





**BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI
TRƯỜNG CAO ĐẲNG GIAO THÔNG VẬN TẢI TRUNG ƯƠNG I**

**GIÁO TRÌNH
VẼ ĐIỆN
NGHỀ: ĐIỆN DÂN DỤNG
TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP**

**Ban hành theo Quyết định số 1955/QĐ-CDGTVTTWI-ĐT ngày 21/12/2017 của
Hiệu trưởng Trường Cao đẳng GTVT Trung ương I**

Hà Nội, năm 2017



LỜI GIỚI THIỆU

Trong quá trình đào tạo cho các học sinh nghề Điện dân dụng, những khái niệm cơ bản ban đầu về các loại bản vẽ điện mà sau này các em sẽ học là vô cùng cần thiết. Mô đun Vẽ điện sẽ trang bị cho các học sinh ngành điện nói riêng và khối kỹ thuật nói chung các khái niệm cơ bản về các loại bản vẽ điện. Giúp cho các em biết trình bày bản vẽ điện đúng theo tiêu chuẩn Việt Nam.

Để giúp người học thuận lợi trong việc sử dụng đọc các loại bản vẽ điện theo tiêu chuẩn Việt Nam trong quá trình học tập. Giáo trình viết ngắn gọn, dùng những ngôn từ dễ hiểu phục vụ cho người học cũng là tài liệu tham khảo tốt cho kỹ thuật viên đang làm việc trong nhiều lĩnh vực khác nhau.

Mô đun *Vẽ điện* được xây dựng nhằm phục vụ cho các yêu cầu nói trên. Nội dung mô đun bao gồm 02 bài như sau:

Bài 1: Khái niệm chung về vẽ điện

Bài 2: Vẽ sơ đồ điện

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 quy 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 thực hiện:

- Trình bày được khái niệm về vẽ điện, cách phân loại sơ đồ điện
- Phân biệt được các dạng ký hiệu khi thể hiện trên những sơ đồ khác nhau
- Đọc và vẽ được các ký hiệu dùng trong sơ đồ điện
- Có đầy đủ năng lực, tinh thần trách nhiệm và tác phong công nghiệp.

Nội dung chính:

Vật liệu, dụng cụ vẽ.

- Quy ước chung của bản vẽ điện: đường nét, chữ viết, khung tên...

Giới thiệu về Tiêu chuẩn Việt Nam và Tiêu chuẩn Quốc tế dùng trong bản vẽ điện.

1. Đại cương về sơ đồ điện.

Mục tiêu:

- *Sử dụng đúng chức năng các dụng cụ vẽ.*
- *Trình bày hình thức bản vẽ như: khung tên, lề trái, lề phải, đường nét ... đúng qui ước.*
- *Vẽ các bản vẽ cơ bản theo tiêu chuẩn Việt Nam và tiêu chuẩn Quốc tế.*
- *Phân biệt được Tiêu chuẩn Việt Nam và Tiêu chuẩn Quốc tế dùng trong vẽ điện.*

Quy ước trình bày bản vẽ điện.

Vật liệu dụng cụ vẽ.

Giấy vẽ:

Trong vẽ điện thường sử dụng các loại giấy vẽ sau đây:

Giấy vẽ tinh.

Giấy bóng mờ.

Giấy kẻ ô li.

Bút chì:

H: loại cứng: từ 1H, 2H, 3H ... đến 9H. Loại này thường dùng để vẽ những đường có yêu cầu độ sắc nét cao.

HB: loại có độ cứng trung bình, loại này thường sử dụng do độ cứng vừa phải và tạo được độ đậm cần thiết cho nét vẽ.

B: loại mềm: từ 1B, 2B, 3B ... đến 9B. Loại này thường dùng để vẽ những đường có yêu cầu độ đậm cao. Khi sử dụng lưu ý để tránh bụi chì làm bẩn bản vẽ.

Thước vẽ:

Trong vẽ điện, sử dụng các loại thước sau đây:

Thước kẻ: Dài (30÷50) cm, dùng để kẻ những đoạn thẳng (hình 1.1a).

Thước chữ T: Dùng để xác định các điểm thẳng hàng, hay khoảng cách nhất định nào đó theo đường chuẩn có trước (hình 1.1b).

Thước rập tròn: Dùng vẽ nhanh các đường tròn, cung tròn khi không quan tâm lắm về kích thước của đường tròn, cung tròn đó (hình 1.1c).

Eke: Dùng để xác định các điểm vuông góc, song song (hình 1.1d).

Các công cụ khác:

Compa, tẩy, khăn lau, băng dính...

Khô giấy

Tương tự như vẽ kỹ thuật, vẽ điện cũng thường sử dụng các khô giấy sau:

Khô A0: có kích thước 841x1189.

Khô A1: có kích thước 594x841.

Khô A2: có kích thước 420x594.

Khô A3: có kích thước 297x420.

Khô A4: có kích thước 210x297.

Từ khô giấy A0 có thể chia ra các khô giấy A1, A2... như hình 1.2.

Khung tên.

Vị trí khung tên trong bản vẽ

Khung tên trong bản vẽ được đặt ở góc phải, phía dưới của bản vẽ như hình 1.3.

Thành phần và kích thước khung tên

Khung tên trong bản vẽ điện có 2 tiêu chuẩn khác nhau ứng với các khô giấy như sau:

Đối với khô giấy A2, A3, A4: Nội dung và kích thước khung tên như hình 1.4.

Đối với khô giấy A1, A0: Nội dung và kích thước khung tên như hình 1.5.

Chữ viết trong khung tên

Chữ viết trong khung tên được qui ước như sau:

Tên trường: Chữ IN HOA $h = 5\text{mm}$ (h là chiều cao của chữ).

Tên khoa: Chữ IN HOA $h = 2,5\text{mm}$.

Tên bản vẽ: Chữ IN HOA $h = (7 - 10)\text{mm}$.

Các mục còn lại: có thể sử dụng chữ hoa hoặc chữ thường $h = 2,5\text{mm}$.

Chữ viết trong bản vẽ điện

Chữ viết trong bản vẽ điện được qui ước như sau:

Có thể viết đứng hay viết nghiêng 75° .

Chiều cao khô chữ $h = 14; 10; 7; 3,5; 2,5$ (mm).

Chữ viết trong bản vẽ điện

Chữ viết trong bản vẽ điện được qui ước như sau:

Có thể viết đứng hay nghiêng 75°

Chiều cao khô chữ $h = 14; 10; 7; 3,5; 2,5$ (mm).

Chiều cao

Chữ hoa = h ;

Chữ thường có nét sổ (h, g, b, l, \dots) = h ;

Chữ thường không có nét sổ (a, e, m, \dots) = $\frac{5}{7}h$;

- Chiều rộng:

$$\text{Chữ hoa và số} = \frac{5}{7} h;$$

$$\text{Ngoại trừ A, M} = \frac{6}{7} h; \text{ số 1} = \frac{2}{7} h; w = \frac{8}{7} h, J = \frac{4}{7} h, I = \frac{1}{7} h;$$

$$\text{Chữ thường} = \frac{4}{7} h;$$

$$\text{Ngoại trừ w, m} = h; \text{ chữ j, l, r} = \frac{3}{7} h;$$

$$\text{Bề rộng nét chữ, số} = \frac{1}{7} h;$$

Đường nét

Trong vẽ điện thường sử dụng các dạng đường nét sau (bảng 1.1):

Các cách ghi kích thước






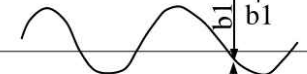
Thành phần ghi kích thước:

- Đường gióng kích thước: vẽ bằng nét liền mảnh và vuông góc với đường bao.

- Đường ghi kích thước: vẽ bằng nét liền mảnh và song song với đường bao, cách đường bao từ 7÷10mm.

- Mũi tên: nằm trên đường ghi kích thước, đầu mũi tên chạm sát vào đường gióng, mũi tên phải nhọn và thon.

