

Giáo trình

THỰC HÀNH CUNG CẤP ĐIỆN



Lời giới thiệu

Giáo trình thực hành cung cấp điện là tài liệu chính của môn học “Thực hành cung cấp điện”.

Môn học thực hành cung cấp điện sẽ trang bị cho sinh viên những kiến thức căn bản, trang bị và trau dồi những kỹ năng cần thiết về lắp đặt điện dân dụng và công nghiệp. Học tốt môn học, sinh viên có thể tự mình giải quyết các vấn đề thực tiễn luôn gắn với một công nhân hoặc cán bộ kỹ thuật ngành điện, đó là sửa chữa, lắp đặt điện nhà, lắp đặt mạch bơm nước tự động, và nâng cao hơn, sinh viên có thể vận hành, điều khiển các tủ phân phối hiện đại, các tủ bù hạ thế tự động. Sinh viên sẽ hoàn toàn tự tin khi tiếp cận với thực tiễn.

Với mục tiêu là cung cấp một cách đầy đủ nhất các kiến thức cần thiết cho các sinh viên khi thực hành, giáo trình được trình bày một cách cô đọng, dễ hiểu, cố gắng chắt lọc các kiến thức cần thiết. Sinh viên muốn tìm hiểu có thể tìm đọc trong các tài liệu liên quan.

Với mong muốn là các sinh viên phải cố gắng, nghiêm túc trong khi thực hành, các bài thực hành có những yêu cầu rất cao. Để thực hiện hoàn thành tốt trong thời gian giới hạn, ngoài những nỗ lực cá nhân, các sinh viên phải có tinh thần làm việc tập thể, phân công công việc từng cá nhân trong nhóm hợp lý. Đó chính là tác phong công nghiệp của những sinh viên ngành điện.

Cuốn sách được hoàn thành trong thời gian ngắn, vì vậy không thể tránh được những thiếu sót. Mọi góp ý, xin vui lòng gửi về Khoa Công Nghệ Điện - Bộ môn Cung Cấp điện. Hoặc có thể liên hệ trực tiếp cho các tác giả. Sự phản hồi của quý vị là sự khích lệ lớn cho chúng tôi.

Tp.HCM, tháng 01 năm 2007

Các tác giả.

Trần Thanh Ngọc

Võ Tấn Lộc

Nguyễn Minh Tâm

Dương Thanh Long

MỤC LỤC

<i>Stt</i>	<i>Hạng mục</i>	<i>Trang</i>
I	PHẦN 1 - LÝ THUYẾT	
1	ξ1 Kí hiệu điện và bản vẽ cung cấp điện	4
2	ξ2 Các mạch đèn cơ bản	10
3	ξ3 Mạch quạt trần và chuông điện	15
4	ξ4 Lắp đặt mạch điện	18
5	ξ5 Mạch bơm nước dùng phao nhựa	23
6	ξ6 Mạch bơm nước dùng role	26
7	ξ7 Tủ phân phối và hệ thống máng cable	29
8	ξ8 Bù công suất phản kháng	37
II	PHẦN 2 - THỰC HÀNH	
1	Bài 1 : lắp đặt mạch điện âm tường với mạch đèn thấp sáng theo thứ tự	41
2	Bài 2 : lắp đặt mạch điện âm tường với mạch đèn phòng ngủ	42
3	Bài 3 : lắp đặt mạch điện âm tường với mạch đèn cầu thang	43
4	Bài 4 : lắp đặt dây trong ống tròn cứng	44
5	Bài 5 : lắp đặt dây trong ống nẹp vuông	45
6	Bài 6 : mạch bơm nước sử dụng role	46
7	Bài 7 : mạch bơm nước sử dụng phao nhựa	47
8	Bài 8 : tủ phân phối và hệ thống máng cable.	48
9	Bài 9 : lắp đặt hệ thống máng cable.	50
10	Bài 10 : tủ bù hạ thế	53

PHẦN 1

LÝ THUYẾT

Gồm các bài sau :

§1 Kí hiệu điện và bản vẽ cung cấp điện

§2 Các mạch đèn cơ bản

§3 Mạch quạt trần và chuông điện

§4 Lắp đặt mạch điện

§5 Mạch bơm nước dùng phao nhựa

§6 Mạch bơm nước dùng rơle

§7 Bù công suất phản kháng












§1 KÍ HIỆU ĐIỆN VÀ BẢN VẼ CUNG CẤP ĐIỆN






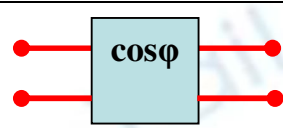

1. Các kí hiệu trên bản vẽ điện.

Khi vẽ sơ đồ điện, chúng ta phải sử dụng các kí hiệu quy ước là những hình vẽ được tiêu chuẩn hoá để biểu diễn dây dẫn, thiết bị điện, đồ dùng điện, cách đi dây.

Trong điện dân dụng và công nghiệp, người ta hay sử dụng các kí hiệu điện như sau :

Stt	Kí hiệu	Ý nghĩa
1.		Dây dẫn điện.
2.		Đường dây nguồn 3p, : 3dây pha và 1dây trung tính
3.		Đường dây nguồn 3p, có 5dây. 3dây pha, 1dây trung tính và 1dây nối đất
4.	 2(30/10)3(12/10)φ25	Đường dây điện gồm có 2dây 30/10, 3dây 12/10 và luồn trong ống điện φ25.
5.		Hai dây bị chéo nhau
6.		Hai dây nối nhau
7.		Mối nối rẽ nhánh
8.		Cầu chì
9.		Cầu dao 1 pha: 2P-20A Cầu dao 3 pha: 3P-50A
10.		CB 1 pha 20A: 1P-20A CB 2 pha 30A: 2P-30A CB 3 pha 50A: 3P-50A

