

**UBND TỈNH LÂM ĐỒNG
TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐÀ LẠT**

GIÁO TRÌNH

MÔN HỌC/MÔ ĐUN: VẼ KỸ THUẬT ĐIỆN

NGÀNH/NGHỀ: ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG – TRUNG CẤP

Lâm Đồng, năm 2017

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình 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.

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC/MÔ ĐUN

Tên môn học/mô đun: VẼ KỸ THUẬT ĐIỆN

Mã môn học/mô đun: MĐ 09

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

- Vị trí: Mô đun này được bố trí sau khi học xong môn học An toàn lao động và học song song với môn học, Mạch điện, Vật liệu điện, Khí cụ điện, Thiết bị điện gia dụng và học trước các môn học, mô đun chuyên môn khác.
- Tính chất: Là mô đun kỹ thuật cơ sở, thuộc các mô đun đào tạo nghề bắt buộc
- Ý nghĩa và vai trò của môn học/mô đun:

Mục tiêu của môn học/mô đun:

1. Về kiến thức:

- Trình bày được các tiêu chuẩn bản vẽ kỹ thuật, phương pháp vẽ các loại hình chiếu, mặt cắt, hình cắt;
- Nhận dạng được các ký hiệu điện, các ký hiệu mặt bằng xây dựng trên sơ đồ điện. Sơ đồ nguyên lý, sơ đồ lắp đặt, sơ đồ nối dây, sơ đồ đơn tuyến..;
- Đọc được những bản vẽ cấu tạo các thiết bị, sơ đồ lắp đặt, bố trí các thiết bị ;

2. Về kỹ năng:

- Vẽ được các hình chiếu cơ bản theo yêu cầu cho trước
- Vẽ được bản vẽ điện cơ bản theo yêu cầu cho trước.
- Vẽ và đọc được các dạng sơ đồ điện như: sơ đồ nguyên lý, sơ đồ lắp đặt, sơ đồ nối dây, sơ đồ đơn tuyến...
- Dự trù được khối lượng vật tư thiết bị điện cần thiết phục vụ quá trình thi công.
- Đề ra phương án thi công phù hợp.

3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, nghiêm túc trong công việc
- Tuân thủ đúng quy định, quy phạm về kỹ thuật
- Làm việc khoa học và an toàn trong lao động

Nội dung của môn học/mô đun:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

ST T	Tên chương, mục	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Bài 1. Những tiêu chuẩn trình bày bản vẽ 1. Khổ giấy, Khung vẽ và khung tên 2. Tỉ lệ, Đường nét, Chữ viết 3. Ghi kích thước	6 2 2 2	3 1 1 1	3 1 1 1	
2	Bài 2. Các dạng bản vẽ cơ bản trong vẽ kỹ thuật 1 Vẽ hình học 2 Hình chiếu vuông góc 3 Hình chiếu của vật thể 4 Hình cắt, mặt cắt	12 3 2 4 2	4 1 1 1 1	7 2 1 3 1	1

3	Bài 3. Các qui ước dùng trong bản vẽ điện 1 Vẽ các ký hiệu phòng ốc và mặt bằng xây dựng 2 Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ điện chiếu sáng 3 Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ điện công nghiệp 4 Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ cung cấp điện 5 Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ điện tử	6 1 0.5 1.5 1.5 1	4 0.5 0.5 1 1 0.5	2 0.5 0.5 0.5 0.5	
4	Bài 4. Vẽ sơ đồ Điện 1 Vẽ sơ đồ mặt bằng, sơ đồ vị trí 2 Vẽ sơ đồ nguyên lý 3 Vẽ sơ đồ đơn tuyến 4 vẽ sơ đồ nối dây 5 Nguyên tắc chuyển đổi các dạng sơ đồ và dự trù vật tư 6 Vạch phương án thi công	21 3 4 4 4 2 2	4 1 0.5 0.5 0.5 0.5 1	15 2 3.5 3.5 3.5 1.5 1	2
	Cộng	45	15	27	3

BÀI 1: NHỮNG TIÊU CHUẨN TRÌNH BÀY BẢN VẼ

Mã Bài: MD 09 - 01

Giới thiệu:

Mục tiêu:

- Sử dụng đúng chức năng các loại dụng cụ dùng trong vẽ kỹ thuật.
- Trình bày đúng hình thức bản vẽ như: khung tên, khung vẽ, lề trái, lề phải, đường nét, chữ viết.
- Rèn luyện tính cẩn thận, chính xác trong công việc.

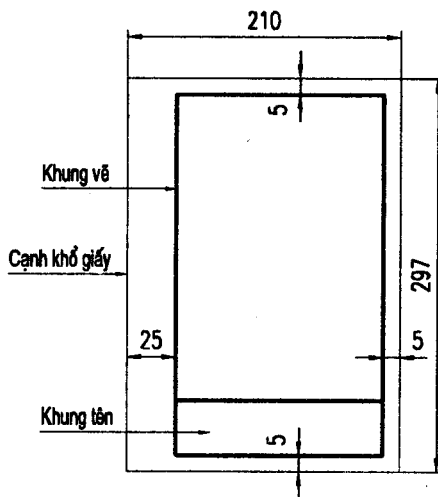
Nội dung chính:

1. Khổ giấy vẽ, khung tên

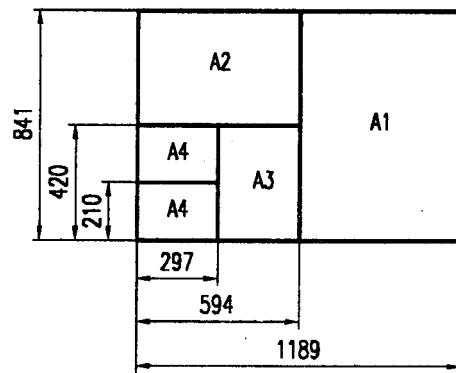
1.1 Khổ giấy

Mỗi bản vẽ và tài liệu kỹ thuật được thực hiện trên một khổ giấy có kích thước đã quy định trong tiêu chuẩn *TCVN 2-74 Khổ giấy*. Khổ giấy được xác định bằng các kích thước mép ngoài của bản vẽ (Hình 1-1).

Các khổ giấy được chia thành hai loại, các khổ giấy chính và các khổ giấy phụ. Các khổ giấy chính gồm có khổ A0 với kích thước là 1189x841mm, diện tích bằng 1m² và các khổ giấy khác được chia ra từ khổ A0 (Hình 1-2).



Hình 1-1. Khổ giấy A4



Hình 1-2. Các khổ giấy chính

Kí hiệu và kích thước các khổ giấy như sau:

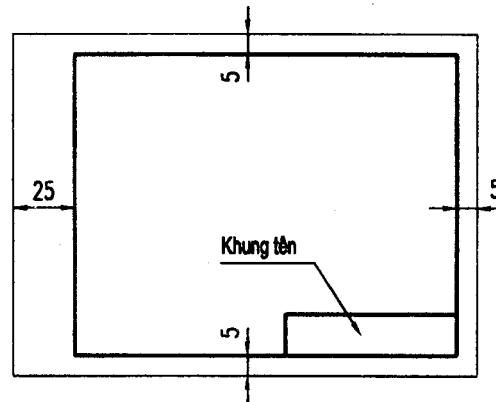
Kí hiệu khổ giấy	A0	A1	A2	A3	A4
Kích thước các cạnh khổ giấy tính bằng mm	1189x841	594x841	594x420	297x420	297x210

Các khổ giấy chính của TCVN 2-74 tương ứng với các khổ giấy ISO-A của Tiêu chuẩn Quốc tế /ISO 5457 - 1999. *Khổ giấy và các phần tử của tờ giấy vẽ*

1.2. Khung vẽ và khung tên:

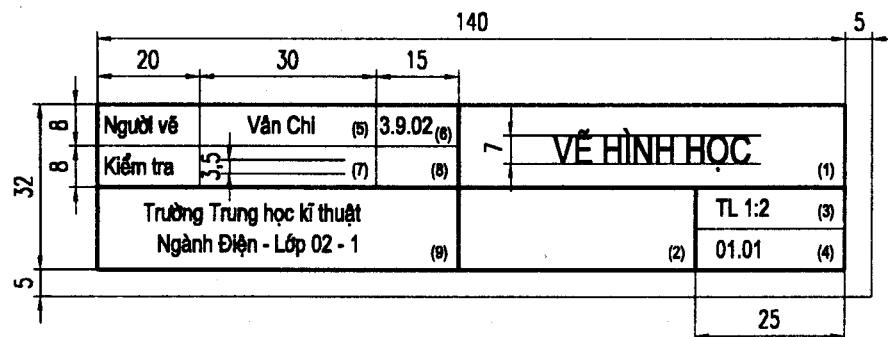
Mỗi bản vẽ phải có khung vẽ và khung tên riêng (Hình 1-3). Nội dung và kích thước của khung vẽ và khung tên của bản vẽ dùng trong sản xuất được quy định trong tiêu chuẩn TCVN 3821-83 *Khung tên*.

Khung tên phải bố trí ở góc phải phía dưới bản vẽ. Trên khổ A4, khung tên được đặt theo cạnh ngắn, trên các khổ giấy khác, khung tên có thể đặt theo cạnh dài hay cạnh ngắn của khổ giấy.



Hình 1-3. Khung vẽ và khung

-Khung tên dùng trong vẽ cơ khí:



Hình. Khung tên.

- (1) : Đầu đề bài tập hay tên gọi của chi tiết.
- (2) : Vật liệu của chi tiết.
- (3) : Tỷ lệ bản vẽ
- (4) : Kí hiệu bài tập bản vẽ.

(5) : Họ và tên người vẽ.

(6) : Ngày lập bản vẽ.

(7) : Chữ kí của giáo viên.

(8) : Ngày kiểm tra bản vẽ.

(9) : Tên trường, lớp.

Chú thích : Khung tên này dùng cho các bản vẽ ở trong nhà trường, trong ô (1) viết chữ hoa khổ 5 hoặc khổ 7, các ô khác viết chữ thường khổ 3,5.

- Khung tên dùng trong bản vẽ đen
- Đối với bản vẽ dùng giấy A4 - A2 dùng trong các bản vẽ điện

10	TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ ĐÀ LẠT		
10	LỚP: CĐ ĐCN K3	TÊN BẢN VẼ	KHOA ĐIỆN
10	NGƯỜI VẼ:		TỈ LỆ:
10	NGÀY VẼ:		SỐ:
10	NGÀY KTRA:		
	40	70	40

- Đối với bản vẽ dùng giấy A0, A1 dùng trong các bản vẽ điện

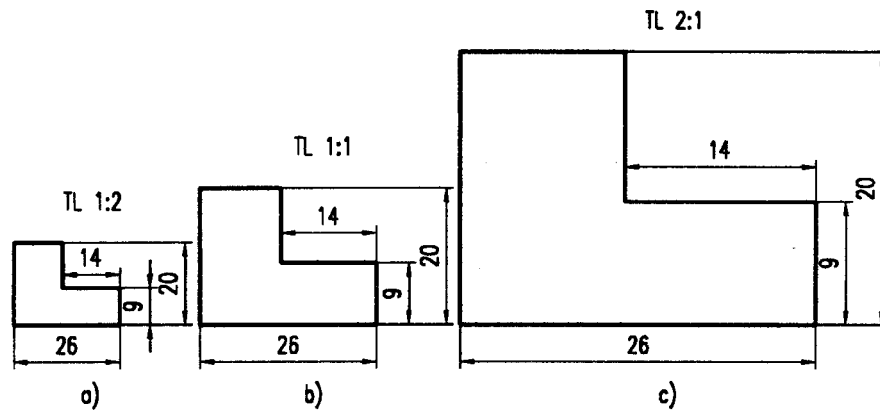
60	TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ ĐÀ LẠT				
	KHOA ĐIỆN			TÊN BẢN VẼ	LUẬN ÁN TỐT NGHIỆP
	T.HIỆN	H.DẪN	DUYỆT		
					SỐ:
	25	25	25	115	30

2. Tỷ lệ, đường nét, chữ viết:

2.1 Tỷ lệ

Trên các bản vẽ kỹ thuật, tùy theo độ lớn và mức độ phức tạp của vật thể mà hình vẽ của vật thể được phóng to hay thu nhỏ theo một tỷ lệ nhất định.

Tỷ lệ là tỉ số giữa kích thước đo được trên hình biểu diễn của bản vẽ với kích thước tương ứng đo được trên vật thể.



Trị số kích thước ghi trên hình biểu diễn không phụ thuộc vào tỉ lệ của hình biểu diễn đó. Trị số kích thước chỉ giá trị thực của kích thước vật thể

Tỉ lệ thu nhỏ	1:2 ; 1:2,5 ; 1:4 ; 1:5 ; 1:10 ; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40;
Tỉ lệ nguyên hình	1:10
Tỉ lệ phóng to	2:1 ; 2,5:1 ; 4:1 ; 5:1 ; 10:1 ; 20:1 ; 40:1 ; 50:1 ; 100:1

2.2. Đường nét:

Để biểu diễn vật thể. trên các bản vẽ kĩ thuật dùng các loại nét vẽ có hình dạng và kích thước khác nhau.

Nét vẽ	Tên gọi	Áp dụng tổng quát
A	Nét liền đậm	A1 Cạnh thấy, đường bao thấy. A2 Đường ren thấy, đường đỉnh răng thấy.
B	Nét liền mảnh	B1 Giao tuyến tương tượng. B2 Đường kích thước B3 Đường dẫn, đường giống kích thước. B4 Đường gạch gạch trên mặt cắt. B5 Đường bao mặt cắt chập B6 Đường chân ren thấy.
C	Nét lượn sóng	C1 Đường giới hạn hình cắt hoặc hình chiếu khi không dùng đường trục làm đường giới hạn
D ⁽¹⁾	Nét dích dắc ⁽¹⁾	D1 Đường giới hạn hình cắt hoặc hình chiếu
E	Nét đứt đậm ⁽²⁾	E1 Đường bao khuất, cạnh khuất
F	Nét đứt mảnh	F1 Đường bao khuất, cạnh khuất ⁽²⁾
G	Nét gạch chấm mảnh	G1 Đường tâm G2 Đường trục đối xứng
H	Nét cắt	H1 Vết của mặt phẳng cắt

(1) Thích hợp khi sử dụng máy vẽ.

(2) Chỉ được dùng một trong hai loại trên cùng một bản vẽ.

a) *Chiều rộng của nét vẽ.* Các chiều rộng của nét vẽ cần chọn sao cho phù hợp với kích thước, loại bản vẽ và lấy trong dãy kích thước sau: 0,18 ; 0,25 ; 0,35 ; 0,5 ; 0,7 ; 1 ; 1,4 và 2mm.

Quy định dùng hai chiều rộng của nét vẽ trên cùng bản vẽ, tỉ số chiều rộng của nét đậm và nét mảnh không được nhỏ hơn 2:1.

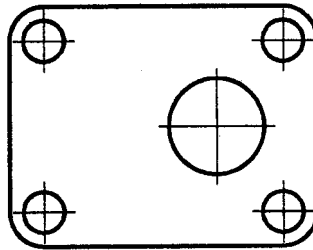
b) *Quy tắc vẽ.* Khi hai hay nhiều nét vẽ khác loại trùng nhau thì theo thứ tự ưu tiên sau:

- Nét liền đậm loại A
- Nét đứt loại E hoặc F
- Nét gạch chấm mảnh có nét đậm ở hai đầu loại H
- Nét gạch chấm mảnh loại G
- Nét gạch hai chấm mảnh loại K
- Nét liền mảnh loại B

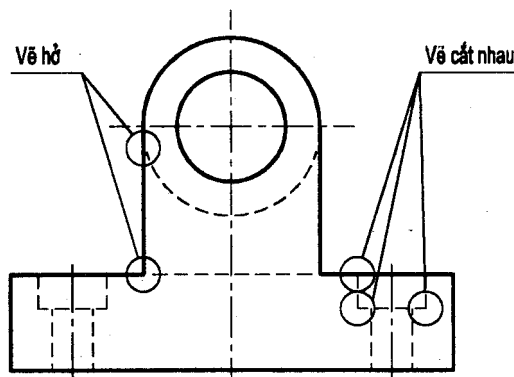
Các nét gạch chấm và gạch hai chấm phải được bắt đầu và kết thúc bằng các gạch và kẻ quá đường bao một đoạn bằng 3 đến 5 lần chiều rộng của nét đậm.

Hai trục vuông góc của đường tròn được vẽ bằng nét gạch chấm mảnh. Trong mọi trường hợp, tâm đường tròn được xác định bằng hai nét gạch (Hình 1-4).

Nếu nét đứt nằm trên đường kéo dài của nét liền thì chỗ nối tiếp để hở, các trường hợp khác, các đường nét cắt nhau cần vẽ chạm vào nhau (Hình 1-5).



Hình 1-4. Đường tâm của đường tròn



Hình 1-5 Cách vẽ các đường nét

2.3. Chữ viết:

Trên bản vẽ kỹ thuật ngoài hình vẽ ra, còn có những con số kích thước những kí hiệu bằng chữ, những ghi chú bằng lời văn khác... Chữ và chữ số đó phải được viết rõ ràng, thống nhất để đọc và không gây ra nhầm lẫn.

TCVN 6 - 85 *Chữ viết trên bản vẽ* quy định chữ viết gồm chữ, số và dấu dùng trên các bản vẽ và tài liệu kỹ thuật.

a) *Khổ chữ* - Khổ chữ (h) là giá trị được xác định bằng chiều cao của chữ hoa tính bằng milimét, có các khổ chữ sau : 2,5 ; 3,5 ; 5 ; 7 ; 10 ; 14 ; 20 ; 28 ; 40.

Chiều rộng của nét chữ (d) phụ thuộc vào kiểu chữ và chiều cao của chữ.

b) *Kiểu chữ*. Có các kiểu chữ sau :

- Kiểu A đứng và kiểu A nghiêng 75^0 với $d = 1/14h$
- Kiểu B đứng và kiểu B nghiêng 75^0 với $d = 1/10h$;

Các thông số của chữ được quy định trong bảng 1-1 và hình 1-6.

Bảng 1-1

Thông số chữ viết	Kí hiệu	Kích thước tương đối	
		Kiểu A	Kiểu B
Khổ chữ			
Chiều cao chữ hoa	h	$14/14h$	$10/10h$
Chiều cao chữ thường	c	$10/14h$	$7/10h$
Khoảng cách giữa các chữ	a	$2/14h$	$2/10h$
Bước nhỏ nhất của các dòng	b	$22/14h$	$17/10h$
Khoảng cách giữa các từ	e	$6/14h$	$6/10h$
Chiều rộng nét chữ	d	$1/14h$	$1/10h$



Hình 1-6. Các thông số của chữ viết

Có thể giảm một nửa khoảng cách a giữa các chữ và chữ số cố nét kề nhau không song song với nhau, ví dụ : L, A, V, T...

TCVN 6 - 85 phù hợp với Tiêu chuẩn Quốc tế ISO 3098 - 2 : 2000. *Chữ Viết Phần 2. Chữ La Tinh số và dấu*. một số ví dụ về cách viết chữ và số

*ABCDEFGHIJKLMN OP
QRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnop
rstuvwxyz*

ABCDEFGHIJKLMN OP
QRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnop
rstuvwxyz

Kiểu chữ.

1234567890 3
1234567890 3
I II III IV V VI VII VIII IX X
I II III IV V VI VII VIII IX X

Kiểu chữ số.

3. Ghi kích thước:

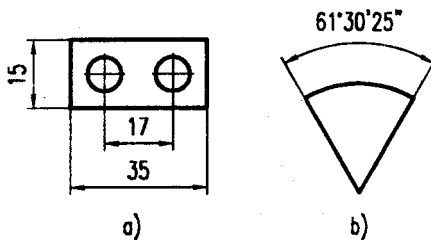
Kích thước ghi trên bản vẽ thể hiện độ lớn của vật thể được biểu diễn. Ghi kích thước trên bản vẽ kỹ thuật là vấn đề rất quan trọng khi lập bản vẽ. Kích thước phải được ghi thống nhất, rõ ràng theo các quy định của *TCVN 5705:1993. Quy tắc ghi kích thước*. Tiêu chuẩn này phù hợp với Tiêu chuẩn Quốc tế *ISO 129 : 1985. Ghi kích thước - Nguyên tắc chung*.

a) Quy định chung

- Cơ sở để xác định độ lớn và vị trí tương đối giữa các phần tử được biểu diễn là các kích thước, các kích thước đó không phụ thuộc vào tỉ lệ hình biểu diễn.
- Dùng milimét làm đơn vị đo kích thước dài và sai lệch giới hạn của nó. Trên bản vẽ không cần ghi đơn vị đo.
- Nếu dùng đơn vị độ dài khác như centimét, mét... thì đơn vị đo được ghi ngay sau chữ số kích thước hoặc ghi trong phần ghi chú của bản vẽ.
- Dùng độ, phút, giây làm đơn vị đo góc và sai lệch giới hạn của nó.

b) Đường kích thước và đường gióng

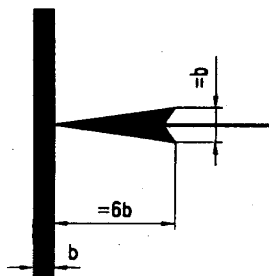
Đường kích thước xác định phần tử ghi kích thước. Đường kích thước của phần tử là đoạn thẳng được kẻ song song với đoạn thẳng đó (Hình 1-7a). Đường kích thước của độ dài cung tròn là cung tròn đồng tâm, đường kích thước của góc là cung tròn có tâm ở đỉnh góc (Hình 1-7b). Đường kích thước được vẽ bằng nét liền mảnh.



Hình 1-7. Cách ghi kích thước

Không dùng bất kì đường nào của hình vẽ thay thế đường kích thước. Đường kích thước vẽ bằng nét liền mảnh, Ở hai đầu mũi tên được vẽ như hình 1-8, độ lớn của mũi tên phụ thuộc vào bề rộng b của nét liền đậm.

Trường hợp nếu đường kích thước ngắn quá thì mũi tên được vẽ ở phía ngoài hai đường gióng (Hình 1-9).



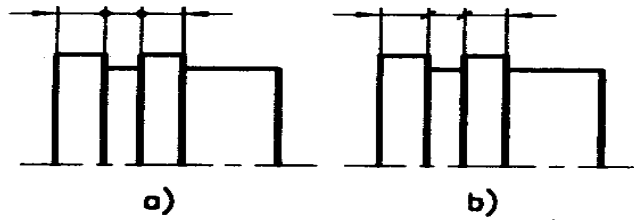
Hình 1-8. Mũi tên.



Hình 1-9. Mũi tên ở ngoài.

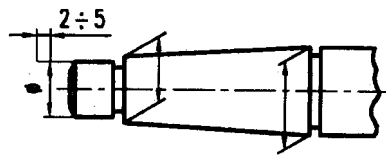
Trường hợp nếu các đường kích thước nối tiếp nhau mà không đủ chỗ để vẽ

mũi tên, thì dùng dấu chấm hay gạch xiên thay cho mũi tên (Hình 1-10).

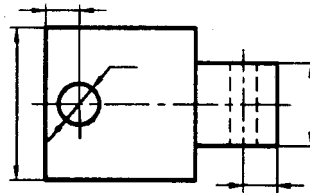


Hình 1-10. Dấu chấm và gạch xiên

Đường gióng kích thước giới hạn phần tử được ghi kích thước, đường gióng vẽ bằng nét liền mảnh và vạch quá đường kích thước một khoảng từ 2 - 5mm. (Hình 1-11).



Hình 1-11. Dấu chấm và gạch xiên



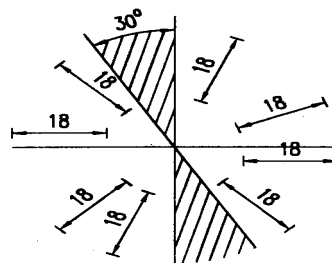
Hình 1-12. Đường tâm làm đường gióng.

Đường gióng của kích thước độ dài kẻ vuông góc với đường kích thước. trường hợp đặc biệt cho phép kẻ xiên góc

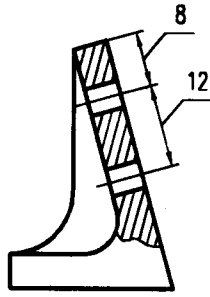
Ở chỗ có cung lượn, đường gióng được kẻ từ giao điểm của hai đường bao nối tiếp với cung lượn. Cho phép dùng các đường trục, đường tâm, đường bao, đường kích thước làm đường kích thước

c) Con số kích thước. Con số kích thước chỉ số đo kích thước, đơn vị là milimét. Con số kích thước phải được viết rõ ràng, chính xác ở trên đường kích thước.

- Chiều con số kích thước độ dài phụ thuộc vào độ nghiêng của đường kích thước so với đường bằng của bản vẽ, cách ghi như (hình 1-13).



Hình 1-13. Chiều con số kích thước độ dài

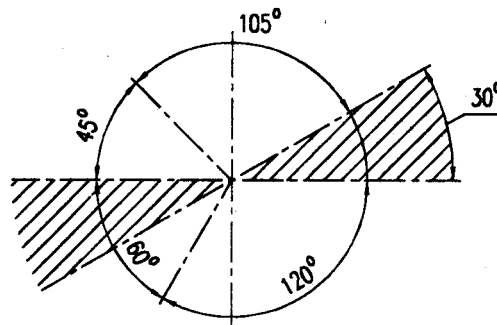


Hình 1-14. Kích thước ghi trên giá ngang.

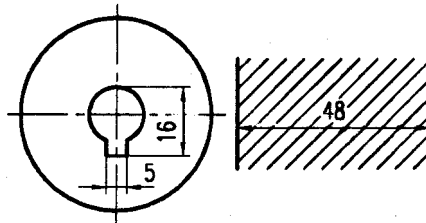
Nếu đường kích thước có độ nghiêng quá lớn thì con số kích thước được ghi trên giá ngang. (hình 1-14)

- Chiều con số kích thước góc phụ thuộc vào độ nghiêng của đường thẳng vuông góc với đường phân giác của góc đó

Không cho phép bất kì đường nét nào của bản vẽ kẻ chồng lên con số kích thước, trong trường hợp đó các đường nét được vẽ ngắt đoạn

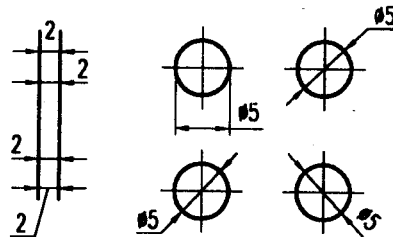


Chiều con số kích thước góc

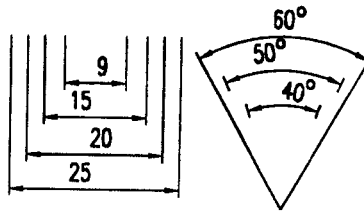


Nét vẽ không cắt con số kích thước

Đối với những kích thước quá bé, không đủ chỗ để ghi thì con số kích thước được viết trên đường kéo dài của đường kích thước hay viết trên giá ngang



Cách ghi các kích thước bé

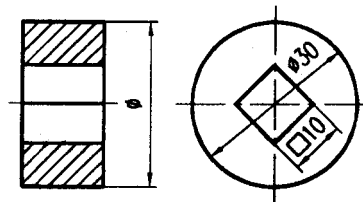


Cách ghi các kích thước song song

Khi có nhiều đường kích thước của đường hay đồng tâm thì kích thước lớn ở ngoài, kích thước bé ở trong và con số của các kích thước đó viết so le nhau

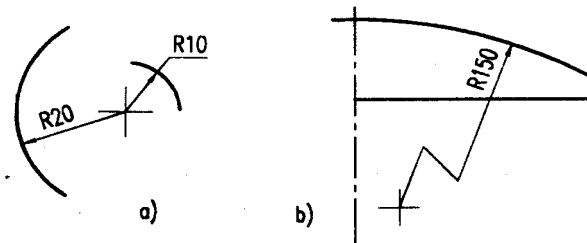
d) Các kí hiệu

Đường kính. Trong mọi trường hợp trước con số kích thước của đường kính ghi kí hiệu ϕ . Chiều cao của kí hiệu bằng chiều cao con số kích thước. Đường kính thước của đường kính kẻ qua tâm đường tròn (Hình 1-15).



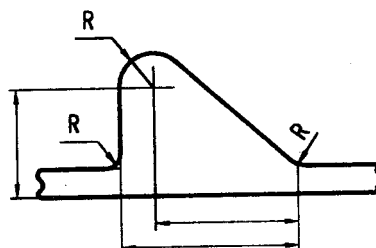
Hình 1-15. Kí hiệu ϕ của đường kính

Bán kính: Trong mọi trường hợp, trước con số kích thước của bán kính ghi kí hiệu R (chữ hoa), đường kích thước của bán kính kẻ qua tâm cung tròn (Hình 1-16a).



Hình 1-16. Kí hiệu R của bán kính.

Đối với cung tròn của bán kính quá lớn thì cho phép đặt tâm ở gần cung tròn, khi đó đường kích thước được kẻ gấp khúc (Hình 1-16b). Đối với các cung tròn quá bé không đủ chỗ ghi con số kích thước hay không đủ chỗ vẽ mũi tên thì con số hay mũi tên được ghi hay vẽ ở ngoài (Hình 1-17).



Hình 1-17. Cách ghi kích thước cung tròn bé

BÀI 2: CÁC DẠNG BẢN VẼ CƠ BẢN TRONG VẼ KỸ THUẬT

Mã Bài:

Giới thiệu:

Mục tiêu:

- Trình bày được các khái niệm về hình chiếu, hình cắt, mặt cắt.
- Vẽ được các dạng bản vẽ cơ bản như: các loại hình chiếu, hình cắt, mặt cắt... theo qui ước của vẽ kỹ thuật.
- Rèn luyện tính cẩn thận, chính xác, chủ động, sáng tạo trong công việc.

Nội dung chính:

1. Vẽ hình học

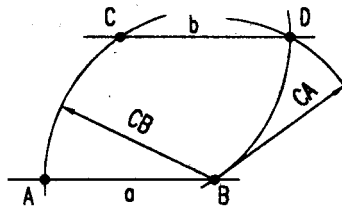
1.1. Dựng hình cơ bản:

a. Dựng đường thẳng song song:

Cho một đường thẳng a và một điểm C ở ngoài đường thẳng a . Hãy vạch qua C đường thẳng b song song với đường thẳng a .

Cách dựng như sau (Hình 2-1). Dùng thước và compa

- Trên đường thẳng a lấy một điểm B tùy ý làm tâm, vẽ cung tròn bán kính bằng đoạn CB , cung tròn này cắt đường thẳng a tại điểm A .
- Vẽ cung tròn tâm C , bán kính CB và cung tròn tâm B , bán kính CA , hai cung tròn này cắt nhau tại D .
- Nối CD , đó là đường thẳng b song song với đường thẳng a .



