

§2 CÁC MẠCH ĐIỆN CƠ BẢN

I. MỤC ĐÍCH – YÊU CẦU.

Giúp học viên nắm được sơ đồ nguyên lý các mạch đèn cơ bản, từ đó làm cơ sở lắp đặt hệ thống điện chiếu sáng sinh hoạt đúng yêu cầu về kỹ thuật, thẩm mỹ và an toàn.

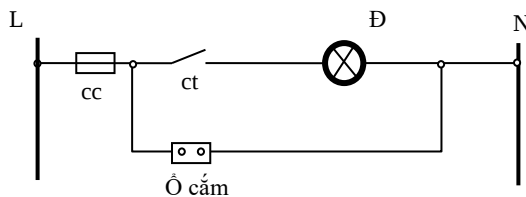
II. DỤNG CỤ VẬT TƯ.

- + Các thiết bị chiếu sáng sinh hoạt và dây điện.
- + Bộ đồ nghề công nhân điện.
- + Trang bị bảo hộ lao động cho ngành điện.

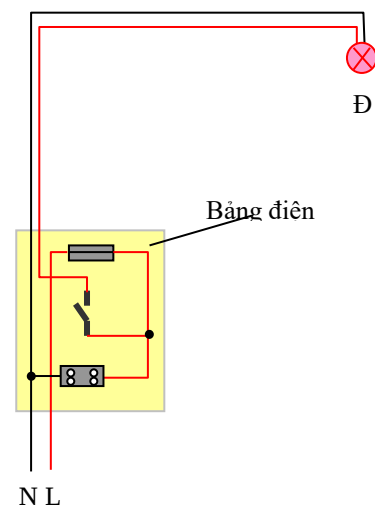
III. CÁC MẠCH ĐIỆN CƠ BẢN.

1. Mạch đèn đơn 1 công tắc điều khiển 1 bóng đèn.

Gồm có nguồn điện, công tắc, ổ cắm điện và bóng đèn.



H2-1a: Sơ đồ nguyên lý.



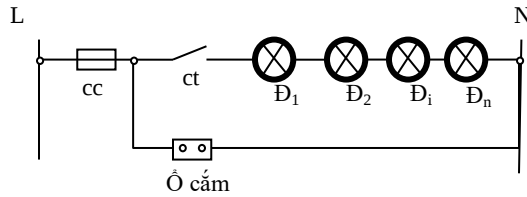
H2-1b: Sơ đồ đi dây.

Điều kiện: Để mạch đèn hoạt động tốt nhất.

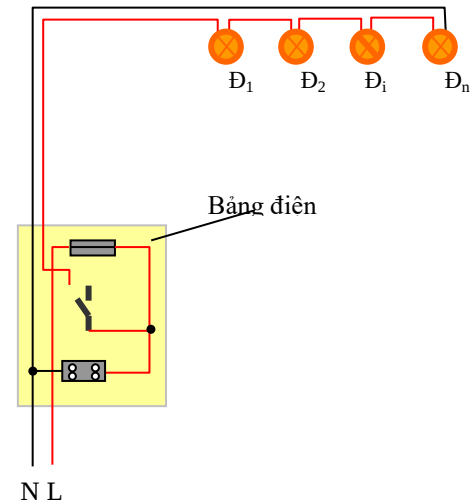
- $U_d \geq U_{ng}$
- Công tắc, Cầu chì, dây dẫn phải đảm bảo I_{md} (dòng điện mạch đèn) chạy qua.

2. Mạch đèn mắc nối tiếp.

Gồm có nguồn điện, công tắc, ổ cắm và nhiều bóng đèn mắc nối tiếp nhau.



H2-2a: Sơ đồ nguyên lý.



H2-2b: Sơ đồ đi dây.

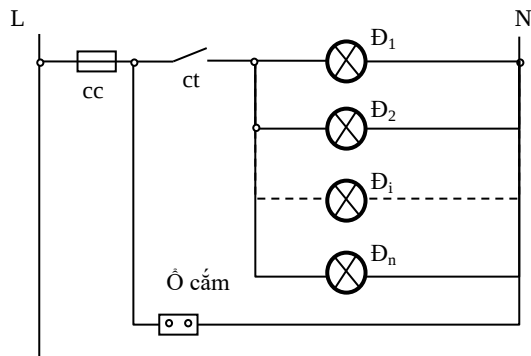
Điều kiện: Mạch đèn mắc nối tiếp hoạt động tốt nhất.

- Phải là đèn nung sáng.
- $\sum U_d = U_{ngđ}$
- $U_{d1} = U_{d2} = U_{di} = U_{dn}$
- $P_{d1} = P_{d2} = P_{di} = P_{dn}$
- Công tắc, Cầu chì, dây dẫn phải đảm bảo $I_{mđ}$ (dòng điện mạch đèn) chạy qua.

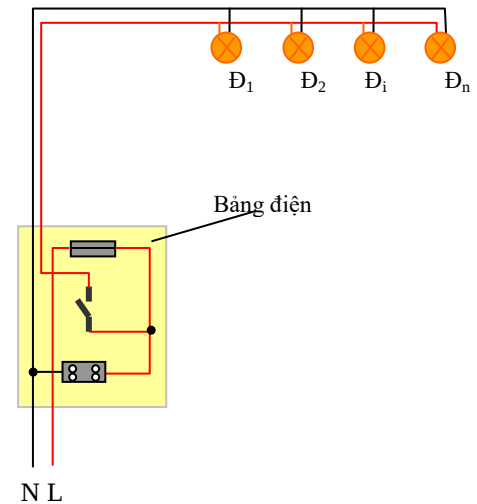
Ứng dụng : Thường sử dụng làm mạch đèn trang trí. Nhược điểm mạch đèn này là chỉ cần một bóng đèn trong mạch hư thì các bóng còn lại không sáng được.

2. Mạch đèn mắc song song.

Gồm có nguồn điện, công tắc, ổ cắm và nhiều bóng đèn mắc song song nhau.



H2-3a: Sơ đồ nguyên lý.



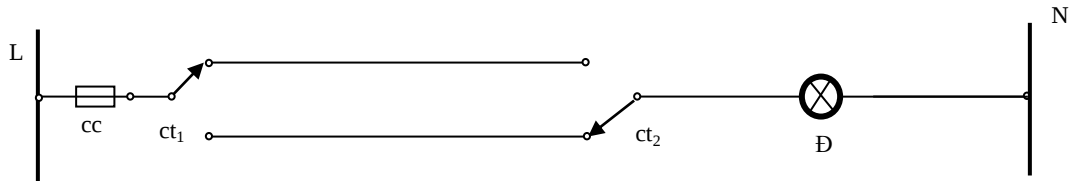
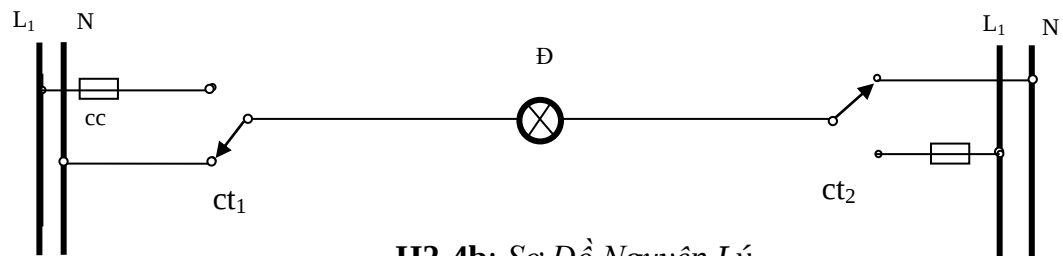
H2-3b: Sơ đồ đi dây.

Điều kiện: Mạch đèn mắc song song hoạt động tốt nhất.

- $U_{đ1} = U_{đ2} = U_{đi} = U_{đn} = U_{ngđ}$
- Công tắc, Cầu chì, dây dẫn phải đảm bảo $I_{mđ}$ (dòng điện mạch đèn) chạy qua.

3. Mạch đèn điều khiển 2 nơi (hai công tắc điều khiển 1 bóng đèn, mở cầu thang).

Mạch đèn cầu thang dùng để điều khiển tắt, mở 1 bóng đèn ở 2 vị trí khác nhau sử dụng hai công tắc ba chấu. Có 2 sơ đồ thường sử dụng như sau:

❖ Sơ đồ 1**H2-4a: Sơ Đồ Nguyên Lý.**❖ Sơ đồ 2**H2-4b: Sơ Đồ Nguyên Lý.**+ **Sơ đồ (1) :**

- Chỉ cần sử dụng một cầu chì để bảo vệ cho bóng đèn. Sơ đồ (1) được sử dụng khá phổ biến.
- An toàn.

