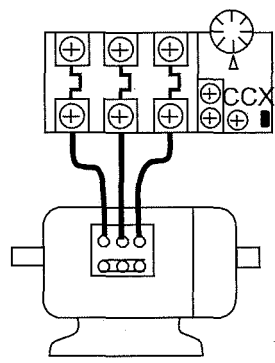
Rth



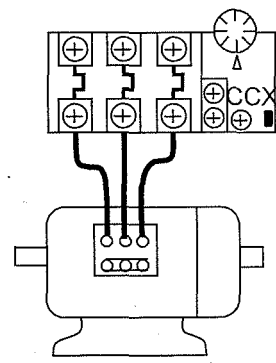
CCV



CCX



CCX



CCX

CCX. HÌNH 5.8 SƠ ĐỒ BỐ TRÍ MẠCH ĐIỆN BỘ TRỘN

Bảng 5.3

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1	1CD	1	Cầu dao nguồn, đóng cắt không tải mạch động lực.	
2	1CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch cho mạch động lực.	
3	2CD	1	Cầu dao, đóng cắt mạch điều khiển.	
4	2CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch cho mạch điều khiển.	
5	ON, OFF	2	Nút bấm, điều khiển mạch hoạt động và dừng.	
6	1M - 4M	4	Công tắc tơ, điều khiển các động cơ (M1 - M4).	
7	1RN - 4RN	4	Rơ le nhiệt, bảo vệ quá tải các động cơ (M1 - M4).	
8	RTh	1	Rơ le thời gian, định thời gian 5 phút để trộn sơn.	
9	1KH	1	Công tắc hành trình th- ờng mở, cảm biến mức cao.	
10	2KH	1	Công tắc hành trình liên động, cảm biến mức thấp.	
11	NC	1	Nam châm điện, điều khiển van X.	
12	1Đ - 4Đ	4	Đèn tín hiệu trạng thái làm việc của (M1 - M4).	

➤ Lắp mạch động lực theo sơ đồ:

- Đấu mạch động lực ở các công tắc tơ 1M - 4M.
- Đấu đ- ờng dây cấp nguồn chung cho hệ thống.

➤ Lắp đ- ờng dây cấp nguồn cho hệ thống:

- Lắp đ- ờng dây từ các cảm biến đến tủ điện, liên kết vào mạch đúng vị trí.
- Lắp đ- ờng dây từ nguồn đến tủ điện.
- Lắp đặt cáp từ các động cơ đến tủ điện.

5.3.4 Kiểm tra - Vận hành

a. Kiểm tra

➤ Mạch điều khiển:

- Kiểm tra, tác động thử 1KH, 2KH.
- Kiểm tra mạch cuộn hút 1M - 4M.
- Kiểm tra mạch đèn tín hiệu.
- Kiểm tra thông mạch, chạm vỡ tại các cầu đấu dây.

➤ Kiểm tra mạch động lực:

- Hết sức l- u ý vấn đề an toàn, cách điện, độ bền cơ của các phần tử.
- Kiểm tra sự tác động đồng bộ giữa mạch điện và kết cấu cơ khí. Kiểm tra độ tin cậy của đ- ờng ống vào/ ra các máy bơm.
- Có thể kết hợp đo kiểm và quan sát bằng mắt.

b. Vận hành mạch

➤ Vận hành không tải:

- Cắt cầu dao 1CD cô lập mạch động lực.
- Đóng cầu dao 2CD cấp nguồn và vận hành mạch điều khiển:
- Chỉnh RTh \approx (10 - 20) giây.
 - Ấn nút ON: Mạch bắt đầu vận hành:
 - ✓ Đầu tiên 1M và 2M hút đồng thời, đèn 1Đ và 2Đ sáng.
 - ✓ Ấn và giữ 1KH: 3M hút, đèn 3Đ sáng lên. Đồng thời 1M và 2M nhả, các đèn tín hiệu t- ong ứng tắt đi.
 - ✓ Sau thời gian chỉnh định (10 - 20) giây 3M nhả và 4M bắt đầu làm việc, đèn 4Đ sáng.
 - ✓ Sau đó ấn và giữ 2KH: 4M nhả, đèn 4Đ tắt và 1M và 2M đ- ợc cấp nguồn, chu kỳ bắt đầu lặp lại.

- Mạch đang hoạt động, nếu ấn nút OFF toàn bộ mạch sẽ bị cắt trở về trạng thái ban đầu.
- Cắt cầu dao 2CD cô lập mạch điều khiển.
 - Vận hành có tải:
 - Cài đặt RTh \approx (1 - 2) phút.
 - Đóng 1CD, 2CD cấp nguồn cho mạch.
 - Lập lại các thao tác ở trên. Quan sát trạng thái tác động của các động cơ, giải thích hiện tượng?
 - Lập lại các thao tác ở trên. Với 1 giá trị cài đặt khác của RTh. Quan sát trạng thái tác động của các động cơ, giải thích hiện tượng?

5.3.5 Mô phỏng sự cố và sửa chữa hư hỏng

- Cắt nguồn cung cấp.
- Sự cố 1: Ngắt mạch tại tiếp điểm 1M(1, 5) sau đó cho mạch vận hành. Quan sát, ghi nhận hiện tượng, giải thích.
- Sự cố 2: Giữ nguyên hiện trạng trên đồng thời hở mạch cuộn hút 1M, cho mạch vận hành. Quan sát, ghi nhận hiện tượng, giải thích.
- Sự cố 3: Hoán vị 2 đầu (6 - 8) của RTh với nhau (điểm 11 và 17 trên sơ đồ) cho mạch vận hành. Quan sát ghi nhận hiện tượng, giải thích.
- Sự cố 4: Hở mạch 1KH (điểm số 9) sau đó cho mạch vận hành. Quan sát ghi nhận hiện tượng, giải thích.
- Sự cố 5: Hở mạch 2KH (điểm số 3) sau đó cho mạch vận hành. Quan sát ghi nhận hiện tượng, giải thích.

L- u : Các sự cố 3, 4, 5 cần thực hiện độc lập nhau để thuận tiện quan sát hiện tượng.

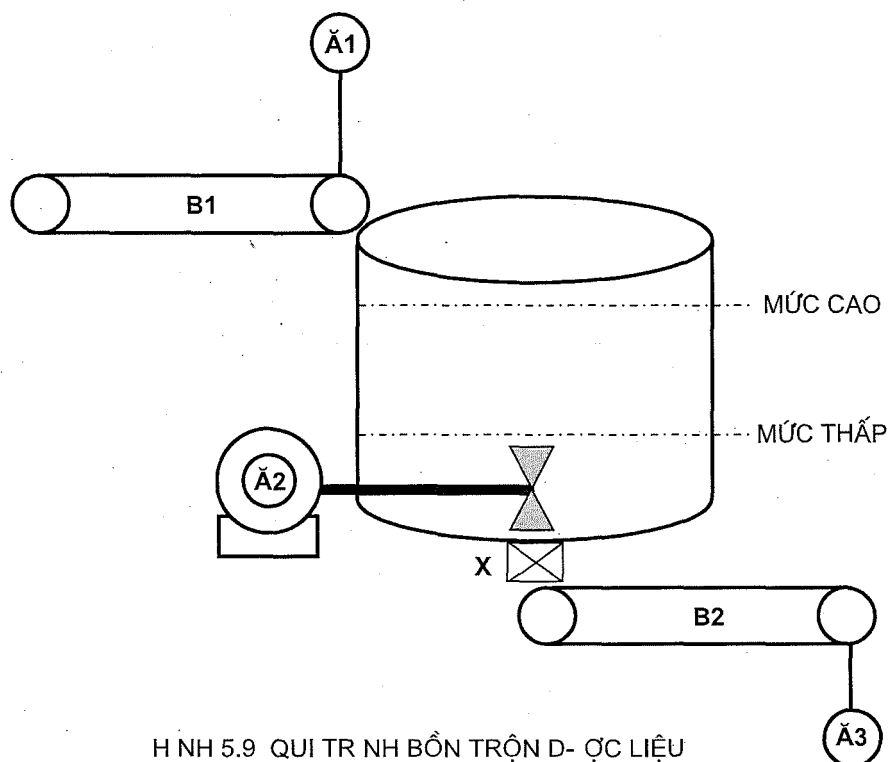
5.3.6 Viết báo cáo của quá trình thực hành

- Đọc 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...
- Vai trò của 1KH, 2KH đối với sự tác động của mạch?

5.3.7 Bài tập tự giả

5.2 Hệ thống bồn trộn d-ợc liệu nh- hình 5.9 làm việc nh- sau:

- Ấn nút khởi động: Hai loại d-ợc liệu đ-ợc đ- a vào bồn qua hệ thống băng tải B1 và B2.
 - Khi bồn đầy: D-ợc liệu đ-ợc đảo trộn theo qui trình:
 - Quay thuận 30 giây, dừng 5 giây và quay nghịch 30 giây, dừng 5 giây.
 - Quá trình trộn kết thúc khi bồn thực hiện đủ 3 chu kỳ.
 - Khi bồn dừng trộn: bán thành phẩm sẽ đ-ợc đ- a ra ngoài qua hệ thống van X và băng tải B3.
 - Khi bồn cạn: Qui trình sẽ đ-ợc lập lại cho đến khi tác động nút dừng.
- a. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.
 - b. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện t-ợng.
 - c. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện t-ợng.
 - d. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện t-ợng.



