

UBND TỈNH BÀ RỊA – VŨNG TÀU
TRƯỜNG CAO ĐẲNG KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ



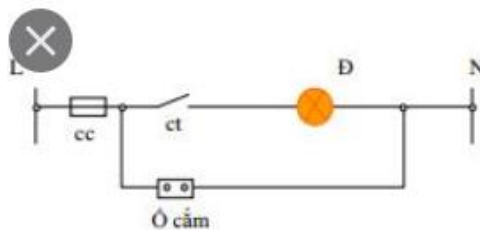
GIÁO TRÌNH

MÔ ĐUN: ĐIỆN CƠ BẢN

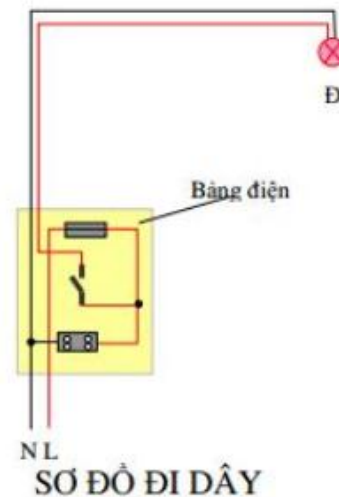
NGHỀ : KỸ THUẬT MÁY LẠNH & ĐHKK

TRÌNH ĐỘ : TRUNG CẤP NGHỀ

(Ban hành kèm theo Quyết định số: 297/QĐ-CDKTCN ngày 24 tháng 08 năm 2020 của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Kỹ thuật Công nghệ BR – VT)



SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ



SƠ ĐỒ ĐI DÂY

BÀ RỊA – VŨNG TÀU, NĂM 2020

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Nhằm đáp ứng nhu cầu học tập và nghiên cứu cho giảng viên và sinh viên nghề Kỹ thuật máy lạnh và Điều hòa không khí trong trường Cao đẳng Kỹ thuật Công nghệ Bà Rịa – Vũng Tàu. Chúng tôi đã thực hiện biên soạn tài liệu Điện cơ bản này.

Tài liệu được biên soạn thuộc loại giáo trình phục vụ giảng dạy và học tập, lưu hành nội bộ trong nhà trường nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm. Nhằm đáp ứng nhu cầu học tập và nghiên cứu cho giảng viên và sinh viên nghề Kỹ thuật máy lạnh và Điều hòa không khí trong trường Cao đẳng Kỹ thuật Công nghệ Bà Rịa – Vũng Tàu. Chúng tôi đã thực hiện biên soạn tài liệu Điện cơ bản này.

Tài liệu được biên soạn thuộc loại giáo trình phục vụ giảng dạy và học tập, lưu hành nội bộ trong nhà trường nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

LỜI GIỚI THIỆU

Giáo trình “ Điện cơ bản” nhằm cung cấp cho sinh viên những kiến thức chuyên ngành về các mạch đèn chiếu sáng cơ bản. Tài liệu gồm 6 bài.

Bài 1: Các thiết bị điện, khí cụ điện trong chiếu sáng dân dụng

Bài 2: Nối dây, hàn mối nối dây

Bài 3: Chọn dây dẫn điện

Bài 4: Lắp đặt các mạch đèn cơ bản

Bài 5: Lắp đặt mạch đèn tổng hợp

Yêu cầu đối với học viên: sau khi học xong module này học viên phải nắm được những kiến thức lý thuyết cơ bản về mạch đèn chiếu sáng và kỹ năng lắp đặt, sửa chữa các hư hỏng về mạch đèn chiếu sáng.

Giáo trình này là tài liệu tham khảo cho học sinh, sinh viên chuyên ngành Điện dân dụng và Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí.

Trong quá trình biên soạn chắc chắn chúng tôi còn có nhiều thiếu sót, mong quý độc giả góp ý để tôi hoàn thiện tốt hơn cho lần chỉnh sửa sau. Mọi góp ý xin gửi về Email: congnt@bctech.edu.vn

Tôi xin chân thành cảm ơn!

Bà Rịa – Vũng Tàu, ngày 12 tháng 8 năm 2020

Người biên soạn

Chủ biên: Nguyễn Trọng Công

MỤC LỤC

TRANG

LỜI GIỚI THIỆU	1
BÀI 1: CÁC THIẾT BỊ ĐIỆN, KHÍ CỤ ĐIỆN TRONG	5
CHIẾU SÁNG DÂN DỤNG	5
1. <i>Áp tô mát (CB: Circuir Breaker)</i>	5
1.1. <i>Hình ảnh.....</i>	5
1.2. <i>Nhiệm vụ.....</i>	6
1.3. <i>Phân loại</i>	6
1.4. <i>Cấu tạo và nguyên lý hoạt động.....</i>	7
1.4.1. <i>Cấu tạo</i>	7
1.4.2. <i>Nguyên lý hoạt động.....</i>	8
2. <i>Cầu chì</i>	9
2.1. <i>Kí hiệu</i>	9
2.2. <i>Nhiệm vụ.....</i>	9
2.3. <i>Phân loại</i>	9
2.4. <i>Cấu tạo và nguyên lý hoạt động.....</i>	9
3. <i>Công tắc</i>	10
3.1. <i>Kí hiệu</i>	10
3.2. <i>Nhiệm vụ.....</i>	11
3.3. <i>Phân loại</i>	11
3.4. <i>Cấu tạo và nguyên lý hoạt động.....</i>	11
4. <i>Ổ cắm</i>	11
4.1. <i>Kí hiệu</i>	11
4.2. <i>Nhiệm vụ.....</i>	12
4.3. <i>Phân loại.</i>	12
4.4. <i>Cấu tạo và nguyên lý hoạt động.....</i>	12
5. <i>Một số loại đèn chiếu sáng.....</i>	12
5.1. <i>Đèn sợi đốt (GLS:1879)</i>	12
5.2. <i>Đèn huỳnh quang (1939).....</i>	13

5.3. Đèn LED.....	14
BÀI 2: NỐI DÂY, HÀN MỎI NỐI DÂY	16
1. Kỹ thuật nối dây	16
1.1. Kỹ thuật nối dây điện mềm.....	16
1.2. Kỹ thuật nối dây cáp.	19
2. Các bước mối nối hàn thiếc.	20
BÀI 3: CHỌN DÂY DẪN ĐIỆN	21
1. Cách đọc thông số dây dẫn điện	21
1.1. Dây cáp điện.....	21
1.2. Dây điện.	21
2. Lựa chọn dây dẫn.....	22
BÀI 4: LẮP ĐẶT CÁC MẠCH ĐÈN CƠ BẢN.....	26
1. Kỹ thuật lắp đặt bảng điệ.....	26
2. Sơ đồ mạch đèn đơn một công tắc điều khiển một bóng đèn.....	27
3. Sơ đồ mạch đèn đơn 1 công tắc điều khiển 1 bóng đèn và 1 ổ cắm	27
4. Lắp đặt mạch đèn song song.....	28
5. Lắp đặt mạch đèn nối tiếp.....	29
6. Mạch đèn cầu thang (Mạch điều khiển 2 vị trí):.....	30
7. Mạch đèn sáng luân phiên	32
8. Mạch đèn sáng tỏ sáng mờ.....	33
9. Lắp đặt mạch đèn sáng theo thứ tự (mạch đèn hâm rượu).....	34
BÀI 5: LẮP ĐẶT MẠCH ĐÈN TỔNG HỢP	37
1. Lắp đặt mạch điện đi nổi.....	37
1.1. Nguyên tắc lắp đặt mạch điện nổi.....	37
1.2. Các bước lắp đặt mạch điện nổi	38
2. Lắp đặt mạch đèn chiếu sáng âm tường	42
2.1. Nguyên tắc lắp đặt mạch điện đi ngầm.....	42
2.2. Các bước lắp đặt mạch điện đi âm	43
2.3. Bài tập vận dụng	49
TÀI LIỆU THAM KHẢO	52

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun: Điện cơ bản

Mã môn học: MĐ 13

Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của mô đun:

Vị trí: Mô đun được học sau khi học các môn học, mô đun cơ sở

Tính chất: Là mô đun chuyên ngành bắt buộc đối với người học trình độ trung cấp, cao đẳng thuộc nghề Kỹ Thuật Máy Lạnh và Điều Hòa Không Khí

- **Ý nghĩa và vai trò của mô đun:** Mô đun Thực hành cơ bản là mô đun có ý nghĩa và vai trò quan trọng để làm cơ sở học thực hành các mô đun chuyên ngành khác.

Mục tiêu mô đun:

- **Về kiến thức:**

+ Nắm được cấu tạo, chức năng và nguyên lý hoạt động của các thiết bị điện , khí cụ điện trong mạch điện chiếu sáng cũng như trong mạch điện cung cấp cho máy lạnh.

+ Trình bày được nguyên lý hoạt động của các mạch đèn cơ bản và các mạch đèn tổng hợp.

+ Nắm được phương pháp sửa chữa, thay thế các mạch đèn chiếu sáng.

- **Về kỹ năng:**

+ Sử dụng thành thạo các dụng cụ, đồ nghề.

+ Lắp đặt được hệ thống mạch điện chiếu sáng đúng quy trình kỹ thuật và an toàn.

+ Sửa chữa, bảo dưỡng được hệ thống mạch điện chiếu sáng dân dụng.

- **Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:**

Người học có khả năng làm việc độc lập hoặc làm nhóm, có tinh thần hợp tác, giúp đỡ lẫn nhau trong học tập và rèn luyện, có ý thức tự giác, tính kỷ luật cao, tinh thần trách nhiệm trong công việc.

Nội dung của mô đun:

BÀI 1: CÁC THIẾT BỊ ĐIỆN, KHÍ CỤ ĐIỆN TRONG CHIẾU SÁNG DÂN DỤNG

Giới thiệu:

Bài các thiết bị điện, khí cụ điện trong chiếu sáng dân dụng giới thiệu về công dụng, phân loại, cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các thiết bị, khí cụ trong hệ thống chiếu sáng

Mục tiêu:

- Nhận biết được các loại khí cụ điện, thiết bị điện trong chiếu sáng dân dụng
- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý hoạt động và phân loại các loại thiết bị điện khí cụ điện
- Trình bày được các nhiệm vụ thiết bị điện, khí cụ điện
- Xây dựng tác phong công nghiệp, làm việc theo nguyên tắc 5S, có tinh thần hợp tác, giúp đỡ nhau, có ý thức tự giác, kỷ luật cao, có tinh thần trách nhiệm trong học tập.

Nội dung:

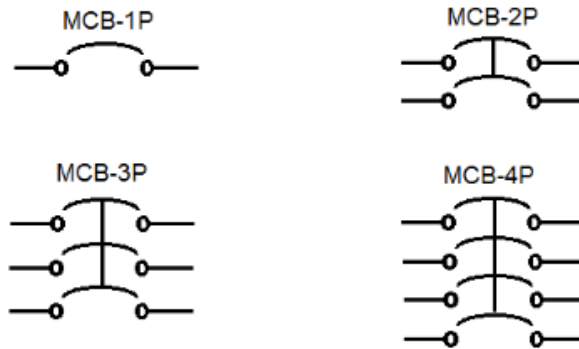
1. Áp tô mát (CB: Circuit Breaker)

1.1. Hình ảnh:



Hình 1.1: Một số loại CB thường gặp

- Kí hiệu:



MCCB: (moulded case circuit breaker) là aptomat khối, thường có dòng cắt ngắn mạch lớn (có thể lên tới 80kA)

MCB: (Miniature Circuit Bkeaker) là aptomat loại tép, thường có dòng cắt định và dòng cắt quá tải thấp (100A/10kA)

RCBO: (Residual Current Circuit Breaker with Overcurrent Protection) chống dòng rò loại có kích thước cỡ MCB 2P có thêm bảo vệ quá dòng

- **ELCB:** (Earth Leakage Circuit Breaker) Thiết bị chống dòng rò, thực chất là loại MCCB hay MCB bình thường có thêm bộ cảm biến dòng rò.

1.2. Nhiệm vụ

CB là khí cụ điện dùng đóng ngắt mạch điện có công dụng bảo vệ quá tải, ngắn mạch mạch điện.

So với cầu dao, aptomat có khả năng làm việc chắc chắn, tin cậy, an toàn và tự động hóa cao nên mặc dù có giá cả đắt hơn nhưng aptomat vẫn được sử dụng rộng rãi trong lưới điện hạ áp cũng như trong lưới điện công nghiệp.

1.3. Phân loại

Phân loại theo số pha: có 3 loại

- + CB 1pha: có 2 loại: 1pha 1 cực (còn gọi là CB tép) và 1pha 2 cực
- + CB 2pha
- + CB 3pha.

Phân loại theo chức năng: CB bảo vệ ngắn mạch; CB bảo vệ chống dòng rò, CB bảo vệ thấp áp, quá áp..

Phân loại theo cấu trúc: gồm CB tép, CB khối...

1.4. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động

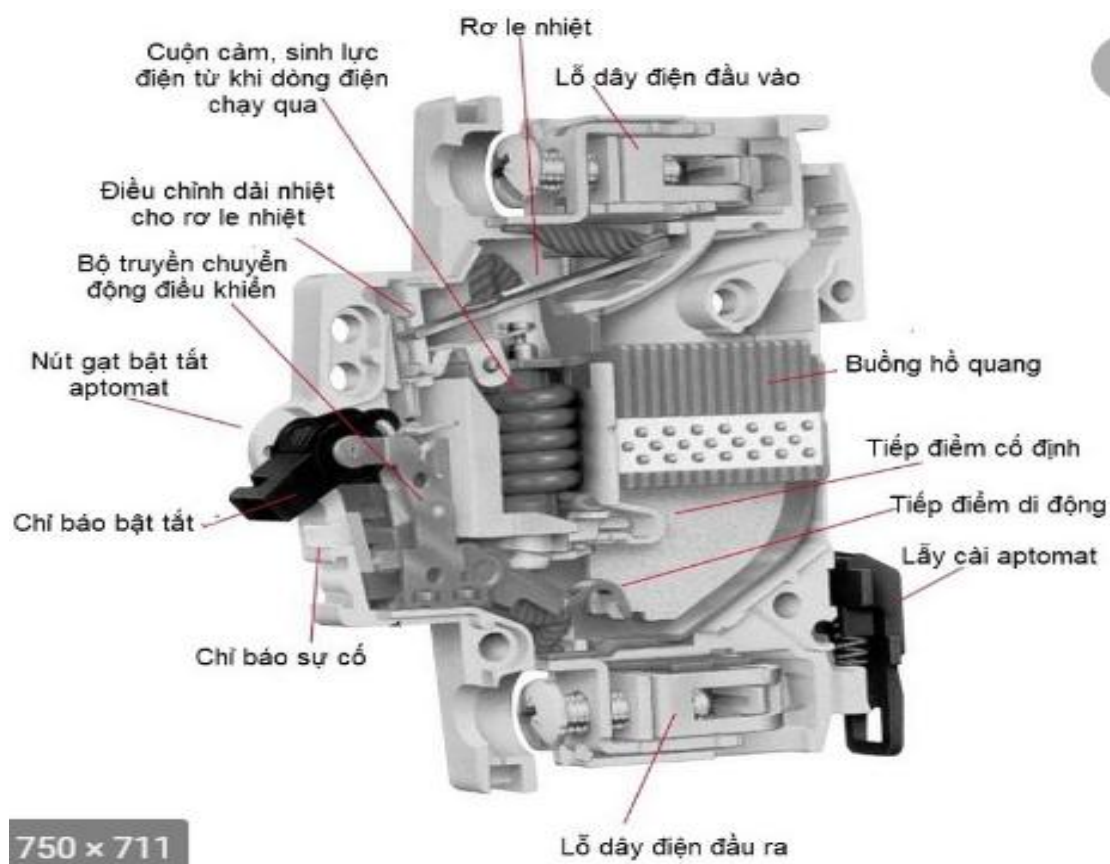
1.4.1. Cấu tạo

- Tiếp điểm

CB thường được chế tạo có hai cấp tiếp điểm (tiếp điểm chính và hồ quang), hoặc ba cấp tiếp điểm (chính, phụ, hồ quang).

Khi đóng mạch, tiếp điểm hồ quang đóng trước, tiếp theo là tiếp điểm phụ, sau cùng là tiếp điểm chính. Khi cắt mạch thì ngược lại, tiếp điểm chính mở trước, sau đến tiếp điểm phụ, cuối cùng là tiếp điểm hồ quang

Như vậy hồ quang chỉ cháy trên tiếp điểm hồ quang, do đó bảo vệ được tiếp điểm chính để dẫn điện. Dùng thêm tiếp điểm phụ để tránh hồ quang cháy lan vào làm hư hại tiếp điểm chính.



Hình 1.2: Cấu tạo CB

- Hộp dập hồ quang

Để CB dập được hồ quang trong tất cả các chế độ làm việc của lưới điện, người ta thường dùng hai kiểu thiết bị dập hồ quang là: kiểu nửa kín và kiểu hở.

Kiểu nửa kín được đặt trong vỏ kín của CB và có lỗ thoát khí. Kiểu này có dòng điện giới hạn cắt không quá 50KA. Kiểu hở được dùng khi giới hạn dòng điện cắt lớn hơn 50KA hoặc điện áp lớn 1000V(cao áp).