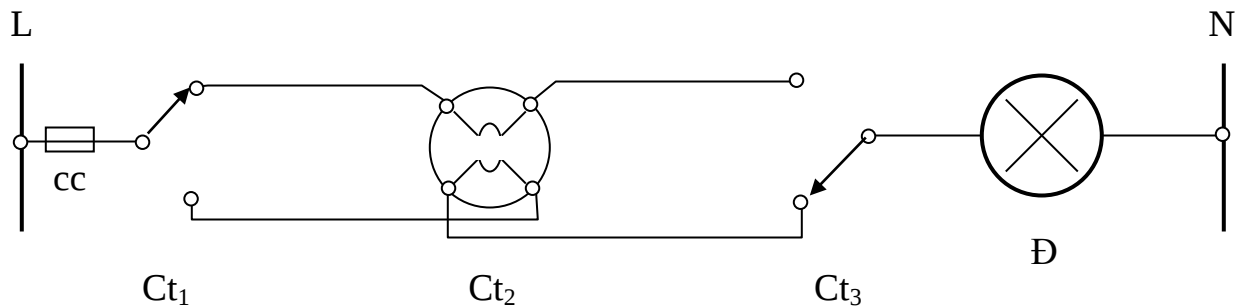
+ **Sơ đồ (2) :**

- Nguồn điện tại hai công tắc phải cùng một pha.
- Sơ đồ 2 cần phải sử dụng hai cầu chì để bảo vệ cho bóng đèn.
- Sơ đồ này thường áp dụng khi khoảng cách giữa hai công tắc lớn nhưng không an toàn khi sửa chữa.

Lưu ý: cần chú ý an toàn khi sửa chữa đèn ở sơ đồ 2, khi nguồn điện tại hai công tắc được nối đồng thời với hai dây pha.

4. Mạch đèn điều khiển 3 nơi .

Mạch điều khiển tắt, mở cho bóng đèn ở 3 vị trí khác nhau sử dụng hai công tắc ba chấu và một công tắc 4 cực. Có sơ đồ điều khiển như sau:

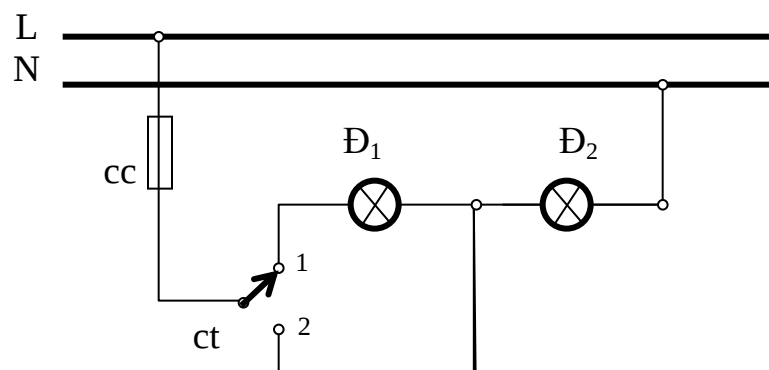


H2-5: Sơ đồ nguyên lý.

5. Mạch điều khiển đèn sáng 2 trạng thái :

a. Mạch đèn sáng tỏ, sáng mờ :

+ Sơ đồ mạch: dùng một công tắc 3 chấu điều khiển 2 bóng đèn nung sáng.



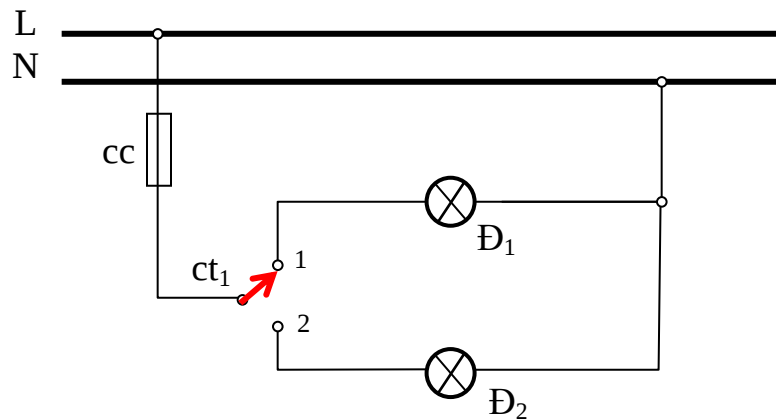
H2-6: Sơ đồ nguyên lý.

+ Nguyên lý hoạt động :

- Trạng thái 1: Đèn 1 và đèn 2 mắc nối tiếp 2 đèn sẽ sáng mờ (ct-1).
- Trạng thái 2: Đèn 1 bị nối tắt, chỉ có đèn 2 sáng tỏ (ct-2).

b. Mạch đèn sáng luân phiên :

+ Sơ đồ mạch: dùng một công tắc 3 châu điều khiển 2 bóng đèn nung sáng.



H2-7: Sơ đồ nguyên lý.

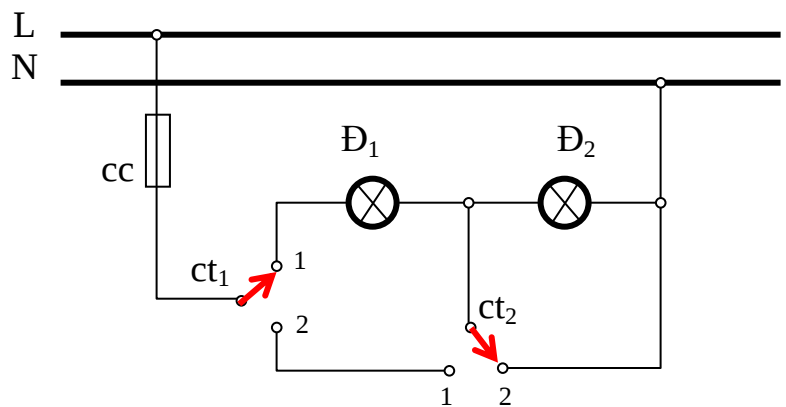
+ Nguyên lý hoạt động :

- Trạng thái 1: Đèn 1 sáng và đèn 2 tắt.
- Trạng thái 2: Đèn 1 tắt và đèn 2 sáng.

Hai đèn 1 và 2 là hai đèn khác loại hoặc có công suất khác nhau.

6. Mạch điều khiển đèn sáng 4 trạng thái.

+ Sơ đồ mạch: Mạch đèn gồm có hai công tắc 3 châu và hai bóng đèn nung sáng.



H2-8: Sơ đồ nguyên lý.

+ Các trạng thái hoạt động mạch đèn.

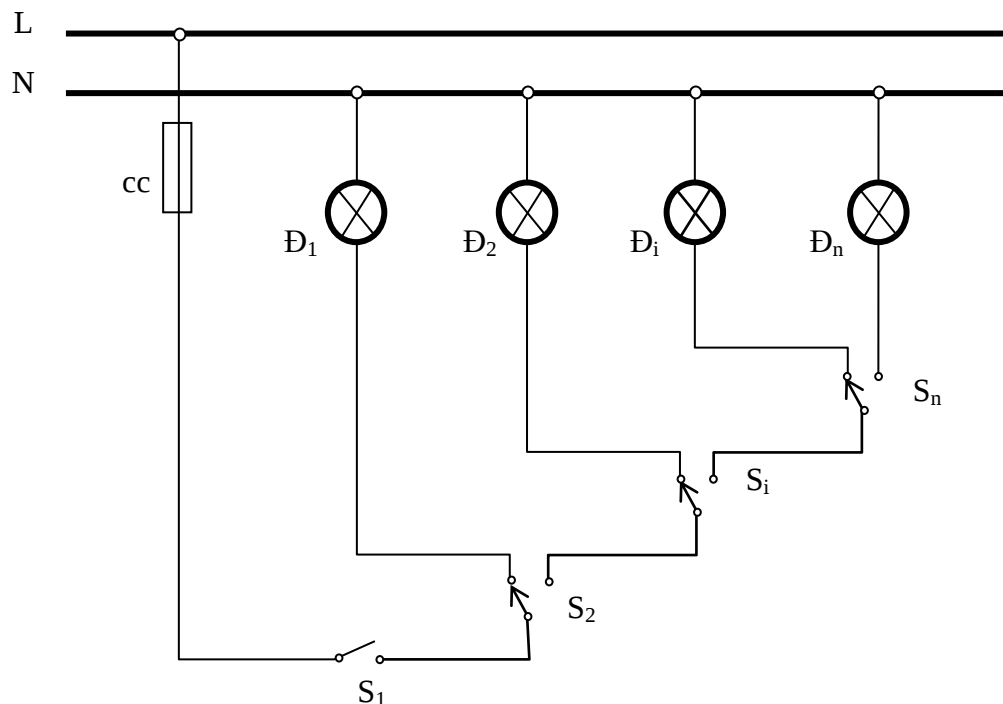
- Trạng thái 1: Đ₁ sáng tỏ, Đ₂ tắt.
- Trạng thái 2: Đ₁ tắt, Đ₂ sáng tỏ.
- Trạng thái 3: Đ₁ và Đ₂ mắc nối tiếp sáng mờ .
- Trạng thái 4: Đ₁ và Đ₂ tắt.