Bảng 1.1

TT	Loại đường nét	Mô tả	Tiêu chuẩn
1	Nét cơ bản (nét liền đậm)		$b = (0,2 - 0,5) \text{mm}$
2	Nét liền mảnh		$b1 = \frac{b}{3}$
3	Nét đứt		$b1 = \frac{b}{2}$
4	Nét chấm gạch mảnh		$b1 = \frac{b}{3}$
5	Nét chấm gạch đậm		$b1 = b$
6	Nét lượn sóng		$b1 = \frac{b}{3}$

Cách ghi kích thước:

Trên bản vẽ kích thước chỉ được ghi một lần.

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

Con số kích thước: Ghi dọc theo đường kính thước và ở khoảng giữa, con số nằm trên đường kính thước và cách một đoạn khoảng 1.5mm.

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 ghi thêm dấu Φ .

Cung tròn: trước con số kích thước ghi chữ R.

Lưu ý chung:

Số ghi độ lớn không phụ thuộc vào độ lớn của hình vẽ.

Đơn vị chiều dài: tính bằng mm, không cần ghi thêm đơn vị trên hình vẽ (trừ trường hợp sử dụng đơn vị khác qui ước thì phải ghi thêm).

Đơn vị chiều góc: tính bằng độ ($^{\circ}$).

Cách gấp bản vẽ.

Các bản vẽ khi thực hiện xong, cần phải gấp lại đưa vào tập hồ sơ lưu trữ để thuận tiện cho việc quản lý và sử dụng.

Các bản vẽ lớn hơn A4, cần gấp về khổ giấy này để thuận tiện lưu trữ, di chuyển đến công trường... Khi gấp phải đưa khung tên ra ngoài để khi sử dụng không bị lúng túng và không mất thời gian để tìm kiếm.

Các tiêu chuẩn của bản vẽ điện

Hiện nay có rất nhiều tiêu chuẩn vẽ điện khác nhau như: tiêu chuẩn Quốc tế, tiêu chuẩn Châu Âu, tiêu chuẩn Nhật Bản, tiêu chuẩn Liên Xô (cũ), tiêu chuẩn Việt Nam... Ngoài ra còn có các tiêu chuẩn riêng của từng hãng, từng nhà sản xuất, phân phối sản phẩm.

Nhìn chung các tiêu chuẩn này không khác nhau nhiều, các ký hiệu điện được sử dụng gần giống nhau, chỉ khác nhau phần lớn ở ký tự đi kèm (tiếng Anh, Pháp, Nga, Việt...).

Trong nội dung tài liệu này sẽ giới thiệu trọng tâm là ký hiệu điện theo tiêu chuẩn Việt Nam và có đối chiếu, so sánh với tiêu chuẩn Quốc tế ở một số dạng mạch.

Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN)

Các ký hiệu điện được áp dụng theo TCVN 1613 – 75 đến 1639 – 75, các ký hiệu mặt bằng thể hiện theo TCVN 185 – 74. Theo TCVN bản vẽ thường được thể hiện ở dạng sơ đồ theo hàng ngang và các ký tự đi kèm luôn là các ký tự viết tắt từ thuật ngữ tiếng Việt (hình 1.6).

Chú thích:

CD: Cầu dao;

CC: Cầu chì;

K: Công tắc;

Đ: Đèn;

OC: Ổ cắm điện;

Tiêu chuẩn Quốc tế (IEC)

Trong IEC, ký tự đi kèm theo ký hiệu điện thường dùng là ký tự viết tắt từ thuật ngữ tiếng Anh và sơ đồ thường được thể hiện theo cột dọc (hình 1.7)

Chú thích:

SW (source switch): Cầu dao;

F (fuse): Cầu chì;

S (Switch): Công tắc;

L (Lamp; Load): Đèn

CÂU HỎI CÙNG CỘ BÀI HỌC.

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

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

Câu 3. Giấy vẽ khổ A0 thì có thể chia ra được bao nhiêu giấy vẽ có khổ A1, A2, A3, A4?

Câu 4. Cho biết kích thước và nội dung của khung tên được dùng trong bản vẽ khổ A3, A4?

Câu 5. Cho biết kích thước và nội dung của khung tên được dùng trong bản vẽ khổ A0, A1?

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

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

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

Câu 9. Căn phòng có kích thước (4x12)m. Hãy vẽ và biểu diễn các cách ghi con số kích thước cho căn phòng trên.

Câu 10. Cho biết sự khác nhau cơ bản của TCVN và IEC? Muốn chuyển đổi bản vẽ biểu diễn theo TCVN sang IEC được không? Nếu được, cho biết trình tự thực hiện?

2. Vẽ các ký hiệu qui ước trong bản vẽ điện

Mục tiêu :

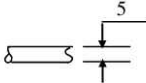

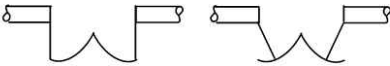
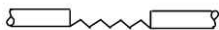
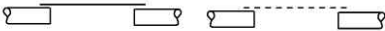
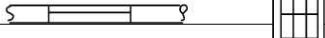
- Vẽ các ký hiệu như: ký hiệu mặt bằng, ký hiệu điện, ký hiệu điện tử... theo qui ước đã học.

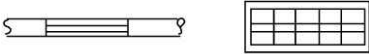
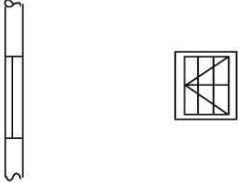

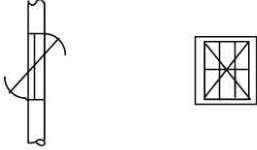
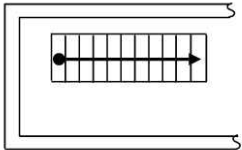
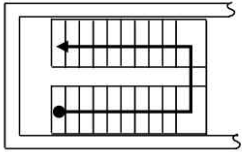
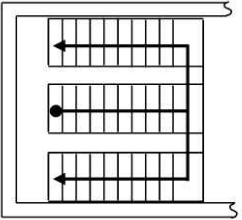
- Phân biệt các dạng ký hiệu khi được thể hiện trên những dạng sơ đồ khác nhau như: sơ đồ nguyên lý, sơ đồ đơn tuyến...theo các ký hiệu qui ước đã học.

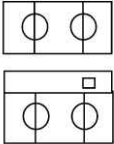
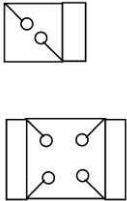
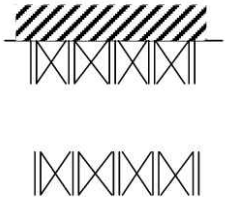

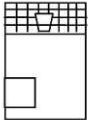

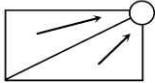
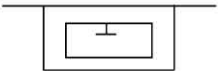
Vẽ các ký hiệu mặt bằng và phòng ốc xây dựng


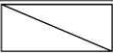
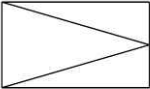
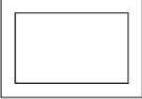
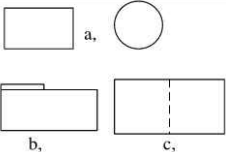

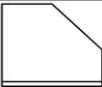
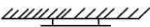
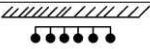
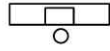
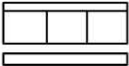
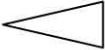


Các chi tiết của một căn phòng, một mặt bằng xây dựng thường dùng trong vẽ điện được thể hiện trong bảng 2.1.


BẢNG 2.1

ST T	Tên gọi	Ký hiệu	Ghi chú
	Tường nhà		
	Cửa ra vào 1 cánh		
	Cửa ra vào 2 cánh		
	Cửa gấp, cửa kéo		
	Cửa lùa 1 cánh, 2 cánh		
	Cửa sổ đơn không mở		

	Cửa sổ kép không mở		
	Cửa sổ đơn bản lề bên trái mở ra ngoài		
	Cửa sổ đơn bản lề bên phải mở vào trong		
	Cửa sổ đơn quay		
	Cầu thang 1 cánh		Cầu thang được thể hiện bởi hình chiếu bằng. Bao gồm: cánh, bậc thang và chỗ nghỉ.
	Cầu thang 2 cánh		
	Cầu thang 3 cánh		Hướng đi lên thể hiện bằng đường gãy khúc: chấm tròn ở bậc đầu tiên, mũi tên ở bậc cuối cùng.