Trong buồng dập hồ quang thông dụng, người ta dùng những tấm thép xếp thành lưới ngăn, để phân chia hồ quang thành nhiều đoạn ngắn thuận lợi cho việc dập tắt hồ quang.

- Cơ cấu truyền động cắt CB

Truyền động cắt CB thường có hai cách : bằng tay và bằng cơ điện điện từ, động cơ điện).

- Móc bảo vệ

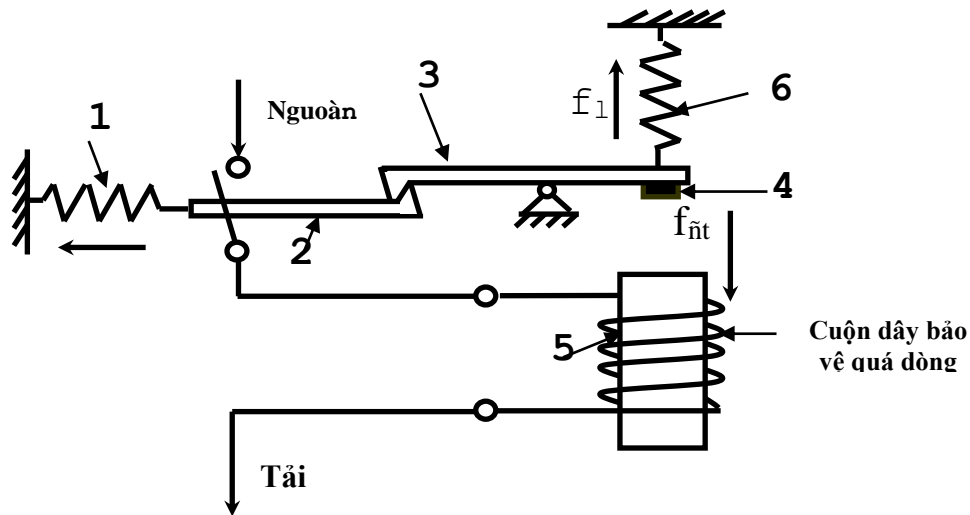
CB tự động cắt nhờ các phần tử bảo vệ – gọi là móc bảo vệ, sẽ tác động khi mạch điện có sự cố quá dòng điện.

+ Móc bảo vệ quá dòng điện (còn gọi là bảo vệ dòng điện cực đại) để bảo vệ thiết bị điện không bị quá tải và ngắn mạch. Người ta thường dùng hệ thống điện từ và rơle nhiệt làm móc bảo vệ, đặt bên trong CB.

+ Móc kiểu điện từ có cuộn dây mắc nối tiếp với mạch chính, cuộn dây này được quấn tiết diện lớn chịu dòng tải và ít vòng. Khi dòng điện vượt quá trị số cho phép thì phần ứng bị hút và móc sẽ đập vào khớp rơi tự do, làm tiếp điểm của CB mở ra. Điều chỉnh vít để thay đổi lực kháng của lò xo, ta có thể điều chỉnh được trị số dòng điện tác động. Để giữ thời gian trong bảo vệ quá tải kiểu điện từ, người ta thêm một cơ cấu giữ thời gian (ví dụ bánh xe răng như trong cơ cấu đồng hồ). khí nén.

1.4.2. Nguyên lý hoạt động

Bật CB ở trạng thái ON, với dòng điện định mức nam châm điện 5 và phần ứng 4 không hút. Khi mạch điện quá tải hay ngắn mạch, lực hút điện từ ở nam châm điện 5 lớn hơn lực lò xo 6 làm cho nam châm điện 5 sẽ hút phần ứng 4 xuống làm bật nhả móc 3, móc 2 được thả tự do, lò xo 1 được thả lỏng, kết quả các tiếp điểm của CB được mở ra, mạch điện bị ngắt.

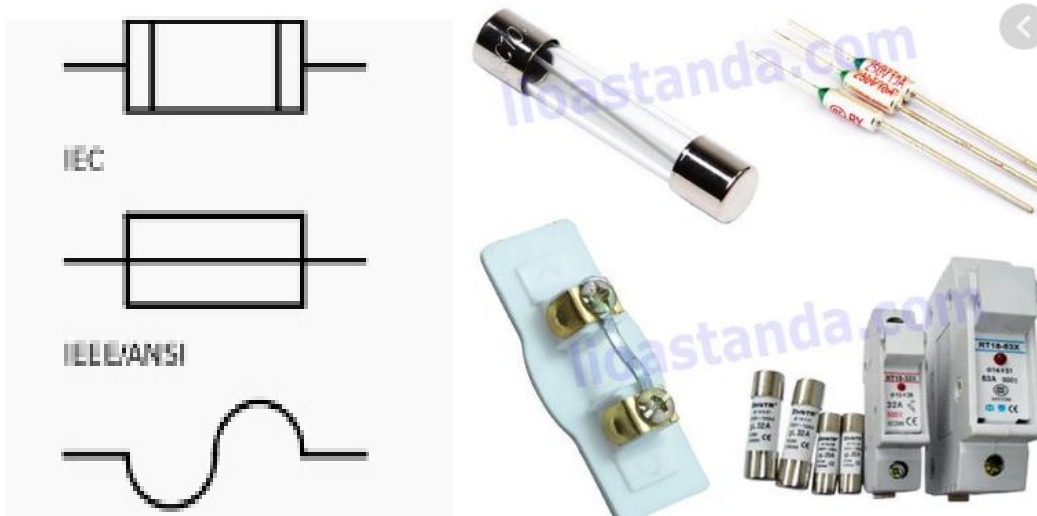


Hình 1.3: Nguyên lý làm việc của CB

2. Cầu chì

2.1. Kí hiệu

Cầu chì thường được ký hiệu là chữ F (Fuse)



Hình 1.4: Hình ảnh và một số ký hiệu cầu chì

2.2. Nhiệm vụ

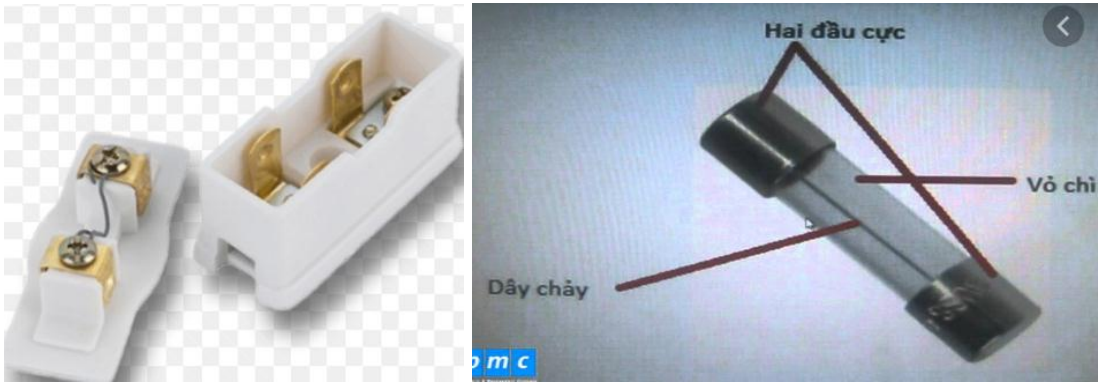
Cầu chì là khí cụ điện dùng để bảo vệ quá tải và ngắn mạch cho mạch điện, là phần tử yếu nhất trong mạch điện.

2.3. Phân loại

Cầu chì cao áp và cầu chì hạ áp

2.4. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động

✚ Cấu tạo



Hình 1.5: Cấu tạo cầu chì

Cầu chì bao gồm các thành phần sau :

+ Phần tử ngắt mạch : đây chính là thành phần chính của cầu chì, phần tử này phải có khả năng cảm nhận được giá trị hiệu dụng của dòng điện qua nó.

Phần tử này có giá trị điện trở suất rất bé (thường bằng bạc , đồng, hay các vật liệu dẫn có giá trị điện trở suất nhỏ lân cận với các giá trị nêu trên ..). Hình dạng của phần tử có thể ở dạng là một dây (tiết diện tròn), dạng băng mỏng .

+ Thân của cầu chì : thường bằng thủy tinh, ceramic (sứ gốm) hay các vật liệu khác tương đương.

+ Vật liệu lấp đầy (bao bọc quanh phần tử ngắt mạch trong thân cầu chì): thường bằng vật liệu silicat ở dạng hạt, nó phải có khả năng hấp thu được năng lượng sinh ra do hồ quang và phải đảm bảo tính cách điện khi xảy ra hiện tượng ngắt mạch.

+ Các đầu nối : Các thành phần này dùng định vị cố định cầu chì trên các

- Thiết bị đóng ngắt mạch ; đồng thời phải đảm bảo tính tiếp xúc điện tốt.

⚡ Nguyên lý làm việc

+ Đối với dòng điện định mức của cầu chì : năng lượng sinh ra do hiệu ứng Joule khi có dòng điện định mức chạy qua sẽ tỏa ra môi trường và không gây nên sự nóng chảy.

+ Đối với dòng điện ngắn mạch của cầu chì : sự cân bằng trên cầu chì bị phá hủy, nhiệt năng trên cầu chì tăng cao và dẫn đến sự phá hủy cầu chì.

3. Công tắc

3.1. Kí hiệu

Công tắc thường được ký hiệu chữ S (Swich)



Hình 1.6: Các loại công tắc thường gặp

3.2. Nhiệm vụ

Công tắc là khí điện dùng để đóng ngắt mạch điện có công suất nhỏ và dòng điện định mức 6A. Công tắc thường có hộp bảo vệ để tránh sự phóng điện khi đóng mở. Điện áp của công tắc nhỏ hơn bằng 500V

3.3. Phân loại

- + Công tắc đóng ngắt trực tiếp.
- + Công tắc chuyển mạch (công tắc xoay, công tắc đảo, công tắc vạn năng), dùng để đóng ngắt chuyển đổi mạch điện, đổi nối sao tam giác cho động cơ.
- + Công tắc hành trình và cuối hành trình, loại công tắc này được áp dụng trong các máy cắt gọt kim loại để điều khiển tự động hóa hành trình làm việc của mạch điện.

3.4. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động

Cấu tạo của công tắc: phần chính là tiếp điểm đóng mở được gắn trên đế nhựa và có lò xo để thao tác chính xác.

Khi đóng tiếp điểm thường đóng lại cho dòng điện chạy qua, khi mở tiếp điểm mở ra làm hở mạch không cho dòng điện chạy qua.

4. Ổ cắm

4.1. Kí hiệu



Hình 1.7: Ổ cắm 1 pha và ổ cắm 3 pha

4.2. Nhiệm vụ

Ổ cắm dùng để lấy nguồn ra cấp cho thiết bị.

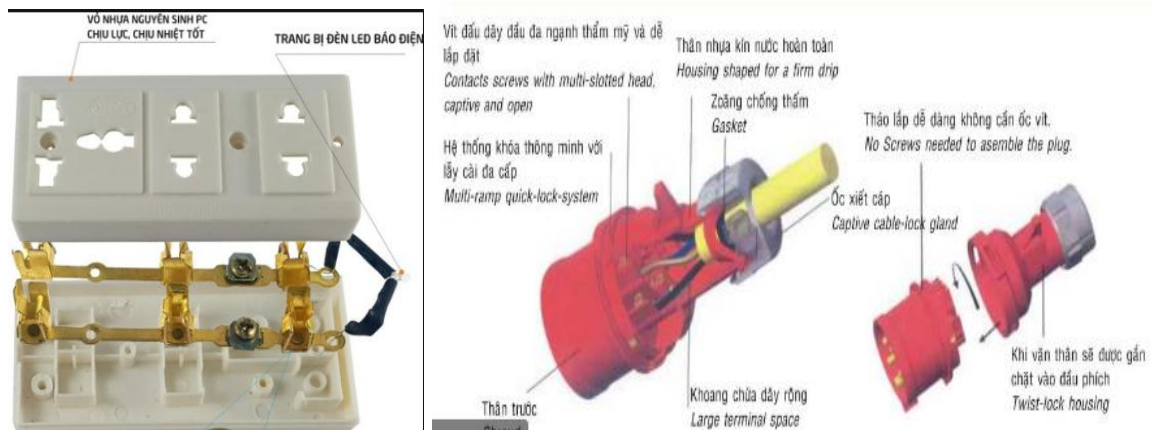
4.3. Phân loại.

Người ta thường phân ổ cắm thành 2 loại sau: Ổ cắm 1 pha và ổ cắm 3 pha.

- Ổ cắm 1 pha: ổ cắm 1 pha 2 cực và ổ cắm 1 pha 3 cực.
- Ổ cắm 3 pha: ổ cắm 3 pha 3 cực, ổ cắm 3 pha 4 cực và ổ cắm 3 pha 5 cực.

Ngoài ra ổ cắm còn thường được phân thành 2 loại: ổ cắm nổi và ổ cắm âm

4.4. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động



Hình 1.8: Cấu tạo ổ cắm điện

5. Một số loại đèn chiếu sáng

5.1. Đèn sợi đốt (GLS:1879)



Hình 1.9: Đèn sợi đốt

*** Ưu điểm của đèn nung sáng:**

- Đèn có cấu tạo đơn giản, kích thước nhỏ gọn nên thường dùng ở những vị trí chật hẹp, di động.
- Sáng nhanh, ánh sáng thực, tốt cho mắt, $\text{Cos}\phi = 1$ cao.
- Đèn sáng nhanh, có thể làm việc ở điện áp thấp hơn nhiều so với định mức, đèn nung sáng làm việc được cả khi điện áp giảm thấp hơn 1/32 điện áp định mức.
- Đèn rẻ tiền, lắp đặt đơn giản, dễ dàng nên dùng được mọi nơi không cần phân biệt màu sắc, kể cả các nơi làm việc tạm thời.

*** Nhược điểm của đèn nung sáng:**

- Đèn nung sáng có quang thông thay đổi phụ thuộc công suất bóng đèn. Công suất danh định của bóng đèn thay đổi từ 1W cho đến 1500W, quang thông cũng thay đổi từ 1 Lumen cho đến vài chục ngàn Lumen. Nghĩa là công suất tiêu thụ càng lớn, quang thông của đèn càng cao.
- Hiệu suất thấp (khoảng 4% đến 5%) không tiết kiệm năng lượng, tỏa nhiệt lớn trong quá trình sử dụng, tuổi thọ khoảng 1000h. **Hạn chế sử dụng.**

5.2. Đèn huỳnh quang (1939).

- Đèn huỳnh quang thường.



Hình 1.10: Đèn huỳnh quang thường

- Đèn huỳnh quang compact (nhỏ gọn).



Hình 1.11: Đèn huỳnh quang compact

*** Ưu điểm:**

- Đèn huỳnh quang có hiệu suất chiếu sáng lớn hơn đèn sợi đốt tiêu chuẩn từ 4 đến 5 lần (20% - 25% năng lượng điện tiêu thụ được biến thành quang năng),
- Tuổi thọ khoảng 10.000h (Gấp từ 10 đến 20 lần đèn sợi đốt).
- Ánh sáng đèn huỳnh quang phân bố đều theo chiều dài, hai đầu đèn bị chân đèn chắn sáng. Ánh sáng có nhiều tia xanh tím nên giống ánh sáng ban ngày.

*** Nhược điểm:**

- Đèn huỳnh quang có cấu tạo công kênh, nhiều bộ phận nên dễ xảy ra hư hỏng ở các bộ phận (hiện tại có loại huỳnh quang compact khác phục được nhược điểm này).
- Tuổi thọ của đèn phụ thuộc vào số lần tắt mở, mặt khác khi điện áp cung cấp bị sụt giảm dưới 15% điện áp định mức thì đèn khó bắt sáng.
- Giá thành cao, Cosφ thấp (hiện tại đèn huỳnh quang compact có Cosφ lên tới 0.95), ánh sáng có hiện tượng nhấp nháy không tốt cho mắt, chất thải bóng đèn không tốt cho người và môi trường, đèn huỳnh quang thường khởi động lâu.

5.3. Đèn LED.



3 loại đèn led căn nhà nào cũng cần có

Hình 1.12: Đèn Led

Đèn LED là loại đèn mới nhất bổ sung vào danh sách các nguồn sáng sử dụng năng lượng hiệu quả.

- Ưu điểm:

Đôi với đèn LED đạt tiêu chuẩn (bộ đèn có CHIP LED kém chất lượng, dẫn đến đèn LED giảm độ sáng nhanh và đổi sang màu ánh sáng khác sau một thời gian ngắn sử dụng).

- + Tiết kiệm khoảng 90% so với đèn sợi đốt và 50% điện năng tiêu thụ so với đèn huỳnh quang.
- + Tuổi thọ đạt đến 50.000 giờ, tương đương khoảng 12 năm (nếu sử dụng 12 giờ/ngày)
- + Hệ số công suất cao đạt 0.97.
- + Không nhấp nháy trong quá trình thắp sáng nên không gây hại cho mắt, các sản phẩm đèn LED còn có biện pháp chống chói tối đa nhằm bảo vệ mắt.
- + Không chứa các chất độc hại (thủy ngân, chì, Camium) và tia bức xạ nên đèn LED sẽ an toàn hơn cho người sử dụng, đặc biệt là trẻ em.
- + Ngoài ra đèn LED có thể lập trình, tạo hiệu ứng, trộn màu...

- Nhược điểm:

- + Chi phí đầu tư ban đầu cao so với đèn khác.

