

## MỤC LỤC

<b>Nội dung</b>	<b>Trang</b>
<b>Bài 1: Lắp mạch điện tự động mở máy và hãm động cơ điện: 30 giờ</b>	
1.1. Lắp mạch điện tự động mở máy động cơ băng cuộn kháng theo nguyên tắc thời gian	4
1.2. Lắp mạch điện tự động khởi động động cơ bằng phương pháp đổi nối Sao/Tam giác theo nguyên tắc thời gian	7
1.3. Lắp mạch điện khởi động động cơ hai cấp tốc độ $\Delta /YY$	10
1.4. Lắp mạch điện tự động hãm đầu ngược theo nguyên tắc thời gian.	13
1.5. Lắp mạch điện tự động hãm động năng theo nguyên tắc thời gian.	16
<b>Bài 2: Lắp mạch điện tự động điều khiển và khống chế động cơ điện: 30 giờ</b>	
2.1. Lắp mạch điện tự động giới hạn hành trình.	19
2.2. Lắp mạch điện tự động giới hạn hành trình và đổi chiều chuyển động.	22
2.3. Lắp mạch điện điều khiển trực tiếp động cơ theo trình tự quy định.	25
2.4. Lắp mạch điện tự động đóng máy bơm nước dự phòng dùng rơ le nhiệt.	29
2.5. Lắp mạch điện tự động bơm nước dùng rơ le phao, rơ le mực nước điện tử:	31

## LỜI NÓI ĐẦU

Phần thực hành trang bị điện là nội dung cơ bản của sinh viên **ngành công nghệ kỹ thuật điện**. Thông qua đó hình thành và rèn luyện cho sinh viên các kỹ năng cơ bản về phân tích mạch điện; lắp, sửa chữa các hư hỏng xảy ra trong quá trình lắp và vận hành mạch điện. để sau khi ra trường dễ dàng thích ứng với thực tế sản xuất.

Trong thực tế hiện nay trên thị trường có rất nhiều giáo trình hướng dẫn việc lắp và sửa chữa điện công nghiệp. Nhưng vì các tài liệu này chỉ phù hợp cho việc tham khảo chưa sát với chương trình môn học trong nhà trường. chính vì thế, nhằm mục đích thống nhất, thuận tiện cho việc giảng dạy của Giáo viên và việc theo dõi bài giảng của sinh viên ngành **công nghệ kỹ thuật điện**. Chúng tôi biên soạn cuốn bài giảng **thực tập trang bị điện** này.

Bài giảng gồm 2 tín chỉ trong chương trình đào tạo theo logic kiến thức kỹ năng từ cơ bản, đơn giản, đến phức tạp, tổng hợp và gắn sát với thực tế.

Mỗi bài đều thể hiện được sơ đồ, nguyên lý làm việc của mạch điện, trình tự lắp, vận hành mạch điện và các hư hỏng thường gặp khi lắp mạch điện. Với phần giải thích rõ ràng các vấn đề cơ bản các em sinh viên có thể tự mình đọc hiểu được các sơ đồ mạch điện trong các máy thực tế.

Mặc dù đã hết sức cố gắng song bài giảng cũng không thể tránh khỏi những thiếu sót ngoài ý muốn, chúng tôi rất mong nhận được những ý kiến đóng góp chân tình của các Thầy Cô để cuốn sách được hoàn thiện.

**Tác giả**

**Phan Xuân Toàn**

## BÀI GIẢNG

### THỰC TẬP TRANG BỊ ĐIỆN

1. Tên học phần: *Thực tập trang bị điện*
2. Trình độ đào tạo: *Cao đẳng Công nghệ Kỹ Thuật Điện*
3. Mã học phần: *CC16030030*
4. Bộ môn phụ trách giảng dạy: *Kỹ thuật Điện - Thực hành Điện*
5. Mô tả học phần:

\***Vai trò của học phần:** Đây là học phần thực hành rèn luyện các kỹ năng cơ bản về lắp ráp, kiểm tra và vận hành các mạch điện điển hình trong các máy công nghiệp tạo tiền đề cho sinh viên chuẩn bị bước vào thực tập sản xuất.

\***Kiến thức sẽ trang bị cho sinh viên:**

- Trình tự các bước lắp mạch điện máy công nghiệp
- Các thao tác kỹ thuật khi lắp mạch điện
- Các phương pháp kiểm tra xác định hư hỏng và sửa chữa hư hỏng xảy ra với mạch điện

\* **Các học phần liên quan cần học trước học phần này:** Đo lường điện, Khí cụ điện, Thực tập điện cơ bản, Trang bị điện, Điều khiển tự động truyền động điện

#### 6. Mục tiêu học phần:

+ **Kiến thức:** Củng cố các kiến thức lý thuyết đã học. Hiểu được trình tự thiết lập được sơ đồ mạch điện, phân tích và hiểu được nguyên lý làm việc của mạch điện, trình tự lắp mạch điện máy công nghiệp và các yêu cầu về kỹ thuật và, an toàn

+ **Kỹ năng:** Sử dụng thành thạo các loại dụng cụ lắp ráp mạch điện, lắp được mạch điện theo đúng sơ đồ và vận hành theo đúng nguyên lý.

+ **Thái độ:** Yêu nghề, có ý thức cộng đồng và tác phong làm việc của một công dân sống trong xã hội công nghiệp, có thói quen lao động nghề nghiệp.

#### 7. Nội dung học phần:

**Bài 1: Lắp mạch điện tự động mở máy và hãm động cơ điện: Số giờ: 30**

*Mục tiêu:*

+ **Kiến thức:** Phân tích được nguyên lý làm việc của các mạch tự động mở máy và hãm động cơ.

+ **Kỹ năng:** Lắp ráp, kiểm tra vận hành được các mạch tự động mở máy và hãm động cơ điện đảm bảo kỹ thuật và an toàn.

+ **Thái độ:** Chủ động trong luyện tập, có ý thức tích cực trong hoạt động nhóm và có thói quen lao động nghề nghiệp.

*Tài liệu học tập: Hướng dẫn thực hành điện công nghiệp, NXB xây dựng; bài 24, 47, 29, 30, 33- Bùi Hồng Huế- Lê Nho Khanh (2002)*

**Nội dung bài:**

**1.1. Lắp mạch điện tự động mở máy động cơ bằng cuộn kháng theo nguyên tắc thời gian**

**Mục tiêu:**

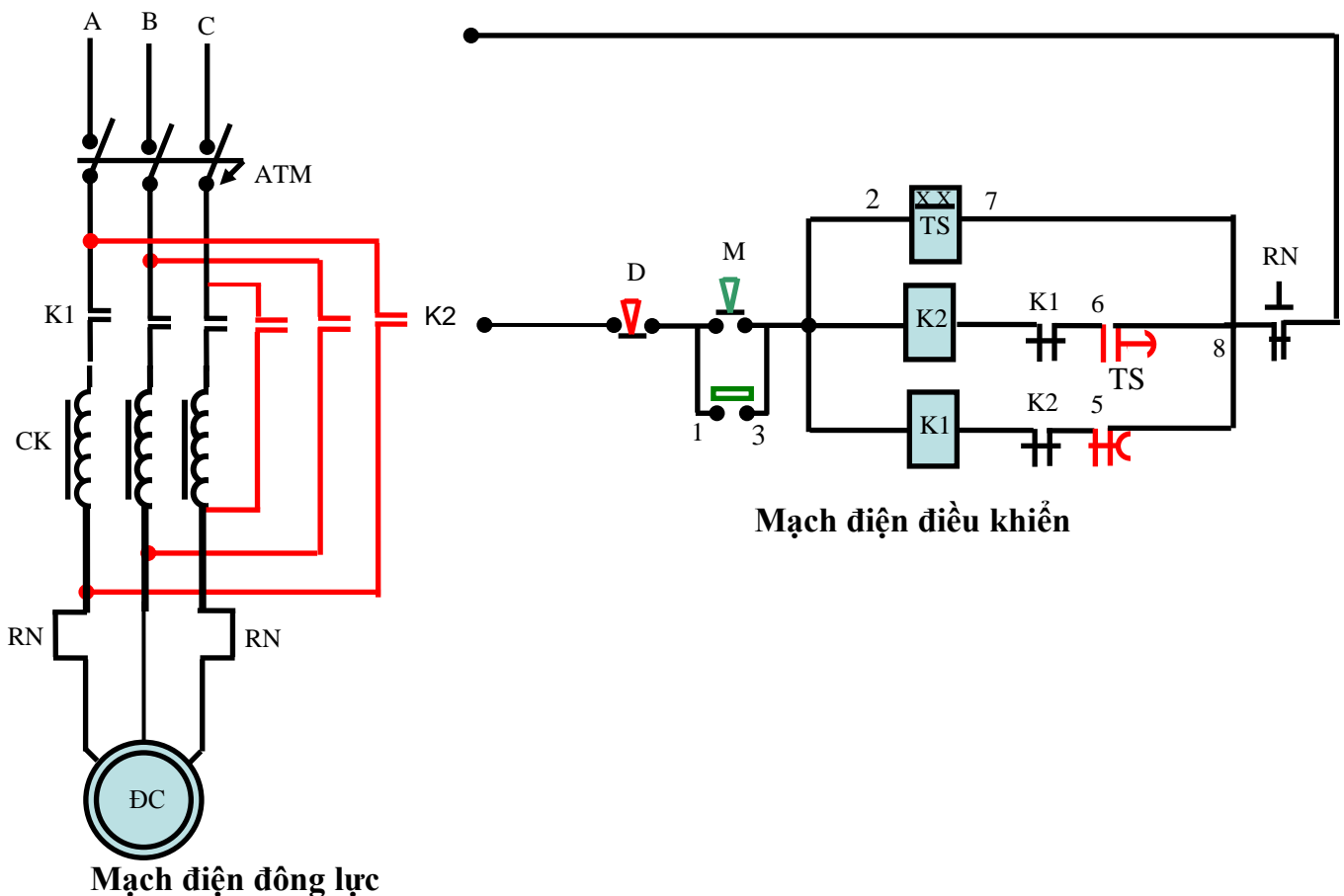
+ **Kiến thức:** Phân tích được nguyên lý làm việc của mạch điện tự động mở máy động cơ bằng cuộn kháng theo nguyên tắc thời gian

+ **Kỹ năng:** Lắp ráp, kiểm tra vận hành được mạch điện tự động mở máy động cơ bằng cuộn kháng theo nguyên tắc thời gian đảm bảo kỹ thuật và an toàn.

+ **Thái độ:** Chủ động trong luyện tập, có ý thức tích cực trong hoạt động nhóm và có thói quen lao động nghề nghiệp.

**1.1.1 đồ nguyên lý, trang bị điện và nguyên lý làm việc của mạch điện:**

**a. Sơ đồ nguyên lý:**



**b. Trang bị điện trong mạch:**

K1; K2 : Công tắc tơ; RN: Rơ le nhiệt; CK: cuộn kháng

TS: Rơ le thời gian ; D,M : Bộ nút bấm NB2

ĐC: Động cơ xoay chiều ba pha; ATM: Áp tô mát

**c. Nguyên lý làm việc:**

Chuẩn bị làm việc đóng ATM.

Làm việc ấn nút mở M. Cuộn hút K1 và rơ le thời gian đồng thời được cấp điện

+ Cuộn hút K1 được cấp điện nối nối tiếp ba cuộn kháng (CK) với bộ dây Stato thực hiện quá trình khởi động động cơ

+ Cuộn dây của rô le thời gian được cấp điện. Ta điều chỉnh rô le thời gian sao cho khi tốc độ động cơ đạt từ (80 – 85)% tốc độ định mức rô le thời gian sẽ tác động làm mở cặp tiếp điểm thường đóng ( 5-8) cuộn hút K1 mất điện đồng thời đóng cặp tiếp điểm ( 6 – 8) cuộn hút K2 được cấp điện loại cuộn kháng ra khỏi mạch kết thúc quá trình khởi động chuyển sang chế độ làm việc của động cơ. Đồng thời cặp tiếp điểm (1 -3 ) của rô le thời gian đóng lại duy trì quá trình làm việc cho mạch điều khiển.

Dừng làm việc ấn nút D.

### 1.1.2. Trình tự lắp mạch điện:

a. Lắp mạch điện điều khiển.

Từ nút thường đóng D: → nút thường mở M

Nút thường mở M → cuộn dây rô le thời gian TS (2)

→ cuộn dây công tắc tơ K1

→ cuộn dây công tắc tơ K2

Cuộn dây rô le thời gian TS (7) → Tiếp điểm thường đóng của rô le nhiệt

Cuộn dây công tắc tơ K1 → tiếp điểm thường đóng công tắc tơ K2

Cuộn dây công tắc tơ K2 → tiếp điểm thường đóng công tắc tơ K1

Tiếp điểm thường đóng K1 → số 6 của TS → Số 8 của TS → Tiếp điểm thường đóng của rô le nhiệt

Tiếp điểm thường đóng K2 → số 5 của TS

Tiếp điểm thường đóng của rô le nhiệt → Nối về một dây nguồn (phụ thuộc vào Udm của các cuộn dây.

Cặp tiếp điểm thường mở (1-3) của rô le thời gian mắc song song với nút mở máy M làm nhiệm vụ duy trì.