<p>Bếp đun than củi: Không ống khói</p> <p>Có ống khói</p>		
<p>Bếp hơi: Hai ngọn</p> <p>Bốn ngọn</p>		
<p>Phòng tắm riêng từng người: Sắt tường</p> <p>Không sắt tường</p>		
<p>Bồn tắm</p>		
<p>Phòng tắm hoa sen</p>		
<p>Hồ nước</p>		
<p>Sàn nước</p>		
<p>Chậu rửa mặt</p>		

Toalet		
Giường một		
Giường đôi		
Giường trẻ em		
Bàn		a, Bàn nước b, Bàn viết c, Bàn bóng bàn
Ti vi		
Đàn dương cầm		
Gương soi		
Giá mũ treo áo		
Bàn trang điểm		
Bàn ghế học sinh		
Chỗ để ô tô		
Chỗ để xe máy		
Chậu cây cảnh		

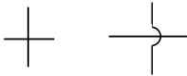



	Bình phong		
--	------------	---	--












Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ điện chiếu sáng

Nguồn điện

Các dạng nguồn điện và các ký hiệu liên quan được qui định trong TCVN 1613-75; thường dùng các ký hiệu phổ biến sau (bảng 2.2):

Bảng 2.2

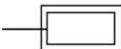
STT	Tên gọi	Ký hiệu	Ghi chú
	Dòng điện 1 chiều	DC; —	
	Dòng điện 1 chiều 2 đường dây có điện áp U	2 — U	
	Dòng điện AC sine	AC; ~	
	Dây trung tính	N, O	
	Mạng điện 3 pha 4 dây	3~ + N	
	Dòng điện xoay chiều có số pha m, tần số f và điện áp U	m~, f, U	
	Các dây pha của mạng điện 3 pha	A/L1; B/L2; C/L3	Thường dùng màu: A – vàng; B – xanh; C – đỏ
	Hai dây dẫn không nối nhau về điện		
	Hai dây dẫn nối nhau về điện		
	Nối đất		
	Nối vỏ máy, nối mass		

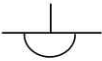
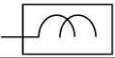





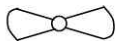

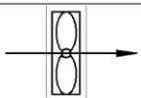
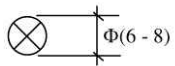
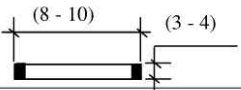





	Dây nối hình sao		
	Dây nối hình sao có dây trung tính		
	Dây quấn 3 pha nối hình sao kép Không có trung tính đưa ra ngoài Có dây trung tính đưa ra ngoài	 	
	Dây quấn 3 pha nối hình tam giác		
	Dây quấn 3 pha nối hình tam giác kép		
	Dây quấn 3 pha nối hình tam giác hở		
	Dây quấn 6 pha nối thành 2 hình sao ngược Không có dây trung tính đưa ra ngoài Có dây trung tính đưa ra ngoài	 	
	Dây quấn 2 pha 4 dây Không có dây trung tính Có dây trung tính	 	










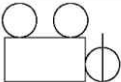

Đèn điện và các thiết bị dùng điện

Các dạng đèn điện và các thiết bị liên quan dùng trong chiếu sáng được qui định trong TCVN 1613-75; thường dùng các ký hiệu phổ biến sau (bảng 2.3):

Bảng 2.3

STT	Tên gọi	Ký hiệu	
		Trên sơ đồ nguyên lý	Trên sơ đồ vị trí
	Lò điện trở		




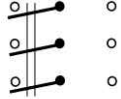
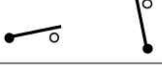

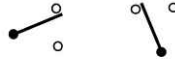




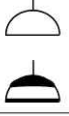


	Lò hồ quang		
	Lò cảm ứng		
	Lò điện phân		
	Máy điện phân bằng từ		
	Chuông điện		
	Bình nóng lạnh		
	Quạt trần, quạt treo tường		
	Quạt thông gió		
	Đèn sợi đốt		
	Đèn huỳnh quang		
	Đèn nung sáng có chụp		
	Đèn chiếu sâu có chụp tráng men		
	Đèn có bóng tráng gương		
\$	Đèn thủy ngân có áp lực cao		
	Đèn chống nước và bụi		


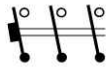
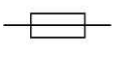






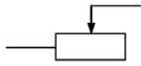


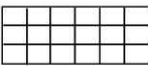



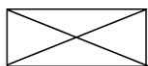
	Đèn chống nổ không chụp		
	Đèn chống nổ có chụp		
	Đèn chống hóa chất ăn mòn		
	Đèn chiếu nghiêng		
	Đèn đặt sát tường hoặc sát trần		
	Đèn chiếu sáng cục bộ		
	Đèn chiếu sáng cục bộ và có máy giảm áp.		
	Đèn chùm huỳnh quang		
	Đèn tín hiệu		
	Đèn chiếu sáng khẩn cấp		
	Đèn thoát hiểm		Đón EXIT
	Đèn chùm		

Thiết bị đóng cắt và bảo vệ

Các thiết bị đóng cắt, bảo vệ trong mạng gia dụng và các thiết bị liên quan dùng trong chiếu sáng được quy định trong TCVN 1615-75, TCVN 1623-75; thường dùng các ký hiệu phổ biến sau (bảng 2.4):

Bảng 2.4

ST T	Tên gọi	Ký hiệu	
		Trên sơ đồ nguyên lý	Trên sơ đồ vị trí
	Cầu dao 1 pha		
	Cầu dao 1 pha 2 ngã (cầu dao đảo 1 pha)		
	Cầu dao 3 pha		
	Cầu dao 3 pha 2 ngã (cầu dao đảo 3 pha)		
	Công tắc 2 cực:		
	Công tắc 3 cực:		
	Công tắc xoay 4 cực:		
	Ổ cắm điện -Kiểu thường. -Kiểu kín		
	Ổ cắm điện có cực thứ 3 nối đất		
	Ổ cắm điện 3 cực		







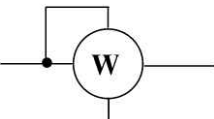
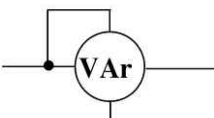
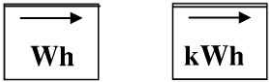
	Aptomat 1 pha		
	Aptomat 3 pha		
	Cầu chì		 
	Nút bấm -Thường mở. -Thường đóng.	 	 
	Hộp số quạt trần		
	Bảng, tủ điều khiển		
	Bảng phân phối điện		
	Tủ phân phối (động lực và ánh sáng)		
	Hộp nối dây		
	Bảng chiếu sáng làm việc		
	Bảng chiếu sáng sự cố		

Thiết bị đo lường

Các thiết bị thường dùng cho trong bảng 2.5

Bảng 2.5

ST	Tên gọi	Ký hiệu	Ghi chú
----	---------	---------	---------

T			
	Am pe kế		
	Volt kế		
	Ohm kế		
	Cosφ kế		
	Pha kế		
	Tần số kế		
	Watt kế		
	VAr kế		
	Điện kế		


Vẽ các ký hiệu trong sơ đồ điện tử

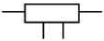
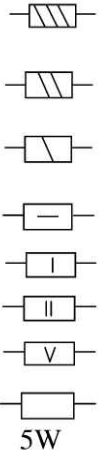
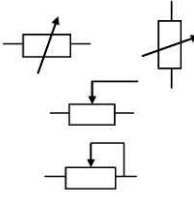
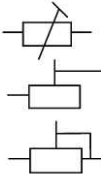
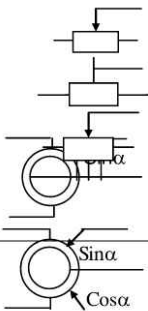
Các linh kiện thụ động

