

UBND HUYỆN CỬ CHI  
TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ CỬ CHI

**GIÁO TRÌNH**

MÔN HỌC/MÔ ĐUN: VẼ ĐIỆN

NGÀNH/NGHỀ: LẮP ĐẶT ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN TRONG CÔNG NGHIỆP

TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP NGHỀ

*Ban hành kèm theo Quyết định số: 89 /QĐ-TCNCC ngày 15 tháng 8 năm 2024 của  
Hiệu trưởng Trường Trung Cấp Nghề Cử Chi*

**Tp. Hồ Chí Minh, năm 2024**

## **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

Cuốn giáo trình này dùng cho học sinh hệ trung cấp và đã lưu hành nội bộ tại trường

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

## LỜI GIỚI THIỆU

Giáo trình Vẽ điện được biên soạn dựa trên Chương trình khung Trình độ trung cấp nghề Điện công nghiệp

Nội dung được biên soạn theo tinh thần ngắn gọn, dễ hiểu. Các kiến thức trong toàn bộ giáo trình có mối liên hệ lôgic chặt chẽ. Tuy vậy, giáo trình cũng chỉ là một phần trong nội dung của chuyên ngành đào tạo, cho nên người dạy, người học cần tham khảo thêm các giáo trình có liên quan đối với ngành học để việc sử dụng giáo trình có hiệu quả hơn

Trong giáo trình cũng đã cố gắng cập nhật những kiến thức mới có liên quan đến môn học và phù hợp với học sinh trình độ Trung cấp nghề cũng như cố gắng gắn những nội dung lý thuyết với những vấn đề thực tế thường gặp trong sản xuất, đời sống để giáo trình có tính thực tiễn cao

Khi biên soạn, người biên soạn đã cố gắng cập nhật những kiến thức mới có liên quan đến nội dung chương trình đào tạo và phù hợp với mục tiêu đào tạo, nội dung lý thuyết và thực hành được biên soạn gắn với nhu cầu thực tế học tập đồng thời có tính thực tiễn cao. Nội dung giáo trình được biên soạn với thời gian đào tạo 150 giờ gồm có:

**- Bài 1: KHÁI NIỆM CHUNG VỀ BẢN VẼ ĐIỆN - Bài 2: CÁC KÝ HIỆU  
QUY ƯỚC DÙNG TRONG BẢN VẼ ĐIỆN - Bài 3: VẼ SƠ ĐỒ ĐIỆN**

Mặc dù đã cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi khiếm khuyết. Rất mong nhận ý kiến đóng góp của người sử dụng để giáo trình được chỉnh sửa, bổ sung được hoàn chỉnh hơn

*Củ Chi, ngày tháng năm 2024*

*Người biên soạn*

## Mục lục

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN.....	2
LỜI GIỚI THIỆU.....	3
Trần Ngọc Phiên.....	Error! Bookmark not defined.
<b>BÀI 1: KHÁI NIỆM CHUNG VỀ BẢN VẼ ĐIỆN.....</b>	<b>7</b>
<b>1. Quy ước trình bày bản vẽ .....</b>	<b>7</b>
1.1. Vật liệu dụng cụ vẽ .....	7
1.2. Khổ giấy.....	7
1.3. Khung tên.....	8
1.4. Chữ viết trong bản vẽ.....	10
1.5. Đường nét .....	10
1.6. Cách ghi kích thước .....	11
1.7. Tỷ lệ bản vẽ .....	12
1.8. Cách gấp bản vẽ.....	12
<b>2. Các tiêu chuẩn của bản vẽ điện .....</b>	<b>12</b>
2.1. Tiêu chuẩn Việt Nam .....	12
2.2. Tiêu chuẩn quốc tế .....	12
<b>3. Câu hỏi ôn tập.....</b>	<b>13</b>
3.1 Câu hỏi lý thuyết.....	13
3.2 Bài tập thực hành .....	14
<b>BÀI 2: CÁC KÝ HIỆU QUY ƯỚC DÙNG TRONG BẢN VẼ ĐIỆN .....</b>	<b>14</b>
<b>1. Vẽ các ký hiệu phòng ốc và mặt bằng xây dựng.....</b>	<b>15</b>
<b>2. Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ điện chiếu sáng .....</b>	<b>17</b>
2.1. Nguồn điện .....	17
2.2. Các loại đèn điện và thiết bị dùng điện .....	18
2.3. Các loại thiết bị đóng cắt bảo vệ .....	20
2.4. Các loại thiết bị đo lường.....	22
<b>3. Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ điện công nghiệp.....</b>	<b>28</b>
3.1. Các loại máy điện .....	28
3.2. Các loại thiết bị đóng cắt, điều khiển .....	34
<b>4. Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ cung cấp điện .....</b>	<b>41</b>
4.1. Các loại thiết bị đóng cắt, đo lường bảo vệ .....	41
4.2. Đường dây và phụ kiện .....	43
<b>5. Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ điện tử.....</b>	<b>48</b>
5.1. Các linh kiện thụ động.....	48
5.2. Các linh kiện tích cực.....	49
5.3. Các phần tử logic.....	51

<b>6. Câu hỏi ôn tập .....</b>	<b>52</b>
<b>6.1 Câu hỏi lý thuyết.....</b>	<b>52</b>
<b>6.2 Bài tập thực hành .....</b>	<b>52</b>
<b>BÀI 3: VẼ SƠ ĐỒ ĐIỆN.....</b>	<b>52</b>
<b>Nội dung chính:.....</b>	<b>53</b>
<b>1. Mở đầu.....</b>	<b>53</b>
<b>1.1. Khái niệm .....</b>	<b>53</b>
<b>1.2. Ví dụ.....</b>	<b>53</b>
<b>2. Vẽ sơ đồ mặt bằng, sơ đồ vị trí.....</b>	<b>53</b>
<b>2.1. Khái niệm .....</b>	<b>53</b>
<b>2.2. Ví dụ .....</b>	<b>55</b>
<b>3. Vẽ sơ đồ đơn tuyến .....</b>	<b>59</b>
<b>3.1. Khái niệm .....</b>	<b>59</b>
<b>3.2. Ví dụ.....</b>	<b>60</b>
<b>4. Vẽ sơ đồ nối dây .....</b>	<b>60</b>
<b>4.1. Khái niệm .....</b>	<b>60</b>
<b>4.2. Nguyên tắc thực hiện.....</b>	<b>60</b>
<b>4.3. Ví dụ.....</b>	<b>61</b>
<b>5. Nguyên tắc chuyển đổi giữa các dạng sơ đồ.....</b>	<b>62</b>
<b>6. Vạch phương án thi công .....</b>	<b>63</b>
<b>7. Câu hỏi ôn tập .....</b>	<b>71</b>

## **GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN VẼ ĐIỆN**

### **VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT CỦA MÔN HỌC:**

- + Vị trí của môn học: Môn học được bố trí dạy ngay từ đầu khóa học, trước khi học các mô đun chuyên môn
- + Tính chất của môn học: Là môn học kỹ thuật cơ sở.

### **MỤC TIÊU CỦA MÔN HỌC:**

- + Về kiến thức:
  - Trình bày được các tiêu chuẩn hình thành bản vẽ kỹ thuật; - Trình bày được các nội dung cơ bản của hình học họa hình; + Về kỹ năng:
  - Rèn luyện kỹ năng các phương pháp vẽ cơ bản
  - 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...
- + Về thái độ:
  - Rèn luyện thái độ nghiêm túc, tỉ mỉ, chính xác trong học tập và thực hiện công việc.

### **Nội dung mô đun:**

# BÀI 1: KHÁI NIỆM CHUNG VỀ BẢN VẼ ĐIỆN

## Giới thiệu

- Bản vẽ điện là một trong những phần không thể thiếu trong hoạt động
- nghề nghiệp của ngành điện nói chung và của người thợ điện công nghiệp nói riêng. Để thực hiện được một bản vẽ thì không thể bỏ qua các công cụ cũng như - những qui ước mang tính qui phạm của ngành nghề.
- Đây là tiền đề tối cần thiết cho việc tiếp thu, thực hiện các bản vẽ theo - những tiêu chuẩn hiện hành.

## Mục tiêu:

- Sử dụng đúng chức năng các loại dụng cụ dùng trong vẽ điện. - Trình bày đúng hình thức bản vẽ điện như: khung tên, lề trái, lề phải, - đường nét, chữ viết...
- Phân biệt được các tiêu chuẩn của bản vẽ điện.
- Rèn luyện tính tư duy và tác phong công nghiệp

## Nội dung chính:

### 1. Quy ước trình bày bản vẽ

#### 1.1. Vật liệu dụng cụ vẽ

Giấy vẽ : có 3 loại giấy: giấy vẽ tinh, giấy bóng mờ, giấy kẻ ô li

Bút chì: có nhiều loại khác nhau, tùy theo yêu cầu mà chọn loại bút chì cho thích hợp

H: loại cứng: 1H, 2H, 3H, 4H,..9H

HB: loại trung bình

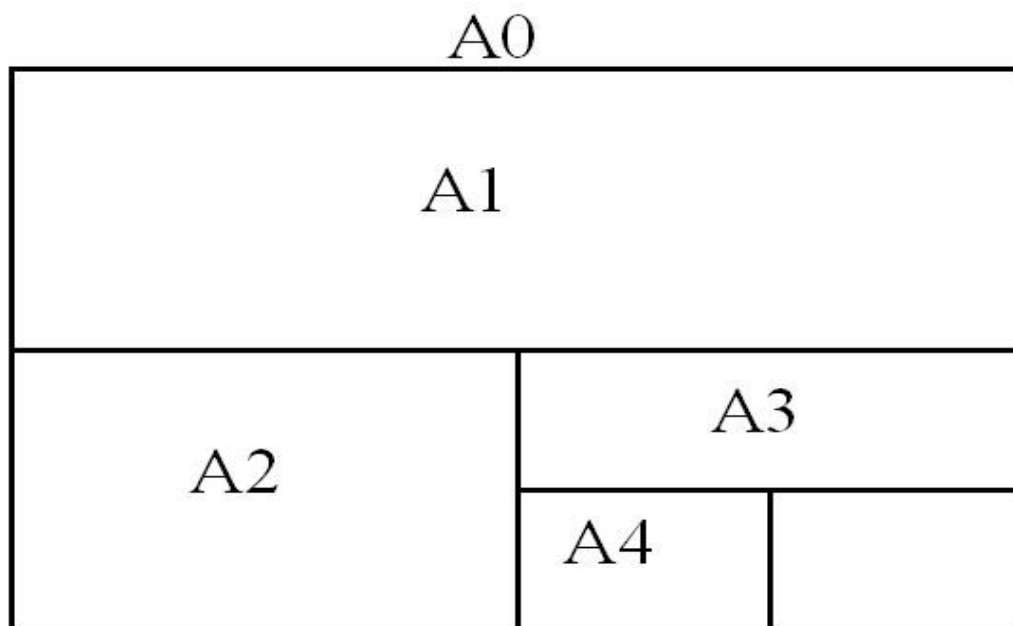
B: loại mềm 1B, 2B, ....9B

Thước vẽ: thước dẹp dài 30- 40 cm, thước rập tròn, thước hình chữ T, thước Êke

#### 1.2. Khổ giấy

Ký hiệu khổ giấy	44	24	22	12	11
Kích thước các cạnh của khổ giấy(mm)	1189×841	594×841	594×420	297×420	297×210
Ký hiệu của tờ giấy tương ứng	A <sub>0</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>

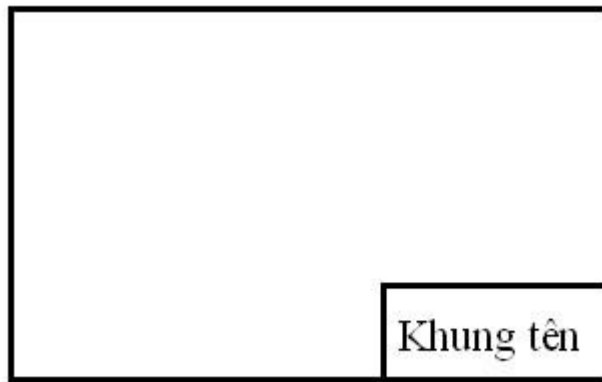
Quan hệ giữa các khổ giấy như sau:



### 1.3. Khung tên

Khung tên đặt góc phải bản vẽ





Đối với bản vẽ dùng giấy A2, A3, A4

<b>TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ CỬ CHI</b>
-------------------------------------

10	<b>TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ ĐỒNG AN</b>		
50	<b>LỚP</b>	<b>TÊN BẢN VẼ</b>	<b>KHOA ĐIỆN</b>
	<b>NGƯỜI VẼ</b>		<b>TỈ LỆ</b>
	<b>NGÀY VẼ</b>		<b>SỐ</b>
	<b>NGÀY KTRA</b>		
	40	70	40

Đối với bản vẽ dùng giấy A0, A1

<b>TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ ĐỒNG AN</b>					
60	<b>KHOA ĐIỆN</b>			<b>TÊN BẢN VẼ</b>	<b>LUẬN VĂN</b>
	<b>T.HIỆN</b>	<b>H.DẪN</b>	<b>DUYỆT</b>		<b>TỈ LỆ</b>
	25	25	25		<b>SỐ</b>
					30

**TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ CỬ CHI**

#### 1.4. Chữ viết trong bản vẽ

Có thể viết đứng hoặc viết nghiêng  $75^0$  Chiều

cao khổ chữ:  $h = 14, 10, 7, 3.5, 2.5$  (mm)

Chiều cao các loại chữ:

Chữ hoa =  $h$

Chữ thường có nét sổ ( $h, g, l$ ) =  $h$  Chữ

thường không có nét sổ ( $a, e, m$ ) =  $5/7h$  Chiều

rộng:






Chữ hoa và số =  $5/7h$ , ngoại trừ A, M =  $6/7h$ , số 1 =  $2/7h$ , w =  $8/7h$ , l =  $4/7h$ , J, I =  $2/7h$

Chữ thường =  $4/7h$ , ngoại trừ w, m =  $h$ , f, j, l, t =  $2/7h$ , r =  $3/7h$  Bề

dày nét chữ, số =  $1/7h$

#### 1.5. Đường nét

Tên gọi	Hình dạng	Ứng dụng
---------	-----------	----------

1. Nét liền đậm		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cạnh thấy đường bao thấy</li> <li>- Đường đỉnh ren thấy</li> <li>- Khung bảng tên, khung tên</li> </ul>
2. Nét liền mảnh		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đường dóng, đường dẫn, đường kích thước</li> <li>- Đường bao mặt cắt chập</li> <li>- Đường gạch gạch trên mặt cắt</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đường chân ren thấy</li> </ul>
3. Nét đứt		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cạnh khuất, đường bao khuất</li> </ul>
4. Nét gạch chấm mảnh		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trục đối xứng</li> <li>- Đường tâm của vòng tròn</li> </ul>
5. Nét lượn sóng		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đường cắt lìa hình biểu diễn</li> <li>- Đường phân cách giữa hình cắt và hình chiếu khi không dùng trục đối xứng làm trục phân cách</li> </ul>

### 1.6. Cách ghi kích thước

- Đường dóng ( đường nói): Vẽ nét liền mảnh và vuông góc với đường bao
- Đường ghi kích thước: Vẽ bằng nét mảnh song song với đường bao và cách đường bao từ 7-10mm
- Mũi tên: nằm trên đường ghi kích thước, đầu mũi tên vừa chạm sát vào đường gióng , mũi tên phải nhọn và thon
- Nguyên tắc ghi kích thước: nguyên tắc chung, số ghi độ lớn không phụ thuộc độ lớn của hình vẽ, đơn vị thống nhất là mm ( không cần ghi đơn vị trên bản vẽ), đơn vị góc là độ

✦ Cách ghi kích thước:

- Trên bản vẽ: kích thước chỉ được phép ghi 1 lần

□ Đối với bản vẽ có hình nhỏ, thiếu chỗ ghi kích thước cho phép kéo dài đường ghi kích thước, con số kích thước ghi ở bên phải, mũi tên có thể ghi ở bên ngoài

- Con số kích thước: Ghi dọc theo đường kích thước và khoảng giữa và cách một đoạn khoảng 1.5mm
- Hướng viết số kích thước phụ thuộc vào độ nghiêng đường ghi kích thước, đối với các góc có thể nằm ngang
- Để ghi kích thước một góc hay một cung, đường ghi kích thước là một cung tròn
- Đường tròn trước con số kích thước có ghi  $\varphi$
- Cung tròn trước con số kích thước có ghi R

### 1.7. Tỷ lệ bản vẽ

- Tỷ lệ thu nhỏ: 1/2, 1/3,....1/100,...
- Tỷ lệ nguyên: 1/1
- Tỷ lệ phóng to: 2/1, 3/1,.... 100/1,..

### 1.8. Cách gấp bản vẽ

- Các bản vẽ thực hiện xong, cần phải gấp lại đưa vào tập hồ sơ lưu trữ để thuận tiện trong việc quản lý và sử dụng
- Cách gấp bản vẽ phải tuân theo một trình tự và đúng kích thước đã cho sẵn, khi gấp phải đưa khung tên ra ngoài để khi sử dụng không bị lúng túng, và không mất thời gian tìm kiếm

## 2. Các tiêu chuẩn của bản vẽ điện

### 2.1. Tiêu chuẩn Việt Nam

Các ký hiệu mặt bằng vẽ trên sơ đồ điện phải được thực hiện theo tiêu chuẩn Việt Nam: TCVN 1613 – 75 ÷ TCVN 1639 – 75 và các ký hiệu điện trên mặt bằng phải được thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 185 - 74

### 2.2. Tiêu chuẩn quốc tế

Tiêu chuẩn lắp đặt điện IEC

### **3. Câu hỏi ôn tập**

#### **3.1 Câu hỏi lý thuyết**

**Câu hỏi 1.** Nêu công dụng và mô tả cách sử dụng các loại dụng cụ cần thiết cho việc thực hiện bản vẽ điện.

Hướng dẫn: Xem phần lý thuyết Vật liệu dụng cụ vẽ

**Câu hỏi 2.** Nêu kích thước các khổ giấy vẽ A3 và A4?

Hướng dẫn: Xem phần lý thuyết khổ giấy

**Câu hỏi 3.** Giấy vẽ khổ A0 thì có thể chia ra được bao nhiêu giấy vẽ có khổ

A1, A2, A3, A4?

Hướng dẫn: Xem phần lý thuyết khổ giấy ở trên

**Câu hỏi 4.** Cho biết kích thước và nội dung của khung tên được dùng trong bản vẽ

khổ A3, A4?

Hướng dẫn: Xem phần lý thuyết khổ giấy Khung tên

**Câu hỏi 5.** Cho biết kích thước và nội dung của khung tên được dùng trong bản vẽ

khổ A0, A1?