Câu hỏi bài tập:

- 1.1. Công dụng, phân loại, cấu tạo và nguyên lý làm việc của cầu chì?
- 1.2. Công dụng, phân loại, cấu tạo và nguyên lý làm việc của CB?
- 1.3. Công dụng, phân loại, cấu tạo và nguyên lý làm việc của công tắc?
- 1.4. Công dụng, phân loại, cấu tạo và nguyên lý làm việc của ổ cắm?
- 1.5. Trình bày cấu tạo, nguyên lý làm việc và ưu nhược điểm của một số đèn chiếu sáng thông dụng?

BÀI 2: NỐI DÂY, HÀN MỐI NỐI DÂY

Giới thiệu:

Bài nối dây, hàn mối nối trình bày kỹ thuật nối dây điện, cáp điện và phương pháp hàn mối nối dây bằng hàn thiếc.

Mục tiêu:

- Đọc được thông số của dây dẫn điện và cáp điện.
- Nối dây đúng phương pháp, chắc chắn về cơ, tiếp xúc tốt về điện và đảm bảo thẩm mỹ. Mối hàn chắc chắn, bóng, tiếp xúc tốt.
- Xây dựng tác phong làm việc theo nguyên tắc 5S, phương pháp học nhóm và ý thức trách nhiệm, ý thức tự giác học tập.

Nội dung:

1. Kỹ thuật nối dây

1.1. Kỹ thuật nối dây điện mềm.

+ Dụng cụ, vật tư, thiết bị:

- Kìm cắt dây, kìm mỏ nhọn, kìm mỏ bằng, dao nhỏ
- Dây điện đơn mềm, băng keo cách điện, giấy nhám

+ Yêu cầu:

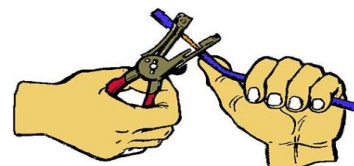
- Dẫn điện tốt.
- Độ bền cơ học cao.
- An toàn về điện.
- Đảm bảo về mỹ thuật.

+ Quy trình nối dây:

Bước 1: Bóc vỏ cách điện:

Bóc vỏ cách điện bằng băng kìm tuốt dây.

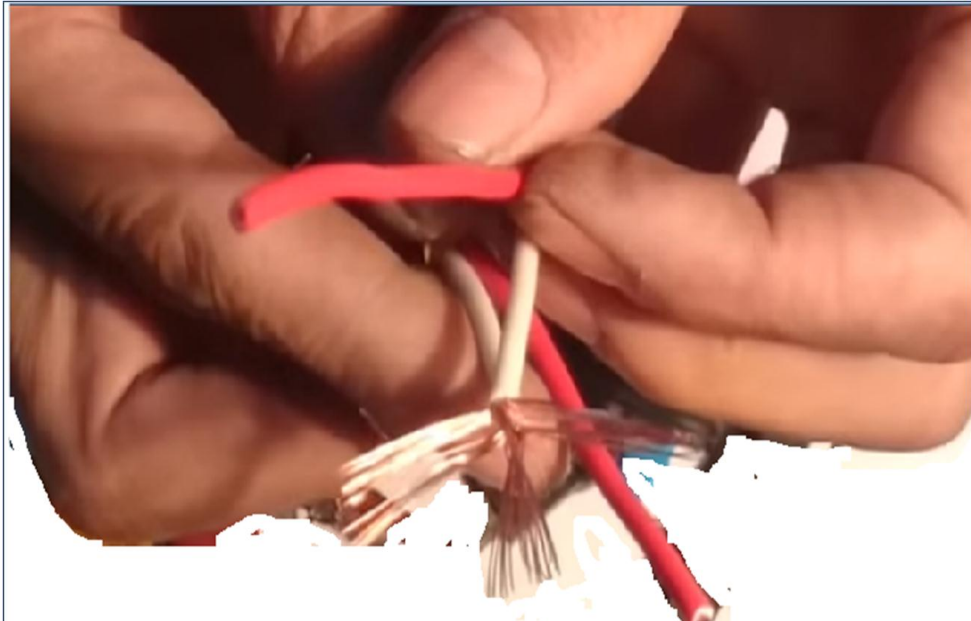
Chiều dài từ 10 ÷ 15 lần đường kính dây.



Hình 2.1: Bóc vỏ cách điện

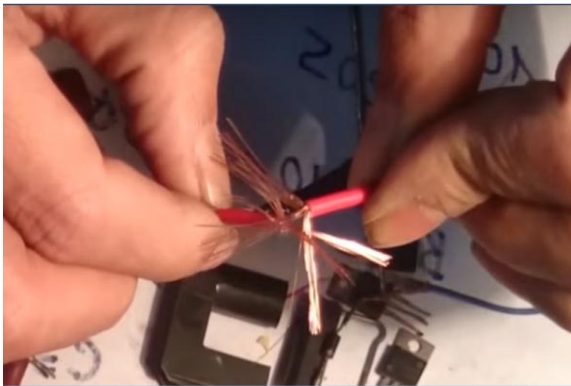
Bước 2: Nối dây:

- Tách dây thành 3 phần



Hình 2.2: Tách dây ra thành 3 phần

- Xoắn từng cặp của từng phần lại với nhau



Hình 2.3: Cách nối dây súp

Bước 3: Cách điện môi nối:

Dùng băng keo để cách điện mối nối hoặc dùng co nhiệt

Yêu cầu: băng keo phải chắc chắn, gọn đẹp



Hình 2.4: Cách điện mối nối

Chú ý: Ở một số nơi có khí hậu khắc nghiệt thì mối nối điện đòi hỏi phải cách điện an toàn và độ bền cao thì người ta bắt buộc phải dùng ống ghen cách điện, không được sử dụng băng keo để cách điện mối nối.

- Nối bằng vít:

Để đấu dây điện với các đầu ốc vít của thiết bị người ta sử dụng các đầu cos
+ Các loại đầu cos



Hình 2.5: Các loại đầu cos



Hình 2.6: Kìm bấm cos

- + Đầu cosse sử dụng 3 loại chính: Đầu cos chẻ (Y), đầu cos tròn, đầu cos kim...
- + Thông số cosse: Có 2 thông số chính là cỡ dây bấm vào cos và ốc vặn vào cos
- + Phương pháp bấm cos:

1.2. Kỹ thuật nối dây cáp.

Dụng cụ, vật tư, thiết bị:

- Kìm cắt dây, kìm mỏ nhọn, kìm mỏ bằng, dao nhỏ
- Dây cáp, nhựa thông, thiếc hàn, băng keo cách điện, giấy nhám
- Thiết bị: Mỏ hàn thiếc

Yêu cầu:

- Dẫn điện tốt; Độ bền cơ học cao; An toàn về điện.
- Đảm bảo về mỹ thuật.

Quy trình nối dây:

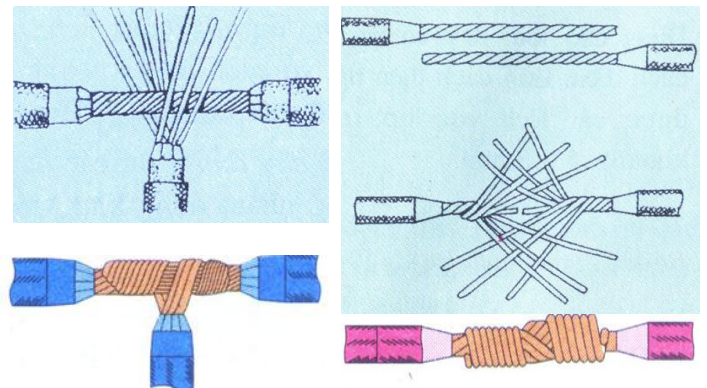
Bước 1: Bóc vỏ cách điện: tương tự nối dây đơn cứng.

Bước 2: Làm sạch lõi: tương tự.

Bước 3: Nối dây:

Lòng lõi → vặn xoắn → kiểm tra mối nối

- Mối nối thẳng:
- Mối nối rẽ nhánh:



Hình 2.7 Phương pháp nối cáp điện

Bước 5: Cách điện mối nối:

Nối cáp điện bằng kẹp dây:

Đây là phương pháp nối cáp nhanh và hiện nay được dụng nhiều nhất.



Hình 5.9 Kẹp dây cáp điện

Thông số kẹp: VD kẹp ghi: Main: 35-95 mm².
TAP : 6-35 mm² ...

2. Các bước mối nối hàn thiếc.

Mối hàn đạt tiêu chuẩn kỹ thuật nếu nó tiếp xúc tốt về điện, bền chắc về cơ, nhỏ gọn về kích thước, bóng láng về hình thức.

Bước 1: Xử lý sạch tại hai điểm cần hàn.

Dùng dao hoặc giấy nhám làm sạch lớp ôxít trên bề mặt tại hai điểm cần hàn. Ngoài ra còn có thể dùng axit hàn để nhanh chóng tẩy sạch lớp ôxít này.

Bước 2: Tráng thiếc.

Dùng mỏ hàn gia nhiệt tại điểm vừa xử lý rồi tráng phủ một lớp thiếc mỏng.

Bước 3: Hàn nối.

Đặt hai điểm cần hàn tiếp xúc với nhau, ấn đầu mỏ hàn sát vào cả hai vật cần hàn để gia nhiệt, rồi đưa thiếc hàn vào điểm cần hàn. Thiếc hàn nóng chảy và bao phủ kín điểm hàn sau đó nhấc mỏ hàn và dây thiếc ra hai hướng khác nhau.

Câu hỏi bài tập:

2.1. Các thông số cơ bản của dây điện và cáp điện?

2.2. Phương pháp nối dây điện và dây cáp điện?

2.3. Trình bày các bước hàn mối nối bằng hàn thiếc?

BÀI 3: CHỌN DÂY DẪN ĐIỆN

Giới thiệu:

Bài Chọn dây dẫn điện trình bày cách đọc các thông số và cách chọn dây dẫn và dây cáp theo điều kiện dây dẫn phát nóng cho phép phù hợp với yêu cầu của phụ tải đang sử dụng.

Mục tiêu:

- Trình bày được ứng dụng của việc tính chọn dây dẫn và dây cáp theo điều kiện dây dẫn phát nóng.
- Tính chọn được dây dẫn và dây cáp theo điều kiện dây dẫn phát nóng cho phép phù hợp với yêu cầu của phụ tải đang sử dụng
- Xây dựng tác phong làm việc theo nguyên tắc 5S, phương pháp học nhóm và ý thức trách nhiệm, ý thức tự giác học tập.

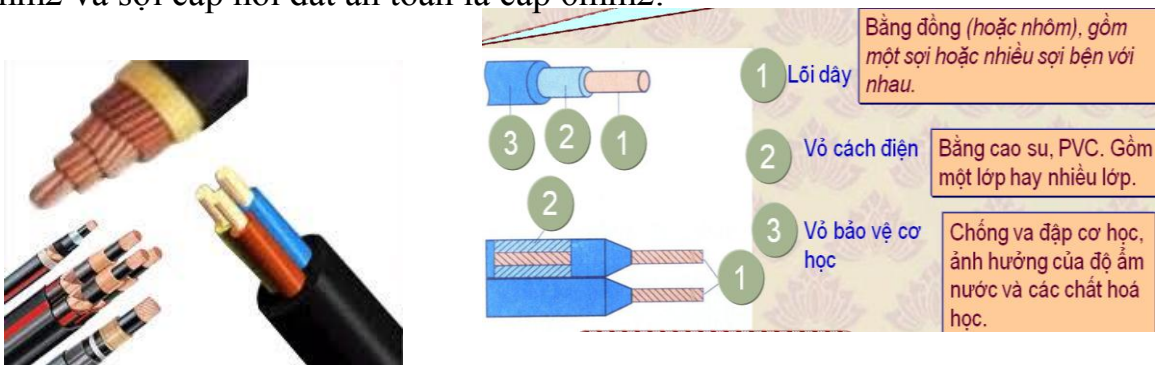
Nội dung:

1. Cách đọc thông số dây dẫn điện

1.1. Dây cáp điện.

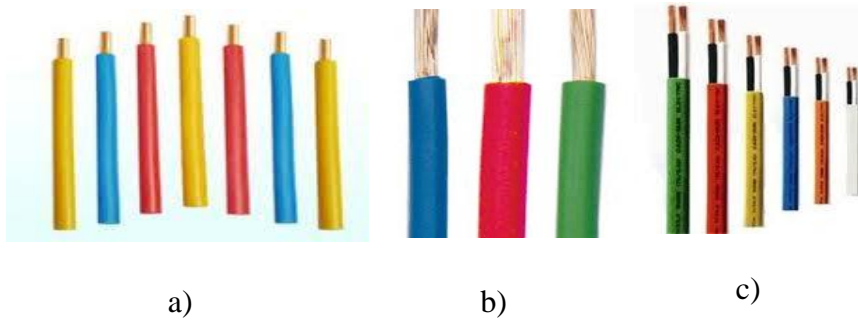
Ví dụ: Ký hiệu: **Cu/PVC/PVC2Cx16mm² + 1x6mm²**

Hiệu là cáp đồng bọc 2 lớp PVC, loại cáp 2 lõi - mỗi lõi có tiết diện 16mm² và sợi cáp nối đất an toàn là cáp 6mm².



Hình 3.1: Cấu tạo dây cáp điện

1.2. Dây điện.



Hình 3.2: Cấu tạo dây điện

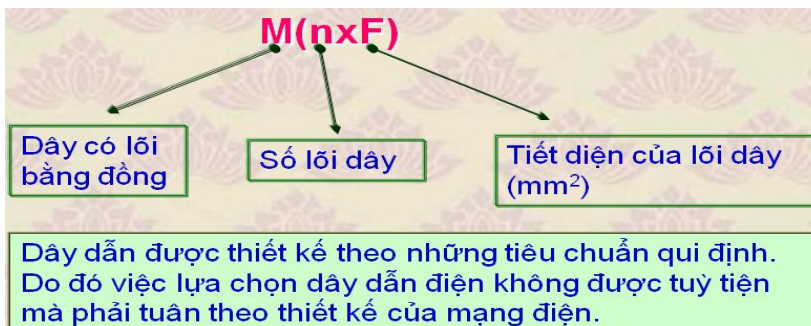
- a) Dây đơn cứng
- b) Dây đơn mềm
- c) Dây đôi mềm

* Dây đơn cứng ở cấp điện áp 660V theo tiêu chuẩn TCVN 2103-1994. Dây đơn cứng ruột nhôm ký hiệu là VA; dây đơn cứng ruột đồng ký hiệu là VC

* Dây đơn mềm và Dây đôi mềm các loại ở cấp điện áp 250V theo tiêu chuẩn TCVN 2103-1994.

Cách đọc dây dẫn điện.

Thông số quan trọng nhất của dây dẫn điện là **tiết diện** (mm²) phân lõi dây dẫn điện, **chất liệu** làm lõi dây dẫn và **số lõi** dây dẫn hiệu theo kết cấu



Ký	
MẶT CẮT DANH ĐỊNH	KẾT CẤU
mm ²	No/mm
0.50	16/0.20
0.75	24/0.20
1.00	32/0.20
1.50	30/0.25
2.00	40/0.25
2.50	50/0.25

Ví dụ:



Hình 3.3: Nhãn dây dẫn dây điện

2. Lựa chọn dây dẫn

Yêu cầu về kỹ thuật:

- Đảm bảo điều kiện phát nhiệt: Dòng điện làm việc lúc bình thường và dòng điện lúc quá tải hay sự cố không được vượt quá I_{cp} của nhà sản xuất dây dẫn ấy.

- Đảm bảo điều kiện tổn thất điện áp : Độ tổn thất điện áp giữa đầu nguồn và cuối nguồn không được vượt quá tổn thất điện áp cho phép là ΔU_{cp} . Thường ΔU_{cp} được thể hiện dưới dạng % như sau:

+ Ở trạng thái bình thường : $\Delta U \% \leq \Delta U_{cp} \% \approx 5\% U_{dm}$

+ Ở trạng thái sự cố : $\Delta U \%_{sc} \leq \Delta U_{cp} \%_{sc} \approx 12 \div 15\% U_{dm}$

Yêu cầu về kinh tế : Càng rẻ càng tốt

Tính chọn dây dẫn theo dòng điện cho phép (I_{cp}):

Phương pháp tính chọn :

- Công thức xác định tiết diện dây dẫn theo I_{cp} như sau :

$$K_1 \cdot K_2 \cdot I_{cp} \geq I_{tt}$$

Tiết diện ruột dẫn <i>Nominal area of conductor</i>	1 lõi (Single core)				2 lõi <i>Two core</i>	3 và 4 lõi			
	2 cáp điện : ống tiếp xúc nhau <i>Two cables : ducts touching</i>		3 cáp điện: ống xếp theo hình ba lá tiếp xúc nhau <i>Three cables: ducts trefoil touching</i>						
	Dòng điện định mức <i>Current ratings</i>	Độ sụt áp <i>Approximate volt drop per amp per metre</i>	Dòng điện định mức <i>Current ratings</i>	Độ sụt áp <i>Approximate volt drop per amp per metre</i>	Dòng điện định mức <i>Current ratings</i>	Độ sụt áp <i>Approximate volt drop per amp per metre</i>	Dòng điện định mức <i>Current ratings</i>	Độ sụt áp <i>Approximate volt drop per amp per metre</i>	
mm ²	A	mV	A	mV	A	mV	A	mV	
1.5	30	34	28	27	26	29	22	25	
2.5	41	22	35	16	34	17	29	15	
4	59	12	48	10.5	45	11	38	9.5	
6	69	10	60	7.0	57	7.4	48	6.4	
10	90	5.0	84	4.0	76	4.4	64	3.8	
16	114	3.4	107	2.6	98	2.8	83	2.4	
25	150	2.0	139	1.6	129	1.7	107	1.4	
35	175	1.4	168	1.2	154	1.3	129	1.0	

Ví dụ : Yêu cầu tính chọn dây dẫn cáp điện cho máy lạnh 3HP

Trong đó :

+ K_1 : Hệ số hiệu chỉnh nhiệt độ kể đến sự chênh lệch nhiệt độ của môi trường chế tạo và môi trường lắp đặt dây (tra sổ tay kỹ thuật điện) .