+ Kiểm tra mạch điện điều khiển:

- Kiểm tra nguội. Dùng đồng hồ vạn năng để thang đo điện trở nấc X10Ω hai đầu que đo của đồng hồ nối với hai đầu dây mạch điều khiển quan sát kim đồng hồ:

\* Nếu kim chỉ một giá trị điện trở Rx nào đó : Khi đóng nguồn mạch điều khiển làm việc ngay

\* Nếu kim chỉ về “0”: Khi đóng nguồn mạch điều khiển bị ngắn mạch.

\* Nếu kim chỉ  $\infty$  ( đứng im) khi ấn nút mở M hoặc nối chân số 1 và số 3 trên đế của rơ le thời gian với nhau kim đồng hồ chỉ một giá trị điện trở Rx nào đó. Giữ nguyên như vậy và ấn vào nút dừng D kim đồng hồ lại chỉ  $\infty$  là mạch điện đấu đúng.

\* Nếu kim chỉ  $\infty$  ( đứng im) khi ấn nút mở M hoặc nối chân số 1 và số 3 trên đế của rơ le thời gian với nhau kim đồng hồ vẫn chỉ  $\infty$  là mạch điện có chỗ bị hở mạch.

\* Nếu kim chỉ  $\infty$  ( đứng im) khi ấn nút mở M kim chỉ một giá trị điện trở Rx nào đó còn khi nối chân số 1 và số 3 trên đế của rơ le thời gian với nhau kim đồng hồ chỉ về “0” là mạch điện duy trì nối sai ( khi rơ le thời gian làm việc mạch điều khiển sẽ bị ngắn mạch).

b. Lắp mạch điện động lực.

Từ áp tô mát ba pha nối vào một phía cặp tiếp điểm thường mở của công tắc tơ K1 và K2. Phía còn lại của cặp tiếp điểm thường mở (công tắc tơ K1) nối với một đầu của cuộn kháng. Phía còn lại của cặp tiếp điểm thường mở (công tắc tơ K2) nối với đầu của cuộn kháng còn lại và nối với một đầu của phân tử đốt nóng của rơ le nhiệt. Đầu còn lại của phân tử đốt nóng nối với động cơ.

#### 1.1.3. Một số sai hỏng thường gặp khi lắp mạch điện:

a. Với mạch điện điều khiển.

+ Mạch điều khiển không làm việc

+ Mạch điều khiển làm việc ngay

+ Mạch điều khiển không duy trì được

+ Mạch điều khiển không tự động chuyển đổi trạng thái từ khởi động sang làm việc.

+ Khi công tắc tơ làm việc cầu chì bảo vệ mạch điều khiển bị nổ

b. Với mạch điện động lực.

Đầu bị đảo hai trong ba pha khi K2 làm việc .

## 1.2. Lắp mạch điện tự động khởi động động cơ bằng phương pháp đổi nối Sao/ Tam giác theo nguyên tắc thời gian

### Mục tiêu:

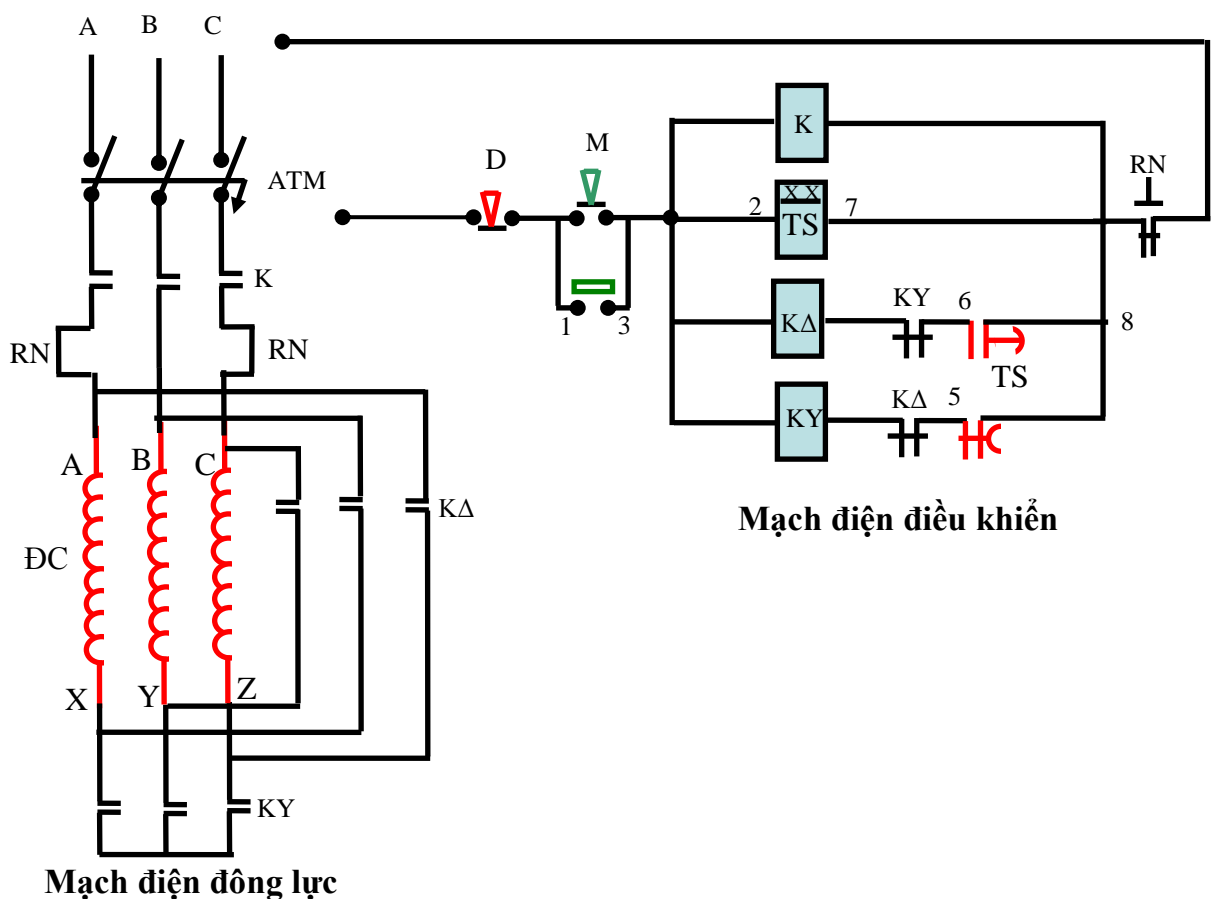
+ **Kiến thức:** Phân tích được nguyên lý làm việc của mạch điện tự động mở máy động cơ bằng phương pháp đổi nối Sao/ Tam giác theo nguyên tắc thời gian.

+ **Kỹ năng:** Lắp ráp, kiểm tra vận hành được mạch điện tự động mở máy động cơ bằng phương pháp đổi nối Sao/ Tam giác theo nguyên tắc thời gian đảm bảo kỹ thuật và an toàn.

+ **Thái độ:** Chủ động trong luyện tập, có ý thức tích cực trong hoạt động nhóm và có thói quen lao động nghề nghiệp.

### 1.2.1: Sơ đồ nguyên lý, trang bị điện và nguyên lý làm việc của mạch điện:

#### a. Sơ đồ nguyên lý:



#### b. Trang bị điện trong mạch:

K; KY; K▲: Công tắc tơ; RN: Role nhiệt;  
 TS: Rơ le thời gian ONDELAY; D, M : Bộ nút bấm NB2  
 ĐC: Động cơ xoay chiều ba pha; ATM: Áp tô mát

#### c. Nguyên lý làm việc:

Chuẩn bị làm việc đóng ATM.

Làm việc ấn nút mở M. Cuộn hút K; rơ le thời gian và KY đồng thời được cấp điện:

+ Cuộn hút K được cấp điện nguồn điện ba pha được nối vào các đầu đầu (A,B,C) của bộ dây Stato.

+ Cuộn hút KY được cấp điện nối các đầu cuối (X,Y,Z) của bộ dây Stato lại với nhau.( nối chụm sao)

+ Cuộn dây của rơ le thời gian được cấp điện. Ta điều chỉnh rơ le thời gian sao cho khi tốc độ động cơ đạt từ (80 – 85)% tốc độ định mức rơ le thời gian sẽ tác động làm mở cặp tiếp điểm thường đóng ( 5-8) cuộn hút KY mất điện đồng thời đóng cặp tiếp điểm ( 6 – 8) cuộn hút KΔ được cấp điện nối tam giác bộ dây Stato kết thúc quá trình khởi động chuyển sang chế độ làm việc của động cơ. Đồng thời cặp tiếp điểm (1 -3 ) của rơ le thời gian đóng lại duy trì quá trình làm việc cho mạch điều khiển.

Dừng làm việc ấn nút D.

### 1.2.2 Trình tự lắp mạch điện:

#### a. Lắp mạch điện điều khiển.

Từ nút thường đóng D: → nút thường mở M

→ cuộn dây công tắc tơ K

→ cuộn dây rơ le thời gian TS (2)

Nút thường mở M → cuộn dây công tắc tơ KY

→ cuộn dây công tắc tơ KΔ

Cuộn dây công tắc tơ K → Tiếp điểm thường đóng của rơ le nhiệt  
Cuộn dây rơ le thời gian TS (7)

Cuộn dây công tắc tơ KY → tiếp điểm thường đóng công tắc tơ KΔ

Cuộn dây công tắc tơ KΔ → tiếp điểm thường đóng công tắc tơ KY

Tiếp điểm thường đóng KΔ → số 5 của TS → Số 8 của TS → Tiếp điểm thường  
Tiếp điểm thường đóng KY → số 6 của TS → TS → đóng của rơ le nhiệt

Tiếp điểm thường đóng của rơ le nhiệt → Nói về một dây nguồn (phụ thuộc vào Udm của các cuộn dây.

Cặp tiếp điểm thường mở (1-3) của rơ le thời gian TS (hoặc cặp tiếp điểm thường mở của công tắc tơ K) mắc song song với nút mở máy M làm nhiệm vụ duy trì .

+ Kiểm tra mạch điện điều khiển:

- Kiểm tra nguội. Dùng đồng hồ vạn năng để thang đo điện trở nấc X10Ω hai đầu que đo của đồng hồ nối với hai đầu dây mạch điều khiển quan sát kim đồng hồ:



\* Nếu kim chỉ một giá trị điện trở Rx nào đó : Khi đóng nguồn mạch điều khiển làm việc ngay

\* Nếu kim chỉ về “0”: Khi đóng nguồn mạch điều khiển bị ngắt mạch.

\* Nếu kim chỉ  $\infty$  ( đứng im) khi ấn nút mở M hoặc nối chân số 1 và số 3 trên đế của rơ le thời gian với nhau kim đồng hồ chỉ một giá trị điện trở Rx nào đó. Giữ nguyên như vậy và ấn vào nút dừng D kim đồng hồ lại chỉ  $\infty$  là mạch điện đấu đúng.

\* Nếu kim chỉ  $\infty$  ( đứng im) khi ấn nút mở M hoặc nối chân số 1 và số 3 trên đế của rơ le thời gian với nhau kim đồng hồ vẫn chỉ  $\infty$  là mạch điện có chỗ bị hở mạch.

\* Nếu kim chỉ  $\infty$  ( đứng im) khi ấn nút mở M kim chỉ một giá trị điện trở Rx nào đó còn khi nối chân số 1 và số 3 trên đế của rơ le thời gian với nhau ( hoặc ấn nút kiểm tra công tắc tơ K) kim đồng hồ chỉ về “0” là mạch điện duy trì nối sai ( khi rơ le thời gian làm việc mạch điều khiển sẽ bị ngắt mạch).

b. Lắp mạch điện động lực.

Từ áp tô mát ba pha nối vào một phía của ba cặp tiếp điểm thường mở của công tắc tơ K. Phía còn lại của ba cặp tiếp điểm thường mở nối với các phần tử đốt nóng của rơ le nhiệt. Các đầu đầu A,B,C,của dây quấn Stato động cơ và các cặp tiếp điểm thường mở của công tắc tơ K $\Delta$  được nối lại với nhau và nối với đầu còn lại của phần tử đốt nóng của rơ le nhiệt.

Các đầu cuối X,Y,Z của dây quấn Stato động cơ được nối với các cặp tiếp điểm thường mở của công tắc tơ KY và K $\Delta$ .

Cặp tiếp điểm thường mở của công tắc tơ KY còn lại được nối chụm với nhau.

### 1.2.3. Một số sai hỏng thường gặp khi lắp mạch điện:

a. Với mạch điện điều khiển.

+ Mạch điều khiển không làm việc

+ Mạch điều khiển làm việc ngay

+ Mạch điều khiển không duy trì được

+ Mạch điều khiển không tự động chuyển đổi trạng thái từ khởi động sang làm việc.

+ Khi công tắc tơ làm việc cầu chì bảo vệ mạch điều khiển bị nổ

b. Với mạch điện động lực.

Đấu tam giác bộ dây Stato không đúng.Khi khởi động động cơ quay; khi làm việc động cơ không quay.

Đấu hở chụm sao.