Hướng dẫn: Xem phần lý thuyết Khung tên

**Câu hỏi 6.** Cho biết qui ước về chữ viết dùng trong bản vẽ điện?

Hướng dẫn: Xem phần lý thuyết Chữ viết trong bản vẽ

**Câu hỏi 7.** Trong bản vẽ điện có mấy loại đường nét? Đặc điểm của từng đường nét?

Hướng dẫn: Xem phần lý thuyết Đường nét

Câu hỏi 8. Cho biết cách ghi kích thước đối với đoạn thẳng, đường cong trong bản vẽ điện?

Hướng dẫn: Xem phần lý thuyết Cách ghi kích thước

### **3.2 Bài tập thực hành**

Thực hiện vẽ lại bản vẽ sau đây trên khổ giấy A4 đứng có

1. Khung tên.
2. Bảng kê thiết bị.
3. Vẽ và bố trí sơ đồ hợp lý.

## **BÀI 2: CÁC KÝ HIỆU QUY ƯỚC DÙNG TRONG BẢN VẼ ĐIỆN**

### **Giới thiệu**

- Trong bản vẽ, tất cả các thiết bị, khí cụ điện đều được thể hiện dưới dạng những ký hiệu quy ước (theo một tiêu chuẩn nào đó).
- Việc nắm bắt, vận dụng và khai thác chính xác các ký hiệu để hoàn thành một bản vẽ là yêu cầu cơ bản, tối thiểu mang tính tiên quyết đối với người thợ cũng như cán bộ kỹ thuật công tác trong ngành điện
- Để làm được điều đó thì việc nhận dạng, tìm hiểu, vẽ chính xác các ký hiệu quy ước là một yêu cầu trọng tâm. Nó là tiền đề cho việc phân tích, tiếp thu và thực hiện các sơ đồ mạch điện, điện tử dân dụng và công nghiệp.

### **Mục tiêu:**

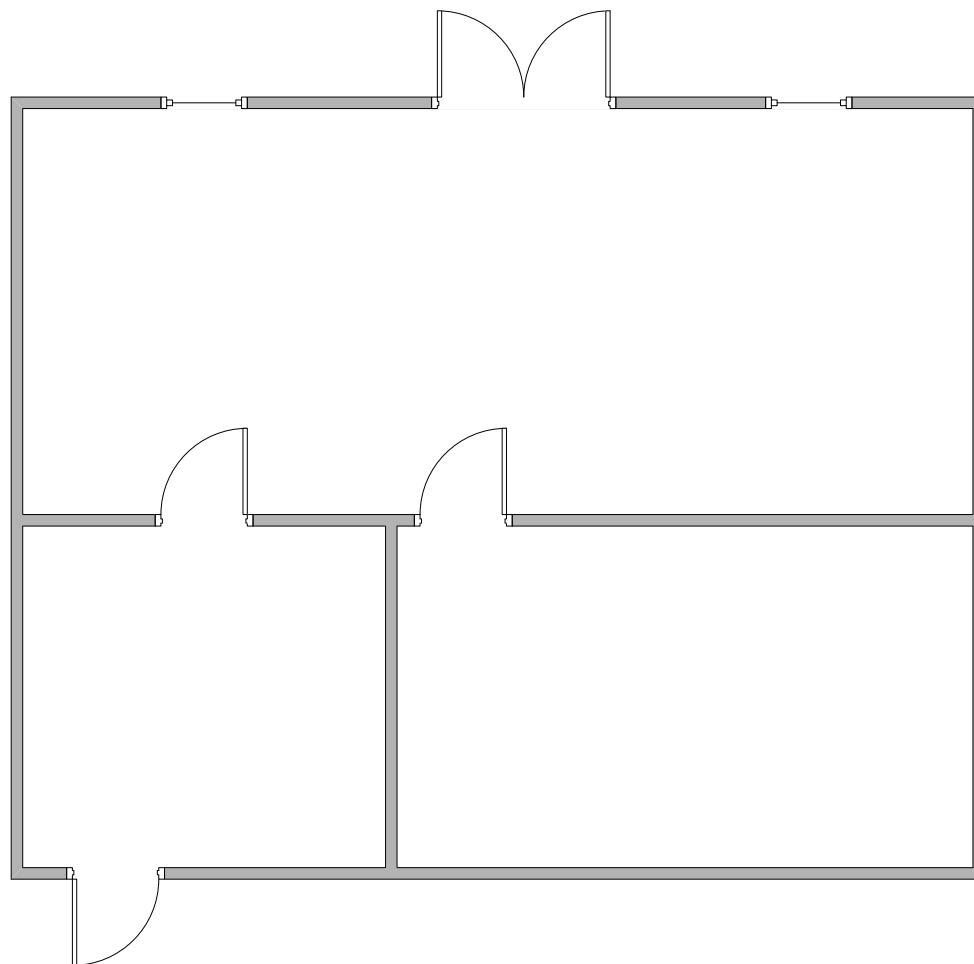
- Vẽ được các ký hiệu như: Ký hiệu mặt bằng, ký hiệu điện, ký hiệu điện theo qui ước đã học.
- Phân biệt được các dạng ký hiệu khi được thể hiện trên những dạng sơ đồ khác nhau như: Sơ đồ nguyên lý, sơ đồ đơn tuyến...theo các ký hiệu quy ước đã học.
- Có ý thức tự giác, tinh thần kỷ luật cao, tích cực tham gia học tập

### **Nội dung chính:**

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

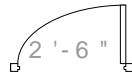
Trên sơ đồ mặt bằng cho ta biết vị trí lắp đặt các thiết bị điện cũng như các thiết bị khác.


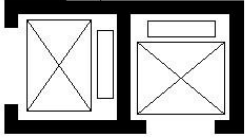

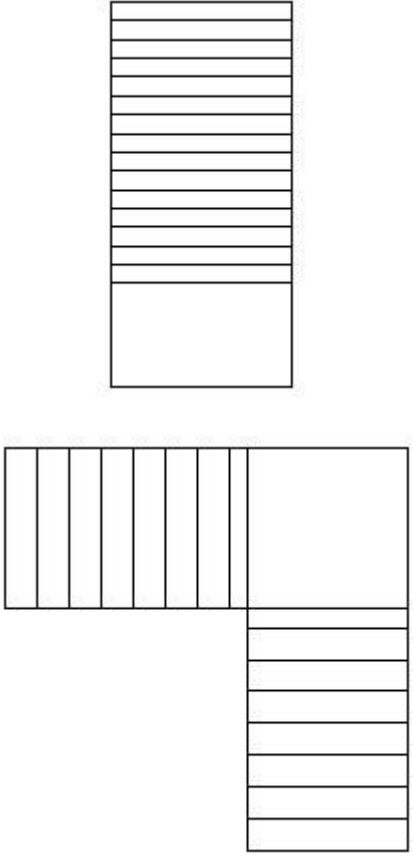
Ví dụ ta có sơ đồ mặt bằng của một căn hộ như sau:



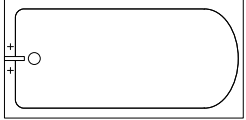
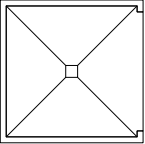
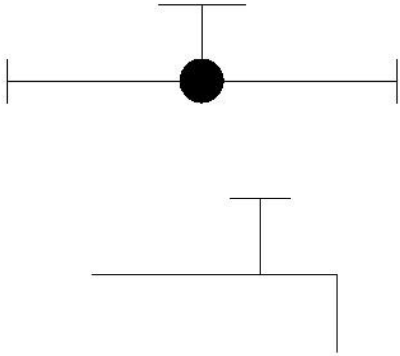
Hình 2.1: Sơ đồ mặt bằng một căn hộ

Các ký hiệu cơ bản trên sơ đồ mặt bằng:

STT	TÊN GỌI	KÝ HIỆU
1	Cửa ra vào 1 cánh	 2' - 6"

2	Cửa ra vào 2 cánh	
3	Thang máy	
4	Cửa sổ	<p data-bbox="1122 621 1224 663">2'-6"</p> 
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.

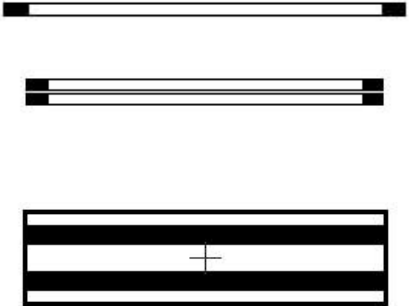

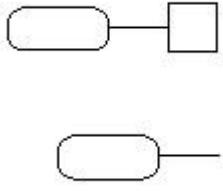
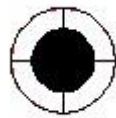
## 2. Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ điện chiếu sáng

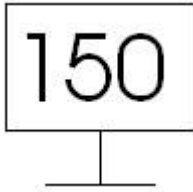
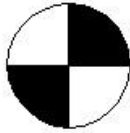
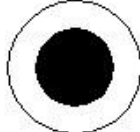
### 2.1. Nguồn điện

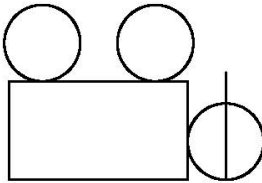

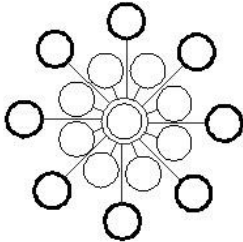
STT	TÊN GỌI	KÝ HIỆU
1	Dòng điện 1 chiều	—
2	Điện áp một chiều	==
3	Dòng điện xoay chiều hình sin	~
4	Dây trung tính	N
5	Điểm trung tính	O

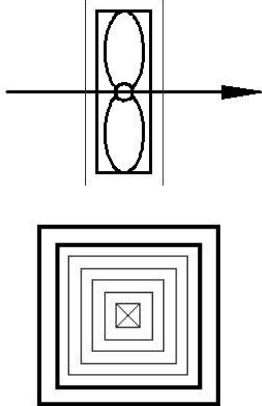
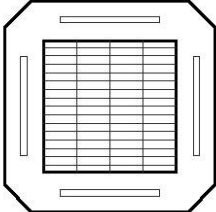

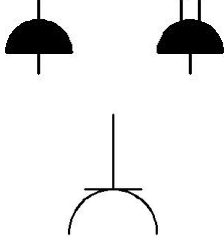
6	Các pha của mạng điện	A, B, C
7	Dòng điện xoay chiều 3 pha 4 dây 50Hz, 380V	3+N $\overset{\sim}{\sim}$ 50Hz, 380V
8	Dòng điện 1 chiều 2 đường dây	2 $\overline{\quad}$ 110V

## 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	


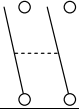
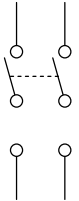

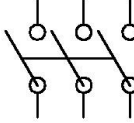
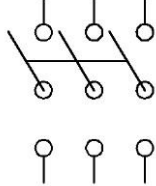
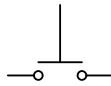


5	Đèn pha bóng solium 150W treo trên tường. 150 la chỉ số công suất, ngoài ra còn có 35, 70W	
6	Đèn công ra vào	
7	Đèn trang trí sân vườn	

8	Đèn chiếu sáng khẩn cấp	
9	Đèn thoát hiểm	
0	Đèn chùm	

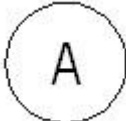
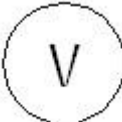
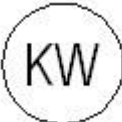
1	Quạt thông gió	
2	Điều hòa nhiệt độ	
3	Bình nước nóng	
4	Ô cắm đơn, ổ cắm đôi	

### 2.3. Các loại thiết bị đóng cắt bảo vệ

1	Cầu chì	
2	MCB, MCCB	

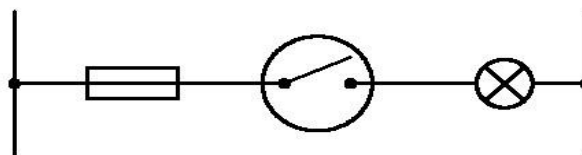
3	Tủ phân phối	
4	Cầu dao một pha	
5	Đảo điện một pha	
6	Công tắc đơn, đôi, ba, bốn	
7	Cầu dao ba pha	
8	Đảo điện ba pha	
9	Nút nhấn thường hở	
10	Nút nhấn thường đóng	
11	Nút nhấn kép	

## 2.4. Các loại thiết bị đo lường

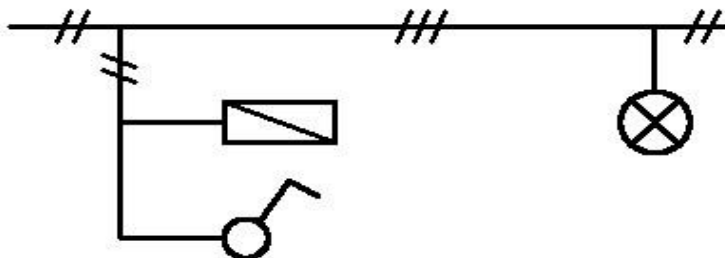
1	Ampemet	
2	Vônmet	
3	Đồng hồ kilowatt	

Các mạch điện chiếu sáng cơ bản:

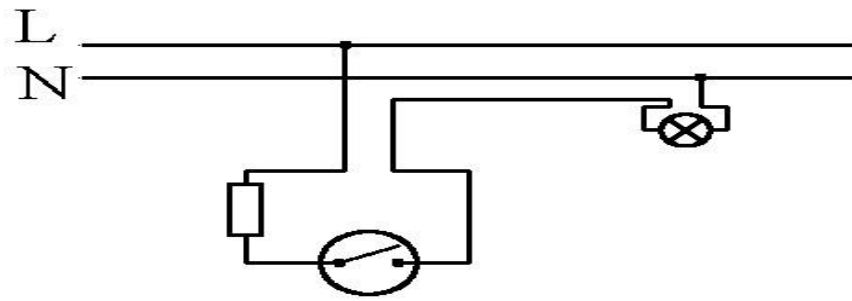
Mạch đèn nung sáng một công tắc:



Sơ đồ nguyên lý

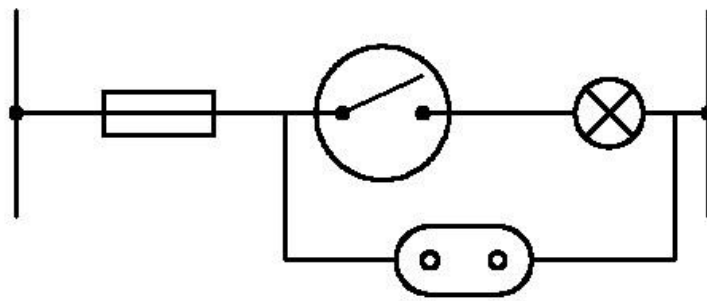


Sơ đồ đơn tuyến

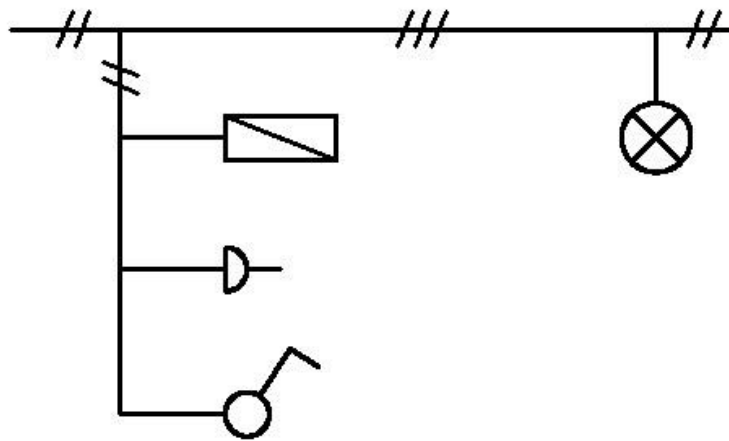


Sơ đồ nối dây

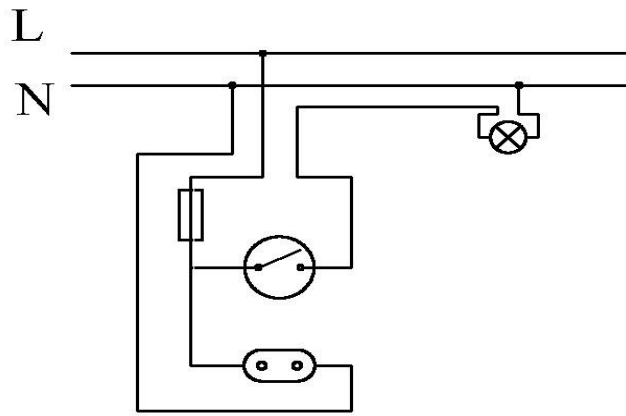
Mạch đèn một đèn, một công tắc và một ổ cắm