11.		Công tắc đơn
12.		Công tắc đôi
13.		Công tắc ba
14.		Công tắc 3 châu
15.		Công tắc điều chỉnh độ sáng của đèn nung sáng và điều chỉnh tốc độ quạt trần.
16.		Ổ cắm hai cực
17.		Ổ cắm ba cực
18.		Ổ cắm điện thoại
19.		Ổ cắm Angten
20.		Đèn tròn, đèn sợi đốt
21.		Đèn huỳnh quang, đèn tuyp

22.		Chuông điện
23.		Quạt trần
24.		Ampe kế
25.		Volt kế
26.		Tần số kế
27.		hệ số công suất kế.
28.		Điện năng kế

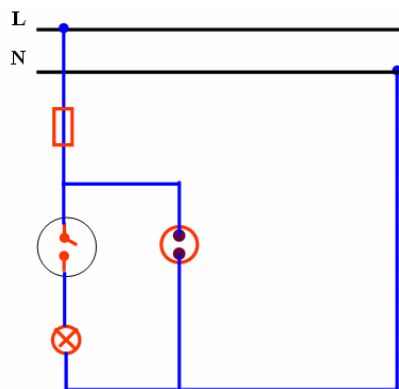
2. Các loại sơ đồ điện :

Trong cung cấp điện, có 3 loại sơ đồ thông dụng :

a. Sơ đồ nguyên lý :

- + Là sơ đồ thể hiện mối quan hệ về điện. Không thể hiện cách sắp xếp, cách lắp ráp của các phần tử trong sơ đồ .
- + Sơ đồ nguyên lý được dùng để nghiên cứu nguyên lý hoạt động của mạch điện và các thiết bị điện.

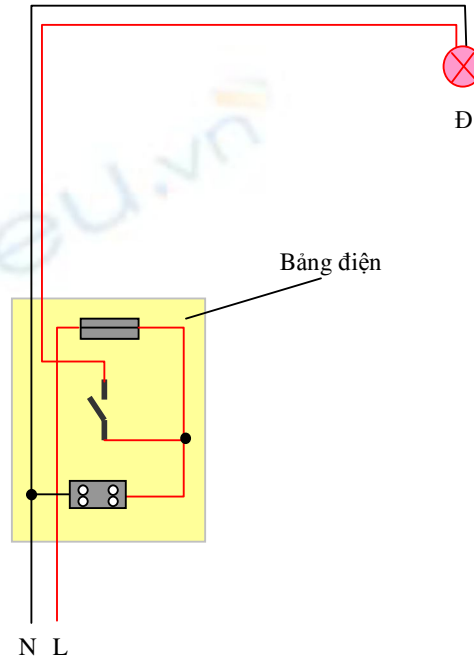
Ví dụ : Sơ đồ nguyên lý của 1 taplo điện đơn giản gồm 1 cầu chì, 1 công tắc điều khiển 1 bóng đèn và 1 ổ cắm như sau:



b. Sơ đồ mặt bằng, sơ đồ lắp đặt :

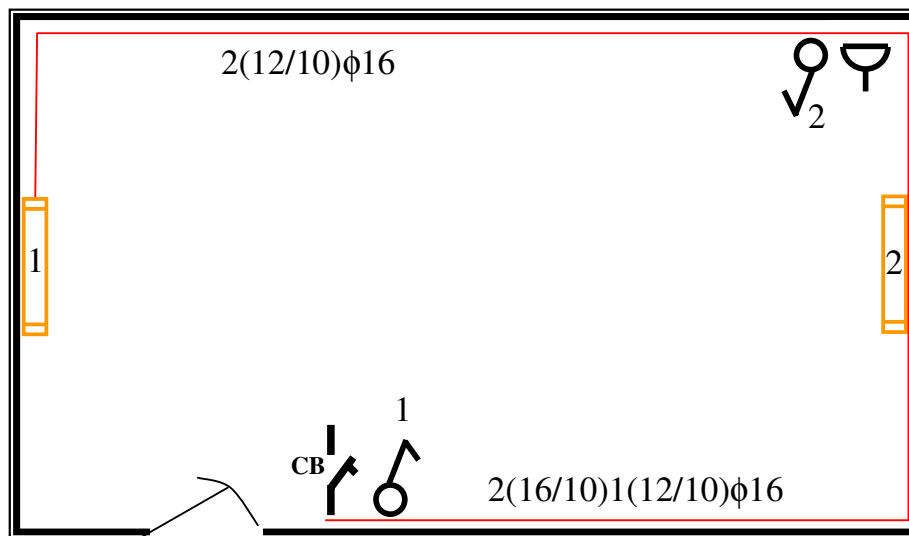
- + Là sơ đồ biểu thị vị trí lắp đặt, cách lắp ráp giữa các phần tử của mạch điện.
- + Sơ đồ lắp đặt được sử dụng khi dự trù vật liệu, lắp đặt, sửa chữa mạch điện và các thiết bị điện.
- + Từ một sơ đồ nguyên lý, ta có thể xây dựng được nhiều sơ đồ lắp đặt.