+ K_2 : Hệ số hiệu chỉnh nhiệt độ ,kể đến số lượng dây lắp đặt chung rãnh (tra bảng STKTD)

+ I_t : Dòng làm việc định mức (dài hạn) của tải.

+ I_{cp} : Dòng phát nóng cho phép tương ứng với từng loại dây ,tra bảng sau:

Câu hỏi bài tập

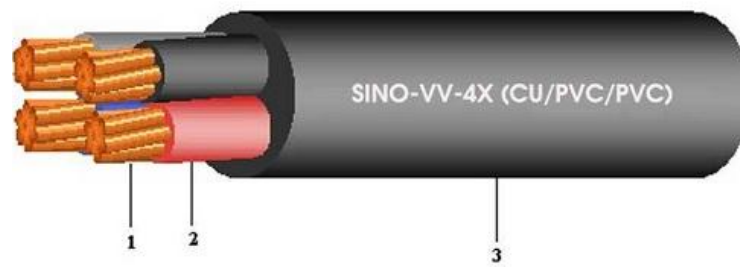
3.1. Đọc thông số dây điện theo nhãn trên cuộn dây có hình ảnh sau:



3.2. Nêu ý nghĩa của chữ ghi trên vỏ cáp điện có hình ảnh sau:



3.3. Đọc thông số của dây cáp điện có hình ảnh sau:



3.4. Chọn dây dẫn cho 2 máy điều hòa có nhãn máy như sau:

Panasonic		Electrolux	
AIR CONDITIONER		MÁY ĐIỀU HÒA TREO TƯỜNG 2 KHỐI	
OUTDOOR UNIT			
Model No.	CU-S12RKH-8	KIỂU MÁY	ESM09CRF-D4I
PHASE	1	SỐ MÁY	950001485
VOLTAGE	220 V-	SỐ SÉRI	50582772
FREQUENCY	50 Hz	CÔNG SUẤT LÀM LẠNH	9000Btu/h
MAX. INPUT	1.28kW/6.9A	CÔNG SUẤT SƯỚI	—
COOLING	3.30kW	MÔI CHẤT LÀM LẠNH	R22/430g
CAPACITY	11880kJ/h	ÁP SUẤT HOẠT ĐỘNG	ĐÂY (NÉN) 3.0MPa
CURRENT	4.3A	TỐI ĐA	HÚT 1.5MPa
POWER INPUT	920W	TRỌNG LƯỢNG	8kg
E.E.R	3.59	Chỉ số chống thấm	IP24
(ISO 5151)		NGUỒN ĐIỆN	220-240V-
REFRIGERANT R410A	720g	TẦN SỐ	50Hz
MWP H.P 4.15 MPa L.P 2.55MPa		ĐIỀU KIỆN	LÀM LẠNH
IPX4			DÒNG ĐIỆN 4.68A
SERIAL NO.	6940901244		CÔNG SUẤT VÀO 1010W
500 x 344 ION DATE 1214		CHUẨN	SƯỚI ẤM
			DÒNG ĐIỆN —
			CÔNG SUẤT VÀO —
		Dòng điện tối đa	5.6A
		Công suất tối đa	1200W
		Thiết kế THỤY ĐIỆN	RoHS
		Sản xuất tại Trung Quốc	Compliant 63229859368

BÀI 4: LẮP ĐẶT CÁC MẠCH ĐÈN CƠ BẢN

Giới thiệu:

Bài Lắp đặt các mạch đèn cơ bản trình bày phương pháp lắp đặt cách mạch điện cơ bản trong chiếu sáng.

Mục tiêu:

- Phân tích được các sơ đồ nguyên lý của các mạch đèn cơ bản
- Phát hiện và sửa chữa được các hư hỏng của các mạch điện
- Xây dựng tác phong làm việc theo nguyên tắc 5S, phương pháp học nhóm và ý thức trách nhiệm, ý thức tự giác học tập.

Nội dung:

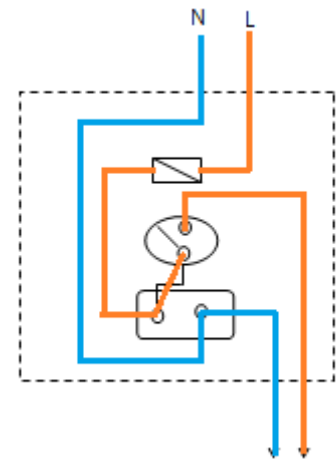
1. Kỹ thuật lắp đặt bảng điện

Chọn thiết bị và bảng điện phù hợp.

Bố trí thiết bị trên bảng điện phù hợp **từ trên xuống**:

cầu chì → công tắc → ổ cắm

Nối dây liên kết giữa các thiết bị được thực hiện tại các vít nối dây của các thiết bị. Dây pha được đấu qua cầu chì. Các điểm nối phải gọn, chắc chắn tránh để ba via gây chạm chập. Một điểm nối dây không được quá 2 đầu dây.



Hình 4.1: Kỹ thuật đấu bảng điện

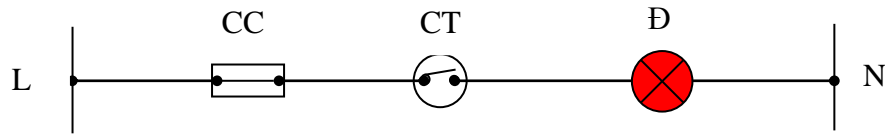


Hình 4.2: Hình ảnh cách lắp một số bảng điện

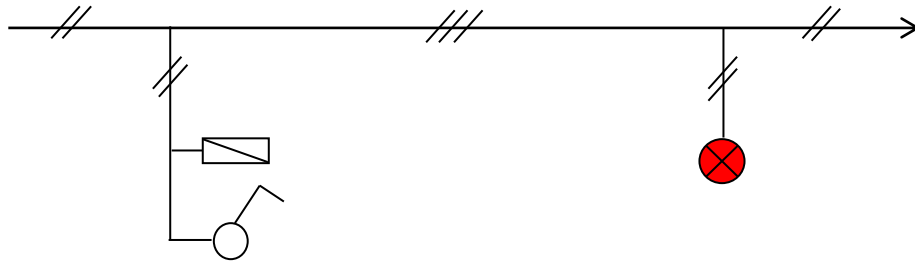
2. Sơ đồ mạch đèn đơn một công tắc điều khiển một bóng đèn

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

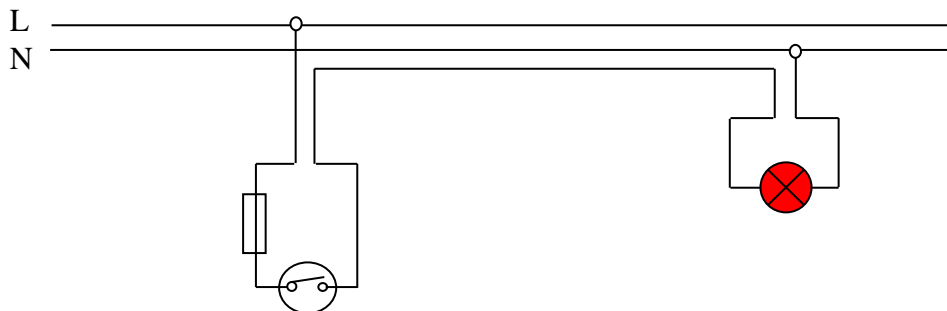
- Sơ đồ nguyên lý:



- Sơ đồ đơn tuyến:



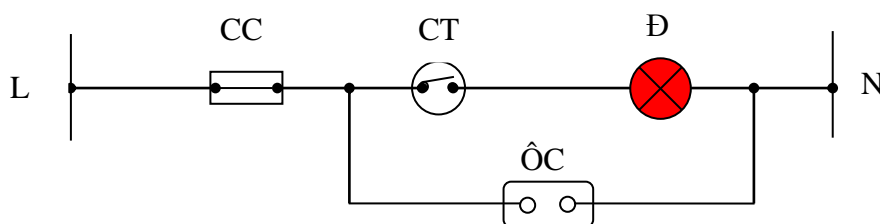
- Sơ đồ đi dây:



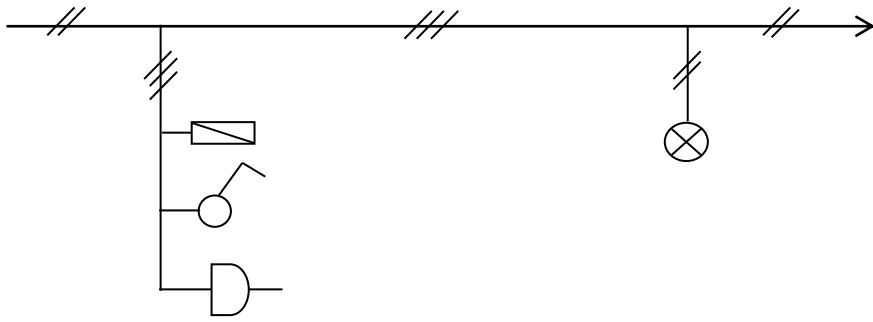
3. Sơ đồ mạch đèn đơn 1 công tắc điều khiển 1 bóng đèn và 1 ổ cắm

Để điều khiển bóng đèn, ta mắc nối tiếp bóng đèn với 1 công tắc. Ổ cắm mắc song song với nguồn.

- Sơ đồ nguyên lý:

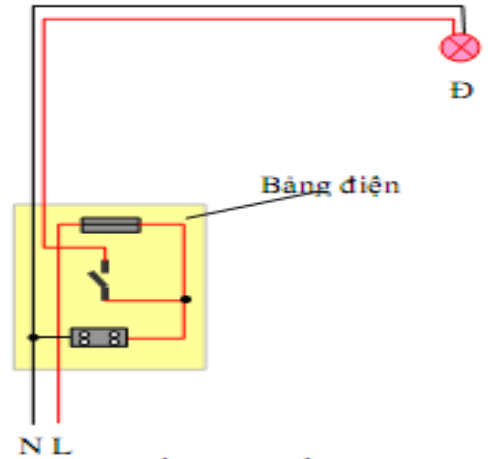


- Sơ đồ đơn tuyến:



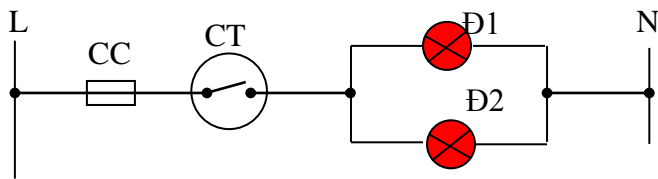
- Sơ đồ đi dây:

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

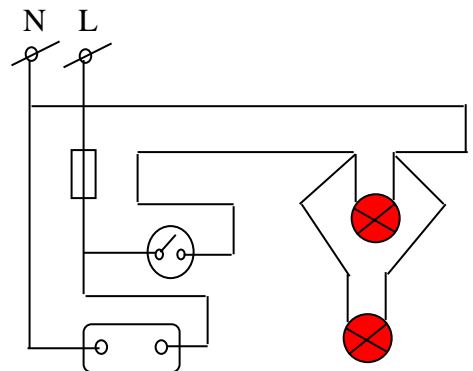


4. Lắp đặt mạch đèn song song

- Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ đi dây



Sơ đồ nguyên lý



Sơ đồ đi dây

- Mạch 2 đèn song song.

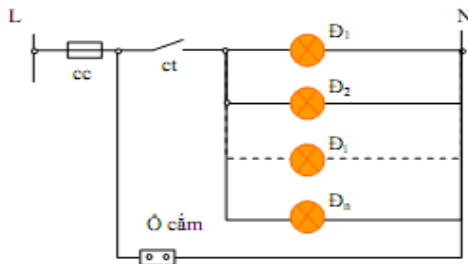
$$U_N = U_{Đ1} = U_{Đ2}$$

$$I_N = I_{đ1} + I_{đ2}$$

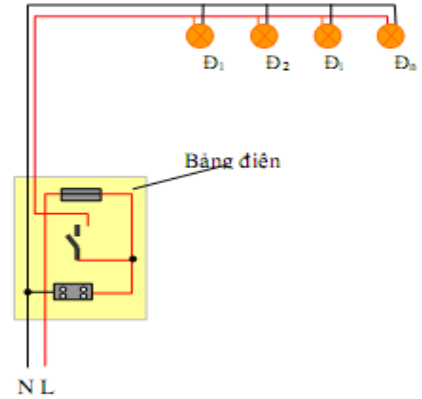
Đèn nào có công suất lớn hơn thì đèn đó sáng hơn (*hs giải thích*)

- Mạch nhiều đèn song song.

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



SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ

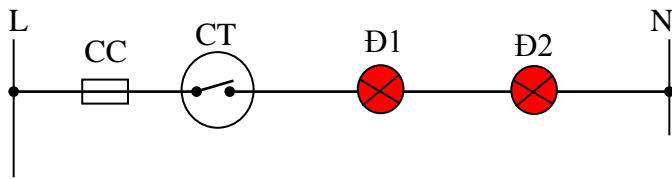


SƠ ĐỒ ĐI DÂY

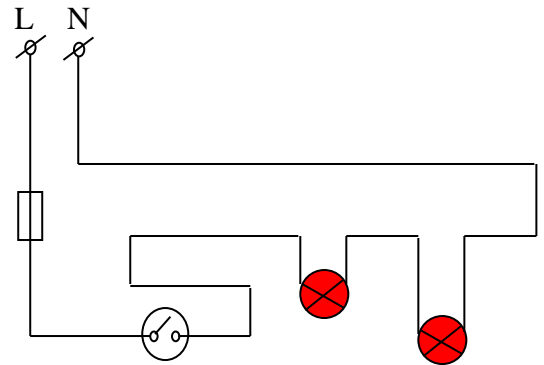
Điều kiện là các đèn phải có cùng điện áp định mức và bằng điện áp nguồn.

5. Lắp đặt mạch đèn nối tiếp

- Mạch 2 đèn nối tiếp.



Sơ đồ nguyên lý



Sơ đồ đi dây

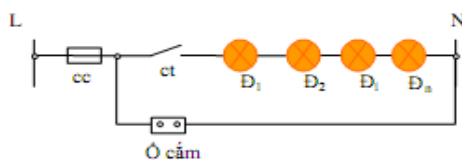
$$U_N = U_{Đ1} + U_{Đ2}$$

$$I_N = I_{Đ1} = I_{Đ2}$$

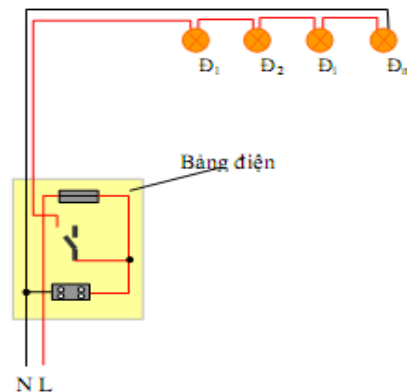
Đèn nào có công suất nhỏ hơn thì đèn đó sáng hơn (*hs giải thích*)

- Mạch nhiều đèn nối tiếp.