Sơ đồ nguyên lý

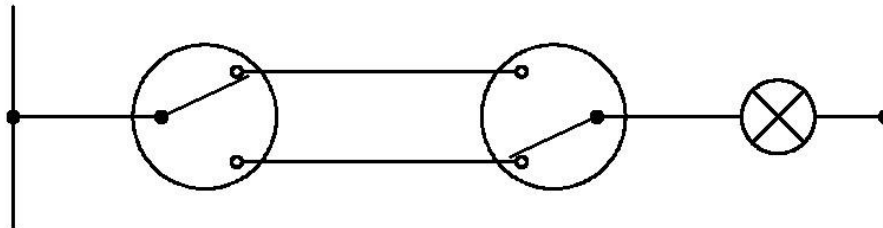


Sơ đồ đơn tuyến

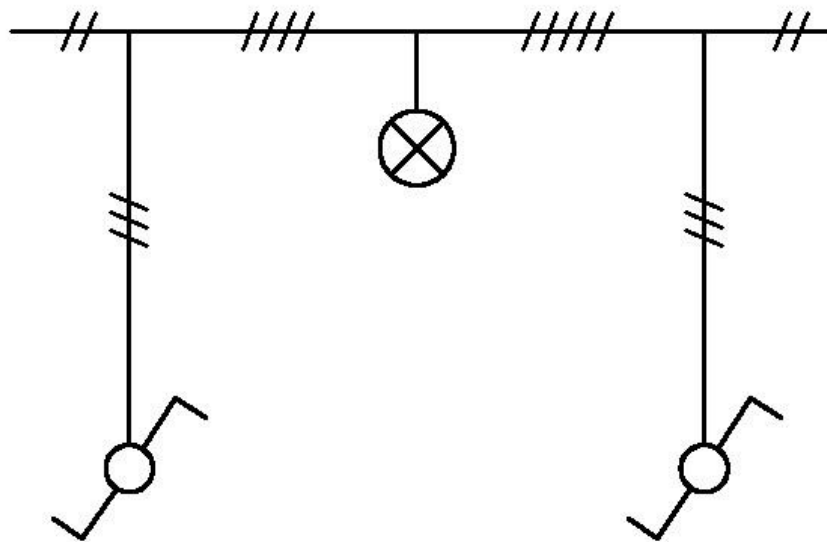


Sơ đồ nối dây

Mạch một đèn hai công tắc điều khiển hai nơi

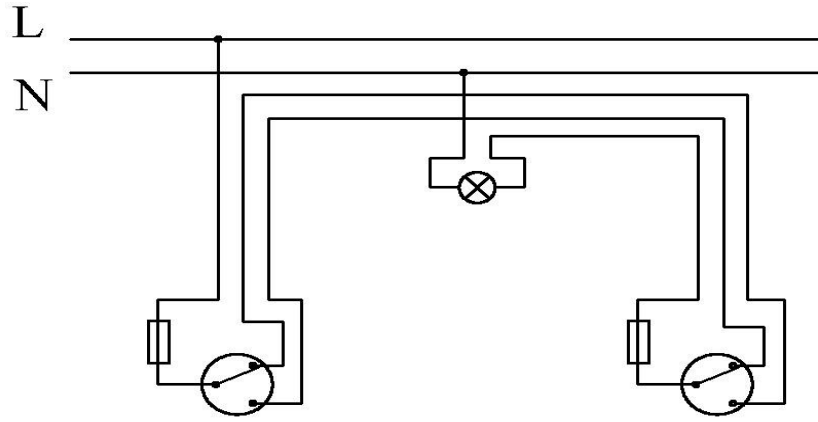


Sơ đồ nguyên lý



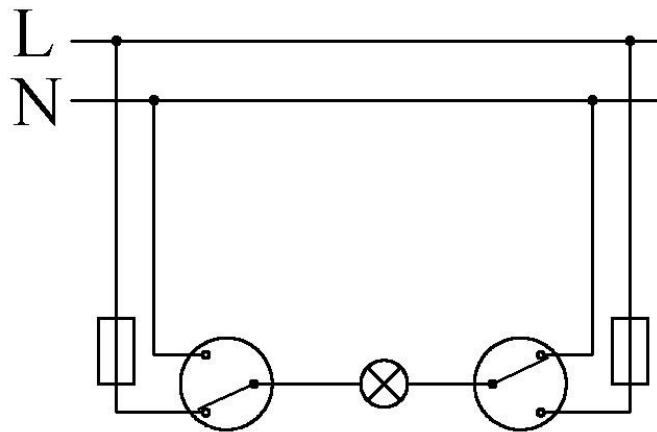
Sơ đồ đơn tuyến



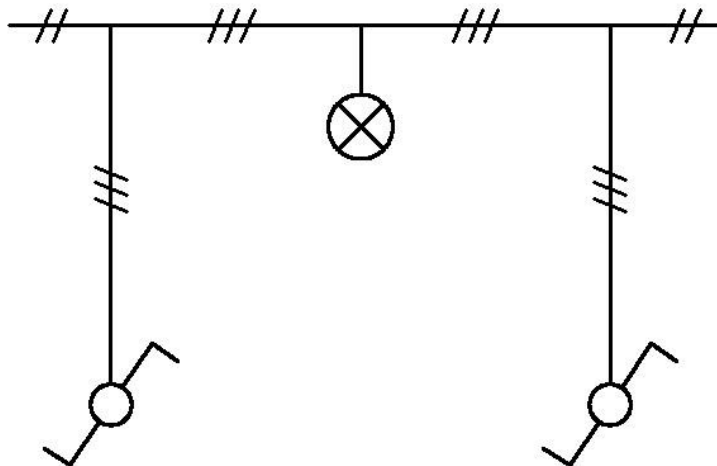


Sơ đồ nối dây

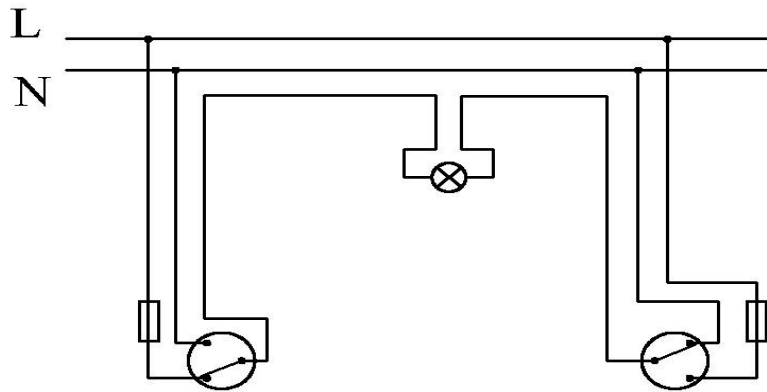
Ta cũng có thể mắc Mạch một đèn hai công tắc điều khiển hai nơi theo sơ đồ dưới đây:



Sơ đồ nguyên lý

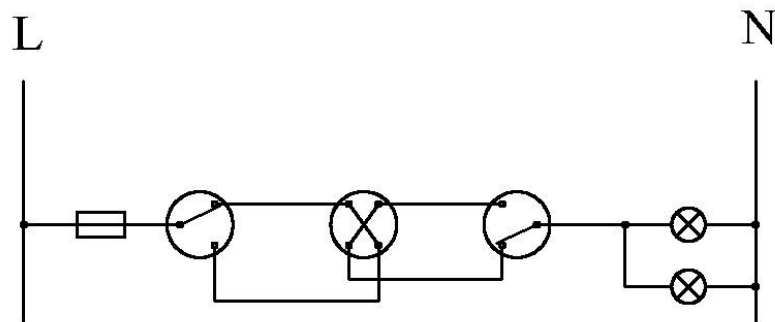


Sơ đồ đơn tuyến

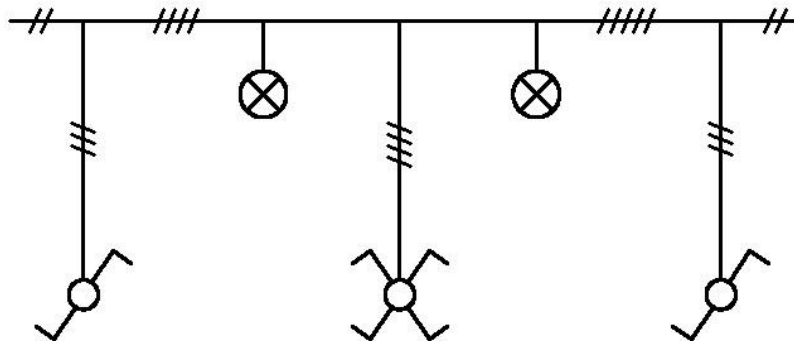


Sơ đồ nối dây

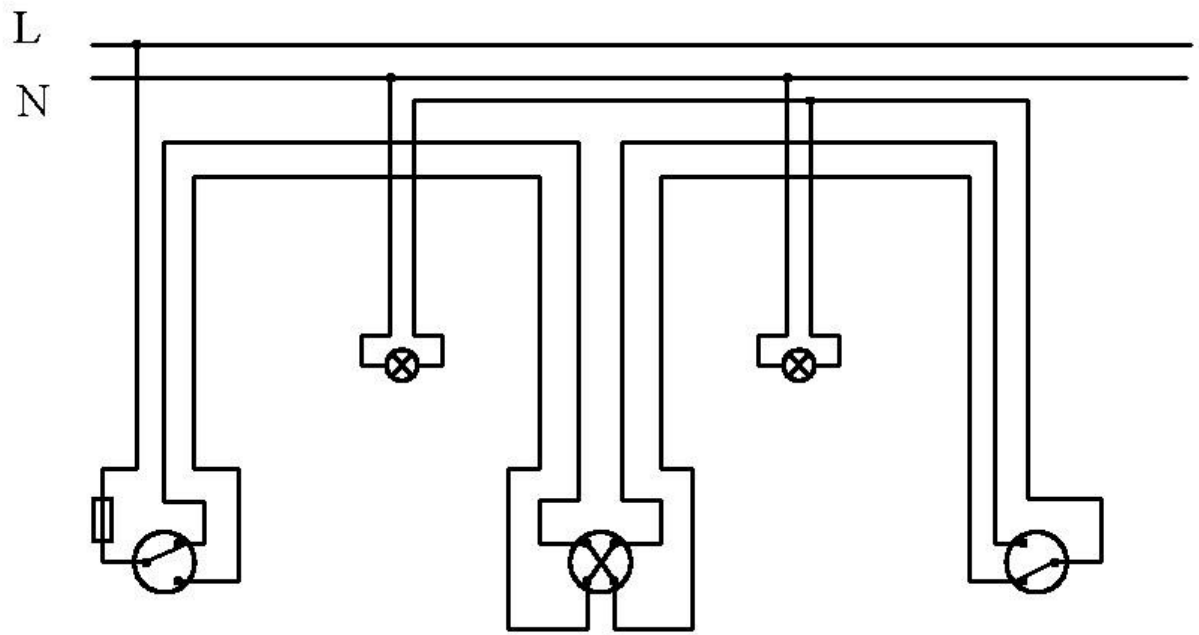
Mạch một đèn điều khiển ba nơi (mạch đèn hành lang):



Sơ đồ nguyên lý

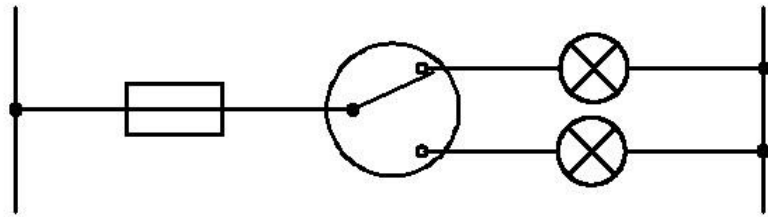


Sơ đồ đơn tuyến

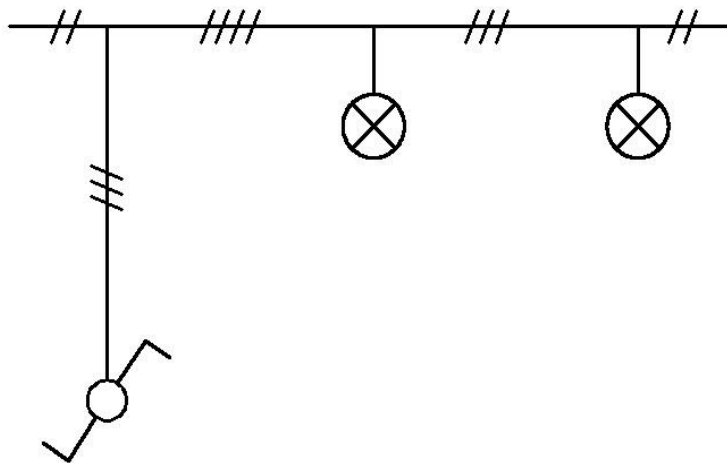


Sơ đồ nối dây

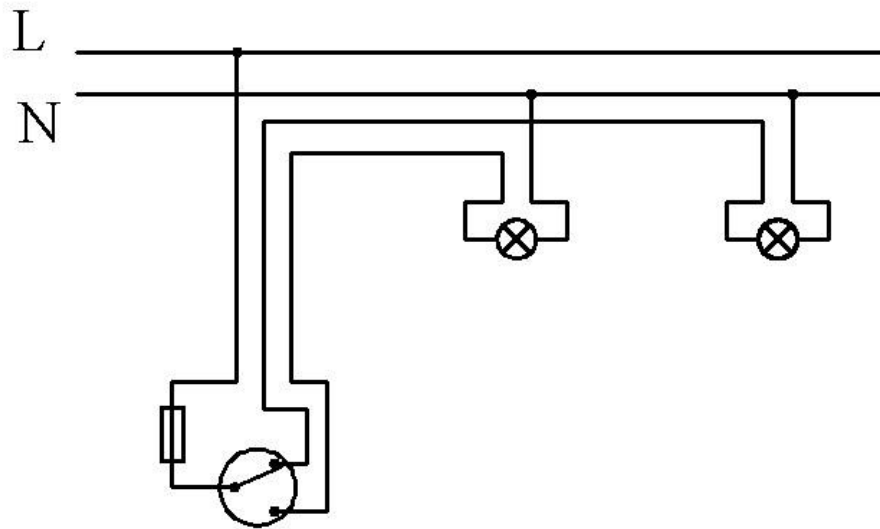
Mạch đèn sáng tắt luân phiên:



Sơ đồ nguyên lý



## Sơ đồ đơn tuyến



Sơ đồ nối dây

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


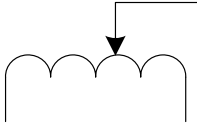


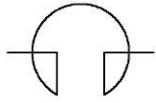
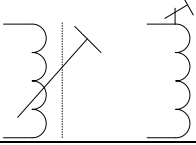
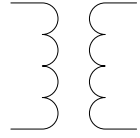
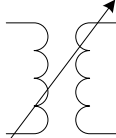
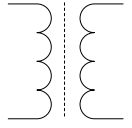
Các khí cụ điện, thiết bị điện đóng cắt trong các sơ đồ phải biểu diễn ở trạng thái cắt (trạng thái hở mạch), nghĩa là không có dòng điện trong tất cả các mạch và không có lực ngoài cưỡng bức tác dụng lên tiếp điểm đóng.

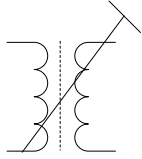
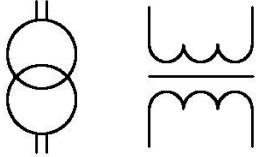
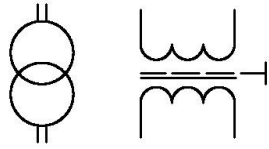
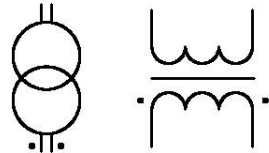
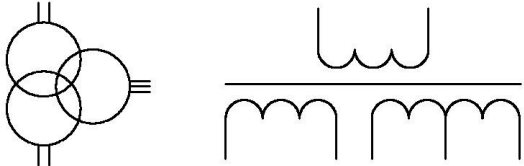
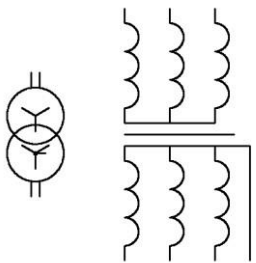
Những cái đổi nối không có vị trí cắt cần phải lấy một trong các vị trí của nó làm góc để biểu diễn trong sơ đồ. Các tiếp điểm của thiết bị đóng cắt có hai vị trí góc (ví dụ: rowle có hai vị trí), cần phải chọn một trong hai vị trí để biểu diễn. Vị trí này cần được giải thích trên sơ đồ.

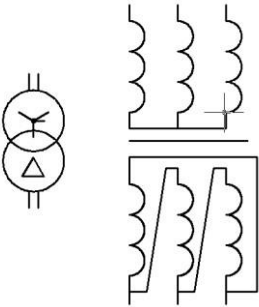
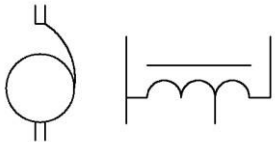
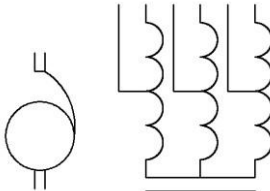
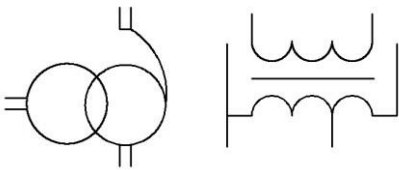
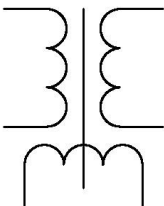
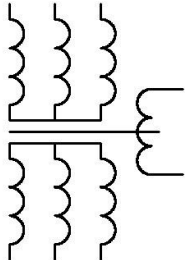
Các tiếp điểm động của role, của các khóa điện thoại và những cái chuyển mạch điện thoại, nút bấm biểu diễn theo phương pháp phân chia. Những tiếp điểm của máy cắt và nút bấm sẽ biểu diễn từ trên xuống khi biểu diễn các mạch của sơ đồ theo chiều ngang, và từ trái sang phải khi biểu diễn các mạch theo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

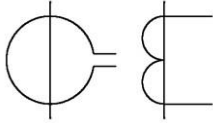
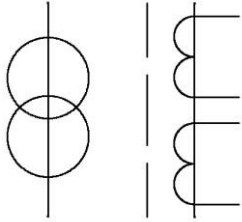
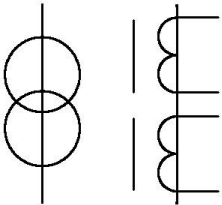



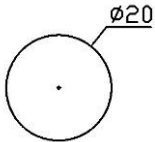
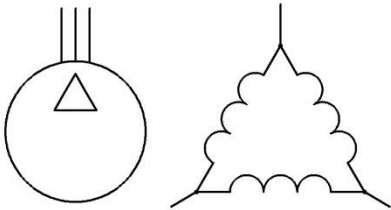
#### 3.1. Các loại máy điện

1	Cuộn cảm, cuộn kháng không lõi	
2	Cuộn cảm có lõi điện môi dẫn từ	

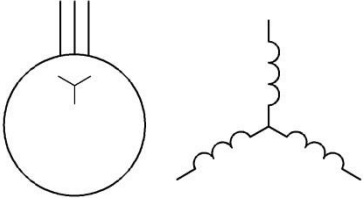
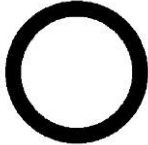
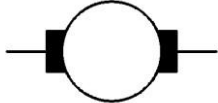
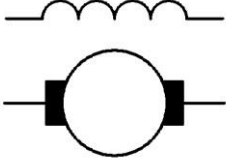
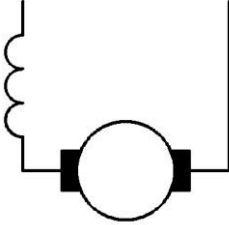
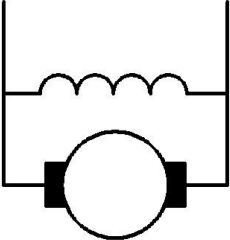
3	Cuộn cảm có đầu rút ra	
4	Cuộn điện cảm có tiếp xúc trượt	
5	Cuộn cảm biến thiên liên tục	
6	Cuộn kháng điện đơn	
7	Cuộn kháng điện kép	
8	Cuộn cảm tinh chỉnh có lõi điện môi dẫn từ.	
9	Biến áp không lõi có liên hệ từ không đổi	
10	Biến áp không lõi có liên hệ từ thay đổi	
11	Biến áp có lõi điện môi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

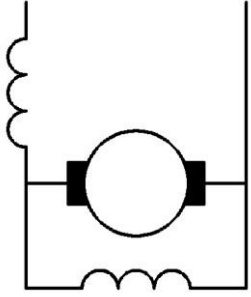
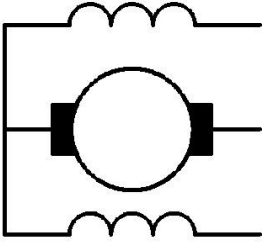
12	Biến áp điều chỉnh tinh được bằng lõi điện môi dẫn từ chung.	
13	Biến áp một pha lõi sắt từ	
14	Biến áp một pha lõi sắt từ có màn che giữa các cuộn dây	
15	Biến áp một pha lõi sắt từ có đầu rút ra ở điểm giữa dây quấn (biến áp vi sai)	
16	Biến áp một pha ba dây quấn lõi sắt từ có đầu rút ra ở dây quấn thứ pha	
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>	