5.4 LẮP RÁP , SỬA CHỮA MẠCH ĐIỆN MÁY SẢN XUẤT KHÁC

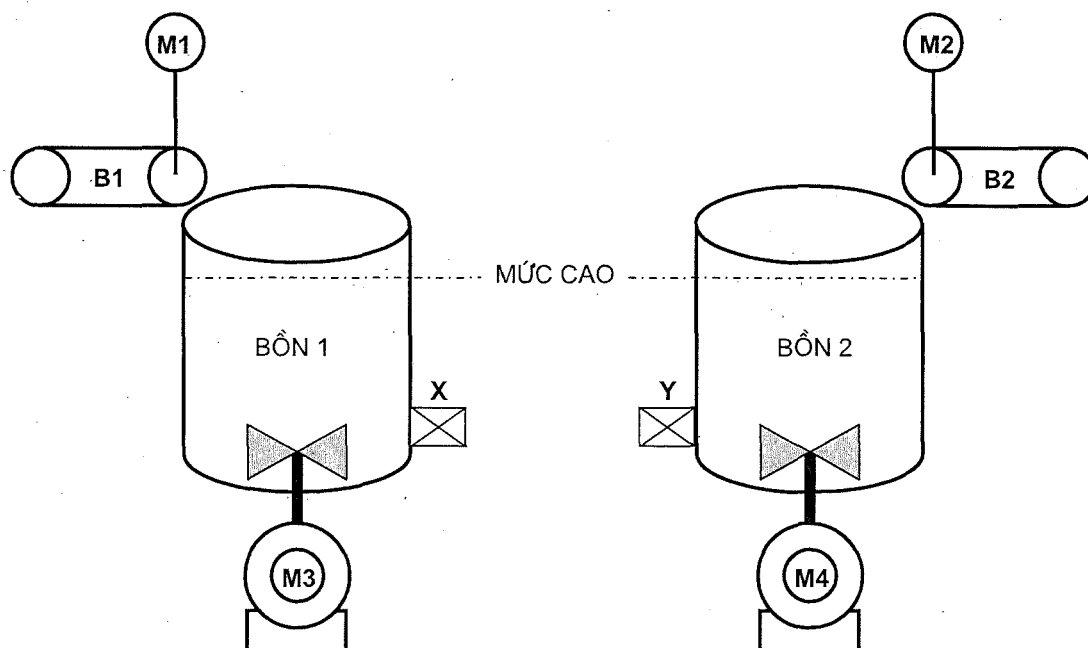
5.4.1 Điều khiển 2 bồn trộn làm việc theo thời gian

a. Quy trình công nghệ

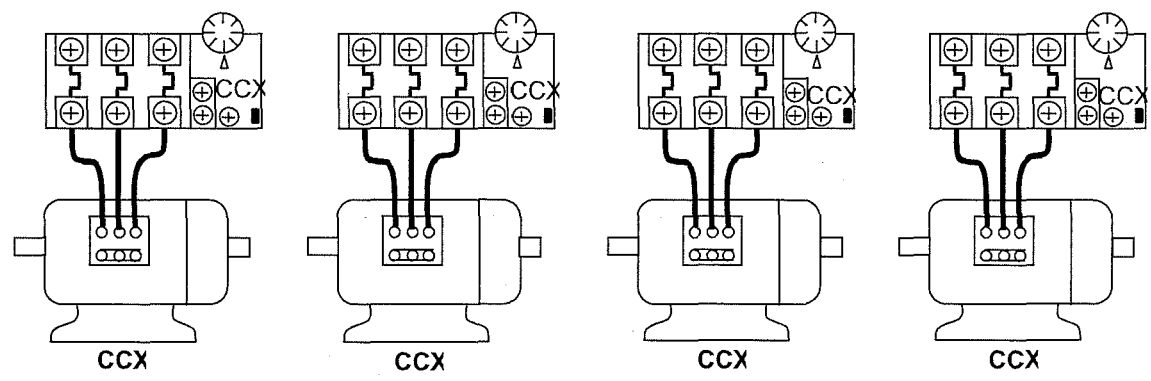
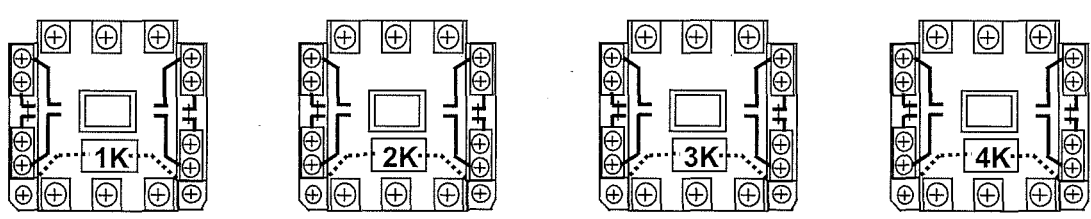
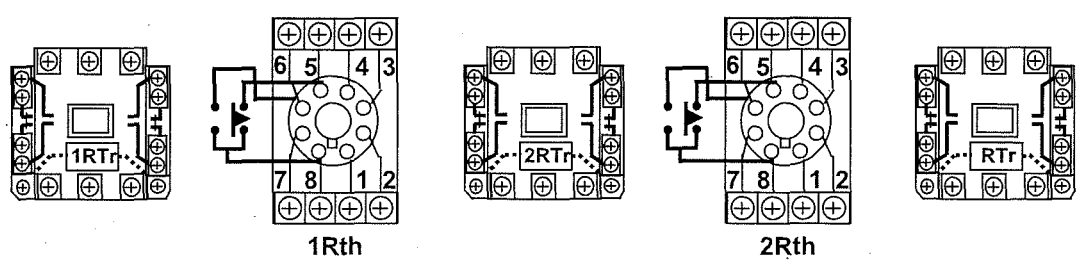
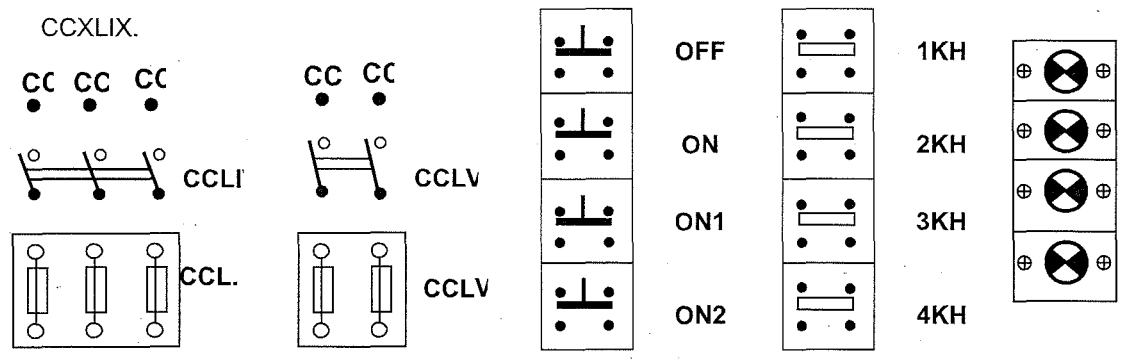
Hệ thống 2 bồn trộn đ-ợc mô tả nh- hình 5.10, làm việc nh- sau:

- Ấn nút ON1 chỉ có bồn 1 làm việc theo qui trình:
 - Đầu tiên băng tải B1 sẽ nạp liệu.
 - Khi đầy bồn cảm biến mức cao tác động để dừng băng tải, đồng thời động cơ trộn M3 bắt đầu làm việc trong 30 giây.
- Ấn nút ON2 chỉ có bồn 2 làm việc theo qui trình t-ơng tự:
- Ấn nút ON cả 2 bồn làm việc đồng thời (cũng theo qui trình trên).
- Khi các bồn đang làm việc, nếu có sự cố thì van an toàn X, Y sẽ tác động để dừng khẩn cấp.

b. Sơ đồ mạch: (Xem hình 5.11; 5.12 và 5.13).