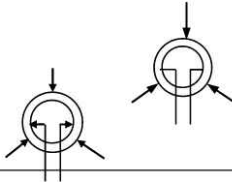
Linh kiện thụ động gồm điện trở, tụ điện, cuộn cảm và máy biến thế được quy ước theo TCVN 1616-75 và TCVN 1614-75; thường dùng các ký hiệu phổ thông sau (bảng 2.10, 2.11 và 2.12):

Điện trở

Bảng 2.10

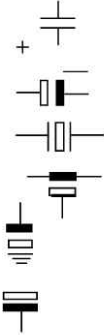
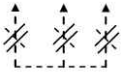



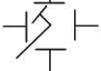
STT	Tên gọi	Ký hiệu	Ghi chú
	Điện trở không điều chỉnh		

	<p>Điện trở không điều chỉnh có 2 đầu rút ra.</p>		<p>-Khi có nhiều đầu ra thì cho phép tăng thêm chiều dài của hình vẽ.</p>
	<p>Điện trở công suất</p> <ul style="list-style-type: none"> -Điện trở có công suất danh định là 0.05W. -Điện trở có công suất danh định là 0.12W. -Điện trở có công suất danh định là 0.25W. -Điện trở có công suất danh định là 0.5W. -Khi công suất 1W trở lên thì dùng chữ số la mã. Ví dụ: Điện trở 1W, 2W, 5W -Khi công suất lớn hơn 5W thì dùng ký hiệu 		
	<p>Điện trở điều chỉnh được (Biến trở)</p> <p>Ký hiệu chung</p> <ul style="list-style-type: none"> -Có hở mạch -Không hở mạch 		
	<p>Biến trở tinh chỉnh</p> <p>Ký hiệu chung.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Hở mạch. -Kín mạch. 		
	<p>Điện trở điều chỉnh được (chiết áp)</p> <p>Ký hiệu chung.</p> <p>Chiết áp tinh chỉnh.</p> <p>Chiết áp có đầu đưa ra.</p> <p>Chiết áp tròn có 1 chổi.</p>		

	Chiết áp tròn có 2 chổi. Chiết áp tròn có 3 chổi. Cung cấp quan tiếp điểm cố định. Cung cấp quan tiếp điểm không cố định.		
--	--	---	--








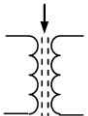

Tụ điện

Bảng 2.11

TT	Tên gọi	Ký hiệu	Ghi chú
	Tụ điện không điều chỉnh được Ký hiệu chung. Tụ hóa. Có phân cực. Không phân cực. Tụ điện xuyên. Tụ điện có bản cực nổi đất. Tụ điện có điện trở đầu nối tiếp.		Cho phép không ghi dấu cực tính Để dập tia hồ quang
	Tụ điện có điều chỉnh - Nếu cần nhấn mạnh phần quay thì dùng ký hiệu		
	Bộ tụ điện biến đổi 3 ngăn		
	Tụ điện tinh chỉnh		
	Tụ điện biến đổi theo điện áp (varicon)		
	Tụ điện vi sai (so lệch)		
	Tụ điện dịch pha		

Cuộn cảm và biến thế



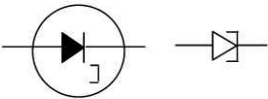
Bảng 2.12



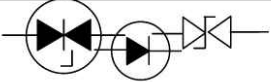
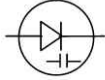
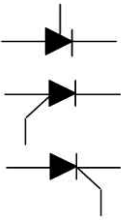



TT	Tên gọi	Ký hiệu	Ghi chú
	Cuộn cảm, cuộn kháng không lõi		
	Cuộn cảm, cuộn kháng có lõi sắt từ		
	Cuộn cảm có lõi ferit		
	Cuộn cảm thay đổi được thông số bằng tiếp xúc trượt		
	Cuộn cảm có thông số biến thiên liên tục		
	Máy biến áp cách ly 1 pha, lõi sắt từ		
	Máy biến áp cách ly 1 pha, lõi ferit		
	Máy biến áp cách ly 1 pha, lõi ferit điều chỉnh được		
	Máy biến áp tự ngẫu		

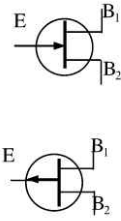
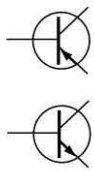
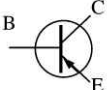
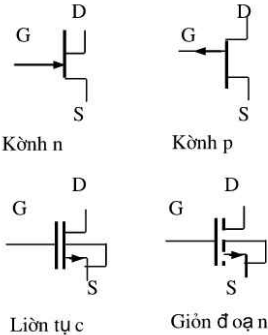

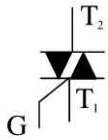
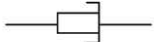
Các linh kiện tích cực

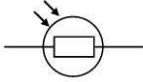
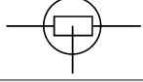

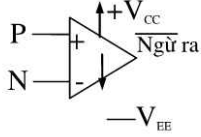
Nhóm linh kiện tích cực (hay linh kiện bán dẫn) được qui ước theo TCVN1626-75; thường dùng các ký hiệu phổ biến sau (bảng 2.13):

Bảng 2.13

TT	Tên gọi	Ký hiệu	Ghi chú
	Diode bán dẫn		Đỉnh của hình tam giác chỉ chiều dẫn điện lớn nhất
	Diode có lớp góc kép		
	Diode đường hầm		

	Diode đảo		Mũi tên chỉ chiều dòng điện lớn nhất
	Dụng cụ ổn áp bán dẫn -Dẫn điện một chiều -Dẫn điện hai chiều		Diode thác và diode zener.
	Diode nhiệt		
	Diode biến dung (varicap)		
	Diode có điều khiển -Ký hiệu chung +Có cực điều khiển từ lớp n. +Có cực điều khiển từ lớp p.		Còn gọi là SCR, thyristor
	Thyristor loại diode đối xứng		
	Diode quang (điện)		
	Diode phát quang (Led)		

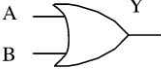
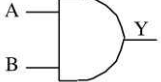
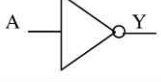
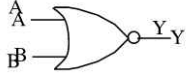
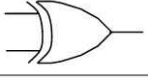

<p>Transistor đơn nối (UJT)</p> <p>-Cực gốc (bazơ) loại n</p> <p>-Cực gốc (bazơ) loại p</p>		
<p>Transistor lưỡng nối (BJT)</p> <p>-Loại p-n-p.</p> <p>-Loại n-p-n.</p>		<p>Nên dùng ký hiệu: E,B,C để chỉ cực phát, cực gốc và cực góp của transistor.</p> 
<p>Transistor trường (FET)</p> <p>-J FET</p> <p>-MOS-FET</p>	 <p>Kênh n Kênh p</p> <p>Liên tụ c Giôn đ ọ a n</p>	
<p>Điắc</p>		
<p>Triắc</p>		
<p>Điện trở turner</p>		

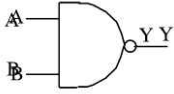
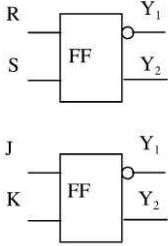
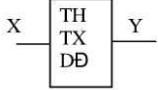
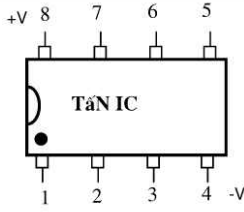
Điện trở quang		
Điện trở quang loại sai động		
Transistor quang (điện)	 Loại i n-p-n Loại i p-n-p	
Khuếch đại thuật toán (op – amp)		P: ngõ vào không đảo. N: ngõ vào đảo.

Các phần tử logic

Các phần tử logic trong kỹ thuật điện tử được quy ước trong TCVN 1633-75; thường dùng các ký hiệu hpổ biến sau (bảng 2.14):

Bảng 2.14

TT	Tên gọi	Ký hiệu	Ghi chú
	Cổng logic OR		-Trường hợp có nhiều hơn 2 ngõ vào thì vẽ thêm các ngõ vào C, D
	Cổng logic AND		
	Cổng logic NOT		
	Cổng logic NOR		
	Cổng logic XOR		
	Cổng logic XNOR		

	Cổng logic AND		
	Flip – Flop (FF) -RS – FF. -JK – FF.		$Y_1 = \overline{Y_2}$
	Các bộ tạo hàm, tạo xung, dao động		-TH: Tạo hàm; -TX: Tạo xung; -DD: Dao động. -Sử dụng phù hợp các ký tự trên cho các chức năng tương ứng.
	Mạch kết (IC)		Chân IC được bố trí 2 hàng theo qui luật như hình vẽ. Tại chấm tròn là chân số 1. Chân cuối cùng là cấp nguồn dương. Nguồn âm hoặc mass được cấp ở chân cuối cùng bên phải cùng hàng với chân số 1.