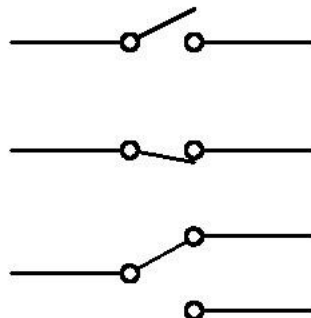
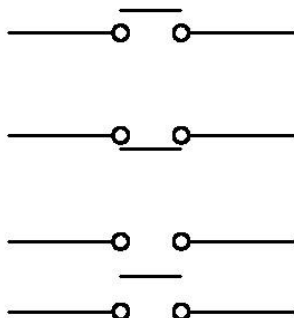
24	Máy biến dòng có một dây quấn thứ cấp	
25	Máy biến dòng có hai dây quấn thứ cấp trên một lõi	
26	Máy biến dòng có hai dây quấn thứ cấp trên hai lõi riêng	
27	Cuộn dây cực từ phụ	
28	Cuộn dây stator (mỗi pha) của máy điện xoay chiều	
29	Cuộn dây kích thích song song, kích thích độc lập máy điện một 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	Máy điện một chiều kích từ nối tiếp	
37	Máy điện một chiều kích từ song song	

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

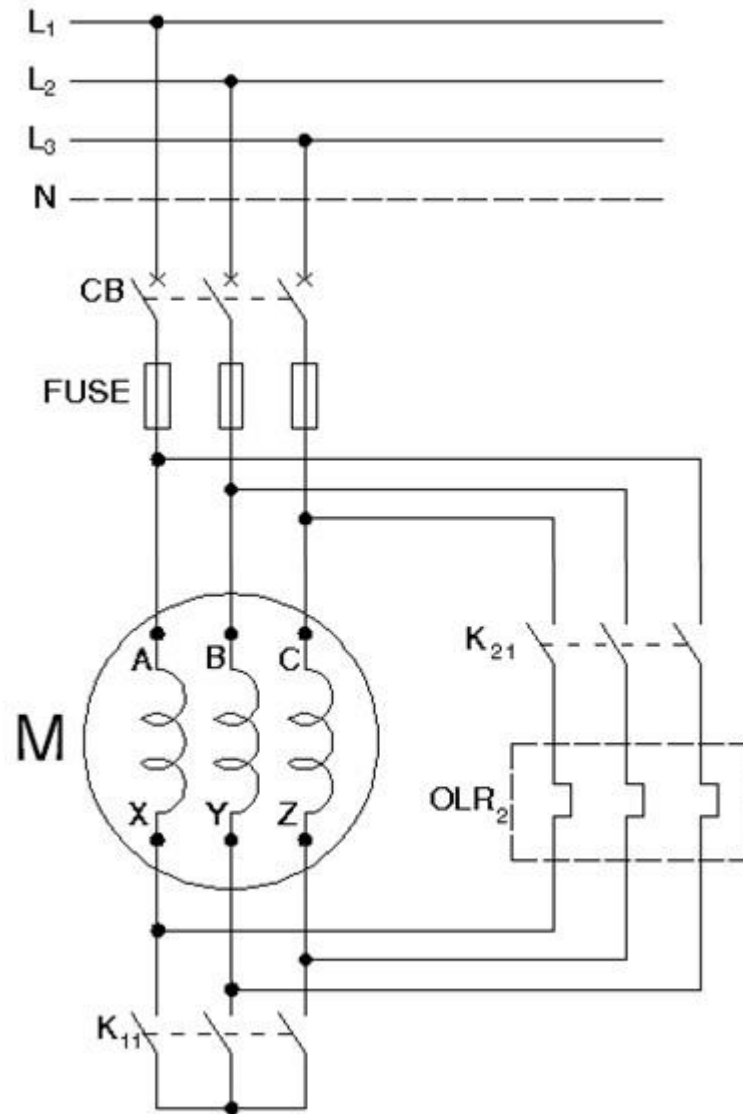
1	<p>Tiếp điểm của các khí cụ đóng ngắt và đổi nối</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thường mở</li> <li>- Thường đóng</li> <li>- Đổi nối</li> </ul> <p>Cho phép sử dụng các ký hiệu sau đây:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thường mở</li> <li>- Thường đóng</li> <li>- Đổi nối trung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

	<p>Cho phép bôi đen vòng tròn chỗ vẽ tiếp điểm động</p>	
--	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

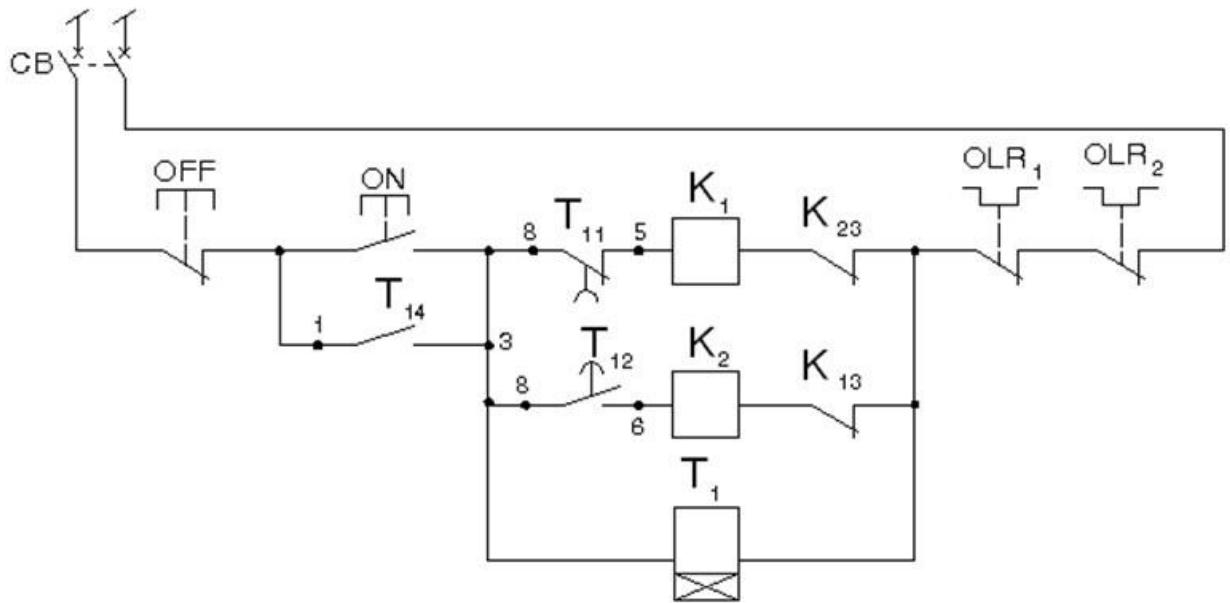
<p>2</p>	<p>Tiếp xúc trượt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trên mặt dẫn điện</li> <li>-</li> <li>- Trên một số mạch dẫn điện kiểu vành trượt</li> </ul>	
<p>3</p>	<p>Tiếp điểm của công tắc tơ, khởi động từ, bộ chế động lực:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thường hở</li> <li>- Thường đóng</li> <li>- Đảo nối</li> </ul>	

<p>4</p>	<p>Tiếp điểm thường mở của rơle và công tắc tơ có độ trì hoạt về thời gian</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đóng chậm</li> <li>- Mở chậm</li> <li>- Đóng mở chậm</li> </ul>	
	<p>Tiếp điểm thường đóng của rơ le và công tắc tơ có độ trì hoãn về thời gian</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đóng chậm</li> <li>- Mở chậm</li> <li>- Đóng mở chậm</li> </ul>	

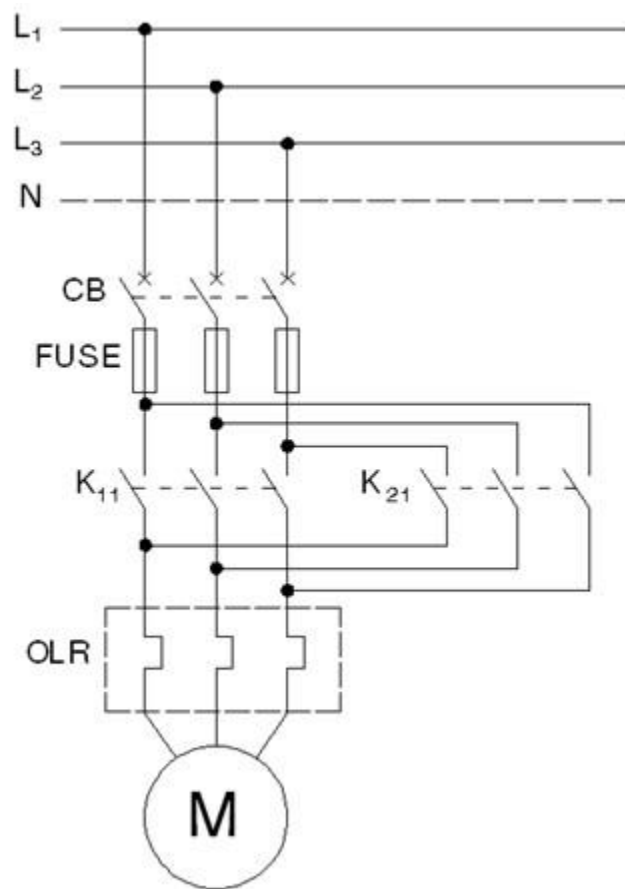
Ví dụ: mạch khởi động sao tam giác Trong đó:



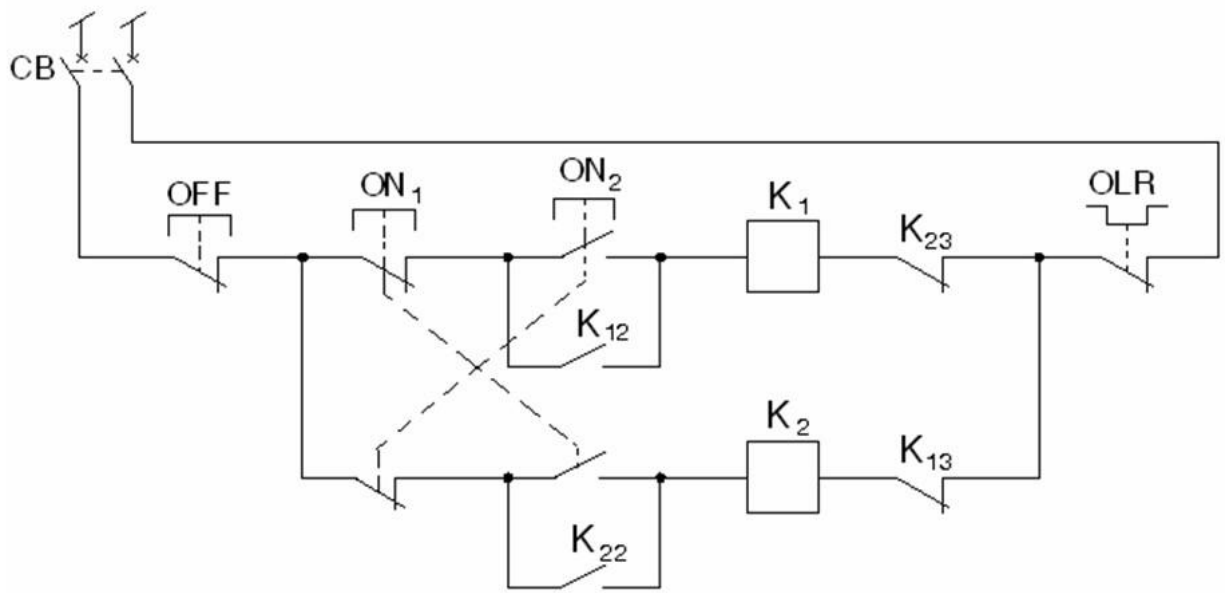
Hình 2.2 : Mạch động lực



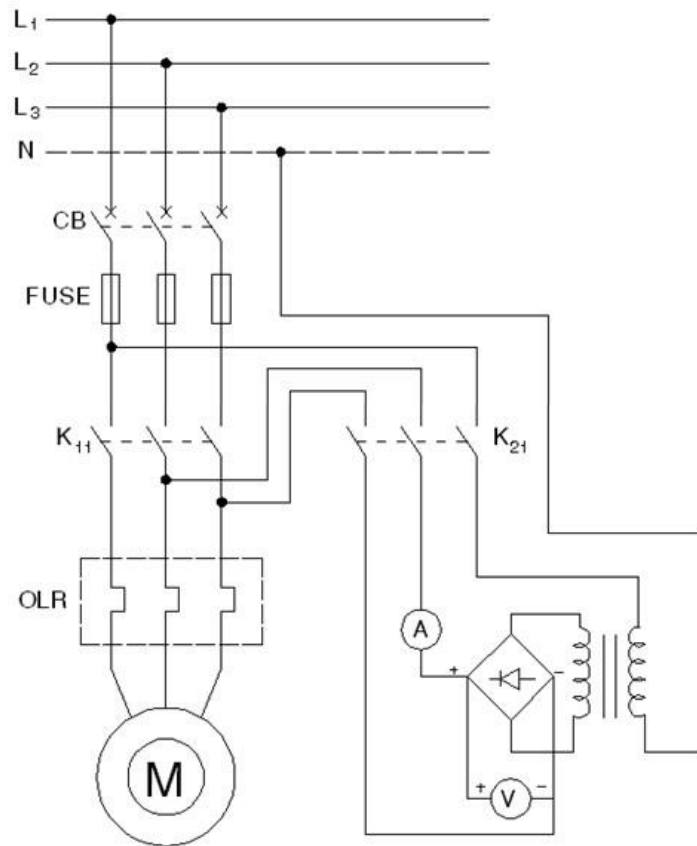
Hình 2.3: mạch điều khiển



Hình 2.4: mạch quay hai chiều (mạch động lực)

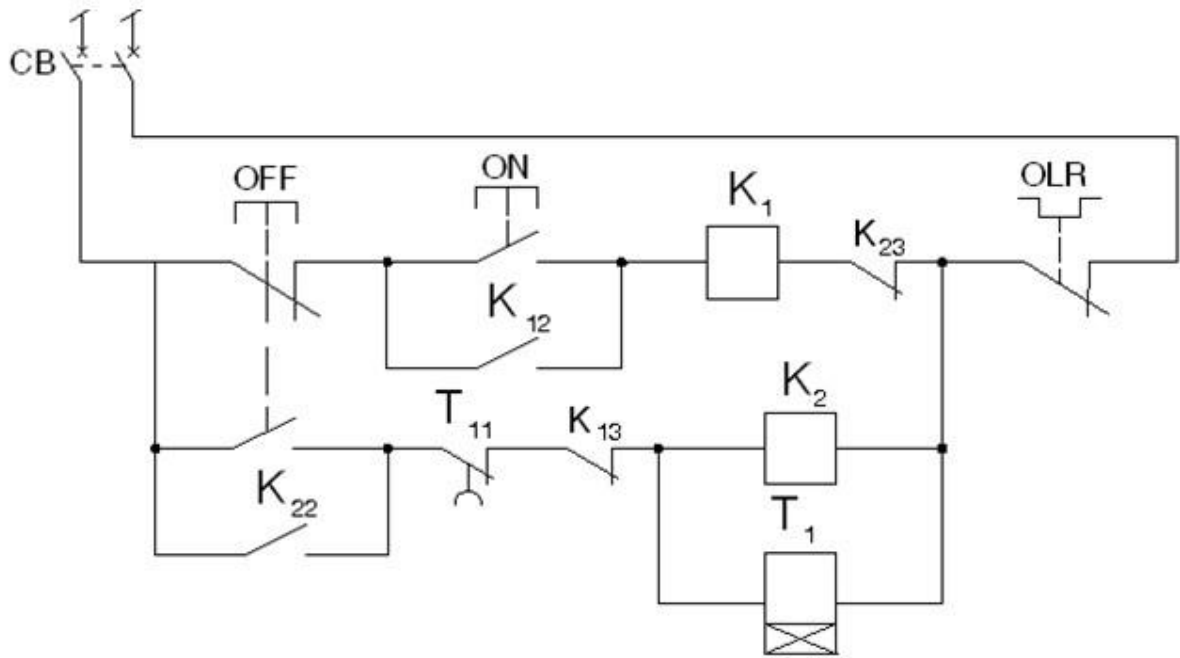


Hình 2.5: Mạch điều khiển



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


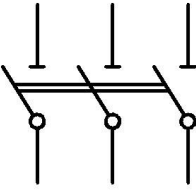
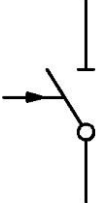


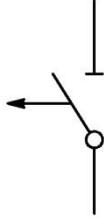
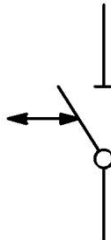

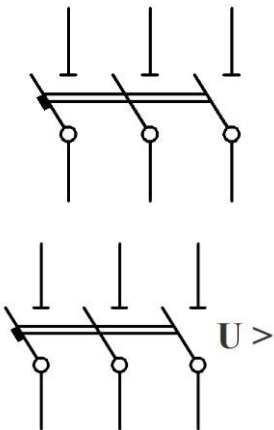


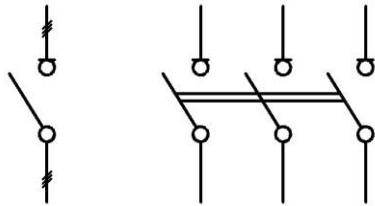
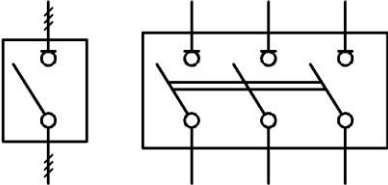
Hình 2.7: Mạch điều khiển

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

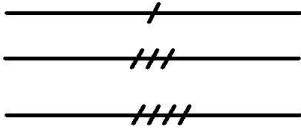
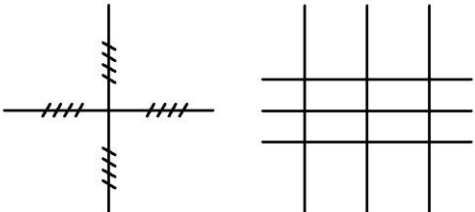
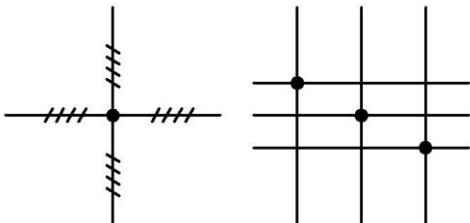
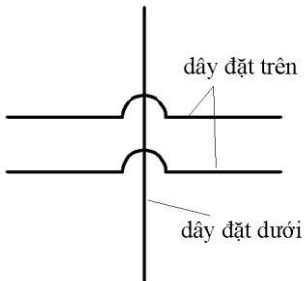
##### 4.1. Các loại thiết bị đóng cắt, đo lường bảo vệ