Ví dụ: Từ sơ đồ nguyên lý của Taplo trên, ta có sơ đồ mặt bằng đi dây taplo như sau :

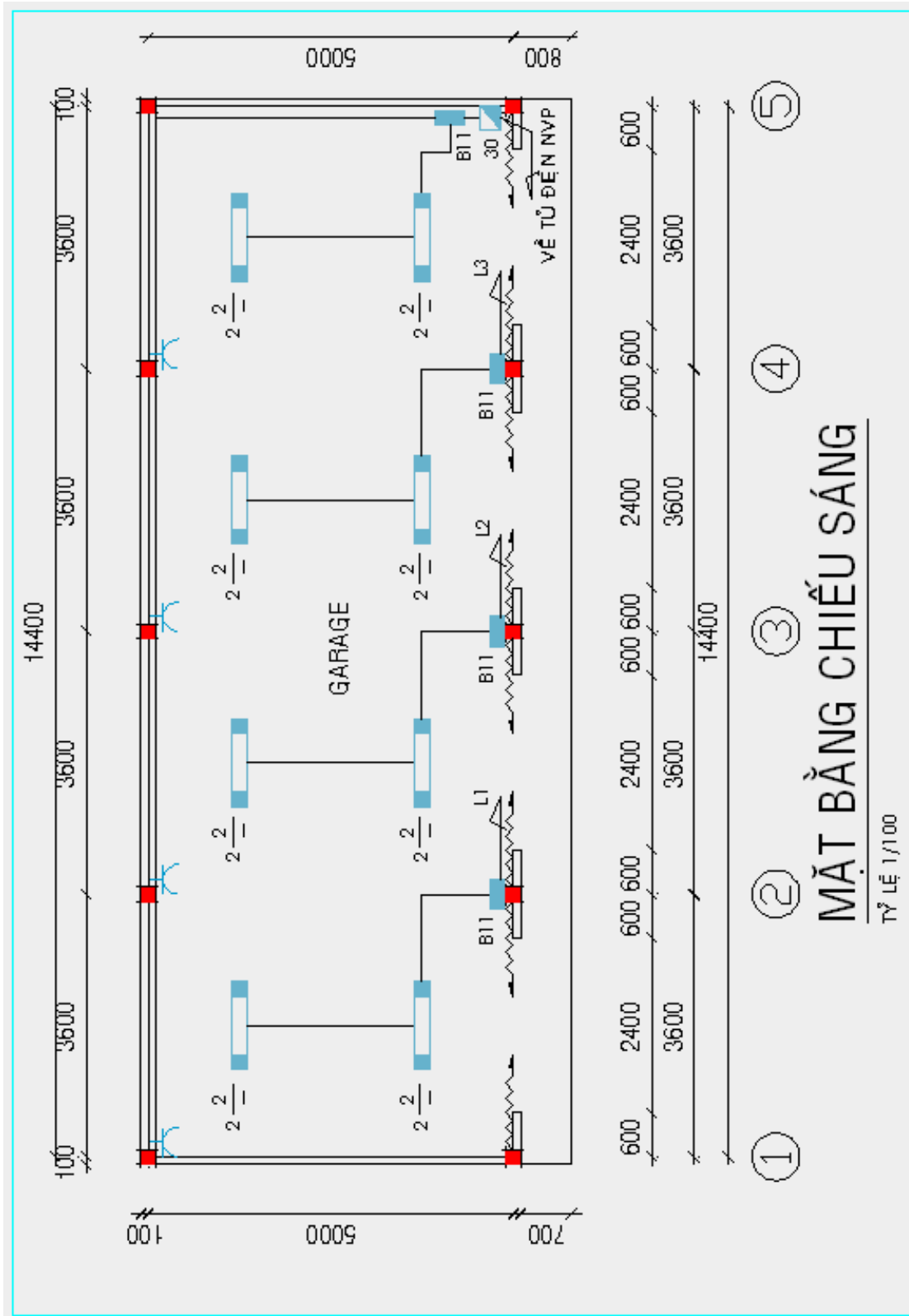


c. Sơ đồ đơn tuyến :

Là 1 dạng của sơ đồ lắp đặt, tuy nhiên trong sơ đồ thì đường dây chỉ vẽ có một nét và đánh số lượng trong đường dây.



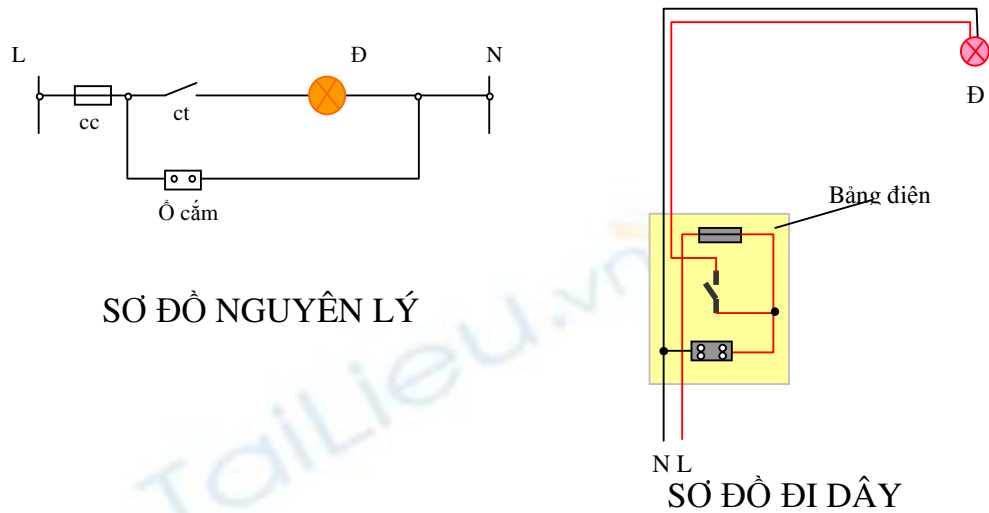
Sơ đồ đơn tuyến



§2 CÁC MẠCH ĐÈN CƠ BẢN

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

Để điều khiển bóng đèn, ta mắc nối tiếp bóng đèn với 1 công tắc.