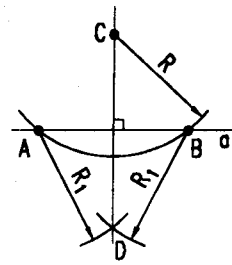
Hình 2-1. Dựng đường thẳng song song bằng compa

b. Dựng đường thẳng vuông góc:

Cho một đường thẳng a và một điểm C ở ngoài đường thẳng a . Hãy vạch qua điểm C một đường thẳng vuông góc với đường thẳng a .

Cách dựng như sau (Hình 2-2) : Dùng thước và compa

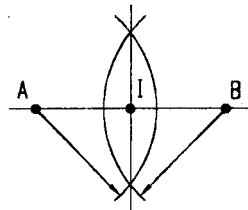
- Lấy điểm C làm tâm, vẽ cung tròn có góc có bán kính lớn hơn khoảng cách từ điểm C đến đường thẳng a , cung tròn này cắt đường thẳng a tại hai điểm A và B .
- Lần lượt lấy A và B làm tâm, vẽ cung tròn có bán kính lớn hơn $\frac{AB}{2}$. Hai cung tròn này cắt nhau tại điểm D .
- Nối C và D , CD là đường thẳng vuông góc với đường thẳng a . Nếu điểm C nằm trên đường thẳng a thì cách vẽ cũng tương tự như trên.



Hình 2-2. Dựng đường thẳng vuông bằng thước và compa.

c. Chia đôi một đoạn thẳng:

Để chia đôi một đoạn thẳng AB đã cho, ta dùng thước và compa vẽ đường trung trực của đoạn thẳng đó. Cách dựng như (hình 2-3).



Hình 2-3. Chia đôi một đoạn thẳng bằng thước và compa.

1.2. Chia đều đường tròn:

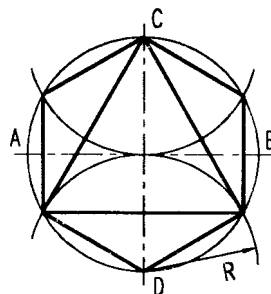
Khi vẽ đường tròn, trước hết phải xác định tâm đường tròn bằng cách kẻ hai đường tâm vuông góc, giao điểm của hai đường tâm vuông góc là tâm đường tròn.

a. Chia đường tròn ra 3 phần và 6 phần bằng nhau:

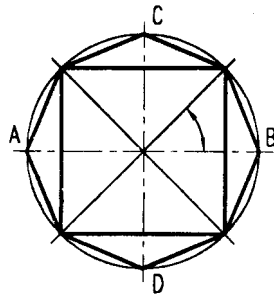
Bán kính đường tròn bằng độ dài cạnh hình lục giác đều nội tiếp, do đó suy ra cách chia đường tròn thành 3 phần hoặc 6 phần bằng nhau bằng thước và compa (Hình 2-4).

b. Chia đường tròn ra 4 phần và 8 phần bằng nhau:

Hai đường tâm vuông góc chia đường tròn thành 4 phần bằng nhau. Để chia đường tròn ra 8 phần bằng nhau, ta chia đôi 4 góc vuông bằng cách vẽ đường phân giác của các góc vuông đó (Hình 2-5).



Hình 2-4. Tam giác và lục giác đều nội tiếp.

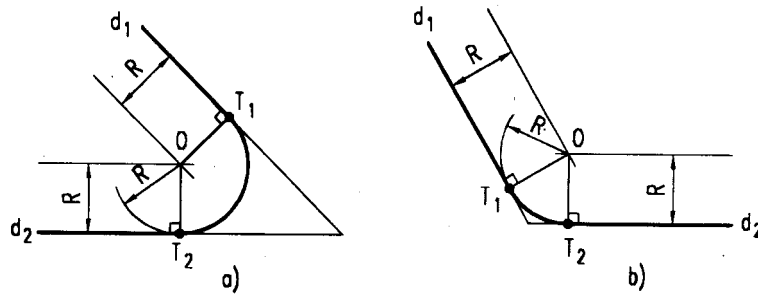


Hình 2-5. Hình vuông và bát giác đều nội tiếp.

1.3. Vẽ nối tiếp:

a. Vẽ cung tròn nối tiếp với hai đường thẳng:

Cho hai đường thẳng d_1 và d_2 cắt nhau. Hãy vẽ cung tròn bán kính R nối tiếp với hai đường thẳng đó. Cách vẽ như (hình 2-6) sau:



Hình 2-6. Cung tròn nối tiếp với hai đường thẳng.

- Từ phía trong góc của hai đường thẳng đã cho, kẻ hai đường thẳng song song với d_1 và d_2 và cách chúng một khoảng bằng bán kính R . Hai đường thẳng vừa kẻ cắt nhau tại một điểm O , đó là tâm nối tiếp.

- Từ tâm O hạ đường vuông góc xuống d_1 và d_2 ta được hai điểm T_1 và T_2 đó là hai tiếp điểm.

- Cung nối tiếp là cung tròn T_1T_2 , tâm O , bán kính R .

b. Vẽ cung tròn nối tiếp với một đường thẳng và một cung tròn khác:

Cho cung tròn tâm O_1 bán kính R_1 và đường thẳng d , vẽ cung tròn bán kính R nối tiếp với cung tròn tâm O_1 và đường thẳng d .

Có hai trường hợp: cung nối tiếp, tiếp xúc ngoài và tiếp xúc trong với cung tròn tâm O_1 .

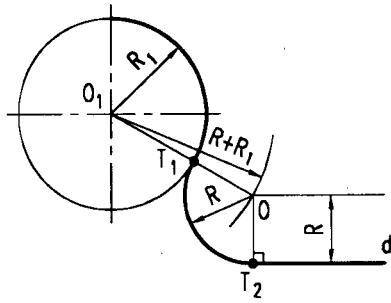
* Trường hợp tiếp xúc ngoài.

Cách vẽ như (hình 2-7a) sau:

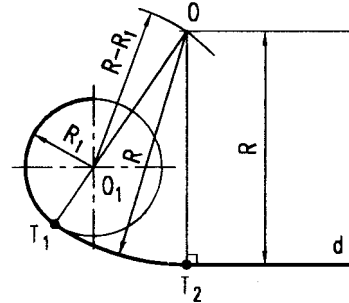
- Vẽ đường thẳng song song với đường thẳng d đã cho và cách d một khoảng bằng bán kính R .

- Lấy O_1 làm tâm vẽ cung tròn phụ bán kính bằng tổng hai bán kính: $R+R_1$. Giao điểm O của đường song song với d và cung tròn phụ là tâm cung nối tiếp.

- Nối đường liên tâm OO_1 , đường này cắt cung O_1 tại T_1 và hạ đường vuông góc từ O đến đường thẳng d được điểm T_2 . T_1 và T_2 là hai tiếp điểm. Cung T_1T_2 tâm O bán kính R là cung nối tiếp.



Hình 2-7a. Cung tròn tiếp xúc ngoài
* Trường hợp tiếp xúc trong. Ở đây đường tròn phụ có bán kính bằng hiệu hai bán kính $R - R_1$.



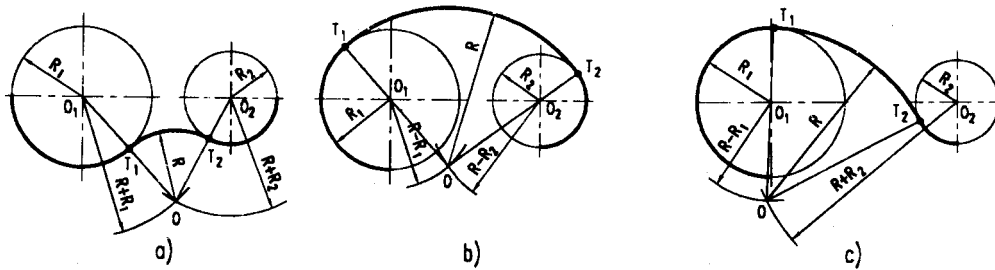
Hình 2-7b. Cung tròn tiếp xúc trong

c. Vẽ cung tròn nối tiếp với hai cung tròn khác:

Cho hai cung tròn tâm O_1 và O_2 , bán kính R_1 và R_2 . Hãy vẽ cung tròn bán kính R nối tiếp với hai cung tròn O_1 và O_2 .

Áp dụng tính chất tiếp xúc giữa hai đường tròn để xác định tâm cung nối tiếp và các tiếp điểm. Có ba trường hợp:

- a) Trường hợp tiếp xúc ngoài. Cung nối tiếp, tiếp xúc ngoài với hai đường tròn đã cho.
- b) Trường hợp tiếp xúc trong. Cung nối tiếp, tiếp xúc trong với hai đường tròn đã cho.
- c) Trường hợp vừa tiếp xúc ngoài vừa tiếp xúc trong. Cung nối tiếp tiếp xúc ngoài với một đường tròn đã cho và tiếp xúc trong với đường tròn kia.



Hình 2-8 Cung tròn nối tiếp với hai cung tròn khác.

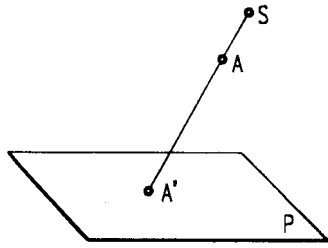
2. Hình chiếu vuông góc

2.1. Khái niệm về các phép chiếu:

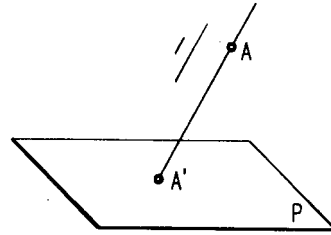
Giả thiết trong không gian, ta lấy một mặt phẳng P và một điểm S ở ngoài mặt phẳng đó. Từ một điểm A bất kỳ trong không gian dựng đường thẳng SA , đường này cắt mặt phẳng P tại một điểm

Như vậy ta đã thực hiện một phép chiếu và gọi mặt phẳng P là *mặt phẳng hình chiếu*, đường thẳng SA là *tia chiếu* và điểm A' là *hình chiếu* của điểm A trên mặt phẳng P .

Trong phép chiếu trên, nếu tất cả các tia chiếu đều đi qua một điểm S cố định gọi là *tâm chiếu* thì phép chiếu đó gọi là *phép chiếu xuyên tâm*, điểm A' gọi là *hình chiếu xuyên tâm* của điểm A trên mặt phẳng hình chiếu P , tâm chiếu S . (hình 2-9)



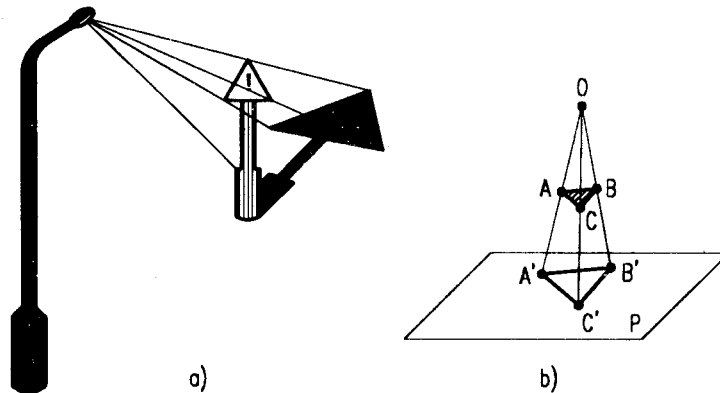
Hình 2-9. chiếu xuyên tâm



Hình 2-10. chiếu song song

Nếu tất cả các tia chiếu không đi qua một điểm cố định mà song song với một đường thẳng cố định l gọi là *phương chiếu* thì phép chiếu đó gọi là *phép chiếu song song*. Điểm A' giao điểm của đường thẳng đi qua điểm A và song song với phương chiếu l , với mặt phẳng P gọi là *hình chiếu song song* của điểm A trên mặt phẳng chiếu P , phương chiếu l

Trong thực tế ta thường thấy những hiện tượng giống như các phép chiếu. Ánh sáng của một ngọn đèn chiếu đồ vật lên mặt đất giống như phép chiếu xuyên tâm với ngọn đèn là tâm chiếu, mặt đất là mặt phẳng hình chiếu, bóng đồ vật trên mặt đất là hình chiếu xuyên tâm của đồ vật



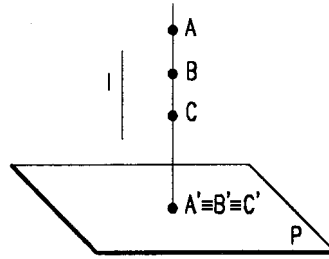
Hình 2-11. Ánh sáng của ngọn đèn và phép chiếu xuyên tâm

Phép chiếu xuyên tâm được dùng trong vẽ mỹ thuật, trong các bản vẽ xây dựng, kiến trúc..v.v.. Phép chiếu xuyên tâm cho những hình vẽ của vật thể giống như những hình ảnh khi nhìn vật thể đó bằng mắt thường.

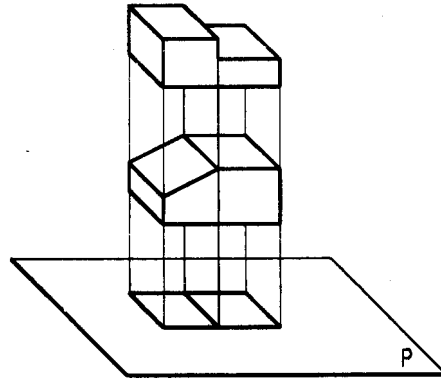
Phép chiếu song song, nhất là phép chiếu vuông góc được dùng nhiều trong các bản vẽ kỹ thuật nói chung và các bản vẽ cơ khí nói riêng.

a. Phương pháp các hình chiếu vuông góc:

Như trên ta thấy rằng một điểm A trong không gian thì có một hình chiếu A' duy nhất trên một mặt phẳng hình chiếu. Nhưng ngược lại điểm A' không chỉ là hình chiếu của một điểm A duy nhất mà A' còn là hình chiếu của vô số điểm khác nhau thuộc tia chiếu AA'



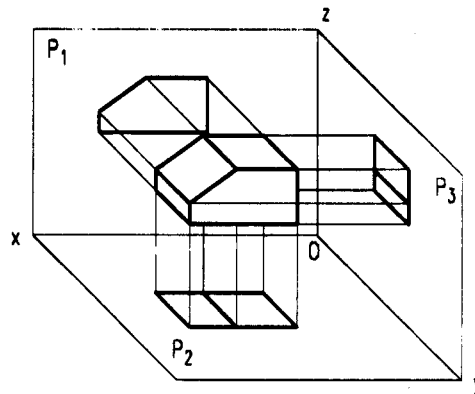
Hình 2-12. Hình chiếu các điểm nằm trên cùng một tia chiếu.



Hình 2-13. Hình chiếu giống nhau của hai vật thể khác nhau.

Xem một vật thể là một tập hợp điểm nào đó. Vì vậy một hình chiếu của một vật thể trên một mặt phẳng hình chiếu chưa đủ để xác định hình dạng và kích thước của vật thể đó, nghĩa là căn cứ vào một hình chiếu, chưa thể hình dung hay xây dựng lại vật thể đó trong không gian.

Để diễn tả một cách chính xác hình dạng và kích thước của vật thể, trên các bản vẽ kĩ thuật, người ta dùng phép chiếu vuông góc để chiếu vật thể lên các mặt phẳng hình chiếu, sau đó gập các mặt phẳng hình chiếu cho trùng với một mặt phẳng (mặt phẳng bản vẽ), sẽ được các hình chiếu vuông góc của một vật thể



Hình 2-14 .Hình chiếu của vật thể trên các mặt phẳng hình chiếu khác nhau.

2.2. Hình chiếu của điểm, đường thẳng, mặt phẳng:

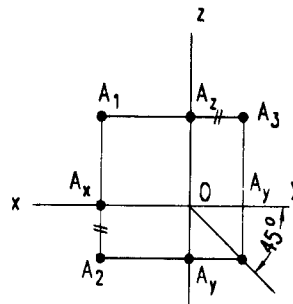
a) *Hình chiếu của điểm trên ba mặt phẳng hình chiếu.* Lấy ba mặt phẳng vuông góc từng đôi một làm ba mặt phẳng hình chiếu : P_1 là mặt phẳng hình chiếu đứng, P_2 là mặt phẳng hình chiếu bằng và P_3 gọi là mặt phẳng hình chiếu cạnh. Giao tuyến của từng cặp mặt phẳng hình chiếu gọi là trục chiếu. Có ba trục chiếu (Ox , Oy và Oz). Giao điểm O của ba trục chiếu gọi là điểm gốc.

Chiếu vuông góc điểm A lên ba mặt phẳng hình chiếu, sẽ có A_1 trên P_1 ; A_2 trên P_2 và A_3 trên P_3 , A_3 gọi là hình chiếu cạnh của điểm A .

Để vẽ ba hình chiếu của điểm A trên cùng một mặt phẳng, người ta giữ P_1 (mặt phẳng bản vẽ) cố định, cho P_2 và P_3 quay một góc 90° quanh hai trục Ox và Oy (Hình 4-8), để P_2 và P_3 trùng với P_1 .

Ba điểm A_1 , A_2 và A_3 là ba hình chiếu của một điểm A trên ba mặt phẳng hình chiếu (Hình 4-9). Đó là đồ thức của điểm A trên ba mặt phẳng hình chiếu. Đồ thức có các tính chất sau :

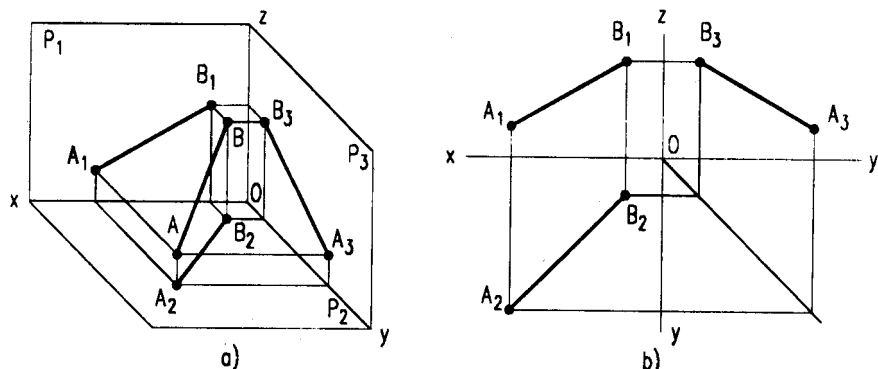
- Đường thẳng A_1A_2 vuông góc với trục Ox ($A_1A_2 \perp Ox$).
- Đường thẳng A_1A_3 vuông góc với trục Oz ($A_1A_3 \perp Oz$).
- Khoảng cách từ A_2 đến trục Ox bằng khoảng cách từ A_3 đến trục Oz và bằng khoảng cách từ điểm A đến P_1 ($A_2Ax = A_3Az$).



Hình 2-15. Đồ thức của điểm

Chú thích: Dựa vào ba tính chất trên, nên bao giờ cũng vẽ được hình chiếu thứ ba của một điểm, khi biết hai hình chiếu kia của điểm đó.

b) *Hình chiếu của một đường thẳng.* Một đường thẳng được xác định bởi hai điểm, do đó muốn biểu diễn một đường thẳng, chỉ cần biểu diễn hai điểm bất kì của một đường đó

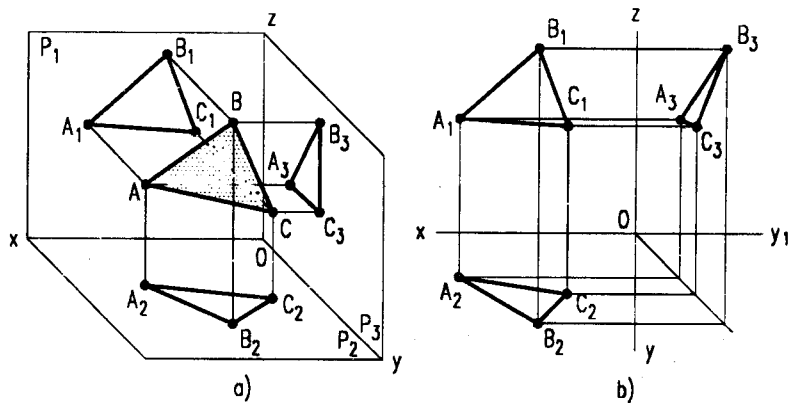


Hình 2-16. Hình chiếu của đường thẳng.

c) *Hình chiếu của một mặt phẳng.* Một mặt phẳng được xác định bởi 3 điểm không thẳng hàng, do đó muốn biểu diễn một mặt phẳng, thì chỉ cần biểu diễn ba điểm không thẳng hàng của mặt phẳng đó.

Trong thực tế, thường các mặt của vật thể là các mặt có giới hạn (các hình phẳng).

Hình chiếu của mặt phẳng là hình biểu diễn của một mặt phẳng được xác định bởi ba điểm A, B, C là các đỉnh của một tam giác.



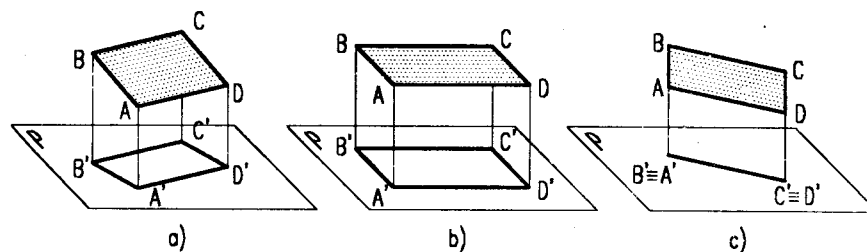
Hình 2-18. Hình chiếu của mặt phẳng.

Các vị trí của mặt phẳng. Vị trí của mặt phẳng đối với mặt phẳng hình chiếu có ba trường hợp :

Mặt phẳng nghiêng với mặt phẳng hình chiếu Hình chiếu của một hình phẳng ABCD nghiêng với mặt phẳng hình chiếu P là $A'B'C'D'$ sẽ bé hơn ABCD ($A'B'C'D' < ABCD$).

Mặt phẳng song song với mặt phẳng hình chiếu Hình chiếu của một hình phẳng ABCD song song với mặt phẳng hình chiếu P là $A'B'C'D'$ sẽ bằng ABCD ($A'B'C'D' = ABCD$).

Mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng hình chiếu Hình chiếu của một hình phẳng ABCD vuông góc với mặt phẳng hình chiếu P sẽ là một đoạn thẳng ($A' \equiv B'$; $C' \equiv D'$).



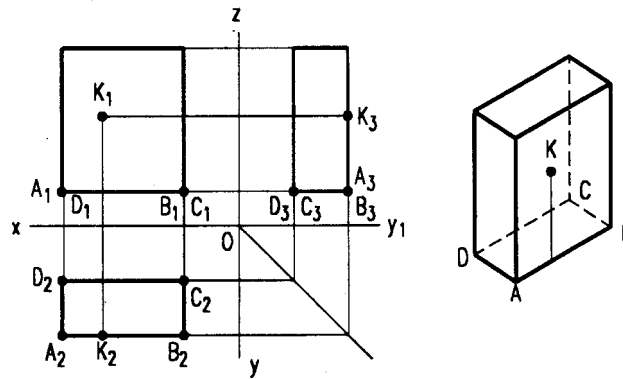
Hình 2-19. Các vị trí của mặt phẳng.

2.3. Hình chiếu của các khối hình học:

Khối đa diện:

Hình lăng trụ:

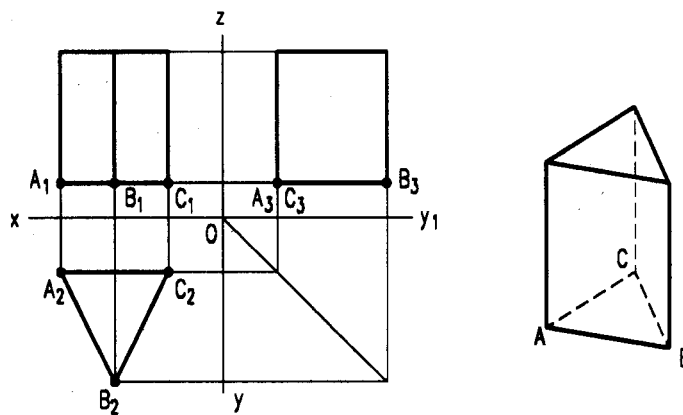
a) *Hình chiếu của hình hộp chữ nhật.* Để đơn giản, hãy đặt đáy ABCD của hình hộp song song với mặt phẳng hình chiếu bằng P_2 mặt bên ABA'B' song song với mặt phẳng hình chiếu cạnh P_3 . Sau đó vẽ hình chiếu của các đỉnh của hình hộp trên ba mặt phẳng hình chiếu. Nối hình chiếu của các điểm, các cạnh, ta sẽ được hình chiếu của các cạnh và các mặt của hình hộp. Vì các mặt của hình hộp song song với mặt phẳng hình chiếu, do đó các hình chiếu đều là các hình chữ nhật. Muốn xác định một điểm K nằm trên mặt của hình hộp, vẽ qua K đường thẳng nằm trên mặt của hình hộp.



Hình 2-20. Hình chiếu của hình hộp.

b) *Hình chiếu của hình lăng trụ đều:*

Cách vẽ hình chiếu và cách xác định điểm nằm trên mặt của hình lăng trụ đều tương tự như trường hợp hình hộp chữ nhật.



Hình 2-21. Hình chiếu của hình lăng trụ.

Khối tròn:

a) *Khối tròn.*

Khối tròn là khối hình học giới hạn bởi mặt tròn xoay hay giới hạn bởi một phần mặt tròn xoay và mặt phẳng.

Mặt tròn xoay là mặt tạo bởi một đường bất kì, được quay một vòng quanh

một đường thẳng cố định. Đường bất kì đó gọi là *đường sinh* của mặt tròn xoay; đường thẳng cố định gọi là *trục quay* của mặt tròn xoay. Mỗi điểm của đường sinh khi quay, sẽ tạo thành một đường tròn có tâm nằm trên trục quay và bán kính bằng khoảng cách từ điểm đó đến trục quay

- Nếu đường sinh là đường thẳng song song với trục quay, sẽ tạo thành *mặt trụ tròn xoay*
- Nếu đường sinh là đường thẳng cắt trục quay, sẽ tạo thành *mặt nón tròn xoay*
- Nếu đường sinh là một nửa đường tròn, quay quanh trục quay là đường kính của nửa đường tròn đó thì sẽ tạo thành *mặt cầu*

Để xác định một điểm nằm trên một mặt tròn xoay, phải dựng qua điểm đó một đường sinh hay một đường tròn của mặt tròn xoay đó.

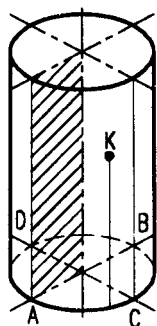
b) Hình trụ.

Hình trụ cũng được xem như khối tròn do một hình chữ nhật quay quanh một cạnh của nó tạo thành. Cạnh song song với trục quay tạo thành mặt bên của hình trụ, hai cạnh kia tạo thành hai mặt đáy

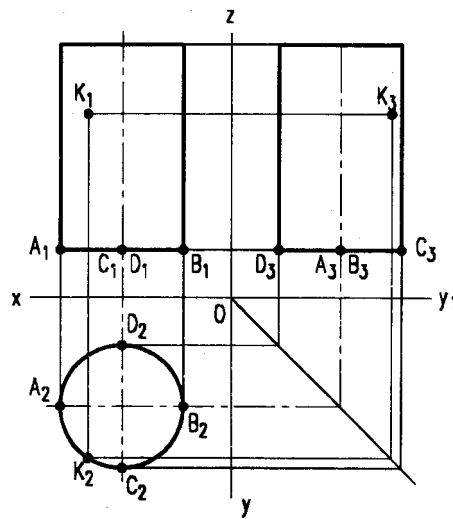
Khi vẽ hình chiếu, để đơn giản, nên đặt đáy của hình trụ song song với mặt phẳng hình chiếu P_2 . Hình chiếu bằng là một hình tròn có đường kính là đường kính của đáy hình trụ. Hình chiếu đứng và hình chiếu cạnh là hai hình chữ nhật bằng nhau. Hai cạnh song song với trục x có độ dài bằng đường kính đáy. Hai cạnh kia là hình chiếu của hai đường sinh hai bên của mặt trụ, chúng có độ dài bằng chiều cao hình trụ. Ở hình chiếu đứng, đường sinh AA' và BB' có hình chiếu là A_1a_1' và B_1b_1' .

Ở hình chiếu cạnh, đường sinh CC' và DD' có hình chiếu là C_3C_3' và D_3D_3' .

Muốn xác định một điểm nằm trên mặt trụ, hãy vẽ qua điểm đó đường sinh hay đường tròn của mặt trụ (Hình 2-22).



Hình 2-22. Hình trụ.



Hình 2-23. Hình chiếu của hình trụ.

3. Hình chiếu của vật thể

3.1. Các loại hình chiếu

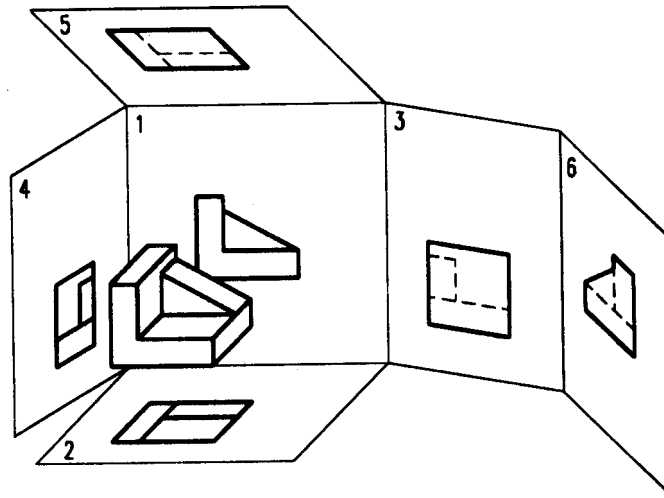
Hình chiếu của vật thể, là hình biểu diễn các phần thấy của vật thể đối với người quan sát, cho phép thể hiện các phần khuất của vật thể bằng nét đứt để giảm số lượng hình biểu diễn.

Vật thể được xem như vật đặc và được đặt giữa mặt người quan sát và mặt phẳng chiếu. Vật thể được đặt sao cho các bề mặt của nó song song với mặt phẳng hình chiếu để hình chiếu của vật thể phản ánh được hình dạng thật của các bề mặt đó. Các hình chiếu phải giữ đúng vị trí sau khi gập các mặt phẳng chiếu trùng với mặt phẳng bản vẽ.