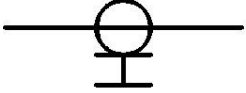
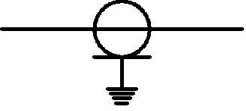

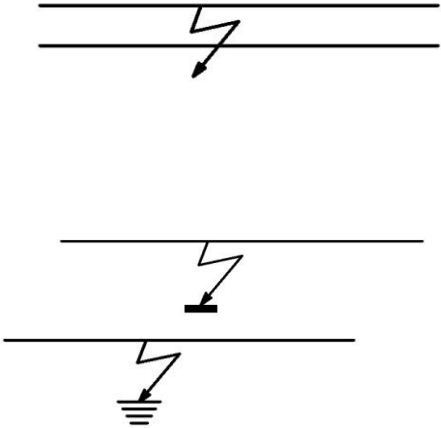
1	Dao cách li một cực	
2	Dao cách li ba cực	
3	Dao ngắt mạch	

4	<p>Dao đứt mạch, tác động một chiều</p>	
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 &gt;, I &lt;, U &gt;, U &lt;, đặt sau ký hiệu máy cắt</p>	

8	Dao cắt phụ tải ba cực điện áp cao	
9	Máy cắt ba cực điện áp cao	

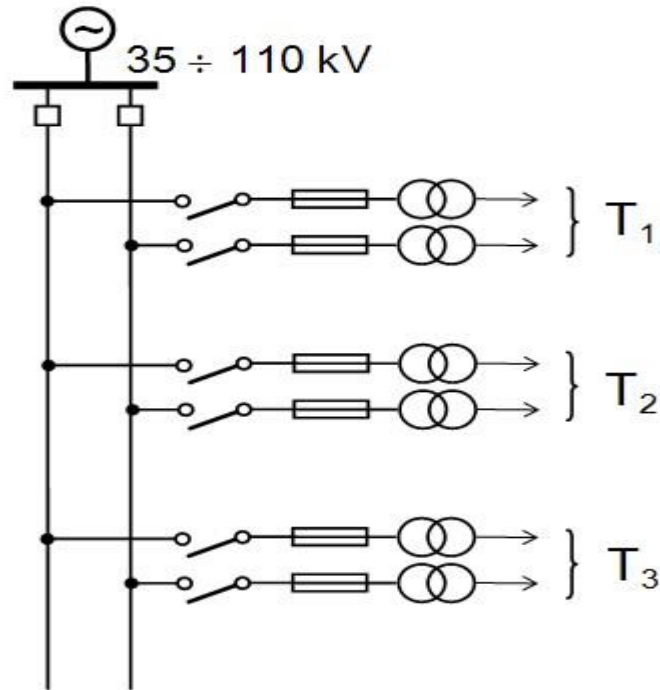
#### 4.2. Đường dây và phụ kiện

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	

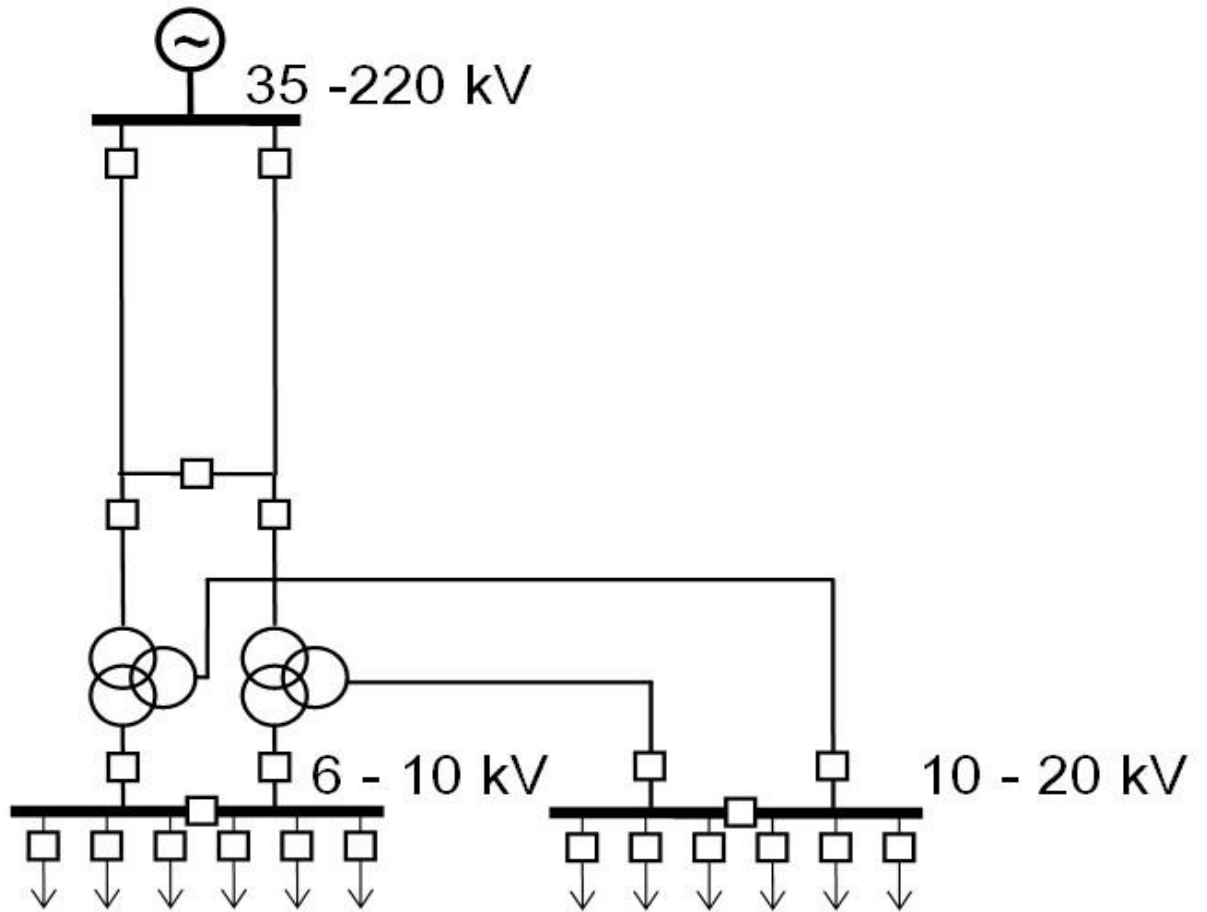
5	Cáp đồng trục:	
	Màn chắn nối vỏ	
	Màn chắn nối đất	
6	Dây mềm	
7	Chỗ hỏng cách điện:  Giữa các dây  Giữa dây và vỏ  Giữa dây và đất	

Ví dụ:

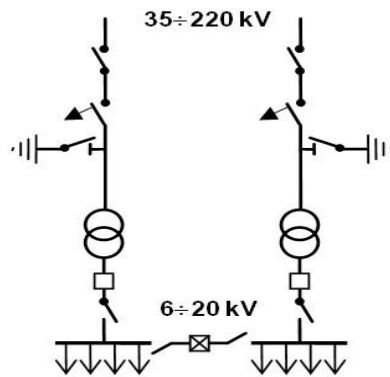
Sơ đồ cung cấp điện:



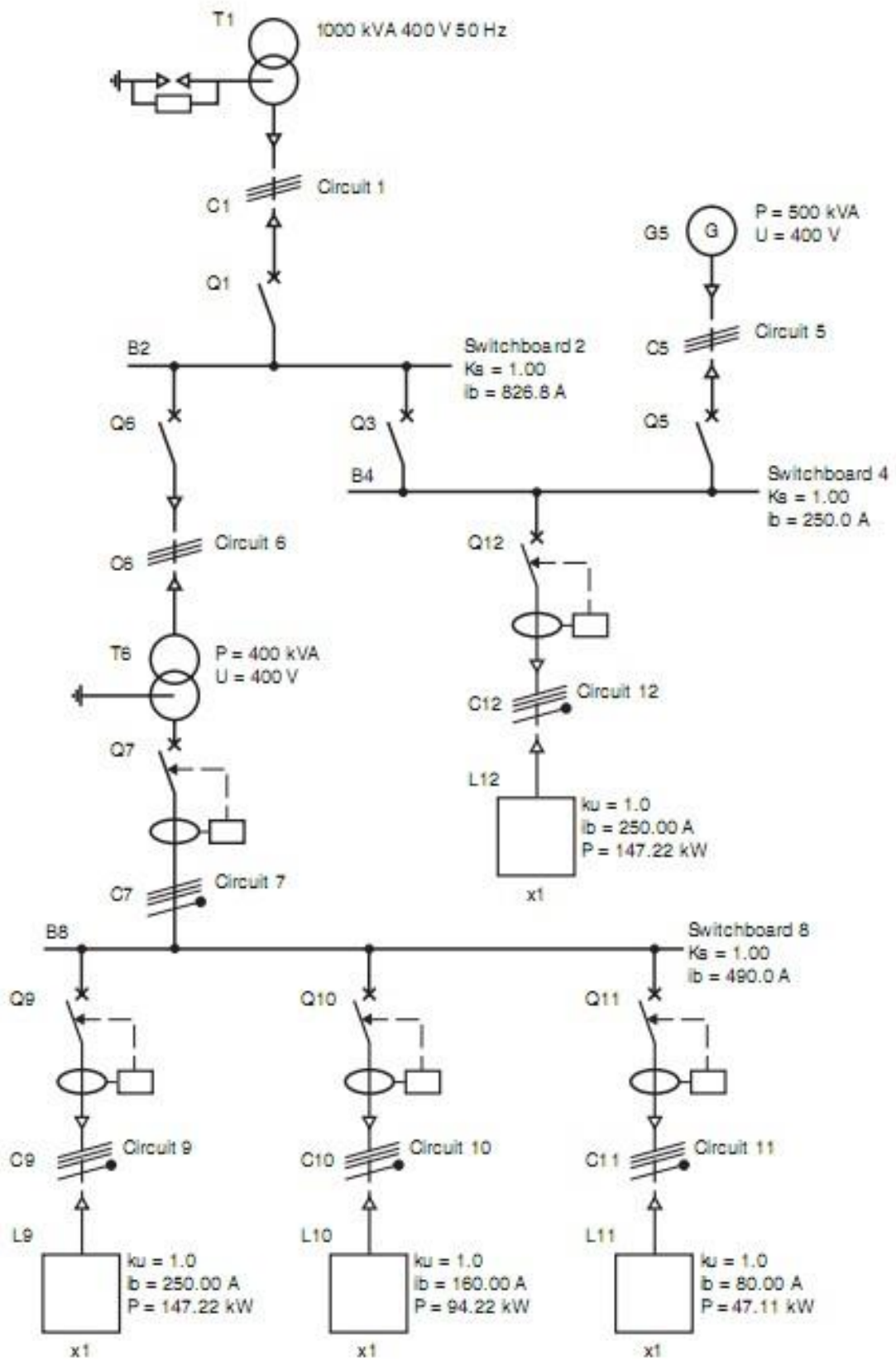
Hình 2.8: Sơ đồ cung cấp điện dẫn sâu, không có trạm phân phối trung tâm các trạm biến áp phân xưởng nhận điện trực tiếp từ trạm biến áp cung cấp.



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



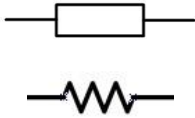
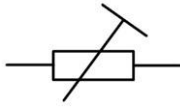
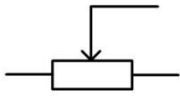
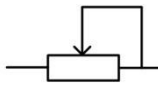
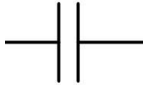
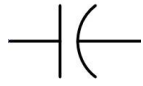
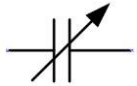

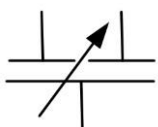
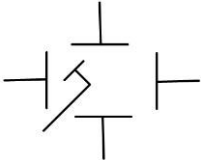
Hình 2.10: Sơ đồ trạm biến áp



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

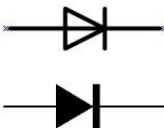
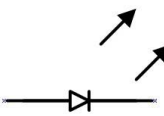
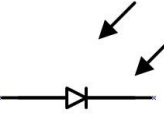
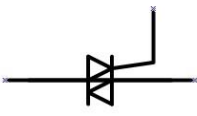
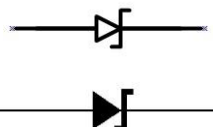
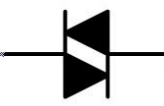
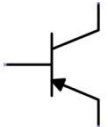
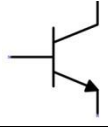
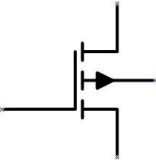
## 5. Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ điện tử

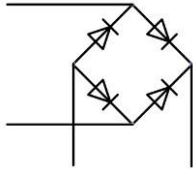
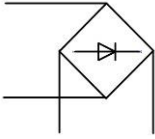
### 5.1. Các linh kiện thụ động

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	

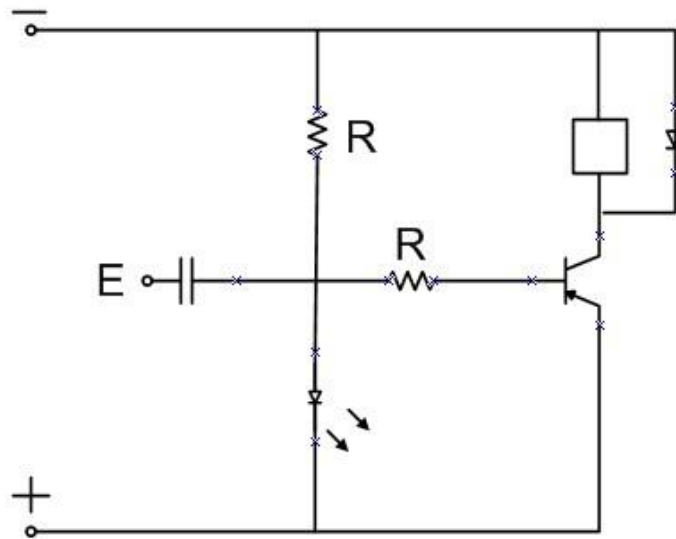


## 5.2. Các linh kiện tích cực

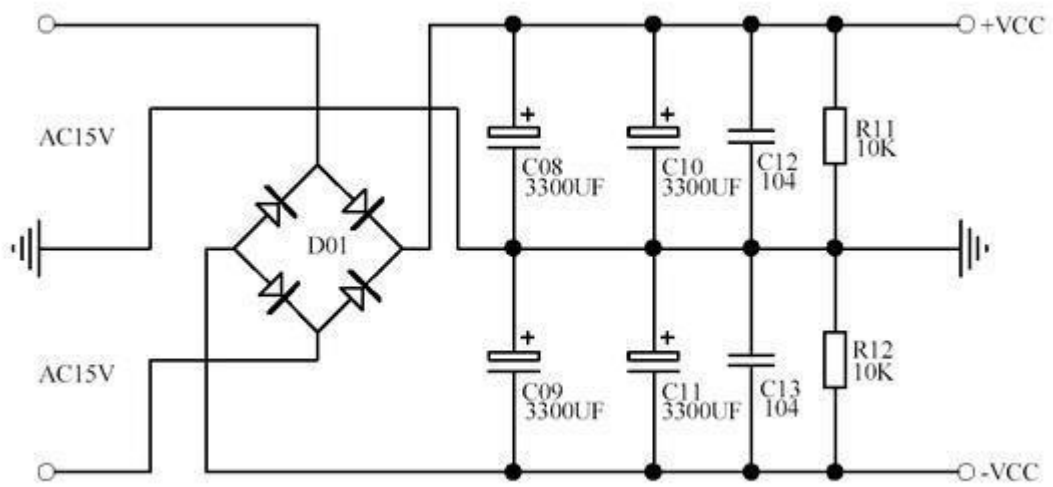
1	Diode	
2	Diode phát quang	
3	Diode quang	
4	Triac	
5	Zener	
7	Diac	
8	Trasistor thuận (PNP)	
9	Transistor nghịch (NPN)	
10	Mosfet	

11	Cầu chỉnh lưu	
11		

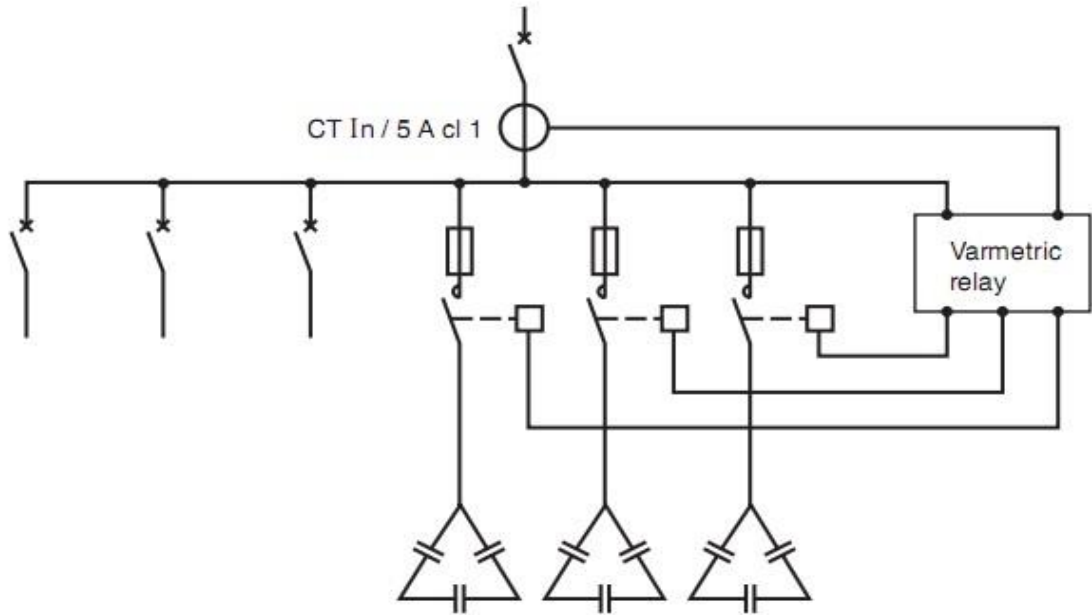
Ví dụ:



Hình 2.12: Mạch transistor điều khiển một role



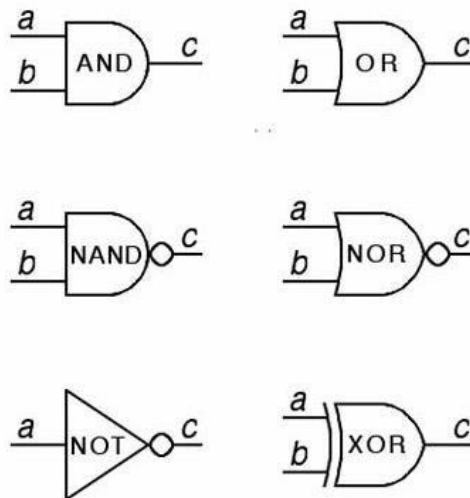
Hình 2.13: Mạch nguồn



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. Câu hỏi ôn tập**

### **6.1 Câu hỏi lý thuyết**

1. Liệt kê lại các thiết bị điện (bằng ký hiệu) trong phòng học.

### **6.2 Bài tập thực hành**

2. Vẽ sơ đồ bố trí các thiết bị này trên bản vẽ.

## **BÀI 3: VẼ SƠ ĐỒ ĐIỆN**

### **Giới thiệu:**

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.