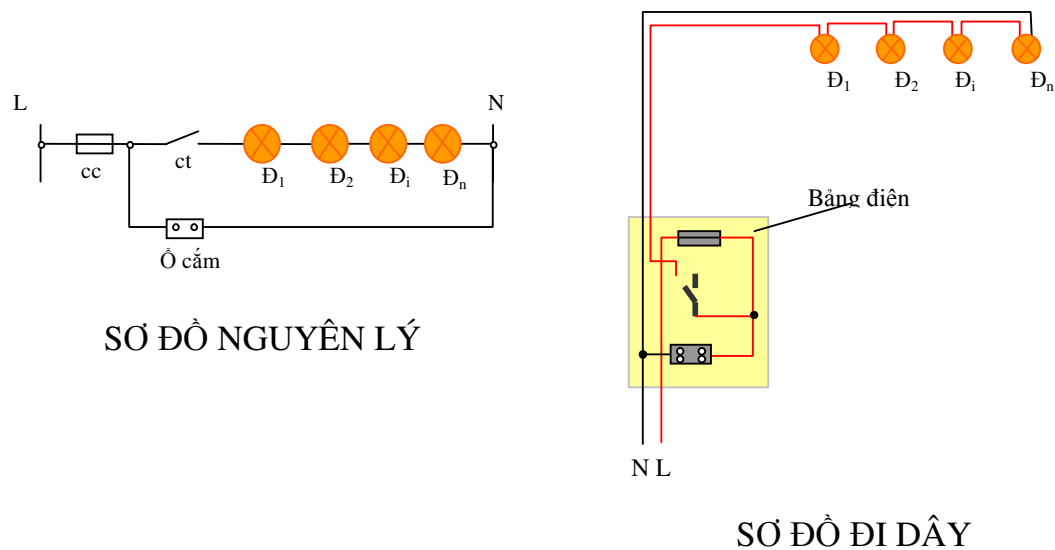


Điều kiện: điện áp định mức bóng đèn phải lớn hơn hoặc bằng điện áp của nguồn điện.

$$U_D = U_{\text{Nguồn}}$$

2. Mạch đèn mắc nối tiếp.

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

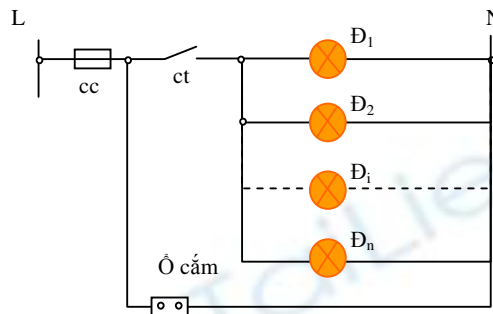


Điều kiện :

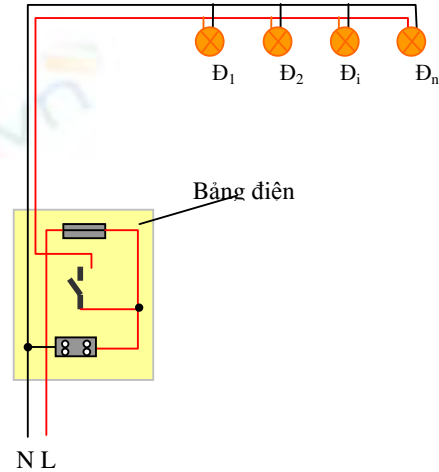
- + Các bóng đèn phải là đèn nung sáng.
- + $U_{Đ1} + U_{Đ2} + U_{Đi} + \dots + U_{Đn} = U_{nguồn}$
- + $U_{Đ1} = U_{Đ2} = U_{Đi} = \dots = U_{Đn}$
- + $P_{Đ1} = P_{Đ2} = P_{Đi} = \dots = P_{Đn}$

2. Mạch đèn mắc song song.

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



SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ



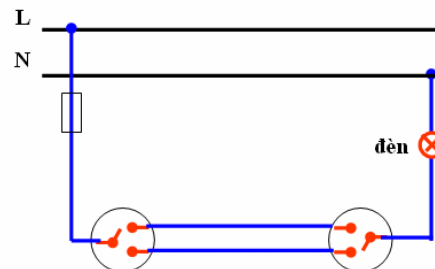
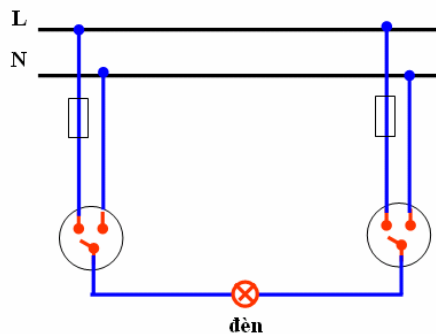
SƠ ĐỒ ĐI DÂY

Điều kiện :

- + $U_{Đ1} = U_{Đ2} = U_{Đi} = \dots = U_{Đn}$

3. Mạch đèn cầu thang, 2 công tắc điều khiển 1 bóng đèn

Mạch đèn cầu thang dùng để điều khiển tắt, mở 1 bóng đèn ở 2 vị trí khác nhau. Có 2 sơ đồ thường dùng như sau:



Nguyên lý hoạt động sơ đồ (1) :

- + Khi 2 đầu của bóng đèn được nối đồng thời với 2 dây nóng (hay hai dây nguội) thì hiệu điện thế giữa 2 đầu bóng đèn bằng không => bóng đèn tắt.
- + Còn khi một đầu bóng đèn được nối với dây nóng, đầu còn lại nối với dây nguội thì hiệu điện thế giữa 2 đầu bóng đèn bằng 220V=> bóng đèn sáng.
- + Sơ đồ 1 cần phải sử dụng 2 cầu chì để bảo vệ cho bóng đèn. Sơ đồ này thường áp dụng khi khoảng cách giữa 2 công tắc lớn.