- (ct₁ – 1, ct₂ – 2).
- (ct₁ – 2, ct₂ – 1).
- (ct₁ – 1, ct₂ – 1).
- (ct₁ – 2, ct₂ – 2).

7. Mạch điều khiển đèn sáng theo trình tự :

Các đèn được đóng và tắt theo một trình tự nhất định, tại mỗi thời điểm chỉ có 1 bóng đèn sáng còn gọi mạch đèn hầm lò.

+ Sơ đồ mạch đèn :



H2-9: Sơ đồ nguyên lý.

+ Nguyên lý hoạt động :

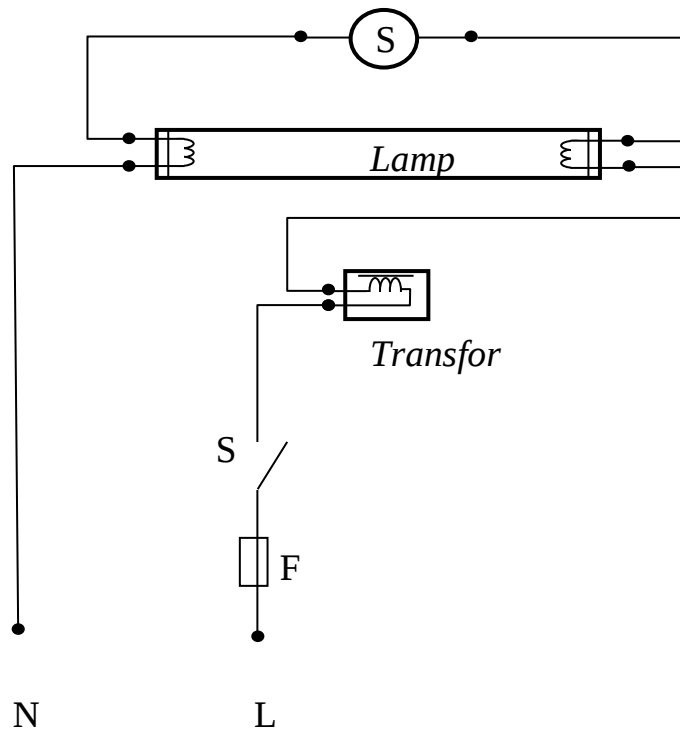
- Bật công tắc S_1 , đèn 1 sáng.
- Bật công tắc S_2 , đèn 1 tắt, đèn 2 sáng.
- Bật công tắc S_i , đèn 2 tắt, đèn i sáng.
- Bật công tắc S_n , đèn i tắt, đèn n sáng.

Khi tắt, thao tác trình tự ngược lại.

Áp dụng : Áp dụng chiếu sáng cho đường hầm khi cần tiết kiệm, tránh quên tắt đèn.

8. Mạch đèn huỳnh quang (Fluorescent Lamp).

- + *Sơ đồ mạch*: Đèn huỳnh quang sử dụng nguồn điện 220V AC, với chấn lưu (*transfor*), bộ khởi động (*starter*), bóng đèn được nối theo sơ đồ trên.

**H2-10:** Sơ đồ nguyên lý.

- + *Các dạng hư hỏng đèn thường gặp.*

1. Đèn không sáng.

Nguyên nhân:

.....

.....

2. Đèn không khởi động được.

Nguyên nhân:

.....

3. Khi tắt đèn còn sáng mờ.

Nguyên nhân:

.....

.....

9. Mạch quạt trần

a. Cấu tạo - sơ đồ nguyên lý quạt trần :

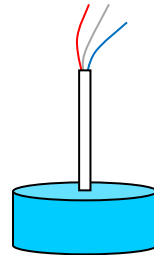
- + Quạt trần gồm có cuộn dây chạy, cuộn dây đề được quấn trên lõi sắt từ stato, hai cuộn dây này đấu lại ra thành ba đầu dây, đầu dây chạy, đầu dây đề và đầu dây chung.

Trong đó:

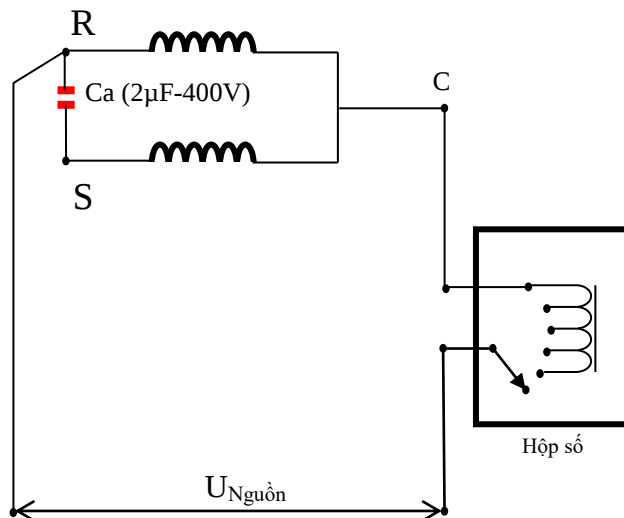
R : đầu dây chạy

S : đầu dây đề.

C : đầu dây chung.



- + Để vận hành được quạt trần, ta phải đấu dây quạt trần theo sơ đồ nguyên lý sau :



H2-11a: Sơ đồ nguyên lý.

Vì vậy, vấn đề đặt ra cho chúng ta là phải xác định được đầu dây ra của cuộn dây đề, cuộn dây chạy và đấu đúng theo sơ đồ để vận hành.

b. Cách sử dụng VOM để xác định các đầu dây ra :

Sử dụng VOM để xác định đầu dây ra theo các bước :

.....

.....

.....

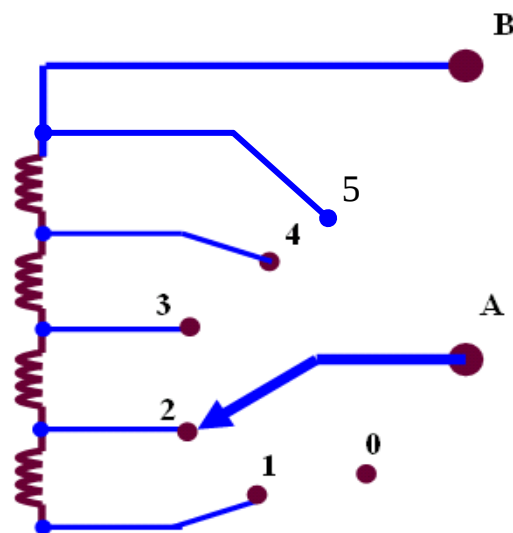
.....

.....

.....

c. Bộ điều khiển tốc độ quạt trần (hộp số) bằng cuộn kháng :

Bộ điều khiển quạt trần dùng để thay đổi tốc độ của quạt dựa vào các vị trí của bộ điều khiển H2-11b.



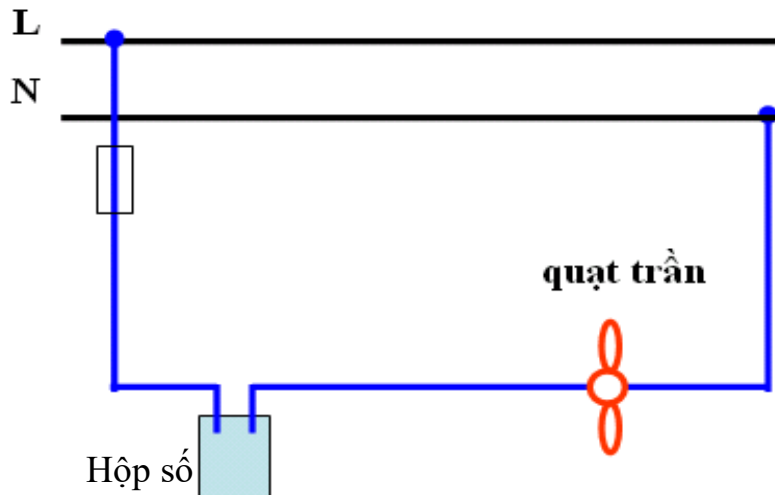
H2-11b: Sơ đồ nguyên lý.

Điện kháng giữa 2 đầu AB sẽ giảm dần khi chúng ta tăng dần số thứ tự từ 0 $\rightarrow$ 5 của bộ điều khiển quạt. Tương ứng, tốc độ của quạt sẽ tăng dần.