### **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

- Chuyên 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. Mở đầu**

### **1.1. Khái niệm**

Vẽ sơ đồ điện là một bước quan trọng trong thiết kế. Nó là cơ sở để dự trù vật tư, thi công, cũng như bảo trì hệ thống điện.

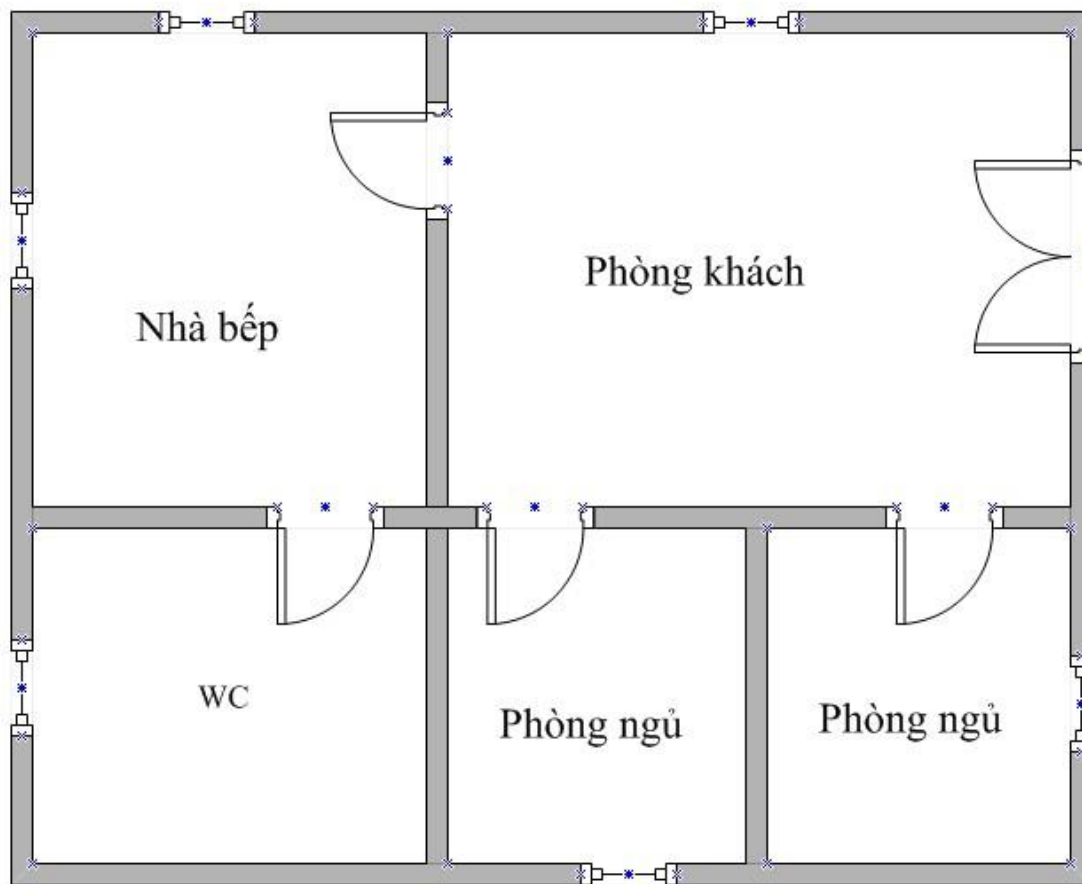
Vẽ sơ đồ điện là quá trình thể hiện hệ thống điện trên sơ đồ. Dựa vào quá trình thể hiện đó sẽ giúp ta thiết kế, thi công, bảo trì hệ thống điện đáp ứng yêu cầu đặt ra cho hệ thống.

### **1.2. Ví dụ**

## **2. Vẽ sơ đồ mặt bằng, sơ đồ vị trí**

### **2.1. Khái niệm**

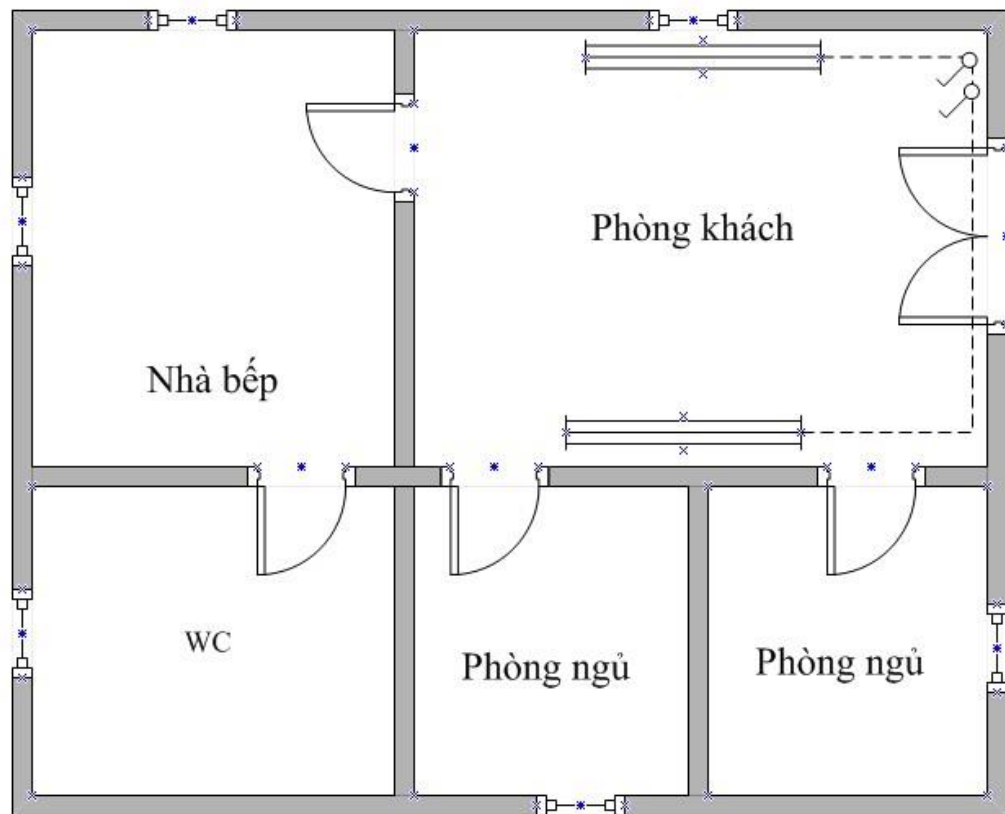
Mặt bằng ngôi nhà là hình cắt bằng của ngôi nhà, trên đó thể hiện vị trí, kích thước các tường, vách, cửa và các thiết bị đồ đạc.



Hình 3.1: Sơ đồ mặt bằng của một căn hộ

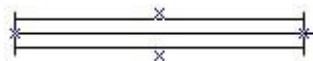
Sơ đồ vị trí trình bày vị trí lắp đặt thiết bị điện, khí cụ điện trên mặt bằng. sơ đồ vị trí được căn cứ từ mặt bằng kiến trúc ( sơ đồ mặt bằng ). Ký hiệu điện dùng trong sơ đồ vị trí là ký hiệu điện dùng trong sơ đồ mặt bằng.

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

## 2.2. Ví dụ

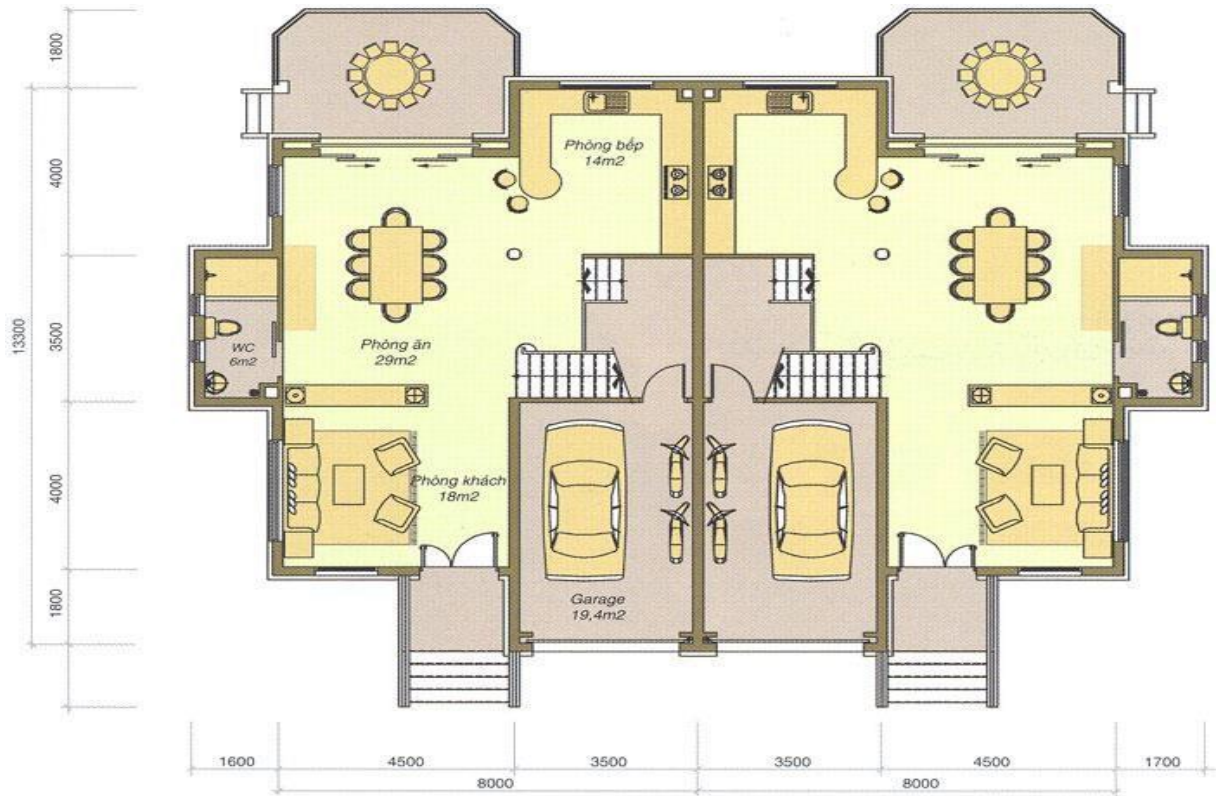
Dưới đây là sơ đồ mặt bằng của một ngôi nhà hoàn chỉnh: gồm có mặt bằng sân vườn, tầng trệt, tầng lửng, tầng lầu, tầng áp mái