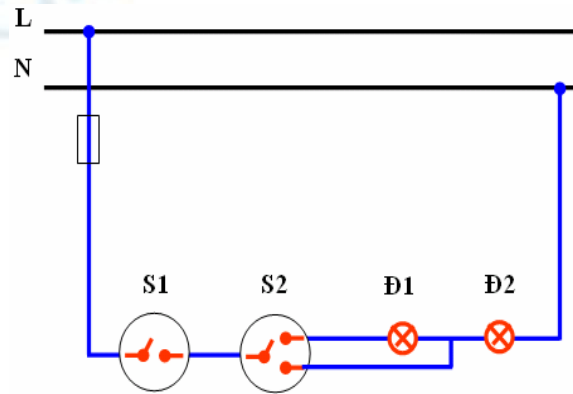
Sơ đồ (2) :

- + Chỉ cần sử dụng 1 cầu chì để bảo vệ cho bóng đèn. Sơ đồ (2) được sử dụng khá phổ biến.

4. Mạch đèn điều khiển 2 trạng thái :

a. Mạch đèn sáng tỏ, sáng mờ :

Sơ đồ mạch như hình dưới :

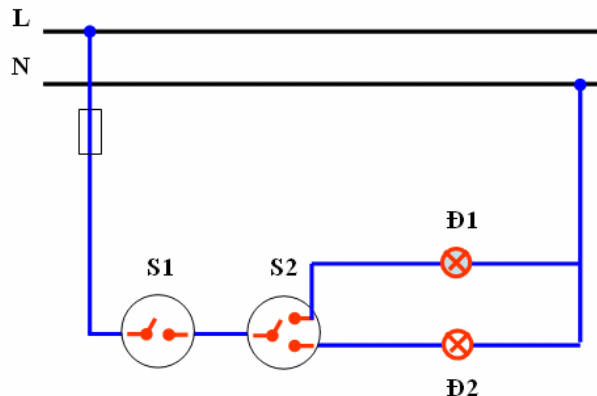


Nguyên lý hoạt động :

- + Trạng thái 1: Đèn 1 và đèn 2 mắc nối tiếp, khi đó 2 đèn sẽ sáng mờ.
- + Trạng thái 2: Đèn 1 bị nối tắt, chỉ có đèn 2 sáng tỏ.
- + Công tắc S1 dùng để tắt mạch.

b. Mạch đèn sáng luân phiên :

Sơ đồ mạch

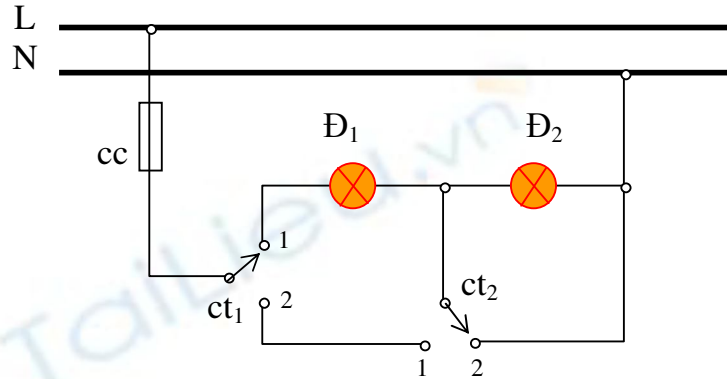


Nguyên lý hoạt động :

- + Trạng thái 1: Đèn 1 sáng và đèn 2 tắt.
 - + Trạng thái 2: Đèn 1 tắt và đèn 2 sáng.
- Công tắc S1 dùng để tắt toàn bộ mạch.
Hai đèn 1 và 2 là hai đèn khác loại, hoặc có công suất khác nhau.

5. Mạch đèn điều khiển 4 trạng thái.

Mạch đèn gồm có 2 công tắc 3 chấu và 2 bóng đèn nung sáng.



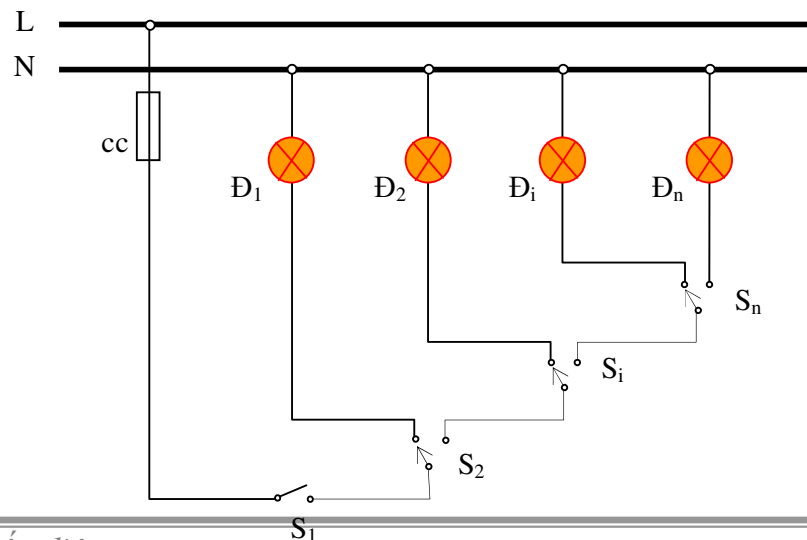
Các trạng thái hoạt động mạch đèn.

- + Trạng thái 1: Đ₁ sáng tỏ, Đ₂ tắt (ct₁ – 1, ct₂ – 2).
- + Trạng thái 2: Đ₁ tắt, Đ₂ sáng tỏ (ct₁ – 2, ct₂ – 1).
- + Trạng thái 3: Đ₁ và Đ₂ sáng mờ (ct₁ – 1, ct₂ – 1).
- + Trạng thái 4: Đ₁ và Đ₂ tắt (ct₁ – 2, ct₂ – 2).

6. Mạch đèn thấp sáng theo thứ tự :

Các đèn được đóng và tắt theo 1 trình tự nhất định, tại mỗi thời điểm chỉ có 1 bóng đèn sáng.