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



SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ



SƠ ĐỒ ĐI DÂY

Điều kiện :

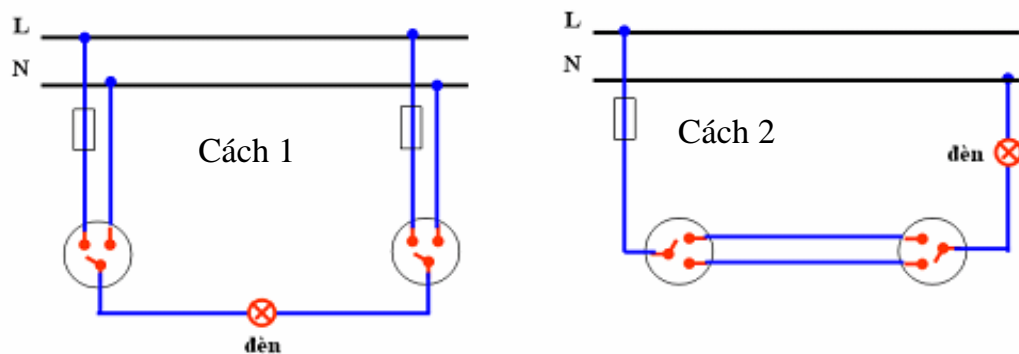
- + Các bóng đèn phải là đèn nung sáng.
- + $U_{D1} + U_{D2} + U_{Di} + \dots + U_{Dn} = U_{nguồn}$
- + $U_{D1} = U_{D2} = U_{Di} = \dots = U_{Dn}$
- + $P_{D1} = P_{D2} = P_{Di} = \dots = P_{Dn}$

6. Mạch đèn cầu thang (Mạch điều khiển 2 vị trí):

Có nhiều cách để thực hiện mạch đèn này ở đây ta chỉ cần khảo sát 2 cách thông dụng:

- Sơ đồ nguyên lý

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) :

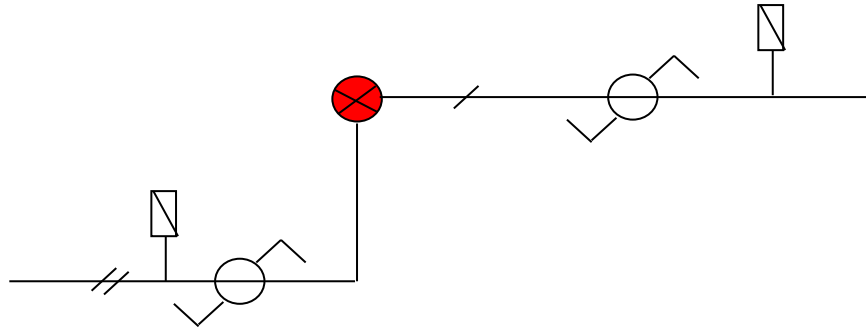
- + Khi 2 đầu của bóng đèn được nối đồng thời với 2 dây nóng (hay hai dây nguội) thì hiệu điện thế giữa 2 đầu bóng đèn bằng không => bóng đèn tắt.
- + Còn khi một đầu bóng đèn được nối với dây nóng, đầu còn lại nối với dây nguội thì hiệu điện thế giữa 2 đầu bóng đèn bằng 220V=> bóng đèn sáng.
- + Sơ 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) :

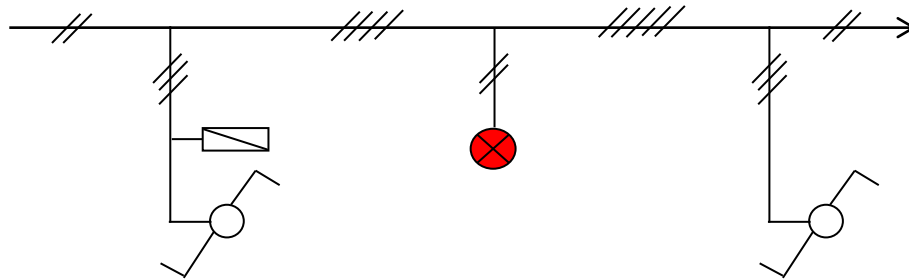
- + Chỉ cần sử dụng 1 cầu chì để bảo vệ cho bóng đèn. Sơ đồ (2) được sử dụng khá phổ biến.

- Sơ đồ đơn tuyến:

+ Cách 1

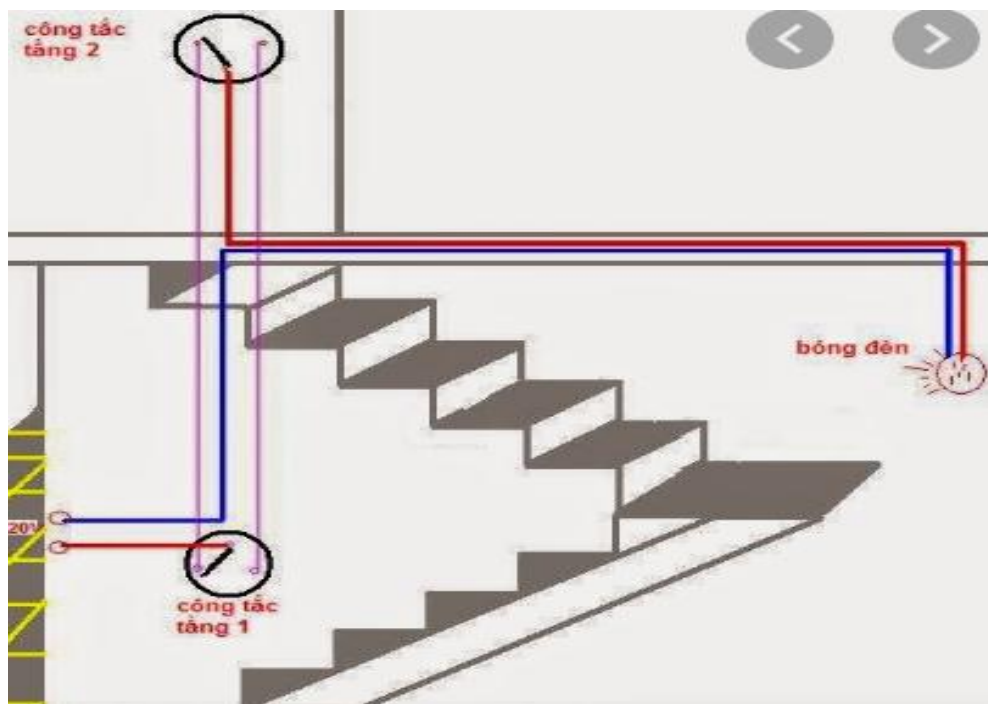


+ Cách 2

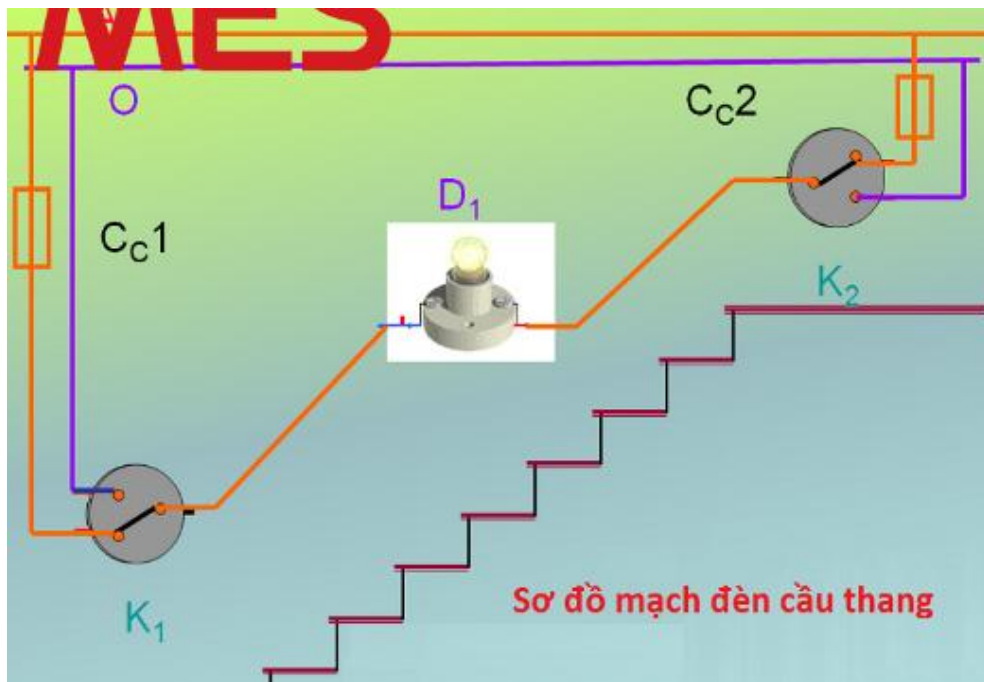


- Sơ đồ đi dây:

Cách 1



Cách 2



Cách 1: Điều kiện: Cả 2 nơi đặt công tắc có sẵn nguồn.

Khi lắp đặt đèn này cần lưu ý:

- + Mạch điện rất đơn giản chú ý **không được đưa nguồn vào chấu giữa của công tắc 3 chấu.**
- + Khi sửa chữa mạch phải cẩn thận vì mạch này không ngắt dây pha vào đèn.
- + Mạch chỉ nên dùng điều khiển đèn sợi đốt.
- + **Lắp đặt ít tốn vật tư và nhanh hơn.**

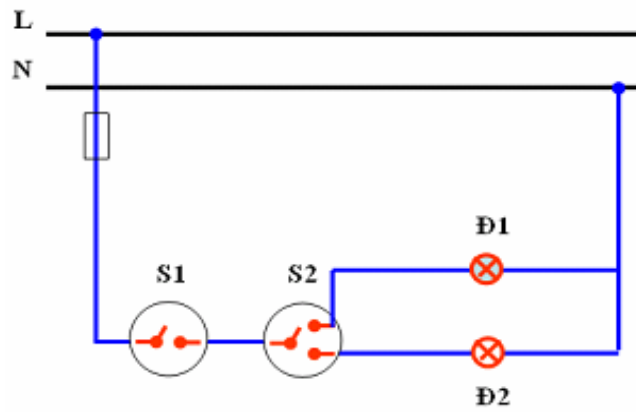
Cách 2: Điều kiện: Chỉ 1 nơi đặt công tắc có nguồn điện.

Ưu, nhược điểm của mạch:

- + Mạch **an toàn** cho người vận hành và sửa chữa vì khi đèn tắt thì không còn dây pha vào đèn huỳnh quang.
- + Có thể dùng để điều khiển cả đèn huỳnh quang lẫn đèn sợi đốt.
- + **Lắp đặt tốn vật tư, lâu công.**

7. Mạch đèn sáng luân phiên

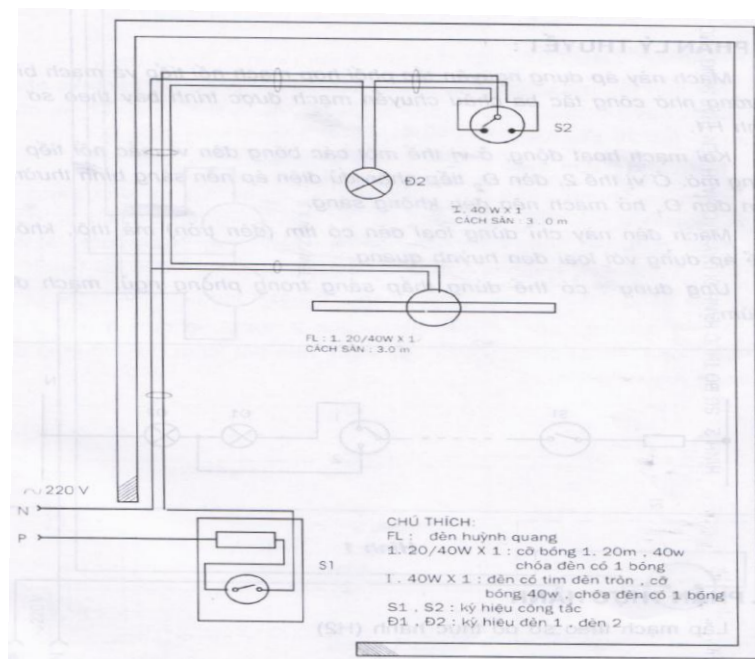
- Sơ đồ nguyên lý:



Nguyên lý hoạt động :

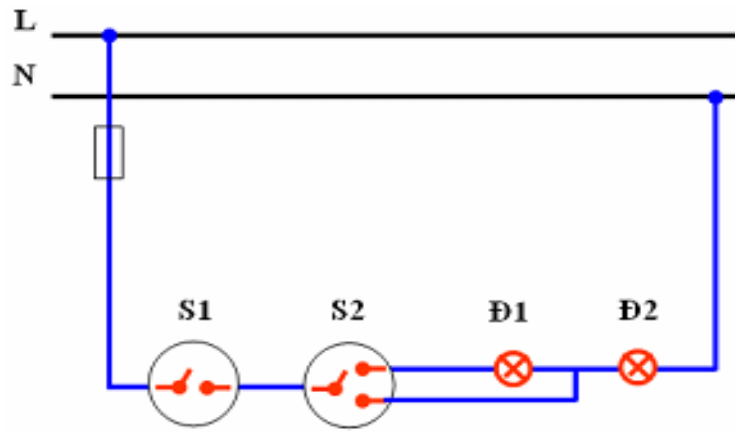
- + Trạng thái 1: Đèn 1 sáng và đèn 2 tắt.
 - + Trạng thái 2: Đèn 1 tắt và đèn 2 sáng.
- Công tắc S1 dùng để tắt toàn bộ mạch.
 Hai đèn 1 và 2 là hai đèn khác loại, hoặc có công suất khác nhau.

- Sơ đồ đi dây:



8. Mạch đèn sáng tỏ sáng mờ

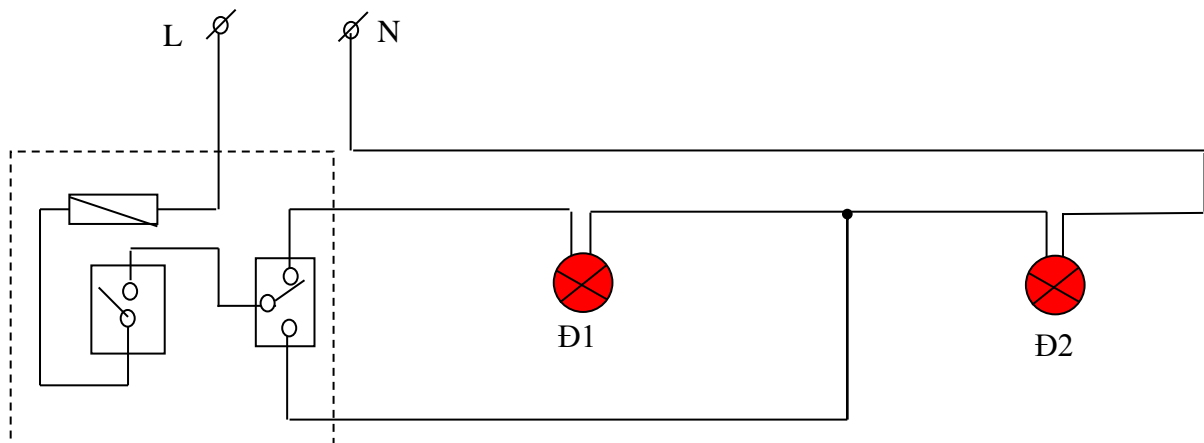
- Sơ đồ nguyên lý:



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.
- + Công tắc S2 dùng để chọn chế độ sáng tỏ hoặc sáng

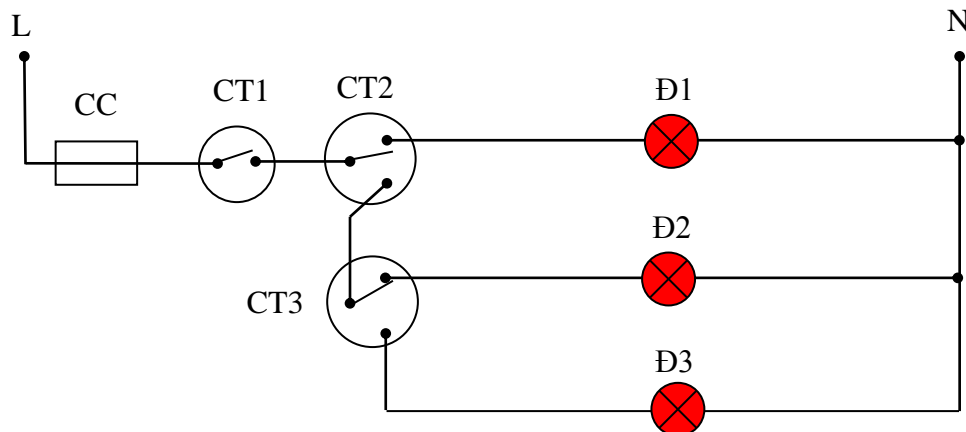
- Sơ đồ đi dây:



9. Lắp đặt mạch đèn sáng theo thứ tự (mạch đèn hàm rườ)

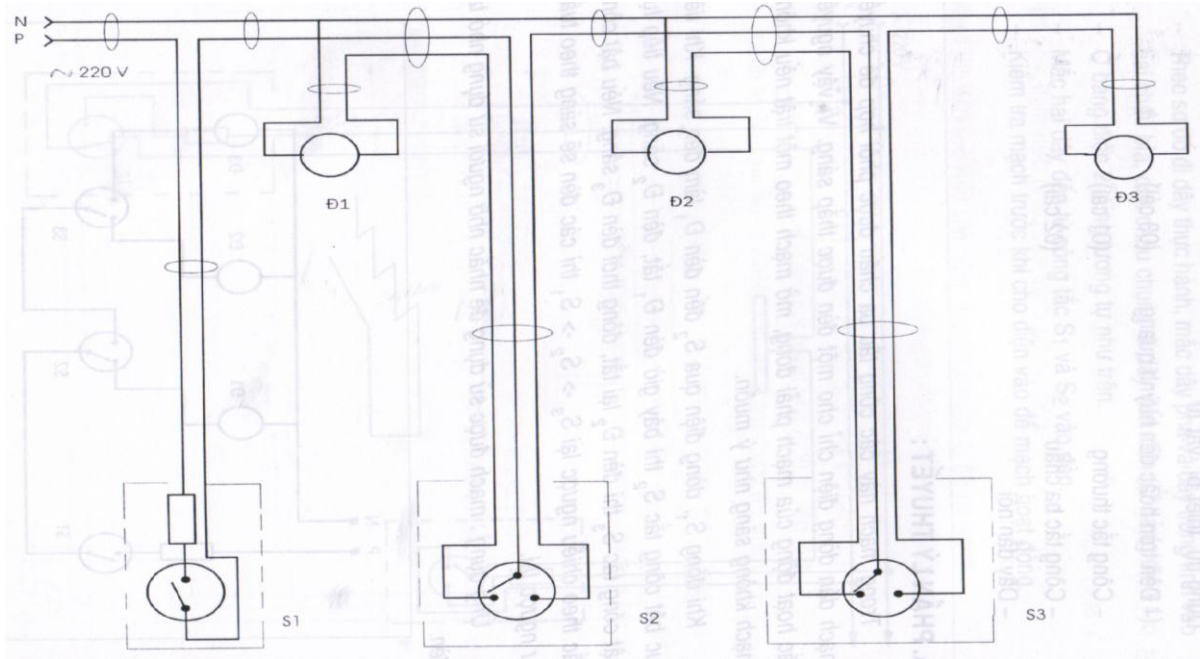
➤ Mạch đèn sáng theo thứ tự 3 bóng đèn.