HÌNH 5.10 QUI TRÌNH ĐIỀU KHIỂN 2 BỒN TRỘN



CCXL. H NH 5.13 SƠ ĐỒ BỐ TR M CH ỈU KHỌN 2

c. Bảng kê các thiết bị - khí cụ điện

Bảng 5.4

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1	1CD	1	Cầu dao nguồn, đóng cắt không tải mạch động lực.	
2	1CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch cho mạch động lực.	
3	2CD	1	Cầu dao, đóng cắt mạch điều khiển.	
4	2CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch cho mạch điều khiển.	
5	ON, ON1, ON2	3	Nút bấm, tác động các chế độ làm việc của mạch.	
6	OFF	1	Nút dừng.	
7	1K - 4K	4	Công tắc tơ, điều khiển các động cơ (1M - 4M).	
8	1RN - 4RN	4	Rơle nhiệt, bảo vệ quá tải các động cơ (1M - 4M).	
9	1RTh; 2RTh	2	Rơ le thời gian, định thời gian trộn 30 giây.	
10	RTr; 1RTr; 2RTr	3	Rơ le trung gian, điều khiển các chế độ làm việc của mạch	
11	1KH; 3KH	1	Công tắc hành trình th-ờng mở, cảm biến mức cao cho bồn 1 và bồn 2.	
12	2KH; 4KH	1	Công tắc hành trình th-ờng đóng, đ-ợc điều khiển bằng van an toàn X, Y (dạng rơle áp lực).	
13	1Đ - 4Đ	4	Đèn tín hiệu trạng thái làm việc của (1M - 4M).	

d. Khảo sát hiện tr-ờng

- Xác định vị trí lắp đặt bể trộn thuận tiện cho việc nạp nguyên liệu.
- Khảo sát vị trí đặt các động cơ điều khiển bằng tải, động cơ trộn, cảm biến mức cao, van an toàn... phù hợp với kết cấu chung.
- Xác định vị trí lắp đặt tủ điện.
- Vạch ph-ơng án và ph-ơng thức đi dây.

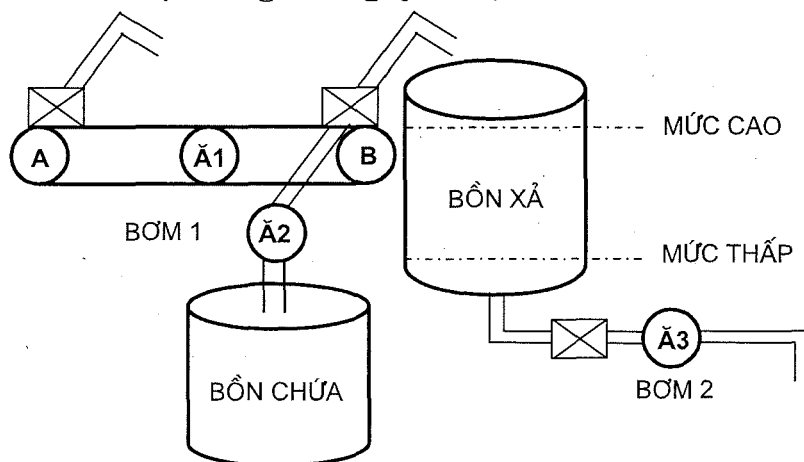
- Vạch ph- ơng án thi công cụ thể. Dự đoán các tính huống có thể xảy ra để có đ- ợc ph- ơng án khả thi đảm bảo kỹ thuật và an toàn.

e. Lắp ráp - vận hành và mô phỏng sự cố

- Học sinh tự vạch trình tự lắp ráp, kiểm tra.

- Học sinh tự vận hành mạch và mô phỏng ít nhất 3 sự cố có thể xảy ra. Sau đó làm báo cáo về qui trình vận hành và giải thích nguyên nhân các hiện t- ợng gặp phải.

5.4.2 Điều khiển hệ thống rót nguyên liệu



HÌNH 5.14 QUI TRÌNH ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG RÓT NGUYÊN LIỆU

a. Quy trình công nghệ

Hệ thống rót nguyên liệu đ- ợc mô tả nh- hình 5.14; làm việc nh- sau:

- Ấn nút ON cần bơm sẽ di chuyển từ A đến B.
- Khi đến B, cần dừng lại 5 giây để thực hiện thao tác nối khớp cơ khí với máy bơm 1. Sau đó nguyên liệu sẽ đ- ợc bơm từ bồn chứa sang bồn xả thông qua máy bơm 1.
- Khi đầy bồn xả, nguyên liệu sẽ đ- ợc xả ra ngoài qua máy bơm 2.
- Bồn xả cạn, máy bơm 2 dừng và cần bơm sẽ di chuyển về A.
- Chu trình lặp lại khi ấn nút ON tiếp tục.

b. Sơ đồ mạch: (Xem hình 5.15 và 5.16)

c. Bảng kê các thiết bị - khí cụ điện

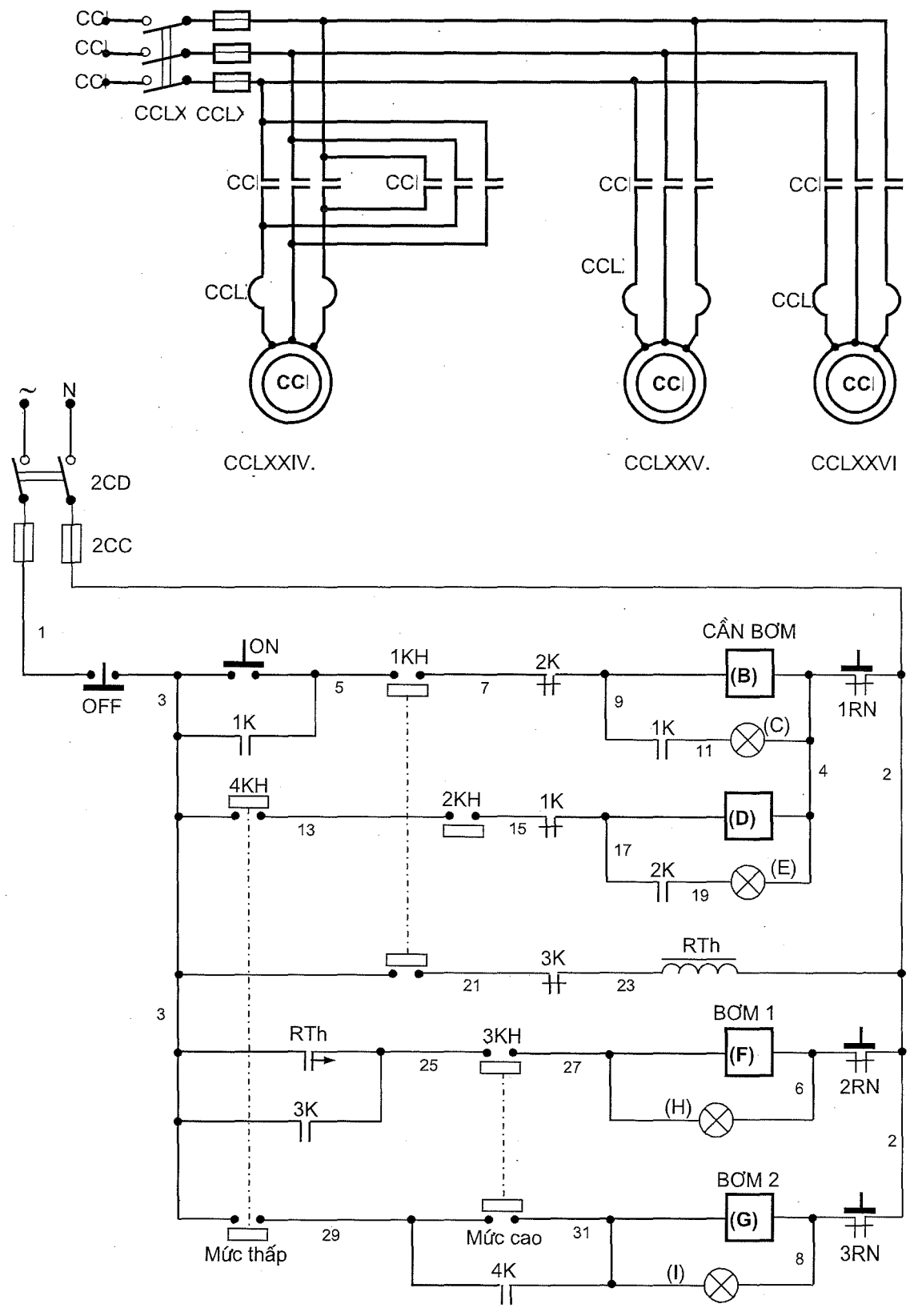
Bảng 5.5

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1	1CD	1	Cầu dao nguồn, đóng cắt không tải mạch động lực.	
2	1CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch cho mạch động lực.	
3	2CD	1	Cầu dao, đóng cắt mạch điều khiển.	
4	2CC	3	Cầu chì bảo vệ ngắn mạch cho mạch điều khiển.	
5	ON, OFF	2	Nút bấm, khởi động và dừng mạch.	
6	1K, 2K	2	Công tắc tơ, điều khiển đảo chiều cần bơm (Đ1).	
7	3K, 4K	2	Công tắc tơ, điều khiển 2 máy bơm (Đ2 và Đ3).	
8	1RN - 3RN	3	Rơ le nhiệt, bảo vệ quá tải các động cơ.	
9	RTh	1	Rơ le thời gian, định thời gian 5 giây để lắp cần bơm vào máy bơm 1.	
10	1KH	1	Công tắc hành trình, giới hạn cần bơm tại đầu B.	
11	2KH	1	Công tắc hành trình, giới hạn cần bơm tại đầu A	
12	3KH	1	Công tắc hành trình, cảm biến mức cao.	
13	4KH	1	Công tắc hành trình, cảm biến mức thấp.	
14	1Đ - 4Đ	4	Đèn tín hiệu trạng thái làm việc của (Đ1 - Đ3).	