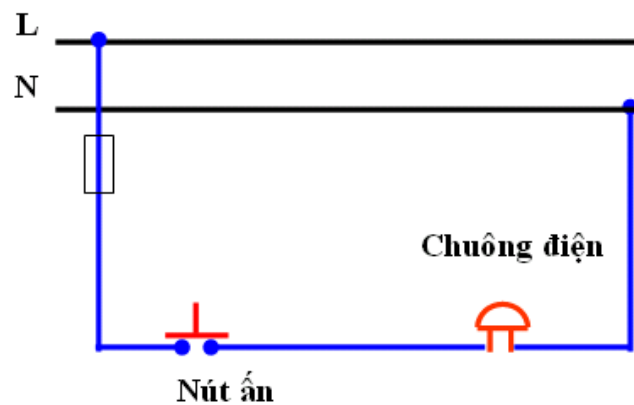
Ứng với vị trí số 0, giữa 2 đầu AB sẽ hở mạch, tương ứng với khi chúng ta tắt quạt. Ngoài ra ta cũng có thể sử dụng công tắc dimmer để điều khiển tốc độ của quạt.

d. Mạch đấu quạt trần sử dụng bộ điều khiển.

Căn cứ vào nguyên lý của bộ điều khiển quạt trần, ta mắc bộ điều khiển nối tiếp với quạt trần để thay đổi tốc độ của quạt..

**H2-11c:** Sơ đồ đấu dây.**10. Mạch điều khiển chuông điện.**

Chuông điện AC sử dụng nguồn điện AC 220V, với 2 đầu dây ra. Vì vậy, chuông điện được mắc tương tự như bóng đèn.

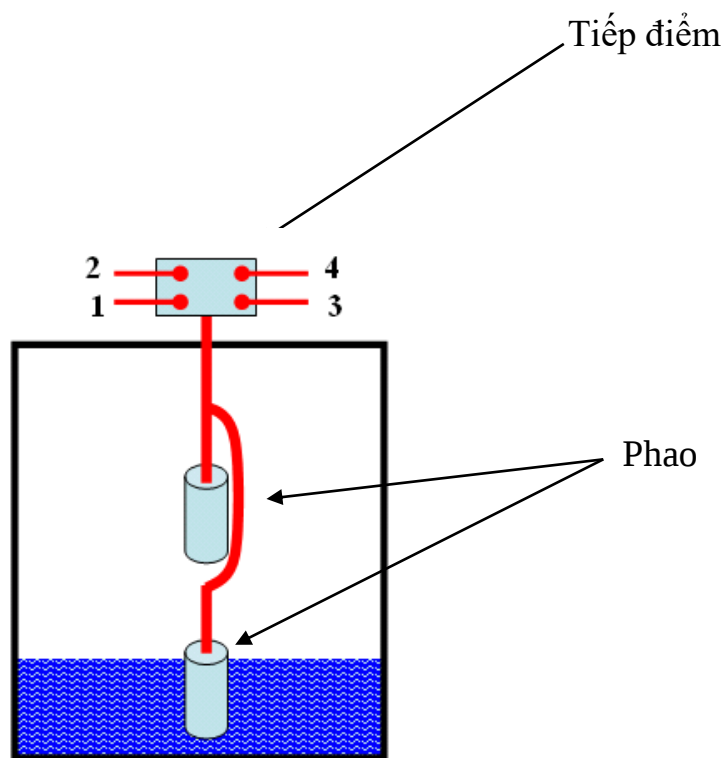
**H2-12:** Sơ đồ đấu dây.

Lưu ý: trong mạch chuông điện, ta thường sử dụng nút nhấn để điều khiển chuông điện. Tránh tình trạng sử dụng công tắc điều khiển chuông điện sẽ làm cho chuông điện hoạt động liên tục khi quên tắt công tắc, gây hư chuông điện.

11. Mạch Điều Khiển Động Cơ Bơm Nước Hồ Tự Động.

11.1. Sử dụng công phao.

- + **Cấu tạo và nguyên lý hoạt động công tắc phao.** Có hai phần
 - ✓ **Tiếp điểm:** có hai tiếp điểm, tiếp điểm thường đóng và tiếp điểm thường hở. Hai tiếp điểm này thay đổi trạng thái khi cả hai phao nổi trên nước hoặc cả hai phao được treo hỏn trên nước.
 - ✓ **Phao:** có hai phao, phao trên điều chỉnh mực nước đầy, còn phao dưới điều chỉnh mực nước cạn.



H2-13a: Sơ đồ nguyên lý

Khi nước đầy, (2-4) đóng, (1-3) hở.

Khi nước cạn, (2-4) hở, (1-3) đóng.

Tùy theo mục đích sử dụng, ta có thể sử dụng tiếp điểm (1-3) hay (2-4).

Lưu ý:

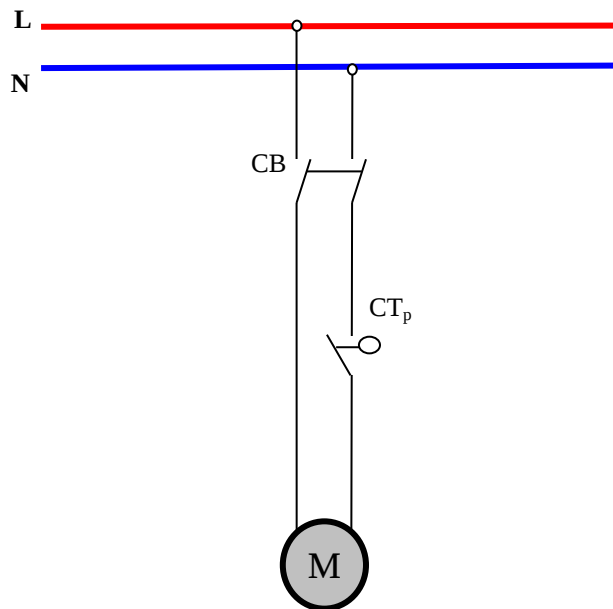
.....

+ **Sơ đồ nguyên lý.**

1. **Điều khiển trực tiếp** (đối với động cơ có công suất nhỏ): sử dụng tiếp điểm công tắc phao điều khiển đóng cắt trực tiếp cho động cơ.

– **Bơm nước từ giếng lên hồ.**

Sử dụng 1 công tắc phao lắp tại hồ để điều khiển.



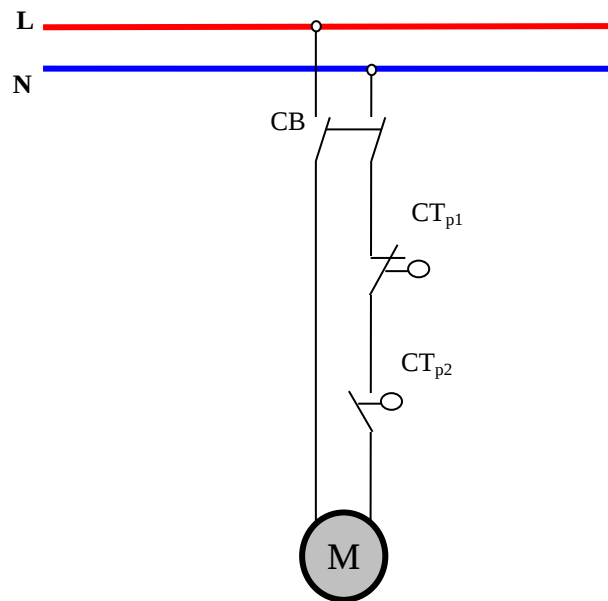
H2-13b: Sơ đồ đấu dây.

Trong đó:

CT_p : là tiếp điểm thường hở của công tắc phao (được tính khi hai phao nổi trên nước) và được lắp tại hồ nước.

– **Bơm nước từ hồ nước 1 sang hồ nước 2.**

Sử dụng 2 công tắc phao lắp tại H2-13a để điều khiển.



H2-13c: Sơ đồ đấu dây.