- Sơ đồ nguyên lý.

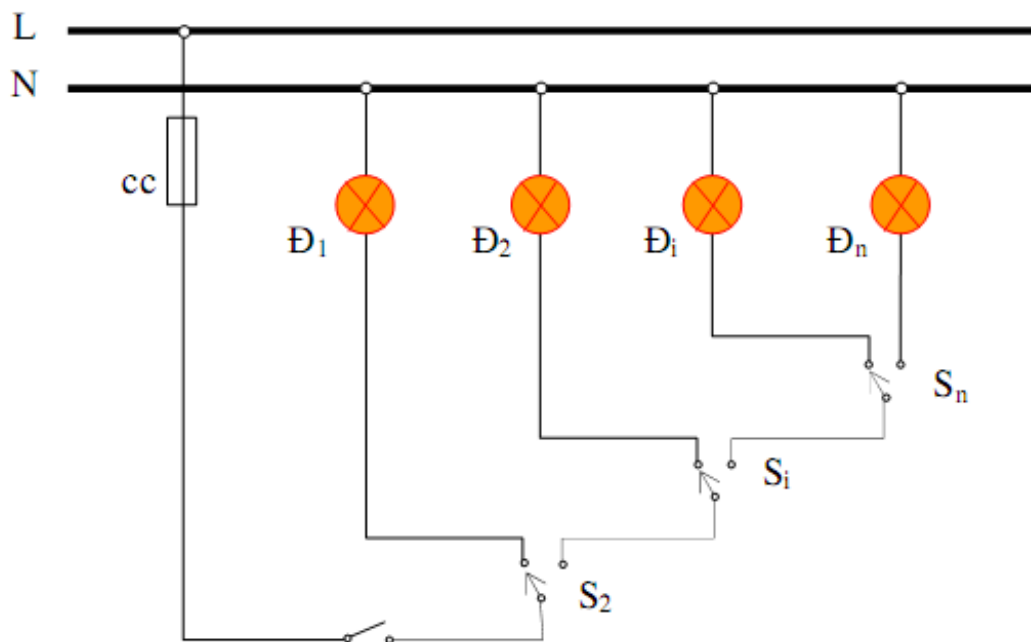


Chú ý:

- + Các công tắc phải đặt đúng vị trí nhất định.
- + Các đèn đóng và tắt theo 1 trình tự nhất định, tại 1 thời điểm chỉ có một bóng đèn sáng nhất định
- Sơ đồ đi dây:



- Mạch đèn sáng theo thứ tự nhiều bóng 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.

Câu hỏi bài tập:

- 4.1. Vẽ lại sơ đồ đi dây mạch điện một công tắc, một bóng đèn, một ổ cắm.
- 4.2. Vẽ lại sơ đồ đi dây mạch điện 2 bóng đèn song song.
- 4.3. Vẽ lại sơ đồ đi dây mạch điện điều khiển bóng đèn 2 vị trí theo cả 2 cách.

BÀI 5: LẮP ĐẶT MẠCH ĐÈN TỔNG HỢP

Giới thiệu:

Bài Lắp đặt mạch đèn tổng hợp trình bày cách đi dây nổi và đi dây âm cho hệ thống chiếu sáng. Các nguyên tắc khi đi dây nổi và đi dây âm, cách lắp mạch đèn chiếu sáng tổng hợp.

Mục tiêu:

- Phân tích được các sơ đồ nguyên lý của các mạch đèn tổng hợp
- Phát hiện và sửa chữa được các hư hỏng của các mạch điện
- Xây dựng tác phong làm việc theo nguyên tắc 5S, phương pháp học nhóm và ý thức trách nhiệm, ý thức tự giác học tập.

Nội dung:

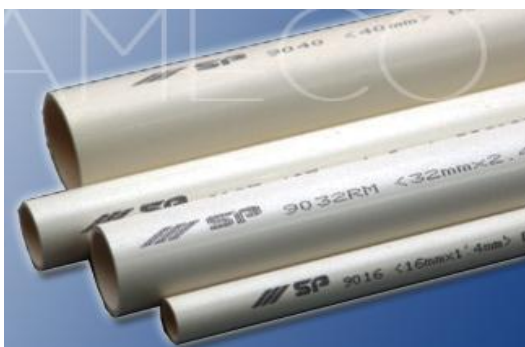
1. Lắp đặt mạch điện đi nổi

1.1. Nguyên tắc lắp đặt mạch điện nổi

Để đạt độ thẩm mỹ thì dây dẫn đặt nổi thường được đặt trong **nẹp vuông** hoặc **ống tròn** (ống tròn cứng hoặc ống tròn mềm).



Hình 5.1: Nẹp vuông luồn dây điện



Hình 5.2: Ống nhựa luồn dây điện đi nổi

Nguyên tắc bố trí đường dây nổi:

Nẹp hoặc ống đặt dây nổi chỉ được đặt theo chiều thẳng đứng hoặc chiều ngang.

- Vùng lắp đặt ngang: càng sát lá phong càng đẹp hoặc ngang hàng với bóng đèn huỳnh quang lắp trên tường.
- Vùng lắp đặt thẳng đứng: cách cạnh tường thô (cửa, cửa sổ...), hoặc cách góc nhà 0,15m.
- Đối với những nơi ẩm ướt như phòng tắm hạn chế tối đa việc đi dây nổi những nơi này....

Nguyên tắc bố trí bảng điện (tủ điện), bóng đèn, quạt điện.

Bảng điện (cầu chì, công tắc, ổ cắm, CB, hộp số quạt ...) hoặc tủ điện đặt cách nền nhà hoàn thiện (1,2 ÷ 1,5)m. Đối với ổ cắm trong bếp cách nền nhà hoàn thiện 1,0m.

CB, công tắc điện phải đặt ở nơi dễ thao tác để khi cần thiết đóng, cắt điện được nhanh chóng, kịp thời.

Bóng đèn huỳnh quang lắp trên tường cách trần nhà (0,3 ÷ 0,5) m.

- Quạt treo tường cách sàn nhà hoàn thiện (2,5 ÷ 3,0) m.
- Ở những nơi ẩm ướt như trong phòng tắm, không đặt ổ cắm nổi, công tắc, hạn chế kéo dây điện qua nơi này. Đối với phòng tắm giặt, nơi đặt công tắc an toàn nhất là ở mé ngoài cửa phía không có bản lề.

1.2. Các bước lắp đặt mạch điện nổi

Bước 1: Đánh dấu vị trí đặt đường đặt nẹp vuông và bảng điện, thiết bị.

Xác định chính xác vị trí các thiết bị: công tắc, ổ cắm, đèn, quạt...

Xác định đường đi của dây dẫn (theo nguyên tắc bố trí đường dây nổi).

Lấy thước và phân đánh dấu vị trí các đường ống đặt dây và vị trí các bảng điện, thiết bị theo bản vẽ (theo nguyên tắc bố trí đường dây và bảng điện, CB, thiết bị điện nổi).

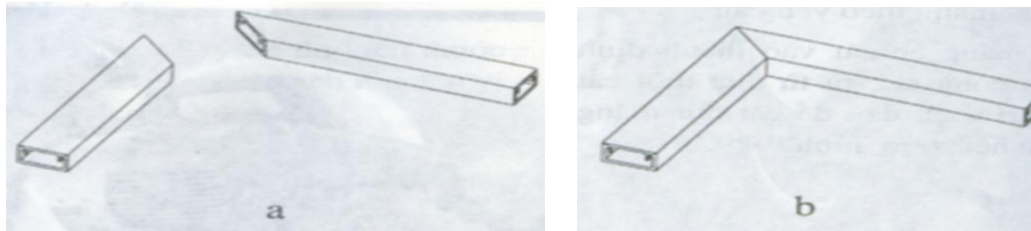
Bước 2: Cố định nẹp lên tường:

Chọn kích thước nẹp phù hợp.

Tháo nắp nếp (kéo nếp nếp thẳng theo thân nếp) và cố định thân nếp vào vị trí đánh dấu: Dùng đinh thép để giữ cố định nếp trên tường hoặc dùng khoan khoan lỗ rồi đóng tắc kê (vít nở) lên thân nếp để cố định nếp lên tường.

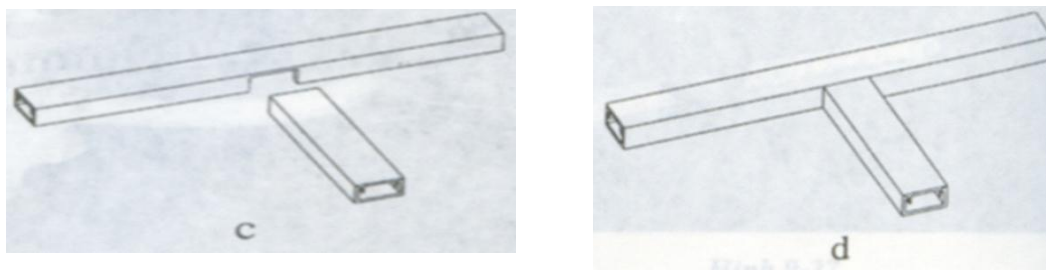
Khi cần nối thẳng ta ghép 2 thân nếp thẳng hàng với nhau, khi đẩy nắp nếp thì mỗi nối thân nếp với nắp nếp không được trùng nhau.

Khi rẽ nhánh L cần dùng dao cắt 2 đầu nếp thẳng đứng và nằm ngang hình vẽ.



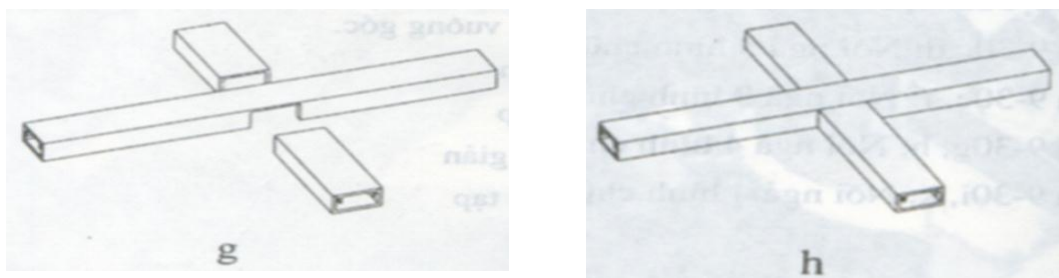
Hình 5.3: Nối rẽ nhánh L

Khi rẽ nhánh T cần dùng dao cắt một bên cạnh của thân nếp như hình vẽ:



Hình 5.4: Nối rẽ nhánh T

Khi rẽ nhánh 4 cần dùng dao cắt nếp như hình vẽ:



Hình 5.5: Nối rẽ nhánh 4

Khi đi nếp ở hai mặt phẳng khác nhau cần dùng dao cắt 2 đầu nếp ở mặt phẳng thứ nhất và thứ hai.

Bước 3: Đặt dây dẫn vào nếp:

Xác định chính xác số lượng dây dẫn cần dùng trong nếp.

Đặt tất cả số lượng dây dẫn đó vào nẹp cùng 1 lúc và đẩy nắp nẹp lên, dùng búa cao su đóng nhẹ lên nắp nẹp để nắp nẹp gắn liền lên thân nẹp.

Bước 4: Lắp bảng điện hoặc tủ điều khiển.

- Đấu dây bảng điện, tủ điều khiển theo thiết kế của bản vẽ.
- Dùng bóng thử hoặc VOM đo thông mạch các đầu dây ở bảng điện (tủ điều khiển) với các đầu ra của thiết bị để đánh dấu các đầu dây.
- Lắp bảng điện (tủ điều khiển): Đầu dây vào bảng điện (công tắc, ổ cắm...), tủ điều khiển (CB...) → cố định bảng điện (tủ điều khiển)
- Một điểm nối không được quá nhiều dây, các đầu đầu vào công tắc không nối quá 2 dây, các đầu đầu vào ổ cắm không nối quá 3 dây.

Bước 5: Lắp thiết bị.

- Khoan đóng tắc kê rồi lắp bóng đèn, quạt điện lên tường hoặc trần nhà.
- Đấu nối dây vào thiết bị.

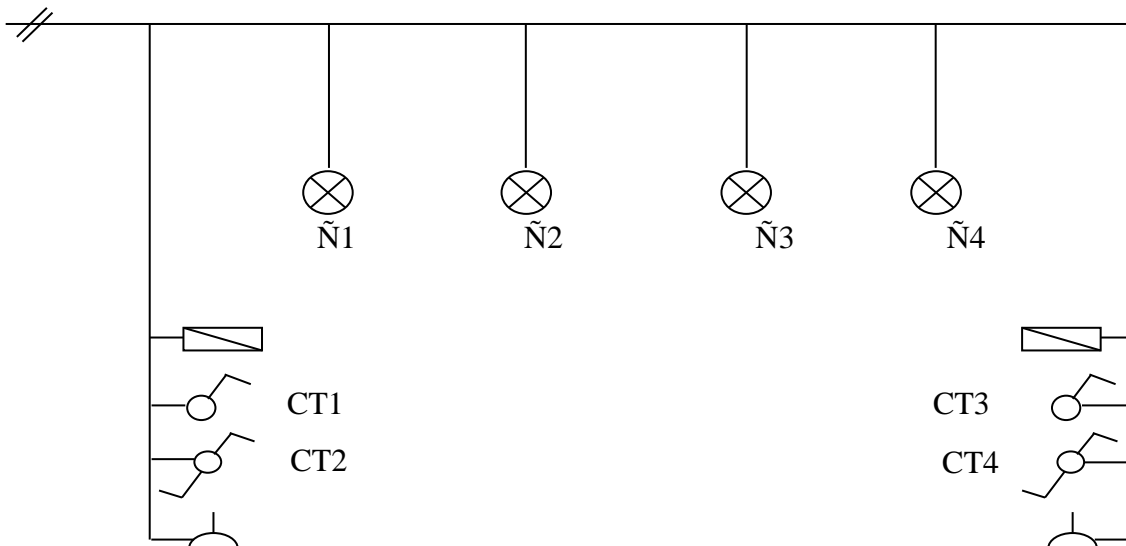
Bước 6: Kiểm tra hiệu chỉnh, cấp nguồn thử

Dùng đồng hồ VOM để kiểm tra nguội mạch điện.

- Kiểm tra từng mạch: đo thông mạch, đo điện trở cách điện.
- Kiểm tra toàn mạch ở tủ điện tổng.
- Chỉnh sửa lỗi kỹ thuật (nếu có).

1.3. Bài tập vận dụng

Bài tập 1: Lắp đặt mạch điện chiếu sáng đi dây nổi cho 1 hộ gia đình theo sơ đồ đơn tuyến sau. Dùng nẹp vuông.

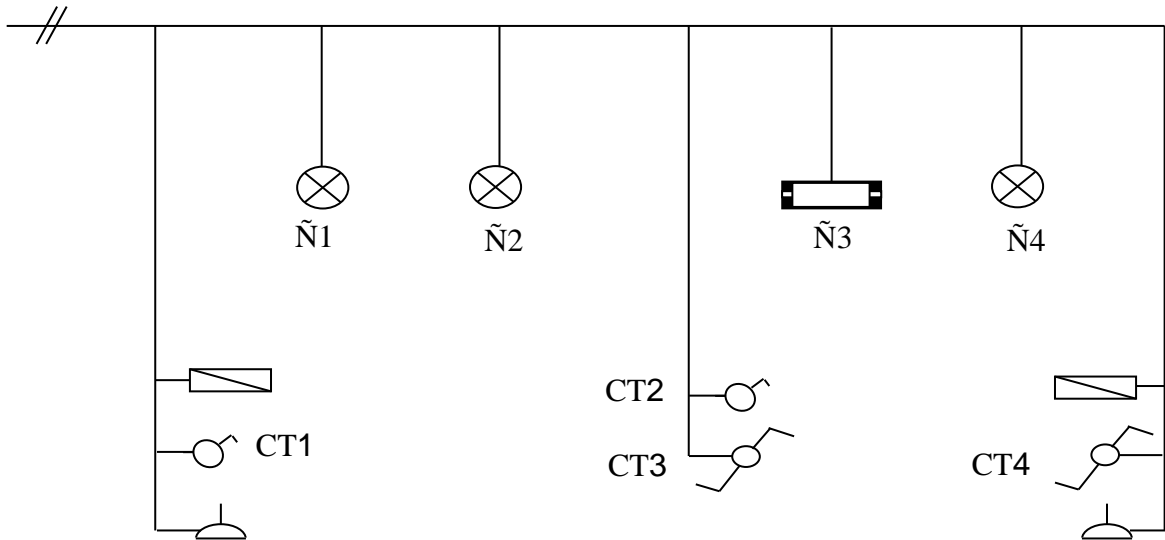


Yêu cầu:

- Công tắc CT1 điều khiển đèn Đ1
- Công tắc CT2 và CT4 điều khiển đèn Đ2
- Công tắc CT3 điều khiển đèn Đ3 và Đ4.