### 1.3. Lắp mạch điện khởi động động cơ hai cấp tốc độ $\Delta / Y Y$

#### Mục tiêu:

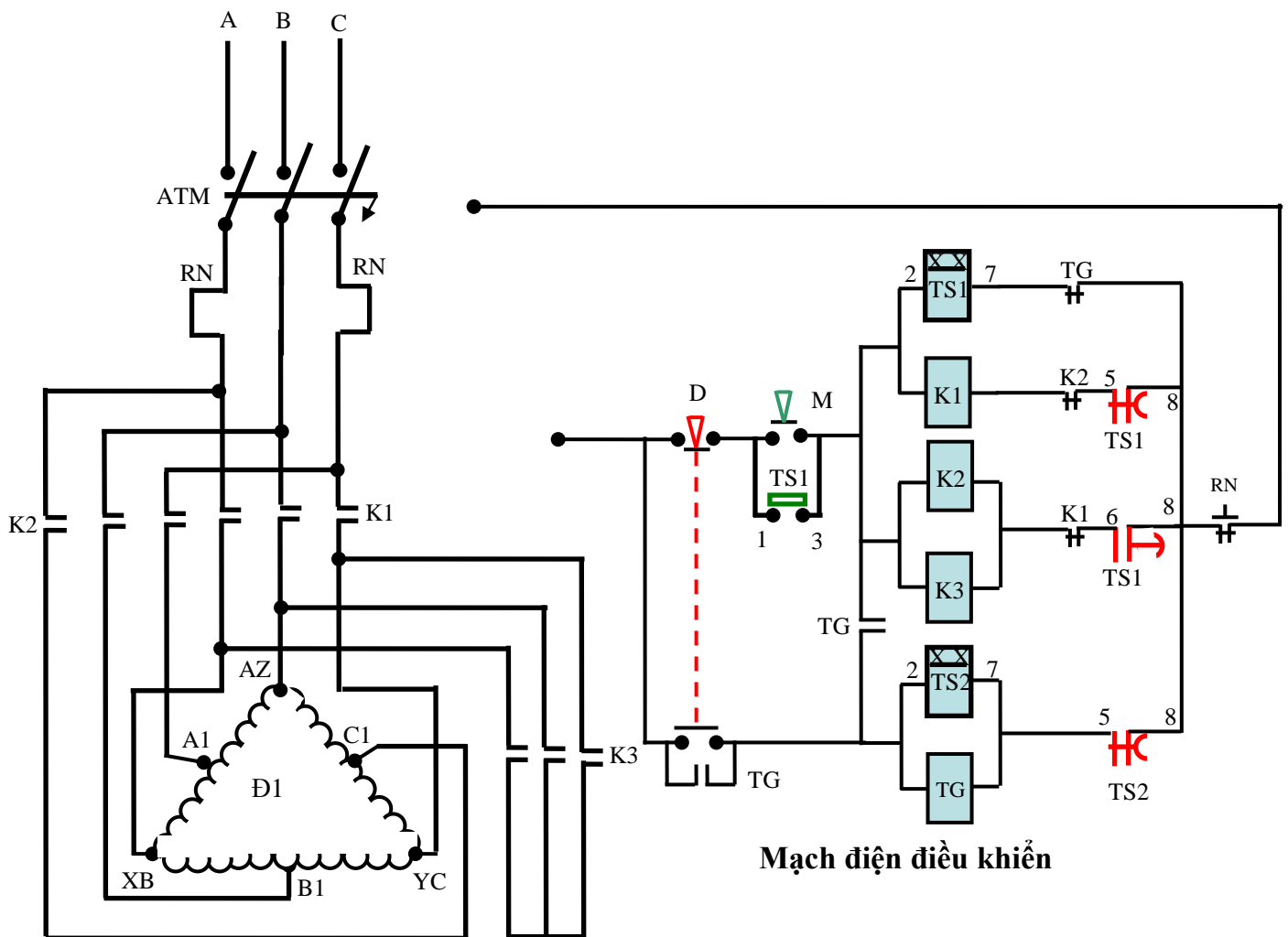
+ **Kiến thức:** Phân tích được nguyên lý làm việc của mạch điện tự khởi động động cơ hai cấp tốc độ  $\Delta / Y Y$ .

+ **Kỹ năng:** Lắp ráp, kiểm tra vận hành được mạch điện khởi động động cơ hai cấp tốc độ  $\Delta / Y Y$  đảm bảo kỹ thuật và an toàn.

+ **Thái độ:** Chủ động trong luyện tập, có ý thức tích cực trong hoạt động nhóm và có thói quen lao động nghề nghiệp.

#### 1.3.1: Sơ đồ nguyên lý, trang bị điện và nguyên lý làm việc của mạch điện:

##### a. Sơ đồ nguyên lý:



#### Mạch điện động lực

##### b. Trang bị điện trong mạch:

K1; K2; K3 : Công tắc tơ; TS1; TS2: Rơ le thời gian

TG: Role trung gian; RN: Role nhiệt;  
 D, M : Bộ nút bấm NB2  
 ĐC: Động cơ xoay chiều ba pha hai cấp tốc độ;  
 ATM: Áp tô mát

c. Nguyên lý làm việc:

Chuẩn bị làm việc đóng ATM.

Làm việc ấn nút mở M. Cuộn hút K1; rơ le thời gian TS1 đồng thời được cấp điện:  
 + Cuộn hút K1 được cấp điện bộ dây Stato được nối tam giác ( số cực nhiều ) động cơ chạy tốc độ thấp.

+ Cuộn dây của rơ le thời gian được cấp điện. Sau một thời gian được điều chỉnh rơ le thời gian sao tác động làm cho cuộn hút K1 mất điện đồng thời cuộn hút K2; K3 được cấp điện bộ dây Stato được nối sao kép ( sao song song) số cực ít động cơ chạy tốc độ cao.

.Dừng làm việc ấn nút D cuộn hút K2; K3 mất điện. Đồng thời rơ le thời gian TS2 và rơ le trung gian TG được cấp điện cuộn hút K1 được cấp điện động cơ chạy tốc độ thấp . Sau một thời gian động cơ dừng quay.

1.3.2. Trình tự lắp mạch điện:

a. Lắp mạch điện điều khiển

Từ nút thường đóng D: → nút thường mở M

→ chân số 2 của TS1

Nút thường mở M → đầu cuộn dây công tắc tơ K1; K2 và K3

→ tiếp điểm thường mở của rơ le trung gian (TG1)

Chân số 7 của TS1 → tiếp điểm thường đóng của rơ le trung gian

Cuộn dây công tắc tơ K1 → tiếp điểm thường đóng công tắc tơ K2

Cuộn dây công tắc tơ K2; K3 → tiếp điểm thường đóng công tắc tơ K1

Tiếp điểm thường đóng công tắc tơ K1 → chân số 5 của TS1

Tiếp điểm thường đóng công tắc tơ K2 → chân số 6 của TS1

Chân số 8 của TS1 → Tiếp điểm thường  
đóng của rơ le nhiệt

→ chân số 2 của TS2

Từ nút thường mở D: → đầu cuộn dây rơ le trung gian (TG)

→ tiếp điểm thường mở của rơ le trung gian (TG1)

Chân số 7 của TS2 và đầu cuộn dây rơ le trung gian (TG1) nối lại với nhau và nối với chân số 5 của TS2.

Chân số 8 của TS2 → tiếp điểm thường đóng của rơ le nhiệt

Tiếp điểm thường đóng của rơ le nhiệt → nối về một dây nguồn (phụ thuộc vào Udm của cuộn dây K1;K2; TS1

Cặp tiếp điểm thường mở K1; mắc song song với nút mở máy M và cặp tiếp điểm thường mở TG2 mắc song song với nút mở D làm nhiệm vụ duy trì.

+ Kiểm tra mạch điện điều khiển:

- Kiểm tra nguội. Dùng đồng hồ vạn năng để thang đo điện trở nấc  $X10\Omega$  hai đầu que đo của đồng hồ nối với hai đầu dây mạch điều khiển quan sát kim đồng hồ:

\* Nếu kim chỉ một giá trị điện trở Rx nào đó : Khi đóng nguồn mạch điều khiển làm việc ngay

\* Nếu kim chỉ về “0”: Khi đóng nguồn mạch điều khiển bị ngắn mạch.

\* Nếu kim chỉ  $\infty$  ( đứng im) khi ấn nút mở M hoặc ấn vào núm kiểm tra của công tắc tơ K1 kim đồng hồ chỉ một giá trị điện trở Rx nào đó. Giữ nguyên như vậy và ấn vào nút dừng D kim đồng hồ lại chỉ về  $\infty$  là mạch điện đấu đúng.

\* Nếu kim chỉ  $\infty$  ( đứng im) khi ấn nút mở M hoặc ấn vào núm kiểm tra của công tắc tơ K1 kim đồng hồ vẫn chỉ  $\infty$  là mạch điện có chỗ bị hở mạch.

\* Nếu kim chỉ  $\infty$  ( đứng im) khi ấn nút mở M kim chỉ một giá trị điện trở Rx nào đó còn ấn vào núm kiểm tra của công tắc tơ K1 kim đồng hồ chỉ về “0” là mạch điện duy trì nối sai ( khi công tắc tơ làm việc mạch điều khiển sẽ bị ngắn mạch).

b.Lắp mạch điện động lực.

Từ áp tô mát ba pha nối với các phần tử đốt nóng của rơ le nhiệt. Qua phần tử đốt nóng của rơ le nhiệt nối vào một phía cặp tiếp điểm thường mở của công tắc tơ K1; K2.

Phía còn lại cặp tiếp điểm thường mở của công tắc tơ K1 nối với ba đỉnh tam giác của bộ dây Stato ( AZ; XB; YC). Và một phía cặp tiếp điểm thường mở của công tắc tơ K3.

Phía còn lại cặp tiếp điểm thường mở của công tắc tơ K2 nối với điểm giữa các pha dây quấn Stato ( A1; B1; C1).

Phía còn lại cặp tiếp điểm thường mở của công tắc tơ K3 được nối lại với nhau..

### 1.3.3. Một số sai hỏng thường gặp khi lắp mạch điện:

a. Với mạch điện điều khiển.

Ngoài các hư hỏng của mạch điện điều khiển động cơ hai cấp tốc độ với mạch điện này còn có các hư hỏng là:

+ Mạch điện không tự động chuyển đổi tốc độ được, hoặc tốc độ cao làm việc trước tốc độ thấp làm việc sau. Khi dừng động cơ làm việc ở tốc độ cao.

+ Mạch điều khiển không duy trì được

+ Công tắc tơ K2 mắc nối tiếp với công tắc tơ K1; TS2 mắc nối tiếp với TG.

+ Khi công tắc tơ làm việc cầu chì bảo vệ mạch điều khiển bị nổ

b. Với mạch điện động lực.

Đầu nhâm vị trí của K1 và K2. K3. ( A1;B1,C1 và AZ,XB,YC)

Hoặc công tắc tơ K1 và K3 cùng làm việc ( ngắn mạch )

#### 1.4. Lắp mạch điện tự động hãm đầu ngược theo nguyên tắc thời gian

**Mục tiêu:**

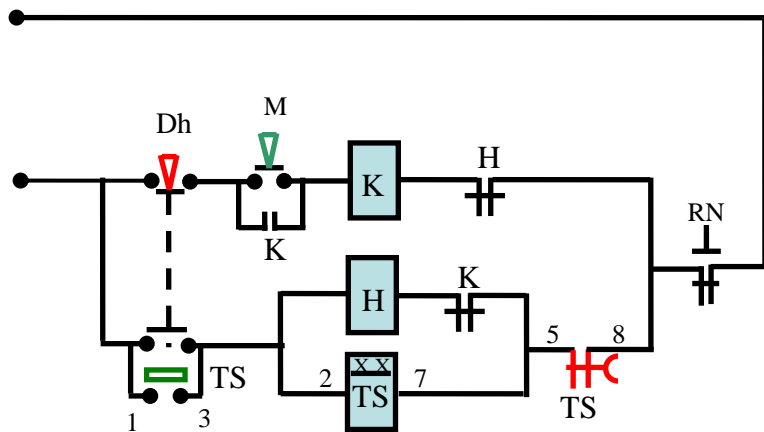
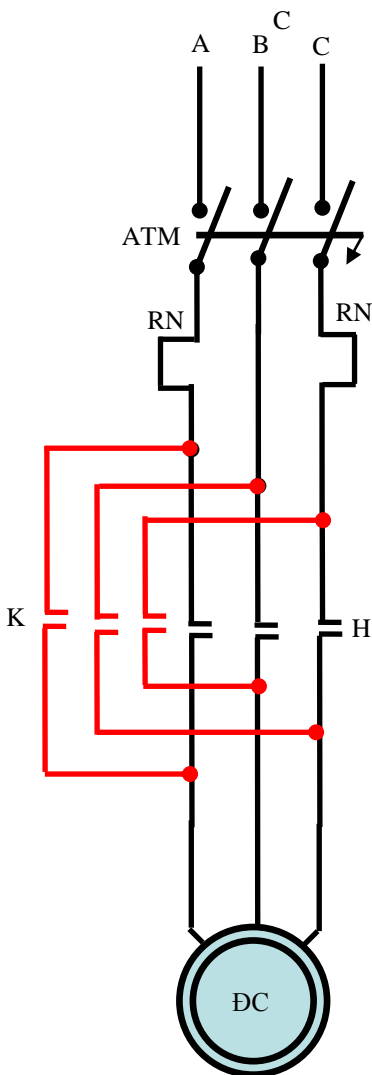
+ **Kiến thức:** Phân tích được nguyên lý làm việc của mạch điện tự hãm đầu ngược theo nguyên tắc thời gian.