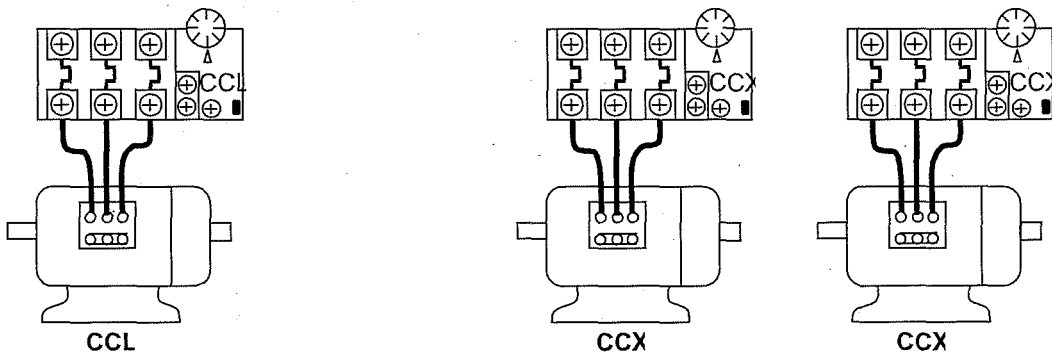
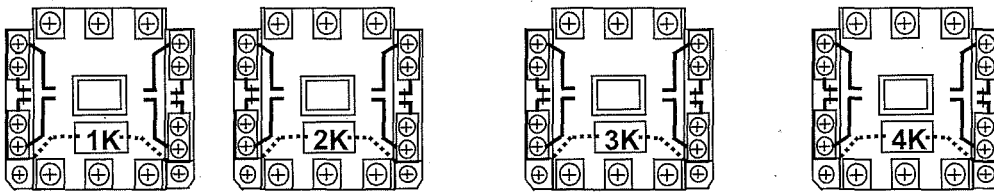
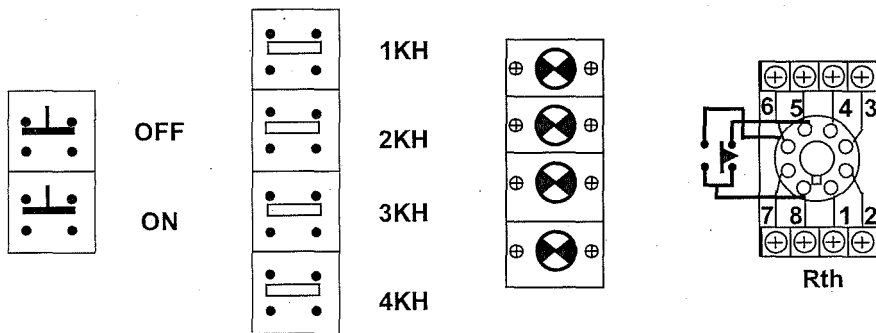
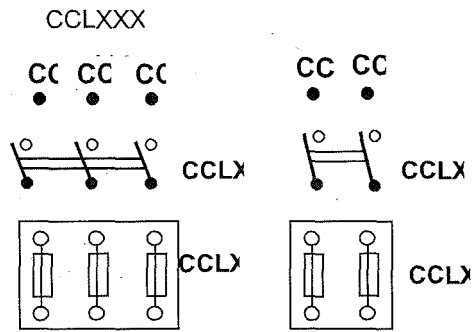
d. Khảo sát hiện tr- ờng

- Xác định vị trí lắp đặt bồn chứa, bồn xả thuận tiện cho việc nạp nguyên liệu, phù hợp hành trình chuyển động của cần bơm.
- Khảo sát vị trí đặt các động cơ điều khiển cần bơm, bơm 1, bơm 2, cảm biến mức cao, mức thấp... phù hợp với kết cấu chung.
- Xác định vị trí lắp đặt tủ điện.
- Vạch ph- ơng án và ph- ơng thức đi dây.

- Vạch ph-ong án thi công cụ thể. Dự đoán các tính hướng có thể xảy ra để có đ-ợc ph-ong án khả thi đảm bảo kỹ thuật và an toàn



(A) H NH 5.15 SƠ Ồ NGUYÊN L HỆ THỐNG RÓT NGUYÊN



CCLXXVII. H NH 5.16 SƠ ĐỒ BỐ TR M CH ẮIỬU KHION RÓT

e. Lắp ráp - vận hành và mô phỏng sự cố:

- Học sinh tự vạch trình tự lắp ráp, kiểm tra.

- Học sinh tự vận hành mạch và mô phỏng ít nhất 3 sự cố có thể xảy ra. Sau đó làm báo cáo về qui trình vận hành và giải thích nguyên nhân các hiện tượng gặp phải.

f. Bài tập tự giải

5.3 Một dây chuyền sấy động cơ hoạt động như sau:

- Động cơ sau khi sơn tẩm sẽ được đưa vào tủ sấy qua hệ thống băng tải.

- Tủ sấy được duy trì ở nhiệt độ 80°C và thời gian sấy là 6 giờ.

- Sấy xong, sản phẩm sẽ được băng tải đưa qua bộ phận kiểm tra và lắp ráp.

a. Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.

b. Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện tượng.

c. Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện tượng.

d. Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện tượng.

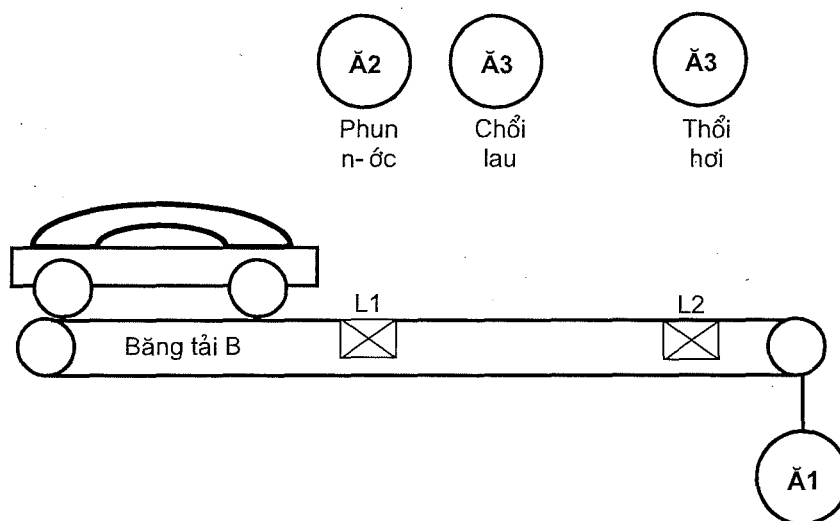
5.4 Hệ thống rửa xe tự động mô tả như hình 5.17; làm việc theo qui trình:

- Xe được đưa đến nhờ băng chuyền B.

- Khi xe chạm cảm biến L1 thì được lau và phun nước.

- Khi xe chạm cảm biến L2 thì được thổi hơi.

- Sau đó xe được đưa ra ngoài.

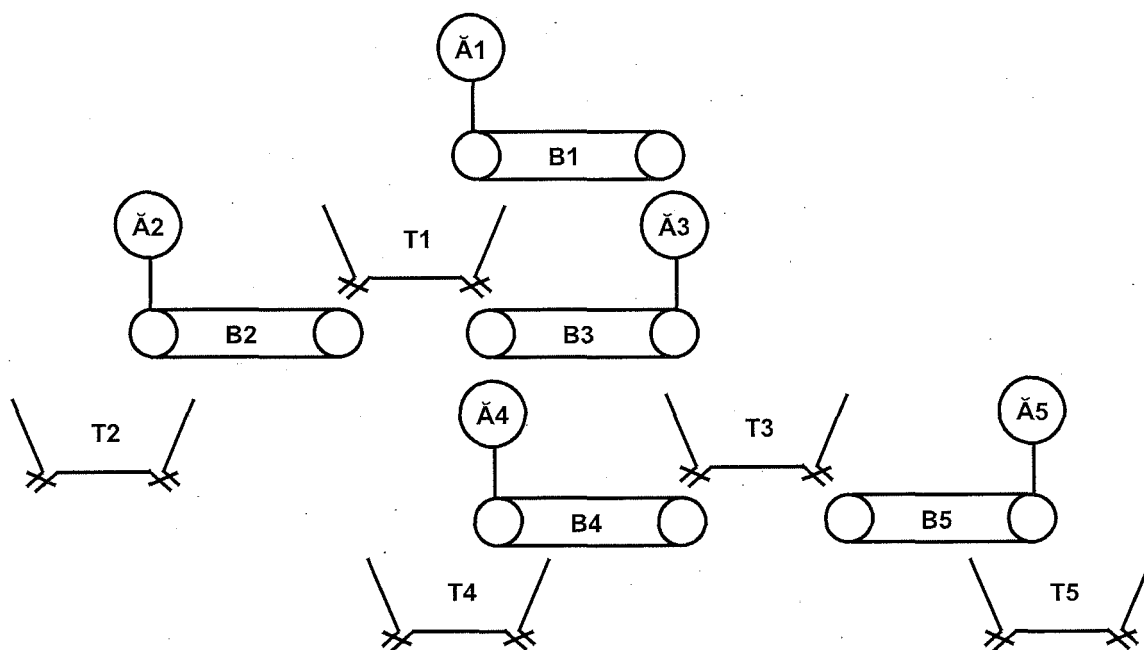


HÌNH 5.17 HỆ THỐNG RỬA XE TỰ ĐỘNG

- Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.
- Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện tượng.
- Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện tượng.
- Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện tượng.