Các ký hiệu bằng chữ dùng trong vẽ điện

Trong vẽ điện, ngoài ký hiệu bằng hình vẽ như qui ước còn sử dụng rất nhiều ký tự đi kèm để thể hiện chính xác ký hiệu đó cũng như thuận tiện trong việc phân tích, thuyết minh sơ đồ mạch.

Tùy theo ngôn ngữ sử dụng mà các ký tự có thể khác nhau, nhưng điểm giống nhau là thường dùng các ký tự viết tắt từ tên gọi của thiết bị, khí cụ điện đó.

Ví dụ:

CD: cầu dao (tiếng Việt); SW (tiếng Anh – Switch: cái ngắt điện).

CC: cầu chì (tiếng Việt); F (tiếng Anh – Fuse: cầu chì).

Đ: Đèn điện (tiếng Việt); L (tiếng Anh – Lamp: bóng đèn).

Trường hợp trong cùng một sơ đồ có sử dụng nhiều thiết bị cùng loại, thì thêm vào các con số phía trước hoặc phía sau ký tự để thể hiện. Ví dụ: 1CD, 2CD; Đ1, Đ2 ...

Trong bản vẽ các ký tự dùng làm ký hiệu được thể hiện bằng chữ IN HOA (trừ các trường hợp có qui ước khác).

Bảng 2.15 giới thiệu một số ký hiệu bằng ký tự thường dùng.

Bảng 2.15

STT	Ký hiệu	Tên gọi	Ghi chú
	CD	Cầu dao.	
	CB; Ap	Aptomat; máy cắt hạ thế.	
	CC	Cầu chì.	
	K	Công tắc tơ, khởi động từ.	Có thể sử dụng các thể hiện đặc tính làm việc như: T – công tắc tơ quay thuận; H– công tắc tơ hãm dừng ...
	K	Công tắc.	Dùng trong sơ đồ chiếu sáng.
	O; OĐ	Ổ cắm điện	
	Đ	Đèn điện.	Dùng trong sơ đồ chiếu sáng.
	Đ	Động cơ một chiều; động cơ điện nói chung.	Dùng trong sơ đồ điện công nghiệp
	CĐ	Chuông điện.	
	BĐ	Bếp điện, lò điện	
	QĐ	Quạt điện.	
	MB	Máy bơm.	
	ĐC	Động cơ điện nói chung.	
	CK	Cuộn kháng.	
	ĐKB	Động cơ không đồng bộ.	
	ĐDB	Động cơ đồng bộ.	
	F	Máy phát điện một chiều; máy phát điện nói chung.	
	FKB	Máy phát không đồng bộ.	
	FDB	Máy phát đồng bộ.	
	M; ON	Nút khởi động máy.	
	D; OFF	Nút dừng máy.	
	KC	Bộ khống chế, tay gạt cơ khí.	

	RN	Role nhiệt.	
	RTh	Role thời gian (timer).	
	RU	Role điện áp.	
	RI	Role dòng điện.	
	RTr	Role trung gian.	
	RTT	Role bảo vệ thiếu từ trường.	
	R _{TD}	Role tốc độ.	
	KH	Công tắc hành trình.	
	FH	Phanh hãm điện từ.	
	NC	Nam châm điện.	
	BĐT	Bản điện từ.	
	V	Van thủy lực; van cơ khí.	
	MC	Máy cắt trung, cao thế.	
	MCP	Máy cắt phân đoạn đường dây.	
	DCL	Dao cách ly.	
	DNĐ	Dao nối đất.	
	FCO	Cầu chì tự rơi.	
	BA; BT	Máy biến thế.	
	CS	Thiết bị chống sét.	
	T	Thanh cái cao áp, hạ áp	Dùng trong sơ đồ cung cấp điện
	T (transformer)	Máy biến thế.	Dùng trong sơ đồ điện tử.
	D; D _Z	Diode; Diode zener.	
	C	Tụ điện.	
	R	Điện trở.	
	R _T	Điện trở nhiệt	
	BJT; Q; T	Transistor	
	Q; T	BJT; SCR; triắc; điắc; UJT	
	CL	Mạch chỉnh lưu	
	V _{CC}	Nguồn cung cấp	
	mass	Nguồn âm hoặc điểm chung trong sơ đồ	
	Op – amp	Mạch khuếch đại thuật toán	
	FF	Mạch Flip – Flop.	
	R (reset)	Ngõ xóa cài đặt.	Dùng trong sơ đồ điện tử.
	S (set)	Ngõ cài đặt.	Dùng trong sơ đồ điện tử.
	IC	Mạch kết, mạch tổ hợp.	

A (anod)	Dương cực của diode, SCR.	Thường gọi là cực A
K (katod)	Âm cực của diode, SCR.	Thường gọi là cực K
B (base)	Cực nền, cực gốc của transistor, UJT.	Thường gọi là cực B
C (collector)	Cực góp của transistor.	Thường gọi là cực C
E (emiter)	Cực phát của transistor, UJT.	Thường gọi là cực E
G (gate)	Cực cổng, cực kích, cực điều khiển của SCR, triắc, điắc, FET.	Thường gọi là cực G
D (drain)	Cực tháo, cực xuất của FET.	Thường gọi là cực D
S (source)	Cực nguồn của FET.	Thường gọi là cực S

BÀI 2: VẼ SƠ ĐỒ ĐIỆN

Mã bài: MĐ10.02

Giới thiệu:

Trong ngành điện - điện tử, để thể hiện một mạch điện cụ thể nào đó có thể dùng các dạng sơ đồ khác nhau. Mỗi dạng sơ đồ sẽ có một số tính năng, yêu cầu cũng như các qui ước nhất định. Việc nắm bắt, vận dụng và khai thác chính xác các dạng sơ đồ để thể hiện một tiêu chí nào đó trên một bản vẽ là yêu cầu cơ bản mang tính bắt buộc đối với người thợ cũng như cán bộ kỹ thuật công tác trong ngành điện - điện tử.

Để làm được điều đó thì việc phân tích, nhận dạng, nắm bắt các qui chuẩn của các dạng sơ là một yêu cầu trọng tâm. Nó là cơ sở bao trùm để thực hiện hoàn chỉnh một bản vẽ. Đồng thời nó còn là điều kiện tiên quyết cho việc thi công, lắp ráp hay dự trù vật tư, lập phương án thi công các công trình điện, điện tử dân dụng và công nghiệp.

1. Mục tiêu thực hiện:

- Vẽ các bản vẽ điện cơ bản đúng tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) và tiêu chuẩn Quốc tế (IEC).
- Vẽ/phân tích 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 giữa các dạng sơ đồ theo các ký hiệu qui ước.
- Dự trù 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.

Nội dung chính:

- Vẽ các dạng sơ đồ: sơ đồ nguyên lý, sơ đồ mặt bằng, vị trí, sơ đồ nối dây...
- Nguyên tắc chuyển đổi qua lại giữa các dạng sơ đồ.
- Dự trù vật tư, lập phương án thi công.

Bài mở đầu

Mục tiêu: Phân biệt được các dạng sơ đồ khác nhau

Khái niệm

Trong ngành điện – điện tử, sử dụng nhiều dạng sơ đồ khác nhau. Mỗi dạng sơ đồ sẽ thể hiện một số tiêu chí nhất định nào đó của người thiết kế.

Thật vậy, nếu chỉ cần thể hiện nguyên lý làm việc của một mạch điện, hay một công trình nào đó thì không quan tâm đến vị trí lắp đặt hay kích thước thật của thiết bị. Ngược lại nếu muốn biết vị trí lắp đặt của thiết bị để có phương án thi công thì phải đọc trên sơ đồ vị trí (sơ đồ nguyên lý không thể hiện điều này).