+ **Kỹ năng:** Lắp ráp, kiểm tra vận hành được mạch điện hãm đầu ngược theo nguyên tắc thời gian đảm bảo kỹ thuật và an toàn.

+ **Thái độ:** Chủ động trong luyện tập, có ý thức tích cực trong hoạt động nhóm và có thói quen lao động nghề nghiệp.

##### 1.4.1: Sơ đồ nguyên lý, trang bị điện và nguyên lý làm việc của mạch điện:

a. Sơ đồ nguyên lý:



**Mạch điện điều khiển**

## Mạch điện động lực

### b. Trang bị điện trong mạch:

K; H: Công tắc tơ; TS: Rơ le thời gian;  
RN: Rơ le nhiệt; Dh, M : Bộ nút bấm NB2  
ĐC: Động cơ xoay chiều ba rô to lồng sóc;  
ATM: Áp tô mát

### c. Nguyên lý làm việc:

Mạch điện dùng rơ le thời gian:

Chuẩn bị làm việc đóng ATM.

Làm việc: Ấn nút mở M. Cuộn hút K được cấp điện động cơ làm việc

Dừng và hãm động cơ: Ấn nút dừng hãm (Dh) cuộn hút K mất điện đồng thời cuộn hút H và rơ le thời gian được cấp điện:

+ Cuộn hút H được cấp điện mạch điện hãm làm việc ( do đã đấu đảo hai trong ba pha làm động cơ quay ngược tạo ra mô men hãm).

+ Rơ le thời gian được cấp điện người ta điều chỉnh sao cho khi động cơ dừng quay thì rơ le tác động cuộn hút H mất điện mạch hãm ngừng làm việc.

#### 1.4.2. Trình tự lắp mạch điện:

a. Lắp mạch điện điều khiển dùng rơ le thời gian

Từ nguồn → nút thường đóng Dh:

→ nút thường mở Dh

Nút thường đóng Dh → nút thường mở M

Nút thường mở M → đầu cuộn dây công tắc tơ K

Đầu cuộn dây công tắc tơ K → tiếp điểm thường đóng của công tắc tơ H.

→ Tiếp điểm thường đóng của rơ le nhiệt

Nút thường mở Dh → chân số 2 của TS

→ đầu cuộn dây công tắc tơ H.

Đầu cuộn dây công tắc tơ H được nối với tiếp điểm thường đóng của công tắc tơ K.  
Chân số 5 của TS; (chân số 7 và chân số 5 của TS nối lại với nhau)

Chân số 8 của TS → Tiếp điểm thường đóng của rơ le nhiệt.

Tiếp điểm thường đóng của rơ le nhiệt → Nối về một dây nguồn (phụ thuộc vào Udm của cuộn dây K; H; TS

Cặp tiếp điểm thường mở K; mắc song song với nút mở máy M và cặp tiếp điểm thường mở (1- 3) của TS mắc song song với nút mở Dh làm nhiệm vụ duy trì.

+ Kiểm tra mạch điện điều khiển:

- Kiểm tra nguội. Dùng đồng hồ vạn năng để thang đo điện trở mắc X10Ω hai đầu que đo của đồng hồ nối với hai đầu dây mạch điều khiển quan sát kim đồng hồ:

\* Nếu kim chỉ một giá trị điện trở Rx nào đó : Khi đóng nguồn mạch điều khiển làm việc ngay

\* Nếu kim chỉ về “0”: Khi đóng nguồn mạch điều khiển bị ngắn mạch.

\* Nếu kim chỉ  $\infty$  ( đứng im):

Khi ấn nút mở M hoặc ấn vào núm kiểm tra của công tắc tơ K kim đồng hồ chỉ một giá trị điện trở Rx nào đó. Giữ nguyên như vậy và ấn vào nút dừng Dh kim đồng hồ lại chỉ về  $\infty$  là mạch điện điều khiển cho động cơ làm việc đấu đúng.

Khi ấn nút Dh hoặc nối hai chân số 1 và số 3 của TS kim đồng hồ chỉ một giá trị điện trở Rx nào đó là mạch điện hãm động cơ đấu đúng.

\* Nếu kim chỉ  $\infty$  ( đứng im) khi ấn nút mở M hoặc ấn vào núm kiểm tra của công tắc tơ K hoặc ấn nút Dh ; nối hai chân số 1 và số 3 của TS kim đồng hồ vẫn chỉ  $\infty$  là mạch điện có chỗ bị hở mạch.

\* Nếu kim chỉ  $\infty$  ( đứng im):

Khi ấn nút mở M kim chỉ một giá trị điện trở Rx nào đó còn ấn vào núm kiểm tra của công tắc tơ K. kim đồng hồ chỉ về “0” là mạch điện duy trì cho cuộn dây K nối sai ( khi công tắc tơ làm việc mạch điều khiển sẽ bị ngắn mạch).

Khi ấn nút mở Dh kim chỉ một giá trị điện trở Rx nào đó còn khi nối hai chân số 1 và số 3 của TS . kim đồng hồ chỉ về “0” là mạch điện duy trì cho cuộn dây H và TS nối sai ( khi công tắc tơ làm việc mạch điều khiển sẽ bị ngắn mạch).

#### 1.4.3. Một số sai hỏng thường gặp khi lắp mạch điện:

Ngoài các hư hỏng của mạch điện khởi động từ đơn còn có các hư hỏng là:

Mạch điện hãm không làm việc hoặc không đảo hai trong ba pha ở mạch động lực nên không tạo ra mô men hãm.

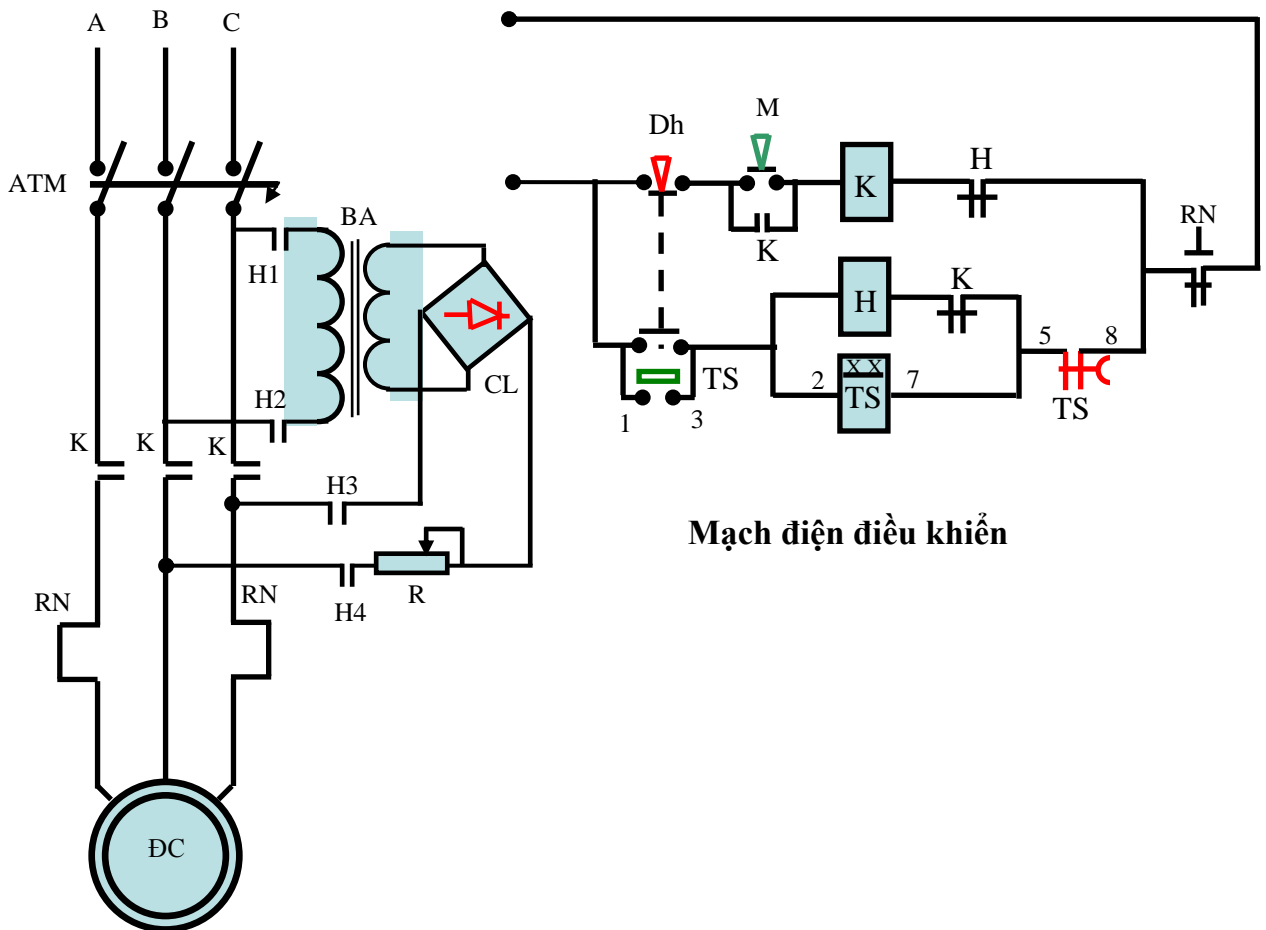
## 1.5. Lắp mạch điện tự động hãm động năng theo nguyên tắc thời gian

**Mục tiêu:**

- + **Kiến thức:** Phân tích được nguyên lý làm việc của mạch điện tự động hãm động năng theo nguyên tắc thời gian.
- + **Kỹ năng:** Lắp ráp, kiểm tra vận hành được mạch điện tự động hãm động năng theo nguyên tắc thời gian đảm bảo kỹ thuật và an toàn.
- + **Thái độ:** Chủ động trong luyện tập, có ý thức tích cực trong hoạt động nhóm và có thói quen lao động nghề nghiệp.

1.5.1. Sơ đồ nguyên lý, trang bị điện và nguyên lý làm việc của mạch điện:

a. Sơ đồ nguyên lý:



**Mạch điện động lực**

b. Trang bị điện trong mạch:

K; H: Công tắc tơ; BA: Máy biến áp; CL: Bộ chỉnh lưu

RN: Rơ le nhiệt; TS: Rơ le thời gian Dh, M : Bộ nút bấm NB2

ĐC: Động cơ xoay chiều ba rô to lồng sóc;

ATM: Áp tô mát

c. Nguyên lý làm việc:

Chuẩn bị làm việc đóng ATM.

Làm việc: Ấn nút mở M. Cuộn hút K được cấp điện động cơ làm việc



Dừng và hãm động cơ: Ấn nút dừng hãm (Dh) cuộn hút K mất điện đồng thời cuộn hút H và rơ le thời gian được cấp điện:

+ Cuộn hút H được cấp điện mạch điện hãm làm việc ( chỉnh lưu làm việc biến nguồn xoay chiều thành nguồn một chiều).

+ Rơ le thời gian được cấp điện người ta điều chỉnh sao cho khi động cơ dừng quay thì rơ le tác động cắt nguồn một chiều ra khỏi bộ dây Stato mạch hãm ngừng làm việc.

#### 1.5.2. Trình tự lắp mạch điện:

##### a. Lắp mạch điện điều khiển

Từ nguồn → nút thường đóng Dh:

→ nút thường mở Dh

Nút thường đóng Dh → nút thường mở M

Nút thường mở M → đầu cuộn dây công tắc tơ K

Đầu cuộn dây công tắc tơ K → tiếp điểm thường đóng của công tắc tơ H. → tiếp điểm thường đóng của rơ le nhiệt

Nút thường mở Dh → chân số 2 của TS

→ đầu cuộn dây công tắc tơ H.

Đầu cuộn dây công tắc tơ H được nối với tiếp điểm thường đóng của công tắc tơ K. — Chân số 5 của TS; (chân số 7 và chân số 5 của TS nối lại với nhau)

Chân số 8 của TS → tiếp điểm thường đóng của rơ le nhiệt.

Tiếp điểm thường đóng của rơ le nhiệt → nối về một dây nguồn (phụ thuộc vào Udm của cuộn dây K; H; TS

Cặp tiếp điểm thường mở K; mắc song song với nút mở máy M và cặp tiếp điểm thường mở (1-3) của TS mắc song song với nút mở Dh làm nhiệm vụ duy trì.

+ Kiểm tra mạch điện điều khiển:

- Kiểm tra nguội. Dùng đồng hồ vạn năng để thang đo điện trở nấc  $X10\Omega$  hai đầu que đo của đồng hồ nối với hai đầu dây mạch điều khiển quan sát kim đồng hồ:

\* Nếu kim chỉ một giá trị điện trở Rx nào đó : Khi đóng nguồn mạch điều khiển làm việc ngay

\* Nếu kim chỉ về "0": Khi đóng nguồn mạch điều khiển bị ngắn mạch.

\* Nếu kim chỉ  $\infty$  ( đứng im):

Khi ấn nút mở M hoặc ấn vào núm kiểm tra của công tắc tơ K kim đồng hồ chỉ một giá trị điện trở Rx nào đó. Giữ nguyên như vậy và ấn vào nút dừng Dh kim đồng hồ lại chỉ về  $\infty$  là mạch điện điều khiển cho động cơ làm việc đấu đúng.