Để cho đơn giản, tiêu chuẩn quy định không vẽ các trục hình chiếu, các đường gióng, không ghi kí hiệu bằng chữ hay bằng chữ số các đỉnh, các cạnh của vật thể. Những đường nhìn thấy của vật thể được vẽ bằng nét liền đậm. Những đường khuất được vẽ bằng nét đứt. Hình chiếu của mặt phẳng đối xứng của vật thể và hình chiếu của trục hình học của các khối tròn được vẽ bằng nét gạch chấm mảnh. Hình chiếu của vật thể bao gồm hình chiếu cơ bản, hình chiếu phụ và hình chiếu riêng phần.

a. Hình chiếu cơ bản:

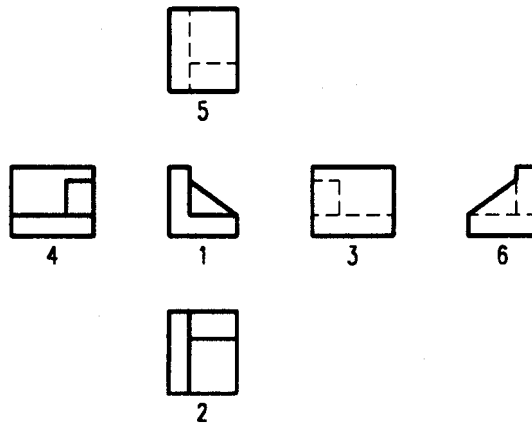
TCVN 5-78 quy định lấy sáu mặt của một hình hộp làm sáu mặt phẳng hình chiếu cơ bản. Hình chiếu của vật thể trên mặt phẳng hình chiếu cơ bản gọi là *hình chiếu cơ bản*



Hình 2-24. Các hình chiếu cơ bản.

Các hình chiếu cơ bản được sắp xếp như hình trên và có tên gọi như sau :

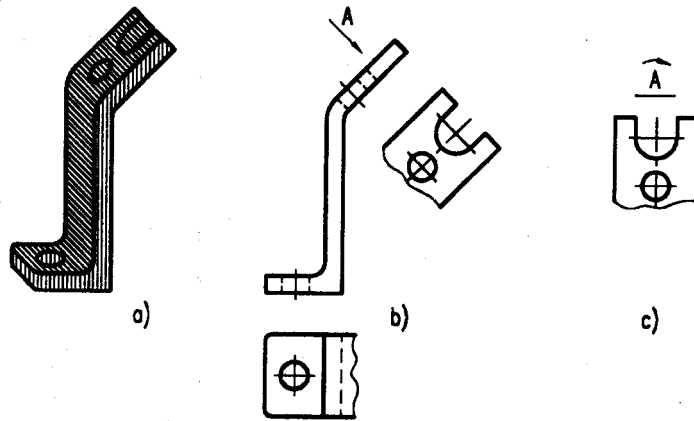
- (1) Hình chiếu từ trước (hình chiếu đứng, hình chiếu chính).
- (2) Hình chiếu từ trên (hình chiếu bằng).
- (3) Hình chiếu từ trái.
- (4) Hình chiếu từ phải.
- (5) Hình chiếu từ dưới.
- (6) Hình chiếu từ sau.



Hình 2-25. Vị trí của sáu hình chiếu cơ bản.

b. Hình chiếu phụ:

Hình chiếu phụ là hình chiếu trên mặt phẳng hình chiếu không song song với mặt phẳng hình chiếu cơ bản. Hình chiếu phụ được dùng trong trường hợp vật thể có bộ phận nào đó, nếu biểu diễn trên mặt phẳng hình chiếu cơ bản thì sẽ bị biến dạng về hình dạng và kích thước, như vật thể có mặt nghiêng sau:



Hình 2-26. Hình chiếu phụ.

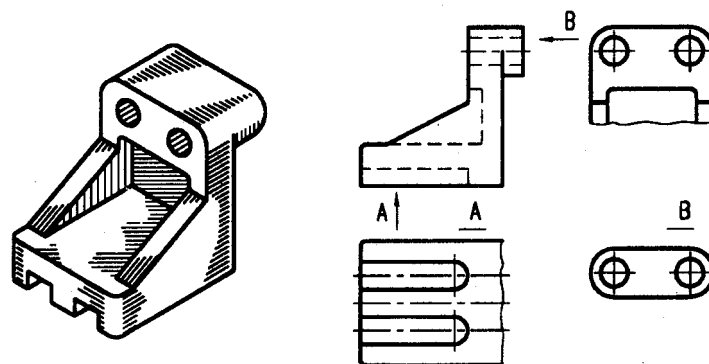
Trên hình chiếu phụ có ghi chú kí hiệu bằng chữ tên hình chiếu. Nếu hình chiếu phụ được đặt ở vị trí liên hệ chiếu trực tiếp với hình chiếu cơ bản có liên quan thì không cần ghi kí hiệu như hình b.

Để tiện bố trí các hình biểu diễn có thể xoay hình chiếu phụ về vị trí thuận tiện, khi đó trên kí hiệu bằng chữ có vẽ thêm mũi tên cong như hình c

c. *Hình chiếu riêng phần:*

Hình chiếu riêng phần là hình chiếu một phần của vật thể trên mặt phẳng hình chiếu cơ bản. Hình chiếu riêng phần được dùng trong trường hợp không cần thiết phải vẽ toàn bộ hình chiếu cơ bản của vật thể như hình chiếu A và B của hình 2-27.

Hình chiếu riêng phần được giới hạn bằng nét lượn sóng (A hình 2-27) hoặc không vẽ giới hạn, nếu phần vật thể được biểu diễn cô ranh giới rõ rệt (B hình 2-27). Hình chiếu riêng phần được ghi chú như hình chiếu phụ.

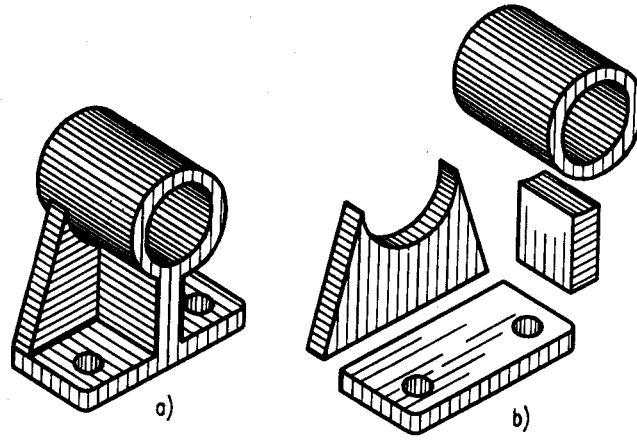


Hình 2-27. Hình chiếu riêng phần.

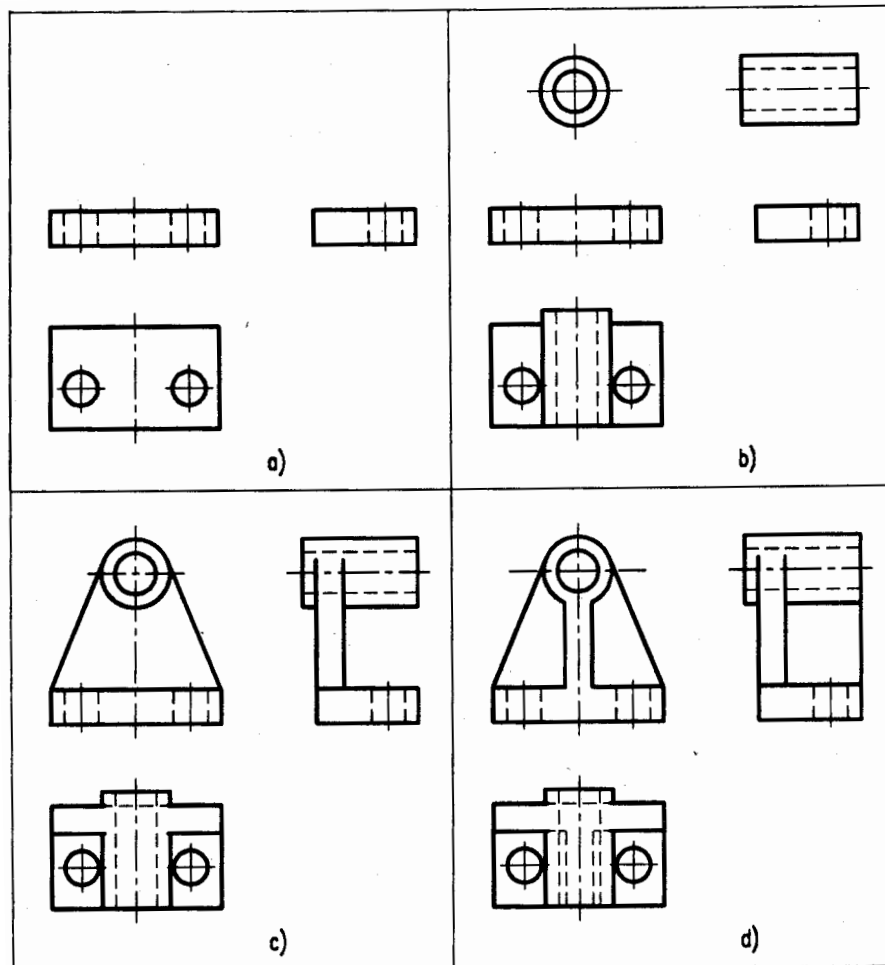
3.2 Cách vẽ hình chiếu của vật thể:

Để vẽ hình chiếu của một vật thể, thường dùng cách phân tích hình dạng vật thể. Trước hết căn cứ theo hình dạng và kết cấu của vật thể, chia vật thể ra nhiều phần có hình dạng các khối hình học cơ bản và xác định vị trí tương đối giữa chúng, sau đó vẽ hình chiếu của từng phần từng khối hình học cơ bản đó. Khi vẽ cần vận dụng tính chất hình chiếu của điểm, đường, mặt để vẽ cho đúng, nhất là giao tuyến của mặt phẳng với các khối hình học và giao tuyến của hai khối hình học. Ví dụ : vẽ ổ đỡ (Hình 2-28a).

Có thể phân tích ổ đỡ làm ba phần, phần ổ là hình trụ rỗng, lỗ rỗng cũng hình trụ; phần đế là hình hộp chữ nhật có hai lỗ hình trụ; phần gân đỡ có gân ngang là hình lăng trụ đáy hình thang cân đặt nằm ngang trên đế và đỡ phần hình trụ và gân dọc là hình lăng trụ đáy hình chữ nhật đặt dọc theo trục của phần ổ (Hình 2-28b).



Hình 2-28. Ổ đỡ.



Hình 2-29. Cách vẽ hình chiếu của ổ đỡ.

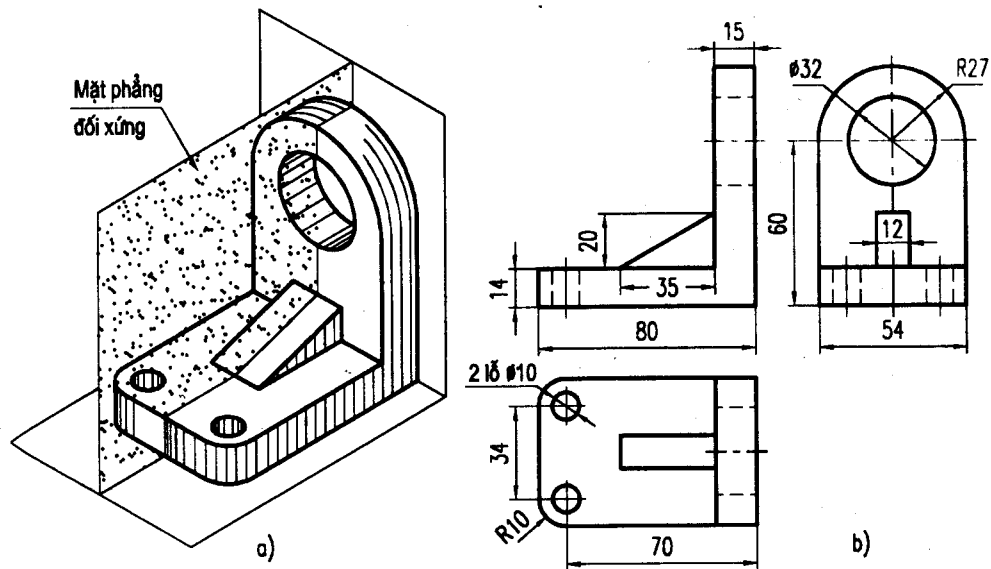
Để thể hiện hình dạng thật các mặt của Ổ đỡ, đặt mặt đế song song với mặt phẳng hình chiếu bằng và gân ngang song song với mặt phẳng hình chiếu đứng và

lần lượt vẽ các phần đế, ổ, gân đỡ như đã phân tích ở trên (Hình 2-29).

3.3. Cách ghi kích thước của vật thể:

Kích thước biểu thị độ lớn của vật thể và các kết cấu của vật thể. Để ghi một cách đầy đủ các kích thước của vật thể, chúng ta cũng dùng phương pháp phân tích hình dạng vật thể. Kích thước của vật thể là tổng hợp các kích thước của các khối hình học tạo thành vật thể đó.

Ví dụ, ghi kích thước của giá đỡ (Hình 2-30). Căn cứ theo hình thức kết hợp của các khối hình học tạo thành giá đỡ mà chia giá đỡ thành ba phần :



Hình 2-30. Cách ghi kích thước của giá đỡ.

- Phần đế ở dưới có dạng hình hộp chữ nhật, đầu bên trái có góc lượn và hai lỗ hình trụ.
- Phần sườn ở trên đế có dạng hình lăng trụ tam giác vuông.
- Phần thành đứng ở bên phải gồm nửa hình trụ kết hợp với hình hộp và giữa chúng có lỗ hình trụ.

Vậy kích thước của giá đỡ bao gồm các kích thước sau :

a) Kích thước xác định các khối hình học của các phần gọi là kích thước định hình (Hình 2-31).

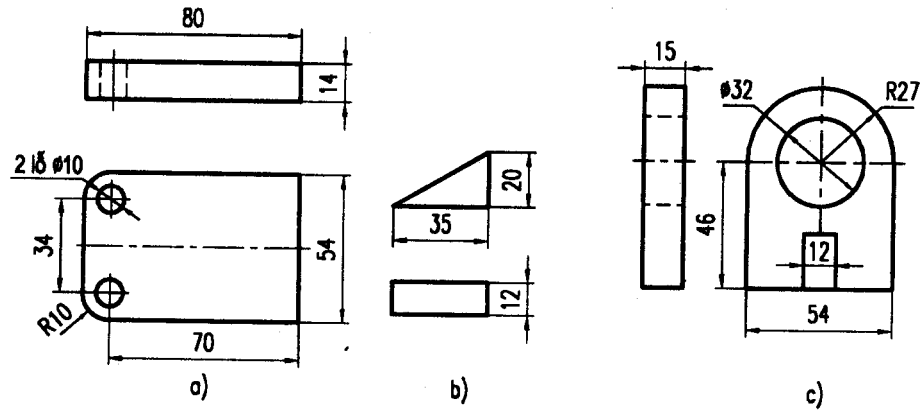
- Phần đế hình hộp có các kích thước 80, 54, 14, góc lượn R10 và đường kính lỗ $\phi 10$.
- Phần sườn hình lăng trụ tam giác có các kích thước 35, 20 và 12. Phần thành đứng hình hộp có các kích thước 54, 46, 15 và hình trụ có bán kính R27, và lỗ hình trụ có đường kính $\phi 32$.

b) Kích thước xác định vị trí tương đối giữa các khối hình học của các phần.

- Hai lỗ trên đế được xác định bằng các kích thước 70 và 34.
- Lỗ trên thành đứng được xác định bằng kích thước 60.
- Sườn và thành đứng được đặt trên đế nên chúng không cần có các kích thước xác định vị trí.

c) Kích thước xác định ba chiều chung cho vật thể : là các kích thước chiều

dài 80, chiều rộng 54 và chiều cao 87 (60 + 27).



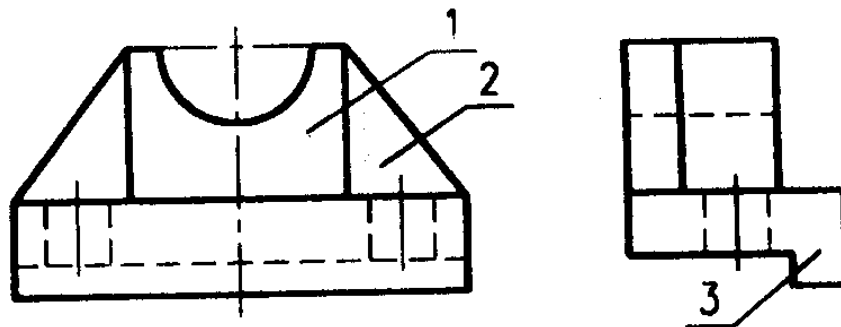
Hình 2-31. Các kích thước của giá đỡ.

3.4 Cách đọc bản vẽ hình chiếu của vật thể:

Khi đọc bản vẽ hình chiếu của vật thể, phải dùng *phương pháp phân tích hình dạng* và biết cách vận dụng các tính chất hình chiếu của các yếu tố hình học để hình dung được từng khối hình học, từng phần tạo thành vật thể đi đến hình dung được toàn bộ hình dạng của vật thể.

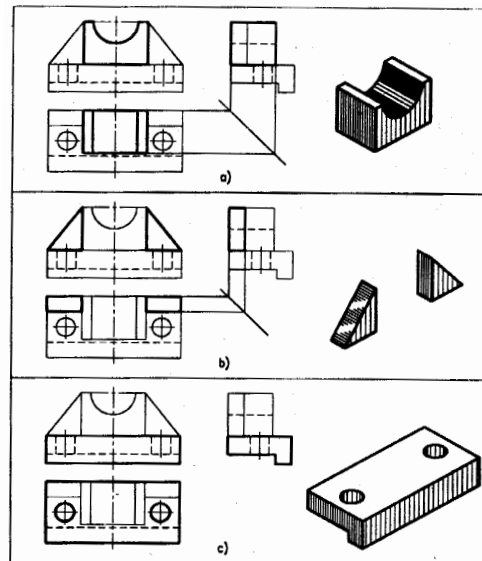
Ví dụ, đọc bản vẽ gối đỡ (hình 2-32), căn cứ theo cấu tạo, chia vật thể thành ba phần :

- Phần gối ở trên có dạng hình hộp, giữa hình hộp có rãnh nửa hình trụ.
- Phần sườn ở hai bên có dạng hình lăng trụ tam giác.
- Phần đế ở dưới có dạng hình hộp, hai bên hình hộp có lỗ hình trụ và trước phần đế có gờ hình hộp.

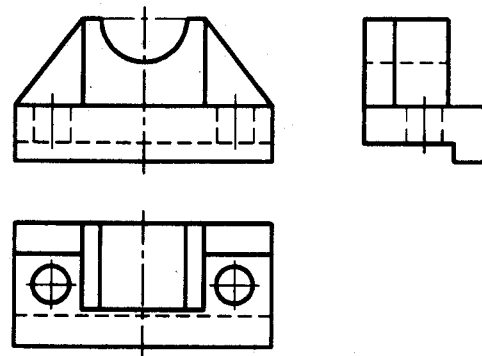


Hình 2-32. Hình chiếu của gối đỡ

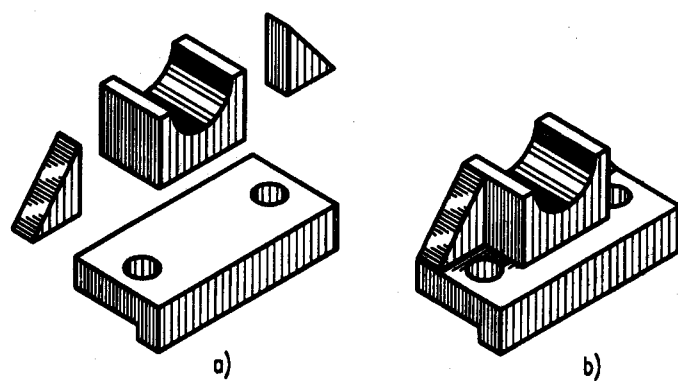
Từ cách phân tích hình dạng đó đưa đến cách vẽ hình chiếu thứ ba từng phần như các hình 2-33a, b, c.



Hình 2-33. Cách vẽ hình chiếu thứ ba của gổỉ đờ



Hình 2-34. Ba hình chiếu của gổỉ đờ



Hình 2-35. Gổỉ đờ

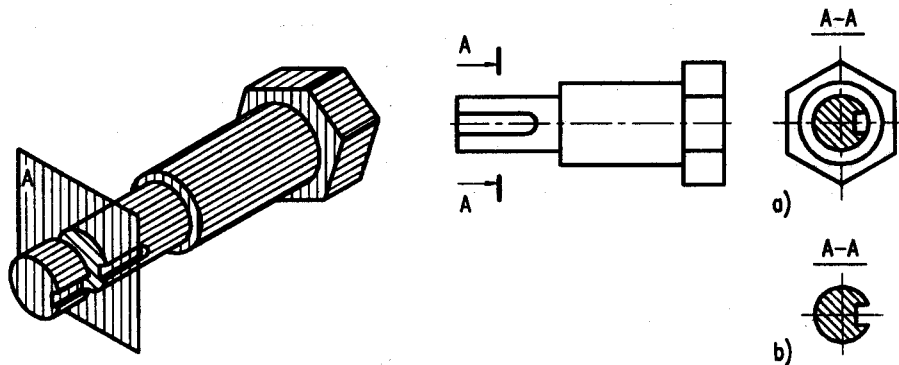
4. Hình cắt và mặt cắt

4.1. Khái niệm hình cắt và mặt cắt

Đối Với những vật thể có cấu tạo bên trong phức tạp, nếu dùng nét khuất để thể hiện thì hình vẽ sẽ không được rõ ràng. Vì vậy trong bản vẽ kỹ thuật, thường dùng loại hình biểu diễn khác gọi là hình cắt và mặt cắt.

Nội dung của phương pháp hình cắt và mặt cắt như sau :

Để biểu diễn hình dạng bên trong của một vật thể, nếu giả sử rằng dùng mặt phẳng tưởng tượng cắt qua phần cấu tạo bên trong như lỗ, rãnh..v.v... của vật thể và vật thể bị cắt làm hai phần. Sau khi lấy đi phần vật thể nằm giữa người quan sát và mặt phẳng cắt, rồi chiếu vuông góc phần vật thể còn lại lên mặt phẳng hình chiếu song song với mặt phẳng cắt, sẽ được một hình biểu diễn, gọi là *hình cắt* (Hình 2-36a). Nếu chỉ vẽ phần của vật thể tiếp xúc với mặt phẳng cắt mà không vẽ phần vật thể ở phía sau mặt phẳng cắt thì hình biểu diễn đó gọi là *mặt cắt* (Hình 2-36b).



Hình 2-36. Hình cắt và mặt cắt.

Hình cắt và mặt cắt được quy định theo *TCVN 5-78*. Tiêu chuẩn này tương ứng với *ISO 128 : 1982 Nguyên tắc chung về biểu diễn*.

Như vậy hình cắt là hình biểu diễn phần còn lại của vật thể, sau khi đã tưởng tượng cắt bỏ phần vật thể ở giữa mặt phẳng cắt và người quan sát.

Cần chú ý rằng mặt phẳng cắt chỉ là mặt phẳng tưởng tượng. Việc cắt đó chỉ có tác dụng đối với một hình cắt hay mặt cắt nào đó, còn các hình biểu diễn khác không bị ảnh hưởng gì đối với việc cắt đó.

Để phân biệt phần vật thể nằm trên mặt phẳng cắt và phần vật thể ở phía sau mặt phẳng cắt, tiêu chuẩn quy định vẽ mặt cắt bằng kí hiệu vật liệu trên mặt cắt theo *TCVN 7 : 1993*.

4.2. Hình cắt:

a. Phân loại hình cắt:

* Chia theo vị trí mặt phẳng cắt đối với mặt phẳng hình chiếu cơ bản:

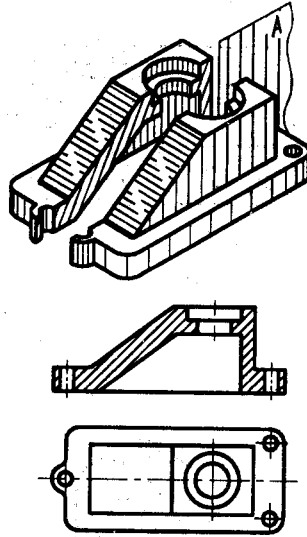
- *Hình cắt đứng*, nếu mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng hình chiếu đứng (Hình 2-37).

- *Hình cắt bằng*, nếu mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng hình chiếu bằng (Hình 2-38).

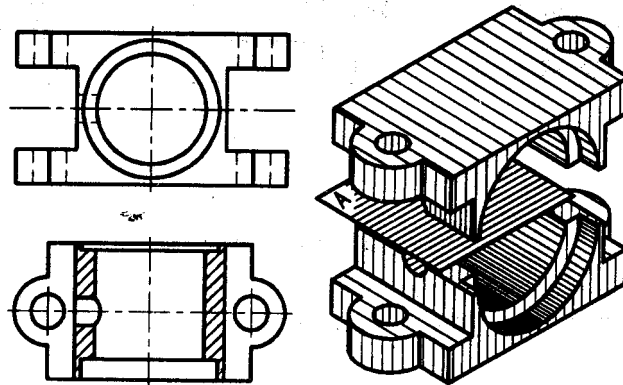
- *Hình cắt cạnh*, nếu mặt phẳng cắt song song với mặt phẳng hình chiếu cạnh (Hình 2-39).

- Hình cắt nghiêng, nếu mặt phẳng cắt không song song với mặt phẳng hình chiếu cơ bản (Hình 2-40).

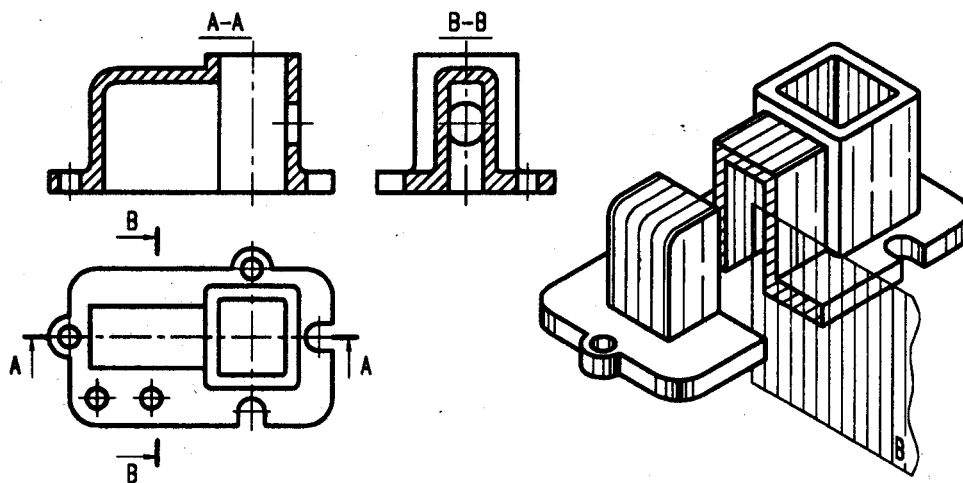
Các hình cắt đứng, bằng, cạnh có thể đặt ngay ở vị trí hình chiếu tương ứng.



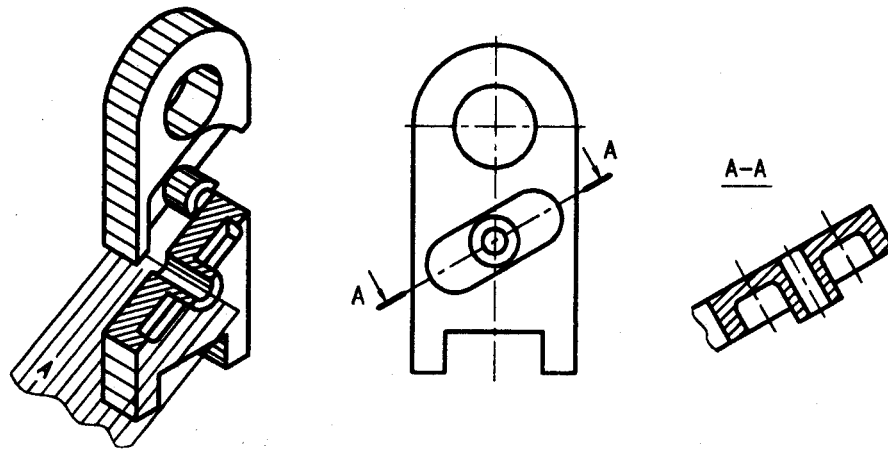
Hình 2-37. Hình cắt đứng



Hình 2-38. Hình cắt bằng



Hình 2-39. Hình cắt cạnh.



Hình 2-40. Hình cắt nghiêng

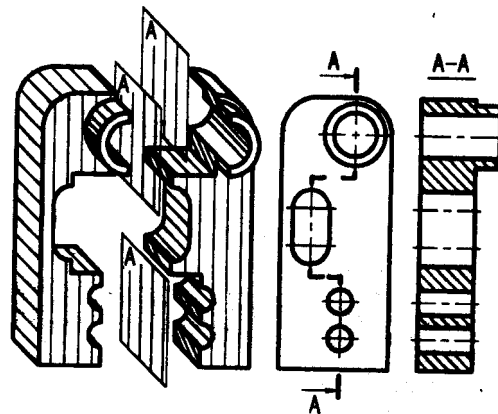
* Chia theo số lượng mặt phẳng cắt:

Hình cắt đơn giản, khi dùng một mặt phẳng cắt.

- Nếu mặt phẳng cắt, cắt dọc theo chiều dài hay chiều cao của vật thể thì hình cắt đó gọi là *hình cắt dọc A - A*.
- Nếu mặt phẳng cắt, cắt vuông góc với chiều dài hay chiều cao của vật thể thì hình cắt đó gọi là *hình cắt ngang A-A*.

Hình cắt phức tạp, khi dùng từ hai mặt phẳng cắt trở lên.