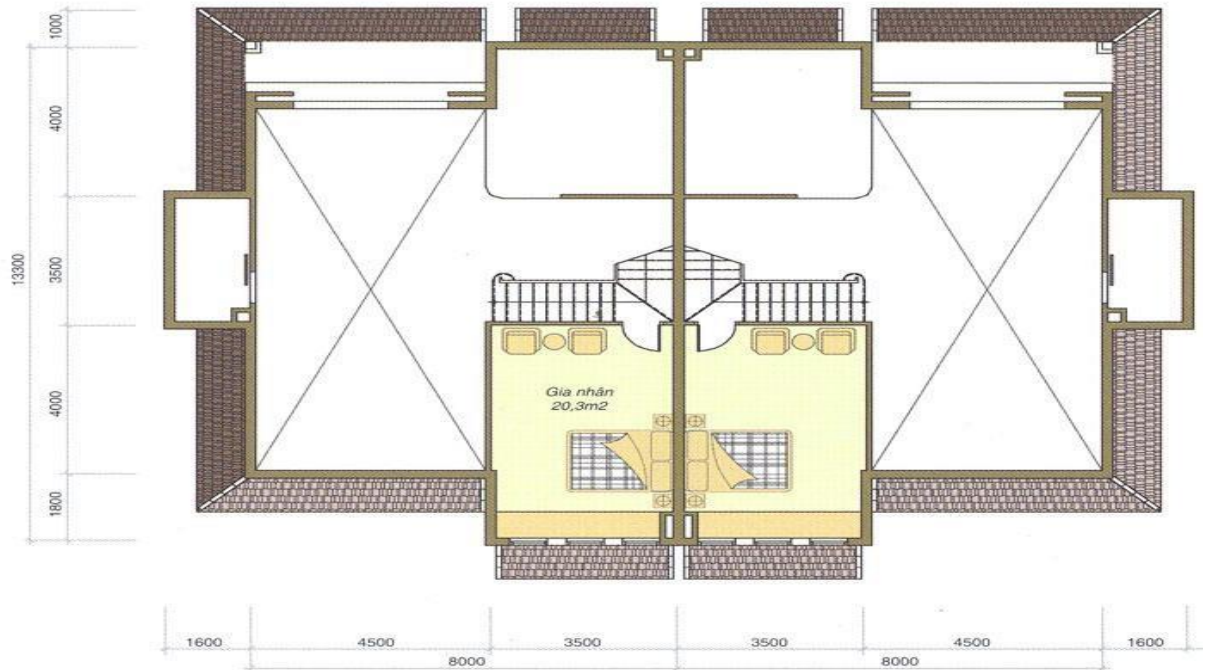
## MẶT BẰNG SÂN VƯỜN

Hình 3.3: Mặt bằng sân vườn





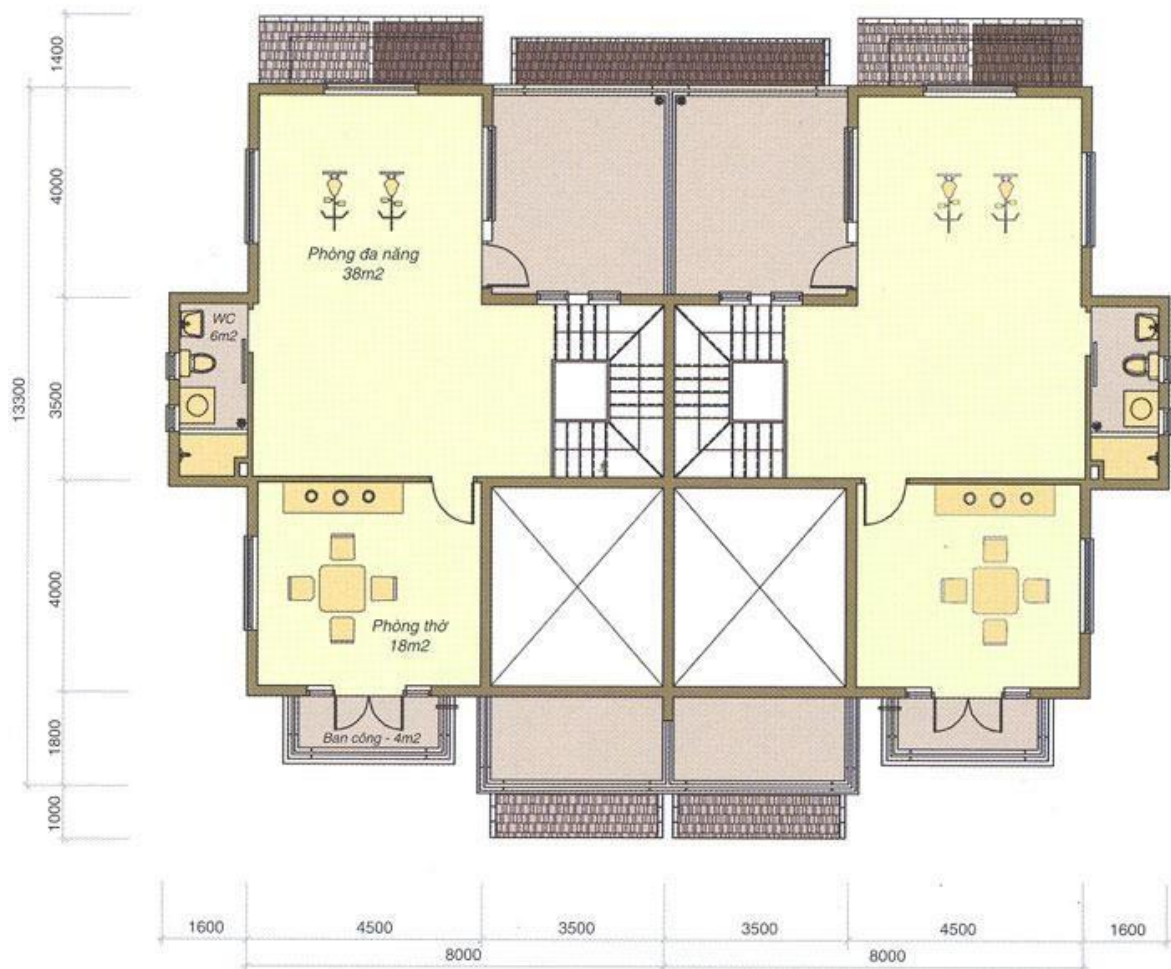
Hình 3.4: Mặt bằng tầng trệt



Hình 3.5: Mặt bằng tầng lửng



Hình 3.6: Mặt bằng tầng lầu



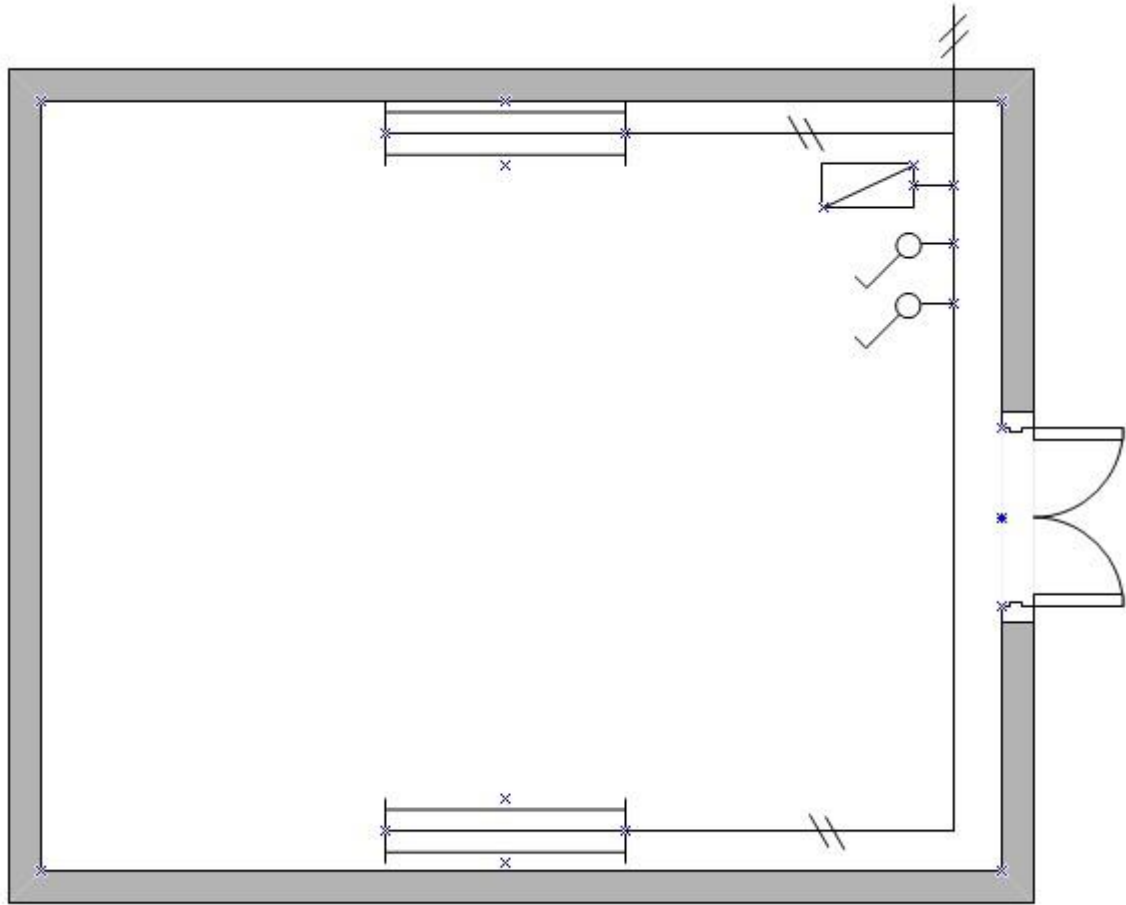
Hình 3.7: Mặt bằng tầng áp mái

### 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

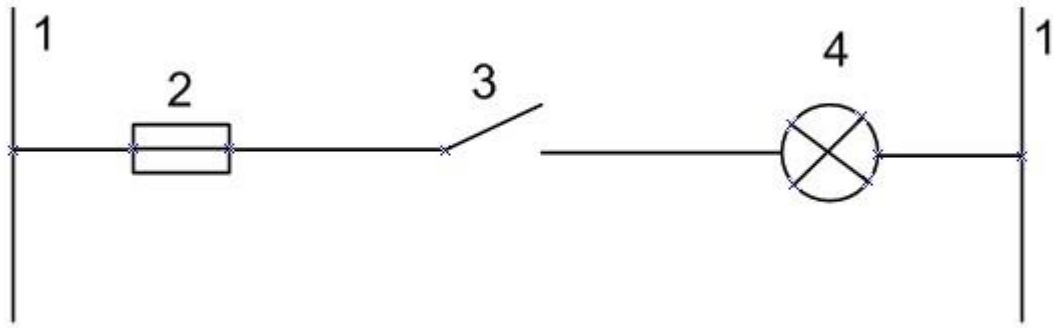
### 4.1. Khái niệm

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. Nguyên tắc thực hiện

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.

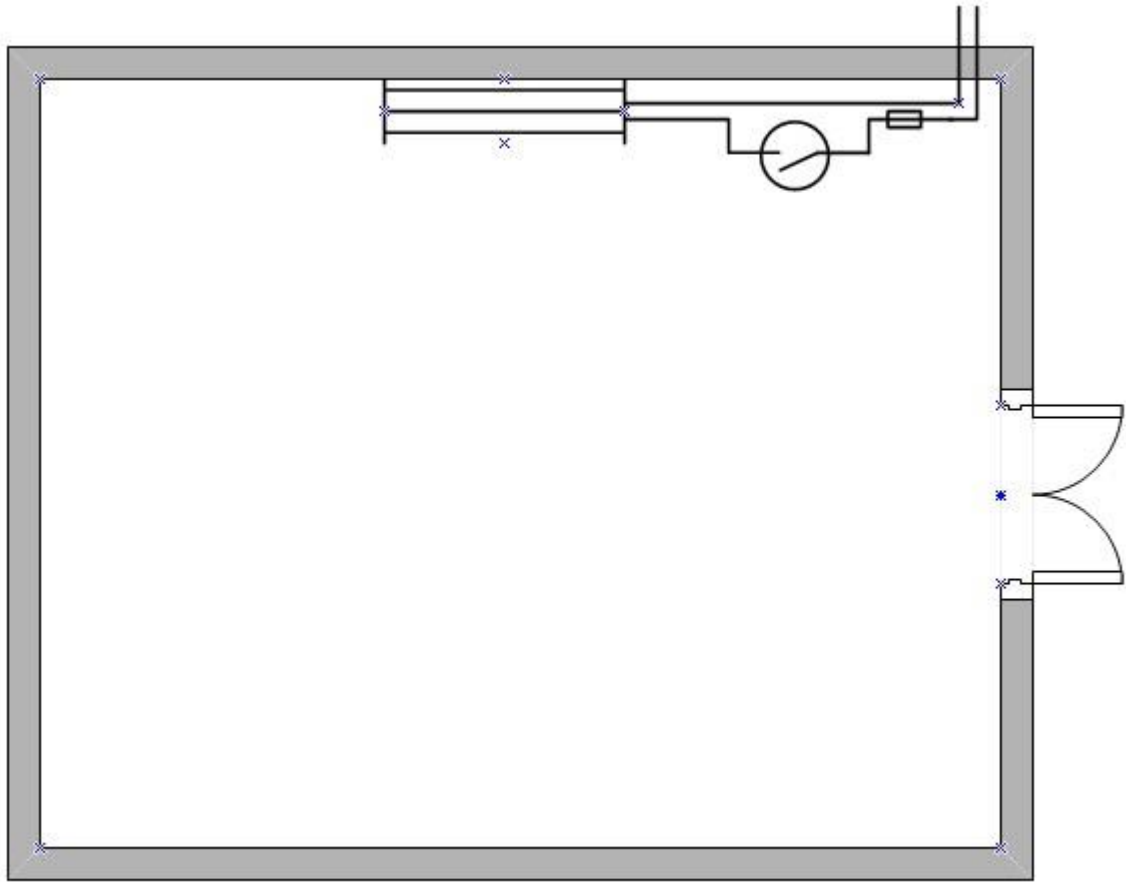


Hình 3.9: Sơ đồ nguyên lý

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

#### 4.3. Ví dụ





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

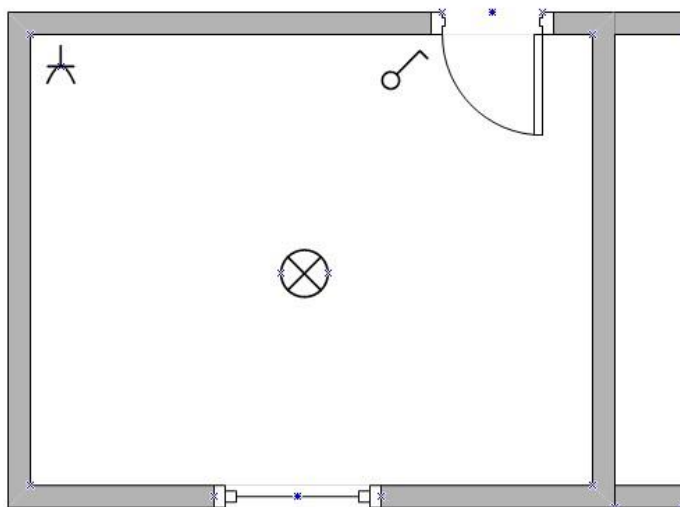
Việc phân tích bản vẽ là cơ sở để vạch ra phương án thi công hợp lý, dự trù khối lượng vật tư cần thiết phục vụ quá trình thi công theo đúng yêu cầu thiết kế.

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)

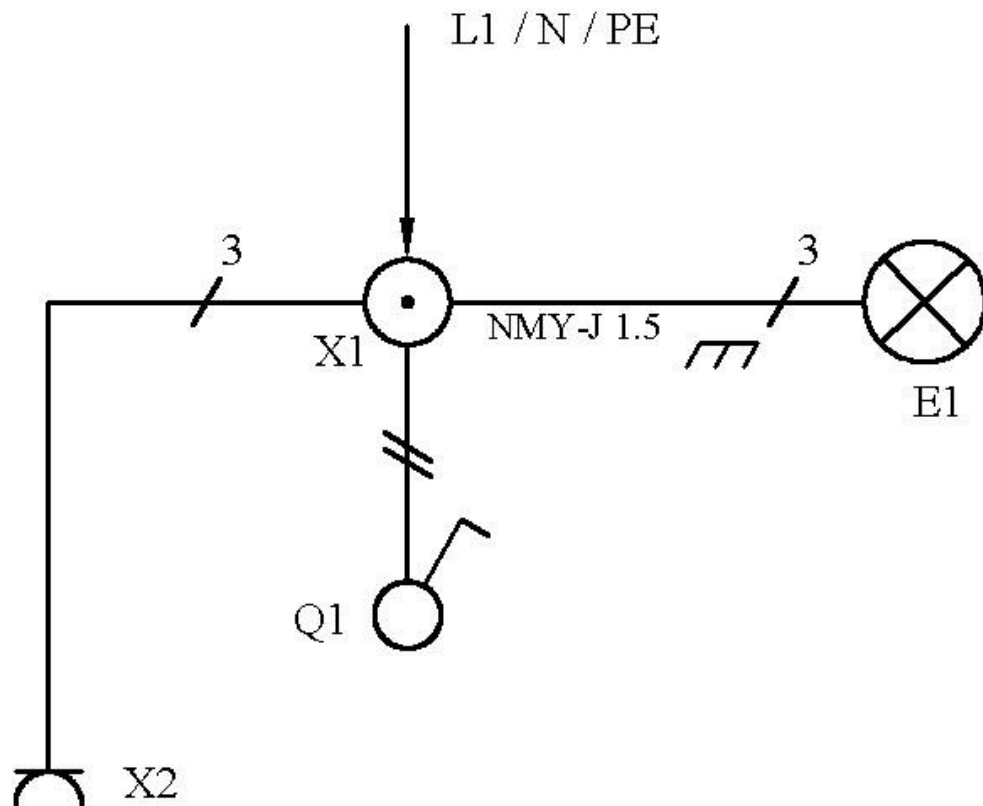
### Sơ đồ lắp đặt

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

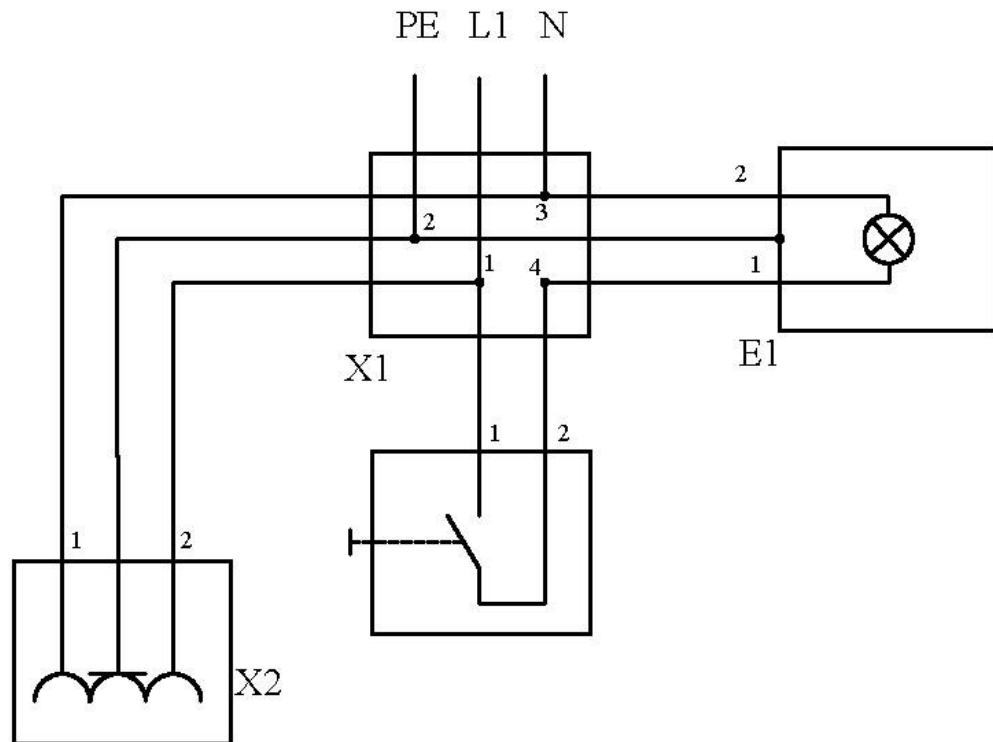
Một đèn tròn treo trên trần

Ống dẫn có ký hiệu NYM-J 1,5 mm<sup>2</sup> 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





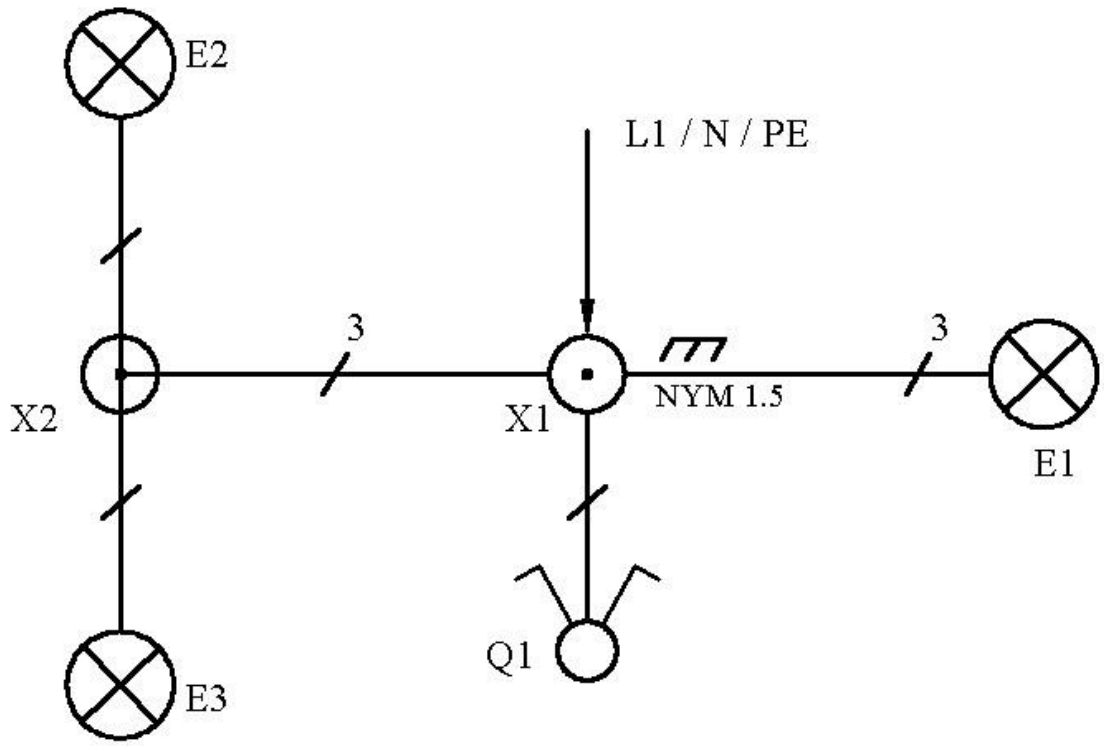
Hình c: Sơ đồ chi tiết (sơ đồ nối dây) Hoạt

động của mạch:

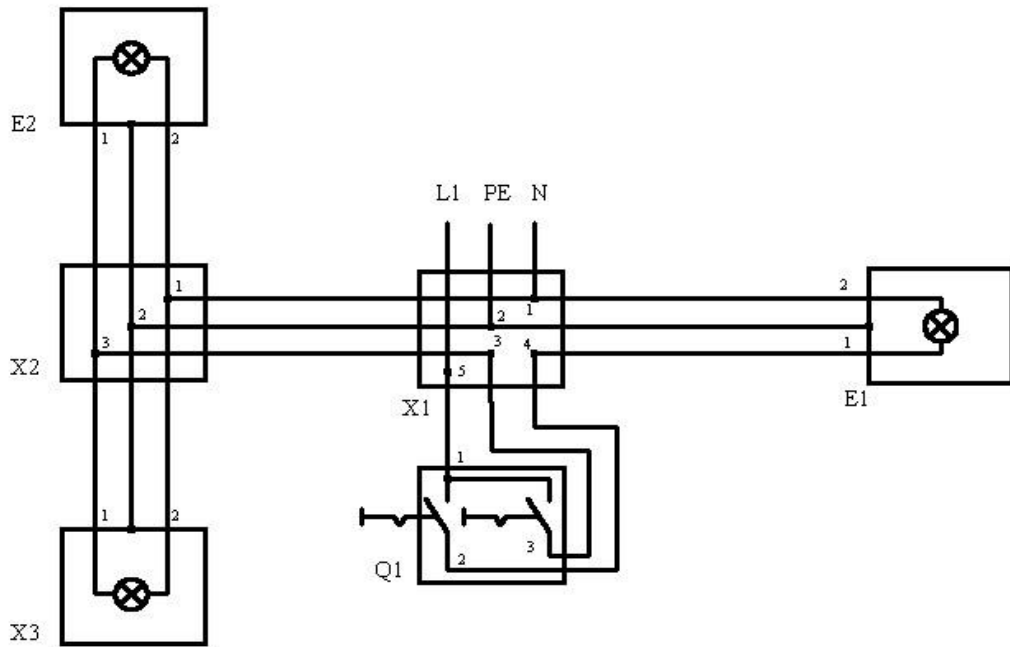
- Khi bật công tắc Q1 dòng điện đi từ L1 , X1:1 , Q1:1 , X1:4 , E1:1 , E1:2 , X1:3 , N và đèn sáng.
- Ổ cắm được nối vào nguồn điện sau: L1 , X1:1 , X2:2 , X2:1 , X1:3 , N
- Đường đi của dây bảo vệ: PE , X1:2 , X2:PE