5.5 Hệ thống băng chuyền mô tả như hình 5.18; làm việc theo qui trình:

- H-ống T1: Băng tải B2 làm việc trước băng tải B1; Dừng B1 trước B2.
- H-ống T4: Băng tải B4 làm việc trước tiên, sau đó đến B3 rồi B1; Dừng ngược lại.
- H-ống T5: Băng tải B5 làm việc trước tiên, sau đó đến B3 rồi B1; Dừng ngược lại.
- Tại một thời điểm chỉ có 1 h-ống chuyển động mà thôi.

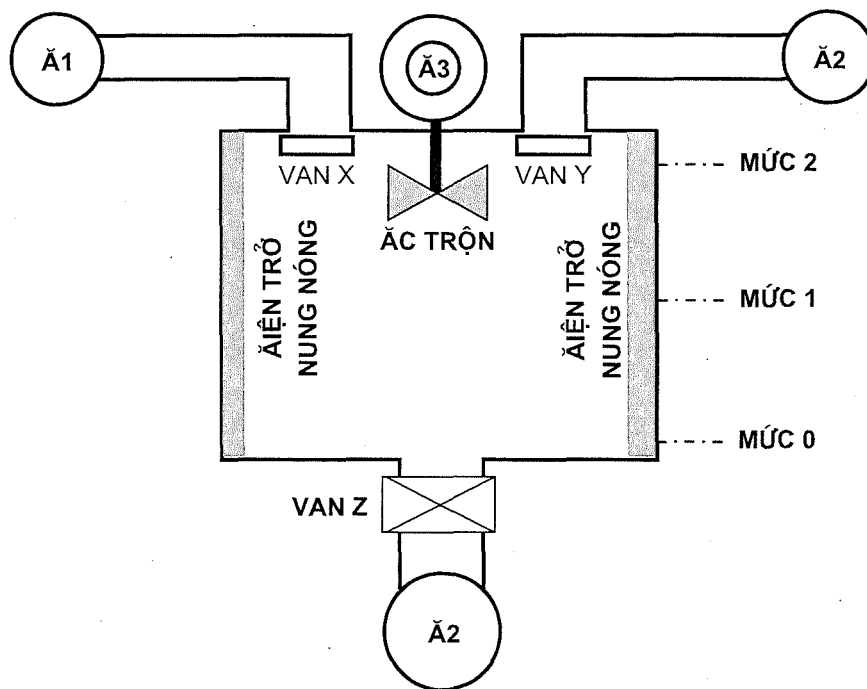


H NH 5.18 HỆ THỐNG BĂNG TẢI 3 H-ỐNG

- Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.
- Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện tượng.
- Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện tượng.
- Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện tượng.

5.6 Hệ thống hòa tan và nung nóng hóa chất mô tả nh- hình 5.19; làm việc theo qui trình:

- Sau khi khởi động Đ1 sẽ bơm hóa chất A vào bể, áp lực của chất lỏng làm van an toàn X mở ra. Hóa chất A đ-ợc bơm đến mức 1 trong bể.
- Sau đó động cơ Đ2 sẽ bơm hóa chất B đến mức 2.
- Khi bể đầy, Đ3 bắt đầu trộn trong 10 phút. Đồng thời bể đ-ợc gia nhiệt nhờ hệ thống điện trở nung nóng.
- Nhiệt độ trong bể đ-ợc duy trì ở 40°C trong suốt thời gian trộn.
- Cuối cùng thành phẩm sẽ đ-ợc đ-a ra ngoài qua hệ thống van Z và bơm Đ4.



H NH 5.19 HỆ THỐNG HÒA TAN VÀ NUNG NÓNG HÓA CHẤT

- Học viên vẽ hoàn chỉnh sơ đồ và lắp ráp mạch.
- Vận hành, quan sát và ghi nhận hiện t-ợng.
- Mô phỏng sự cố, quan sát ghi nhận hiện t-ợng.
- Làm báo cáo thực hành, giải thích hiện t-ợng.

5.5 KHẢO SÁT VÀ SỬA CHỮA HƯ HỎNG MẠCH ĐIỆN CẦU TRỤC, THANG MÁY

5.5.1 Khảo sát và sửa chữa hư hỏng mạch điện cầu trục

a. Khảo sát sơ đồ nguyên lý

Sơ đồ nguyên lý mạch điện “ Cơ cấu nâng hạ của cầu trục” nh- hình 5.20 và 5.21. Học viên thực hiện:

➤ Phân tích sơ đồ, cho biết nguyên lý chung 4 qui trình vận hành của mạch (nâng - hạ định mức; nâng - hạ không tải).

➤ Nhiệm vụ các khí cụ điện và điền vào bảng 5.6.

b. Khảo sát sơ đồ nối dây

Từ sơ đồ bố trí hình 5.22. Học viên thực hiện.

➤ Khảo sát sơ đồ nối dây thực tế và đề ra 2 ph-ong án khác để bố trí thiết bị sao cho thuận tiện việc lắp ráp mạch.

➤ Khảo sát sơ đồ nối dây, nhận dạng các thiết bị, khí cụ điện trong mạch.

c. Vận hành mạch

❖ Chuẩn bị làm việc: cấp nguồn, tay gạt KC ở số 0: Quan sát, ghi nhận trạng thái của mạch.

❖ Nâng định mức:

➤ Khởi động: Đặt tay gạt KC ở số 6: Quan sát, ghi nhận trạng thái khởi động của động cơ.

➤ Dừng máy: Di chuyển chậm KC từ số 6 về số 1 (mỗi vị trí dừng lại khoảng vài giây): Quan sát, ghi nhận trạng thái hãm dừng của động cơ.

➤ Sau đó bậc về số 0: Quan sát trạng thái hãm phanh.

❖ Hạ định mức:

➤ Khởi động: Đặt tay gạt KC ở số 1: Quan sát, ghi nhận trạng thái khởi động của động cơ.

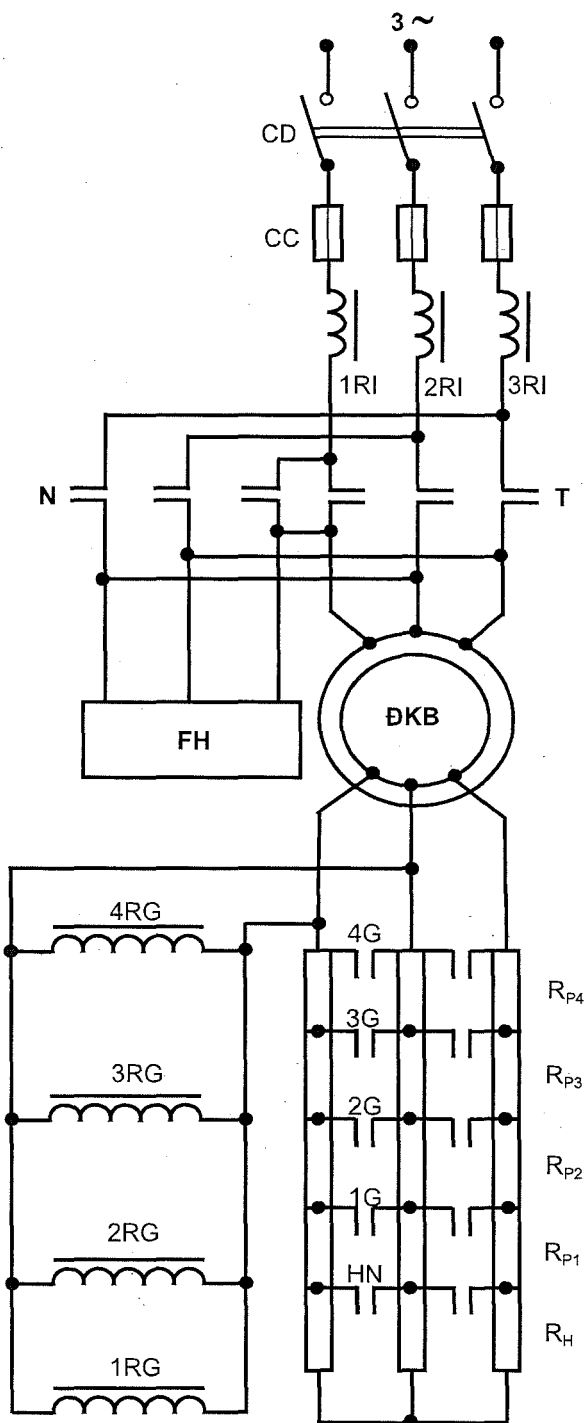
➤ Dừng máy: Bậc về số 0: Quan sát trạng thái hãm phanh.