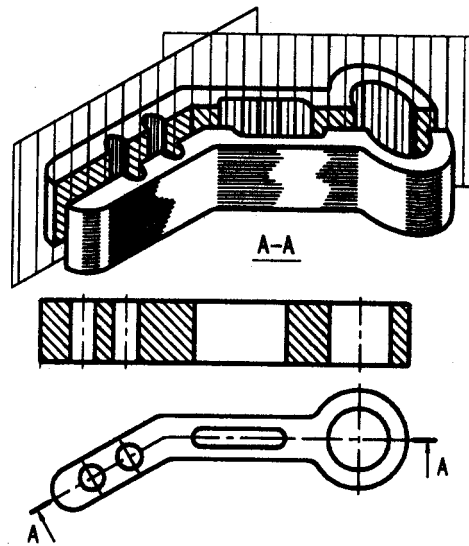
- Nếu các mặt phẳng cắt song song với nhau thì hình cắt đó gọi là *hình cắt bậc* (Hình 2-41).



Hình 2-41. Hình cắt bậc.

Khi vẽ, hai mặt cắt song song đó cũng được thể hiện trên một hình cắt chung, giữa hai mặt cắt không vẽ đường phân cách.

- Nếu các mặt phẳng cắt giao nhau thì hình cắt đó gọi là *hình cắt xoay* (Hình 2-42).



Hình 2-42. Hình cắt xoay.

b. Kí hiệu và quy ước về hình cắt:

Trên hình cắt cần có những ghi chú để xác định rõ vị trí của mặt phẳng cắt và hướng nhìn.... TCVN 5-74 quy định cách kí hiệu và quy. ước về hình cắt như sau.

** Kí hiệu:*

- Vị trí các mặt phẳng cắt trong hình cắt được biểu thị bằng nét cắt, nét cắt có bề rộng bằng 1,5b chiều rộng của nét liền đậm.

Các nét cắt đặt tại những chỗ giới hạn của các mặt phẳng cắt, chỗ đầu, chỗ cuối và chỗ chuyển tiếp của các mặt phẳng cắt. Các nét cắt không được cắt các đường bao của hình biểu diễn (từ Hình 2-38 đến Hình 2-42).

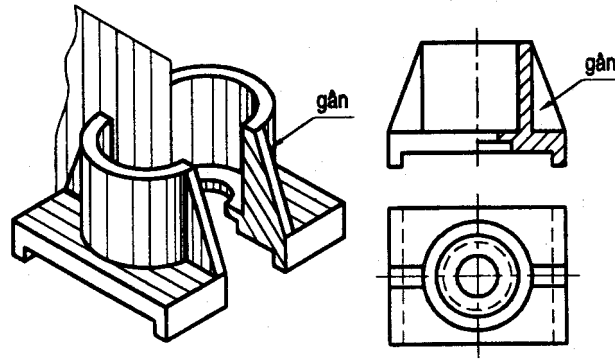
- Ở nét cắt đầu và nét cắt cuối có mũi tên chỉ hướng nhìn. Mũi tên vẽ vuông góc với nét cắt, đầu mũi tên chạm vào khoảng giữa nét cắt. Bên cạnh mũi tên có chữ kí hiệu tương ứng với chữ kí hiệu trên hình cắt.

- Phía trên hình cắt cũng ghi cặp chữ kí hiệu tương ứng với chữ kí hiệu ghi ở cạnh nét cắt. Chữ kí hiệu hình cắt ở nét cắt ghi theo hướng đường bằng của bản vẽ và có khổ lớn hơn khổ con số kích thước trên bản vẽ đó.

** Quy ước:*

Đối với hình cắt đứng, hình cắt bằng, hình cắt cạnh, nếu mặt phẳng cắt trùng với mặt đối xứng của vật thể và các hình cắt đó được đặt ở vị trí liên hệ chiếu trực tiếp với hình biểu diễn có liên quan thì không cần ghi chú và kí hiệu về hình cắt (Hình 8-2, hình 8-3).

- Các phần tử như thành mỏng, gân (Hình 2-43).v.v.. quy ước không gạch gạch trên mặt cắt khi cắt dọc theo chiều dài của chúng. Các chi tiết đặc như : bulông, then, trục đặc v.v... quy ước không bị cắt dọc.



Hình 2-43. Hình cắt của gân đỡ

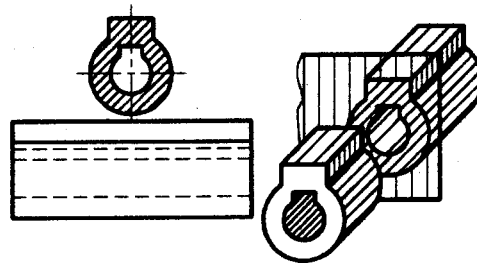
4.3. Mặt cắt:

Mặt cắt là hình biểu diễn nhận được trên mặt phẳng cắt, khi ta tưởng tượng dùng mặt phẳng này cắt vật thể. Mặt phẳng cắt được chọn sao cho nó vuông góc với chiều dài của phần vật thể bị cắt (mặt cắt vuông góc).

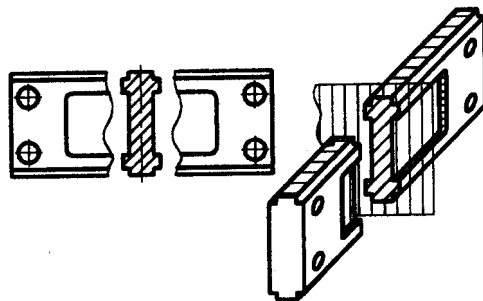
Mặt cắt dùng để thể hiện hình dạng và cấu tạo phần tử bị cắt mà trên các hình chiếu khó thể hiện.

a. Phân loại mặt cắt:

* *Mặt cắt rời* là mặt cắt đặt ở ngoài hình biểu diễn tương ứng (Hình 2-44). Mặt cắt rời có thể đặt ở giữa phần cắt lìa của một hình chiếu nào đó (Hình 2-45).



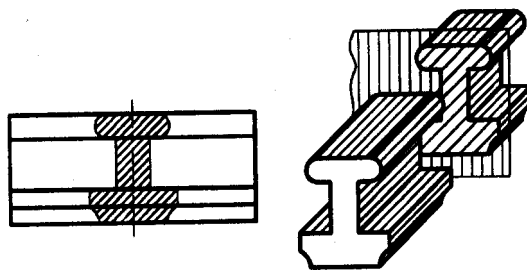
Hình 2-44. Mặt cắt rời.



Hình 2-45. Mặt cắt rời đặt ở giữa hình chiếu

Đường bao của mặt cắt rời và mặt cắt thuộc hình cắt vẽ bằng nét liền đậm. Mặt cắt rời thường đặt dọc theo đường kéo dài của nét cắt và đặt gần hình biểu diễn tương ứng. Nhưng cũng cho phép đặt ở vị trí tùy ý trong bản vẽ.

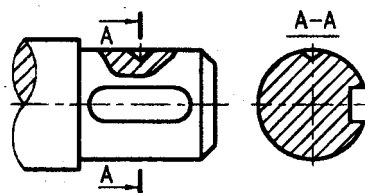
* *Mặt cắt chập* là mặt cắt đặt ngay trên hình biểu diễn tương ứng. Đường bao của mặt cắt chập vẽ bằng nét liền mảnh. Các đường bao tại chỗ đặt mặt cắt của hình biểu diễn vẫn vẽ đầy đủ.



Hình 2-46. Mặt cắt chập.

b. Kí hiệu và những quy ước về mặt cắt:

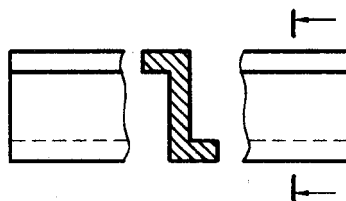
Cách ghi chú trên . mặt cắt cũng giống như cách ghi chú trên hình cắt cần có các nét cắt xác định vị trí mặt phẳng cắt mũi tên chỉ hướng chiếu và chữ kí hiệu mặt cắt (Hình 2-47).



Hình 2-47. Kí hiệu mặt cắt.

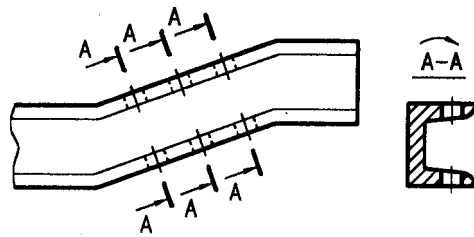
Mọi trường hợp của mặt cắt đều có ghi chú, trừ trường hợp mặt cắt (mặt cắt chập, mặt cắt rời) là một hình đối xứng, đồng thời trục đối xứng của nó đặt trùng với vết mặt phẳng cắt hay trùng với đường kéo dài của mặt phẳng cắt (không cần vẽ nét cắt mũi tên chỉ hướng chiếu và kí hiệu (từ Hình 2-44 đến Hình 2-46).

Trường hợp mặt cắt chập hay mặt cắt rời không có trục đối xứng trùng với vết mặt phẳng cắt hay đường kéo dài của mặt phẳng cắt thì chỉ cần vẽ nét cắt, mũi tên chỉ hướng chiếu mà không cần ghi kí hiệu bằng chữ (Hình 2-48).



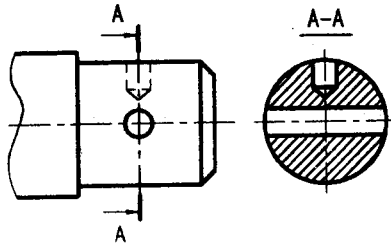
Hình 2-48. Trường hợp không ghi chữ kí hiệu

Mặt cắt được đặt đúng theo hướng mũi tên, cho phép đặt mặt cắt ở vị trí bất kỳ trên bản vẽ. Nếu mặt cắt đã được xoay, thì trên chữ ký hiệu có mũi tên cong cũng giống như hình cắt đã được xoay (Hình 2-49).



Hình 2-49. Kí hiệu các mặt cắt giống nhau

Nếu mặt phẳng cắt đi qua trục của đường bao xoay hoặc phần lõm tròn xoay, thì đường bao của lỗ hoặc phần lõm đó được vẽ đầy đủ trên mặt cắt (Hình 2-50).



Hình 2-50. Mặt cắt có lỗ tròn.

BÀI 3: CÁC KÝ HIỆU QUY ƯỚC DÙNG TRONG BẢN VẼ ĐIỆN

Mã Bài:

Giới thiệu:

Mục tiêu:

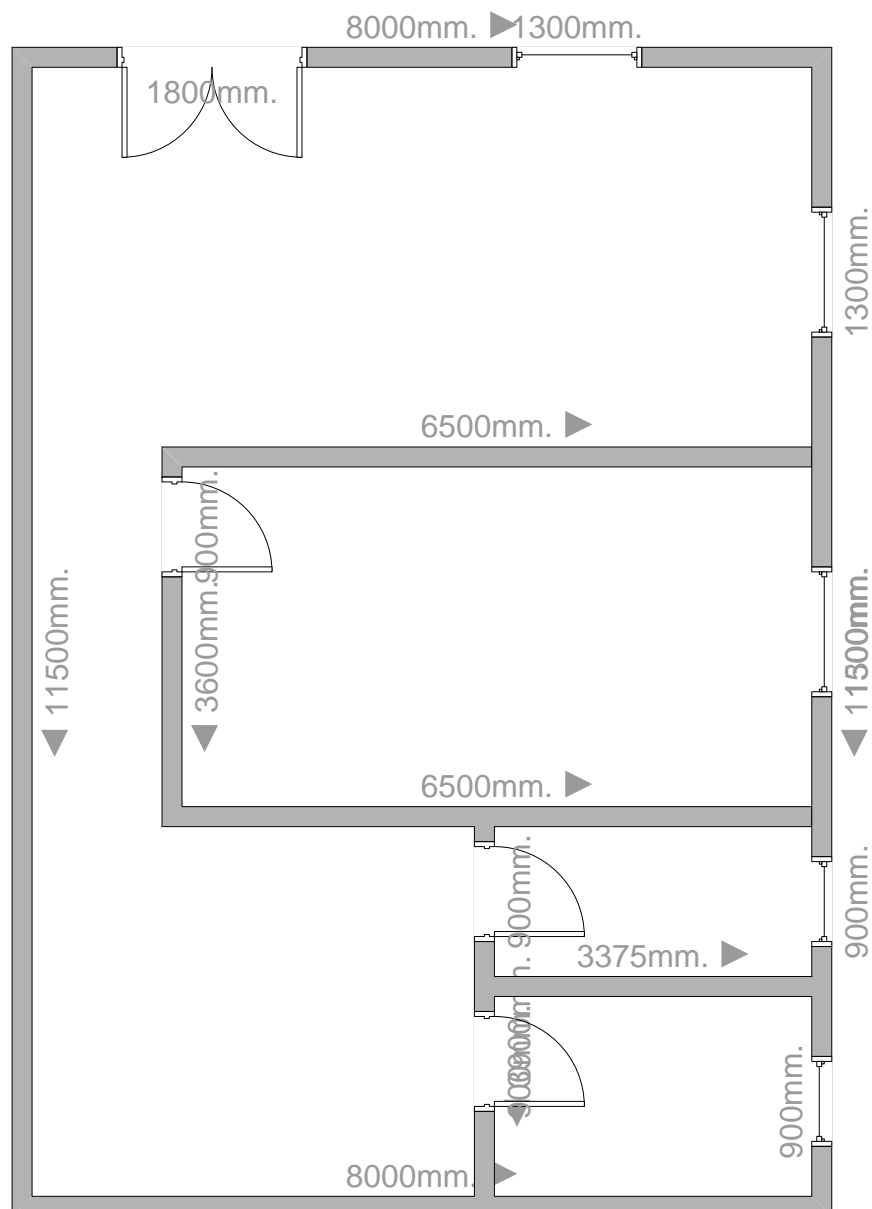
- Vẽ được các ký hiệu như: ký hiệu mặt bằng, ký hiệu điện, ký hiệu điện tử.
- Phân biệt được các dạng ký hiệu khi được thể hiện trên những dạng sơ đồ khác nhau như: sơ đồ nguyên lý, sơ đồ đơn tuyến
- Rèn luyện được tính cẩn thận, chính xác và nghiêm túc trong công việc.

Nội dung chính:

1. Vẽ các kí hiệu phòng ốc và mặt bằng xây dựng

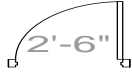

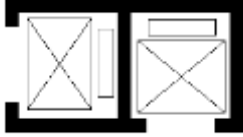

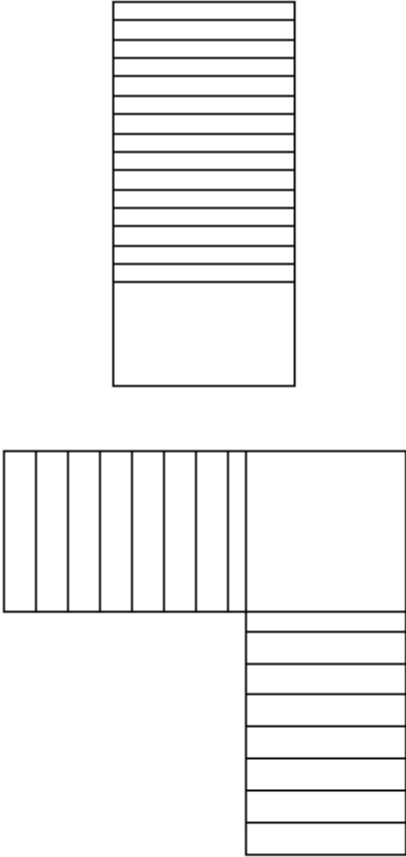
Trên sơ đồ mặt bằng cho ta biết vị trí lắp đặt các thiết bị điện cũng như các thiết bị khác.

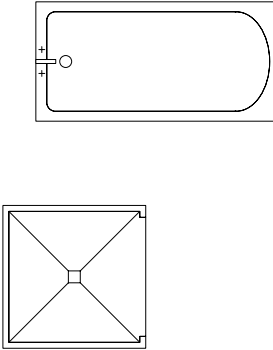
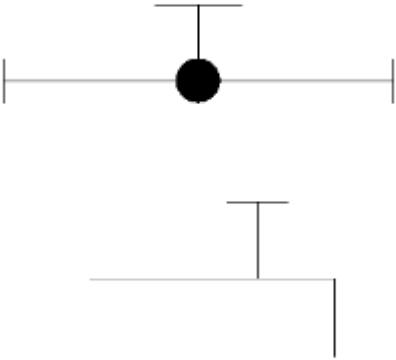
Ví dụ ta có sơ đồ mặt bằng của một căn hộ như sau:



Hình 2.1: Sơ đồ mặt bằng một căn hộ

Các ký hiệu cơ bản trên sơ đồ mặt bằng:




STT	TÊN GỌI	KÝ HIỆU
1	Cửa ra vào 1 cánh	
2	Cửa ra vào 2 cánh	
3	Thang máy	
4	Cửa sổ	
5	Cầu thang	

	Bồn tắm	
7	Nước	

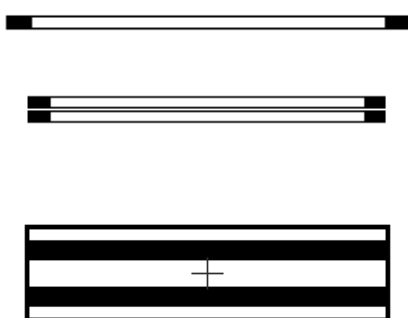

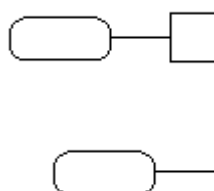
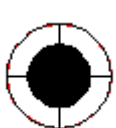
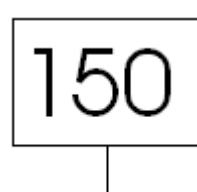


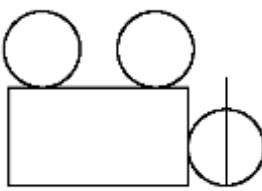
Ngoài ra còn có rất nhiều các ký hiệu trên bản vẽ, mà chúng ta có thể tìm hiểu trong hệ thống tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) về xây dựng.


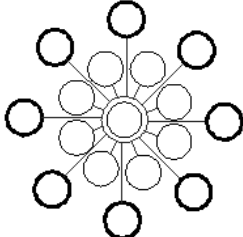
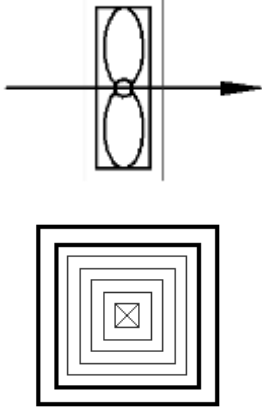
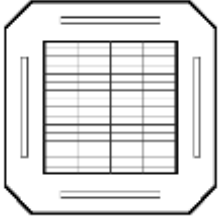

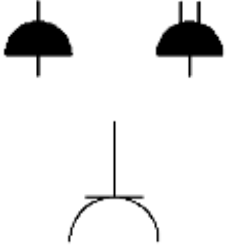
2. Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ điện chiếu sáng

2.1. Nguồn điện

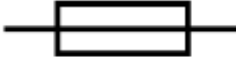





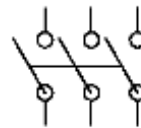
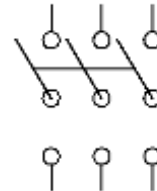
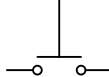


STT	TÊN GỌI	KÝ HIỆU
1	Dòng điện 1 chiều	
2	Điện áp một chiều	
3	Dòng điện xoay chiều hình sin	
4	Dây trung tính	N
5	Điểm trung tính	O
6	Các pha của mạng điện	A, B, C
7	Dòng điện xoay chiều 3 pha 4 dây 50Hz, 380V	$3+N \overset{\sim}{\wedge}$ 50Hz, 380V
8	Dòng điện 1 chiều 2 đường dây	$\overline{2}$ 110V

2.2 Các loại đèn điện và thiết bị dùng điện




ST T	TÊN GỌI	KÝ HIỆU
1	Đèn huỳnh quang	
2	Đèn nung sáng	
3	Đèn đường	
4	Đèn ốp trần	
5	Đèn pha bóng solium 150W treo trên tường. 150 là chỉ số công suất, ngoài ra còn có 35, 70W	
6	Đèn công ra vào	
7	Đèn trang trí sân vườn	
8	Đèn chiếu sáng khẩn cấp	

9	Đèn thoát hiểm	
0	Đèn chùm	
1	Quạt thông gió	
2	Điều hòa nhiệt độ	
3	Bình nước nóng	
4	Ô cắm đơn, ổ cắm đôi	

2.3. Các loại thiết bị đóng cắt bảo vệ

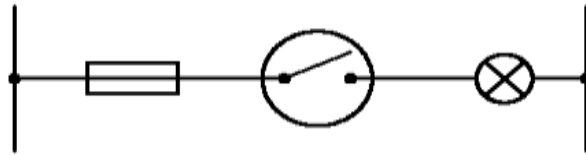
1	Cầu chì	
2	MCB, MCCB	MCB/MCCB 
3	Tủ phân phối	
4	Cầu dao một pha	
5	Đảo điện một pha	
6	Công tắc đơn, đôi, ba, bốn	
7	Cầu dao ba pha	
8	Đảo điện ba pha	
9	Nút nhấn thường hở	
10	Nút nhấn thường đóng	
11	Nút nhấn kép	

2.4 Các loại thiết bị đo lường

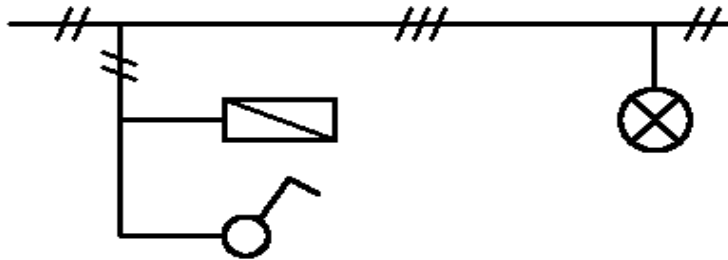
1	Ampemet	
2	Vônmet	
3	Đồng hồ kilowatt	

Các mạch điện chiếu sáng cơ bản:

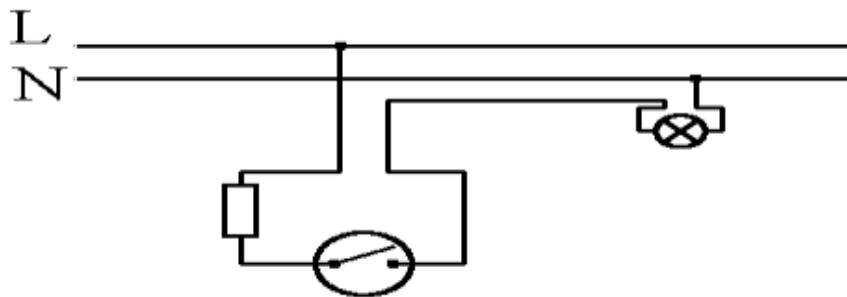
Mạch đèn nung sáng một công tắc:



Sơ đồ nguyên lý

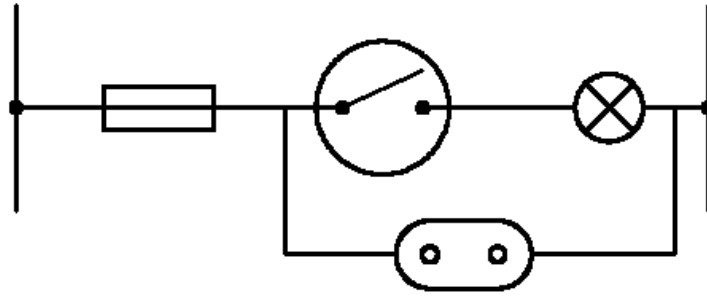


Sơ đồ đơn tuyến

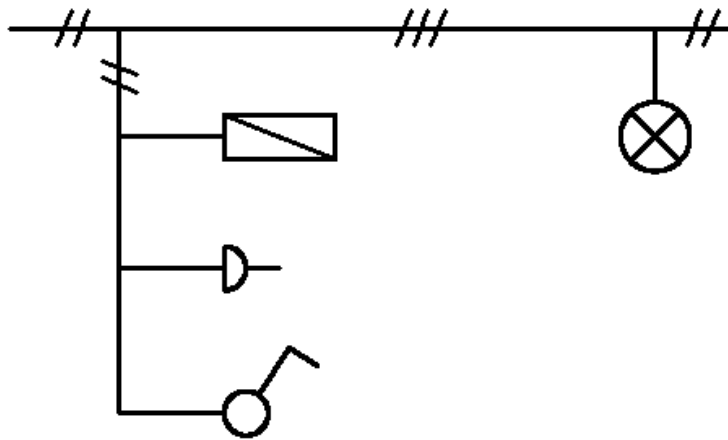


Sơ đồ nối dây

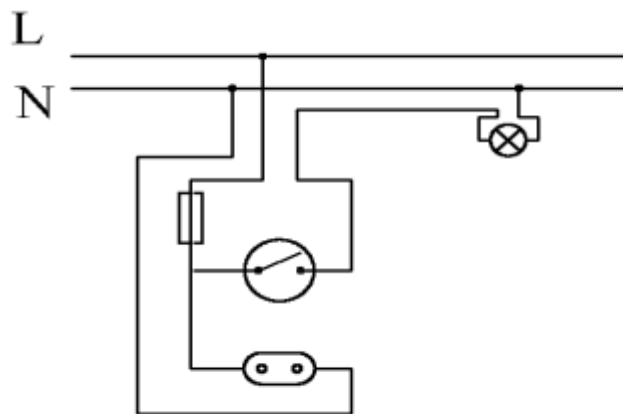
Mạch đèn một đèn, một công tắc và một ổ cắm



Sơ đồ nguyên lý

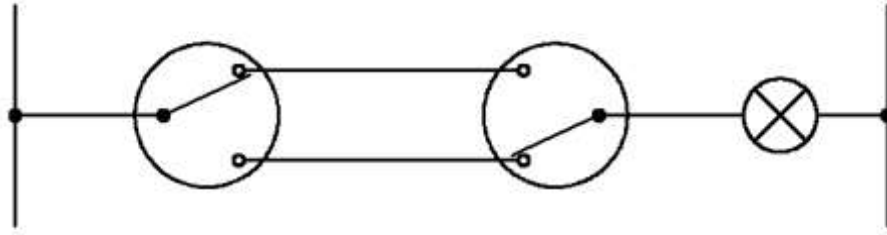


Sơ đồ đơn tuyến

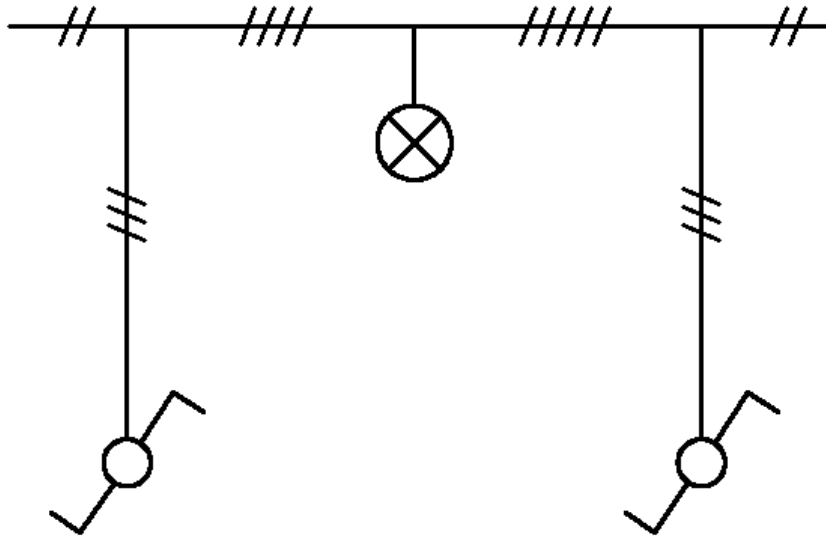


Sơ đồ nối dây

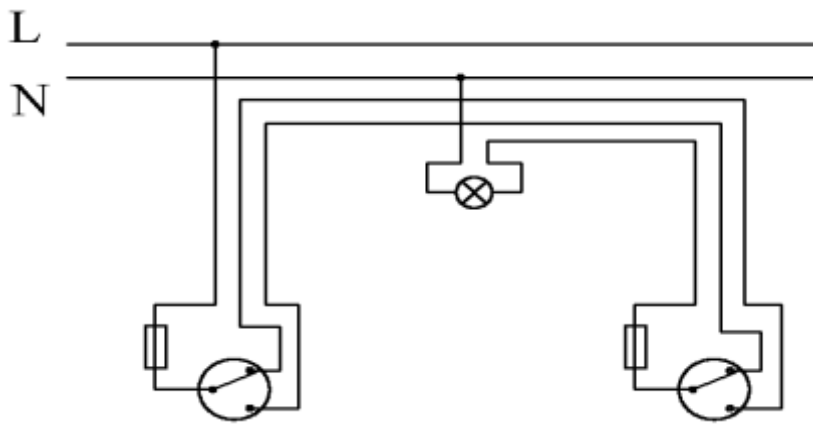
Mạch một đèn hai công tắc điều khiển hai nơi



Sơ đồ nguyên lý

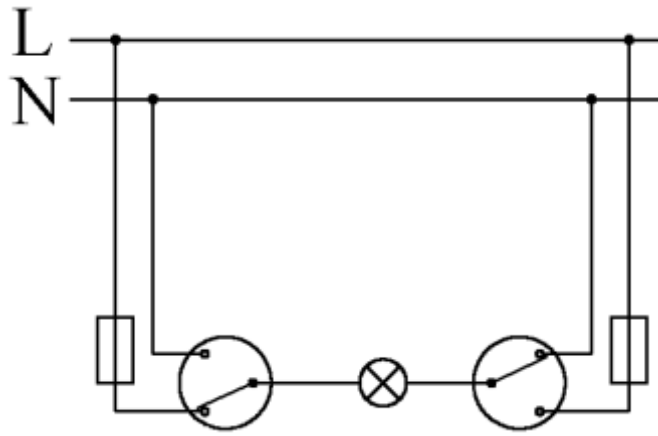


Sơ đồ đơn tuyến

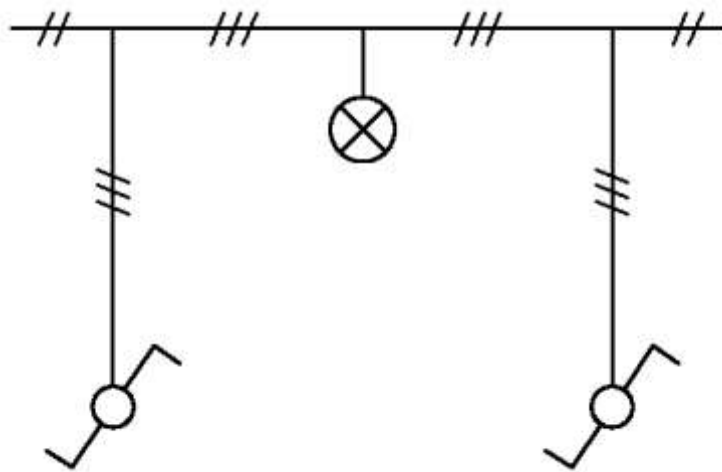


Sơ đồ nối dây

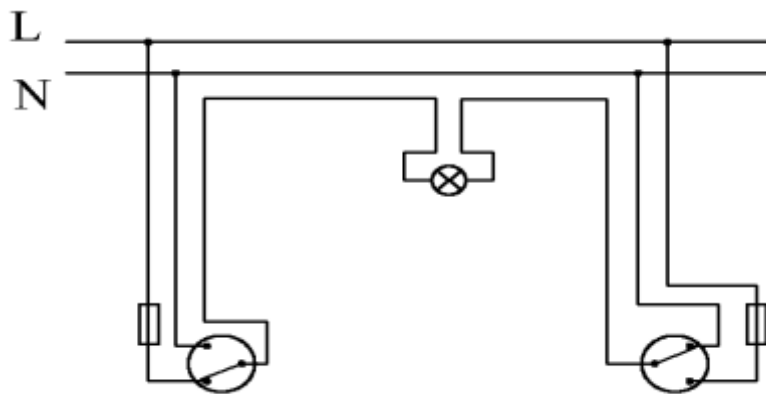
Ta cũng có thể mắc Mạch một đèn hai công tắc điều khiển hai nơi theo sơ đồ dưới đây:



Sơ đồ nguyên lý

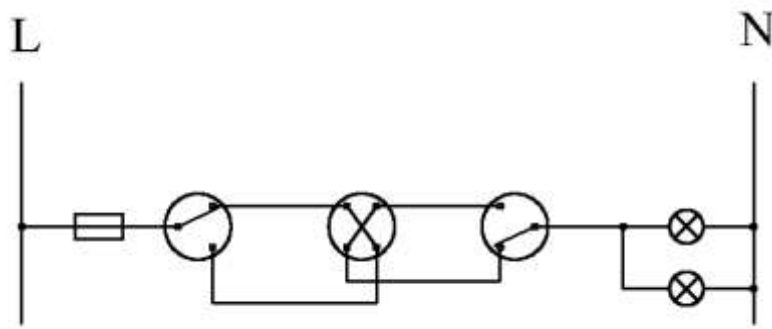


Sơ đồ đơn tuyến

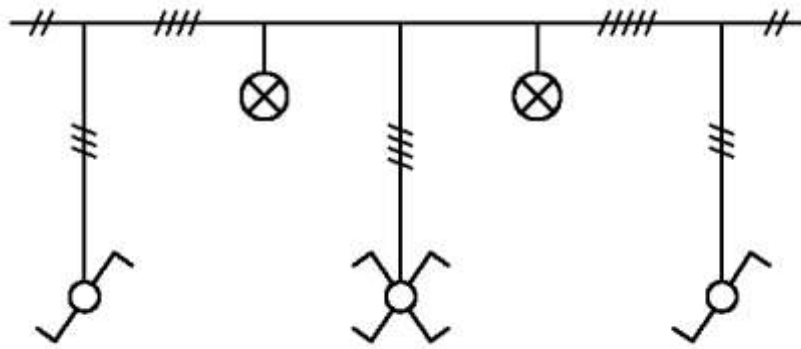


Sơ đồ nối dây

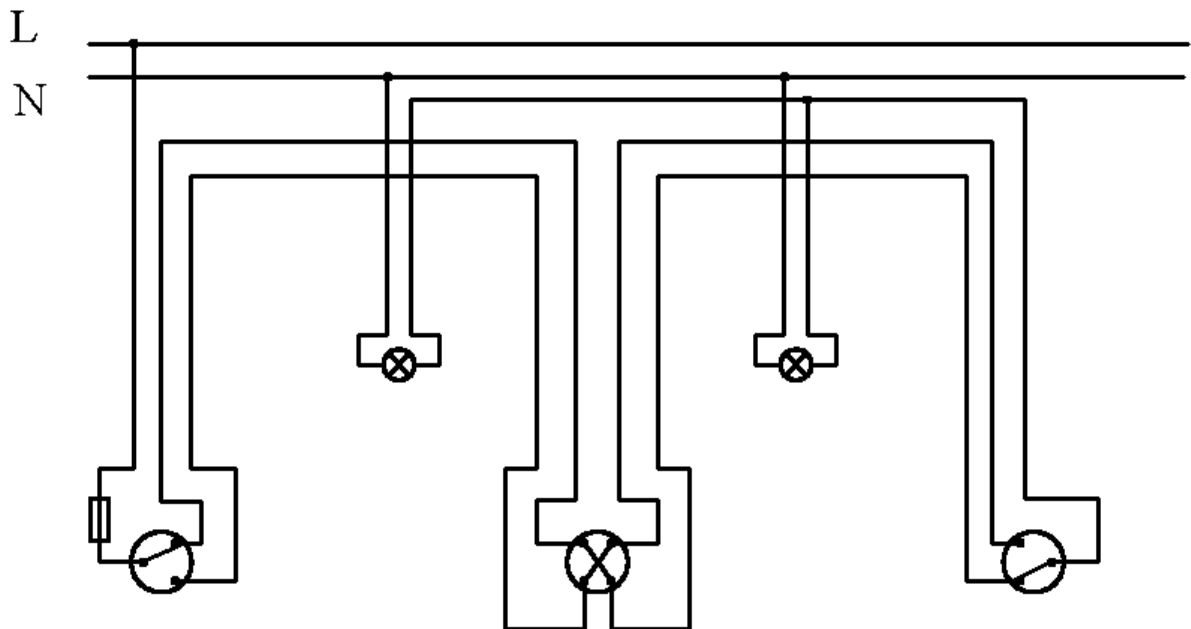
Mạch một đèn điều khiển ba nơi (mạch đèn hành lang):



Sơ đồ nguyên lý

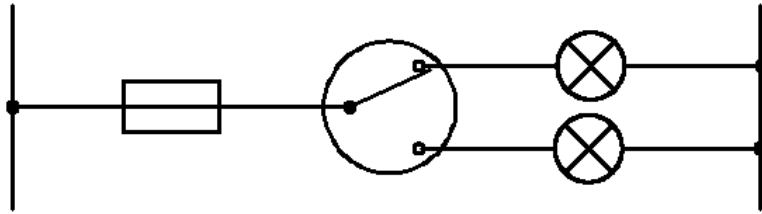


Sơ đồ đơn tuyến

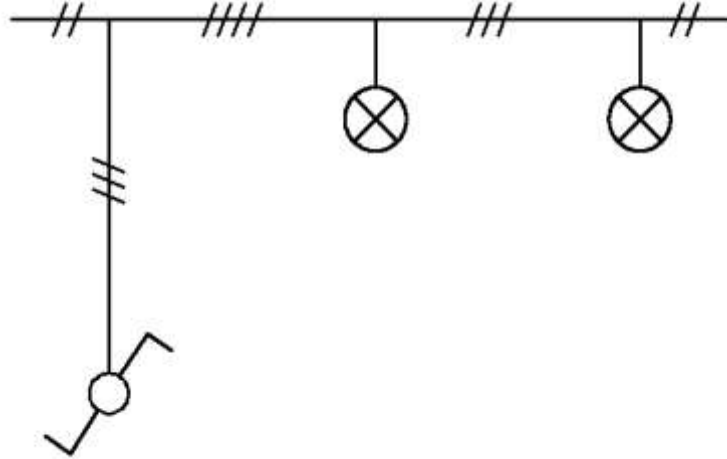


Sơ đồ nối dây

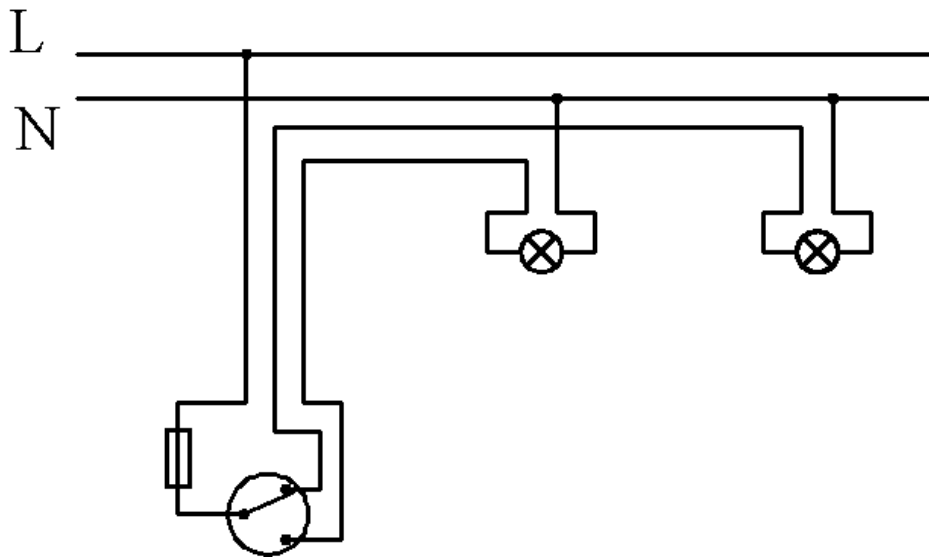
Mạch đèn sáng tắt luân phiên:



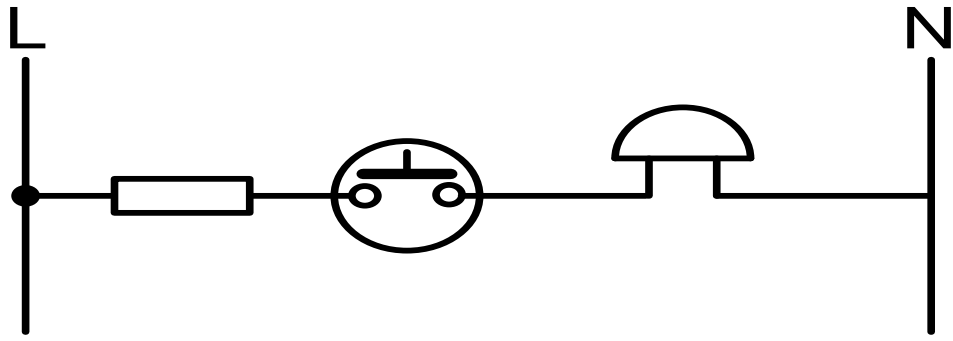
Sơ đồ nguyên lý



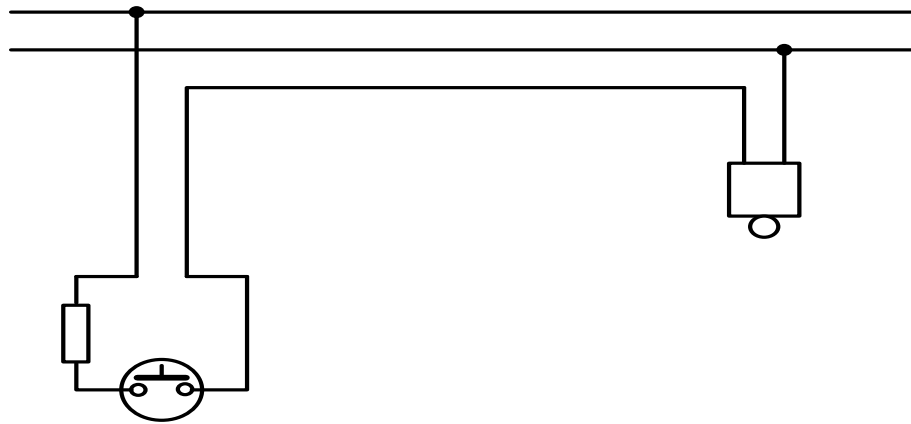
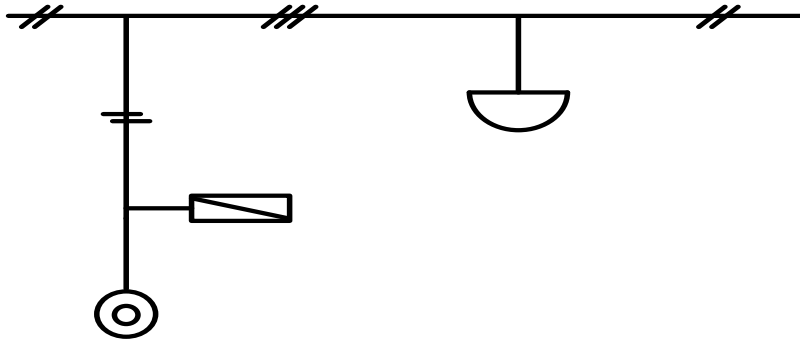
Sơ đồ đơn tuyến



Sơ đồ nối dây



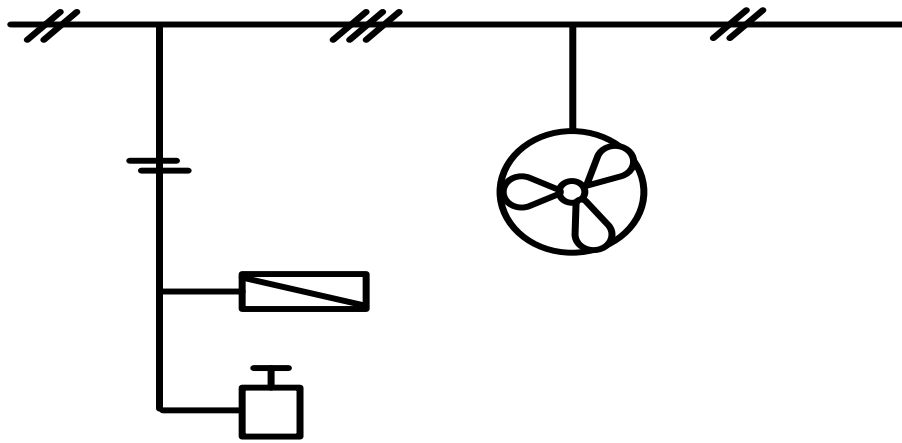
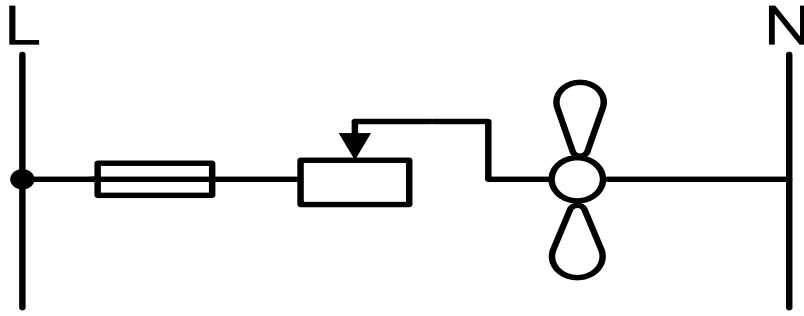
Sơ đơn tuyến



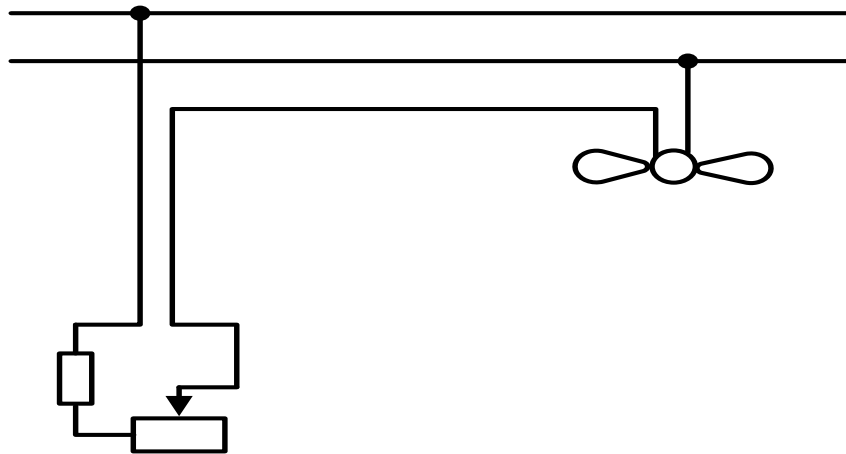
Sơ đồ nối dây

Sơ đồ mạch quạt trần

Sơ đồ nguyên lý



Sơ đồ đơn tuyến



Sơ đồ nối dây


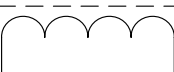

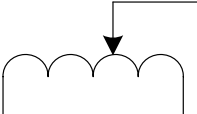



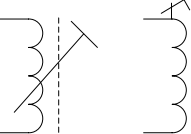
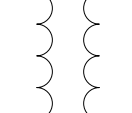
3. Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ điện công nghiệp

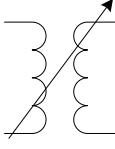
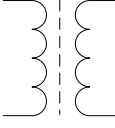
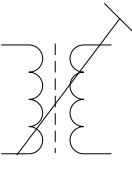
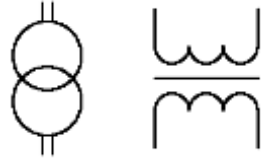
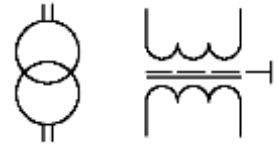


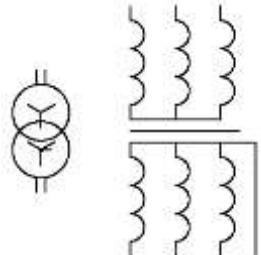
Các khí cụ điện, thiết bị điện đóng cắt trong các sơ đồ phải biểu diễn ở trạng thái cắt (trạng thái hở mạch), nghĩa là không có dòng điện trong tất cả các mạch và không có lực ngoài cưỡng bức tác dụng lên tiếp điểm đóng.

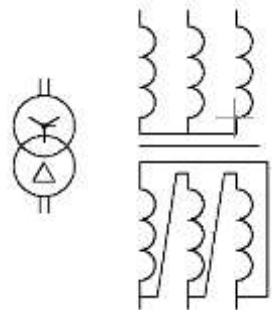

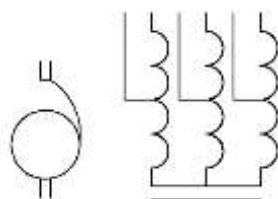
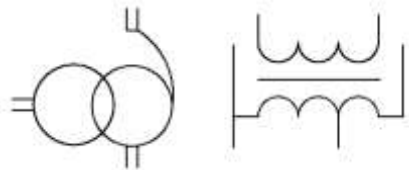
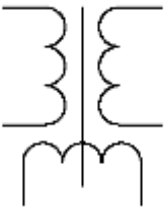
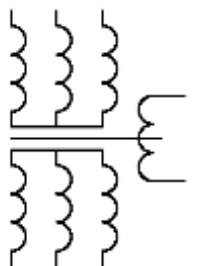
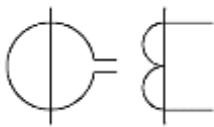
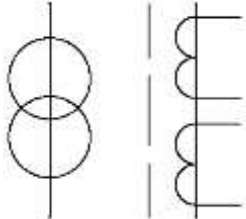
Những cái đổi nối không có vị trí cắt cần phải lấy một trong các vị trí của nó làm gốc để biểu diễn trong sơ đồ. Các tiếp điểm của thiết bị đóng cắt có hai vị trí gốc (ví dụ: rowle có hai vị trí), cần phải chọn một trong hai vị trí để biểu diễn. Vị trí này cần được giải thích trên sơ đồ.

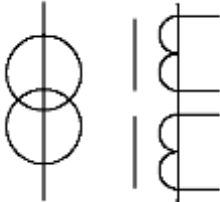



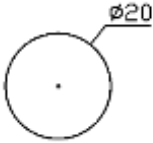
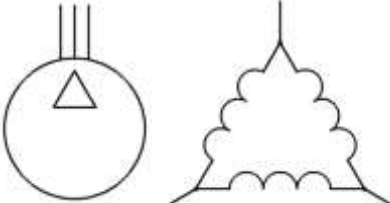
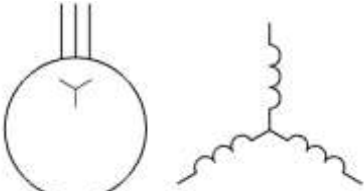



Các tiếp điểm động của role, của các khóa điện thoại và những cái chuyển mạch điện thoại, nút bấm biểu diễn theo phương pháp phân chia. Những tiếp điểm của máy cắt và nút bấm sẽ biểu diễn từ trên xuống khi biểu diễn các mạch của sơ đồ theo chiều ngang, và từ trái sang phải khi biểu diễn các mạch theo chiều đứng.

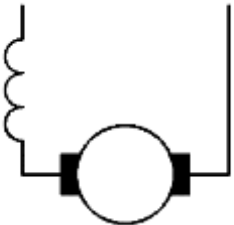
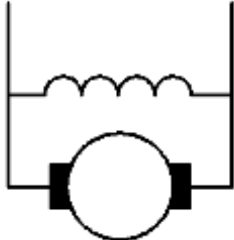
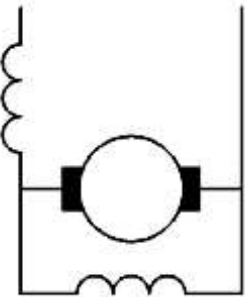
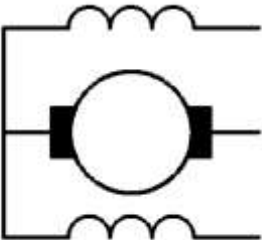
3.1. Các loại máy điện

1	Cuộn cảm, cuộn kháng không lõi	
2	Cuộn cảm có lõi điện môi dẫn từ	
3	Cuộn cảm có đầu rút ra	
4	Cuộn điện cảm có tiếp xúc trượt	
5	Cuộn cảm biến thiên liên tục	
6	Cuộn kháng điện đơn	
7	Cuộn kháng điện kép	
8	Cuộn cảm tinh chỉnh có lõi điện môi dẫn từ.	
9	Biến áp không lõi có liên hệ từ không đổi	

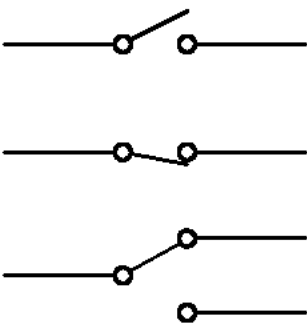
10	Biến áp không lõi có liên hệ từ thay đổi	
11	Biến áp có lõi điện môi dẫn từ	
12	Biến áp điều chỉnh tinh được bằng lõi điện môi dẫn từ chung.	
13	Biến áp một pha lõi sắt từ	
14	Biến áp một pha lõi sắt từ có màn che giữa các cuộn dây	
15	Biến áp một pha lõi sắt từ có đầu rút ra ở điểm giữa dây quấn (biến áp vi sai)	
16	Biến áp một pha ba dây quấn lõi sắt từ có đầu rút ra ở dây quấn thứ ba	
17	Biến áp ba pha lõi sắt từ, các dây quấn nối hình sao – sao có điểm trung tính rút ra	

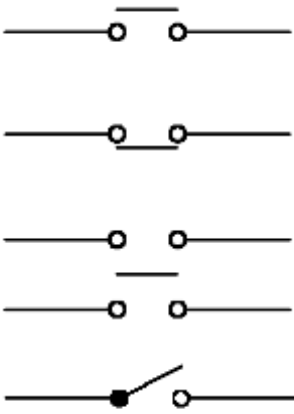
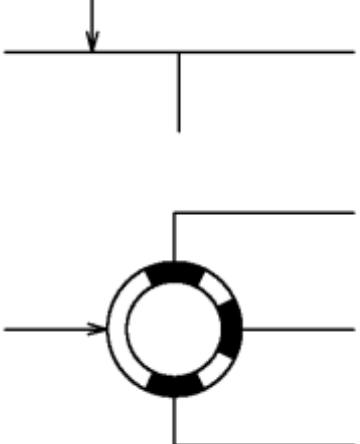
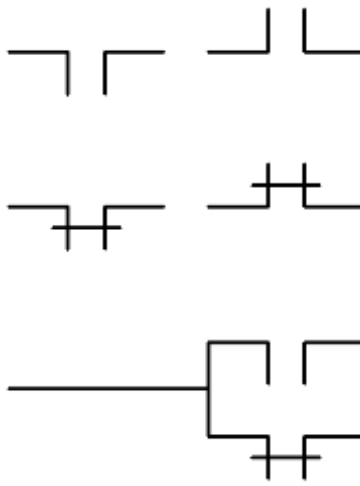
18	<p>Biến áp bap ha lõi sắt từ, các dây quấn nối hình sao – tam giác có điểm trung tính rút ra.</p>	
19	<p>Biến áp tự ngẫu hai dây quấn một pha lõi sắt từ</p>	
20	<p>Biến áp tự ngẫu hai dây quấn ba pha lõi sắt từ</p>	
21	<p>Biến áp tự ngẫu ba dây quấn một pha lõi sắt từ</p>	
22	<p>Biến áp lõi thép có cuộn dây điều khiển, một pha</p>	
23	<p>Biến áp lõi thép có cuộn dây điều khiển, ba pha cuộn dây nối hình sao-sao</p>	
24	<p>Máy biến dòng có một dây quấn thứ cấp</p>	
25	<p>Máy biến dòng có hai dây quấn thứ cấp trên một lõi</p>	

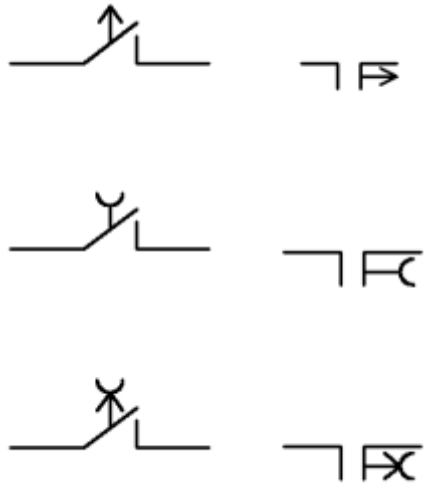
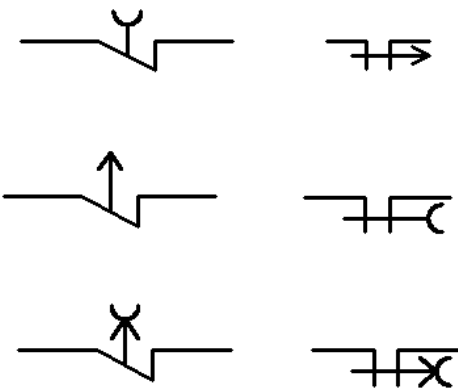
26	Máy biến dòng có hai dây quấn thứ cấp trên hai lõi riêng	
27	Cuộn dây cực từ phụ	
28	Cuộn dây stator (mỗi pha) của máy điện xoay chiều	
29	Cuộn dây kích thích song song, kích thích độc lập máy điện một chiều	
30	Stator, dây quấn stator ký hiệu chung	
31	Stator dây quấn ba pha tam giác	
32	Stator dây quấn ba pha nối sao	
33	Rotor	
34	Rotor có dây quấn, vành đổi chiều và chổi than	
35	Máy điện một chiều kích từ độc lập	

36	<p>Máy điện một chiều kích từ nối tiếp</p>	
37	<p>Máy điện một chiều kích từ song song</p>	
38	<p>Máy điện một chiều kích từ hỗn hợp</p>	
39	<p>Động cơ điện một chiều thuận nghịch, có hai cuộn dây kích thích nối tiếp</p>	

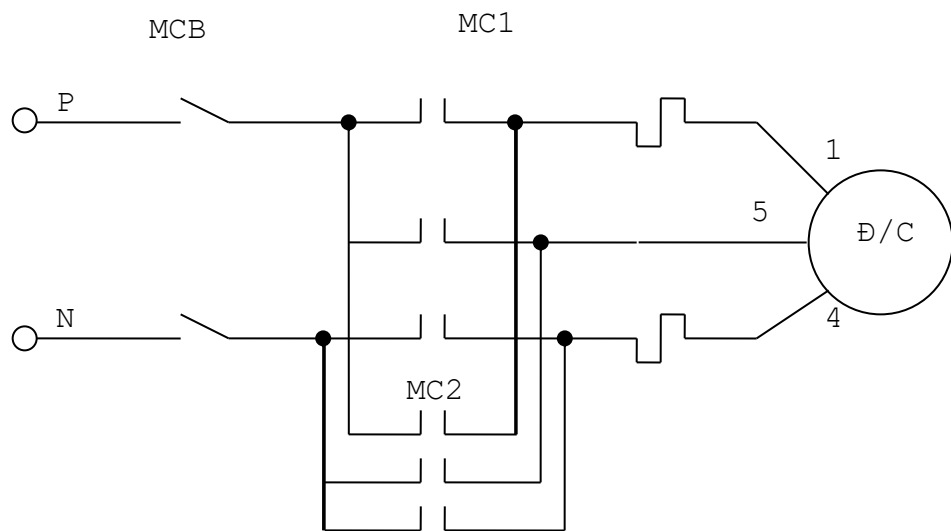
3.2. Các loại thiết bị đóng cắt, điều khiển

1	<p>Tiếp điểm của các khí cụ đóng ngắt và đổi nối</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thường mở - Thường đóng - Đổi nối <p>Cho phép sử dụng các ký hiệu sau đây:</p>	
---	---	--