Sơ đồ mạch đèn :



Nguyên lý hoạt động :

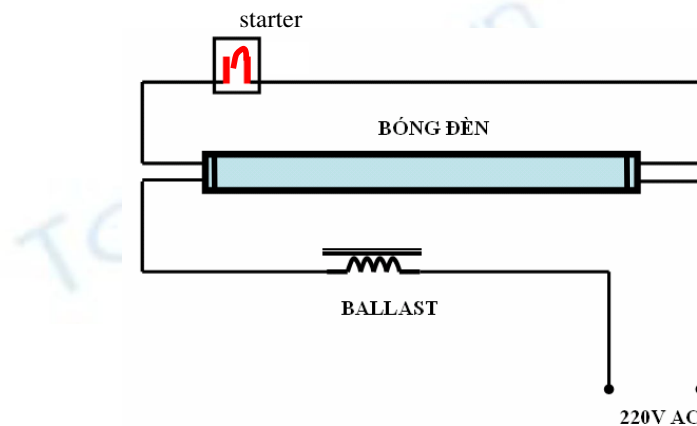
- + Bật công tắc S1, đèn 1 sáng.
- + Bật công tắc S2, đèn 1 tắt, đèn 2 sáng.
- + Bật công tắc S_i, đèn 2 tắt, đèn i sáng.
- + Bật công tắc S_n, đèn i tắt, đèn n sáng.

Khi tắt, trình tự sẽ ngược lại.

Áp dụng : Áp dụng khi cần tiết kiệm, tránh quên tắt đèn.

7. Mạch đèn huỳnh quang

Đèn huỳnh quang sử dụng nguồn điện 220V AC, với chấn lưu, tụ, bóng đèn được nối theo sơ đồ trên.



Các dạng hư hỏng đèn thường gặp.

+ Đèn không sáng.

Nguyên nhân: Nguồn điện chưa đến
 Dây tóc đèn bị đứt.
 Starte bị hỏng.
 Transfor bị hỏng.
 Mạch điện bị đứt.

+ Đèn không khởi động được.

Nguyên nhân: Điện áp nguồn nhỏ hơn điện áp đèn cho phép.
 Bóng đèn hết tuổi thọ.
 Starte bị hỏng.
 Sơ đồ đấu dây sai.

+ Khi tắt đèn còn sáng mờ.

Nguyên nhân: Sơ đồ đấu dây sai giữa dây pha và dây trung tính

§3 MẠCH QUẠT TRẦN VÀ CHUÔNG ĐIỆN

1. Mạch quạt trần

a. Cách xác định đầu dây và cách đấu đầu dây quạt trần :

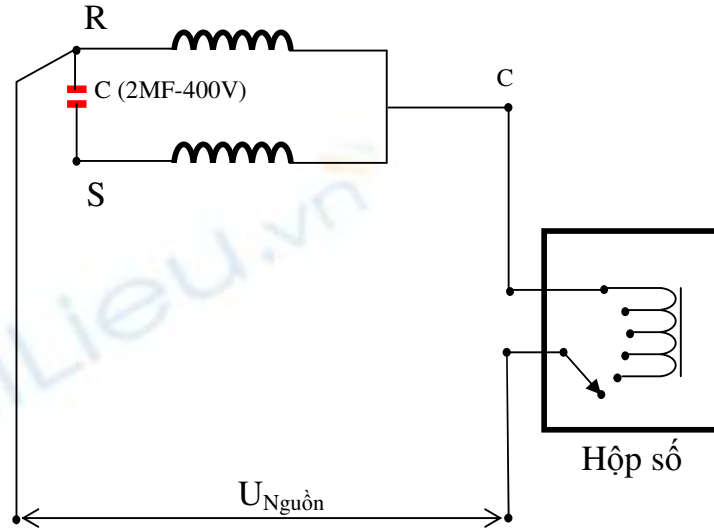
Quạt trần gồm có cuộn dây chạy, cuộn dây đề và tụ điện. Để vận hành được quạt trần, ta phải đấu dây quạt trần theo sơ đồ sau :

Trong đó:

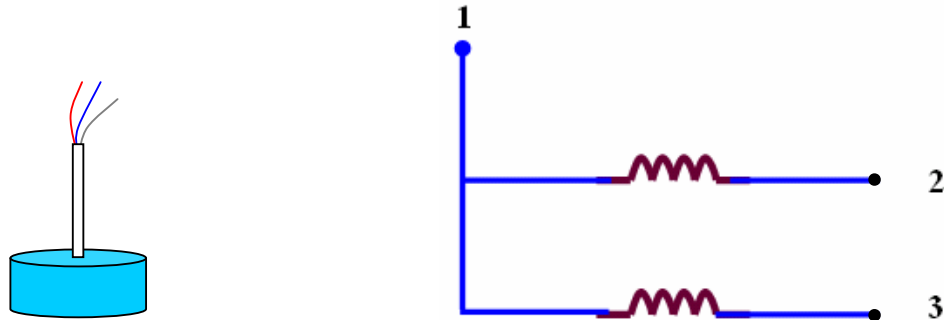
R : đầu dây chạy

S : đầu dây đề.

C : đầu dây chung.



Trong khi đó, nhà sản xuất lại ra dây quạt trần với 3 đầu dây (không đánh dấu) :



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

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

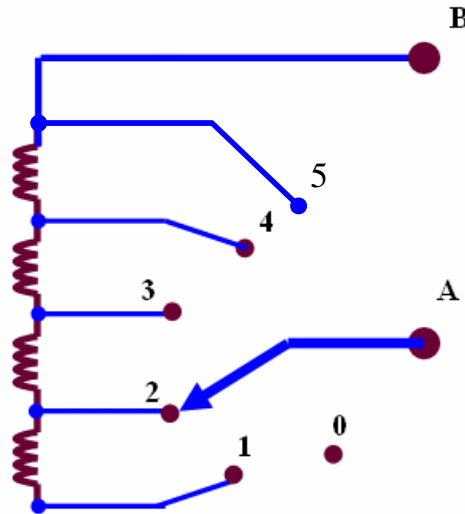
Ta có, điện trở cuộn đề lớn hơn so với cuộn chạy. Do đó có thể sử dụng VOM để xác định đầu dây ra theo các bước :

1. Đo điện trở giữa các đầu dây ra, ta có 3 giá trị :
2. $R_a = R_{23} > R_b = R_{13} > R_c = R_{12}$.