❖ Nâng không tải:

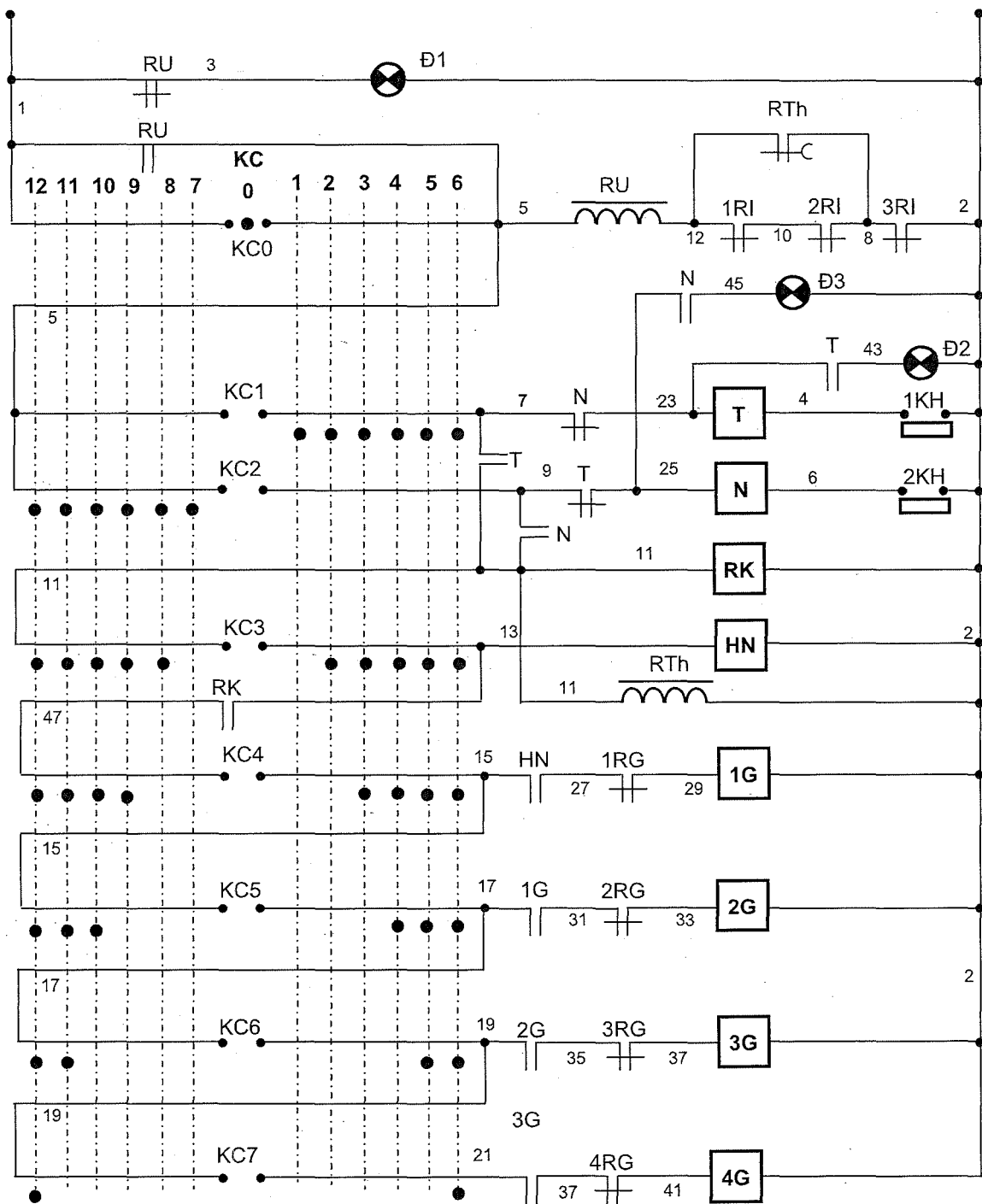
➤ Khởi động: Đặt tay gạt KC ở số 6: Quan sát, ghi nhận trạng thái khởi động của động cơ.

➤ Dừng máy: Bật nhanh KC về số 7 để hãm dừng: Quan sát, ghi nhận trạng thái hãm dừng của động cơ.

➤ Sau đó bật về số 0: Quan sát trạng thái hãm phanh.

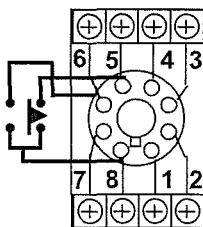
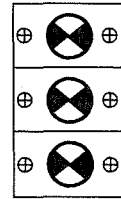
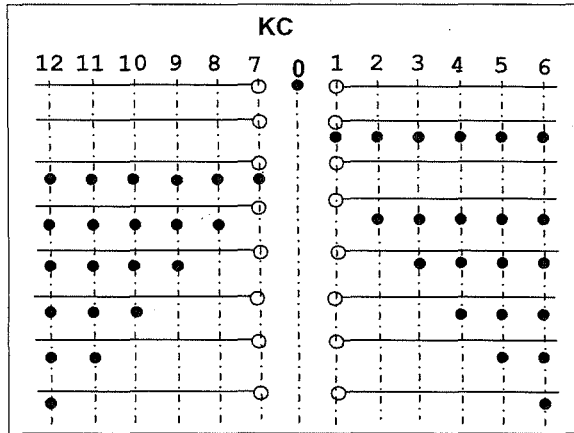
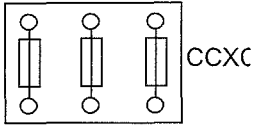
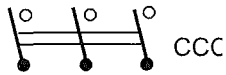


HÌNH 5.20 SƠ ĐỒ MẠCH ĐỘNG LỰC CƠ CẤU NÂNG HẠ C-A CẦU TRỤ

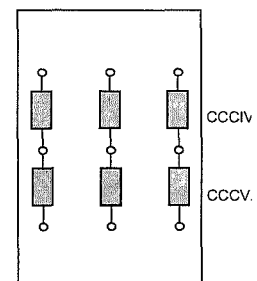
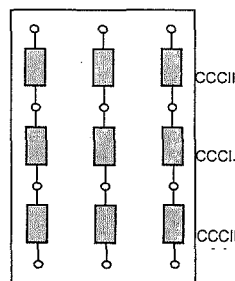
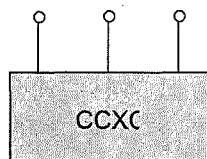
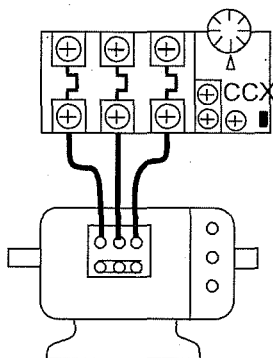
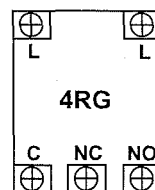
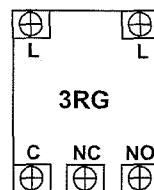
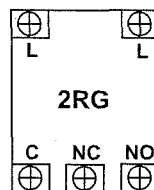
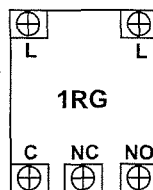
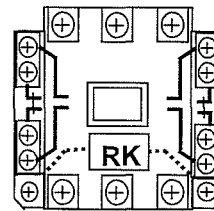
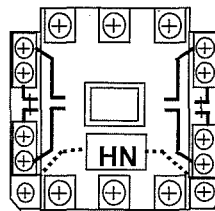
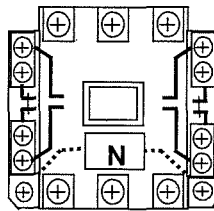
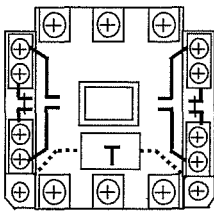
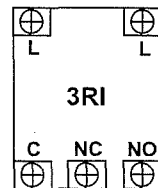
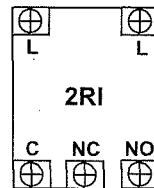
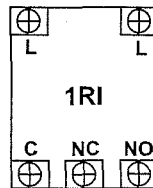
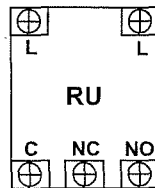


H NH 5.21 SƠ Ồ M CH ỈỬ KHỌN CƠ CẤU NẶNG H C-A CẦU TRỤ

CC. CC. CC.



Rth



H NH 5.22 SƠ ẢO BỐ TR CƠ CẤU NÂNG H C-A CẤU TRÚC

❖ Ha không tải:

➤ Khởi động: Đặt tay gạt KC ở số 12: Quan sát, ghi nhận trạng thái khởi động của động cơ.