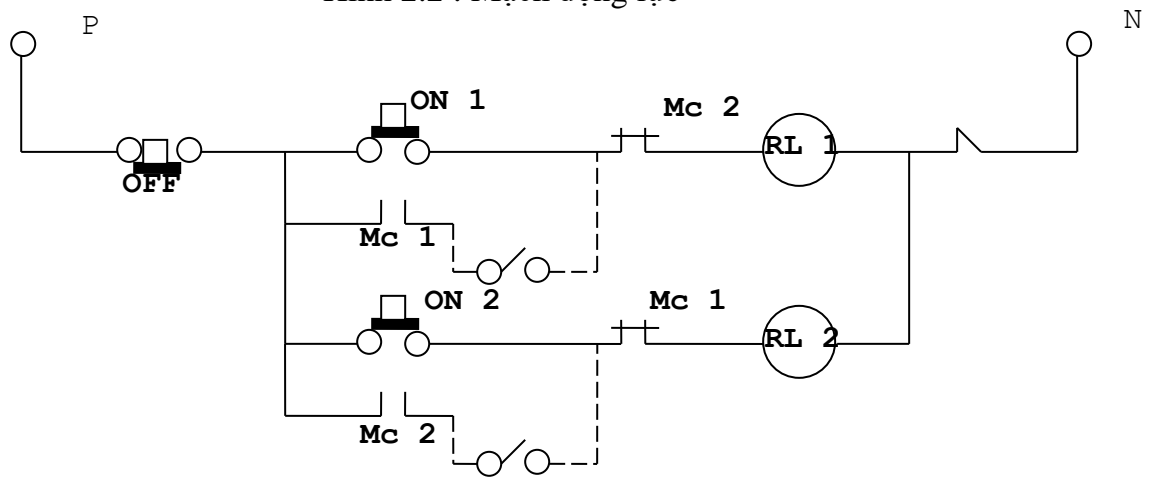
	<p>- Thường mở</p> <p>- Thường đóng</p> <p>- Đỗi nối trung gian</p> <p>Cho phép bôi đen vòng tròn chỗ vẽ tiếp điểm động</p>	
2	<p>Tiếp xúc trượt</p> <p>- Trên mặt dẫn điện</p> <p>-</p> <p>- Trên một số mạch dẫn điện kiểu vành trượt</p>	
3	<p>Tiếp điểm của công tắc tơ, khởi động từ, bộ chế động lực:</p> <p>- Thường hở</p> <p>- Thường đóng</p> <p>- Đỗi nối</p>	
4	<p>Tiếp điểm thường mở của rowle và công tắc tơ có độ trì hoạt về thời gian</p>	

	<p>- Đóng chậm</p> <p>- Mở chậm</p> <p>- Đóng mở chậm</p>	
	<p>Tiếp điểm thường đóng của rơ le và công tắc tơ có độ trì hoãn về thời gian</p> <p>- Đóng chậm</p> <p>- Mở chậm</p> <p>- Đóng mở chậm</p>	

Ví dụ1: Mạch đóng cửa công

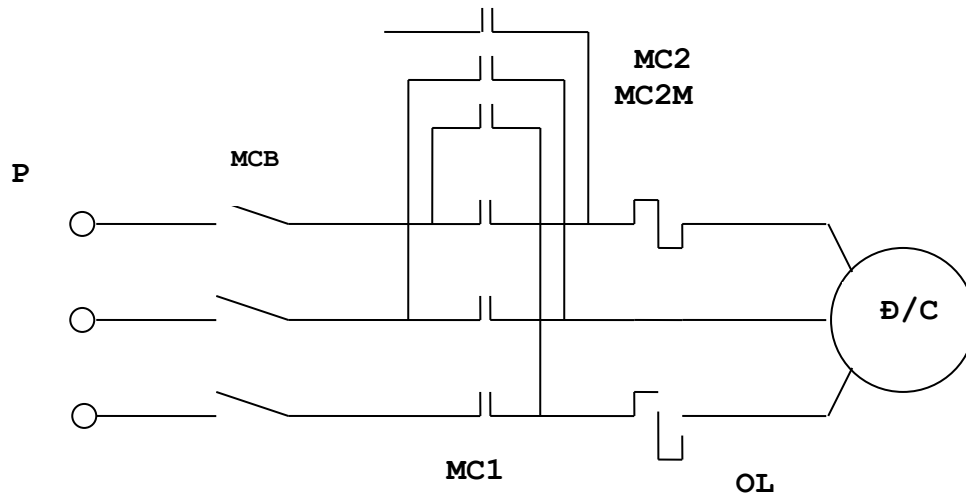


Hình 2.2 : Mạch động lực

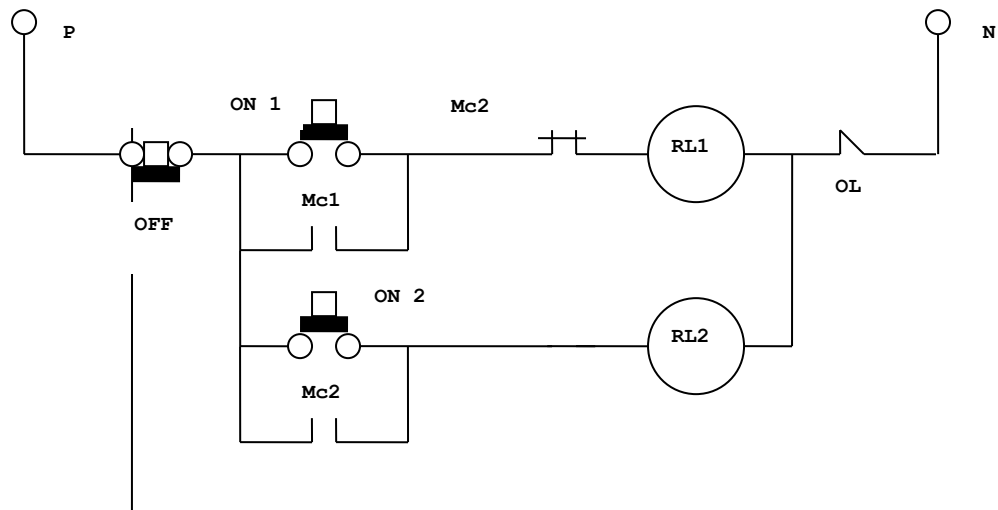


Hình 2.3: mạch điều khiển

2: Mạch Đảo chiều quay động cơ 3 pha

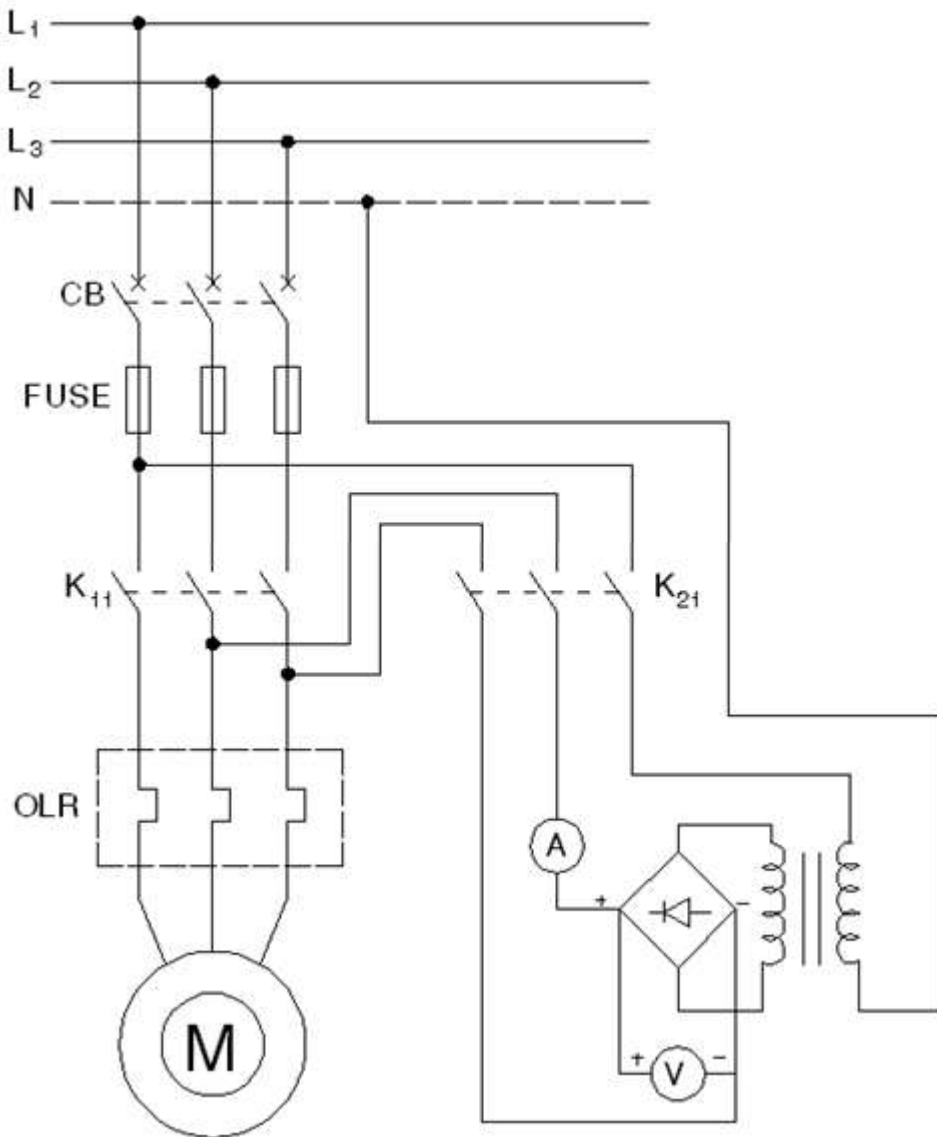


Hình: 24 mạch động lực đảo chiều quay động cơ 3

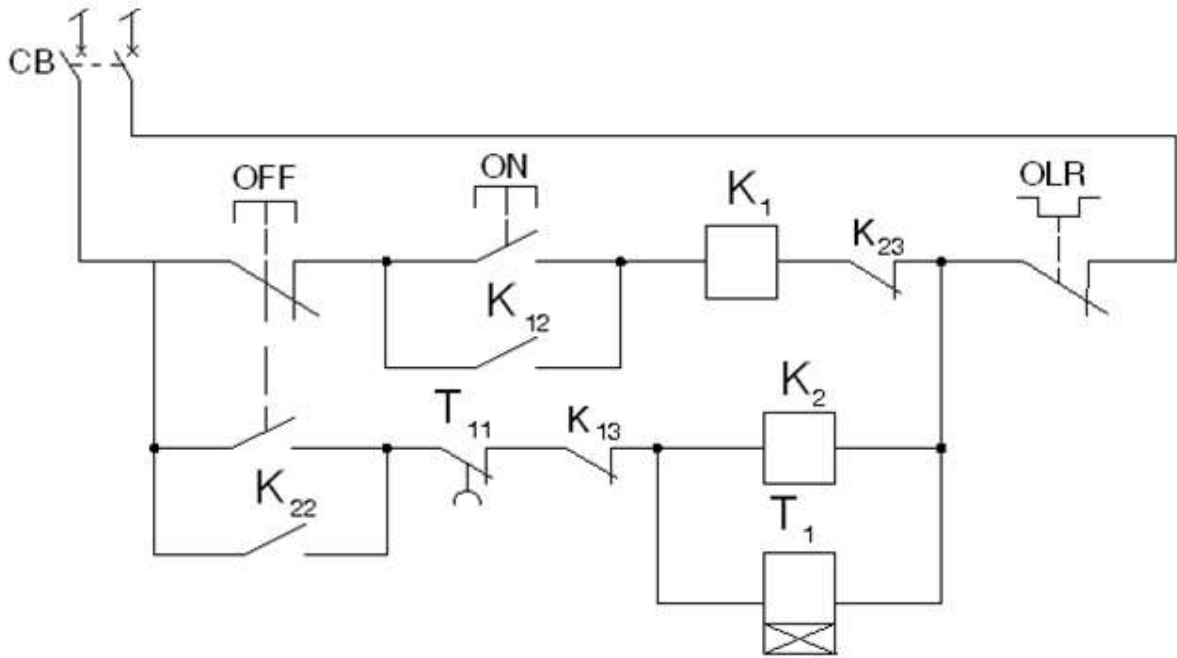


Hình: 25 mạch điều khiển đảo chiều quay động cơ 3

Ví dụ 3: Mạch hãm động năng động cơ 3 pha



Hình 2.6: mạch động lực hãm động năng động cơ ba pha

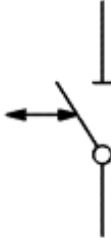

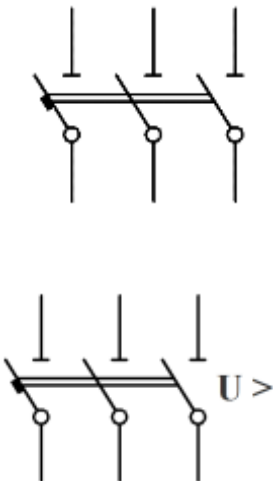
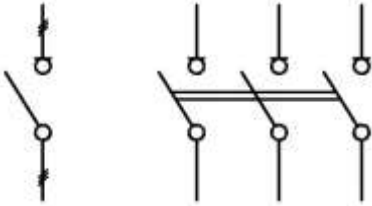
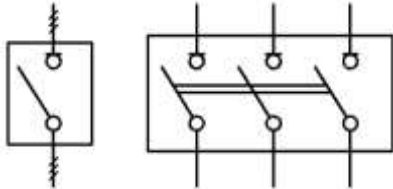


Hình 2.7: Mạch điều khiển

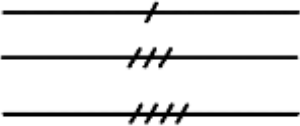
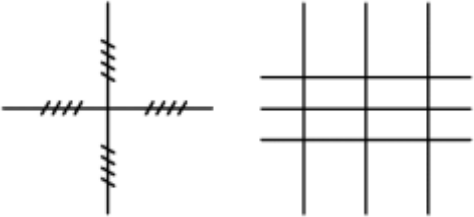
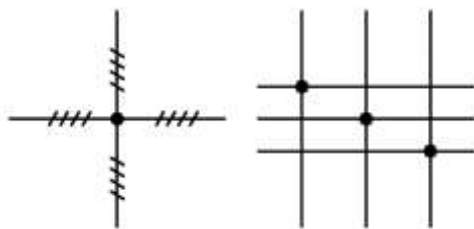
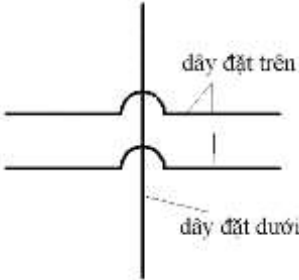
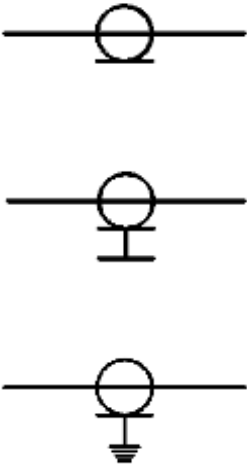

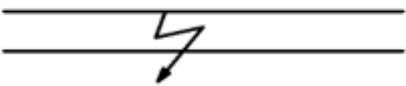
4. Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ cung cấp điện

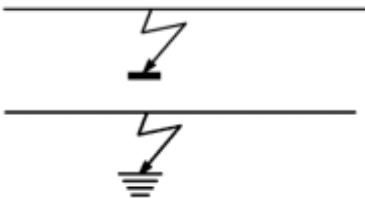
4.1. Các loại thiết bị đóng cắt, đo lường bảo vệ

1	Dao cách li một cực	
2	Dao cách li ba cực	
3	Dao ngắn mạch	
4	Dao đứt mạch, tác động một chiều	

5	<p>Dao đứt mạch, tác động hai chiều</p>	
6	<p>Máy cắt hạ áp (Aptomat) ký hiệu chung</p>	
7	<p>Máy cắt hạ áp ba cực</p> <p>Lưu ý: nếu cần chỉ rõ máy phụ thuộc đại lượng nào (quá dòng, áp..) thì dùng các ký hiệu $I >$, $I <$, $U >$, $U <$, đặt sau ký hiệu máy cắt</p>	
8	<p>Dao cắt phụ tải ba cực điện áp cao</p>	
9	<p>Máy cắt ba cực điện áp cao</p>	

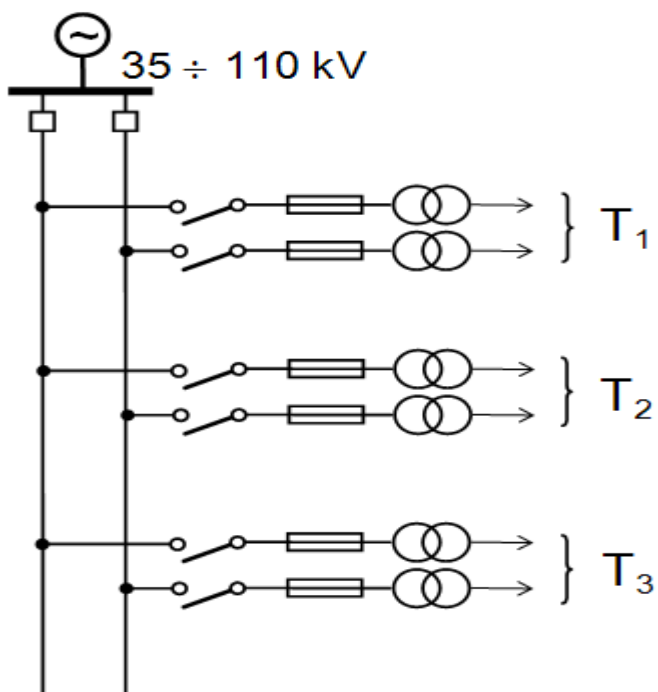
4.2. Đường dây và phụ kiện

1	Mạch có 2, 3, 4 dây	
2	Những đường dây chéo nhau, nhưng không có nối về điện	
3	Những đường dây chéo nhau, nhưng có nối về điện	
4	Vị trí tương đối giữa các dây điện	
5	Cáp đồng trục: Màn chắn nối vỏ Màn chắn nối đất	
6	Dây mềm	
7	Chỗ hỏng cách điện: Giữa các dây	

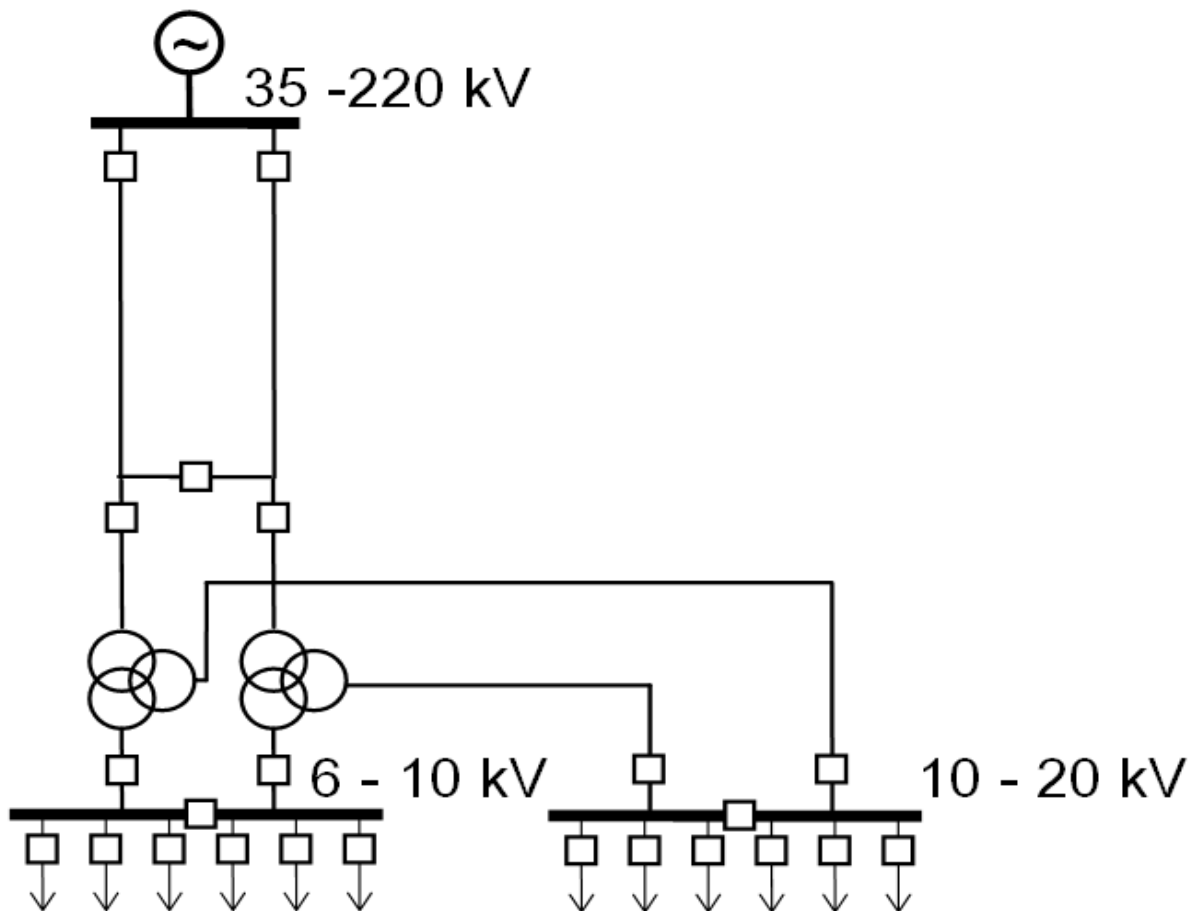
<p>Giữa dây và vỏ</p> <p>Giữa dây và đất</p>	
--	--

Ví dụ:

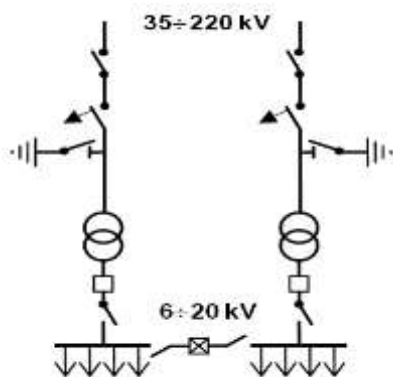
Sơ đồ cung cấp điện:



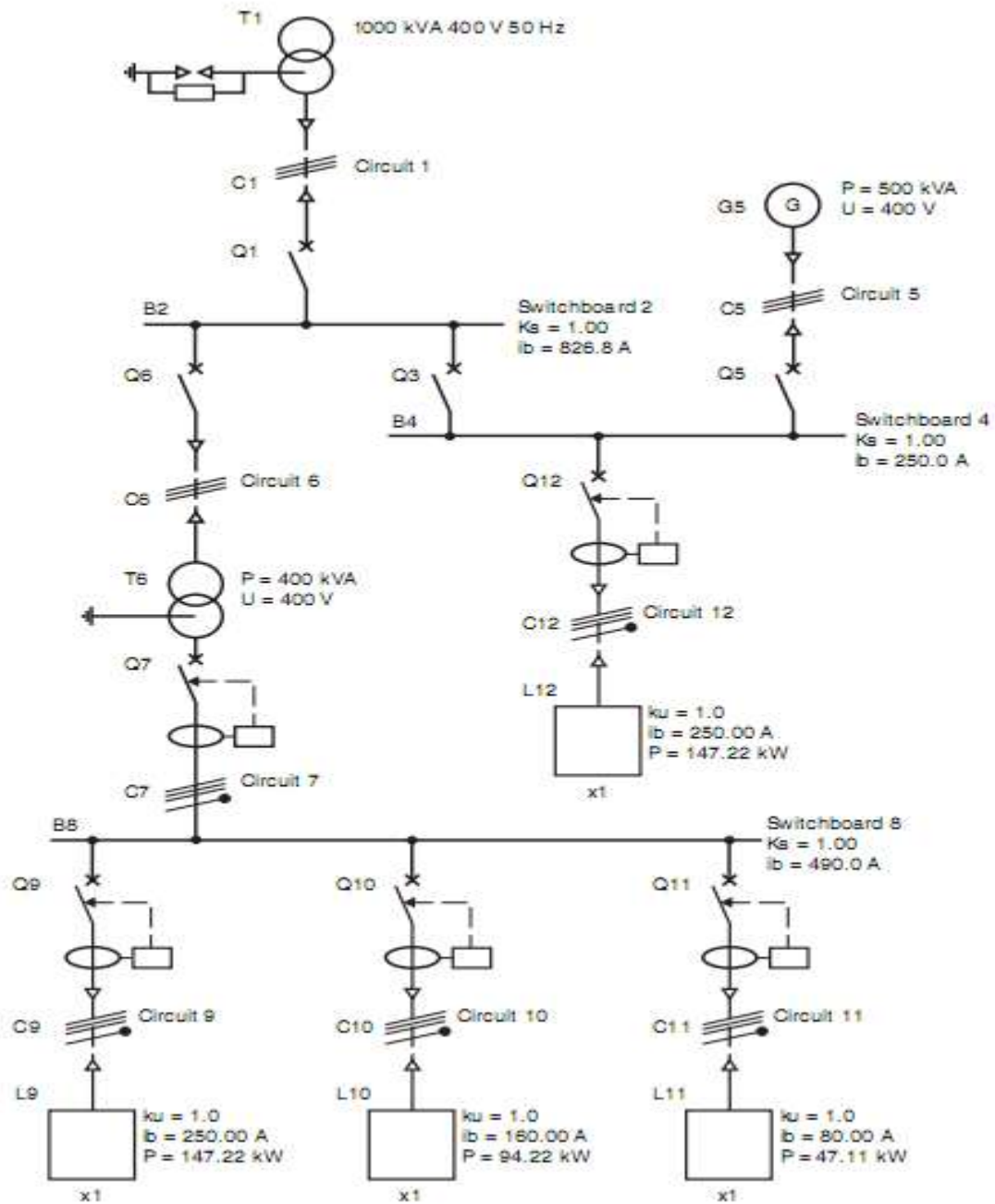
Hình 2.8: Sơ đồ cung cấp điện dẫn sâu, không có trạm phân phối trung tâm các trạm biến áp phân xưởng nhận điện trực tiếp từ trạm biến áp cung cấp.



Hình 2.9: Sơ đồ trạm biến áp trung tâm, sử dụng MBA ba pha hai cuộn dây



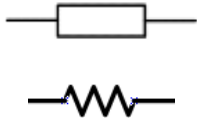
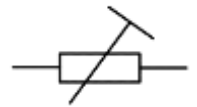
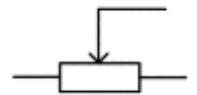
Hình 2.10: Sơ đồ trạm biến áp



Hình 2.11: Sơ đồ cung cấp điện cho một nhà máy

5. Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ điện tử


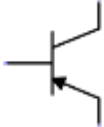
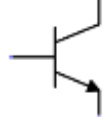
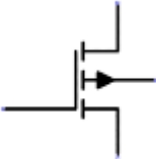
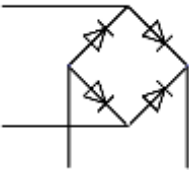
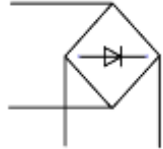
5.1. Các linh kiện thụ động

1	Điện trở	
2	Biến trở (ký hiệu chung)	
3	Biến trở không có điểm chung	

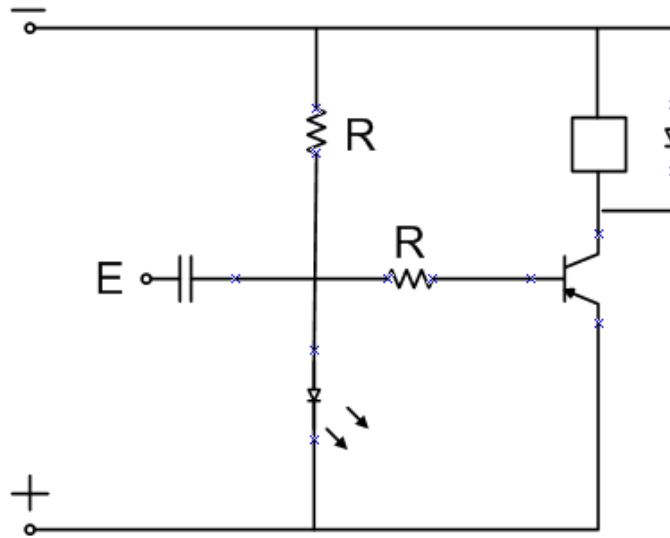
4	Biến trở có điểm chung	
5	Tụ điện (ký hiệu chung)	
6	Tụ điện có phân cực	
7	Tụ điện có điều chỉnh	
8	Tụ điện có tinh chỉnh	
9	Tụ điện vi sai	
10	Tụ điện dịch pha	

5.2. Các linh kiện tích cực

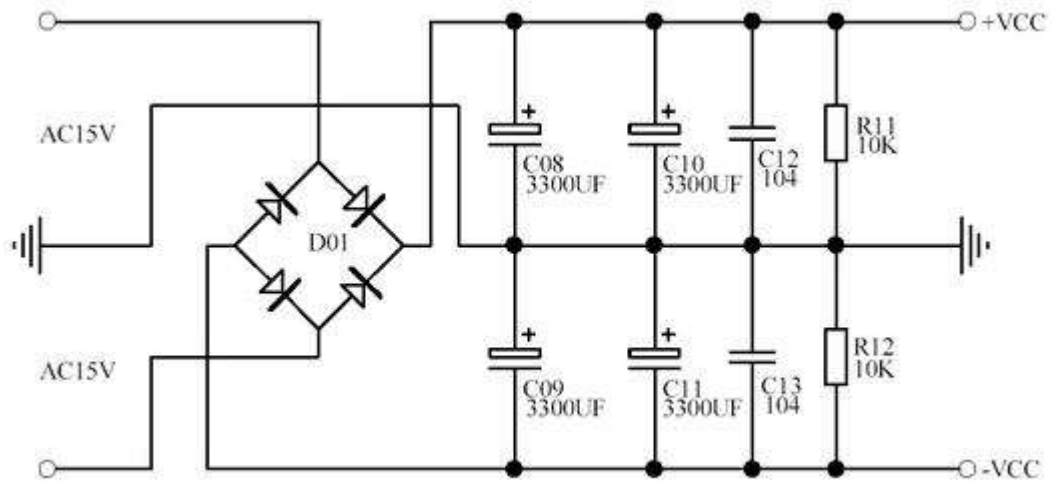
1	Diode	
2	Diode phát quang	
3	Diode quang	
4	Triac	
5	Zener	

7	Diac	
8	Trasistor thuận (PNP)	
9	Transistor ngược (NPN)	
10	Mosfet	
11	Cầu chỉnh lưu	
11		

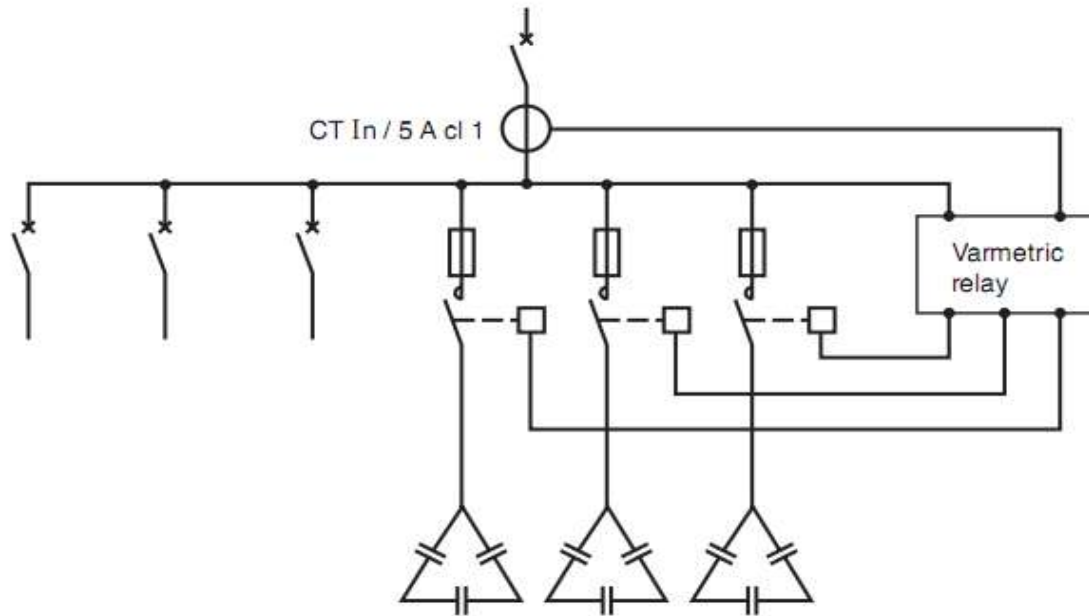
Ví dụ:



Hình 2.12: Mạch transistor điều khiển một role



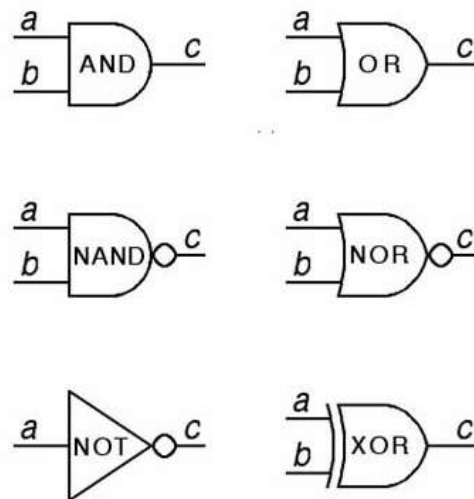
Hình 2.13: Mạch nguồn



Hình 2.14: Sơ đồ điều khiển dung lượng tụ bù

5.3. Các phần tử logic

Các phần tử logic chủ yếu là các cổng AND, OR, XOR, NOR, NOT,.. được ký hiệu bằng các khối hình vuông và kèm theo các ký tự bên trong.