3. Xác định 2 đầu có điện trở lớn nhất (đầu 2 và 3), khi đó đầu còn lại là đầu chung 1.
4. Đo điện trở giữa đầu chung và 2 đầu dây còn lại (đã đo từ bước 1), đầu nào có giá trị điện trở nhỏ là đầu dây chạy, đầu có giá trị điện trở lớn là đầu dây đề.

c. Bộ điều khiển quạt trần :

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

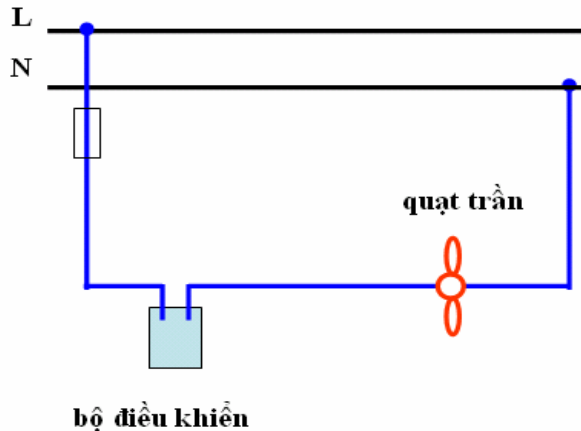


Điện trở giữa 2 đầu AB sẽ giảm dần khi chúng ta tăng dần số thứ tự từ 0 -> 5 của bộ điều khiển quạt. Tương ứng, tốc độ của quạt sẽ tăng dần.

Ứng với vị trí số 0, giữa 2 đầu AB sẽ hở mạch, tương ứng với khi chúng ta tắt quạt.

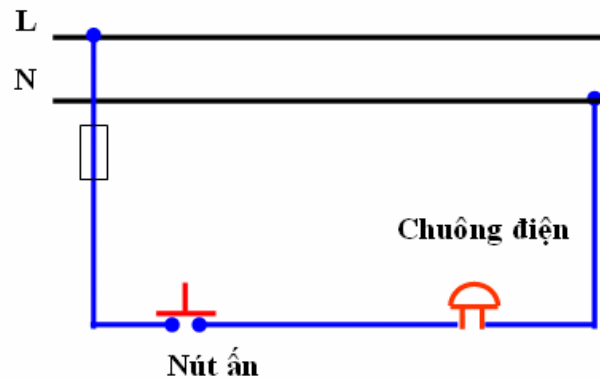
d. Mạch đấu quạt trần sử dụng bộ điều khiển.

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..



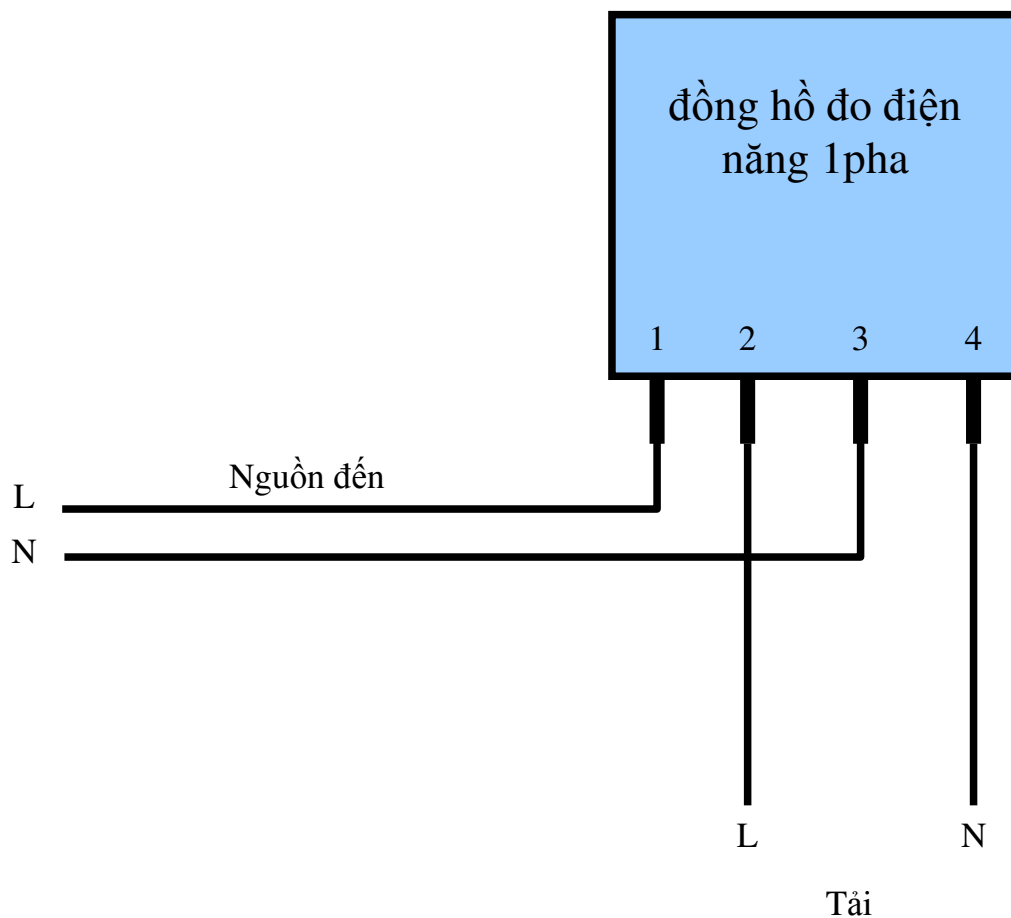
2. Mạch chuông điện

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.