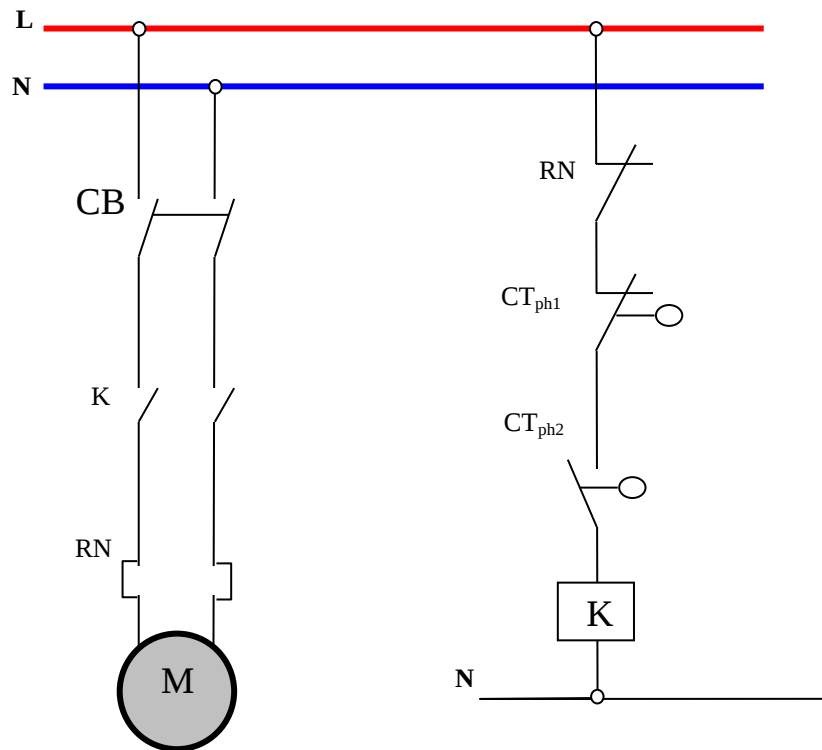
Trong đó:

CT_{p1} : là tiếp điểm thường đóng của công tắc phao (được tính khi hai phao nổi trên nước) và được lắp tại hồ nước một.

CT_{p2} : là tiếp điểm thường hở của công tắc phao (được tính khi hai phao nổi trên nước) và được lắp tại hồ nước hai.

2. Điều khiển gián tiếp (đối với động cơ có công suất lớn).

Sử dụng tiếp điểm công tắc phao điều khiển đóng cắt gián tiếp cho động cơ qua công tắc tơ, bơm nước từ hồ nước 1 sang hồ nước 2.



H2-13d: Sơ đồ nguyên lý.

Trong đó: CT_{ph1} :

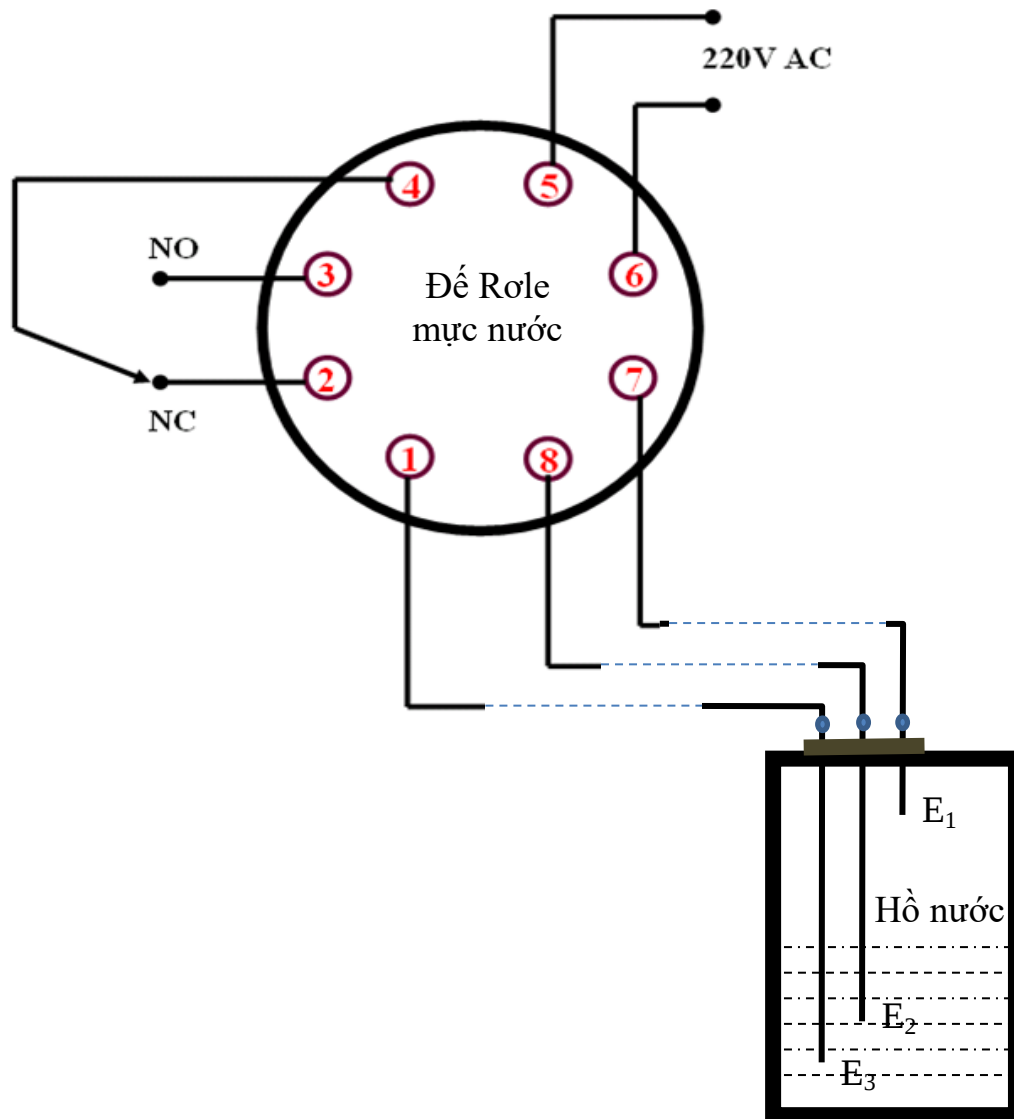
CT_{ph2} :

K
 K
 K

RN
 RN
 RN

11.2. Sử dụng Role Mực Nước.

a. Cấu tạo role mực nước (Floatless Level Switch).



H2-13e: Sơ đồ nguyên lý.

Role Floatles Switch gồm có 8 chân, với chức năng của các chân như sau:

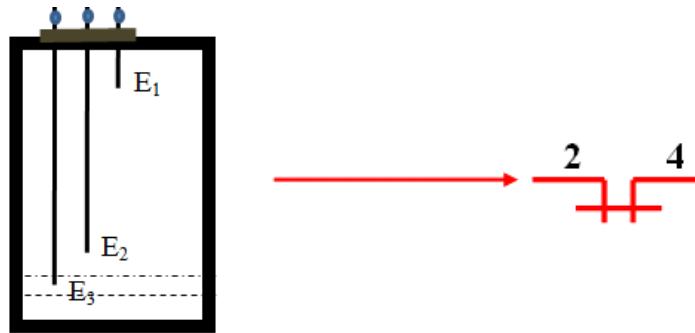
- + Chân 5-6 : cuộn dây của role, có điện áp định mức 220V AC.
- + Chân 1, 8, 7 : nối với các que dò E₃, E₂ và E₁.
- + Chân 4-2 : tiếp điểm thường đóng.
- + Chân 4-3 : tiếp điểm thường hở.

Lưu ý: Tùy theo chủng loại mà có sơ đồ chân của các role khác nhau.

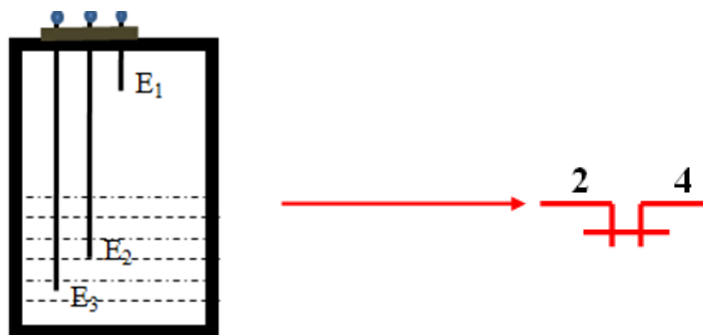
b. Nguyên lý hoạt động

Khi role vừa được cấp điện, căn cứ vào trạng thái các đầu dò E_1 , E_2 , E_3 , sẽ tác động thay đổi trạng thái của các cặp tiếp điểm (2-4) và (3-4).

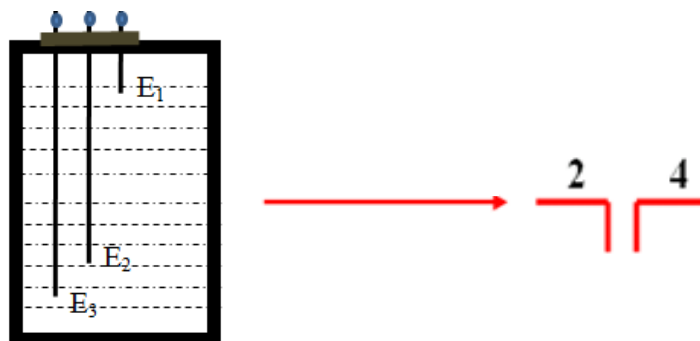
- + Khi hồ chưa có nước hoặc mực nước nằm tại E_3 , khi đó cặp tiếp điểm (2-4) sẽ đóng.