Bài tập 2: Cho sơ đồ đơn tuyến như hình vẽ. Hãy lắp đặt mạch điện theo yêu cầu sau:

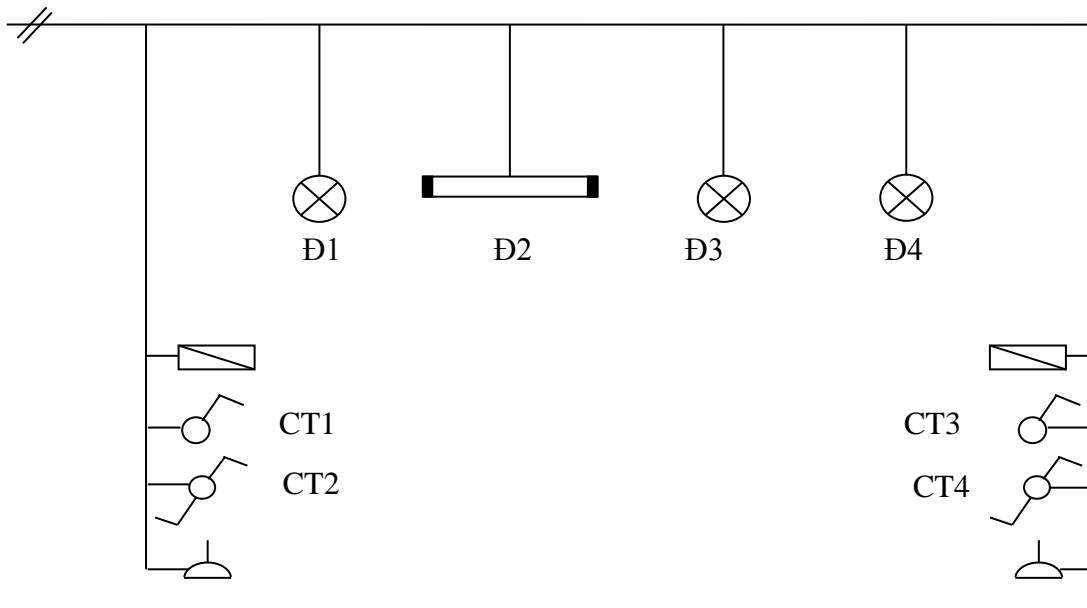
- Công tắc CT1 điều khiển đèn Đ1 song song Đ2
- Công tắc CT2 điều khiển đèn Đ3
- Công tắc CT3, CT4 điều khiển đèn Đ4



- * Yêu cầu:
- Các khí cụ bố trí trên bảng táp lô nhựa.
 - Dây điện đi nối bằng nẹp vuông.
 - Nẹp vuông được định hình trên ván ép cabin (mô hình).

Bài tập 3: Cho sơ đồ đơn tuyến như hình vẽ. Hãy lắp đặt mạch điện theo yêu cầu sau:

- Công tắc CT1 điều khiển đèn Đ1
- Công tắc CT2 và CT4 điều khiển đèn Đ2
- Công tắc CT3 điều khiển đèn Đ3 song song Đ4



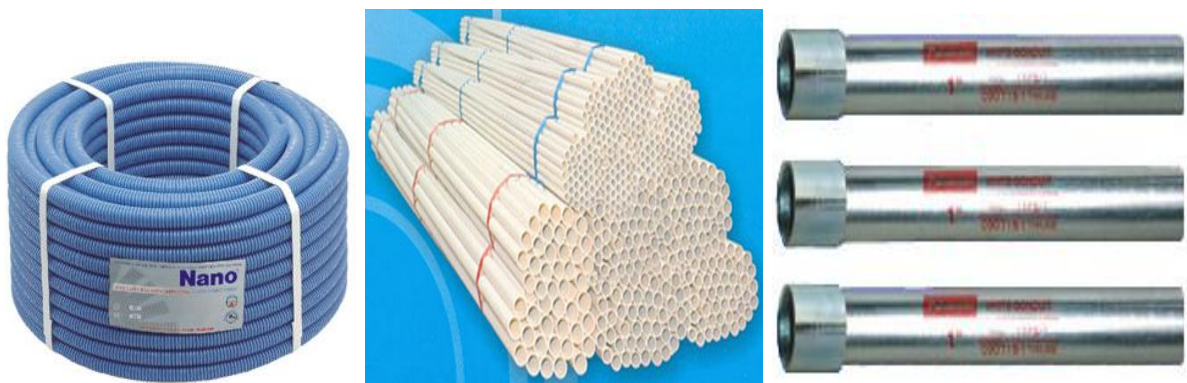
- * **Yêu cầu:** - Các khí cụ bố trí trên bảng táp lô nhựa.
 - Dây điện đi nổi bằng ống trong.
 - Ống trong được định hình trên ván ép cabin (mô hình).

2. Lắp đặt mạch đèn chiếu sáng âm tường

2.1. Nguyên tắc lắp đặt mạch điện đi ngầm

Ngày nay thường dùng phương pháp lắp đặt dây dẫn kín trong tường hoặc trên sàn, trên trần nhà để đảm bảo mỹ quan.

Dây dẫn đặt ngầm thường được đặt trong **ống ruột gà** (ống tròn mềm), **ống tròn cứng** hoặc trong **ống kim loại**.



Hình 5.6: Ống nhựa luồn dây điện đi ngầm

Để tránh việc đường ống dẫn dây điện đặt ngầm bị hư hại do đóng đinh, khoan lỗ, ... (thí dụ: để treo tranh ảnh, treo quạt v.v...), thì khi đặt ống dẫn dây điện ta cần thực hiện các nguyên tắc như sau:

✚ Nguyên tắc bố trí đường ống âm tường:

- Đường ống ngầm chỉ được đặt theo chiều thẳng đứng hoặc chiều ngang trong tường.
 - Vùng lắp đặt ngang: Dưới trần nhà hoàn thiện hoặc trên nền nhà hoàn thiện 0,3m. Đối với các phòng có tường làm việc như bếp, ...thì cách nền nhà hoàn thiện 1,0m.
 - Vùng lắp đặt thẳng đứng: Cách cạnh tường thô (cửa, cửa sổ...), hoặc cách góc nhà 0,15m.
- Đối với các phòng tắm có bồn tắm, vòi hoa sen cần giữ một vùng bảo vệ an toàn: Cách miệng bồn theo chiều ngang tối thiểu là 0,6 m và theo chiều đứng là 2,2m. Hạn chế đặt ống ngầm đi dây dẫn điện qua nơi này.

✚ Nguyên tắc bố trí chân đế, hộp nối, tủ điện, bóng đèn, quạt điện.

- Chân đế Ổ cắm: cách nền nhà hoàn thiện 0,3m, đối với bếp cách nền nhà hoàn thiện 1,0m.
- Chân đế Công tắc, CB: vị trí dễ thao tác và cách nền nhà hoàn thiện (1,2 ÷ 1,5) m.
- Hộp nối dây: Dưới trần nhà 0,3m.
- Tủ điện: Cách nền nhà hoàn thiện (1,2 ÷ 1,5) m.

Bóng đèn huỳnh quang lắp trên tường cách trần nhà (0,3 ÷ 0,5) m.

- Quạt treo tường cách sàn nhà hoàn thiện (2,5 ÷ 3,0) m.
- Ở những nơi ẩm ướt như trong phòng tắm hạn chế đặt ổ cắm, công tắc và kéo dây điện qua nơi này. Đối với phòng tắm giặt, nơi đặt công tắc an toàn nhất là ở mé ngoài cửa phía không có bản lề

2.2. Các bước lắp đặt mạch điện đi âm

Bước 1: Đánh dấu vị trí đặt đường đặt ống tròn cứng và công tắc, ổ cắm, CB, tủ điện, thiết bị.

Lấy thước và phân đánh dấu vị trí các đường ống đặt dây theo nguyên tắc đặt dây âm tường và vị trí các chân đế, hộp nối theo bản vẽ và nguyên tắc đặt hộp nối, chân đế âm tường.

Bước 2: cắt tường

Thường sử dụng máy cắt cầm tay để cắt tường theo vị trí đánh dấu. Sau khi cắt dùng khoan có chế độ đục hoặc búa + đục để đục tường (hiện nay có loại máy cắt vừa cắt vừa đục luôn). Nếu ống đi xuyên tường thì sử dụng khoan để khoan xuyên tường. Đối với các đưng ống đi ngang nếu ta dùng ống ruột gà thì có thể đục mạch vữa (hồ) ở 2 đầu gạch lỗ rồi luồn ống vào.

Chú ý: Khi cắt tường phải đeo khẩu trang và kính chắn bụi, dùng bông bịt tai. Cầm máy cắt chắc chắn, lưỡi cắt vuông góc với mặt phẳng cắt. Khi không cắt nữa phải để máy dừng rồi mới để xuống và rút dây phích cắm ra.

Bước 3: Cố định ống, chân đế, hộp nối, tủ điện lên tường:

- Chôn ống (hộp nối, chân đế, tủ điện) theo vị trí cắt tường.
- Đặt ống (chân đế, hộp nối, tủ điện) vào tường, chèn cố định ống (chân đế, hộp nối, tủ điện) sau đó đắp vữa (hồ) lên.
- Đối với đường ống: khi chôn không được làm biến dạng ống, chôn phải sâu hơn bề mặt ngoài của gạch, những nơi ống uốn thì bán kính cung phải lớn hơn 6 lần đường kính ống.

Đối với chân đế, hộp nối dây, tủ điện: Phải thẳng đứng hoặc ngang, chắc chắn, độ sâu sao cho khi lắp mặt (nắp hoặc cánh) ngang bằng với áo (da) tường. Các chân đế cùng loại (ổ cắm hoặc công tắc, CB) hoặc hộp nối dây phải ngang bằng nhau (có thể dùng ống nước để cân khi đặt chân đế).

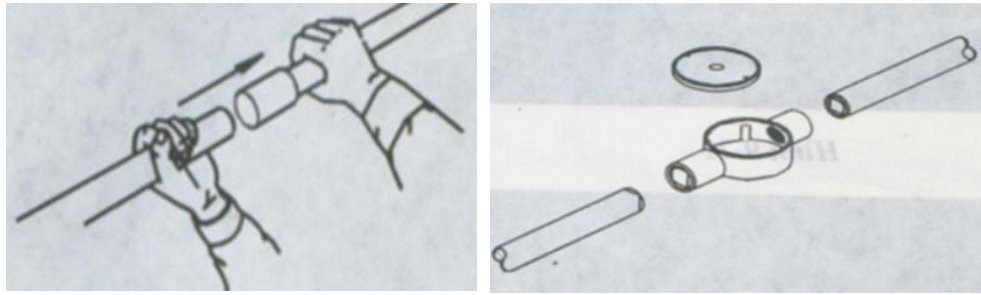
✚ Đối với đi điện âm tường bằng ống ruột gà:

Nếu nối thêm ống ta sử dụng băng keo cách điện để nối
Nếu muốn rẽ nhánh ta sử dụng hộp box để rẽ nhánh.

✚ Đối với đi điện âm tường bằng ống tròn cứng:

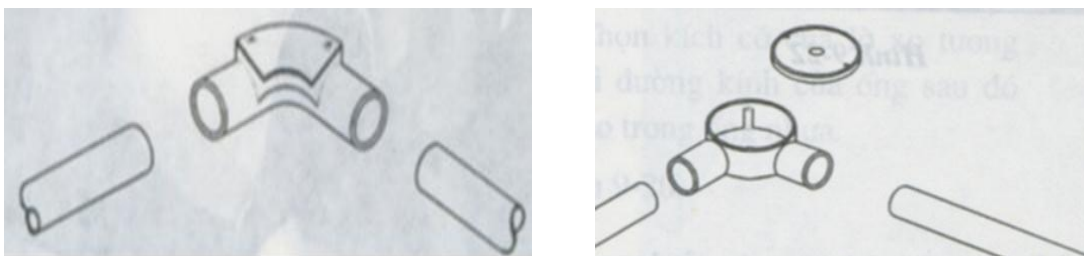
Để thực hiện chỗ chuyển hướng của tuyến đường ống thì sử dụng những ống nối như sau:

+ Nối thẳng: Nếu để nối ống thẳng thì ta sử dụng khớp nối thẳng, còn để đưa đầu dây ra thì ta sử dụng hộp nối 2 thẳng.



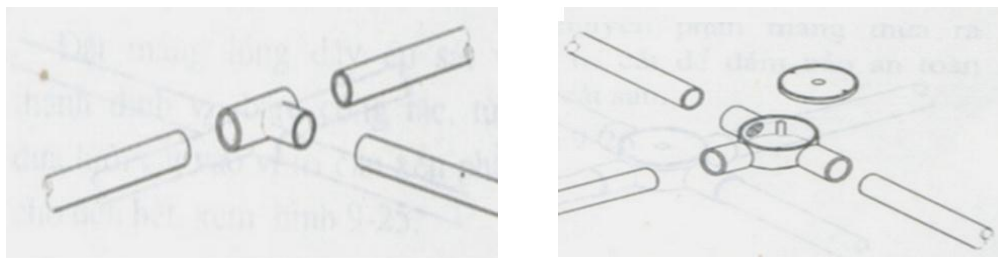
Hình 5.7: Nối ống thẳng

+ Nối rẽ góc 2: Nếu ống đi về góc L thì được thực hiện bằng sử dụng co nối L hoặc uốn ống (đối với ống cứng dùng lo xo uốn ống để uốn). Nếu để đưa đầu dây ra ở vị trí về góc L thì được thực hiện bằng hộp nối chẳng 2 vuông.



Hình 5.8: Nối ống rẽ góc 2

+ Nối rẽ góc 3: Nếu để rẽ ống theo góc 3 (góc T) thì thực hiện bằng khớp nối rẽ 3. Nếu vị trí góc 3 có đưa đầu dây ra thì được thực hiện bằng hộp nối chẳng 3.



Hình 5.9: Nối ống rẽ góc 2

+ Nối rẽ góc 4: Được thực hiện bằng hộp nối 4.

- Đối với ống tròn cứng các đầu ống đi vào chân đế hoặc hộp nối dây được nối nhờ các khớp nối ren.
- Nếu các ống đi âm trong trần nhà thì ta đi ống tròn cứng trước khi đổ bê tông.



Hình 5.10: Đi ống âm trong trần nhà

Đi điện âm trong trần nhà thường thực hiện đối với những công trình nhỏ, đường điện đơn giản như nhà ở riêng của hộ gia đình, trường học...

- Nếu các ống đi trên trần nhà thì ta chỉ cố định bằng móc kẹp ống.

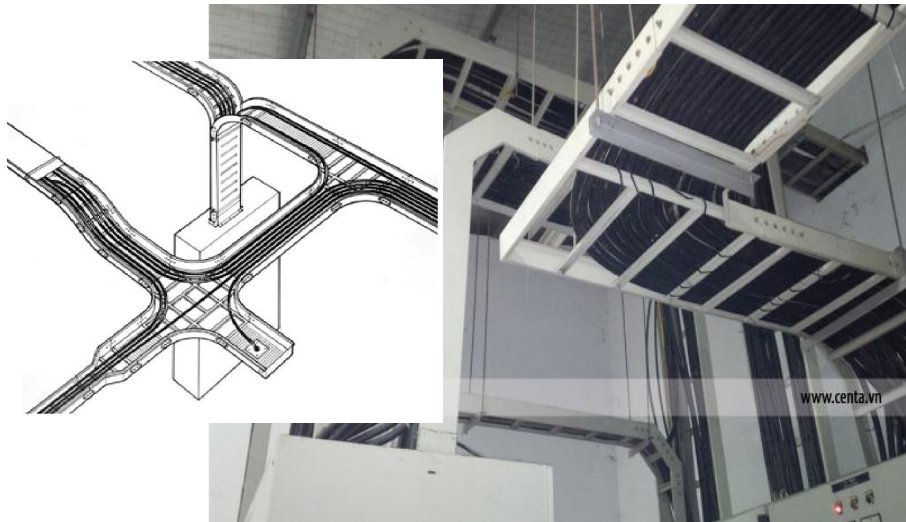
Khoan lỗ → đóng tắc kê (vít nở) → bắt móc kẹp bằng đinh vít → đặt ống vào.



Hình 5.11: Đi ống trên trần nhà trần nhà

Đối với các công trình lớn (như chung cư, khách sạn, siêu thị..) khi đi dây điện âm trên trần nhà thì người ta cố định ống tròn cứng phía dưới trần nhà sau đó đóng lá phông.

- Đối với các đường dây cáp khi đi trên trần nhà thì được đi trong máng cáp.