Khi ấn nút Dh hoặc nối hai chân số 1 và số 3 của TS kim đồng hồ chỉ một giá trị điện trở Rx nào đó là mạch điện hãm động cơ đấu đúng.

\* Nếu kim chỉ  $\infty$  ( đứng im) khi ấn nút mở M hoặc ấn vào nút kiểm tra của công tắc tơ K hoặc ấn nút Dh ; nối hai chân số 1 và số 3 của TS kim đồng hồ vẫn chỉ  $\infty$  là mạch điện có chỗ bị hở mạch.

\* Nếu kim chỉ  $\infty$  ( đứng im):

Khi ấn nút mở M kim chỉ một giá trị điện trở Rx nào đó còn ấn vào nút kiểm tra của công tắc tơ K. kim đồng hồ chỉ về “0” là mạch điện duy trì cho cuộn dây K nối sai ( khi công tắc tơ làm việc mạch điều khiển sẽ bị ngắn mạch).

Khi ấn nút mở Dh kim chỉ một giá trị điện trở Rx nào đó còn khi nối hai chân số 1 và số 3 của TS . kim đồng hồ chỉ về “0” là mạch điện duy trì cho cuộn dây H và TS nối sai ( khi công tắc tơ làm việc mạch điều khiển sẽ bị ngắn mạch).

b. Lắp mạch điện động lực.

Từ áp tô mát ba pha nối vào một phía cặp tiếp điểm thường mở của công tắc tơ K; và H1; H2 của công tắc tơ H.

Phía còn lại cặp tiếp điểm thường mở của công tắc tơ K nối với phần tử đốt nóng của rơ le nhiệt và cặp tiếp điểm thường mở H3; H4 của công tắc tơ H sau đó nối ra động cơ.

Phía còn lại cặp tiếp điểm thường mở H1; H2 của công tắc tơ H nối với hai đầu cuộn dây sơ cấp máy biến áp. H3; H4 của công tắc tơ H nối với hai đầu nguồn một chiều sau bộ chỉnh lưu. Hai đầu cuộn dây thứ cấp của máy biến áp được nối với hai đầu của bộ chỉnh lưu

### 1.5.3. Một số sai hỏng thường gặp khi lắp mạch điện:

Ngoài các hư hỏng của mạch điện khởi động từ đơn còn có các hư hỏng là:

- + Mạch điện không tự động hãm được do không có nguồn một chiều.
- + Mạch điện hãm làm việc thì máy biến áp hoặc bộ chỉnh lưu bị cháy hỏng.

## Bài 2: Lắp mạch điện tự động điều khiển và khống chế động cơ điện: Số giờ:30

### Mục tiêu:

+ **Kiến thức:** Phân tích được nguyên lý làm việc của các mạch tự động điều khiển và khống chế động cơ.

+ **Kỹ năng:** Lắp ráp, kiểm tra vận hành được các mạch tự động điều khiển và khống chế động cơ đảm bảo kỹ thuật và an toàn.

+ **Thái độ:** Chủ động trong luyện tập, có ý thức tích cực trong hoạt động nhóm và có thói quen lao động nghề nghiệp.

### Nội dung bài:

## 2.1. Lắp mạch điện tự động giới hạn hành trình

### Mục tiêu:

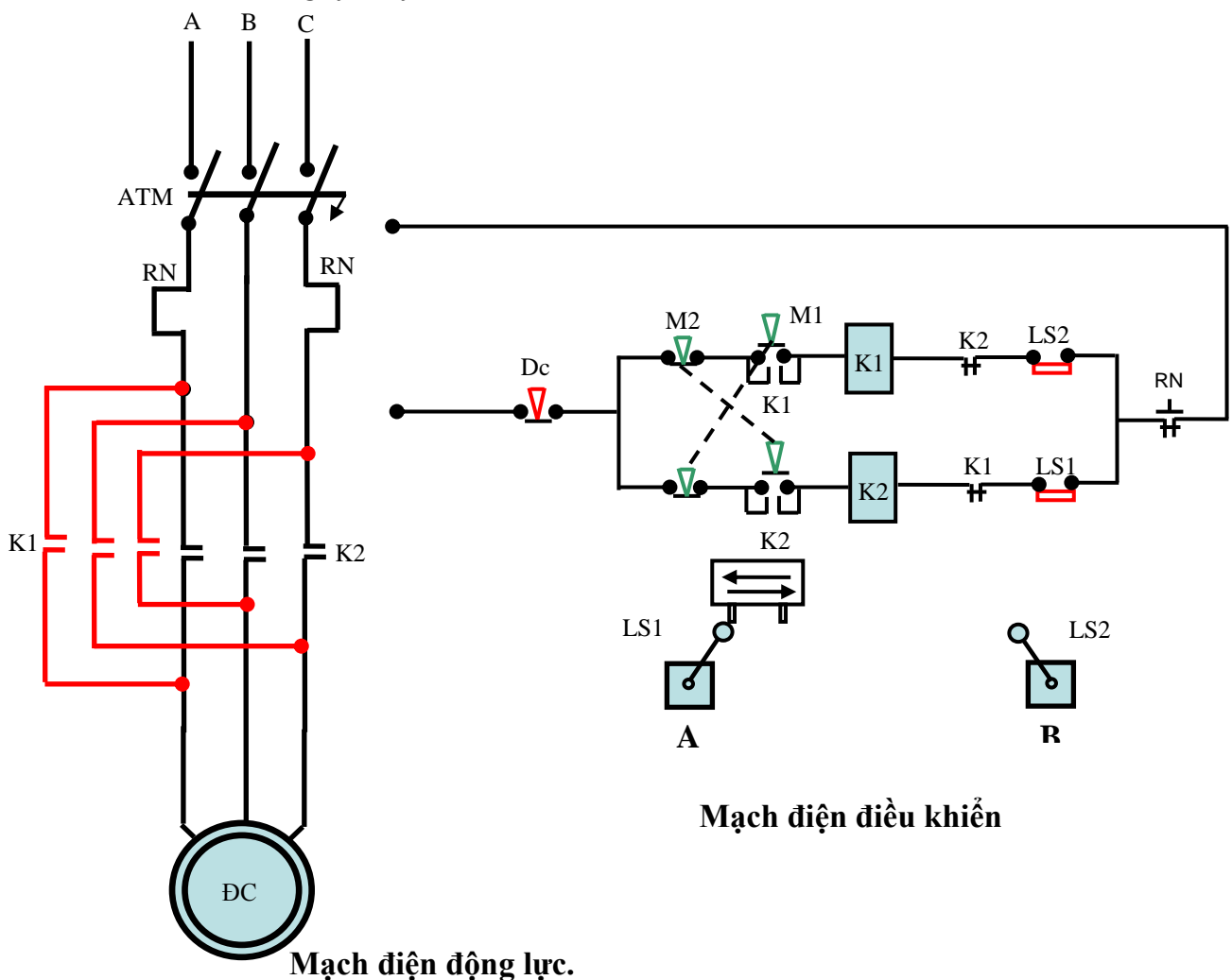
+ **Kiến thức:** Phân tích được nguyên lý làm việc của mạch điện tự động giới hạn hành trình.

+ **Kỹ năng:** Lắp ráp, kiểm tra vận hành được mạch điện tự động giới hạn hành trình đảm bảo kỹ thuật và an toàn. .

+ **Thái độ:** Chủ động trong luyện tập, có ý thức tích cực trong hoạt động nhóm và có thói quen lao động nghề nghiệp.

### 2.1.1: Sơ đồ nguyên lý, trang bị điện và nguyên lý làm việc của mạch điện:

#### a. Sơ đồ nguyên lý:



b. Trang bị điện trong mạch:

K1; K2 : Công tắc tơ; RN: Rơ le nhiệt

LS1; LS2: Công tắc hành trình; Dc, M1; M2 : Bộ nút bấm NB3

ĐC: Động cơ xoay chiều ba pha; ATM: Áp tô mát

c. Nguyên lý làm việc:

Chuẩn bị làm việc đóng ATM.

Nếu bàn máy đang ở vị trí A thì ấn nút M1 cuộn hút K1 được cấp điện động cơ làm việc đưa bàn máy dịch chuyển từ vị trí A đến vị trí B tác động vào công tắc hành trình LS2 cuộn hút K1 mất điện động cơ dừng quay. Để bàn máy dịch chuyển từ vị trí B về vị trí A ấn nút M2 cuộn hút K2 được cấp điện động cơ làm việc bàn máy dịch chuyển từ B về A tác động vào công tắc hành trình LS1 cuộn hút K2 mất điện động cơ dừng quay

2.1.2. Trình tự lắp mạch điện:

a. Lắp mạch điện điều khiển.

Từ nút thường đóng Dc:	→	nút thường đóng M1
	→	nút thường đóng M2
Nút thường đóng M1	→	nút thường mở M2
Nút thường đóng M2	→	nút thường mở M1
Nút thường mở M1	→	cuộn dây công tắc tơ K1
Nút thường mở M2	→	cuộn dây công tắc tơ K2
Cuộn dây công tắc tơ K1	→	tiếp điểm thường đóng công tắc tơ K2
→ Công tắc thường đóng LS2.		
Cuộn dây công tắc tơ K2	→	tiếp điểm thường đóng công tắc tơ K1
→ Công tắc thường đóng LS1.		
Công tắc thường đóng LS2	→	Tiếp điểm thường đóng của rơ le nhiệt
Công tắc thường đóng LS1		
Tiếp điểm thường đóng của rơ le nhiệt	→	Nối với dây nguồn phụ thuộc vào Uđm của cuộn dây K1;K2)

Cặp tiếp điểm thường mở K1;K2 mắc song song với nút mở máy M1; M2 làm nhiệm vụ duy trì.

+ Kiểm tra mạch điện điều khiển:

- Kiểm tra nguội. Dùng đồng hồ vạn năng để thang đo điện trở nấc  $X10\Omega$  hai đầu que đo của đồng hồ nối với hai đầu dây mạch điều khiển quan sát kim đồng hồ:

\* Nếu kim chỉ một giá trị điện trở Rx nào đó : Khi đóng nguồn mạch điều khiển làm việc ngay

\* Nếu kim chỉ về “0”: Khi đóng nguồn mạch điều khiển bị ngắn mạch.

\* Nếu kim chỉ  $\infty$  ( đứng im) khi ấn nút mở (M1 hoặc M2) hoặc ấn vào nút kiểm tra của công tắc tơ K1 hoặc K2 kim đồng hồ chỉ một giá trị điện trở Rx nào đó. Giữ nguyên như vậy và ấn vào nút dừng (Dc) hoặc công tắc thường đóng LS1; LS2 kim đồng hồ lại chỉ về  $\infty$  là mạch điện đấu đúng.

\* Nếu kim chỉ  $\infty$  ( đứng im) khi ấn nút mở (M1 hoặc M2) hoặc ấn vào nút kiểm tra của công tắc tơ kim đồng hồ vẫn chỉ  $\infty$  là mạch điện có chỗ bị hở mạch.

\* Nếu kim chỉ  $\infty$  ( đứng im) khi ấn nút mở (M1 hoặc M2) kim chỉ một giá trị điện trở Rx nào đó còn ấn vào nút kiểm tra của công tắc tơ K1 hoặc K2 kim đồng hồ chỉ về “0” là mạch điện duy trì nối sai ( khi công tắc tơ làm việc mạch điều khiển sẽ bị ngắn mạch).

b. Lắp mạch điện động lực.

Từ áp tô mát ba pha nối vào một phía của ba cặp tiếp điểm thường mở của công tắc tơ K1 và K2. Phía còn lại của ba cặp tiếp điểm thường mở nối với các phần tử đốt nóng của rơ le nhiệt ( đầu đảo hai trong ba pha) sau đó nối với động cơ.

2.1.3. Một số sai hỏng thường gặp khi lắp mạch điện:

a. Với mạch điện điều khiển.

- + Mạch điều khiển không làm việc
- + Mạch điều khiển làm việc ngay
- + Mạch điều khiển không duy trì được
- + Mạch điều khiển không tự động giới hạn hành trình được
- + Mạch điện điều khiển (không liên động trong bộ nút bấm)
- + Khi công tắc tơ làm việc cầu chì bảo vệ mạch điều khiển bị nổ

b. Với mạch điện động lực.

- + Động cơ làm việc thiếu pha.
- + động cơ không đảo chiều quay.