Trong bài học này sẽ giới thiệu cách thực hiện các dạng sơ đồ cũng như mối liên hệ ràng buộc giữa chúng với nhau. Đồng thời cũng nêu lên các nguyên tắc cần nhớ khi thực hiện một bản vẽ điện.

Ví dụ về các dạng sơ đồ

Sơ đồ hình 2.1 cho biết nguyên lý hoạt động của sơ đồ, cụ thể như sau:

- Sau khi đóng cầu dao CD, mạch chuẩn bị hoạt động. Đóng công tắc 1K, đèn Đ2 sáng, tương tự đèn Đ1 sẽ sáng khi đóng công tắc 2K. Muốn sử dụng các thiết bị như quạt điện, bàn ủi (bàn là) thì việc cắm trực tiếp thiết bị vào ổ cắm OC.

- Như vậy sơ đồ này chỉ cho biết nguyên tắc mỗi mạch như thế nào để mạch vận hành đúng nguyên lý, chứ chưa thể hiện được vị trí lắp đặt thiết bị trong án đi dây hay lượng vật tư tiêu hao cần có...

Trong sơ đồ nói đây hình 2.2, thể hiện tương đối rõ hơn phương án đi dây cụ thể nhưng cũng chưa thể dự trù được vật tư hay xác định vị trí thiết bị chưa có mặt bằng cụ thể của công trình.

Còn sơ đồ vị trí như hình 2.3 thì người thi công dễ dàng xác định được khối lượng vật tư cũng như phương án thi công nhưng lại không rõ ràng về phương án đóng cắt, điều khiển các thiết bị.

Do vậy, để thể hiện đầy đủ một công trình người ta sẽ kết hợp các dạng sơ đồ với nhau một cách hợp lý nhất, cần thiết có thể sử dụng thêm bảng thuyết minh chi tiết bằng lời hoặc bằng hình vẽ minh họa.

HÌNH 2.1: VÍ DỤ VỀ SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ

2. Vẽ sơ đồ mặt bằng, sơ đồ vị trí

Mục tiêu:

- Trình bày được mặt bằng sơ đồ mặt bằng và sơ đồ vị trí
- Thể hiện được bản vẽ theo sơ đồ mặt bằng và sơ đồ vị trí
- Rèn luyện tính tự nghĩ, cẩn trọng cho học sinh

2.1. Khái niệm

a. Sơ đồ mặt bằng:

Là sơ đồ biểu diễn kích thước của công trình (nhà xưởng, phòng ốc...) theo hướng nhìn từ trên xuống.

b. Sơ đồ vị trí:

HÌNH 2.2: VÍ DỤ VỀ SƠ ĐỒ NÓI DÂY

HÌNH 2.3: VÍ DỤ VỀ SƠ ĐỒ VỊ TRÍ

Dựa vào sơ đồ mặt bằng, người ta bố trí vị trí của các thiết bị có đầy đủ kích thước gọi là sơ đồ vị trí. Ký hiệu điện dùng trong sơ đồ vị trí là ký hiệu điện dùng trong sơ đồ mặt bằng.

Hình 2.4 thể hiện mặt bằng của một căn hộ có 3 phòng: phòng khách, phòng ngủ và nhà bếp. Nhìn vào sơ đồ này có thể biết được các kích thước của từng phòng, cửa cửa ra vào, cửa sổ cũng như kích thước tổng thể của căn hộ.

Còn ở hình 2.5 là sơ đồ vị trí của mạng điện đơn giản gồm có 1 bảng điều khiển và 2 bóng đèn, chi tiết các phần tử của mạng điện như sau:

Nguồn điện (đường dây dẫn đến có ghi số lượng dây); 14

Bảng điều khiển;

Đường dây liên lạc (dây dẫn đi);

Thiết bị điện (bóng đèn);



HÌNH 2.4. SƠ ĐỒ MẶT BẰNG CỦA MỘT CĂN HỘ
2.2. Sơ đồ vị trí thiết bị điện nhà 4 tầng

Học viên chuẩn bị dụng cụ vẽ theo mục 1.1.1 (Thước kẻ, êke, bút chì...)

Giáo viên đưa ra chủ đề, hướng dẫn học viên thực hiện

2.2.1. Sơ đồ vị trí thiết bị điện tầng 1 MẠNG ĐIỆN ĐƠN GIẢN

Học viên vẽ theo bản vẽ số 01

2.2.2. Sơ đồ vị trí thiết bị điện tầng 2

Học viên vẽ theo bản vẽ số 02

2.2.3. Sơ đồ vị trí thiết bị điện tầng 3

Học viên vẽ theo bản vẽ số 03

2.2.4. Sơ đồ vị trí thiết bị điện tầng 4

Học viên vẽ theo bản vẽ số

3. Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây

Mục tiêu:

- Trình bày được khái niệm sơ đồ mặt bằng và sơ đồ vị trí
- Thể hiện được bản vẽ theo sơ đồ mặt bằng và sơ đồ vị trí
- Rèn luyện tính tỷ mỉ, cẩn trọng cho học sinh

3.1. Khái niệm

Sơ đồ nguyên lý

Sơ đồ nguyên lý là loại sơ đồ trình bày nguyên lý vận hành của mạch điện, mạng điện. Nó giải thích, giúp người thợ hiểu biết sự vận hành của mạch điện, mạng điện. Nói cách khác, sơ đồ nguyên lý là dùng các ký hiệu điện để biểu thị các mối liên quan trong việc kết nối, vận hành một hệ thống điện hay một phần nào đó của hệ thống điện.

Sơ đồ nguyên lý được phép bố trí theo một phương cách nào đó để có thể dễ dàng vẽ mạch, dễ đọc, dễ phân tích nhất. Sơ đồ nguyên lý sẽ được vẽ đầu tiên khi tiến hành thiết kế một mạch điện, mạng điện. Từ sơ đồ này sẽ tiếp tục vẽ thêm các sơ đồ khác (sơ đồ nối dây, sơ đồ đơn tuyến...) nếu cần.

Sơ đồ nguyên lý có thể được biểu diễn theo hàng ngang hoặc cột dọc. Khi biểu diễn theo hàng ngang thì các thành phần liên tiếp của mạch sẽ được vẽ theo thứ tự từ trên xuống dưới. Còn nếu biểu diễn theo cột dọc thì theo thứ tự từ trái sang phải.

Sơ đồ nối dây

Là loại sơ đồ diễn tả phương án đi dây cụ thể của mạch điện, mạng điện được suy ra từ sơ đồ nguyên lý.

3.2. Nguyên tắc thực hiện

Sơ đồ nối dây có thể vẽ độc lập hoặc kết hợp trên sơ đồ vị trí. Người thi công sẽ đọc sơ đồ này để lắp ráp đúng với tinh thần của người thiết kế. Khi thiết kế sơ đồ nối dây cần chú ý những điểm sau đây:

Bảng điều khiển phải đặt ở nơi khô ráo, thoáng mát, thuận tiện thao tác, phù hợp trình công nghệ (chú ý vị trí cửa sổ, cửa cái, hướng mở cửa cái, cửa lùa, hướng gió thổi...).

Dây dẫn phải được đi tập trung thành từng cụm, cặp theo tường hoặc trần, không được kéo ngang dọc tùy ý.

Trên sơ đồ các điểm nối nhau về điện phải được đánh số giống nhau.

Trên bảng vẽ các đường dây phải được vẽ bằng nét cơ bản, chỉ vẽ những đường dây song song hoặc vuông góc nhau.

Cầu dao chính và công tơ tổng nên đặt ở một nơi dễ nhìn thấy nhất.

Phải lựa chọn phương án đi dây sao cho chiều dài dây dẫn là ngắn nhất.

3.3. Ví dụ

3.3.1. Mạch điều khiển đèn sợi đốt

Mạch gồm 1 cầu dao, 1 cầu chì, 1 ổ cắm, 1 công tắc điều khiển 1 đèn sợi đốt.