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.

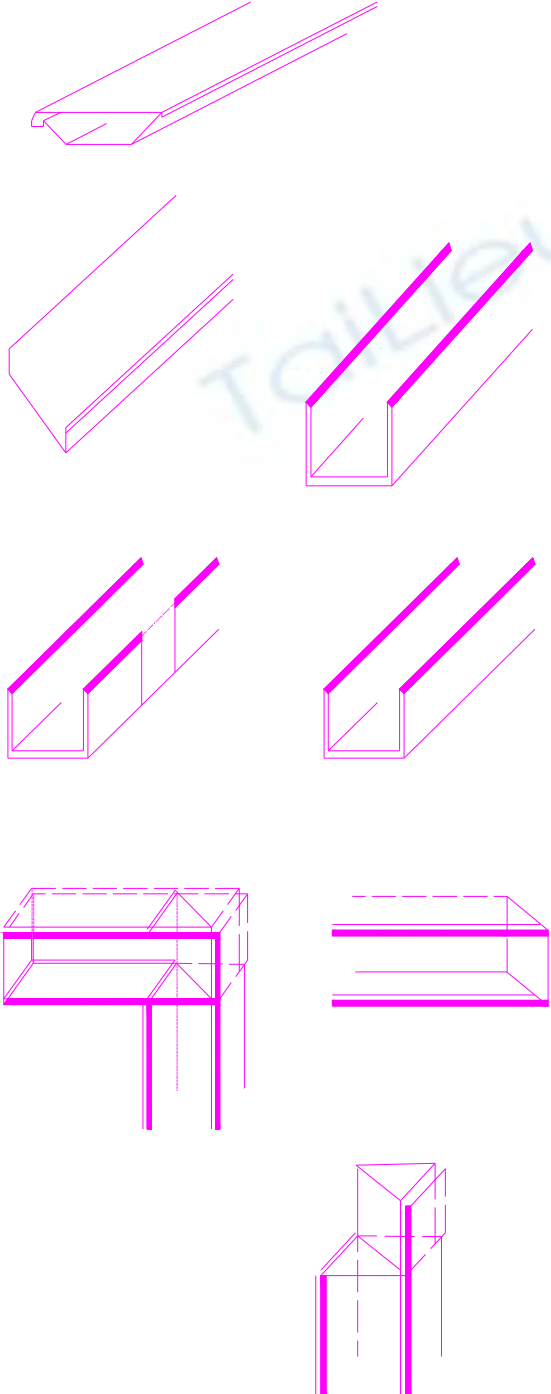
3. Sơ đồ đấu dây đồng hồ đo điện năng 1pha.

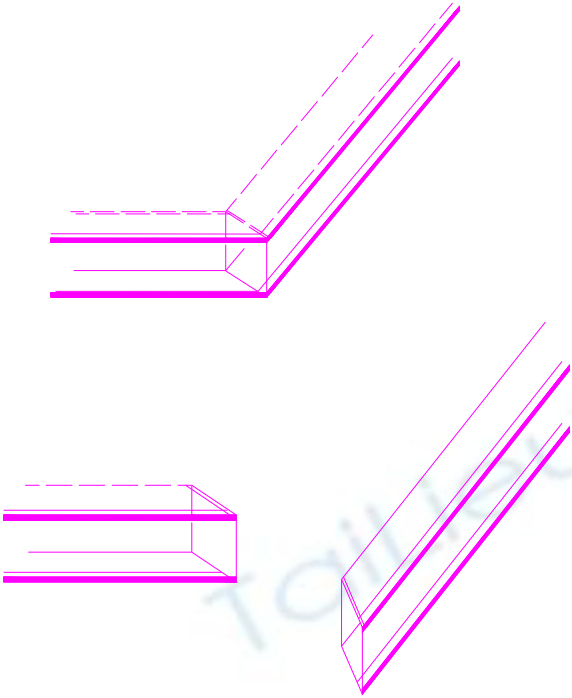


§4 LẮP ĐẶT MẠCH ĐIỆN

1. Lắp đặt mạch điện với ống nẹp vuông

Lắp đặt mạch điện với ống nẹp vuông gồm có các bước như sau :

Bước	Hướng dẫn thực hiện
<p data-bbox="289 422 776 457">Bước 1: Xác định vị trí đặt nẹp</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="927 457 1469 531">- Xác định chính xác vị trí các thiết bị: công tắc ổ cắm, đèn <li data-bbox="927 531 1356 567">- Xác định đường đi của dây dẫn <li data-bbox="927 567 1307 602">- Chọn kích thước nẹp cần đi <li data-bbox="927 772 1469 846">- Tháo nắp nẹp và đặt thân nẹp vào vị trí đánh dấu <li data-bbox="927 846 1469 919">- Dùng đinh thép để giữ cố định nẹp trên tường <li data-bbox="927 1129 1469 1203">- Khi rẽ nhánh T cần dùng dao cắt một bên cạnh của thân nẹp <li data-bbox="927 1581 1469 1654">- Khi rẽ nhánh L cần dùng dao cắt 2 đầu nẹp thẳng đứng và nằm ngang

	<p>- Khi đi nẹp ở hai mặt phẳng khác nhau cần dùng dao cắt 2 đầu nẹp ở mặt phẳng thứ nhất và thứ hai</p>
<p>Bước 2: Đặt dây dẫn vào nẹp</p>	<p>- Xác định chính xác số lượng dây dẫn cần dùng trong nẹp - Đặt tất cả số lượng dây dẫn đó vào nẹp cùng 1 lúc</p>
<p>Bước 3: Kết thúc</p>	<p>- Kiểm tra lại mạch điện có ngắn mạch hay không</p>