## 2.2. Lắp mạch điện tự động giới hạn hành trình và đổi chiều chuyển động

### Mục tiêu:

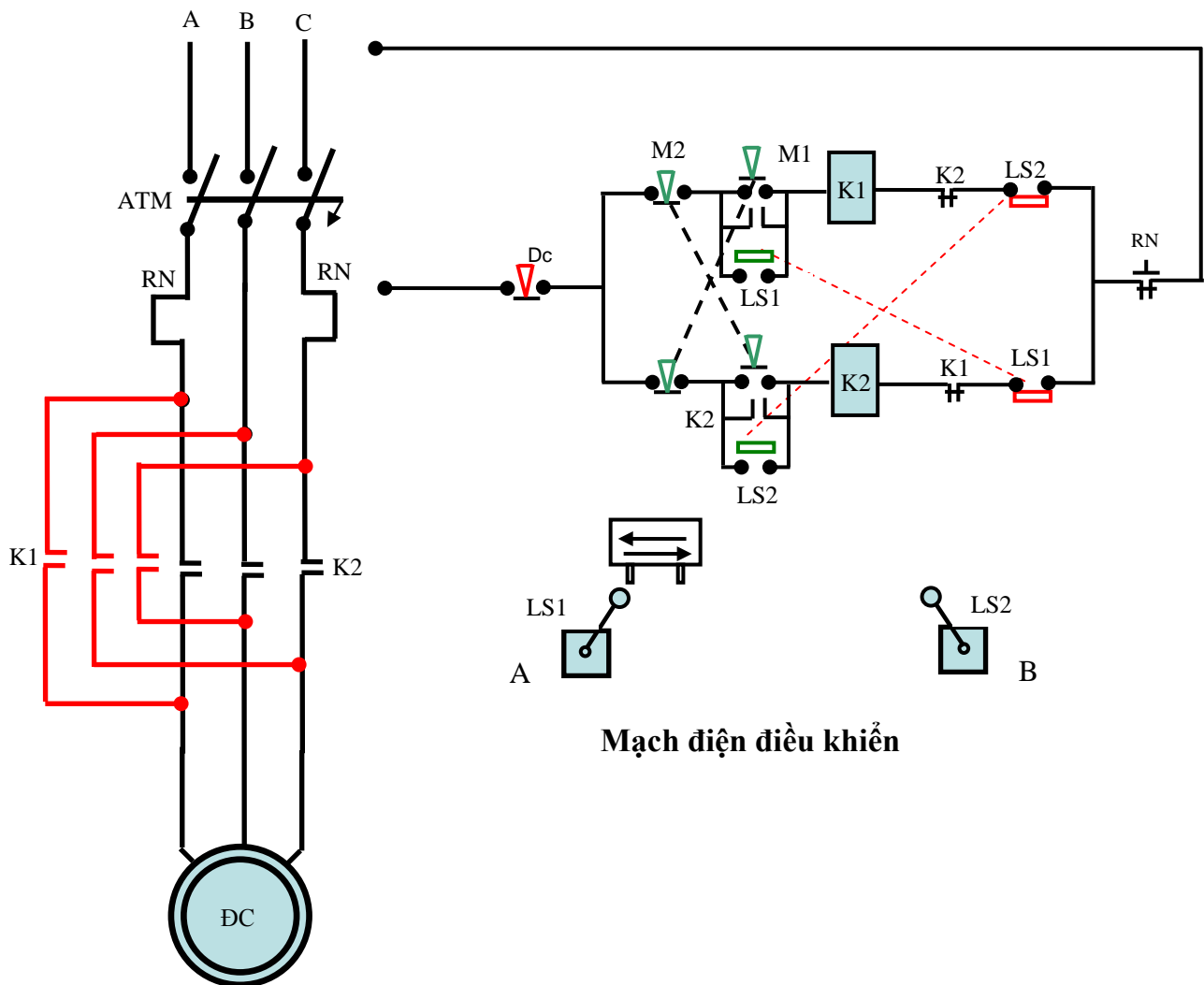
+ **Kiến thức:** Phân tích được nguyên lý làm việc của mạch điện tự động giới hạn hành trình và đổi chiều chuyển động.

+ **Kỹ năng:** Lắp ráp, kiểm tra vận hành được mạch điện tự động giới hạn hành trình và đổi chiều chuyển động đảm bảo kỹ thuật và an toàn.

+ **Thái độ:** Chủ động trong luyện tập, có ý thức tích cực trong hoạt động nhóm và có thói quen lao động nghề nghiệp

### 2.2.1. Sơ đồ nguyên lý, trang bị điện và nguyên lý làm việc của mạch điện:

#### a. Sơ đồ nguyên lý:



#### Mạch điện động lực.

#### b. Trang bị điện trong mạch:

K1; K2 : Công tắc tơ; RN: Rơ le nhiệt

LS1; LS2: Công tắc hành trình; Dc, M1; M2 : Bộ nút bấm NB3

ĐC: Động cơ xoay chiều ba pha; ATM: Áp tô mát

#### c. Nguyên lý làm việc

Chuẩn bị làm việc đóng ATM.

Nếu bàn máy đang ở vị trí A thì ấn nút M1 cuộn hút K1 được cấp điện động cơ làm việc đưa bàn máy dịch chuyển từ vị trí A đến vị trí B tác động vào công tắc hành trình LS2 cuộn hút K1 mất điện . Đồng thời cấp điện cho cuộn hút K2 động cơ làm việc ( quay theo chiều ngược lại ) đưa bàn máy dịch chuyển từ vị trí B về vị trí A tác động vào công tắc hành trình LS1 cuộn hút K2 mất điện .Đồng thời cấp điện cho cuộn hút K1 động cơ làm việc ( quay theo chiều ngược lại ) đưa bàn máy dịch chuyển từ vị trí A về vị trí B tác động vào công tắc hành trình LS2 cuộn hút K1 mất điện hành trình cứ như vậy lặp đi lặp lại..

Muốn dừng động cơ ấn nút DC.

### 2.2.2. Trình tự lắp mạch điện:

#### a. Lắp mạch điện điều khiển.

Từ nút thường đóng Dc: → nút thường đóng M1

→ nút thường đóng M2

Nút thường đóng M1 → nút thường mở M2

Nút thường đóng M2 → nút thường mở M1

Nút thường mở M1 → cuộn dây công tắc tơ K1

Nút thường mở M2 → cuộn dây công tắc tơ K2

Cuộn dây công tắc tơ K1 → tiếp điểm thường đóng công tắc tơ K2

→ công tắc thường đóng LS2.

Cuộn dây công tắc tơ K2 → tiếp điểm thường đóng công tắc tơ K1

→ công tắc thường đóng LS1.

Công tắc thường đóng LS2 → Tiếp điểm thường đóng

Công tắc thường đóng LS1 → của rơ le nhiệt

Tiếp điểm thường đóng của rơ le nhiệt → Nối về một dây nguồn (phụ thuộc vào Uđm của cuộn dây K1;K2)

Cặp tiếp điểm thường mở K1 và LS1 mắc song song với nút mở máy M1

Cặp tiếp điểm thường mở K2 và LS2 mắc song song với nút mở máy M2

+ Kiểm tra mạch điện điều khiển:

- Kiểm tra nguội. Dùng đồng hồ vạn năng để thang đo điện trở mắc X10Ω hai đầu que đo của đồng hồ nối với hai đầu dây mạch điều khiển quan sát kim đồng hồ:

\* Nếu kim chỉ một giá trị điện trở Rx nào đó : Khi đóng nguồn mạch điều khiển làm việc ngay

\* Nếu kim chỉ về “0”: Khi đóng nguồn mạch điều khiển bị ngắn mạch.

\* Nếu kim chỉ ∞ ( đứng im) khi ấn nút mở (M1 hoặc M2) hoặc ấn vào nút kiểm tra của công tắc tơ K1 hoặc K2 kim đồng hồ chỉ một giá trị điện trở Rx nào đó. Giữ

nguyên như vậy và ấn vào nút dừng (Dc) hoặc công tắc thường đóng LS1; LS2 kim đồng hồ lại chỉ về  $\infty$  là mạch điện đấu đúng.

\* Nếu kim chỉ  $\infty$  ( đứng im) khi ấn nút mở (M1 hoặc M2) hoặc ấn vào núm kiểm tra của công tắc tơ kim đồng hồ vẫn chỉ  $\infty$  là mạch điện có chỗ bị hở mạch.

\* Nếu kim chỉ  $\infty$  ( đứng im) khi ấn nút mở (M1 hoặc M2) kim chỉ một giá trị điện trở Rx nào đó còn ấn vào núm kiểm tra của công tắc tơ K1 hoặc K2 kim đồng hồ chỉ về “0” là mạch điện duy trì nối sai ( khi công tắc tơ làm việc mạch điều khiển sẽ bị ngắn mạch).

b. Lắp mạch điện động lực.

Từ áp tô mát ba pha nối vào một phía của ba cặp tiếp điểm thường mở của công tắc tơ K1 và K2. Phía còn lại của ba cặp tiếp điểm thường mở nối với các phân tử đốt nóng của rô le nhiệt ( đấu đảo hai trong ba pha) sau đó nối với động cơ.

### 2.2.3. Một số sai hỏng thường gặp khi lắp mạch điện:

a. Với mạch điện điều khiển.

- + Mạch điều khiển không làm việc
- + Mạch điều khiển làm việc ngay
- + Mạch điều khiển không duy trì được
- + Mạch điều khiển không tự động giới hạn hành trình được
- + Mạch điện điều khiển (không liên động trong bộ nút bấm)
- + Khi công tắc tơ làm việc cầu chì bảo vệ mạch điều khiển bị nổ

b. Với mạch điện động lực.

- + Động cơ làm việc thiếu pha.
- + động cơ không đảo chiều quay.



### 2.3. Lắp mạch điện điều khiển trực tiếp động cơ theo trình tự quy định

#### Mục tiêu:

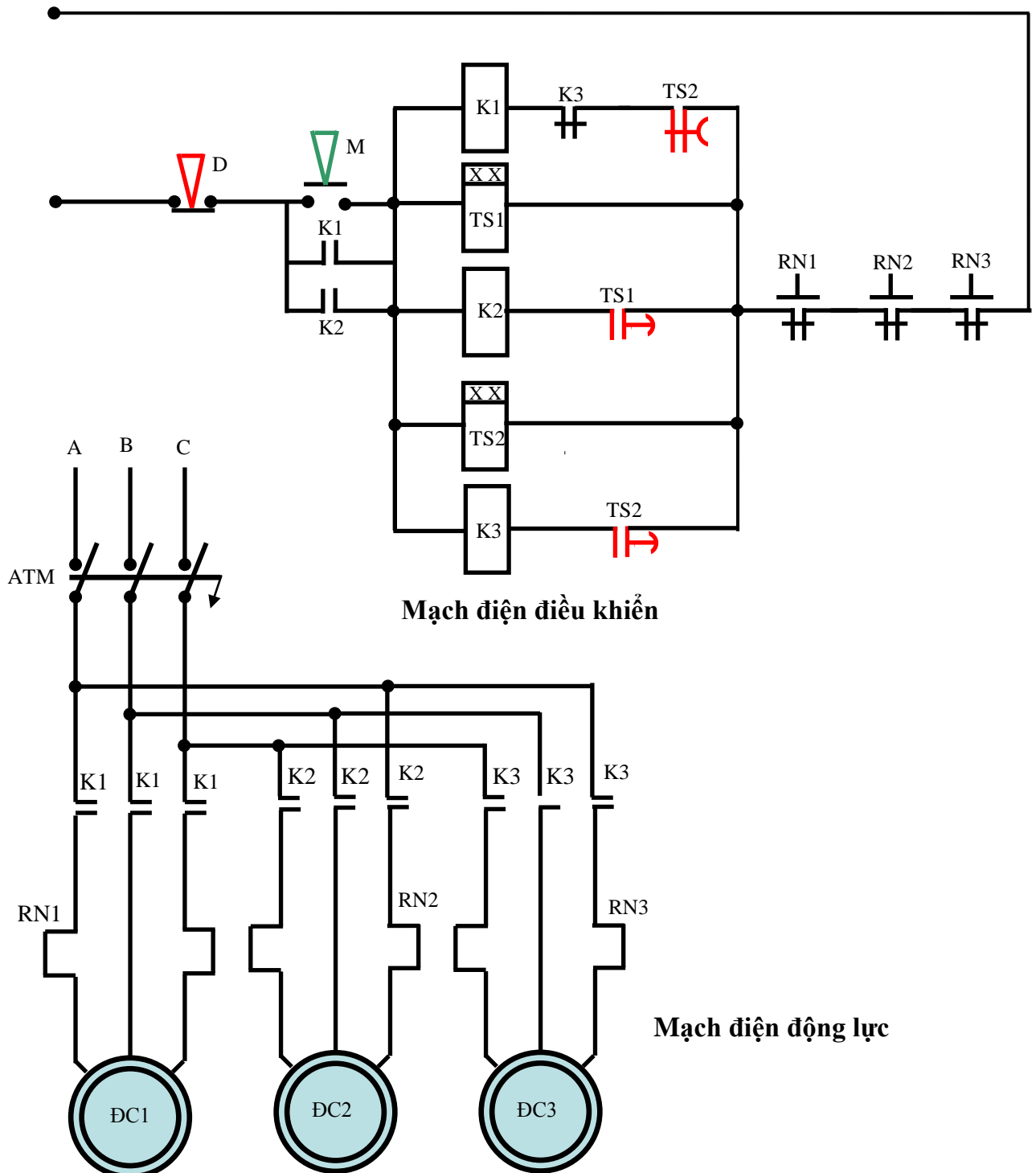
+ **Kiến thức:** Phân tích được nguyên lý làm việc của mạch điện điều khiển trực tiếp động cơ theo trình tự quy định.

+ **Kỹ năng:** Lắp ráp, kiểm tra vận hành được mạch điện điều khiển trực tiếp động cơ theo trình tự quy định đảm bảo kỹ thuật và an toàn.