Hình 2.15: Các cổng logic cơ bản

6. Bài tập thực hành

1. Liệt kê lại các thiết bị điện (bằng ký hiệu) trong phòng học.
2. Vẽ sơ đồ bố trí các thiết bị này trên bản vẽ.

BÀI 4: VẼ SƠ ĐỒ ĐIỆN

Mã Bài:

Giới thiệu:

Mục tiêu:

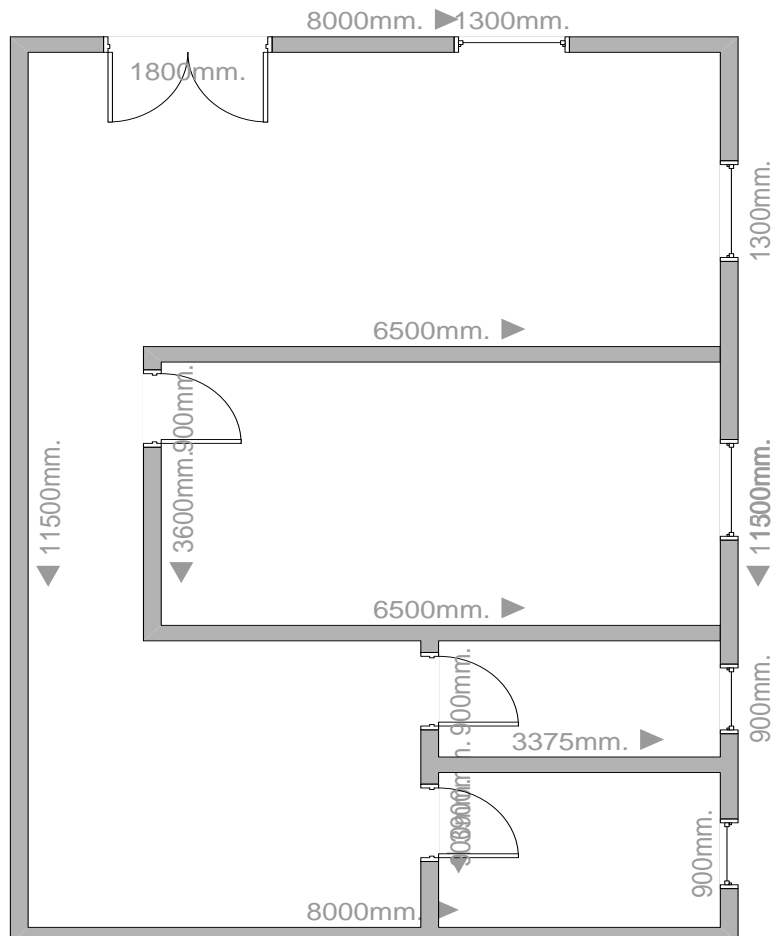
- Vẽ được các bản vẽ điện cơ bản đúng tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) và tiêu chuẩn Quốc tế (IEC).
- Vẽ/phân tích được các bản vẽ điện chiếu sáng; bản vẽ lắp đặt điện; cung cấp điện; sơ đồ mạch điện tử... theo tiêu chuẩn Việt Nam và Quốc tế
- Chuyển đổi qua lại được giữa các dạng sơ đồ theo các ký hiệu qui ước.
- Dự trù được khối lượng vật tư cần thiết phục vụ quá trình thi công theo tiêu chuẩn qui định.
- Đề ra phương án thi công đúng với thiết kế.
- Rèn luyện được tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, chủ động và sáng tạo trong công việc.

Nội dung chính:

1. Vẽ sơ đồ mặt bằng, sơ đồ vị trí

1.1. Khái niệm

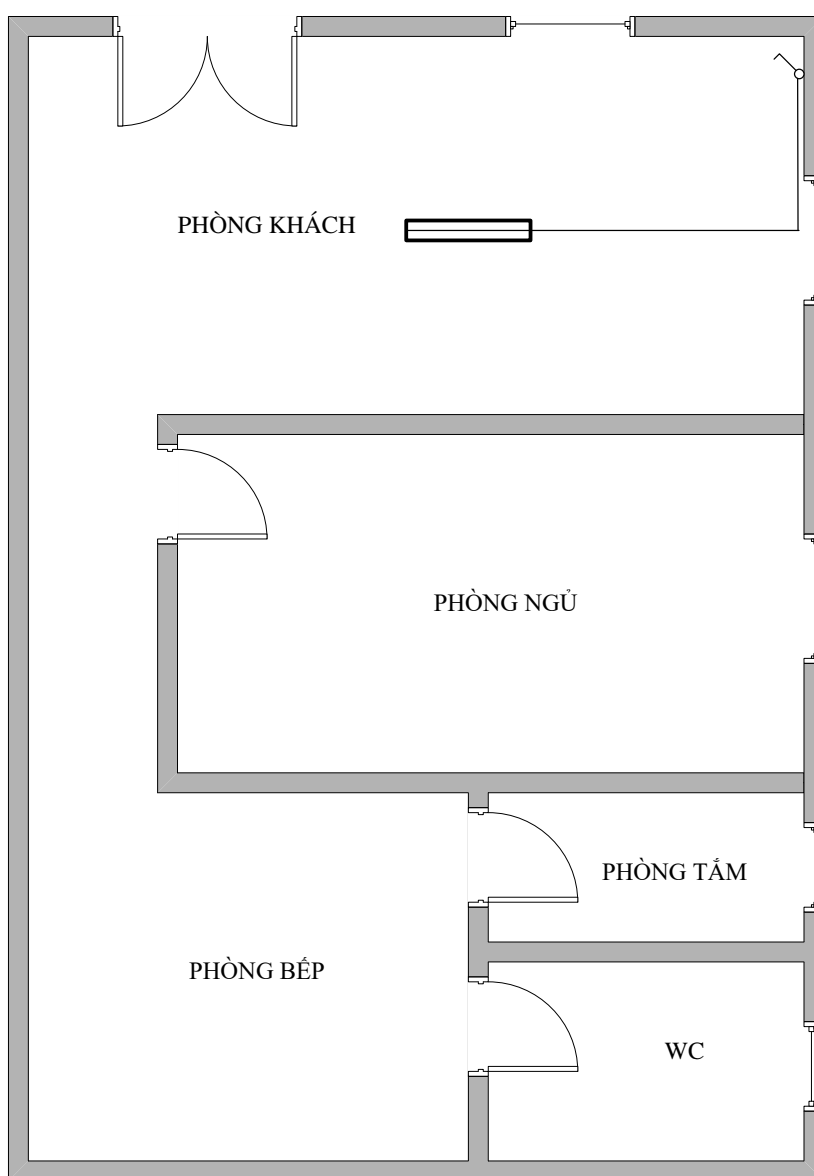
Mặt bằng ngôi nhà là hình cắt bằng của ngôi nhà, trên đó thể hiện vị trí, kích thước các tường, vách, cửa và các thiết bị đồ đạc.



Hình 3.1: Sơ đồ mặt bằng của một căn hộ

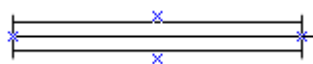
Sơ đồ vị trí trình bày vị trí lắp đặt thiết bị điện, khí cụ điện trên mặt bằng. sơ đồ vị trí được căn cứ từ mặt bằng kiến trúc (sơ đồ mặt bằng). Ký hiệu điện dùng trong sơ đồ vị trí là ký hiệu điện dùng trong sơ đồ mặt bằng.

Hình 3.2 giới thiệu sơ đồ vị trí của một vài thiết bị điện trong phòng khách thiết bị điện trong phòng khách



Hình 3.2: Sơ đồ bố trí thiết bị điện

Trong đó:



: đèn huỳnh quang



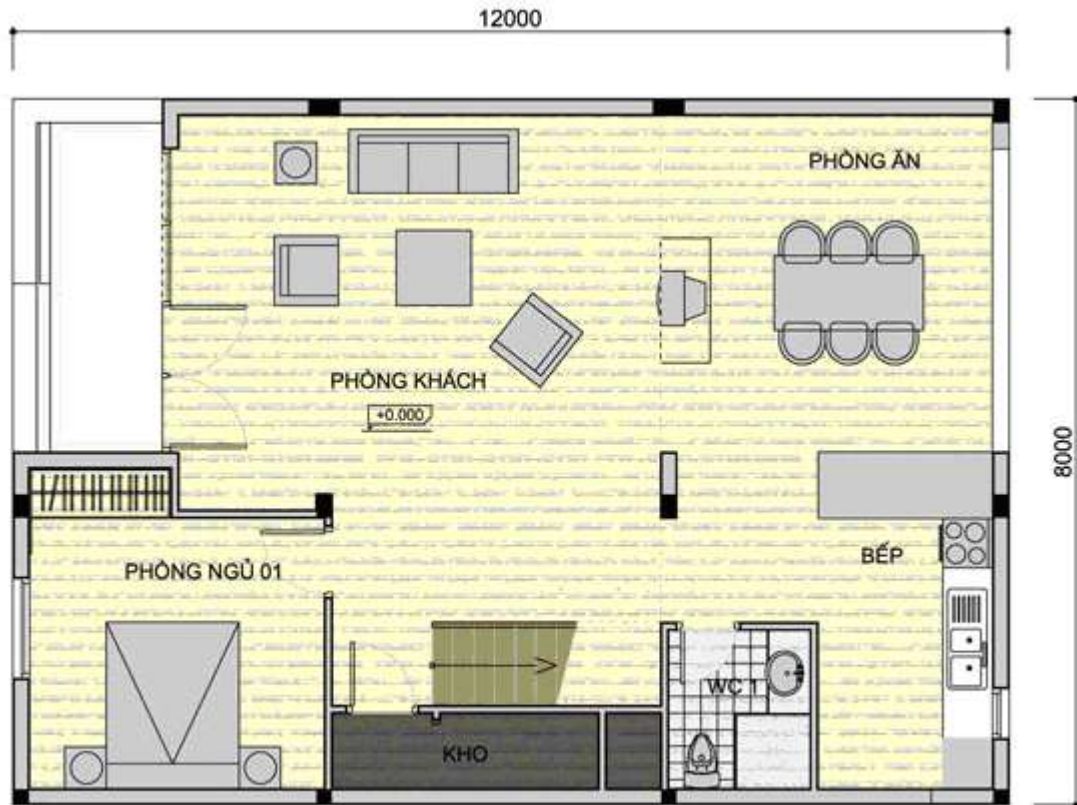
: công tắc



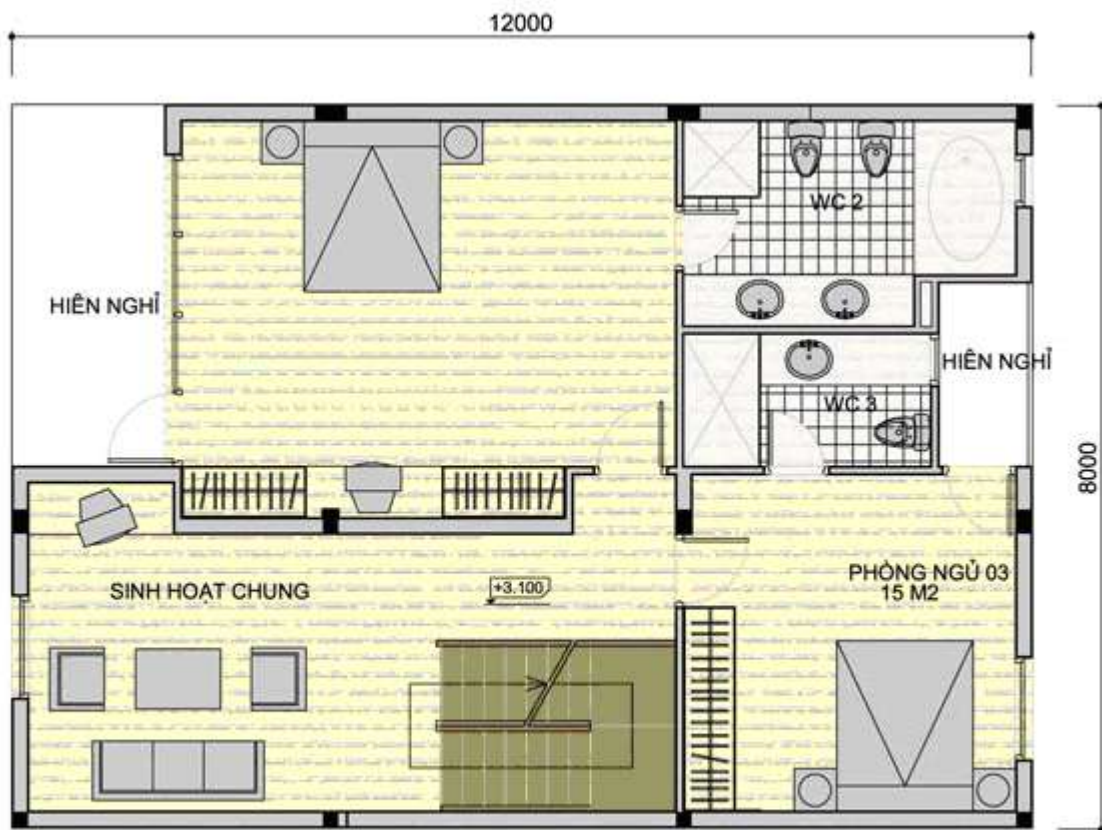
: dây dẫn

1.2. Ví dụ

Dưới đây là sơ đồ mặt bằng của một ngôi nhà hoàn chỉnh: gồm có mặt bằng tầng 1, tầng 2, tầng 3.



MẶT BẰNG TẦNG 1



MẶT BẰNG TẦNG 2

Hình 3.3: Mặt bằng tầng 2



MẶT BẰNG TẦNG 3

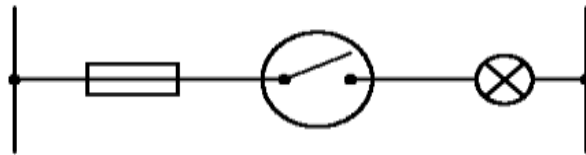
Hình 3.4: Mặt bằng tầng 3

2. Vẽ sơ đồ nguyên lý

2.1. Khái niệm:

Sơ đồ nguyên lý là sơ đồ đơn giản giúp người đọc dễ dàng hiểu được nguyên lý hoạt động của mạch điện

2.2. Ví dụ



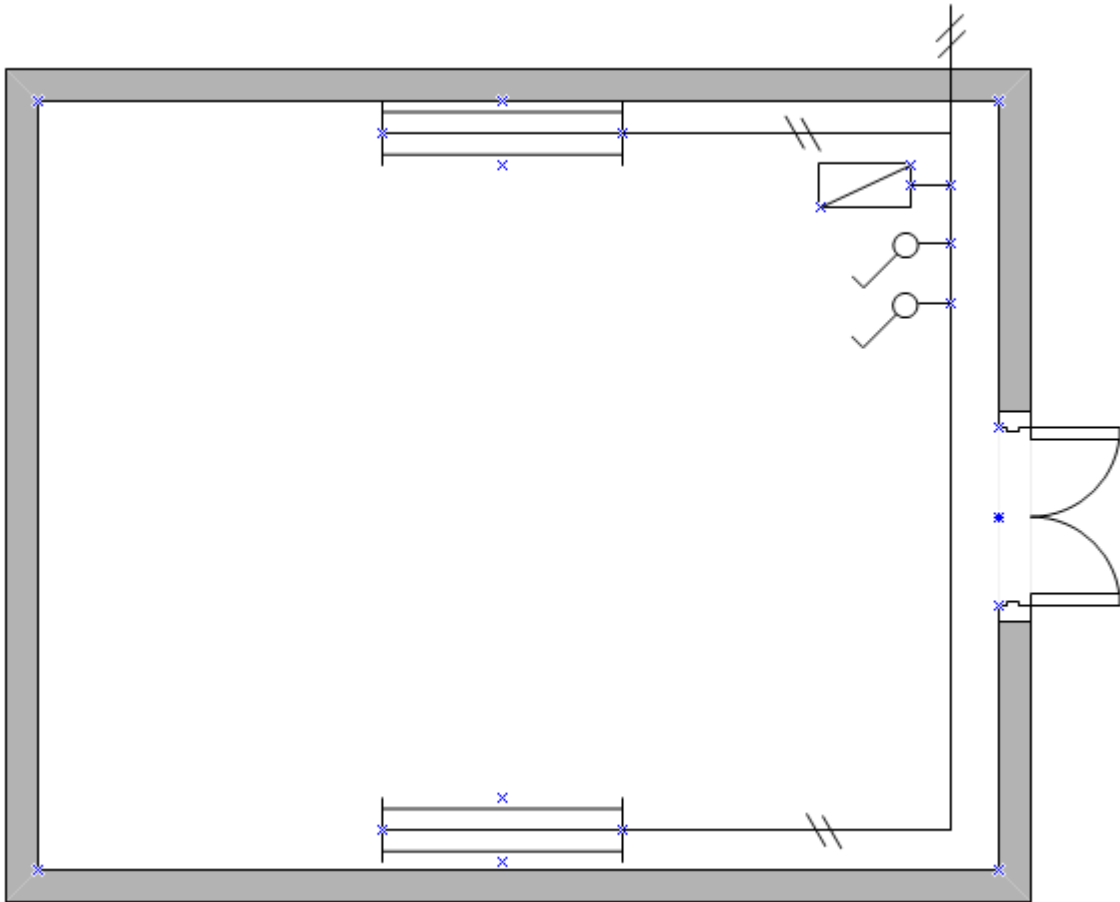
Sơ đồ nguyên lý

3. Vẽ sơ đồ đơn tuyến

3.1. Khái niệm

Sơ đồ đơn tuyến trình bày mạch điện, mạng điện bằng một nét vẽ trên đó vẫn thể hiện được số lượng, cỡ dây, cũng như cách thức đi dây. Sơ đồ đơn tuyến được dùng trong bản vẽ thiết kế. ký hiệu điện dùng trong sơ đồ đơn tuyến là ký hiệu điện dùng trong sơ đồ mặt bằng.

3.2. Ví dụ



Hình 3.8: Sơ đồ đơn tuyến

4. Vẽ sơ đồ nối dây

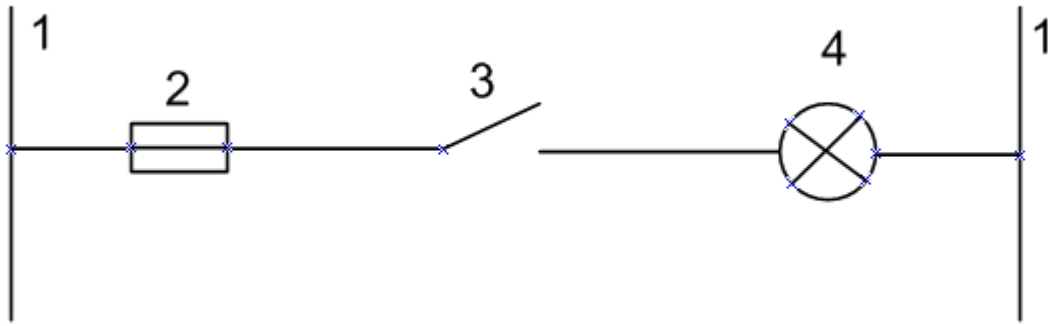
4.1. Khái niệm

Sơ đồ nối dây trình bày chi tiết mạch điện, mạng điện dùng trong thi công. Nó được căn cứ theo sơ đồ đơn tuyến, tất cả các đường dây được trình bày đầy đủ giữa các phụ tải, khí cụ điện và nguồn điện trên sơ đồ mặt bằng. các đường dây được thể hiện theo từng tuyến hoặc từng lộ dây. Ký hiệu điện dùng trong sơ đồ điện là ký hiệu điện dùng trong sơ đồ điện.

Chú ý: sơ đồ vị trí, sơ đồ đơn tuyến, sơ đồ nối dây phải thể hiện tương ứng trên mặt bằng, dù rằng tỉ lệ mặt bằng có thể khác nhau.

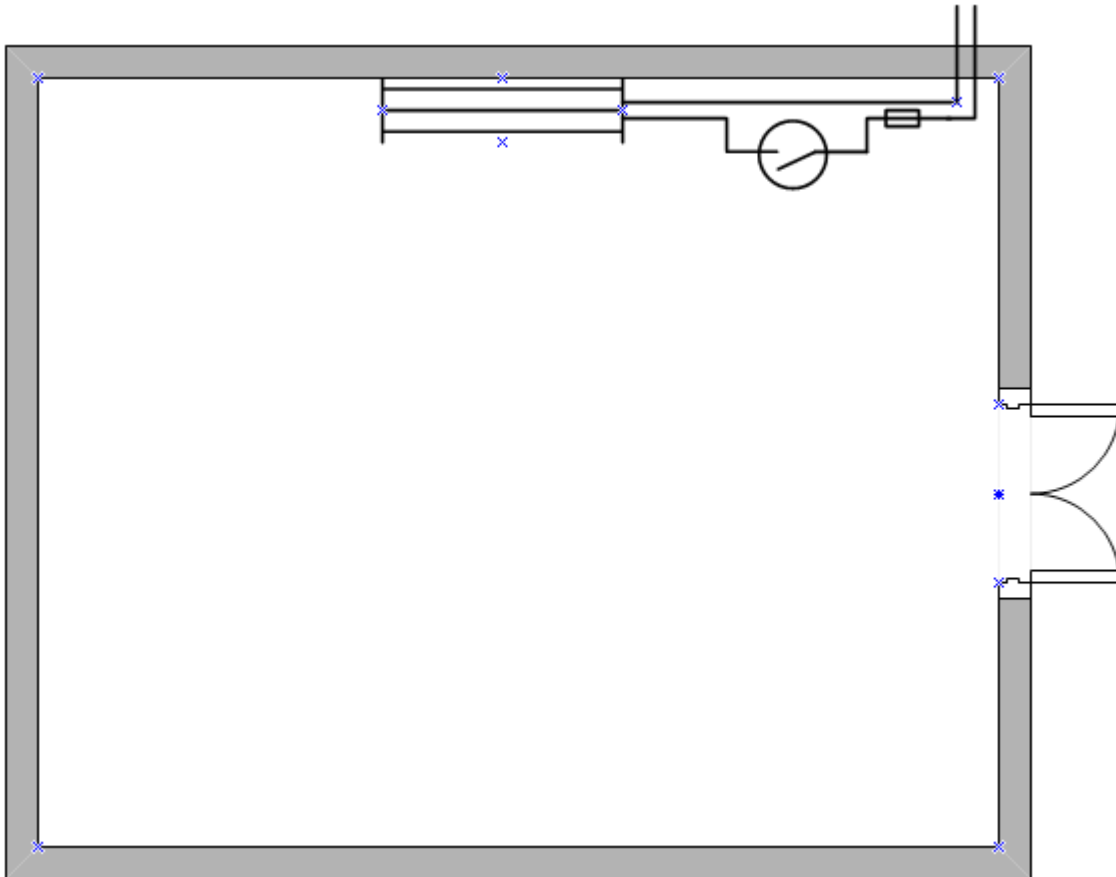
4.2. Ví dụ

Từ sơ đồ đơn tuyến, ta biểu diễn đầy đủ chi tiết của mạch điện. Trên cơ sở nắm vững sơ đồ nguyên lý vận hành của mạch điện.



Hình 3.9: Sơ đồ nguyên lý

- 1- Nguồn điện
- 2- Bộ phận bảo vệ: cầu chì
- 3- Bộ phận điều khiển: công tắc
- 4- Phụ tải: bóng đèn



Hình 3.10: Sơ đồ nối dây

5. Nguyên tắc chuyển đổi giữa các dạng sơ đồ

Trong thiết kế, đối với những mạng điện phức tạp, khối lượng thiết bị điện lớn, thông thường được thể hiện dưới dạng sơ đồ đơn tuyến. Do đó đòi hỏi người thi công phải có kiến thức về đọc bản vẽ cũng như việc chuyển đổi qua lại của các sơ đồ. Từ đó vạch ra được phương án dự trù vật tư, cũng như thi công công trình:

Từ sơ đồ mặt bằng, chúng ta có thể thiết kế, bố trí thiết bị điện của hệ thống điện cho công trình.

Căn cứ vào chủng loại, vị trí thiết bị điện ta lập sơ đồ đơn tuyến cho hệ thống điện. Sơ đồ đơn tuyến đóng vai trò hết sức quan trọng trong thiết kế, thi công. Do đó việc thiết kế, đọc bản vẽ này là một bước không thể bỏ qua.

Từ sơ đồ đơn tuyến, chúng ta có thể triển khai ra sơ đồ nối dây. Tuy nhiên chúng ta chỉ có thể triển khai sơ đồ nối dây trên sơ đồ tổng thể (trên mặt bằng) đối với những hệ thống đơn giản. Đối với hệ thống phức tạp, thông thường người ta tách sơ đồ nối dây của từng thiết bị ra. Công việc này đòi hỏi phải nắm rõ sơ đồ nguyên lý của mạch điện, hệ thống điện.

6. Vạch phương án thi công

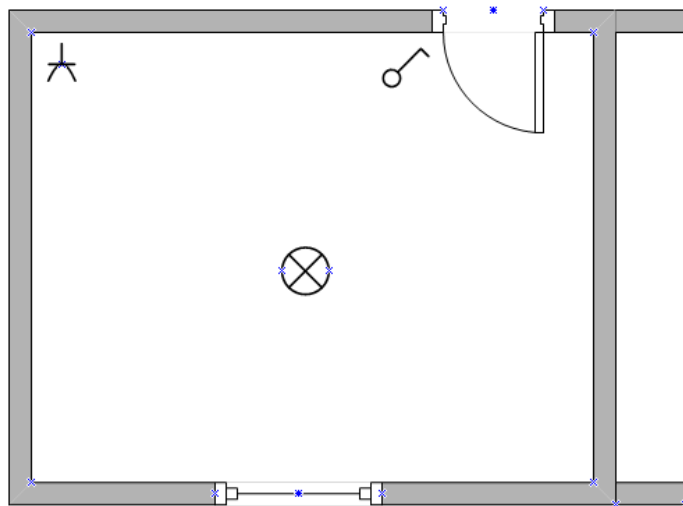
Việc phân tích bản vẽ là cơ sở để vạch ra phương án thi công hợp lý, dự trù khối lượng vật tư cần thiết phục vụ quá trình thi công theo đúng yêu cầu thiết kế.

Một phương án thi công hợp lý là phương án đảm bảo các yêu cầu về kỹ thuật, an toàn, thẩm mỹ cho công trình và thuận lợi trong quá trình thi công.

Để lắp đặt một hệ thống điện nào đó ta cần lập các sơ đồ sau đây.

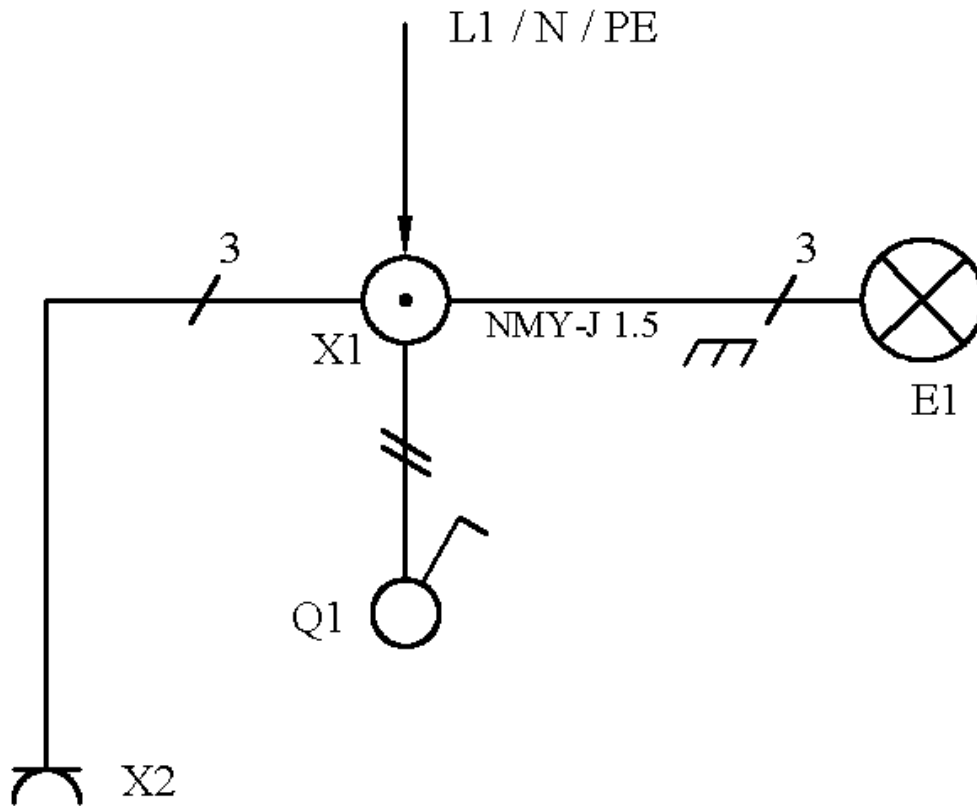
a) Sơ đồ lắp đặt

Cần xác định cho đúng vị trí các thiết bị cần lắp đặt cũng như dây dẫn. Ví dụ trong một căn phòng cần lắp đặt 1 bóng đèn, 1 công tắc và một ổ cắm có dây bảo vệ như hình vẽ dưới.