➤ Dừng máy: Bật nhanh KC về số 1 để hãm dừng: Quan sát, ghi nhận trạng thái hãm dừng của động cơ.

➤ Sau đó bật về số 0: Quan sát trạng thái hãm phanh.

Bảng 5.6

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1	CD			
2	CC			
3	1RI – 3RI			
4	FH			
5	KC			
6	T, N			
7	HN			
8	1G – 4G			
9	RTh			
10	1RG – 4RG			
11	RU			

12	RK			
13	1KH, 2KH			
14	1Đ – 3Đ			

d. Làm báo cáo về qui trình vận hành

- Giải thích các hiện tượng khi vận hành mạch, các nguyên nhân có thể gây sự cố.
- Cho biết số cấp điện trở khi khởi động? Khi hãm dừng?
- Cho biết điều kiện cần thiết để áp dụng phương pháp hãm ngược bằng R_p lớn trong mạch rô to?
- Cho biết sự khác nhau khi dừng máy ở các trạng thái làm việc của hệ thống?

e. Sửa chữa h- hỏng

Quá trình sửa chữa h- hỏng cần theo nguyên tắc sau:

➤ Khoanh vùng h- hỏng:

Từ hiện tượng h- hỏng, tiến hành thu thập thêm những thông tin cần thiết từ người vận hành để khoanh vùng, phán đoán h- hỏng.

➤ Dò tìm h- hỏng:

Cô lập vùng nghi ngờ, áp dụng các kỹ năng đo kiểm, loại trừ, thay thế thử, dò sơ đồ... để phát hiện chính xác h- hỏng.

➤ Sửa chữa khắc phục:

Chọn loại thiết bị, khí cụ điện tương ứng để thay thế, phục hồi.

Kiểm tra cẩn thận trước khi vận hành thử sau sửa chữa.

❖ L- u chung

- Phải tuân thủ tuyệt đối các nguyên tắc an toàn điện, an toàn lao động khi sửa chữa mạch.

➤ Cần vận dụng tối đa các kiến thức, kinh nghiệm có đ- ợc ở các lĩnh vực liên quan cho công việc dò tìm, phát hiện h- hỏng cũng nh- các thao tác sửa chữa cần thiết.

5.5.2 Khảo sát và sửa chữa hư hỏng mạch điện thang máy 3 tầng

a. Khảo sát sơ đồ nguyên lý

Sơ đồ nguyên lý mạch điện “ Thang máy 3 tầng” nh- hình 5.23 và 5.24. Học viên thực hiện:

- Phân tích sơ đồ, cho biết nguyên lý các qui trình vận hành của thang.
- Nhiệm vụ các khí cụ điện và điền vào bảng 5.7.

b. Khảo sát sơ đồ nối dây

Từ sơ đồ bố trí hình 5.25. Học viên thực hiện.

➤ Khảo sát sơ đồ nối dây thực tế và đề ra 2 ph- ơng án khác để bố trí thiết bị sao cho thuận tiện việc lắp ráp mạch.

➤ Khảo sát sơ đồ nối dây, nhận dạng các thiết bị, khí cụ điện trong mạch.

c. Vận hành mạch

❖ Chuẩn bị làm việc: cấp nguồn bằng aptomat 1CB và 2CB, kiểm tra tình trạng cửa buồng thang.

❖ Vận hành thang:

➤ Đóng kín các cửa buồng thang, thao tác các nút lên hoặc xuống 2 tầng kế nhau. Quan sát, ghi nhận hiện t- ợng, trạng thái của mạch.

➤ Thao tác các nút lên hoặc xuống cách tầng (tầng 1 lên 3 hoặc tầng 3 xuống 1). Quan sát, ghi nhận hiện t- ợng, trạng thái của mạch.

❖ Gọi thang

➤ Xem thang đang dừng ở tầng nào, thao tác gọi thang đến 1 vị trí khác. Quan sát, ghi nhận hiện t- ợng, trạng thái của mạch.

d. Làm báo cáo về qui trình vận hành

- Giải thích các hiện t- ợng khi vận hành mạch, các nguyên nhân có thể gây sự cố.

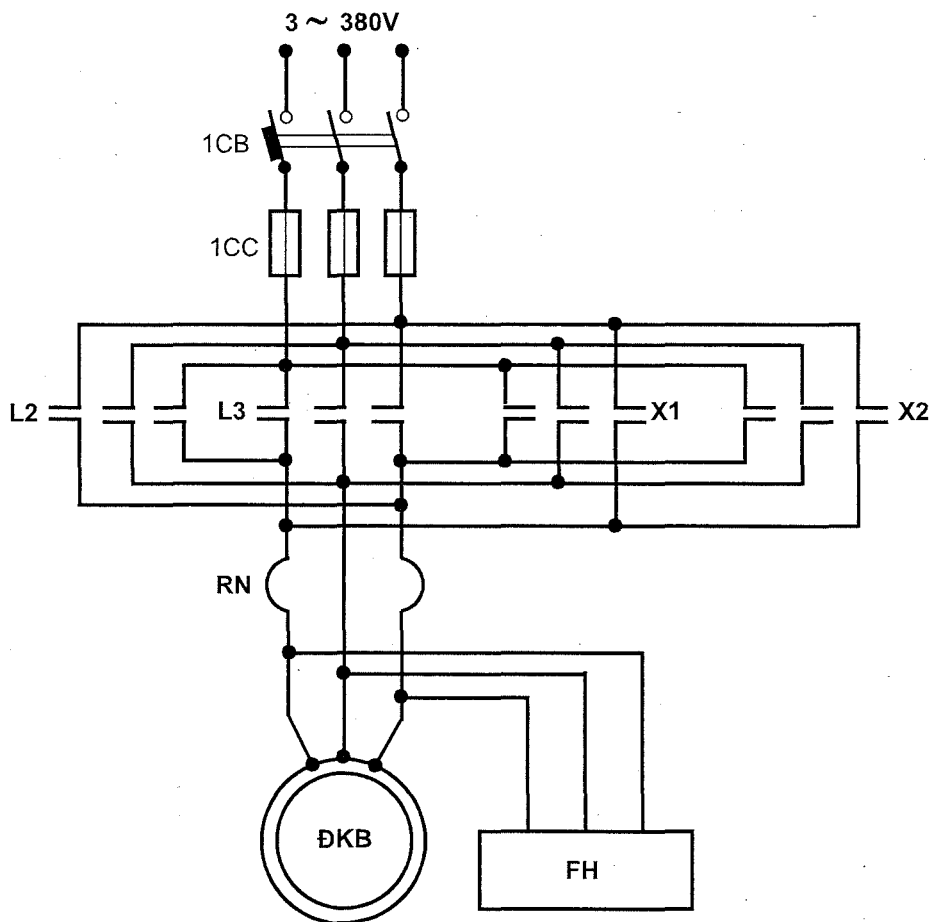
- Tín hiệu nào cho biết thang đang dừng hay đang hoạt động?

- Tác dụng của các bộ công tắc hành trình trong trường hợp di chuyển 2 tầng liền kề và di chuyển cách tầng?