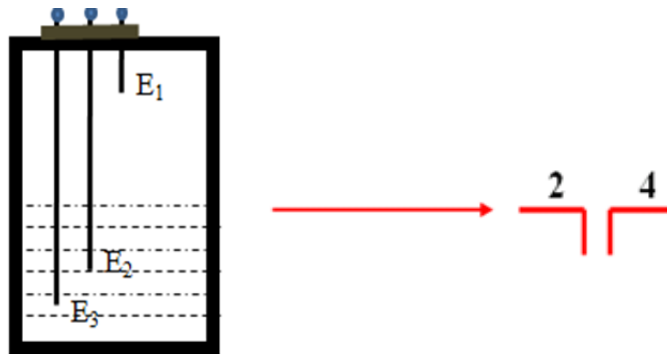
- + Khi mực nước nằm tại E_2 , khi đó cặp tiếp điểm (2-4) vẫn đóng.



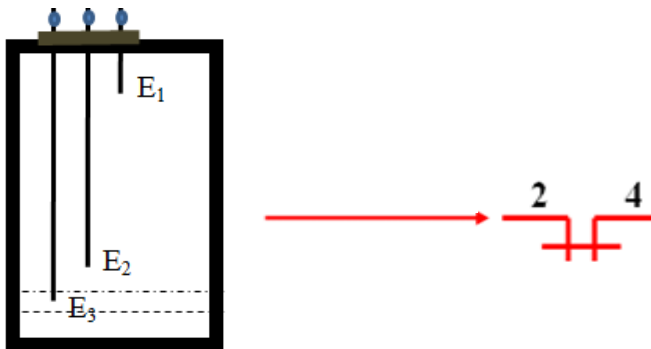
- + Đến khi mực nước chạm vào E_1 thì tiếp điểm 2 – 4 hở ra:



- + Khi sử dụng nước giảm xuống dưới E_1 , Tiếp điểm (2-4) vẫn chưa đóng lại.



- + Cho đến khi mực nước giảm xuống dưới E_2 thì tiếp điểm 2-4 sẽ đóng..

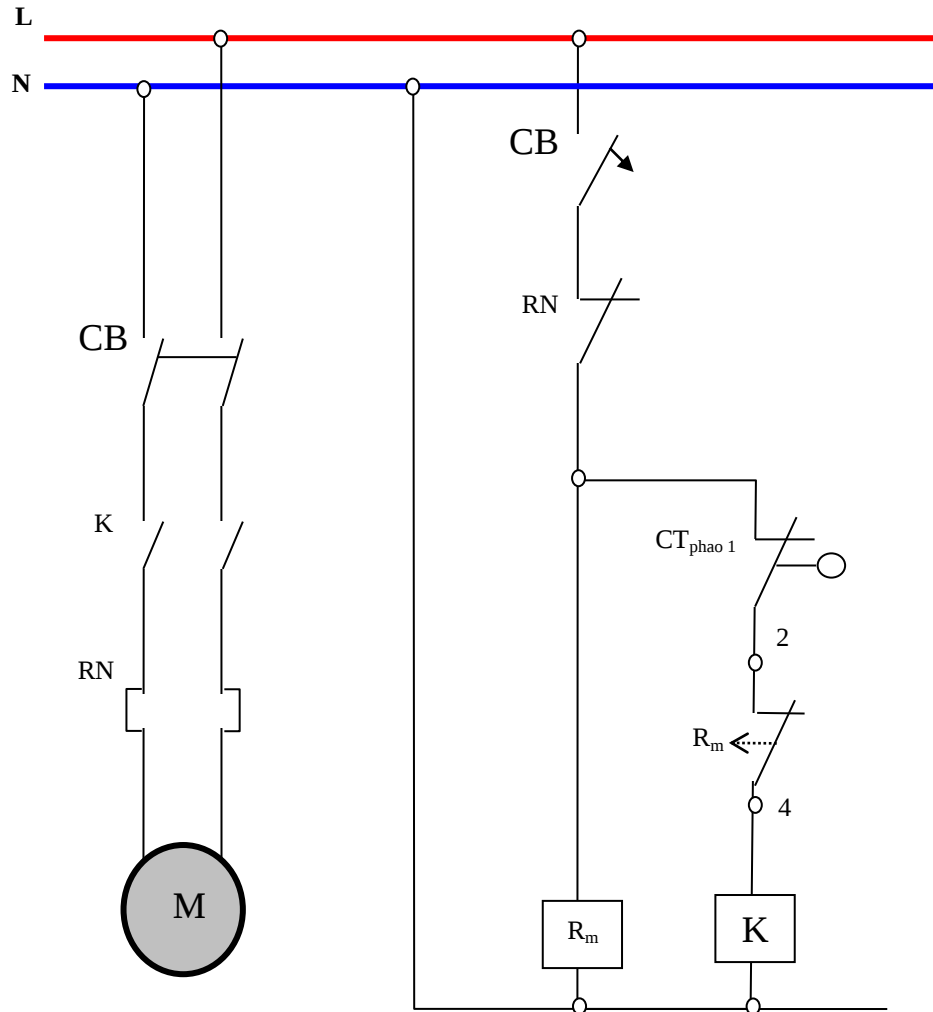


Như vậy, cứ thế làm cho máy bơm hoạt tự động lặp đi lặp lại và tránh hiện tượng máy bơm hoạt động liên tục khi mực nước dao động quanh E_1 .

+ **Sơ đồ nguyên lý.**

- **Mạch điều khiển động cơ bơm nước từ hồ nước một sang hồ nước hai.**

Tại hồ một sử dụng công tắc phao còn hồ hai sử dụng role mực nước để điều khiển động cơ.



H2-13f: Sơ đồ nguyên lý

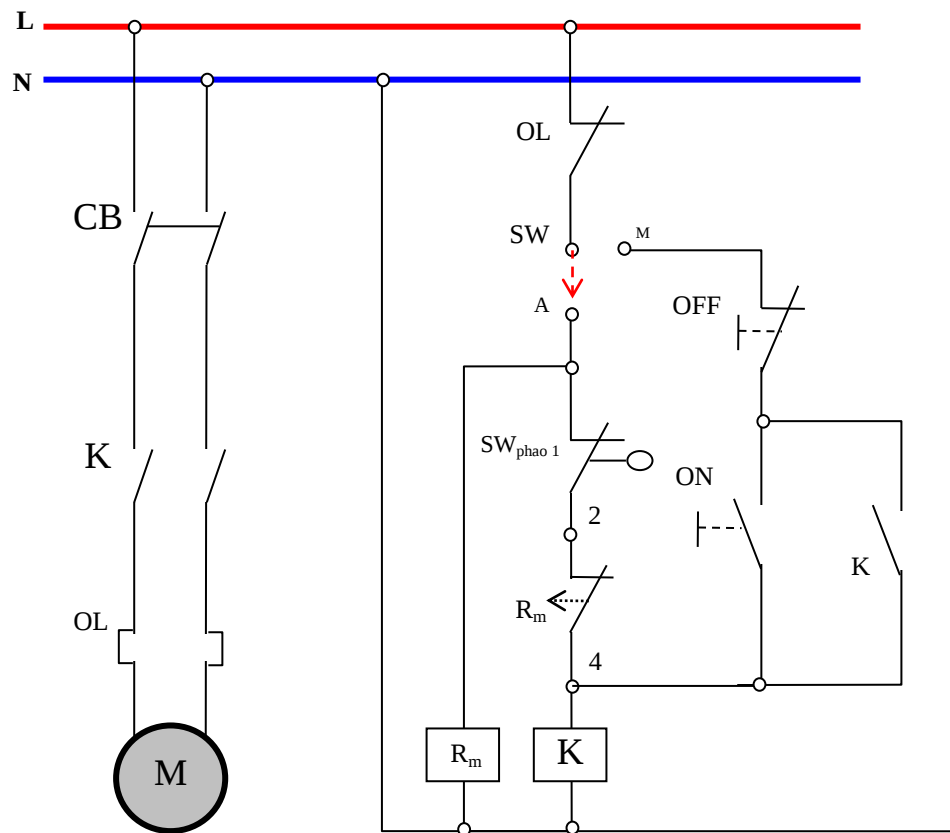
Trong đó:

R_m : Cuộn dây và tiếp điểm thường đóng của role mực nước.

CT_{ph1} : Tiếp điểm thường đóng (được tính khi hai phao nổi trên nước) của công tắc phao lắp tại hồ một.

K : Cuộn dây và tiếp điểm thường đóng của công tắc tơ.