Sơ đồ nguyên lý như hình 2.6. Căn cứ vào sơ đồ, chúng ta sẽ hiểu được nguyên tắc kết nối các thiết bị với nhau để mạch vận hành đúng nguyên lý. Đồng thời mạch cũng cho biết các thao tác vận hành và các chức năng bảo vệ...

Còn ở sơ đồ nối dây hình 2.7, người đọc sẽ biết được phương án đi dây cụ thể của mạch điện. Ngoài ra cũng phần nào xác định được vị trí lắp đặt các thiết bị đồng thời còn có cái nhìn tổng thể về khối lượng vật tư hay phương án thi công.

3.3.2. Mạch điều khiển đèn huỳnh quang và quạt trần

Mạch điều khiển đèn huỳnh quang và quạt trần. Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây như hình 2.8 và 2.9

3.3.3. Mạch điện điều khiển đèn cầu thang

Mạch đèn điều khiển ở 2 nơi (đèn cầu thang). Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây như hình 2.10 và 2.11

3.3.4. Mạch điều khiển đèn hành lang

Mạch đèn điều khiển ở 3 nơi (đèn chiếu sáng hành lang). Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây như hình 2.12 và 2.13. Mạch gồm 1 cầu chì, 2 công tắc 2 cực, 2 công tắc 4 cực và 1 đèn chiếu sáng.

3.3.5. Mạch đèn nhà kho

Mạch đèn thứ tư (đèn nhà kho). Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây như hình 2.14 và 2.15.

Mạch đèn 1 cầu chì, 1 công tắc 1 cực, 3 công tắc 3 cực, 4 đèn chiếu sáng.

HÌNH 2.8: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ ĐÈN HUỖNH QUANG VÀ QUẠT TRẦN

HÌNH 2.9: SƠ ĐỒ NỐI DÂY MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐÈN HANG HÀNH LANG

HÌNH 2.12: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐÈN HANG HÀNH LANG

HÌNH 2.15: SƠ ĐỒ NỐI DÂY MẠCH ĐÈN NHÀ KHO

HÌNH 2.13: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐÈN HANG HÀNH LANG

HÌNH 2.14: SƠ ĐỒ NỐI DÂY MẠCH ĐÈN NHÀ KHO

HÌNH 2.11: SƠ ĐỒ NỐI DÂY MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐÈN HANG HÀNH LANG

HÌNH 2.10: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐÈN HANG HÀNH LANG

HÌNH 2.9: SƠ ĐỒ NỐI DÂY MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐÈN HANG HÀNH LANG

HÌNH 2.8: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ ĐÈN HUỖNH QUANG VÀ QUẠT TRẦN

HÌNH 2.7: SƠ ĐỒ NỐI DÂY MẠCH ĐIỆN

HÌNH 2.6: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH ĐIỆN

HÌNH 2.5: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH ĐIỆN

HÌNH 2.4: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH ĐIỆN

HÌNH 2.3: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH ĐIỆN

HÌNH 2.2: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH ĐIỆN

HÌNH 2.1: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH ĐIỆN

HÌNH 2.0: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH ĐIỆN

HÌNH 1.9: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH ĐIỆN

HÌNH 1.8: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH ĐIỆN

HÌNH 1.7: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH ĐIỆN

HÌNH 1.6: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH ĐIỆN

HÌNH 1.5: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH ĐIỆN

HÌNH 1.4: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH ĐIỆN

HÌNH 1.3: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH ĐIỆN

HÌNH 1.2: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH ĐIỆN

HÌNH 1.1: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH ĐIỆN

4. Về sơ đồ đơn tuyến

Mục tiêu

- Trình bày được khái niệm sơ đồ đơn tuyến
- Thể hiện được các bước cơ bản từ đầu sơ đồ nguyên lý, sơ đồ nối dây sang sơ đồ đơn tuyến
- Nhận xét tính tỷ mỉ, cẩn trọng cho học sinh

4.1. Khái niệm

Để mạch điện vận hành đúng nguyên lý thì phải đấu dây chính xác theo sơ đồ nguyên lý.

Còn muốn thể hiện phương án đi dây cụ thể thì phải dùng sơ đồ đấu dây kết hợp trên sơ đồ vị trí.

Như các ví dụ đã xét: sơ đồ nối dây thể hiện chi tiết phương án đi dây, cách đấu nối cũng như thể hiện rõ số dây dẫn trong từng dây dẫn... Nhưng nhược điểm lớn nhất của dạng sơ đồ này là quá rườm rà, số lượng dây dẫn chiếm diện tích lớn trong bản vẽ (không còn chỗ để thể hiện đầy đủ các thiết bị) và sự chi tiết này đôi khi cũng không cần thiết.

Để đơn giản hoá sơ đồ nối dây, người ta chỉ dùng 1 dây dẫn để biểu diễn mạng điện, mạch điện gọi là sơ đồ đơn tuyến.

Ưu điểm của sơ đồ này là số dây dẫn được giảm thiểu đến mức tối đa nhưng vẫn thể hiện được nguyên lý cũng như phương án đi dây của hệ thống. Mặt khác, sơ đồ đơn tuyến rất thuận tiện biểu diễn trên sơ đồ mặt bằng, sơ đồ vị trí...

Phần lớn các bản vẽ thiết kế hệ thống điện, mạng điện, mạch điện đều được thể hiện bằng sơ đồ đơn tuyến kết hợp với sự giải thích, minh họa bằng văn bản hoặc các sơ đồ nguyên lý, sơ đồ nối dây chi tiết (nếu cần).

4.2. Nguyên tắc thực hiện

Để thực hiện hoàn chỉnh một mạng điện, mạch điện bằng sơ đồ đơn tuyến, cần tuân thủ trình tự và các nguyên tắc sau đây:

Bước 1: Căn cứ vào yêu cầu và các tiêu chuẩn kỹ thuật vẽ phác họa sơ đồ nguyên lý.

Bước 2: Căn cứ vào mặt bằng, đặc điểm của qui trình sản xuất để xác định vị trí lắp đặt các thiết bị và vẽ sơ đồ vị trí.

Bước 3: Chọn phương án đi dây và vẽ phác họa sơ đồ nối dây chi tiết. Đồng thời đề xuất phương án thi công.

Bước 4: Vẽ sơ đồ đơn tuyến theo các nguyên tắc sau:

Chỉ dùng một dây dẫn để thể hiện sơ đồ.

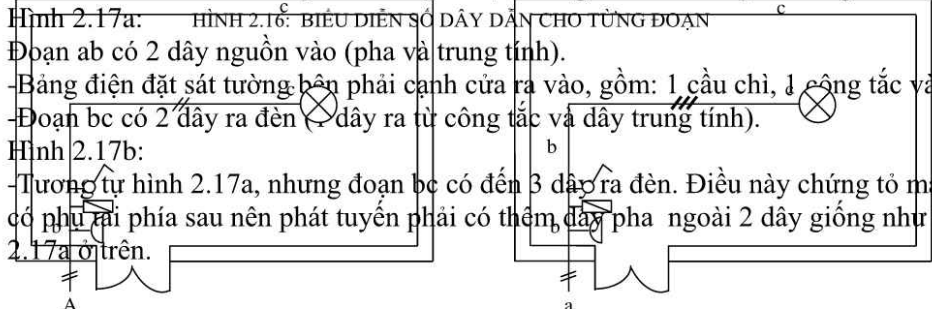
Sử dụng các ký điện dùng trong sơ đồ mặt bằng.

Số dây dẫn cho từng đoạn được thể hiện bằng các gạch xiên song song (hoặc con số) đặt trên tuyến đó (hình 2.16). Điều này sẽ thực hiện được bằng cách kiểm tra số dây dẫn từng đoạn trên sơ đồ nối dây.

Lập bảng thuyết minh: có thể sử dụng ngôn ngữ hoặc các sơ đồ nguyên lý, hình cắt, mặt cắt để minh họa nếu cần.