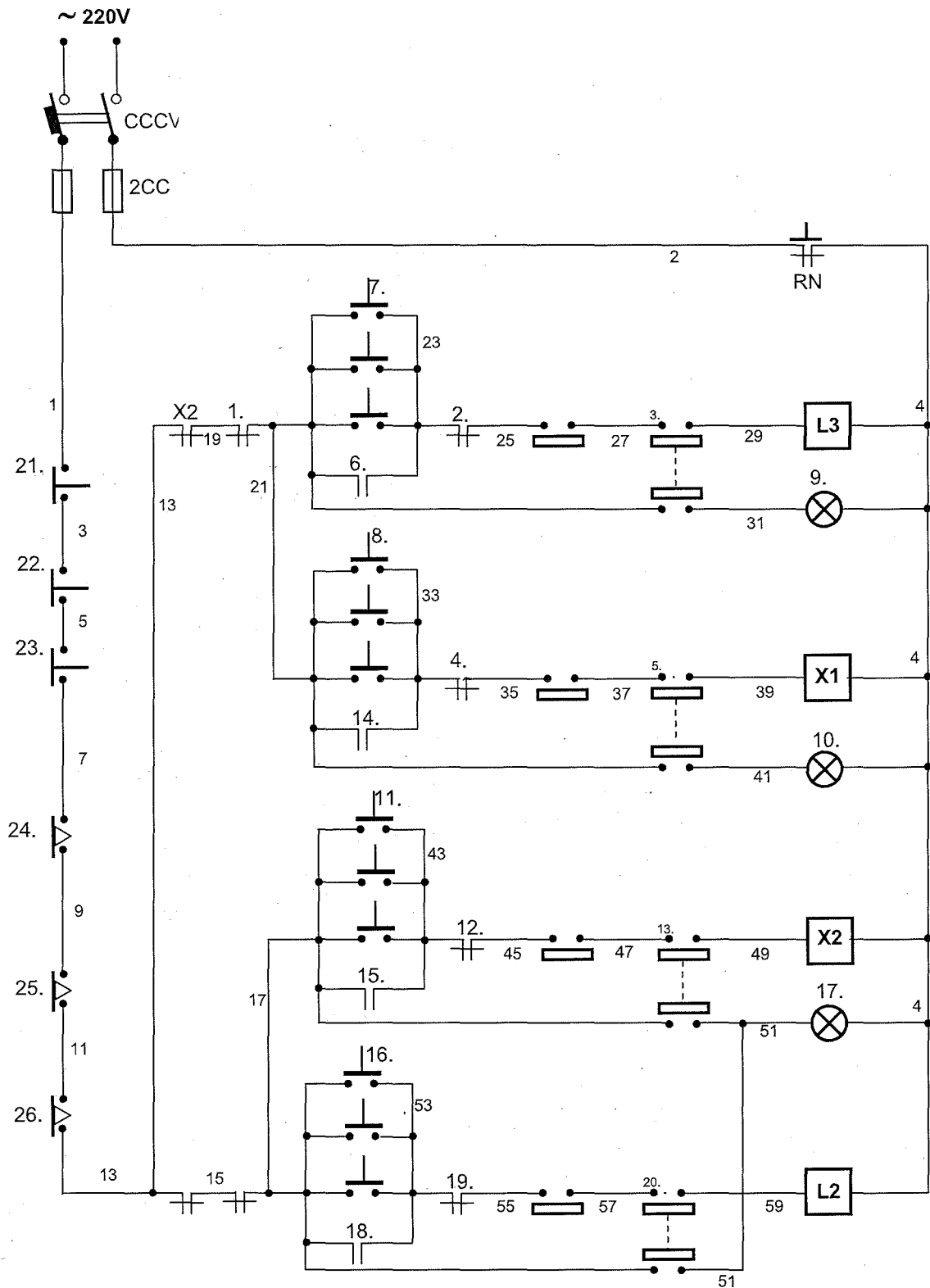
- Thang đang hoạt động, nếu thao tác một nút ấn bất kỳ có tác dụng không? Tại sao?

e. Sửa chữa h- hỏng

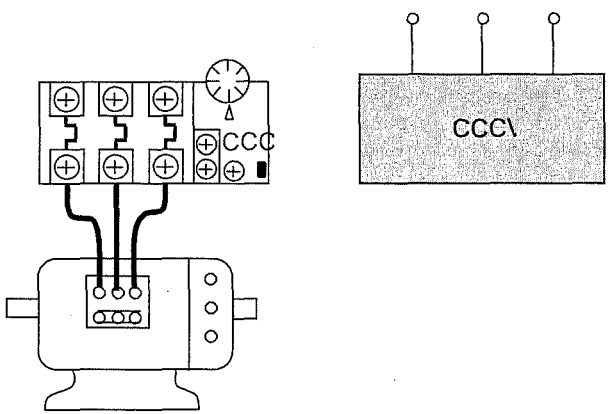
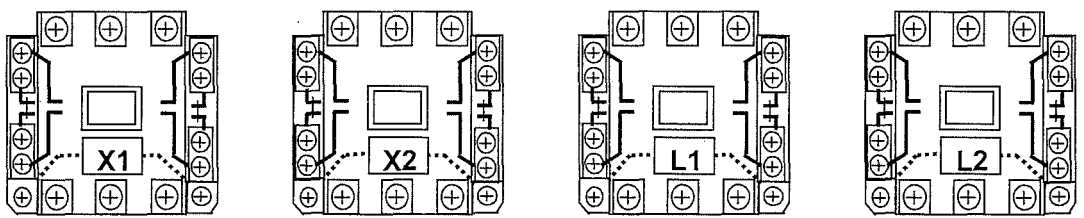
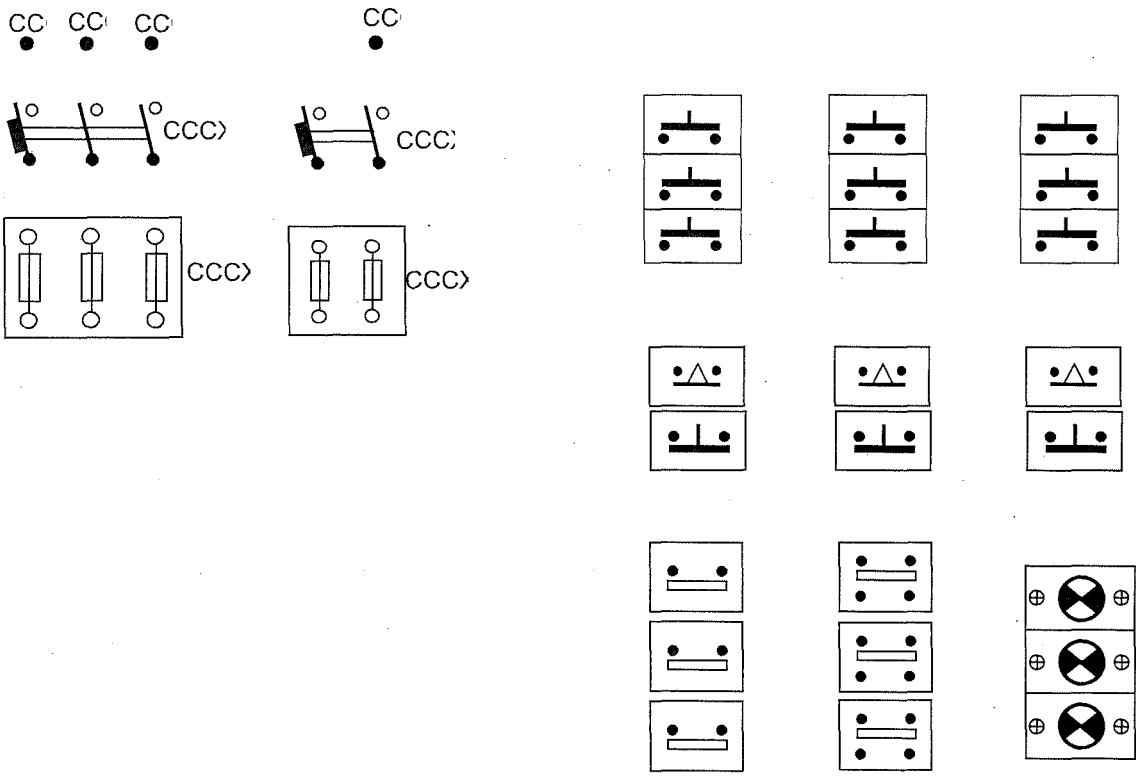
Tiến hành t- ông tự nh- mạch điện cầu trục.



H NH 5.23 SƠ Ồ M CH ẶNG LỰC THANG MÁY 3 TẦNG



H NH 5.24 SƠ Ồ NGUYÊN L M CH ỈỬ KHIỌN THANG MÁY 3 TẦNG



HÌNH 5.25 SƠ ĐỒ BỐ TRÍ MẠCH ĐIỆN THANG MÁY 3 TẦNG

Bảng 5.7

TT	Thiết bị - khí cụ	SL	Chức năng	Ghi chú
1	1CB; 2CB			
2	1CC; 2CC			
3	FH			
4	L2, L3			
6	X2, X1			
7	RN			
8	1C – 3C			
9	1D – 3D			
10	M_{X1} ; M_{X2}			
11	M_{L2} ; M_{L3}			
12	KH_{L2} , KH_{L3}			
13	KH_{X2} KH_{X1}			
14	Đ1 – Đ3			

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Dự án giáo dục kỹ thuật và dạy nghề** hướng dẫn mô đun Thực hành trang bị điện 1 (MG).
- Dự án giáo dục kỹ thuật và dạy nghề** Giáo trình mô đun Thực hành trang bị điện 1
- Vũ Quang Hồi** Trang bị điện - điện tử cho máy công nghiệp dùng chung, NXB Giáo dục, Hà Nội, 1996.
- Tr nh Đ nh Đủ** Điều khiển tự động truyền động điện, NXB Đại học và Trung học chuyên nghiệp, Hà Nội, 1983.
- Bùi Đ nh Tiếu** (người dịch) Các đặc tính của động cơ trong truyền động điện, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 1979.
- Bùi Đ nh Tiếu,** Truyền động điện tự động, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 1982.
- Đng Duy Nhi**
- Võ Hồng Cơn** Phân tích mạch điện máy cắt gọt kim loại, NXB Công nhân kỹ thuật, Hà Nội, 1982.
- Ph m Thế Hùng**
- Trung Tâm Việt Đức - ĐH sư Ph m Kỹ Thuật TPHCM** Tài liệu hướng dẫn thực hành PLC S7-200