- Mạch điều khiển Động cơ bơm nước hoạt động hai chế độ (tự động - bằng tay).



H2-13g: Sơ đồ nguyên lý.

Trong đó:

SW : Công tắc chuyển mạch để động cơ hoạt động hai chế độ.

A : Chế độ điều khiển tự động .

M : Chế độ điều khiển bằng tay.

CT_{ph1}: Tiếp điểm thường đóng (được tính khi hai phao nổi trên nước) của công tắc phao lắp tại hồ một.

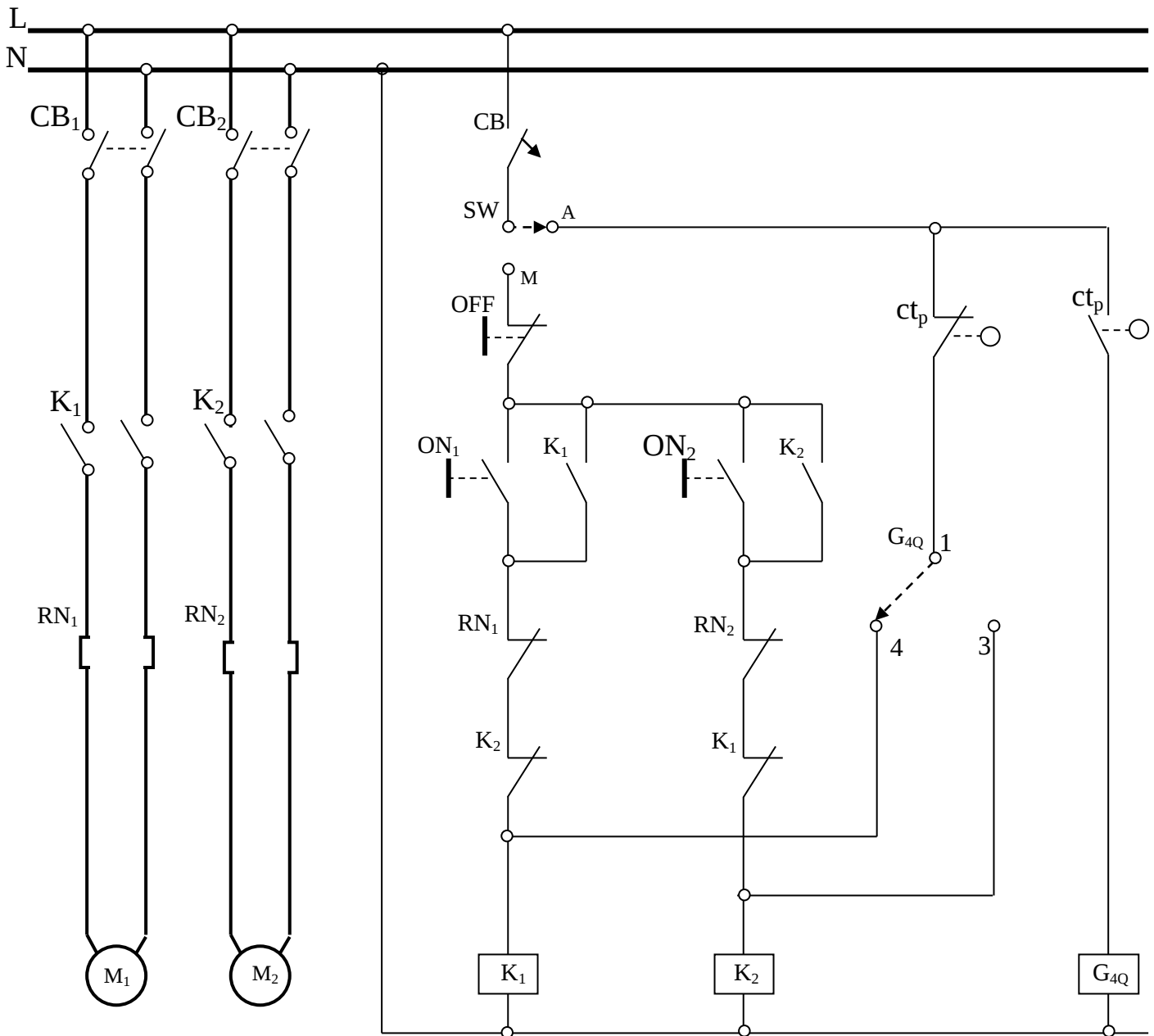
R_m : Cuộn dây và tiếp điểm thường đóng của rơle mực nước.

K : Cuộn dây và tiếp điểm thường đóng của công tắc tơ.

OL : Thanh lưỡng kim và tiếp điểm thường đóng của rơle nhiệt.

- Mạch điều khiển cho hai động cơ bơm nước hồ hoạt động luân phiên với hai chế độ.

Sử dụng công tắc phao và role G_{4Q} để điều khiển cho hai động cơ bơm nước hồ hoạt động luân phiên với hai chế độ điều khiển tự động – bằng tay.



H2-13h1: Sơ đồ Mạch động lực.

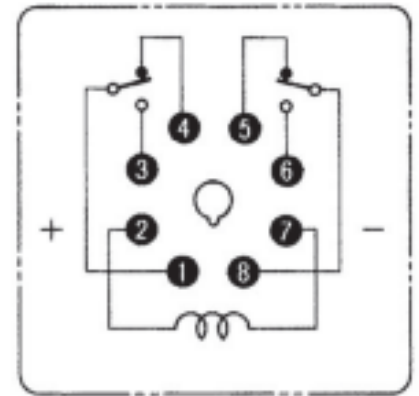
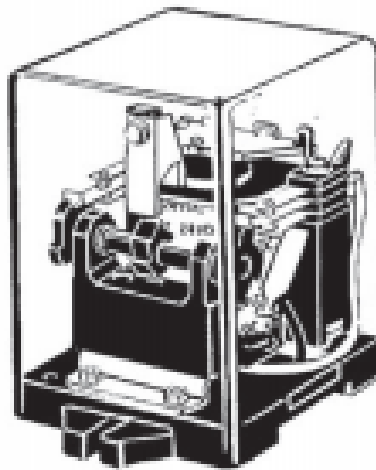
H2-13h2: Sơ đồ Mạch điều khiển.

- + **Nguyên lý hoạt động:** khi bắt đầu bơm nước, động cơ một hoạt động trước đến khi hồ nước đầy động cơ một dừng, khi hồ nước cạn thì động cơ hai hoạt động, cứ như thế hai động cơ sẽ thay phiên nhau hoạt động bơm nước cho hồ. Sử dụng công tắc phao và role G_{4Q} để điều khiển.

+ **Sơ đồ chân role G_{4Q}**

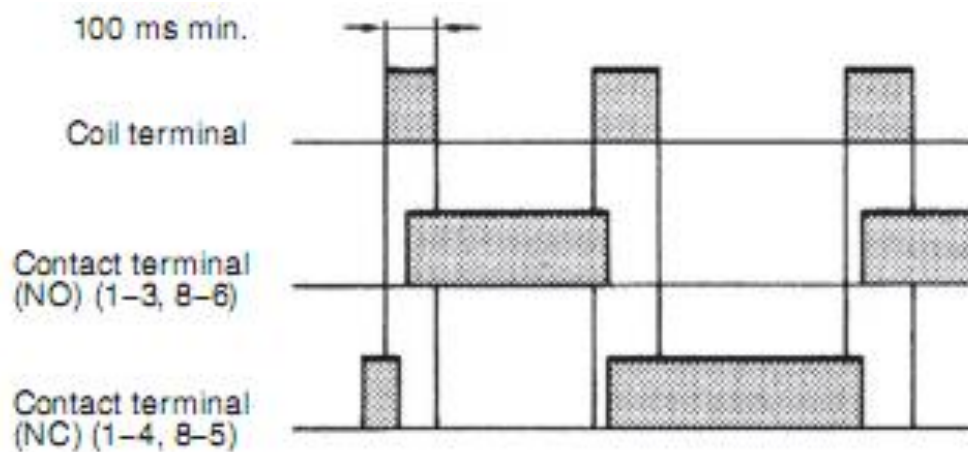


H2-14a: Role G4Q-212S



H2-14bb: Đế chân Role G4Q-212S

+ **Giản đồ thời gian tác động : role G4Q-212S**



H2-14c: giản đồ thời gian tác động role G_{4Q}

Bài Tập:

Sinh viên thực hiện đấu mạch động lực và mạch điều khiển cho động cơ bơm nước với hai chế độ tự động và bằng tay theo yêu cầu sau:

1. Khi cấp điện cho mạch, đèn 1 báo nguồn sáng.

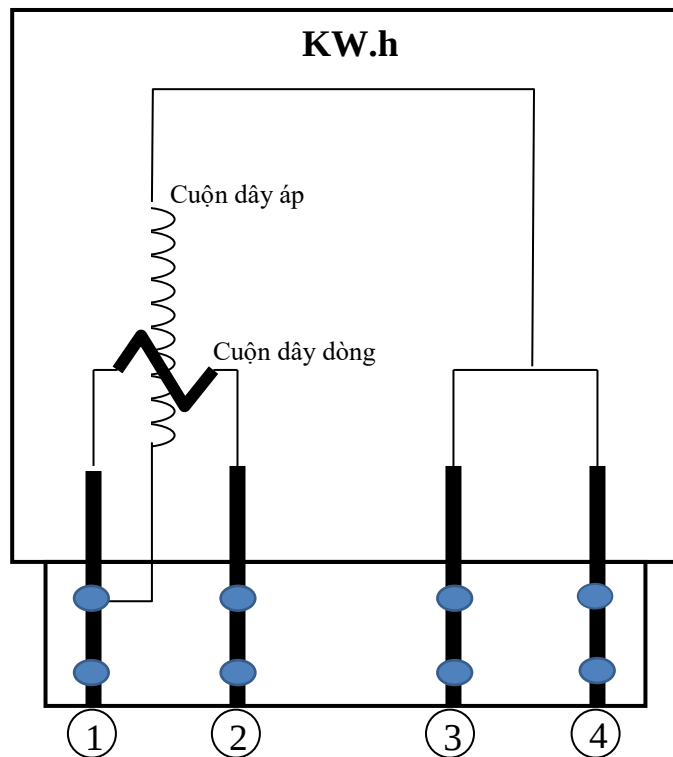
2. Chuyển công tắc Switch sang vận hành ở chế độ bằng tay đèn 2 sáng. Dùng nút ấn Start để điều khiển cho động cơ chạy và Stop để điều khiển cho động cơ dừng bơm.
3. Chuyển công tắc Switch sang vị trí tự động đèn 3 sáng, quan sát hoạt động của máy bơm tùy theo mực nước trong các bình nước.
4. Khi máy bơm bị quá tải, rơ le nhiệt tác động, đèn 4 sáng.



H2-14d : Mô hình điều khiển động cơ bơm nước hồ.

12. Đồng hồ đo điện năng 1 pha.

Đồng hồ đo năng một pha gồm có cuộn dây dòng và cuộn dây áp. Hai cuộn dây này đặt lệch nhau 90 độ điện và điện trở cuộn dây dòng nhỏ hơn rất nhiều so với cuộn dây áp.



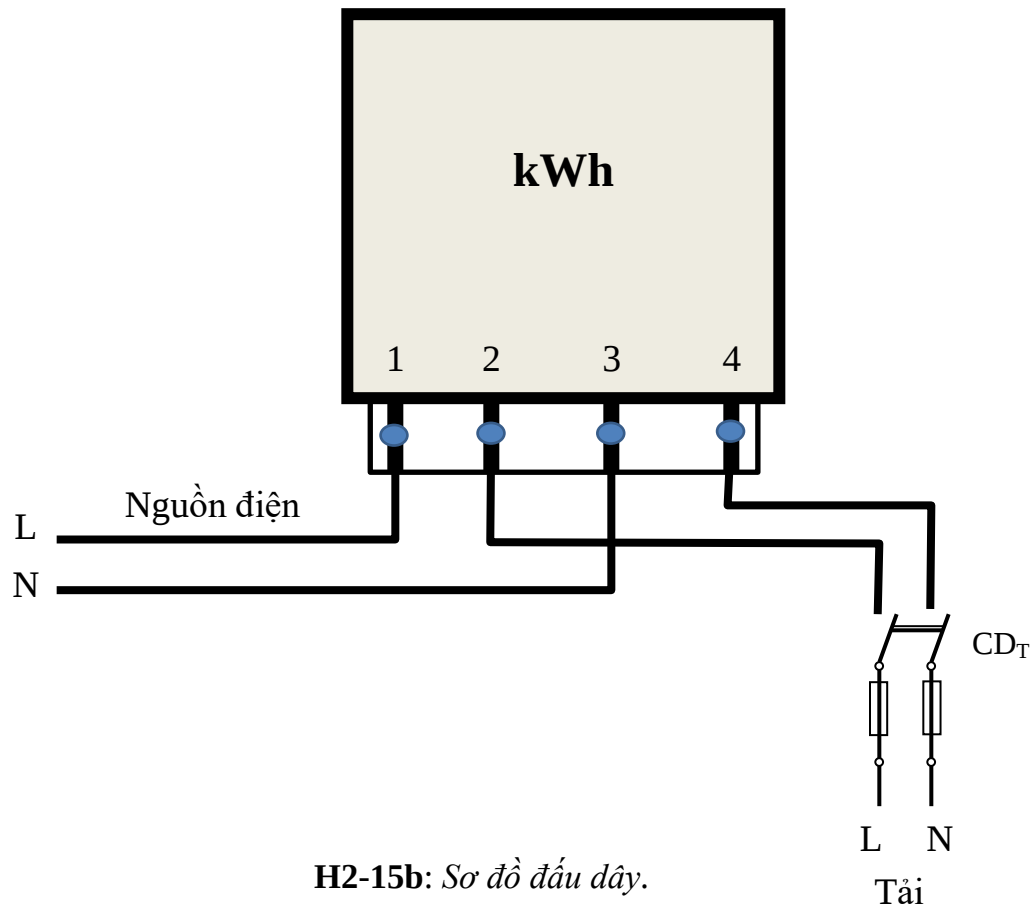
H2-15a: sơ đồ nguyên lý công tơ điện 1 pha

Nguồn vào chân số 1 và chân số 3 (trong đó dây pha đấu vào chân số một và dây trung tính đấu vào chân số ba của đồng hồ).

Nguồn ra tải từ chân số 2 và chân số 4 (trong đó dây pha được lấy ra chân số hai và dây trung tính được lấy ra từ chân số bốn của đồng hồ).

Điều kiện để cho đồng hồ đo đếm được điện năng là cuộn dây áp của đồng hồ thì phải có điện áp nguồn đưa vào và cuộn dây dòng của đồng hồ thì phải có dòng điện tải chạy qua.

12.1 Sơ đồ đấu dây công tơ điện 1P.



H2-15b: Sơ đồ đấu dây.

Chú ý:

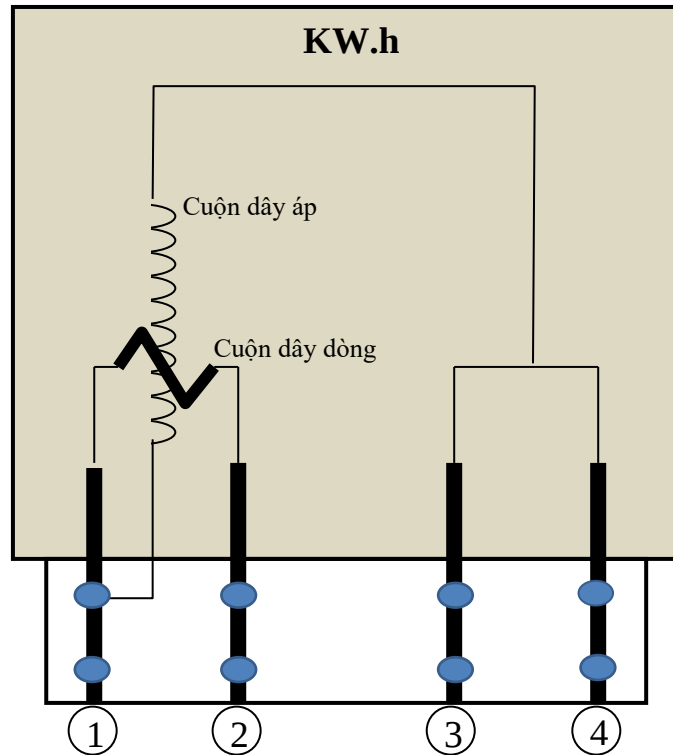
.....

.....

.....

12.2 Xác định các đầu dây ra.

Trên thực tế có đồng hồ nguồn vào chân số 1 và chân số 3, nguồn ra tải từ chân số 2 và chân số 4 và cũng có những đồng hồ có nguồn vào chân số 1 và chân số 2, nguồn ra tải từ chân số 3 và chân số 4. Vì vậy ta cần phải xác định các đầu dây vào và ra trước khi lắp đặt.



H2-15a: sơ đồ nguyên lý công tơ điện 1 pha

Xác định các đầu dây ra.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

IV THỰC HÀNH:

4.1 Sinh viên thực hiện lắp đặt, vận hành tất cả các mạch điện cơ bản trên mô hình theo sự hướng dẫn của giáo viên và báo cáo kết quả thực hiện.

4.2 Nhận xét cho từng sơ đồ mạch

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....