Hình 2.17 là sơ đồ đơn tuyến của mạch điện đơn giản. Sơ đồ này có thể giải thích như sau



Hình 2.17a:

HÌNH 2.16: BIỂU DIỄN SỐ DÂY DẪN CHO TỪNG ĐOẠN

HINH 2.17b

Đoạn ab có 2 dây nguồn vào (pha và trung tính).

- Bảng điện đặt sát tường bên phải cánh cửa ra vào, gồm: 1 cầu chì, 1 công tắc và ổ cắm.

- Đoạn bc có 2 dây ra đèn (1 dây ra từ công tắc và dây trung tính).

Hình 2.17b:

- Tương tự hình 2.17a, nhưng đoạn bc có đến 3 dây ra đèn. Điều này chứng tỏ mạch còn có phụ tải phía sau nên phát tuyến phải có thêm dây pha ngoài 2 dây giống như hình 2.17a ở trên.

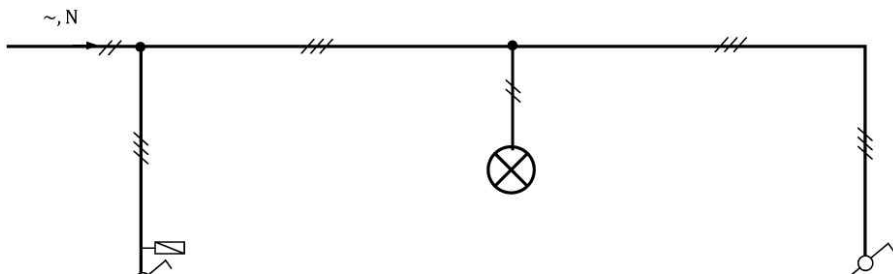
4.3. Ví dụ

HINH 2.17a

HINH 2.17b

4.3.1. Mạch đèn cầu thang

Chuyển từ sơ đồ nối dây mạch đèn cầu thang hình 2.11 sang sơ đồ đơn tuyến hình 2.18



4.3.2. Mạch đèn hành lang

Chuyển từ sơ đồ nối dây mạch điều khiển đèn cầu thang hình 2.12 sang sơ đồ đơn tuyến hình 2.19

4.3.3. Sơ đồ điện đơn tuyến nhà 4 tầng

Theo sơ đồ vị trí tầng 1, tầng 2, tầng 3 và tầng 4 chuyển thành sơ đồ đơn tuyến

5. Nguyên tắc chuyển đổi các dạng sơ đồ và dự trữ vật tư

Mục tiêu:

- Trình bày được nguyên tắc chuyển đổi các dạng sơ đồ
- Biết lựa chọn, dự trữ thiết bị vật tư cho quá trình thi công
- Rèn luyện tính tỷ mỉ, cẩn trọng cho học sinh

5.1. Nguyên tắc chung

Qua khảo sát các phần đã xét, dễ dàng nhận thấy:

- Sơ đồ nguyên lý là cơ bản, quan trọng nhất, nó quyết định tính đúng sai của mạch điện, mạng điện.
- Từ sơ đồ nguyên lý kết hợp với mặt bằng, vị trí thiết bị sẽ có được sơ đồ nối dây chi tiết.
- Đơn giản hóa sơ đồ nối dây chi tiết sẽ là sơ đồ đơn tuyến.

Căn cứ vào các mối quan hệ ở trên, có thể đưa ra nguyên tắc chuyển đổi qua lại giữa các dạng sơ đồ.

Mối quan hệ này có tính thuận – ngược; áp dụng cho người thiết kế và người thi công được thể hiện qua hình 2.18

5.2. Dự trữ vật tư

Công việc này thường dành cho người thiết kế. Sau khi đã tính toán, so sánh kinh tế – kỹ thuật để chọn phương án khả thi tối ưu nhất; Người thiết kế sẽ căn cứ vào sơ đồ để lập bảng dự trữ vật tư cần thiết cho công trình.

Khi dự trữ vật tư có thể tăng thêm (5 – 10)% so với số lượng thực tế đối với các thiết bị dễ hỏng hóc hoặc trường hợp ước tính.

Lập bảng kê có dạng như sau:

Bảng 3.1

STT	CHỈ DANH – CHỨNG LOẠI ĐVT	SL	ĐƠN GIÁ	THÀNH TIỀN	GHI CH
-----	---------------------------	----	---------	------------	--------

Ghi chú:

Ở mục chỉ danh thiết bị phải nêu rõ ràng các đặc tính kỹ thuật cơ bản, cần thiết có thể nêu cả xuất xứ, nguồn gốc của thiết bị.

Ví dụ:

- Cầu chì hộp 7A (không ghi là cầu chì chung chung).
- Dây điện đơn CADISUN 1x2,5 (không ghi là dây điện đơn chung chung)
- CB 1 pha 30A – LG (không ghi là CB 30A hoặc CB 1 pha chung chung)
- CB 1 pha 30A – LG (không ghi là CB 30A hoặc CB 1 pha chung chung)

5.3. Vạch phương án thi công

Đây là công việc của người thi công. Để là tốt việc này, đòi hỏi người thợ phải tuân thủ một số qui định sau:

- Nghiên cứu thật kỹ bản vẽ, khảo sát cẩn thận hiện trường công tác.
- Phương án khả thi, thuận tiện, hợp lý nhất.
- Phương án phải đảm bảo thi công đúng với tinh thần của người thiết kế.
- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.
- Nên trừ tính các tình huống phát sinh, để tránh bị động trong quá trình thực hiện.

5.4. Bài tập

Bài 1

Một phòng học sử dụng các thiết bị sau: 18 bộ bóng đèn huỳnh quang, 4 chiếc quạt trần và 4 tủ điện điều khiển (Các aptomat, cầu chì, ổ cắm được bố trí trong tủ điện)

- Hãy vẽ sơ đồ vị trí các thiết bị
- Thiết kế sơ đồ đơn tuyến cung cấp điện cho các thiết bị
- Thuyết minh phương án đi dây
- Lập bảng dự trù vật tư cho phòng học trên

STT	CHỈ DANH – CHUNG	LOẠI	ĐVT	SL	ĐƠN GIÁ	THÀNH TIỀN	GHI CHÚ
1	Dây điện đơn	30/10	m	70			
2	Dây điện đôi	24	m	120			
3	Ống dẹp (10x20)	Ống	10				Nhánh vào các dây đèn
4	Ống dẹp (20x30)	Ống	08				Đường ống chính
5	Bảng nhựa (25x30) và (10x15)	Cái		02 + 02			
6	Vít 2cm	Bọc	03				
7	Vít 1,5cm và 3,5cm	Bọc		01 + 01			
8	Tắc kê nhựa 3mm	Bọc	10				
9	Tắc kê nhựa 4mm	Bọc	03				
10	Băng keo điện	Cuộn	05				
11	Đèn huỳnh quang 40W, 220V (1,2m)	Bộ		18			
12	CB 220V, 30A	Cái	01				CB tổng
13	Cầu chì 250V, 7A	Cái	14				
14	Công tắc 250V, 7A	Cái	10				
15	Ổ cắm nhiều lỗ	Cái	01				Dùng cho thiết bị nghe nhìn
16	Quạt trần 220V, 120W + Hộp số	Bộ		04			

Bài 2

Sơ đồ vị trí của một căn hộ như hình 3.56. Hãy thực hiện:

- Vẽ sơ đồ cung cấp điện cho căn hộ đó;
- Thuyết minh phương án đi dây;
- Lập bảng dự trù vật tư. Biết các kích thước của căn hộ là: chiều dài: 12m; chiều rộng: 4,8m; chiều cao từ la-phông xuống nền là 4m; hàng ba dài 2,5m

TRẢ LỜI CÁC CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

CÁC THUẬT NGỮ CHUYÊN MÔN

- TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam
- IEC: Tiêu chuẩn quốc tế

Tài liệu tham khảo

- Giáo trình kỹ thuật lắp đặt điện - Phan Đăng Khải – NXB Giáo dục – 2002
- Giáo trình Vẽ điện, Lê Công Thành, Trường ĐHSPKT TP. HCM - 1998.
- Tiêu chuẩn nhà nước: Ký hiệu điện; Ký hiệu xây dựng.
- Các tạp chí về điện.