Hình a: Sơ đồ lắp đặt

b) Sơ đồ tổng quát



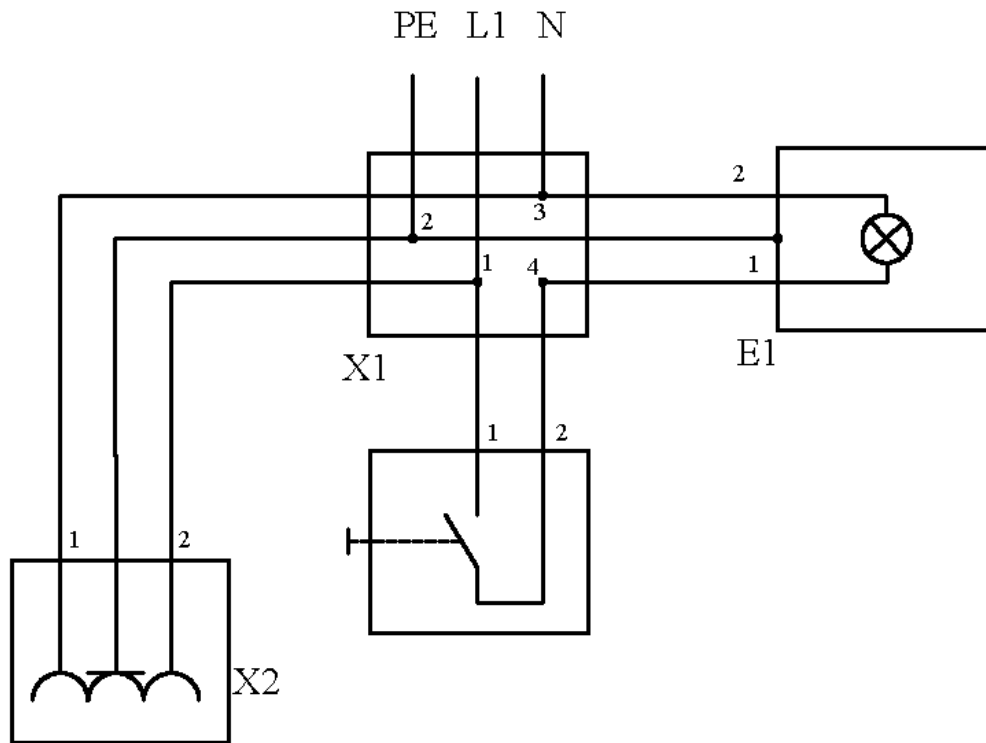
Hình b: Sơ đồ đơn tuyến

Sơ đồ tổng quát biểu diễn một cách đơn giản các thiết bị điện cùng tất cả các phụ kiện cùng liên quan đến mạch điện. Đường dây vẽ trên sơ đồ chỉ có một đường dây nhưng có kí hiệu về số lượng lõi dây và cả tiết diện dây dẫn.

Với sơ đồ này cần các loại thiết bị và phụ kiện sau:

- ✓ Một công tắc lắp trên tường
- ✓ Một ổ cắm lắp trên tường
- ✓ Một đèn tròn treo trên trần
- ✓ Ống dẫn có ký hiệu NYM-J 1,5 mm² đặt nổi trên tường
- ✓ Giữa đèn và hộp đấu dây có ba lõi
- ✓ Giữa các ổ cắm và hộp đấu dây có ba lõi

c) Sơ đồ chi tiết



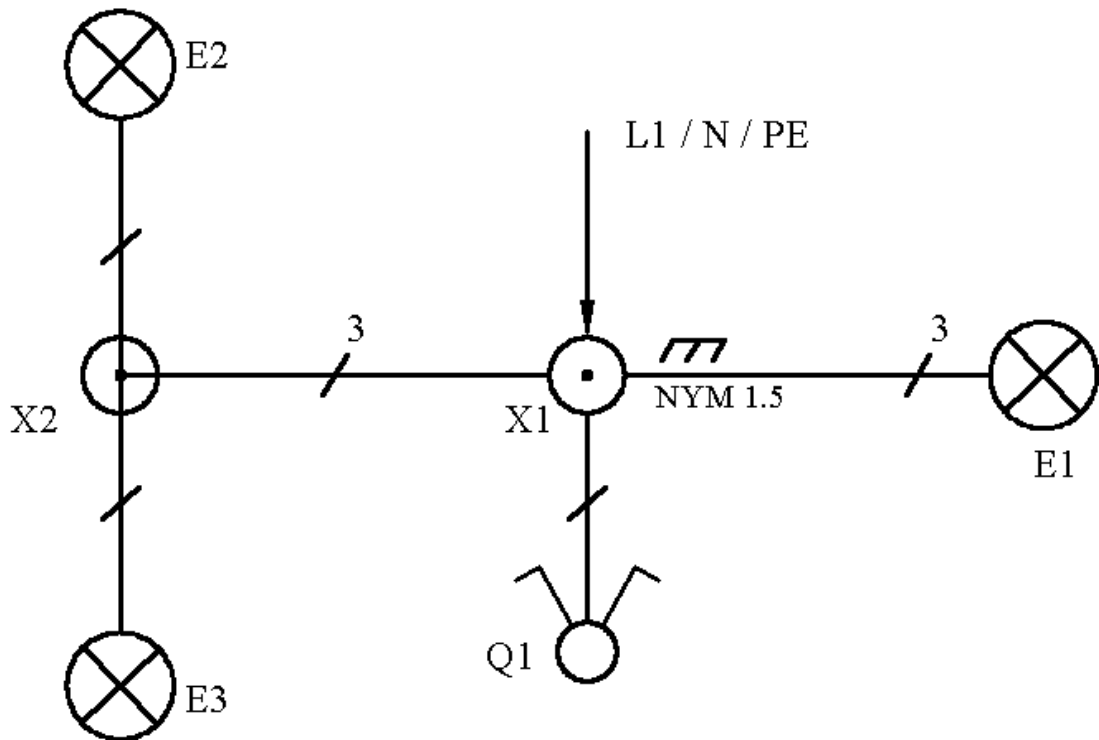
Hình c: Sơ đồ chi tiết (sơ đồ nối dây)

Hoạt động của mạch:

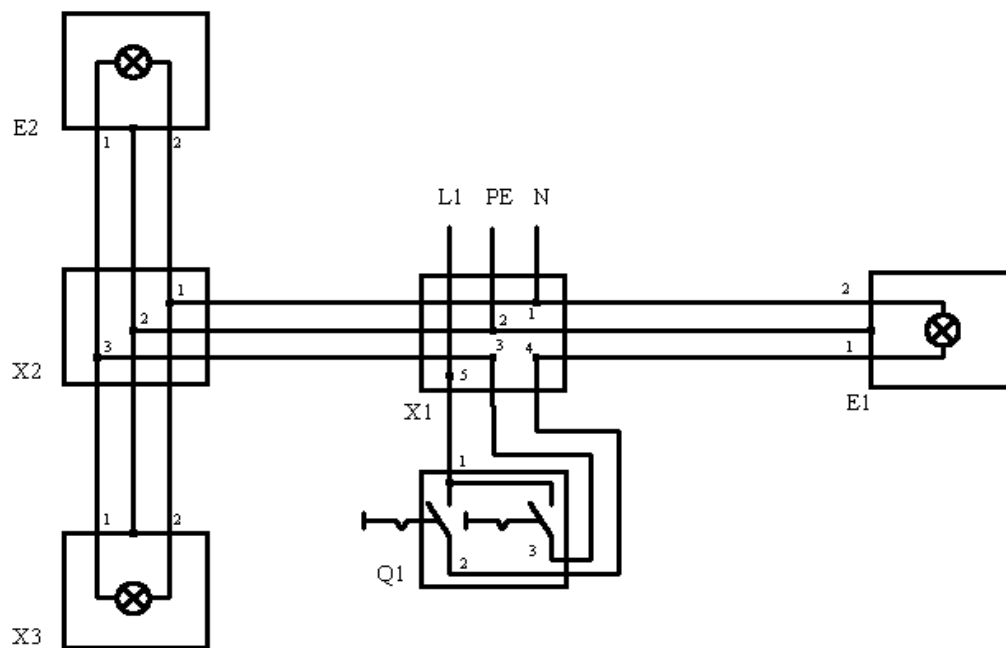
- Khi bật công tắc Q1 dòng điện đi từ L1 , X1:1 , Q1:1 , X1:4 , E1:1 , E1:2 , X1:3 , N và đèn sáng.
- Ổ cắm được nối vào nguồn điện sau: L1 , X1:1 , X2:2 , X2:1 , X1:3 , N
- Đường đi của dây bảo vệ: PE , X1:2 , X2:PE

Ví dụ 1: mạch tuần tự

Một hành lang cần được lắp đặt 1 bóng đèn ở trên trần và 2 bóng ở hai đầu. Mạch được điều khiển bởi 1 công tắc 2 vị trí không phụ thuộc lẫn nhau. Công tắc Q1 bao gồm hai ngắt mạch và một dây chung cùng nằm trong một hộp.



Hình a: Sơ đồ đơn tuyến



Hình b: Sơ đồ chi tiết (sơ đồ nối dây)

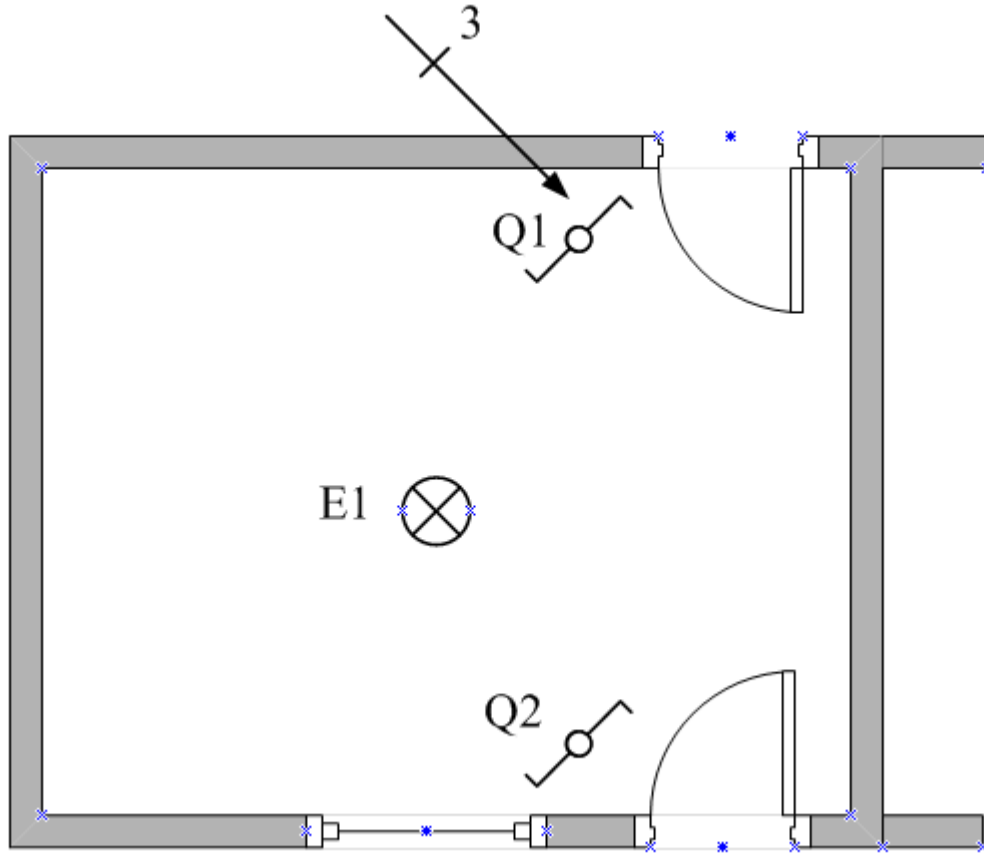
Hoạt động của mạch:

- Đèn E1 sáng: L1 , X1:5 , Q1:1 , Q1:2 , X1:4 , E1:1 , E1:2 , X1:1 , N , Q1:2 (Điều khiển E1)

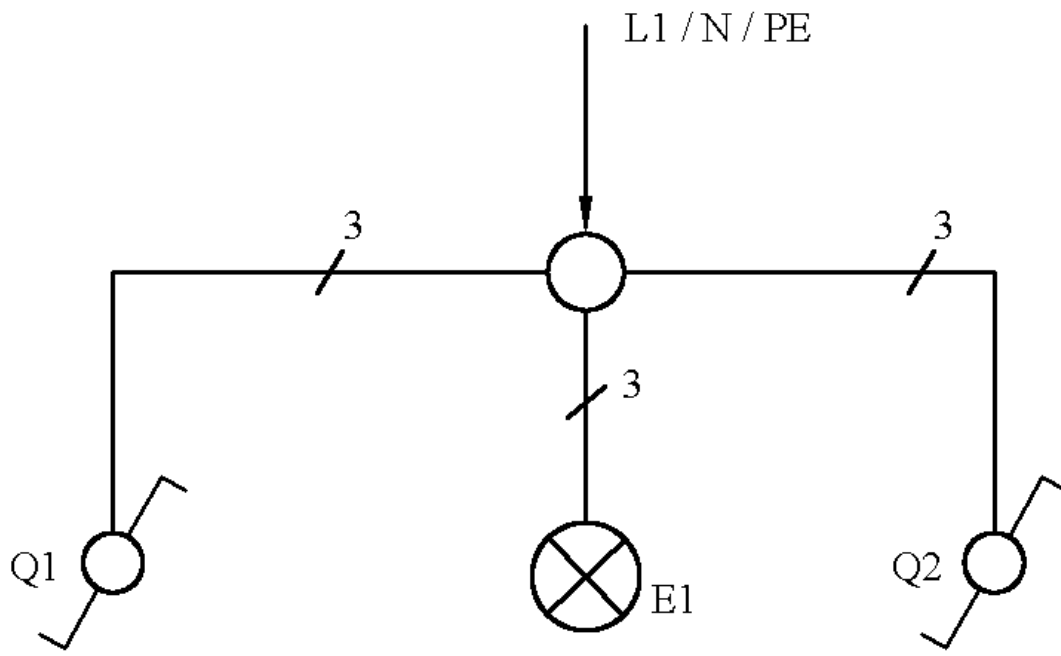
- Đèn E2 và E3: L1:X1:5 , Q1:1 , Q1:3 , X1:3 , X2:3 , E2:1 , E2:2 , X2:1 , E3:1 , E3:2 , X2:1 , X1:1 , N , Q1:3

Ví dụ 2: Mạch đảo chiều

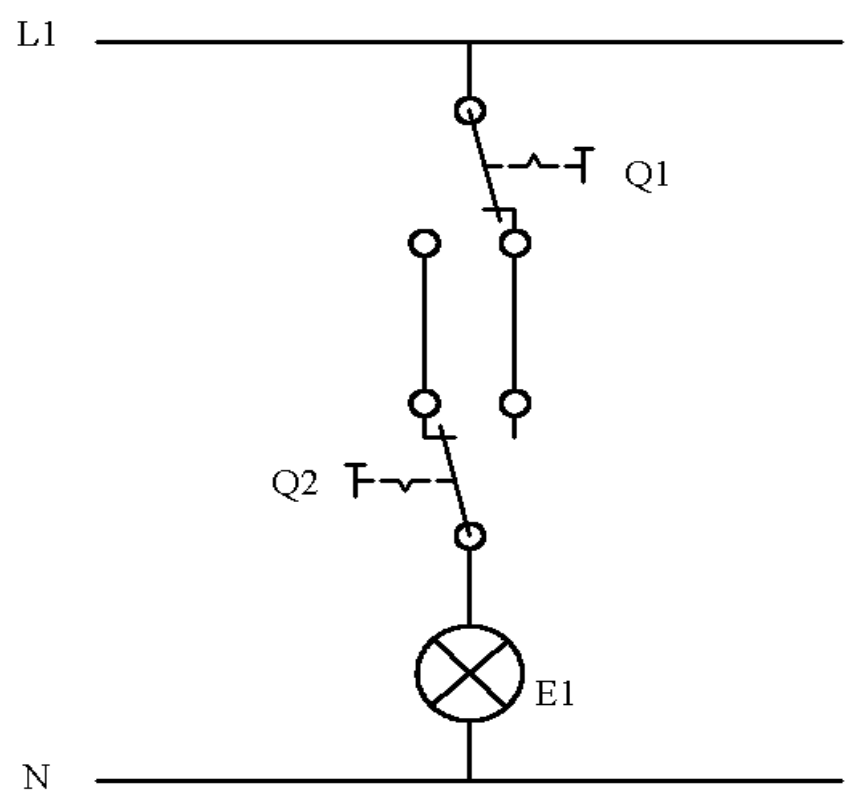
Một căn phòng có hai cửa ra vào cần lắp một bóng đèn được điều khiển tắt mở bằng hai công tắc không phụ thuộc lẫn nhau. Ở đây người ta dùng công tắc lật



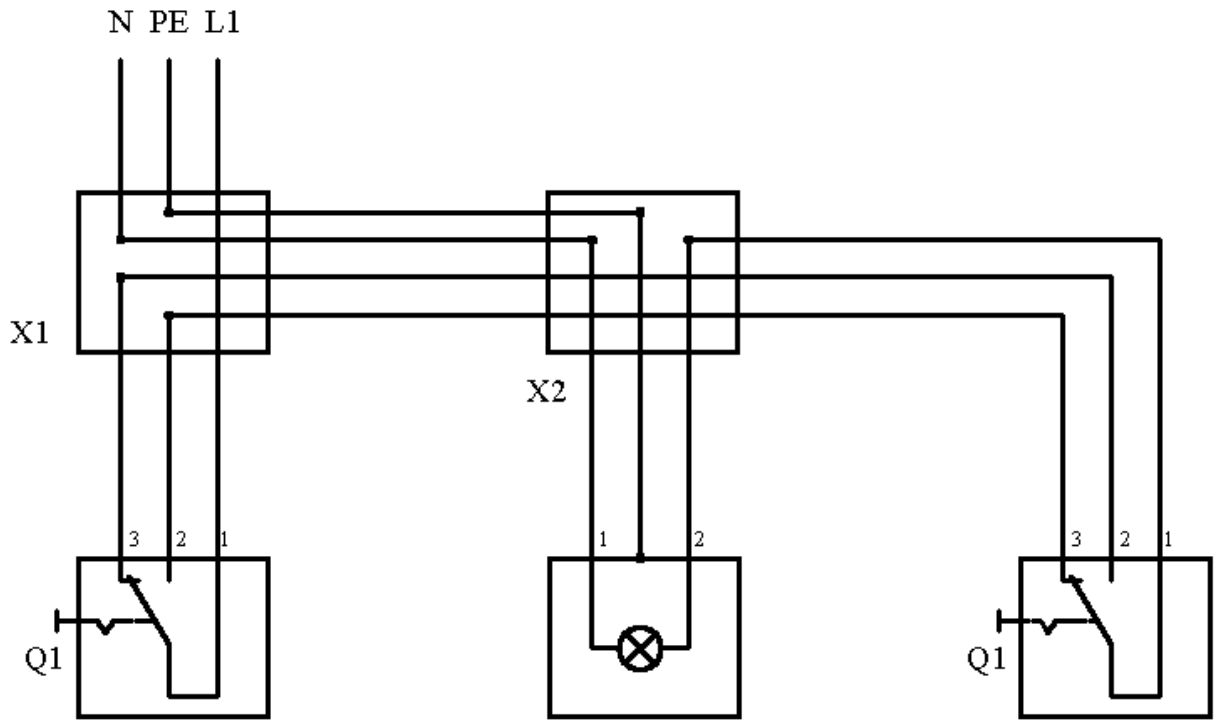
Hình a: Sơ đồ vị trí



Hình b: Sơ đồ đơn tuyến



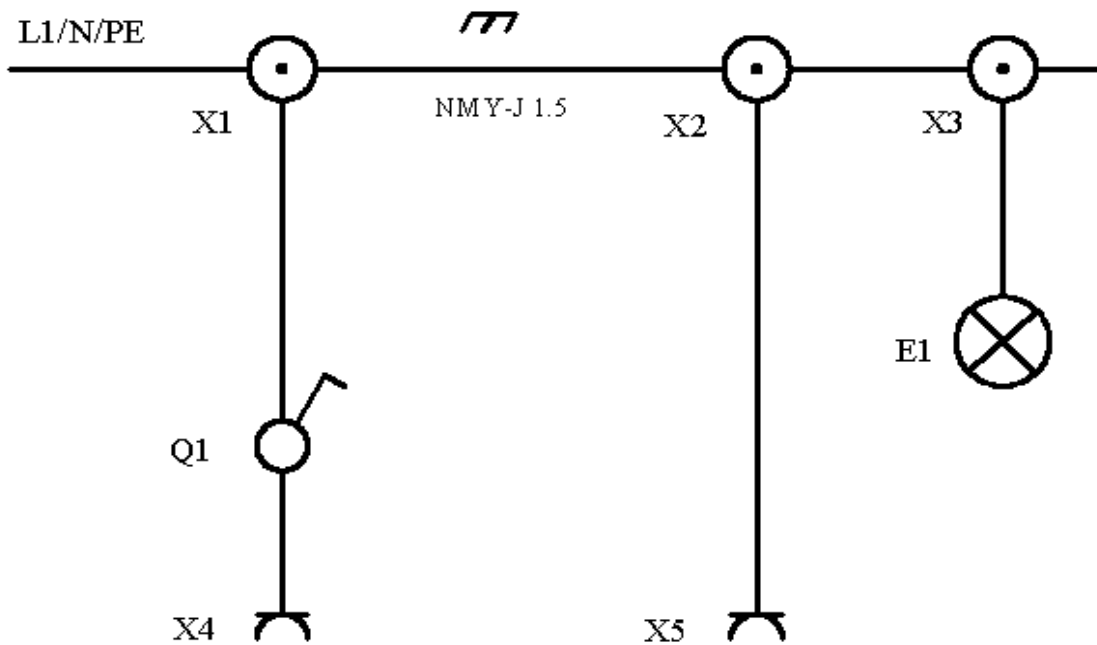
Hình c: Sơ đồ nguyên lý



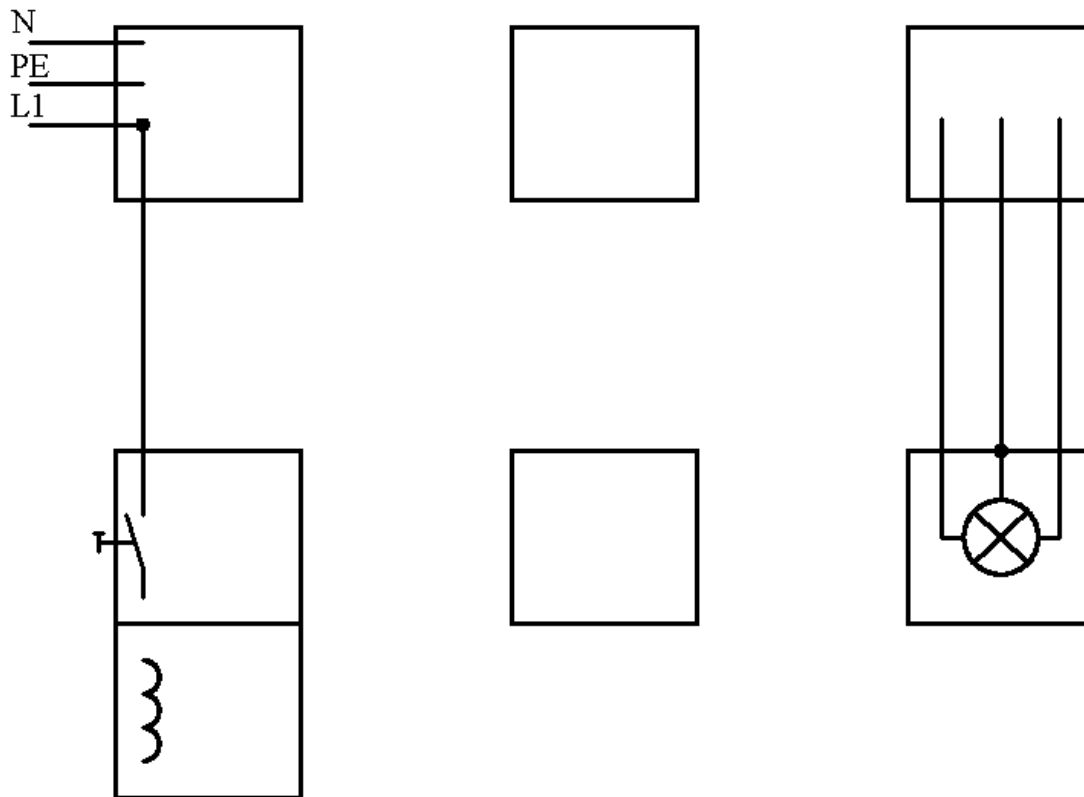
Hình d: Sơ đồ chi tiết (sơ đồ nối dây)

Ví dụ 3: Lắp đặt điện cho một phòng làm việc

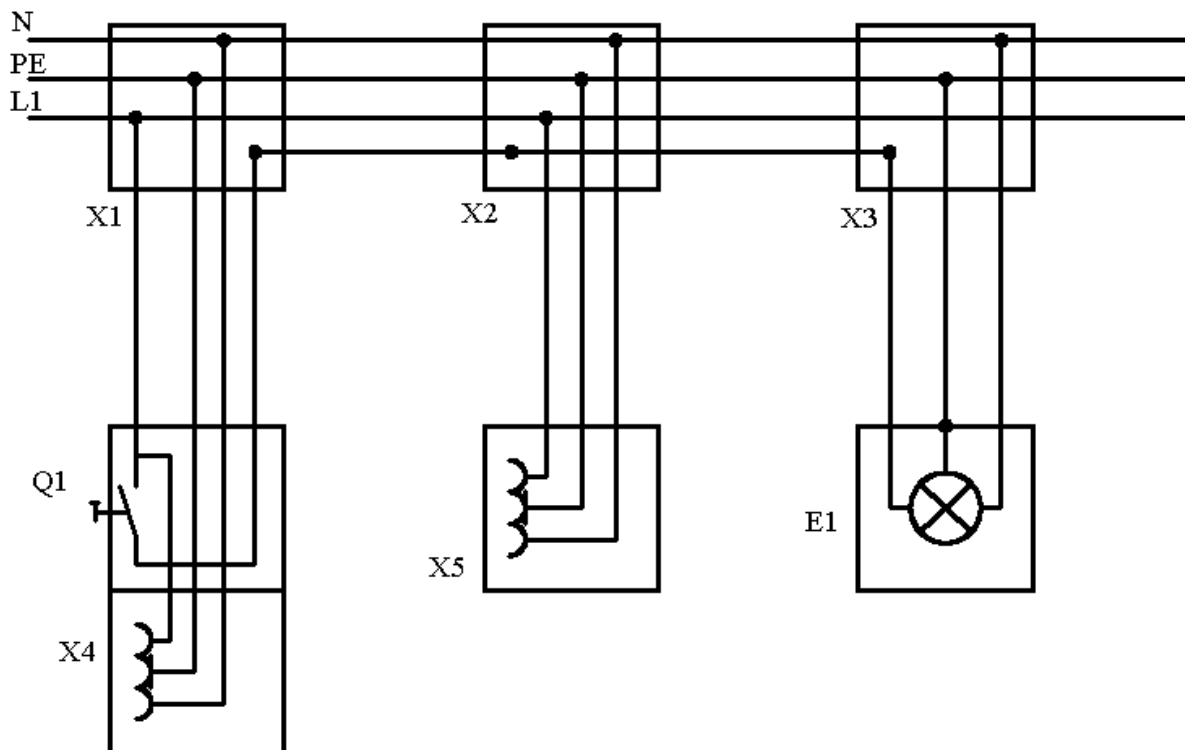
Từ sơ đồ nguyên lý vẽ sơ đồ mạch điện và thực hiện lắp mạch theo sơ đồ:



Hình a: Sơ đồ nguyên lý



Hình b: Các hộp đầu dây



Hình c: Sơ đồ nối dây

7. Bài tập thực hành

Thiết kế hệ thống điện cho một phòng học trên bản vẽ, bao gồm

1. Định dạng bản vẽ (khổ giấy, khung tên, . .).
2. Vẽ sơ đồ mặt bằng phòng học.

3. Vẽ sơ đồ bố trí thiết bị.
4. Vẽ sơ đồ nguyên lý cấp điện cho các thiết bị.
5. Vẽ sơ đồ đơn tuyến.
6. Vẽ sơ đồ đi dây.

1. Tên mục 1/Tên tiêu đề 1:

1.1. Tên tiêu mục 1 /Tên tiêu tiêu đề 1:

1.2. Tên tiêu mục 2/Tên tiêu tiêu đề 2:

2. Tên mục 2/Tên tiêu đề 2:

2.1. Tên tiêu mục 1/Tên tiêu tiêu đề 1:

2.2. Tên tiêu mục 2/Tên tiêu tiêu đề 2:

.....

Nội dung cần thể hiện trong các tiêu mục/tiêu tiêu đề gồm:

- Kiến thức cần thiết để thực hiện công việc;
- Các bước và cách thức thực hiện công việc;
- Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên;
- Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập;
- Ghi nhớ.

Gợi ý:

- + *Lựa chọn nội dung phù hợp với mục tiêu;*
- + *Nội dung và hình vẽ minh họa phải làm sáng tỏ nội dung và cần tuân thủ các quy định trong Luật bản quyền;*
- + *Tích hợp được các trang thiết bị dạy học, các nguồn học liệu khác...một cách khoa học;*
- + *Phong cách viết dễ hiểu, rõ ràng, ngắn gọn và chính xác;*
- + *Cuối mỗi chương có thể có các bài mở rộng và nâng cao. Nếu nội dung của mỗi chương đơn giản, khó thiết kế một bài tập loại này có thể bỏ qua.*