Hình 5.12: Đi dây trong máng cáp

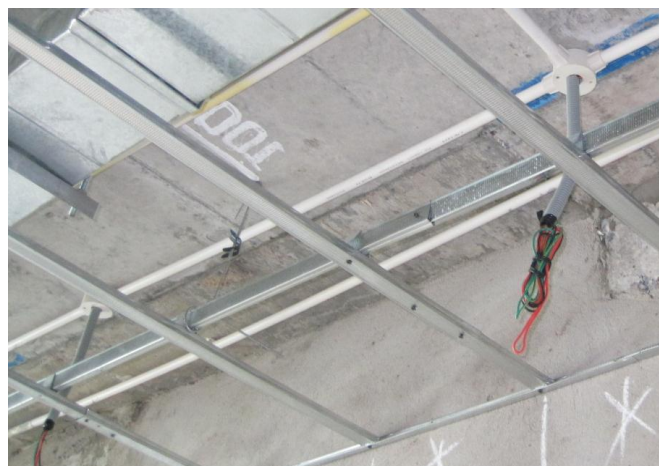
Máng cáp thường được đặt ở dưới tầng hầm, hành lang hoặc dưới hầm cáp, sử dụng để đặt cáp, dây dẫn có tiết diện lớp hoặc đặt ống tròn mềm khi đi dây dưới trần nhà.

Bước 4: Luồn dây

- Số lượng dây và cỡ dây theo sơ đồ thiết kế.
- Luồn dây được thực hiện nhờ dây mồi: Xâu dây mồi vào ống cần luồn dây, bó dây điện vào một đầu dây mồi bằng băng keo sao cho mối bó chắc chắn, nhỏ gọn, dễ kéo. Kéo dây mồi để dây luồn vào ống.
- Không nên luồn dây điện quá chặt vào ống luồn. Vì như vậy không thể luồn dây điện thêm vào khi có nhu cầu cải tạo hay nâng cấp hệ thống điện.

Tất cả các đầu đưa dây ra đầu với thiết bị đều phải đặt hộp nối.

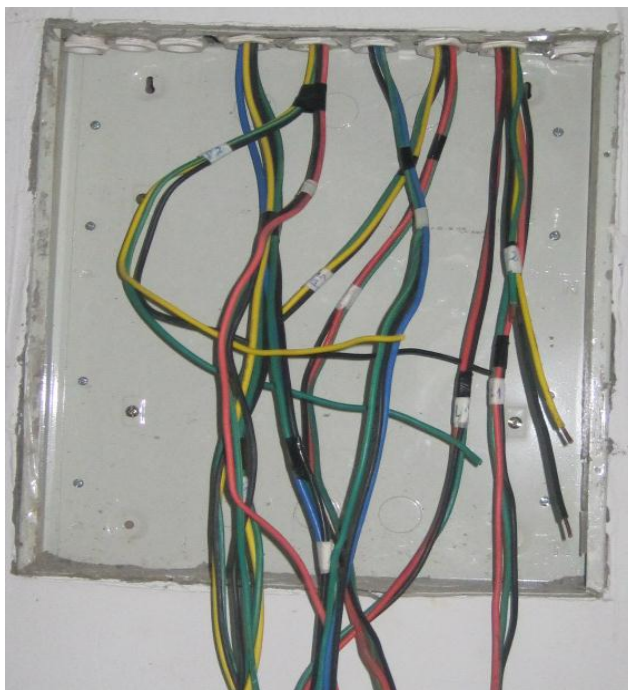
- Không được nối dây trong ống đặt ngầm.
- Nếu dây ở trên trần thì đưa dây ra xuống trần bằng ống ruột gà.



Hình 5.13: Cách đưa đầu dây ra xuống lá phông

Bước 5: Đấu tủ điện

- Xác định các đầu dây: Dùng bóng thử hoặc VOM xác định các đầu dây ở vị trí công tắc, CB, tủ điện..bằng cách đo thông mạch các đầu dây với các đầu ra của thiết bị rồi đánh dấu các đầu dây (hoặc đánh dấu các đầu dây khi kéo dây).



Hình 5.14: Các đầu dây ra ở tủ điện

- Đấu dây công tắc, ổ cắm, CB, tủ điện...theo đầu đánh dấu của các loại thiết bị và bản vẽ. Cố định mặt nã công tắc, CB, ổ cắm..bằng đinh vít kèm theo.

Chú ý: Chỉ được nối dây ở hộp nối dây hoặc ở chân đế. Một điểm nối không được quá nhiều dây, các đầu đấu vào công tắc không nối quá 2 đầu dây, các đầu đấu vào ổ cắm

không nối quá 3 đầu dây.

Bước 6: Lắp, cố định, đấu thiết bị.

- Khoan đóng tắc kê rồi gắn thiết bị lên tường hoặc trần nhà đúng vị trí trong bản vẽ.
- Đấu nối dây vào thiết bị theo ký hiệu trên dây thực hiện ở bước 5.

Bước 7: Thí nghiệm kiểm tra và hiệu chỉnh.

Dùng đồng hồ VOM hoặc bóng thử test mạch điện (nếu công trình đòi hỏi yêu cầu kỹ thuật cao thì phải dùng cầu đo điện trở để test đường dây).

- Kiểm tra từng mạch: đo thông mạch, đo điện trở cách điện.
- Kiểm tra toàn mạch ở tủ điện tổng.

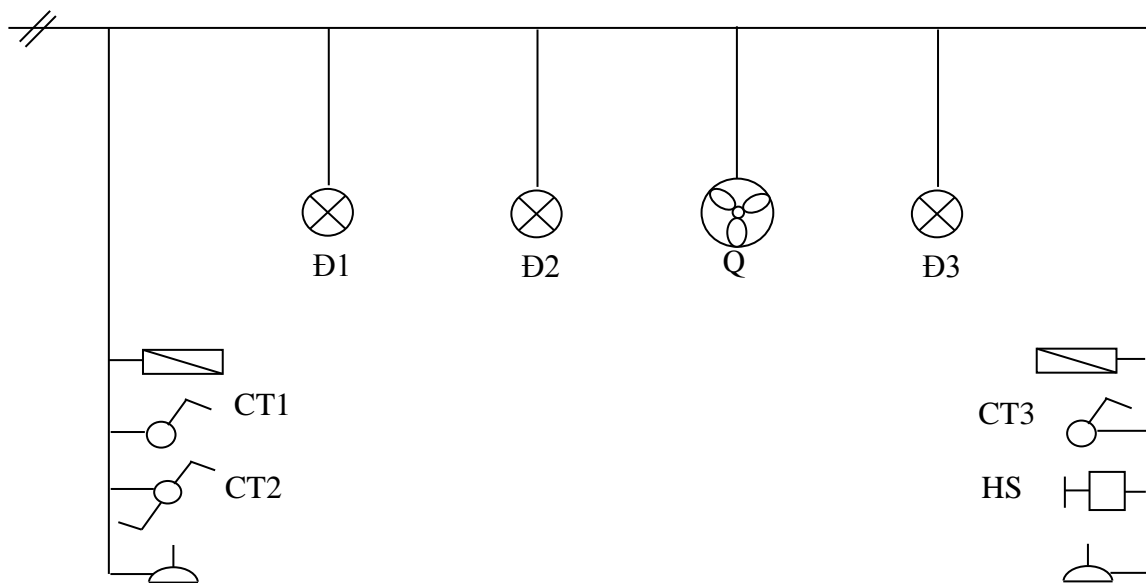
Chỉnh sửa lỗi kỹ thuật (nếu có).

Bước 8: Vận hành thử hệ thống.

- Cấp điện thử từng bóng đèn, thiết bị, ổ cắm.
- Đo dòng điện, đo điện áp.

2.3. Bài tập vận dụng

Bài tập 1: Cho sơ đồ đơn tuyến như hình vẽ. Hãy lắp đặt mạch điện theo yêu cầu sau:



- Công tắc CT1, CT2 điều khiển đèn Đ1 và Đ2 sáng tỏ sang mờ
- Công tắc CT3 điều khiển đèn Đ3.
- Hộp số HS điều khiển quạt trần Q.

* Yêu cầu: - Các khí cụ bố trí trên bảng táp lô nhựa.

- Dây điện đi nổi bằng ống ruột gà.

- ống ruột gà được định hình trên ván ép cabin (mô hình).

Bài tập 2: Thực hiện lắp đặt mạch điện đi âm trong mô hình theo sơ đồ số 2.

Yêu cầu:

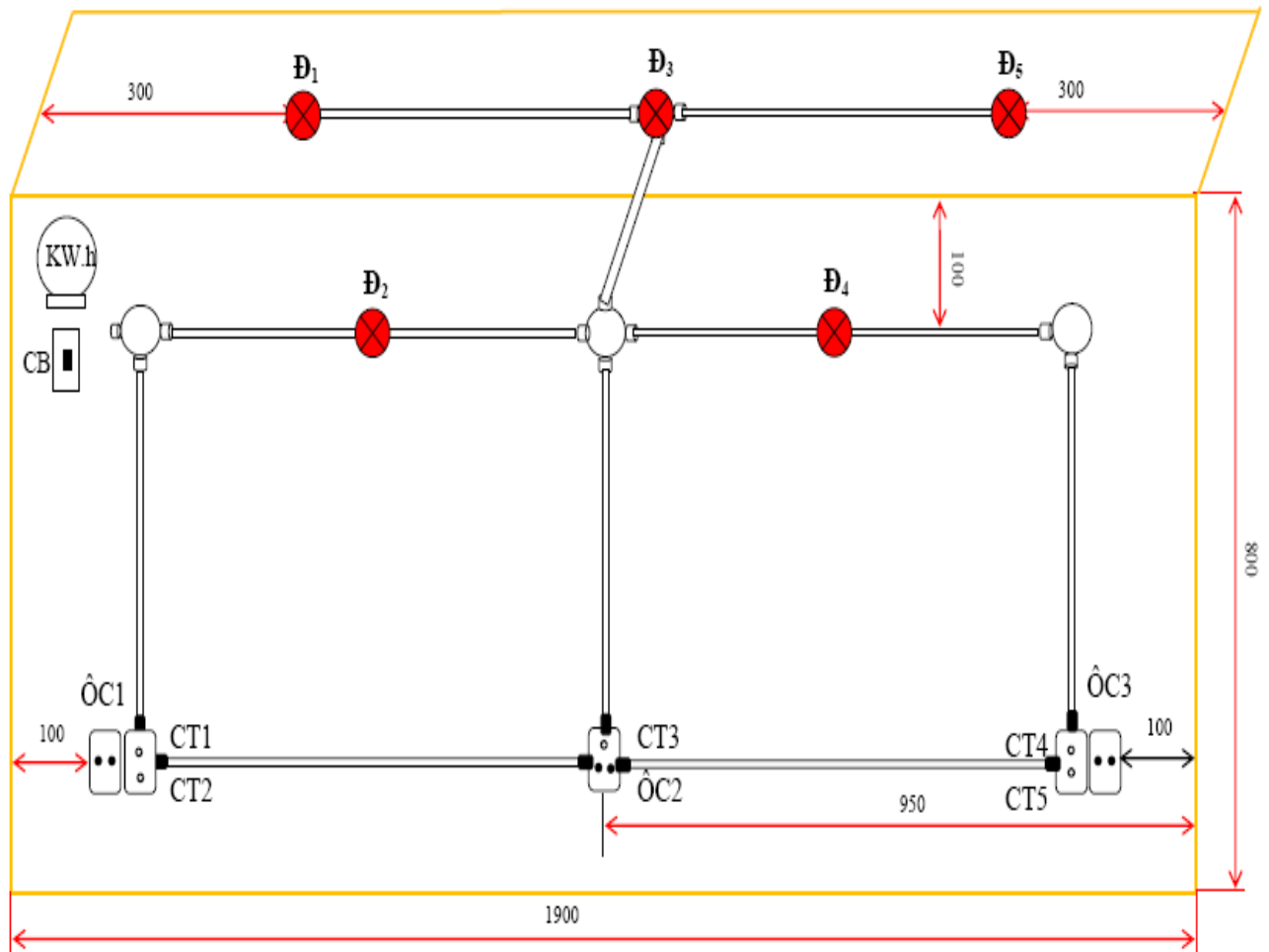
CT1: Điều khiển đèn Đ₁, Đ₂ song song.

CT2, CT3: Điều khiển đèn Đ₃.

CT4, CT5: Điều khiển đèn Đ₄, Đ₅ sáng tỏ sáng mờ.

ÔC1; ÔC2; ÔC3: Là các ổ cắm.

Nguồn được cấp vào Công tơ 1pha đến CB rồi tới mạch điện.



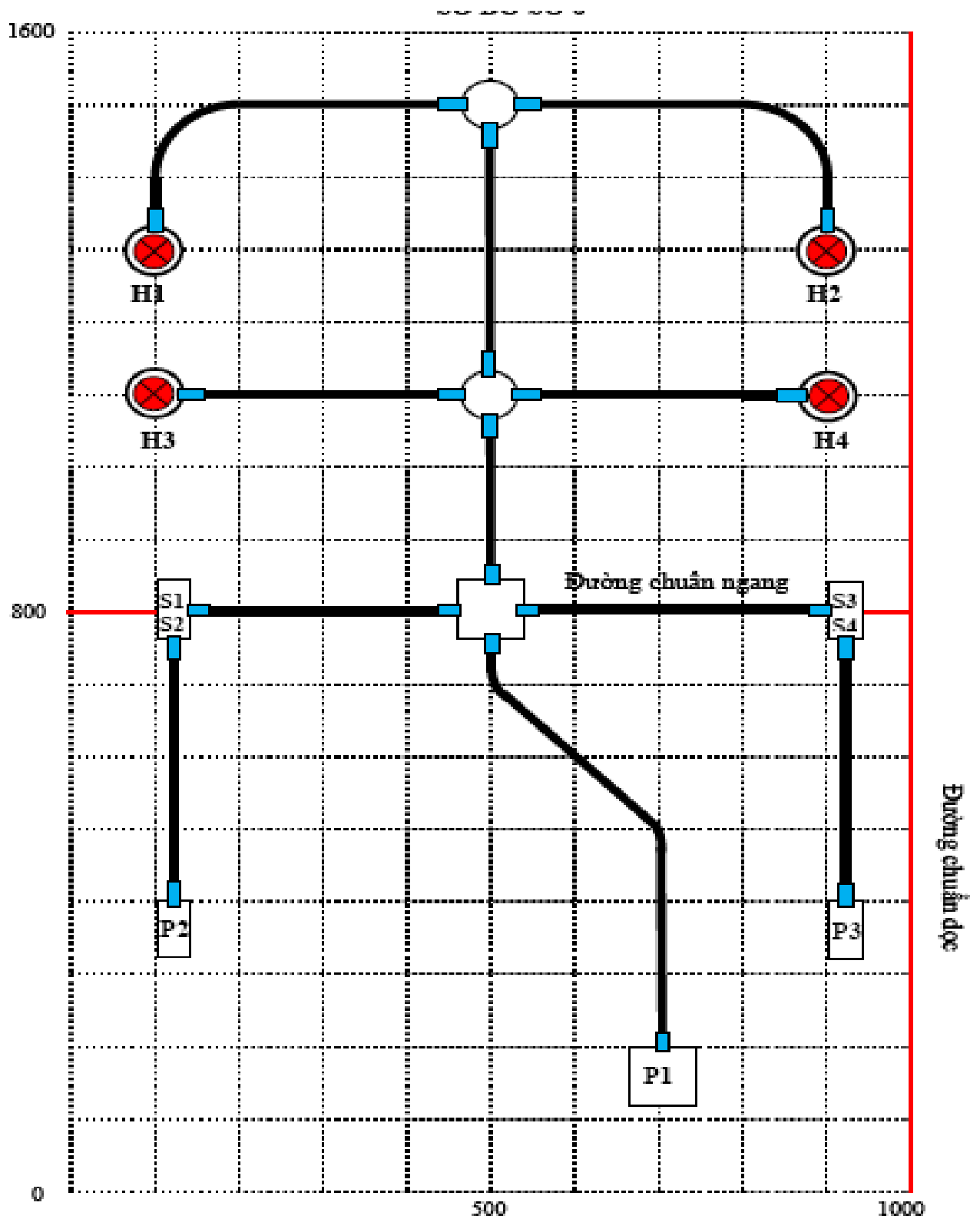
Bài tập 3: Thực hiện đi ống theo sơ đồ số 6 và lắp ráp mạch điện theo yêu cầu số 3.

Yêu cầu:

- Công tắc S1 điều khiển đèn H1.
- Công tắc S2 và S3 điều khiển đèn H2.
- Công tắc S4 điều khiển đèn H3 và H4 sáng bình thường.
- P1 là nguồn cấp; P2 và P3 là ổ cắm.

Lưu ý: - Sử dụng ống nhựa cứng PVC Φ .

- Dây điện sử dụng dây hiện có của xưởng và đi 2 màu dây.



Câu hỏi bài tập:

5.1. Có bao nhiêu phương pháp đi dây cho hệ thống điện chiếu sáng, nếu các nguyên tắc đi dây cho từng phương pháp?

5.2. Tìm và phân tích một bản vẽ chiếu sáng thực tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Giáo trình thực hành điện cơ bản TS - Bùi Văn Hồng, Nhà xuất bản Đại học Quốc Gia TPHCM (1/2014)
- [2] Hướng dẫn thiết kế lắp đặt điện nhà KS Trần Duy Phụng, Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật
- [3] Nguyễn Văn Tài – Thực Hành Lạnh Cơ Bản – NXBKHKT- 2010