+ **Thái độ:** Chủ động trong luyện tập, có ý thức tích cực trong hoạt động nhóm và có thói quen lao động nghề nghiệp

#### 2.3.1. Sơ đồ nguyên lý, trang bị điện và nguyên lý làm việc của mạch điện:

##### a. Sơ đồ nguyên lý



b. Trang bị điện trong mạch

- + Áp tô mát: ATM
- + Bộ nút bấm hai nút. D,M
- + Công tắc tơ: K1; K2;K3:
- + Rơ le nhiệt: RN1;RN2; RN3
- + Rơ le thời gian: TS1; TS2
- + Động cơ xoay chiều ba pha : ĐC1; ĐC2; ĐC3

c. Nguyên lý làm việc: ( Theo nguyên lý ĐC1 làm việc sau một thời gian ĐC2 làm việc. Khi ĐC3 làm việc thì ĐC1 dừng làm việc)

Chuẩn bị làm việc đóng ATM:

+ Làm việc.

- Ấn nút M cuộn hút công tắc tơ K1 được cấp điện động cơ ĐC1 làm việc đồng thời rơ le thời gian TS1; TS2 được cấp điện người ta điều chỉnh thời gian tác động của TS1; TS2 sao cho công tắc tơ K2 làm việc trước. ĐC2 làm việc cùng với ĐC1 sau đó công tắc tơ K3 làm việc. ĐC3 làm việc. ĐC1 dừng làm việc. Lúc này ĐC3 làm việc cùng với ĐC2 .

+ Dừng làm việc.

- Ấn nút D: cả hai động cơ ĐC2; ĐC3 dừng làm việc.

+ Bảo vệ ngắn mạch cho mạch điện dùng ATM; quá tải dùng rơ le nhiệt RN1; RN2; RN3.

2.3.2. Trình tự lắp mạch điện

a. Lắp mạch điện điều khiển.

- + Đấu dây bộ nút bấm ( Mạch điện khởi động từ đơn một vị trí)
- + cuộn hút K1 mắc nối tiếp với tiếp điểm thường đóng K3 và (8-5) của TS2
- + cuộn hút K2 mắc nối tiếp với tiếp điểm (8-6) của TS1
- + cuộn hút K3 mắc nối tiếp với tiếp điểm (8-6) của TS2
- + cuộn hút K1; cuộn hút K2; cuộn hút K3;TS1; TS2 được mắc song song với nhau và mắc nối tiếp với tiếp điểm thường đóng của rơ le nhiệt RN1; RN2; RN3 rồi nối với nguồn.

+ Kiểm tra mạch điện điều khiển:

- Kiểm tra nguội. Dùng đồng hồ vạn năng để thang đo điện trở nấc  $\times 10\Omega$  hai đầu que đo của đồng hồ nối với hai đầu dây mạch điều khiển quan sát kim đồng hồ:

\* Nếu kim chỉ một giá trị điện trở Rx nào đó : Khi đóng nguồn mạch điều khiển có thiết bị điện làm việc ngay

\* Nếu kim chỉ về “0”: Khi đóng nguồn mạch điều khiển bị ngắn mạch.

\* Nếu kim chỉ  $\infty$  “đứng im ” căn cứ vào sơ đồ mạch điện tác động vào nút bấm hoặc công tắc tơ quan sát kim đồng hồ rút ra kết luận đấu đúng; sai.

b. Lắp mạch điện động lực.

Từ áp tô mát ba pha nối với các cặp tiếp điểm thường mở của công tắc tơ K1; K2; K3. Các cặp tiếp điểm thường mở còn lại của công tắc tơ nối với các phần tử đốt nóng của rô le nhiệt RN1; RN2; RN3 sau đó nối với động cơ ĐC1; ĐC2; ĐC3.

2.3.3. Một số sai hỏng thường gặp khi lắp mạch điện:

a. Với mạch điện điều khiển.

Ngoài các sai hỏng như khi lắp mạch điện điều khiển động cơ theo trình tự trong bài này một số sai hỏng thường gặp là:

+ Công tắc tơ K2 chưa làm việc công tắc tơ K3 đã làm việc làm cho công tắc tơ K1 dừng làm việc.

+ Các công tắc tơ làm việc không theo trình tự quy định.....

b. Với mạch điện động lực.

+ Động cơ làm việc thiếu pha:

## 2.4. Lắp mạch điện tự động đóng máy bơm nước dự phòng dùng rơ le nhiệt

**Mục tiêu:**

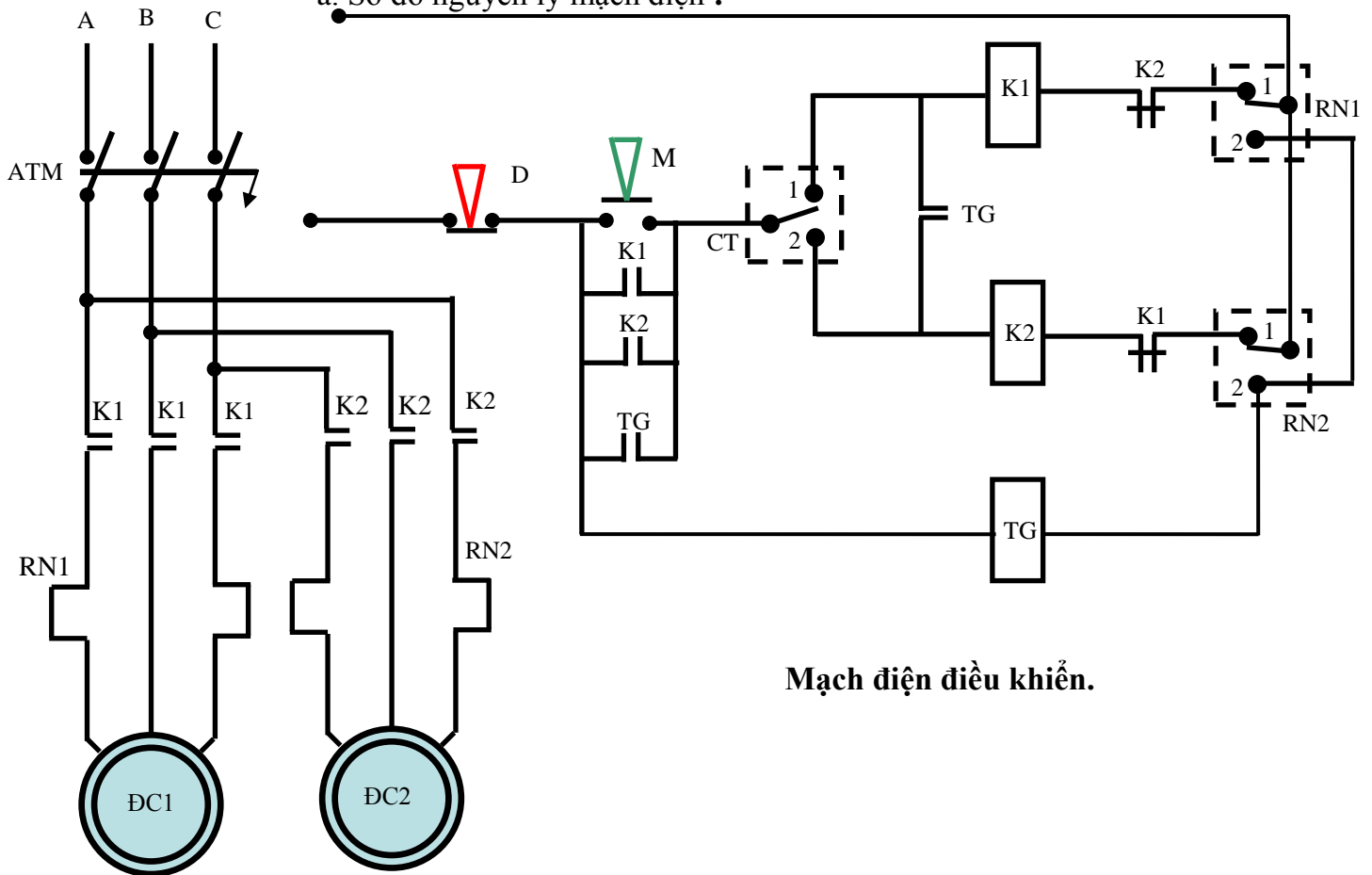
+ **Kiến thức:** Phân tích được nguyên lý làm việc của mạch điện tự động đóng máy bơm nước dự phòng dùng rơ le nhiệt.

+ **Kỹ năng:** Lắp ráp, kiểm tra vận hành được mạch điện tự động đóng máy bơm nước dự phòng dùng rơ le nhiệt đảm bảo kỹ thuật và an toàn.

+ **Thái độ:** Chủ động trong luyện tập, có ý thức tích cực trong hoạt động nhóm và có thói quen lao động nghề nghiệp

### 2.4.1: Sơ đồ nguyên lý, trang bị điện và nguyên lý làm việc của mạch điện:

#### a. Sơ đồ nguyên lý mạch điện :



**Mạch điện điều khiển.**

**Mạch điện động lực**

#### b. Trang bị điện trong mạch:

K1; K2: Công tắc tơ; TG: Rơ le trung gian.

RN1; RN2: Rơ le nhiệt; D, M : Bộ nút bấm NB2

ĐC1; ĐC2: Động cơ xoay chiều ba rô to lồng sóc;

ATM: Áp tô mát; CT: công tắc chọn chế độ bơm

#### c. Nguyên lý làm việc:

Chuẩn bị làm việc đóng ATM; bật công tắc CT chọn máy bơm chính.

( chọn máy bơm số 1 là máy bơm chính).

Làm việc: Ấn nút M cuộn hút K1 được cấp điện ĐC1 quay máy bơm 1 làm việc.

Tự động đóng máy dự phòng: Khi ĐC1 bị quá tải phần tử đốt nóng RN1 tác động mở cặp tiếp điểm thường đóng cuộn hút K1 mất điện ĐC1 dừng quay máy bơm 1 ngừng làm việc. Tiếp điểm thường mở RN1 đóng lại cuộn hút TG được cấp điện các cặp tiếp điểm thường mở TG1; TG2 đóng lại cuộn hút K2 được cấp điện ĐC2 quay máy bơm 2 làm việc.

(Chọn máy bơm số 2 là máy bơm chính nguyên lý làm việc tương tự)

#### 2.4.2. Trình tự lắp mạch điện:

##### a. Lắp mạch điện điều khiển

- Từ nút thường đóng D:            → nút thường mở M  
   → cuộn hút TG của rơ le trung gian.
- Nút thường mở M                     → công tắc chọn máy bơm CT.
- Công tắc chọn máy bơm CT     → cực số 1 nối với cuộn hút công tắc tơ K1  
   → cực số 2 nối với cuộn hút công tắc tơ K2
- Cuộn dây công tắc tơ K1            → tiếp điểm thường đóng của K2
- Cuộn dây công tắc tơ K2            → tiếp điểm thường đóng của K1
- Tiếp điểm thường đóng của K2   → tiếp điểm thường đóng của RN1
- Tiếp điểm thường đóng của K1   → tiếp điểm thường đóng của RN2

Tiếp điểm thường đóng của RN1; RN2 được nối về nguồn

Cuộn hút TG của rơ le trung gian được nối với tiếp điểm thường mở của RN1; RN2

Các cặp tiếp điểm thường mở K1; K2; TG1 mắc song song với nút mở máy M làm nhiệm vụ duy trì. Cặp tiếp điểm TG2 mắc với cực số 1 và số 2 của CT làm nhiệm vụ chuyển đổi máy bơm.

+ Kiểm tra mạch điện điều khiển:

- Kiểm tra nguội. Dùng đồng hồ vạn năng để thang đo điện trở nấc  $\times 10\Omega$  hai đầu que đo của đồng hồ nối với hai đầu dây mạch điều khiển quan sát kim đồng hồ:

\* Nếu kim chỉ một giá trị điện trở Rx nào đó : Khi đóng nguồn mạch điều khiển làm việc ngay

\* Nếu kim chỉ về "0": Khi đóng nguồn mạch điều khiển bị ngắn mạch.

\* Nếu kim chỉ  $\infty$  ( đứng im) khi ấn nút mở M hoặc ấn vào núm kiểm tra của công tắc tơ K1 hoặc K2 hoặc K3 hay nối chân 1 với chân 3 của TS1 hoặc TS2 hoặc TS3 kim đồng hồ chỉ một giá trị điện trở Rx nào đó. Giữ nguyên như vậy và ấn vào nút dừng D kim đồng hồ lại chỉ về  $\infty$  là mạch điện đấu đúng.

\* Nếu kim chỉ  $\infty$  ( đứng im) khi ấn nút mở M hoặc ấn vào nút kiểm tra của các công tắc tơ hay nối chân 1 với chân 3 của các rơ le thời gian kim đồng hồ vẫn chỉ  $\infty$  là mạch điện có chỗ bị hở mạch.

\* Nếu kim chỉ  $\infty$  ( đứng im) khi ấn nút mở M kim chỉ một giá trị điện trở Rx nào đó còn ấn vào nút kiểm tra của các công tắc tơ hay nối chân 1 với chân 3 của các rơ le thời gian K1 hoặc K2 kim đồng hồ chỉ về “0” là mạch điện duy trì nối sai ( khi công tắc tơ làm việc mạch điều khiển sẽ bị ngắn mạch).

b. Lắp mạch điện động lực.