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

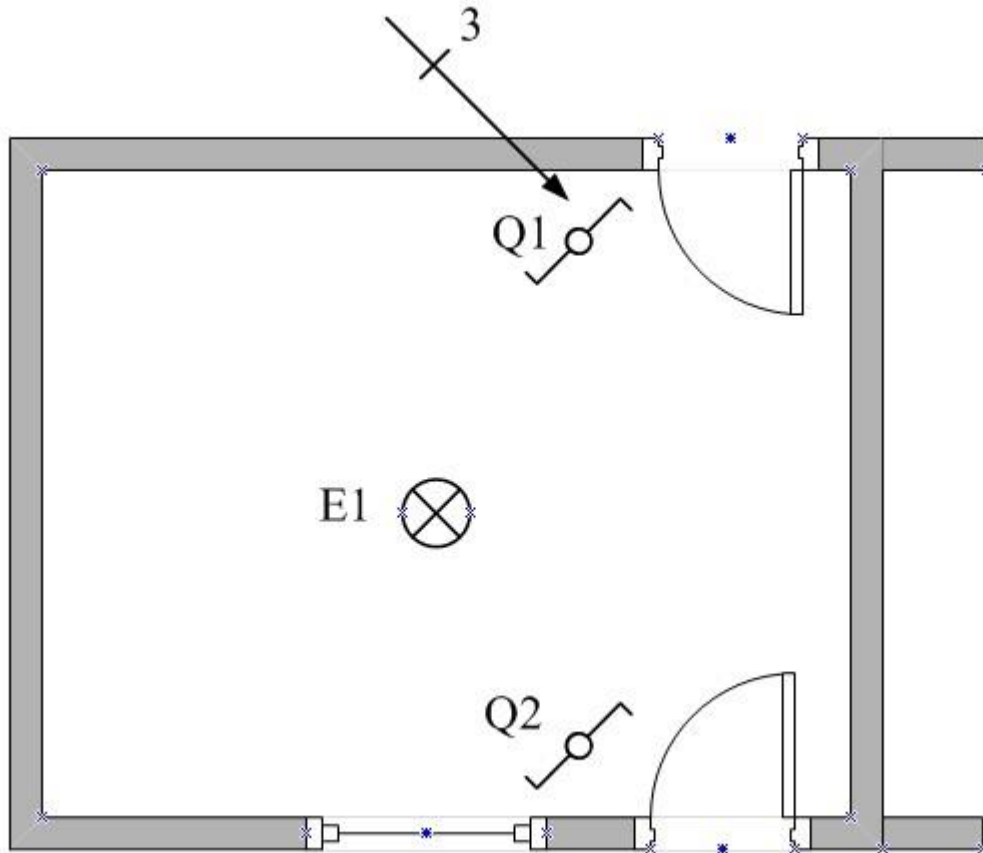
động của mạch:

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

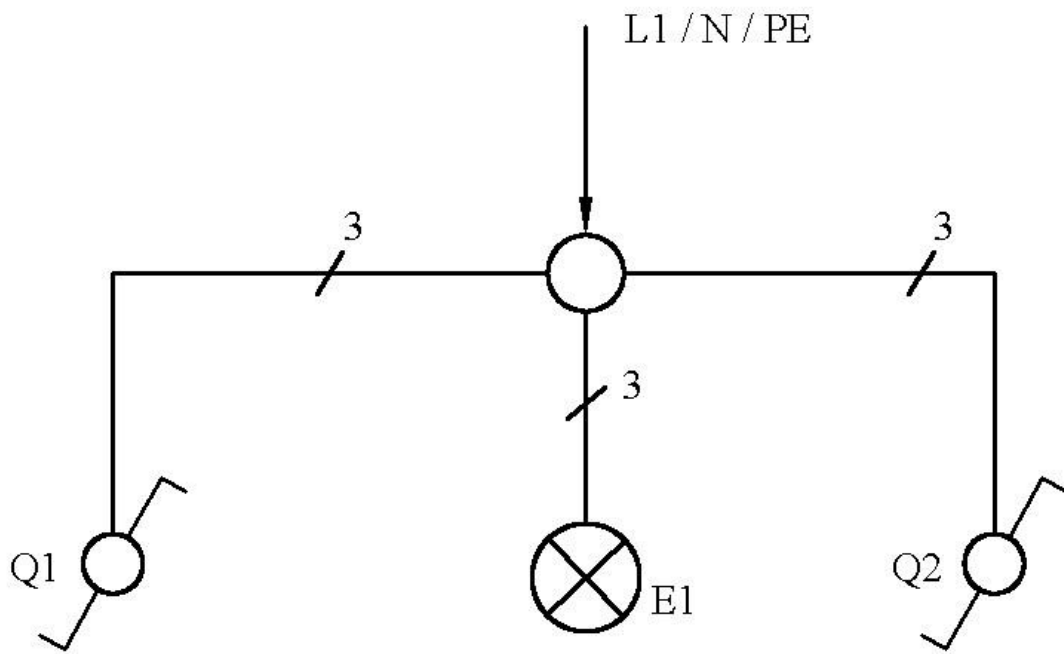
- Đèn E2 và E3: L1:X1:5 , Q1:1 , Q1:3 , X1:3 , X2:3 , E2:1 , E2:2 , X2:1 , E3:1 , E3:2 , X2:1 , X1:1 , N , Q1:3

Ví dụ 2: Mạch đảo chiều

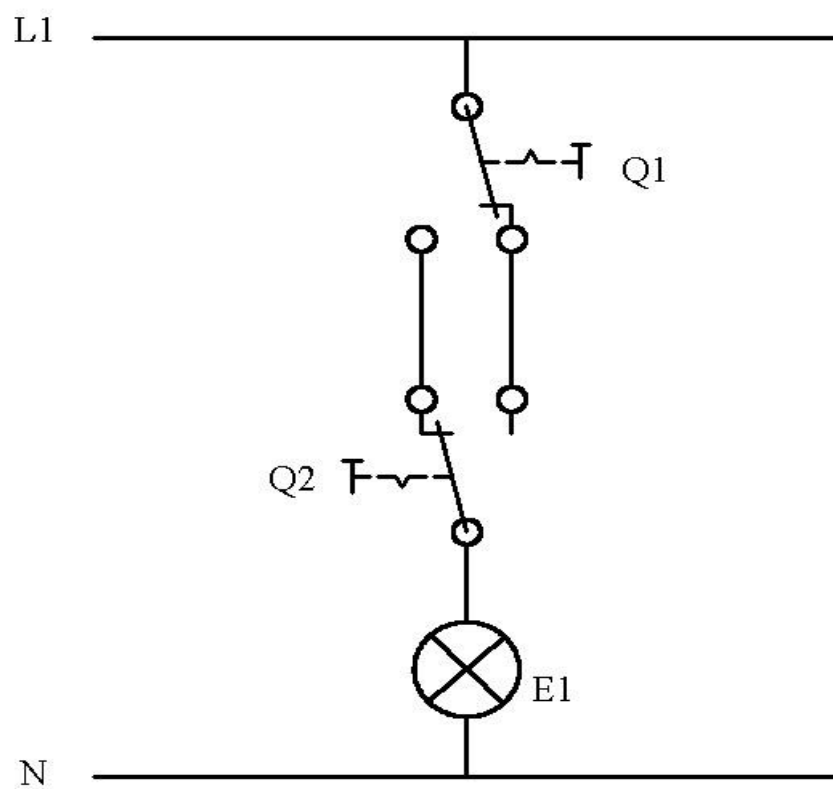
Một căn phòng có hai cửa ra vào cần lắp một bóng đèn được điều khiển tắt mở bằng hai công tắc không phụ thuộc lẫn nhau. Ở đây người ta dùng công tắc lật



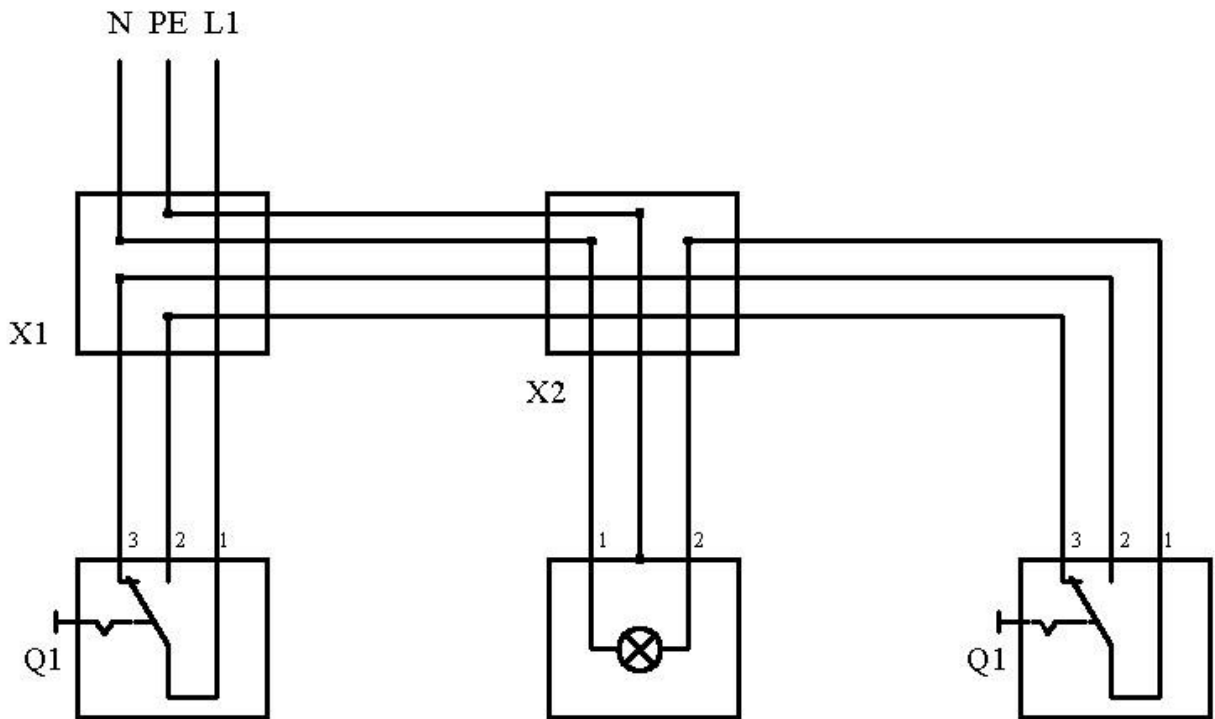
Hình a: Sơ đồ vị trí



Hình b: Sơ đồ đơn tuyến



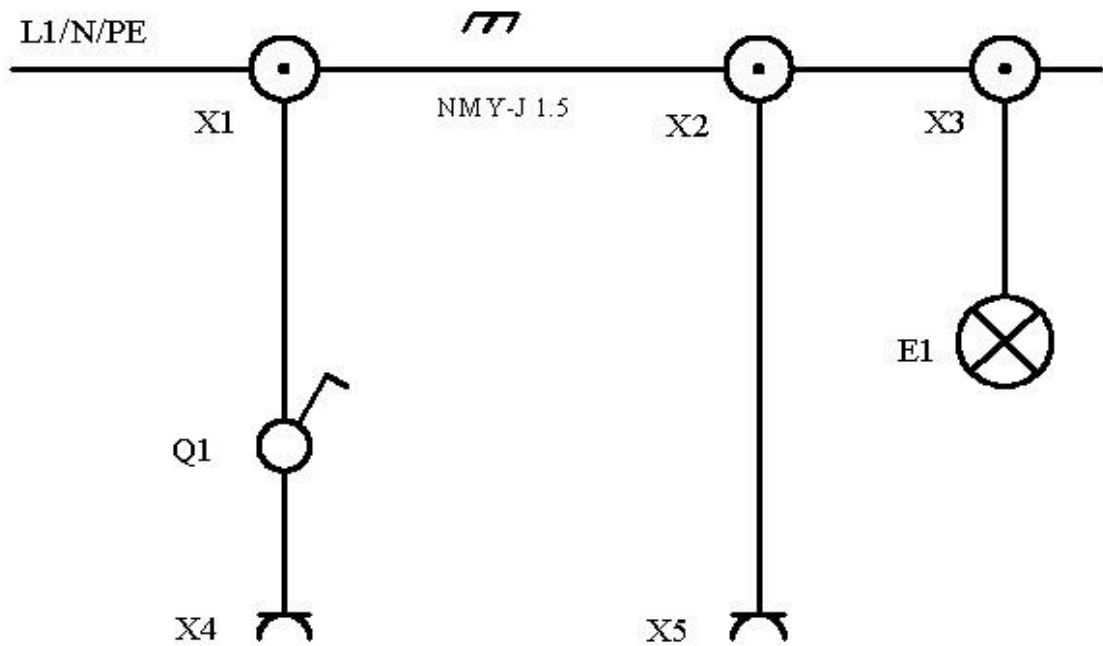
Hình c: Sơ đồ nguyên lý



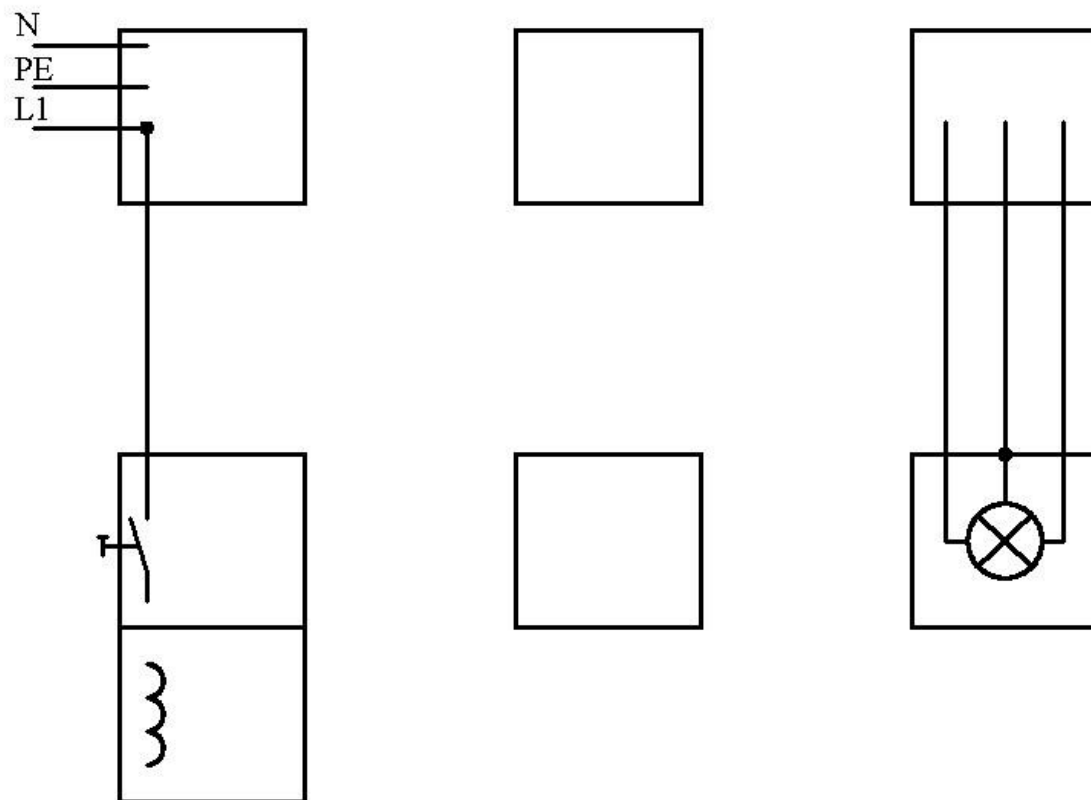
Hình d: Sơ đồ chi tiết (sơ đồ nối dây)

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

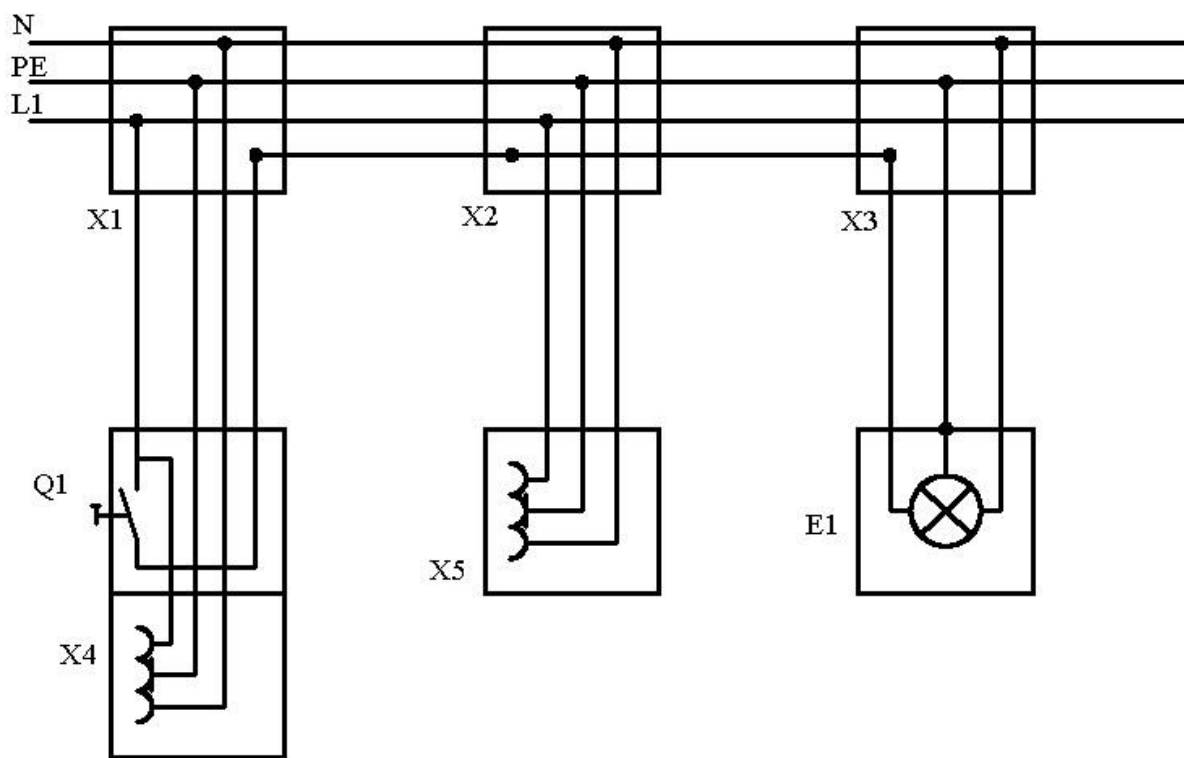
Từ sơ đồ nguyên lý vẽ sơ đồ mạch điện và thực hiện lắp mạch theo sơ đồ:



Hình a: Sơ đồ nguyên lý



Hình b: Các hộp đầu dây



Hình c: Sơ đồ nối dây

## 7. Câu hỏi ôn tập

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.

### *Tài liệu cần tham khảo:*

[1]- Lê Công Thành, *Giáo trình Vẽ điện*, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM 2000.

[2]- *Tiêu chuẩn nhà nước: Ký hiệu điện; Ký hiệu xây dựng*, NXB KHKT, 2002

[3]- Nguyễn Thế Nhất , *Vẽ Điện*, NXB GD 2004

[4]- Chu Văn Vượng, *Các tiêu chuẩn bản vẽ điện*, NXB ĐH sư phạm, 2004

[5]- Trần Văn Công, *Kí hiệu thiết bị điện*, NXB GD 2005