Từ áp tô mát ba pha nối với cặp tiếp điểm thường mở của công tắc tơ K1; K2,

+ Phía còn lại cặp tiếp điểm thường mở của công tắc tơ K1 nối với phần tử đốt nóng của rơ le nhiệt và nối với Stato của động cơ Đ1

.+ Phía còn lại cặp tiếp điểm thường mở của công tắc tơ K2 nối với phần tử đốt nóng của rơ le nhiệt và nối với Stato của động cơ Đ2

2.4.3. Một số sai hỏng thường gặp khi lắp mạch điện:

Ngoài các sai hỏng như các mạch điện điều khiển bảo vệ động cơ đã học. Trong mạch điện này còn có các sai hỏng khác đó là:

+ Cặp tiếp điểm thường mở TG2 chọn thành thường đóng

## 2.5. Lắp mạch điện tự động bơm nước dùng role phao,role mực nước điện tử

**Mục tiêu:**

+ **Kiến thức:** Phân tích được nguyên lý làm việc của mạch điện tự động bơm nước dùng role phao,role mực nước điện tử.

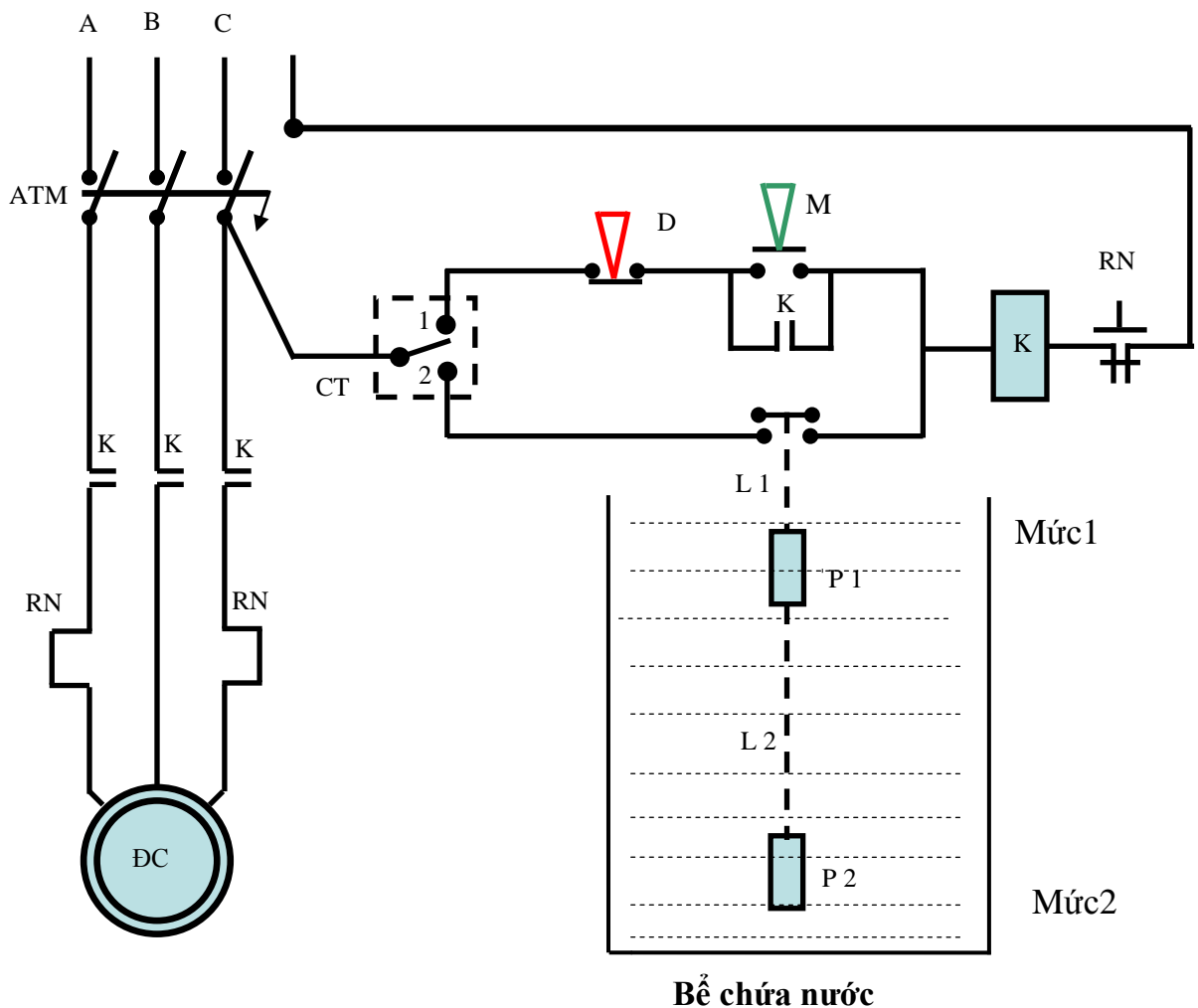
+ **Kỹ năng:** Lắp ráp,kiểm tra vận hành được mạch tự động bơm nước dùng role phao,role mực nước điện tử đảm bảo kỹ thuật và an toàn.

+ **Thái độ:** Chủ động trong luyện tập,có ý thức tích cực trong hoạt động nhóm và có thói quen lao động nghề nghiệp

### 2.5.1: Sơ đồ nguyên lý, trang bị điện và nguyên lý làm việc của mạch điện:

#### 1. Sơ đồ nguyên lý và nguyên lý làm việc của mạch điện dùng rơ le phao:

##### a- Sơ đồ nguyên lý:



##### b. Trang bị điện trong mạch:

K: Công tắc tơ; P1; P2: Rơ le phao ( phao điện).

RN: Rơ le nhiệt; D ,M : Bộ nút bấm NB2

ĐC: Động cơ xoay chiều ba rô to lồng sóc;

ATM: Áp tô mát; CT: công tắc chọn chế độ bơm

##### c. Nguyên lý làm việc:

Chuẩn bị làm việc đóng ATM; bật công tắc CT chọn chế độ bơm

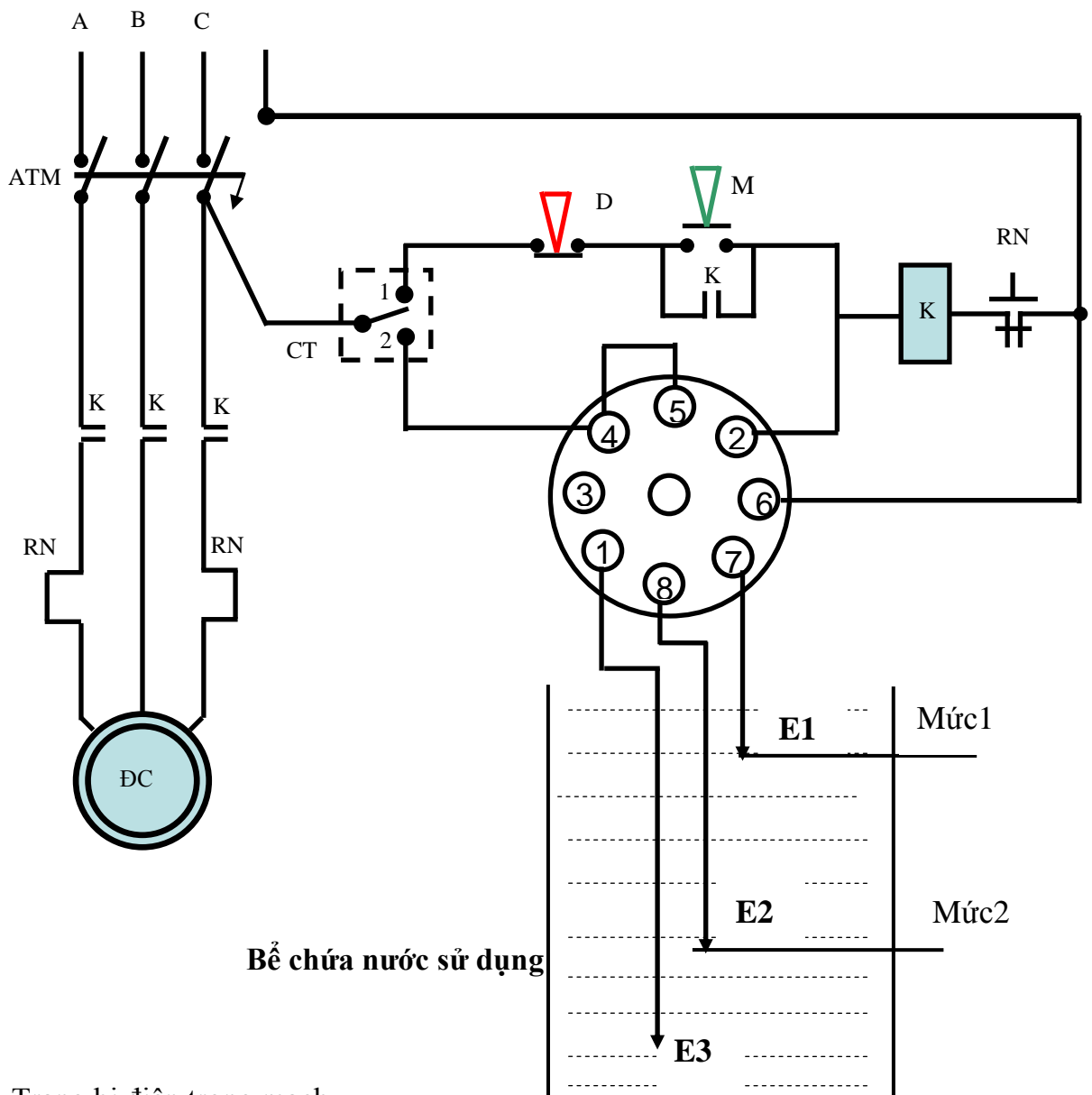
+ Chế độ bơm điều khiển bằng tay: công tắc CT bật về vị trí số 1 khi cần bơm ấn nút mở M cuộn hút K được cấp điện động cơ bơm nước làm việc. Khi bể đầy nước ấn nút dừng D cuộn hút K mất điện máy bơm dừng làm việc.

+ Chế độ bơm điều khiển tự động : công tắc CT bật về vị trí số 2 khi bể chứa nước cạn phao P1 và P2 rơi tự do công tắc phao đóng lại cuộn hút K được cấp điện máy bơm làm việc bơm nước vào bể. Khi bể chứa đầy nước phao P2 nổi trên mặt nước; P1 vẫn rơi tự do công tắc phao vẫn đóng máy bơm vẫn bơm cho đến khi cả P1 và P2 nổi trên mặt nước công tắc phao mở ra cuộn hút K mất điện máy bơm dừng làm việc. Chu trình cứ như vậy lặp lại khi bể chứa cạn nước.

*(Người ta điều chỉnh độ dài của L1 và L2 để thay đổi lượng nước trong bể khi bơm và khi xả nước sử dụng)*

2. Sơ đồ nguyên lý và nguyên lý làm việc của mạch điện dùng rơ le mực nước điện tử .

a- Sơ đồ nguyên lý



b. Trang bị điện trong mạch:



K: Công tắc tơ; PS: Rơ le mực nước điện tử.  
RN: Rơ le nhiệt; D, M : Bộ nút bấm NB2  
ĐC: Động cơ xoay chiều ba rô to lồng sóc;  
ATM: Áp tô mát; CT: công tắc chọn chế độ bơm

c. Nguyên lý làm việc:

Chuẩn bị làm việc đóng ATM; bật công tắc CT chọn chế độ bơm

+ Chế độ bơm điều khiển bằng tay: công tắc CT bật về vị trí số 1 khi cần bơm ấn nút mở M cuộn hút K được cấp điện động cơ bơm nước làm việc. Khi bể đầy nước ấn nút dừng D cuộn hút K mất điện máy bơm dừng làm việc.

+ Chế độ bơm điều khiển tự động : công tắc CT bật về vị trí số 2 khi bể chứa nước cạn dưới mức 2 ( E1; E2; E3) hờ mạch rơ le điều khiển đóng cặp tiếp điểm 4- 2 cuộn hút K được cấp điện máy bơm làm việc bơm nước vào bể. Khi bể chứa đầy trên mức 2 dưới mức 1 ( E2 nối với E3 ) máy bơm vẫn làm việc. Khi nước đầy trên mức 1 rơ le điều khiển mở cặp tiếp điểm 4- 2 cuộn hút K mất điện máy bơm dừng làm việc. Khi bể chứa cạn dưới mức 1 trên mức 2 ( E2 vẫn nối với E3 ) máy bơm vẫn chưa làm việc. Khi nước cạn dưới mức 2 máy bơm làm việc.

2.5.2. Một số sai hỏng thường gặp khi lắp mạch điện:

Trong mạch điện này có các đó là:

+ Chọn tiếp điểm của công tắc phao hoặc rơ le mực nước điện tử sai làm cho mạch điện không làm việc hoặc quá trình tự động ngược lại với yêu cầu.

**8. Phương pháp đánh giá học phần:**

- Đánh giá thường xuyên (trong quá trình học tập)
- Kiểm tra thực hành bài 1
- Kiểm tra thực hành bài 2
- Điểm tổng kết học phần là trung bình cộng các bài kiểm tra
- Thang điểm đánh giá 100

TRƯỜNG KHOA

TRƯỜNG BỘ MÔN

*Minh trí ngày 02 tháng 06 năm 2013*

NGƯỜI LẬP ĐỀ CƯƠNG

*Phan Xuân Toàn*

